



9.4.4. EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

Le contenu du chapitre 9.4.4 sur les eaux superficielles et souterraines fait l'objet d'une étude spécifique avec une numérotation qui lui est propre. Elle est présentée page suivante.



SOCAORNE

S.A.S au capital de 10 000 €
Siège Social : La Rougerie - 35680 LOUVIGNE DE BAIS
Téléphone : 02 99 49 07 94
R.C.S Rennes : 891 377 913 - Code NAF : 0812Z:
TVA Intracommunautaire : FR 18891377913
IBAN : FR76 3004 7141 3800 0201 6430 162

Site de la Chapelle

Commune de MONTREUIL AU HOULME (61)



Dossier de demande d'autorisation environnementale Chapitre 9.4.4 : Volet hydrologique et hydrogéologique de l'étude d'impact

Etat actuel, évaluation des incidences, mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et mesures de suivi





TABLE DES MATIERES VOLET HYDRO

1. Analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet	5
1.1. Les eaux superficielles	5
1.1.1. Le réseau hydrographique	5
1.1.2. Les écoulements autour et sur le site	8
1.1.3. Débits des cours d'eau	10
1.1.4. Qualité des eaux	13
1.2. Zones humides	16
1.3. Usage des eaux	17
1.4. Les eaux souterraines	18
1.4.1. Contexte hydrogéologique régional	18
1.4.2. Inventaire des eaux souterraines autour du site	19
1.4.2.1. Données InfoTerre	19
1.4.2.2. Ouvrages riverains	20
1.4.2.3. Mise en place de piézomètres	24
1.4.2.4. Piézométrie	25
1.4.2.5. Essais de pompage dans les piézomètres	28
1.4.3. Usage des eaux souterraines	34
1.5. Le climat	34
1.5.1. Données climatologiques	34
1.5.2. Bilan hydrique	37
1.6. SAGE /SDAGE	41
1.6.1. SDAGE SEINE NORMANDIE 2022-2027	41
1.6.2. SAGE ORNE AMONT	41
2. Analyse des incidences notables et des incidences négatives notables du projet sur l'environnement	42
2.1. Gestion des eaux sur le site : circuit des eaux envisagé	42
2.2. Effets du projet sur les eaux superficielles	44
2.2.1. Effets quantitatifs de l'exploitation sur les eaux superficielles	44
2.2.1.1. Effets quantitatifs potentiels	44
2.2.1.2. Effets quantitatifs retenus	45
2.2.2. Effets qualitatifs de l'exploitation sur les eaux superficielles	47
2.2.2.1. Effets qualitatifs potentiels	47
2.2.2.2. Effets qualitatifs retenus	47
2.2.2.3. Etude d'acceptabilité du milieu récepteur	48
2.3. Effets du projet sur les eaux souterraines	54
2.3.1. Effets quantitatifs de l'exploitation d'une carrière sur les eaux souterraines	54
2.3.1.1. Effets quantitatifs potentiels	54
2.3.1.2. Effets quantitatifs retenus	56
2.3.2. Effets qualitatifs du projet sur les eaux souterraines	63
2.3.2.1. Effets qualitatifs potentiels	63
2.3.2.2. Effets qualitatifs retenus	63
2.4. Impacts du projet sur les zones humides	64
2.4.1. Notions sur les zones humides et impacts potentiels	64
2.4.2. Application au site	66
2.5. Compatibilité du projet avec le SAGE et le SDAGE	67
2.5.1. SDAGE	67
2.5.2. SAGE Orne amont	71
2.6. Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus	75



2.7.	Synthèse des effets du projet sur les eaux	75
2.8.	Remise en état	76
3.	Mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement	79
3.1.	Mesures prévues pour les eaux	79
3.2.	Suivi des eaux	84
3.3.	Estimation des dépenses	84



TABLE DES ILLUSTRATIONS VOLET HYDRO

Fig. 1 : Programme de prévention – Extrait du site internet « Georisques »	5
Fig. 2 : Carte du réseau hydrographique autour du projet	6
Fig. 3 : Vue n°1 : Ruisseau du Pont de l'Épine au Sud du site (juin 2021)	7
Fig. 4 : Vue n°2 : Ruisseau du Pont de l'Épine en aval du site (juin 2021)	7
Fig. 5 : Vue n°3 : Ruisseau du Pont de l'Épine en aval du site (sec en aout 2022)	8
Fig. 6 : Vue n°4 : Ru longeant le périmètre du projet à l'Ouest	8
Fig. 7 : Carte des écoulements en périphérie du site	9
Fig. 8 : Photographies des points de prélèvements	10
Fig. 9 : Localisation des points de mesures dans les cours d'eau	11
Fig. 10 : Résultats des jaugeages dans les cours d'eau	12
Fig. 11 : Analyses physico-chimiques des cours d'eau du secteur	13
Fig. 12 : Localisation des IBGN	14
Fig. 13 : Résultats des IBGN menés par ExEco Environnement	15
Fig. 14 : Zones humides recensées (ExEco Environnement)	16
Fig. 15 : Plan des captages à proximité du projet (Source : ARS61)	17
Fig. 16 : Schéma conceptuel des types d'aquifères dans le massif armoricain (source : SIGES Bretagne)	18
Fig. 17 : Extrait de la cartographie InfoTerre du BRGM	19
Fig. 18 : Inventaire des ouvrages d'eau les plus proches du projet	20
Fig. 19 : Ouvrages d'eau autour du projet	21
Fig. 20 : Photographies des puits	23
Fig. 21 : Graphique présentant les niveaux piézométriques dans les 3 piézomètres	24
Fig. 22 : Inventaire des ouvrages d'eau les plus proches du projet	25
Fig. 23 : Esquisse piézométrique d'étiage	26
Fig. 24 : Esquisse piézométrique de hautes eaux	27
Fig. 25 : Equipement de l'essai de pompage au droit de PZ2	28
Fig. 26 : Graphiques des évolutions de la piézométrie durant les essais de pompage	30
Fig. 27 : Interprétation de l'essai de pompage dans PZ1	31
Fig. 28 : Interprétation de l'essai de pompage dans PZ2	32
Fig. 29 : Interprétation de l'essai de pompage dans PZ3	33
Fig. 30 : Fiche climatologique : Station de Alençon (Données météoFrance)	35
Fig. 31 : Modèle de Thornthwaite	37
Fig. 32 : Moyennes mensuelles des pluies brutes, de l'ETP, de la réserve utile RU, du ruissellement, de l'infiltration et des précipitations efficaces (mm)	38
Fig. 33 : Valeurs mensuelles (mm) des précipitations brutes, de l'ETP et de la réserve utile (pour RUmax = 125 mm)	39
Fig. 34 : Valeurs mensuelles (mm) des précipitations brutes, de l'ETP, des pluies efficaces (pour RUmax = 125 mm), contribution des pluies efficaces dans le ruissellement et l'infiltration vers les nappes (mm)	40
Fig. 35 : Circuit des eaux futur sur le site	43
Fig. 36 : Carte de zonage des zones inondables et lits majeurs de cours d'eau associés à proximité du projet	46
Fig. 37 : Extrait de l'article 18.2.3 de l'Arrêté Ministériel du 22/09/1994	48
Fig. 38 : Liste des paramètres à prendre en compte	48
Fig. 39 : Présentation des valeurs seuils par paramètre	49
Fig. 40 : Présentation des valeurs guides complémentaires	49
Fig. 41 : Résultats des mesures de qualité des cours d'eau en amont du site	50
Fig. 42 : Tableau présentant les concentrations calculées en amont du site vis-à-vis des objectifs de qualité	50
Fig. 43 : Données hydrologiques caractéristiques de la Cance à la station de Tanques	51
Fig. 44 : Estimation des débits caractéristiques du ruisseau du Pont de l'Épine	52
Fig. 45 : Concentrations admissibles par le cours d'eau	53



Fig. 46 : Tableau présentant les valeurs réglementaires vis-à-vis du calcul d'acceptabilité	53
Fig. 47 : Schéma de principe des rabattements induits par la carrière	55
Fig. 48 : Inventaire des ouvrages d'eau les plus proches du projet	57
Fig. 49 : Inventaire des ouvrages d'eau les plus proches du projet	58
Fig. 50 : Carte des impacts potentiels retenus sur les ouvrages	59
Fig. 51 : Carte des bassins versants de la carrière	61
Fig. 52 : Tableau synthétique des débits d'eaux souterraines estimés	62
Fig. 53 : Principe de fonctionnement d'une zone humide par affleurement de nappe (Source : IGC Environnement)	64
Fig. 54 : Principe de fonctionnement d'une zone humide par défaut d'infiltration (Source : IGC Environnement)	65
Fig. 55 : Carte 1 : Carte des cours d'eau des têtes de bassin versant (Règlement du SAGE)	72
Fig. 56 : Carte 2 : Masses d'eau fortement vulnérables au cumul des plans d'eau (Règlement du SAGE)	72
Fig. 57 : Carte 3 : Carte des enjeux hydromorphologiques et continuité écologique (Règlement du SAGE)	73
Fig. 58 : Extrait de la disposition 54 du SAGE Orne amont	74
Fig. 59 : Tableau de synthèse des effets du projet sur les eaux	75
Fig. 60 : Coupe Nord-Ouest / Sud-Est présentant l'évolution des niveaux piézométriques pendant et après l'exploitation	78
Fig. 61 : Fiche de dimensionnement du bassin de rétention	82
Fig. 62 : Coupe type du bassin de rétention terminal	83
Fig. 63 : Carte de suivi des eaux	85

TABLE DES ANNEXES VOLET HYDROLOGIQUE

ANNEXE 1 BORDEREAUX D'ANALYSES	86
ANNEXE 2 Note de calcul	88



1. ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE LA ZONE ET DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET

1.1. LES EAUX SUPERFICIELLES

1.1.1. LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

Cours d'eau

La carte du réseau hydrographique autour du projet est présentée en page suivante.

Le site n'est traversé par aucun cours d'eau. Le ruisseau du Pont de l'Epine s'écoule à l'Est du projet, avant de rejoindre l'Orne 10 km environ au Nord-Est. Le ruisseau de la Noëve conflue avec le ruisseau du Pont de l'Epine 170 m au Nord-Est du projet (en aval).

La Rouvre s'écoule 2,5 km à l'Ouest et se jette dans l'Orne 20 km au Nord.

Un ru temporaire s'écoule le long de la limite Ouest du périmètre du projet.

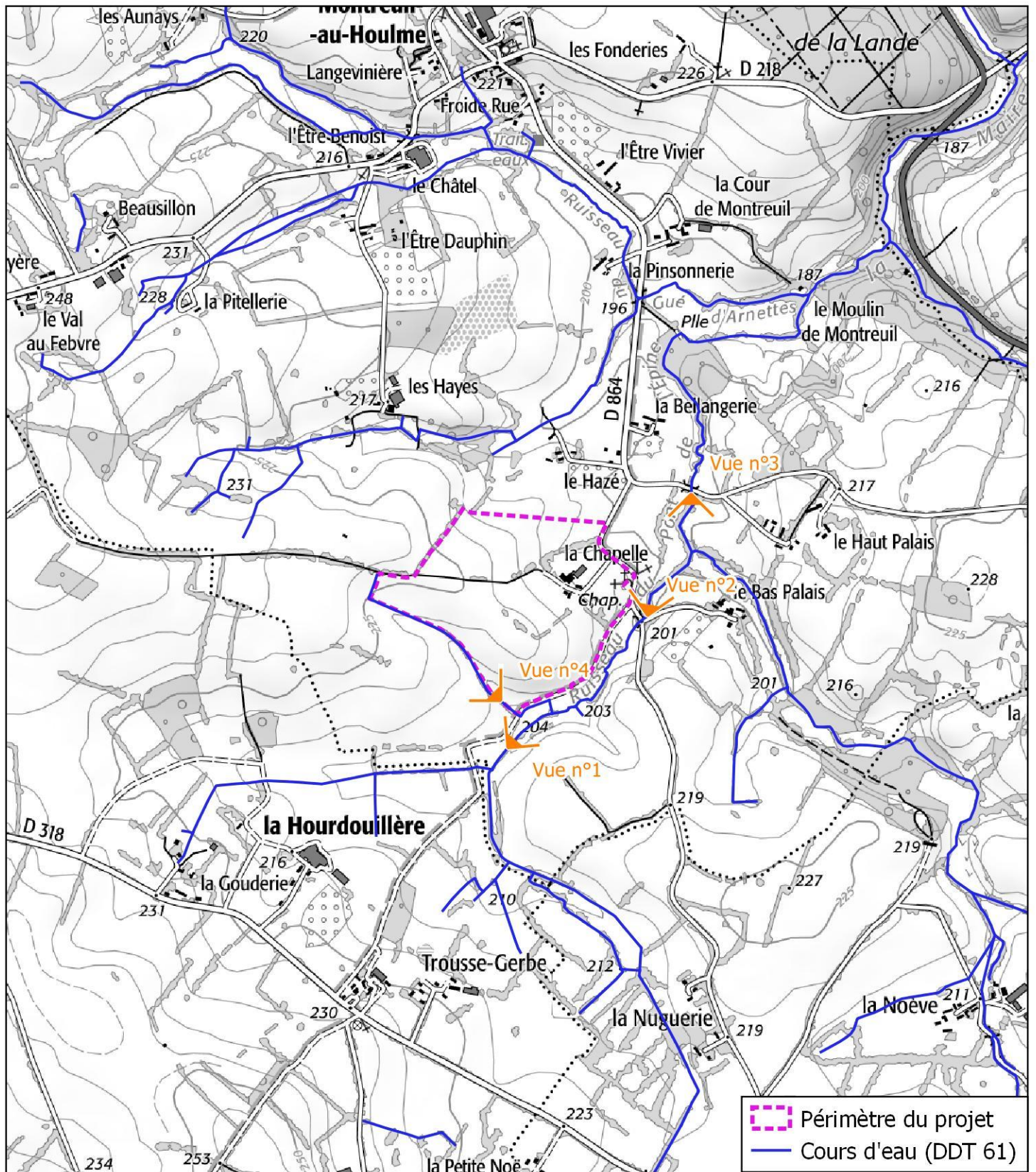
Zones inondables

La commune de Montreuil au Houleme n'est pas concernée par un PPRI et n'est pas concernée par un Atlas des Zones Inondables. Cependant, elle fait partie d'un programme de prévention défini ci-dessous :

Nom du PAPI	Aléa	Date de labellisation	Date de signature	Date de fin de réalisation
61DREAL20140001 - ORNE-SEULLES	Inondation - Par ruissellement et coulée de boue, Inondation - Par submersion marine, Inondation - Par une crue à débordement lent de cours d'eau	17/10/2012	22/07/2013	

Fig. 1 : Programme de prévention – Extrait du site internet « Georisques »

Le site n'est pas sujet à risque d'inondation.



0 150 300 m

RESEAU HYDROGRAPHIQUE AUTOUR DU PROJET



Fig. 3 : Vue n°1 : Ruisseau du Pont de l'Épine au Sud du site (juin 2021)



Fig. 4 : Vue n°2 : Ruisseau du Pont de l'Épine en aval du site (juin 2021)



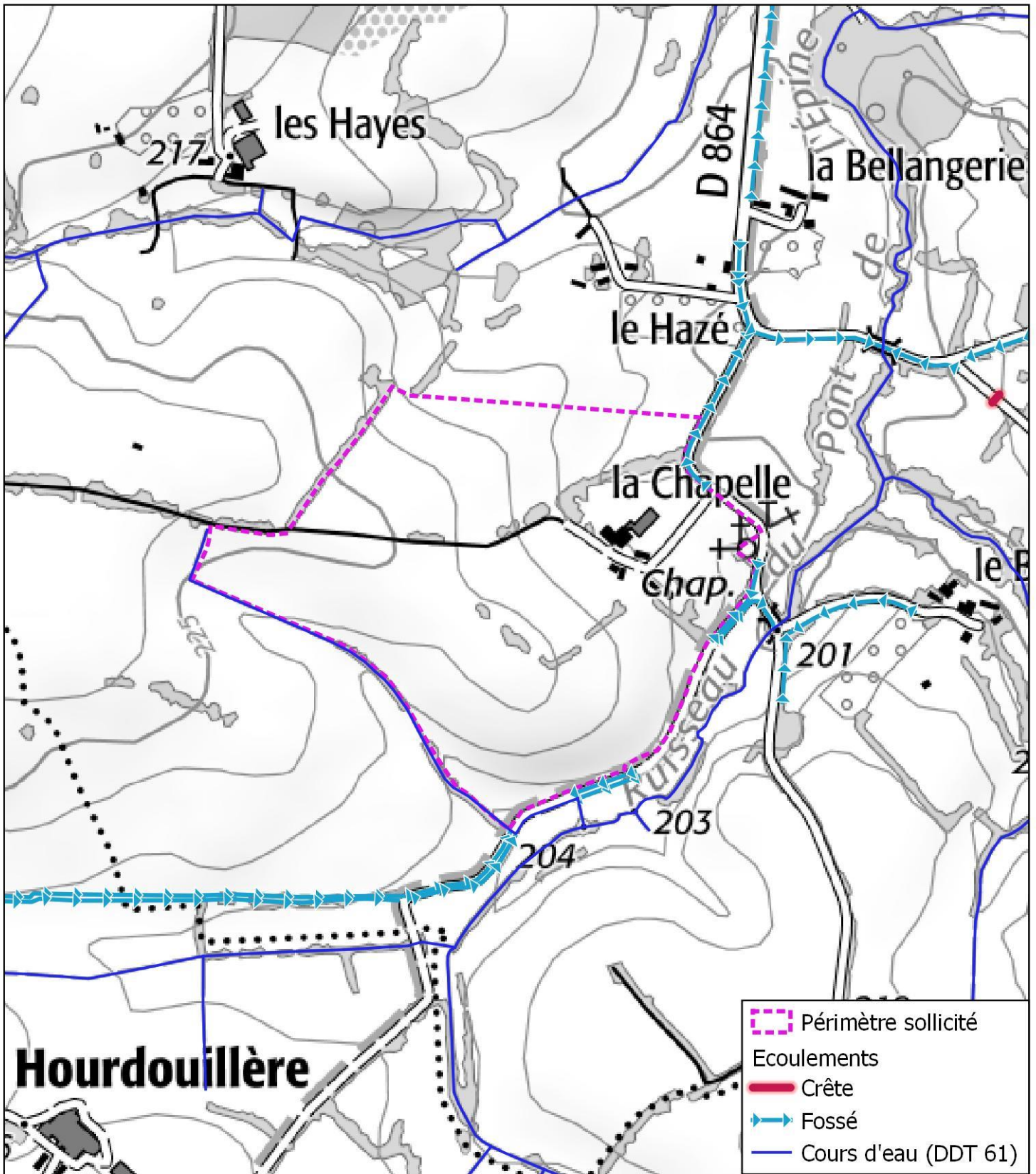
Fig. 5 : Vue n°3 : Ruisseau du Pont de l'Épine en aval du site (sec en aout 2022)



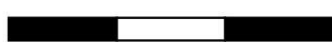
Fig. 6 : Vue n°4 : Ru longeant le périmètre du projet à l'Ouest

1.1.2. LES ECOULEMENTS AUTOUR ET SUR LE SITE

Le réseau pluvial autour du site est constitué par un réseau de fossés qui longent les axes de communication et rejoignent plusieurs cours d'eau permanents ou temporaires.



0 100 200 300 m



ÉCOULEMENTS AUTOUR DU PROJET

1.1.3. DEBITS DES COURS D'EAU

Le ruisseau du Pont de l'Épine présente une forte sensibilité écologique, liée à la présence d'espèces aquatiques patrimoniales (Ecrevisse à pattes blanches, Loutre, Truite, Lamproie...) prises en compte dans les motivations à l'origine de la création d'une Zone Natura 2000 et de ZNIEFF de type 1 et 2.

L'enjeu principal vis-à-vis des eaux superficielles concerne le rejet futur vers le milieu extérieur.

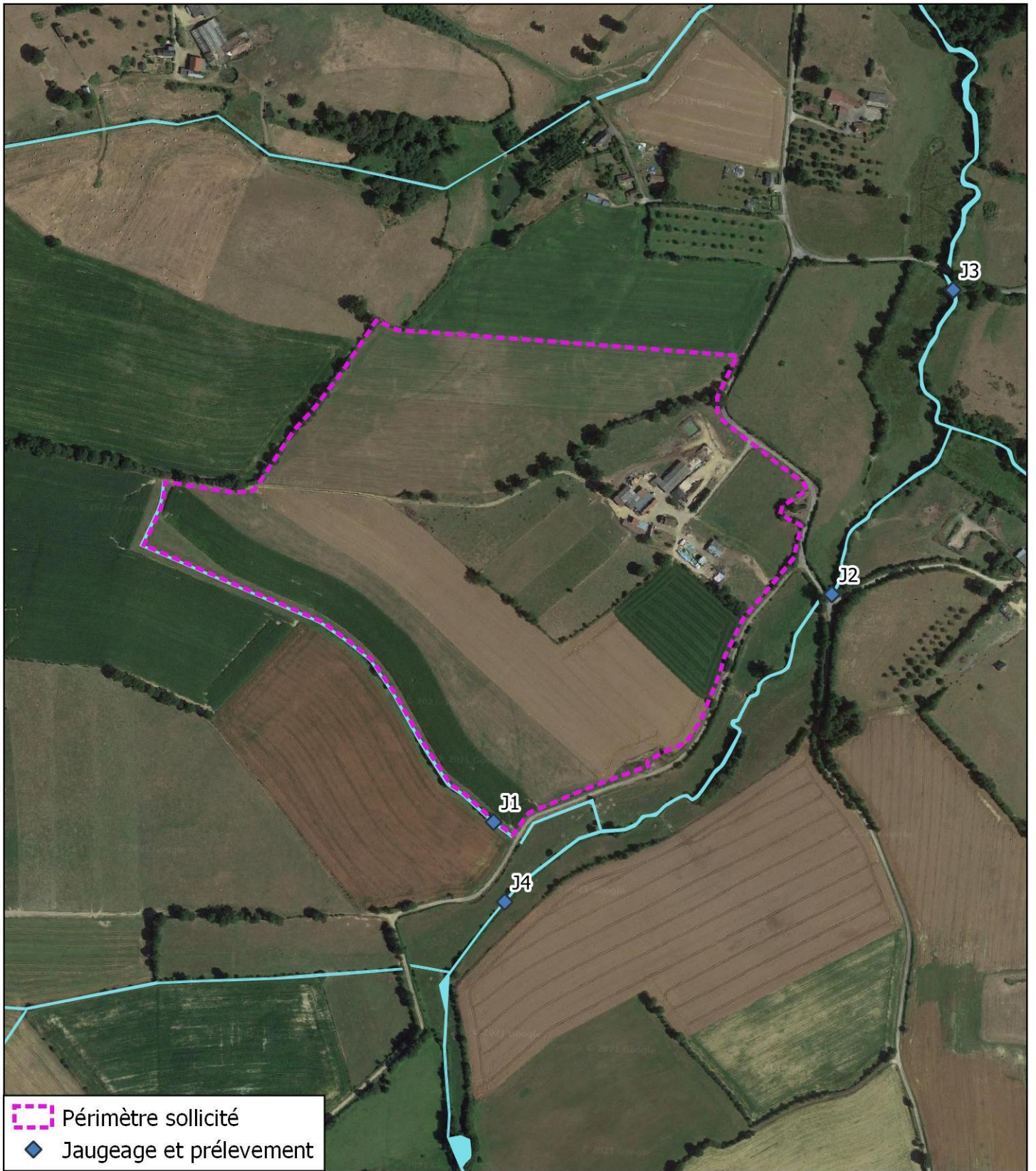
Afin d'évaluer l'impact du projet sur les cours d'eau, des jaugeages ont été effectués (en parallèle de prélèvements) au cours d'un cycle hydrologique complet (entre 2021 et 2022) afin de caractériser le milieu. 4 stations de jaugeage et de prélèvements ont ainsi été définies :

- J1 : affluent Nord amont du ruisseau du Pont de l'Épine,
- J2 : ruisseau du pont de l'Épine en aval du point de rejet envisagé,
- J3 : ruisseau du pont de l'Épine en aval du point de rejet envisagé, après la confluence avec le ruisseau de la Noëve,
- J4 : ruisseau du Pont de l'Épine en amont du point de rejet envisagé, avant la confluence avec l'affluent Nord.



Fig. 8 : Photographies des points de prélèvements

La carte suivante localise ces points de mesure.



**LOCALISATION DES JAUGEAGES ET
PRELEVEMENTS DANS LES COURS D'EAU**



Les résultats de mesure de ces jaugeages sont synthétisés dans le tableau suivant.

Jaugeage	Unité	J1	J4	J2	J3
24/06/2021	l/s	0,3	11,1	17,6	54,7
14/10/2021	l/s	0,2	8,6	-*	9,6
07/03/2022	l/s	1,5	21,4	24,8	66,7
24/08/2022	l/s	0	0	0	0

Fig. 10 : Résultats des jaugeages dans les cours d'eau

Lors de la campagne de mesure du 24/08/2022, les cours d'eau étaient très bas (< 2 mm d'eau à la station J1) et secs aux autres stations, ce qui n'a pas permis de réaliser de jaugeage.

Ces mesures à l'étiage (particulièrement sévère en 2022) montrent le caractère temporaire des écoulements sur ces ruisseaux.

Remarque :

** Lors de la campagne du 14/10/2021, un embâcle en aval de la station de jaugeage J2 empêchait les écoulements au droit de la station de mesure.*

1.1.4. QUALITE DES EAUX

L'enjeu principal vis-à-vis des eaux superficielles concerne le rejet futur vers le milieu extérieur.

Physico-chimie

Les tableaux suivants présentent les valeurs mesurées lors des 4 campagnes de prélèvements.

Paramètre	Unité	24/06/2021				14/10/2021			
		J1	J2	J3	J4	J1	J2	J3	J4
pH	Unité pH	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,4	7,5	7,5
T°C	°C	17,4	16,3	16,2	16,4	9,2	9,2	11,9	8,2
Conductivité	µS	225	247	228	250	231	236	231	229
DCO	mg/l	8	13	25	14	< 5	< 5	7	< 5
MES	mg/l	14	7	8	8	23	7	4	12
HC	mg/l	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1

Paramètre	Unité	08/03/2022				24/08/2022			
		J1	J2	J3	J4	J1	J2	J3	J4
pH	Unité pH	7,3	7,4	7,5	7,3	-	7,1	6,9	-
T°C	°C	6,6	7,4	6,9	7,2	-	19,9	18,1	-
Conductivité	µS	217	223	214	223	-	236	266	-
DCO	mg/l	< 5	13	16	13	-	13	9	-
MES	mg/l	25	11	6	13	-	17	< 2	-
HC	mg/l	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	-	< 0,03	< 0,03	-

Fig. 11 : Analyses physico-chimiques des cours d'eau du secteur

Ces mesures montrent une bonne qualité globale des eaux superficielles du secteur.

Hydrobiologie

En parallèle des prélèvements d'eau réalisés par IGC Environnement, des mesures des indicateurs de la qualité biologique du cours d'eau ont été réalisés par Execo Environnement (cf. détails au chapitre 9.4.2 du dossier).

La société ExEco Environnement a effectué 2 IBGN sur le ruisseau du Pont de l'Épine :

- 1 en amont du projet,
- 1 en aval du projet.

La carte suivante localise les stations de mesures.



Fig. 12 : Localisation des IBGN

Les résultats obtenus sont résumés ainsi par Execo environnement :

STATIONS			
Cours d'eau	Commune		
Ru. du Pont de l'Épine	Montreuil-au-Houlme (61)	Amont	Aval
QUALITE BIOLOGIQUE			
Macroinvertébrés	Eq-IBGN (/20)	13	13
	Indices Maxi-mini	(15-12)	(13-12)
	GIF (/9) - max/min	7 (9-6)	7 (7-6)
	Nb tx - Cl.V (/14)	24 / 7	23 / 7
Signes de charge minérale	Effectifs	1863	1840
	Développement algal	absent	présent
	Prolifération d'invertébrés types (hydrobies,...)	Chironomidae (40%)	Chironomidae (52%)
Signes de charge organique	Sangsues Erpobdellidae	-	-
	Sangsues Glossiphoniidae	-	-
	Crustacés Asellidae	-	2

Fig. 13 : Résultats des IBGN menés par ExEco Environnement

« En 2021, selon la norme, le ruisseau du Pont de l'Épine à Montreuil-au-Houlme (61) se situe en classe de qualité bonne à l'amont comme à l'aval.

Le niveau du groupe indicateur faunistique retenu est le reflet de la qualité de l'eau. Il est élevé aux deux stations et représenté par les éphéméroptères Leptophlebiidae (GIF 7). Un taxon du groupe maximal (niveau 9) a été recensé à la station amont signifiant ainsi une qualité de l'eau potentiellement très élevée. L'écart entre maxi-mini révèle que la station amont est soumise à des perturbations plus que la station aval qui révèle un indice assez stable.

La variété taxonomique, reflet de la qualité des habitats, est peu élevée aux deux stations : les taxons dits polluosensibles du groupe EPT (Ephéméroptère, Plécoptère et Trichoptère) sont très peu représentés avec 8 taxons à l'amont et 6 à l'aval indiquant que ce sont des taxons liés à des vitesses de courant plus faibles tels que les diptères qui contribuent à cette diversité.

Les populations de sangsues et d'aselles indicatrices d'un enrichissement des eaux en matières organiques sont absentes ou non significatives aux deux stations. »

1.2. ZONES HUMIDES

La société Execo Environnement a réalisé un inventaire de zones humides sur le site, selon les dispositions de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1^{er} octobre 2009 (cf. chapitre 9.4.2 du dossier). Ces inventaires ont mis en évidence la présence de deux zones humides au droit du projet. Les zones humides identifiées sont localisées en bordure Ouest du projet (environ 2 100 m²) et à proximité de la mare (quelques mètres carrés).

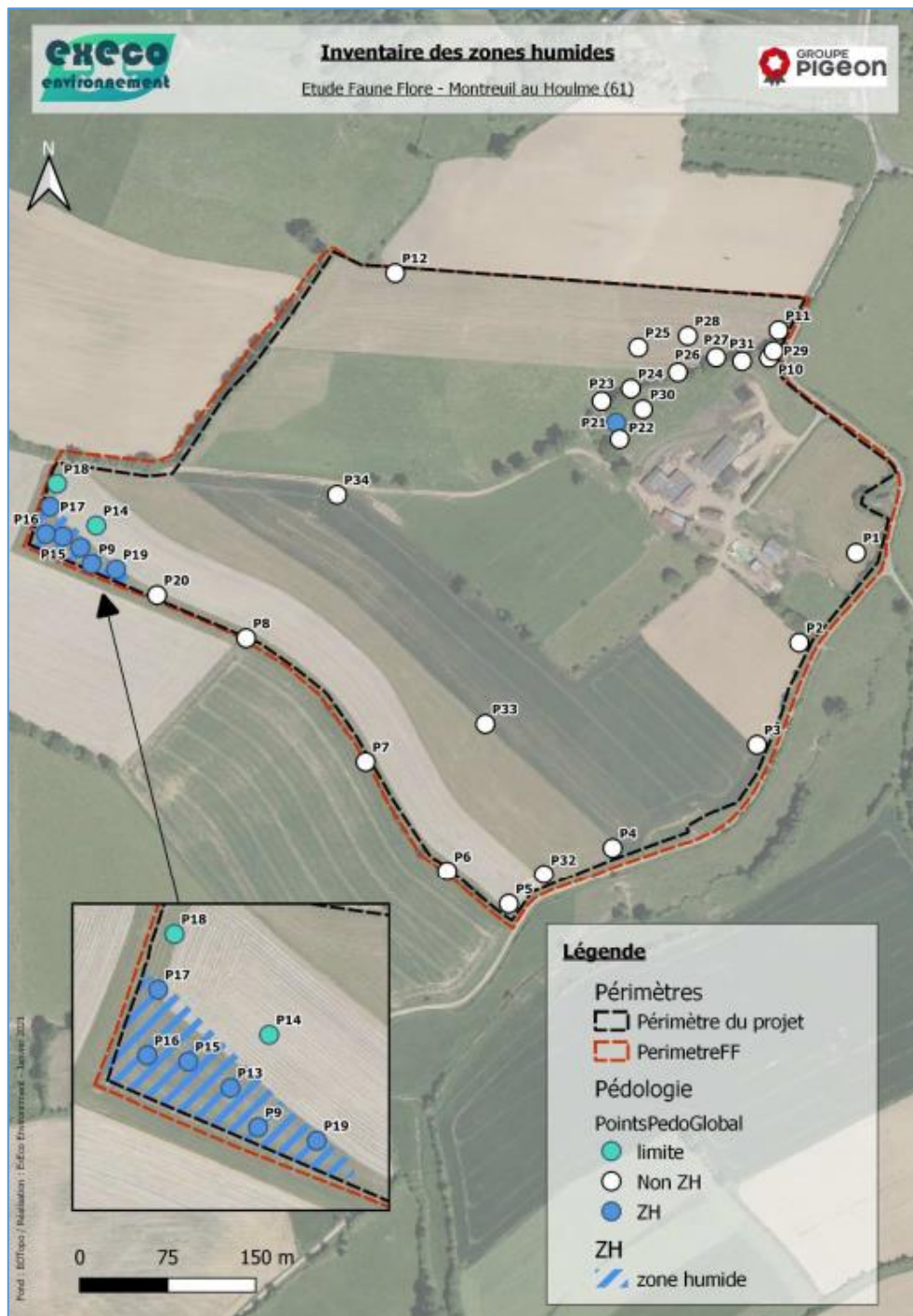


Fig. 14 : Zones humides recensées (ExEco Environnement)

1.3. USAGE DES EAUX

Les ruisseaux du secteur sont des cours d'eau de première catégorie piscicole faisant l'objet de pêche récréative.

D'après les données collectées auprès de l'Agence Régionale de Santé de l'Orne, les captages les plus proches du projet, liés à un prélèvement d'eau destiné à la consommation humaine, sont les suivants :

- Captage d'eau superficielle de la Laudière situé sur la commune de Pointel, dont le périmètre de protection complémentaire se trouve à 3 km à l'Ouest du projet,
- Captage de la Lande Forêt situé sur la commune du Grais, dont le périmètre de protection éloigné se trouve à plus de 6 km au Sud-Ouest du projet.

Le captage de la Laudière et ses périmètres de protection ont été déclarés d'Utilité Publique par Arrêté en date du 11 juillet 2017, tandis que le captage de la Lande Forêt et ses périmètres de protection ont été déclarés d'Utilité Publique par Arrêté en date du 8 avril 1999.

Les plans fournis par l'ARS sont présentés ci-dessous :

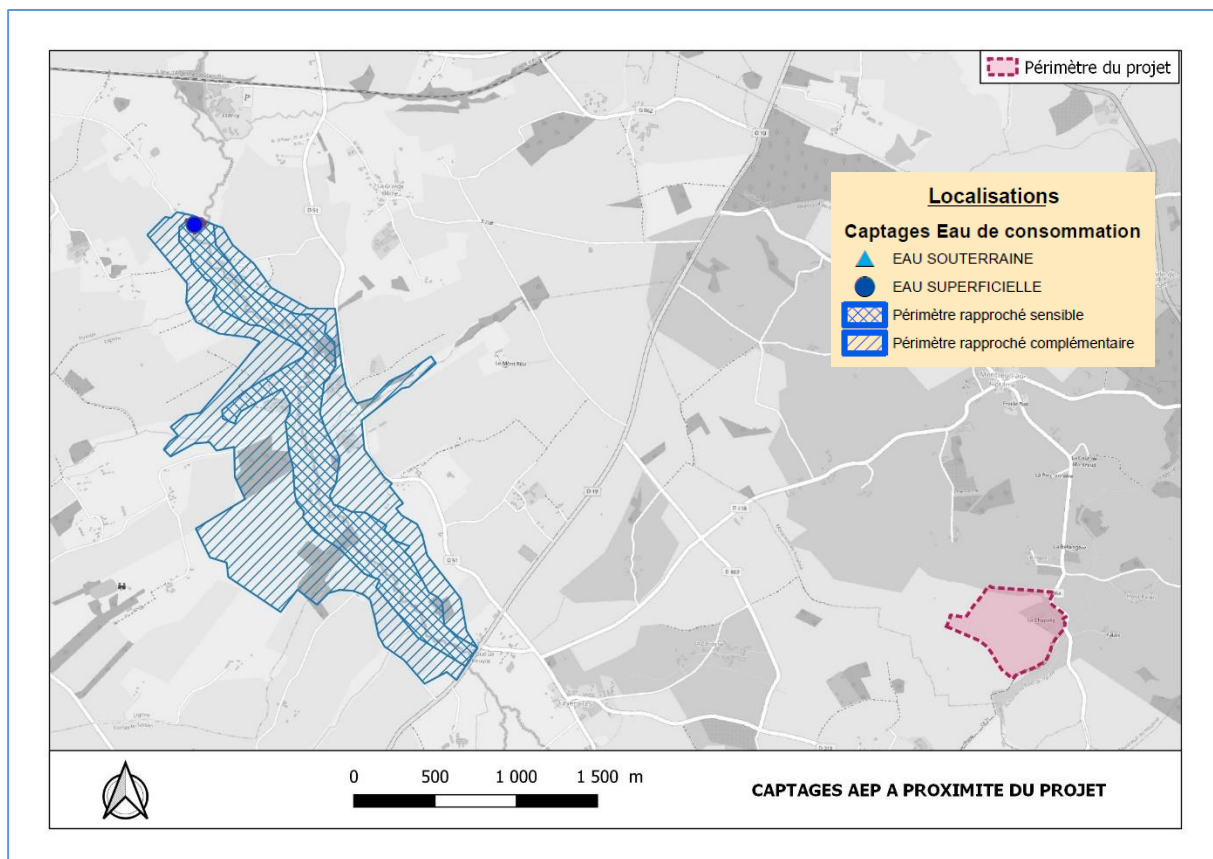


Fig. 15 : Plan des captages à proximité du projet (Source : ARS61)

1.4. LES EAUX SOUTERRAINES

1.4.1. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE REGIONAL

D'après la carte géologique du secteur, la zone d'étude est localisée sur la partie Nord-Est du Massif armoricain, composée de terrains datés du Protérozoïque terminal (Précambrien).

Les formations sédimentaires schisto-gréseuses du bassin Briovérien occupent la majeure partie de la zone d'étude. Lors de l'orogénèse cadomienne, ces sédiments ont été plissés et des granitoïdes mancelliens sont remontés. La remontée de granites est associée à la mise en place de cornéennes, suite au métamorphisme de contact, et d'arènes granitiques par altération en surface. Plusieurs épisodes tectoniques surviennent par la suite, dont une faille présente sur le secteur qui remonte les cornéennes vers le Nord.

Le projet recoupe des formations de granites et de cornéennes.

Ainsi, le secteur de Montreuil au Houllme est occupé par des formations dans lesquelles se superposent habituellement deux types d'aquifères :

- **Un aquifère superficiel** qui se développe dans les horizons altérés de la roche en surface.
 - o La piézométrie de la nappe d'eau souterraine présente dans ce type de formation suit généralement la topographie à quelques mètres de profondeur.
 - o La productivité y est généralement faible et l'exploitation de l'eau souterraine s'y effectue essentiellement au moyen de puits ou de captage de sources.
- **Un aquifère profond** qui se développe au gré des fractures de la roche.
 - o La nappe est alimentée par drainance des horizons superficiels et le temps de séjour de l'eau est relativement long,
 - o La productivité de ce type d'aquifère est très variable et dépend de l'importance des fractures du sous-sol et du niveau de colmatage de celles-ci,
 - o Le degré de fracturation va diminuer avec la profondeur, pour atteindre la « roche saine » dans laquelle les écoulements souterrains seront faibles à nuls.

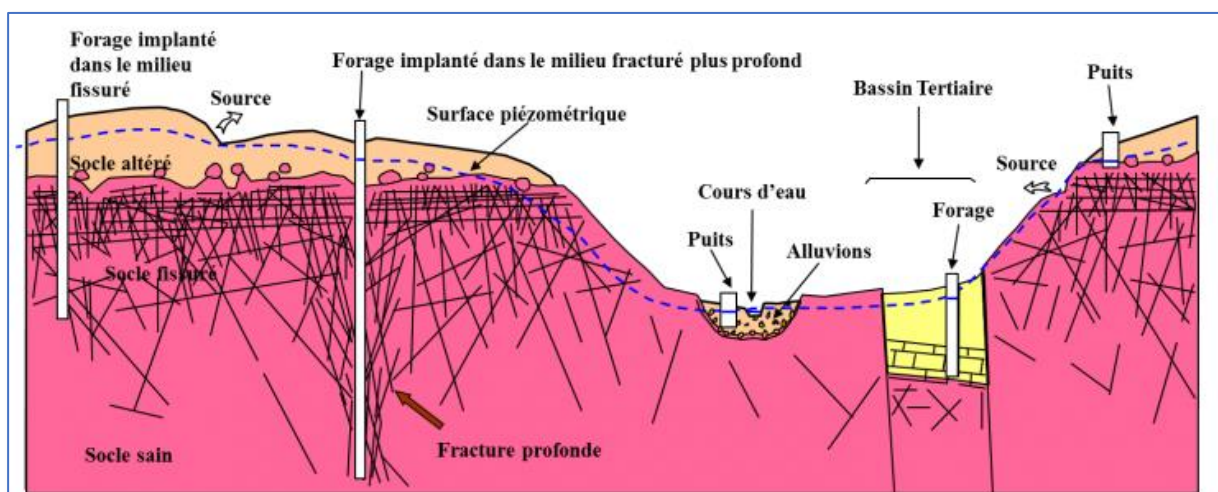


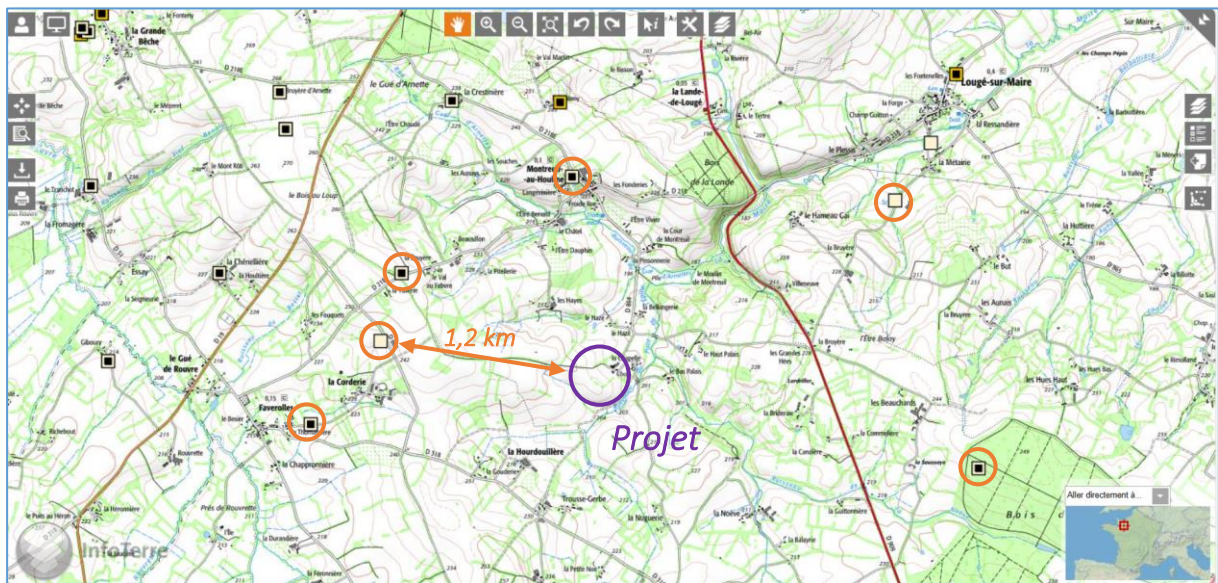
Fig. 16 : Schéma conceptuel des types d'aquifères dans le massif armoricain (source : SIGES Bretagne)

1.4.2. INVENTAIRE DES EAUX SOUTERRAINES AUTOUR DU SITE

1.4.2.1. Données InfoTerre

Dans le cadre de ce projet, un inventaire des points de prélèvements d'eau du secteur, basé sur la consultation de la base de données InfoTerre du BRGM (BSS : Banque de données du Sous-Sol), a été réalisé.

La carte suivante montre qu'aucun ouvrage n'a été recensé à proximité du projet, le plus proche étant localisé à plus de 1 km des limites du site.



 Ouvrage de la BSS

Fig. 17 : Extrait de la cartographie InfoTerre du BRGM

1.4.2.2. Ouvrages rivaux

L'inventaire des ouvrages d'eau a été réalisé en périphérie du site au cours de relevés de terrain par IGC Environnement le 14 octobre 2021.

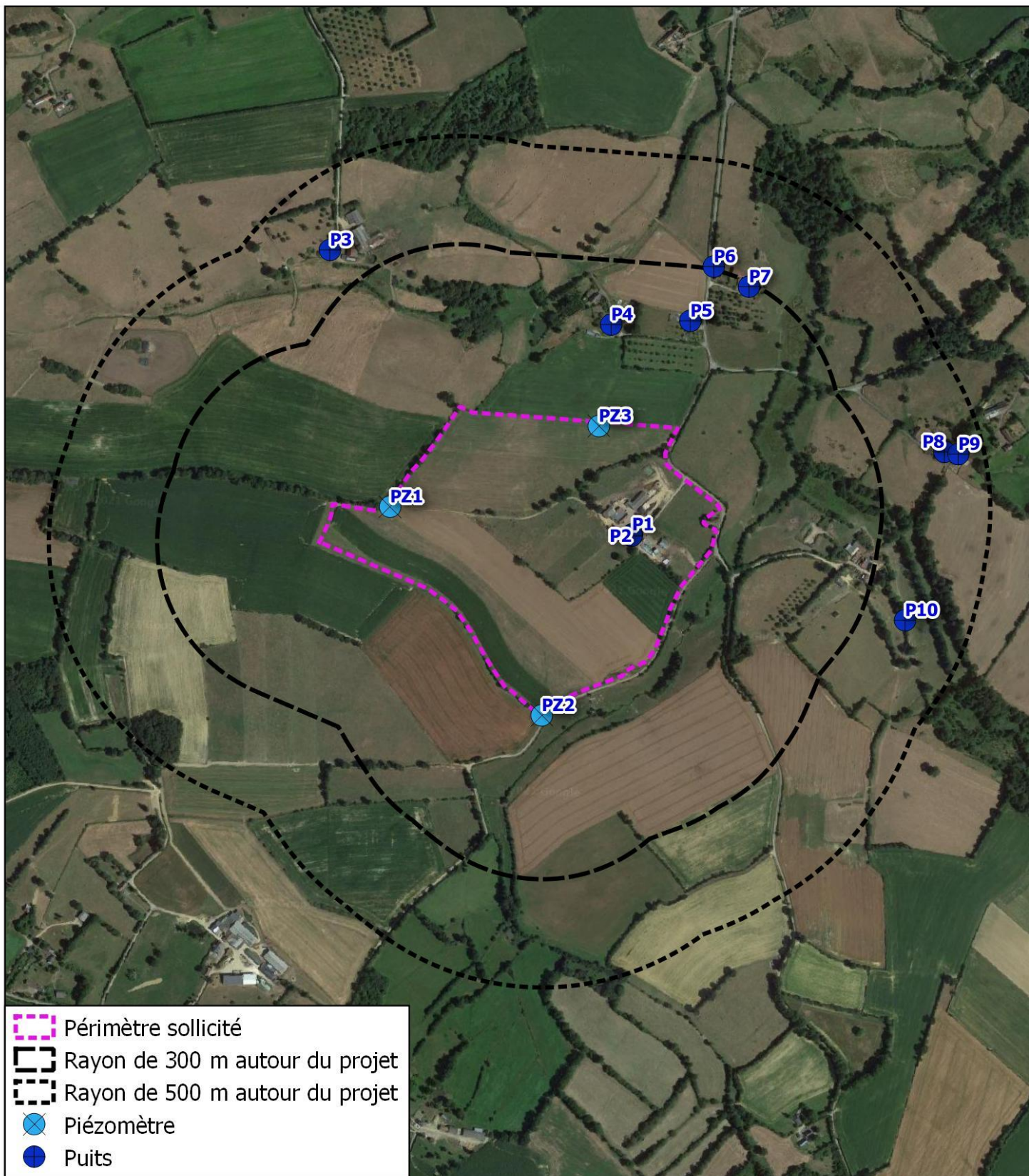
Les ouvrages d'eau inventoriés lors de la campagne d'octobre 2021 et les 3 piézomètres implantés par la société SOCAORNE (cf. paragraphe suivant) ont fait l'objet de mesures piézométriques.

Le plan et les photographies joints en pages suivantes localisent ces différents ouvrages d'eau.

Le descriptif de ces ouvrages et les mesures piézométriques effectuées sont présentés dans le tableau suivant.

Référence sur le plan	Type	Sol (m NGF) selon carte IGN	Hauteur du repère de mesures par rapport au sol (m)	Profondeur par rapport au sol (m)	Usage (selon enquête de voisinage) / remarques
P1	forage	227	-0,54	22 (donnée agriculteur)	Ferme et habitation : Abreuvement vaches et usage domestique (eau potable)
P2	puits	205	0	12,8	Aucun
P3	puits	208	0	3,8	Arrosage du jardin
P4	puits	210	0	-	Actuellement aucun (dalle trop lourde) mais usage futur potentiel évoqué par le propriétaire
P5	puits	210	0,1	6,1	Arrosage du jardin
P6	puits	218	-	-	Aucun (ouvrage obstrué)
P7	puits	207	0	6,15	Usage domestique mais sans utilisation eau potable
P8	puits	202	0,3	3,7	Usage domestique supposé (information non fournie par le propriétaire)
P9	-	201	-	-	Décoration (pas d'eau)
P10	puits	200	0	3,05	Aucun pour l'instant usage domestique futur prévu par la propriétaire
PZ1	Piézomètre	211	0,69	50	Suivi piézométrique
PZ2	Piézomètre	212	0,58	32,5	Suivi piézométrique
PZ3	Piézomètre	203	0,49	38,3	Suivi piézométrique

Fig. 18 : Inventaire des ouvrages d'eau les plus proches du projet



LOCALISATION DES OUVRAGES D'EAU

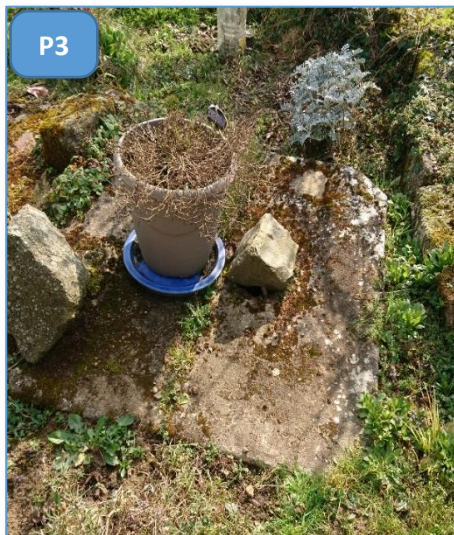




Fig. 20 : Photographies des puits

1.4.2.3. Mise en place de piézomètres

Pour affiner les données de piézométrie sur le site, 3 piézomètres ont été mis en place.

NB : La mise en place de piézomètre a fait l'objet d'une demande préalable de déclaration au titre de la loi sur l'eau relatif à la rubrique 1.1.1.0 (article R214.1 du Code de l'Environnement).

1.1.1.0. : *Sondage, forage, y compris les essais de pompage, création de puits ou d'ouvrage souterrain, non destiné à un usage domestique, exécuté en vue de la recherche ou de la surveillance d'eaux souterraines ou en vue d'effectuer un prélèvement temporaire ou permanent dans les eaux souterraines, y compris dans les nappes d'accompagnement de cours d'eau.*

Cette déclaration a fait l'objet d'un récépissé en date du 25 mars 2021 et joint dans le paragraphe relatif au classement IOTA du site.

Le graphique suivant présente les données acquises par les sondes automatiques installées dans les 3 piézomètres.

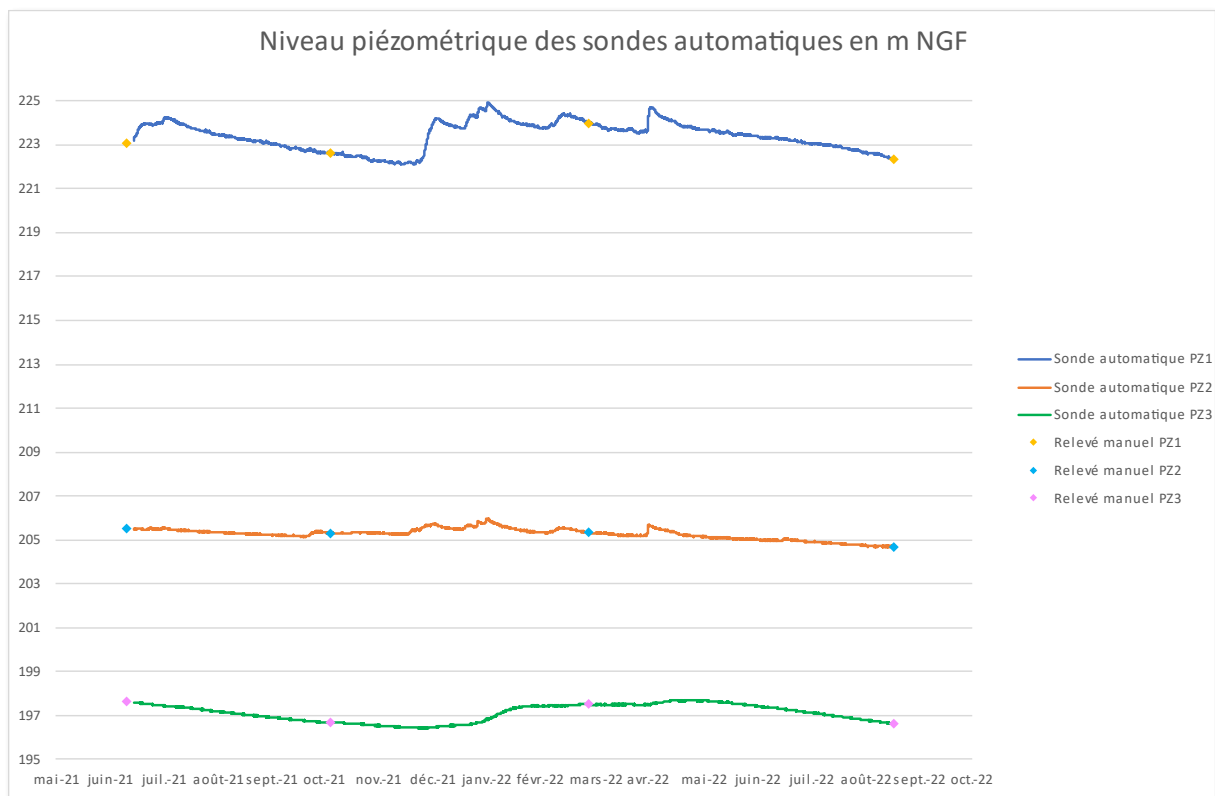


Fig. 21 : Graphique présentant les niveaux piézométriques dans les 3 piézomètres

Ces données piézométriques montrent que l'ouvrage PZ1, situé plus en altitude, semble plus sensible à la pluviométrie, avec notamment un début de recharge plus marqué au mois de novembre 2021.

1.4.2.4. Piézométrie

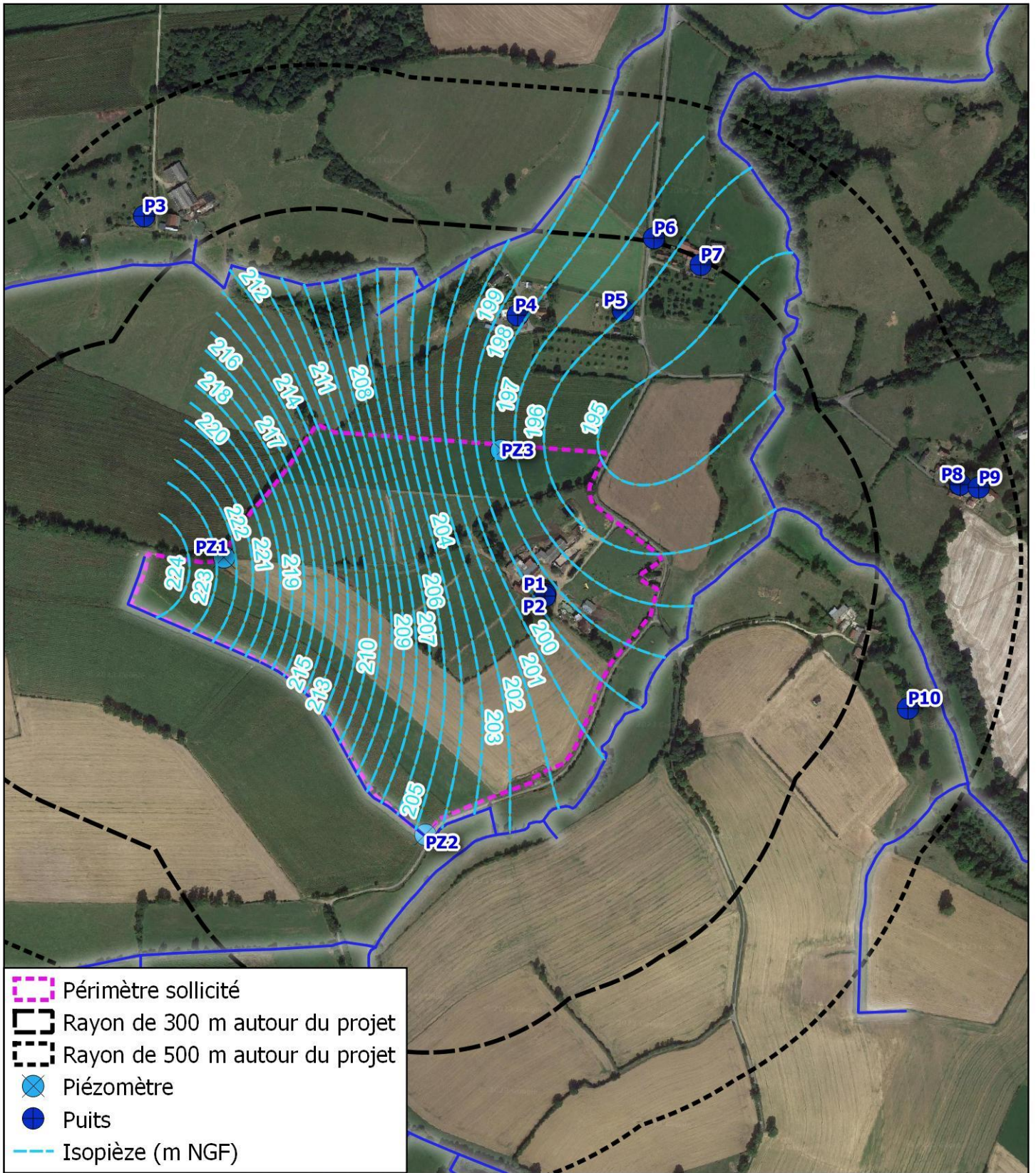
Un suivi piézométrique a été mis en place sur les différents ouvrages recensés.







Référence sur le plan	Type	Sol (m NGF) selon carte IGN	Niveau de nappe (m NGF)				Usage (selon enquête de voisinage) / remarques
			23/06 2021	14/10 2021	07/03 2022	24/08 2022	
P1	forage	227	201,4	194,5	198,3	196,2	Ferme et habitation : Abreuvement vaches et usage domestique (eau potable)
P2	puits	205	199,9	198,7	199,4	198,4	Aucun
P3	puits	208		215,6	216,4	215,5	Arrosage du jardin
P4	puits	210		198,0		198,0	Actuellement aucun (dalle trop lourde) mais usage futur potentiel évoqué par le propriétaire
P5	puits	210		196,8	197,3	196,7	Arrosage du jardin
P6	puits	218					Aucun (ouvrage obstrué)
P7	puits	207		194,9	195,4	194,6	Usage domestique mais sans utilisation eau potable
P8	puits	202		208,8			Usage domestique supposé (information non fournie par le propriétaire)
P9	-	201					Décoration (pas d'eau)
P10	puits	200		201,8	202,0	201,4	Aucun pour l'instant usage domestique futur prévu par la propriétaire
PZ1	Piézo-mètre	211	224,1	223,6	225,0	223,4	Suivi piézométrique
PZ2	Piézo-mètre	212	204,5	204,3	204,3	203,7	Suivi piézométrique
PZ3	Piézo-mètre	203	197,6	196,7	197,5	196,6	Suivi piézométrique

Fig. 22 : Inventaire des ouvrages d'eau les plus proches du projet

De ce suivi, deux esquisses piézométrique (étiage en octobre 2021 et hautes eaux en mars 2022) ont été réalisées. Elles sont jointes en page suivantes et permettent de préciser le contexte hydrogéologique local :

- Les écoulements suivent globalement la topographie : du Sud-Ouest vers le Nord-Est,
- Le battement interannuel de la nappe est de l'ordre de 2 mètres.



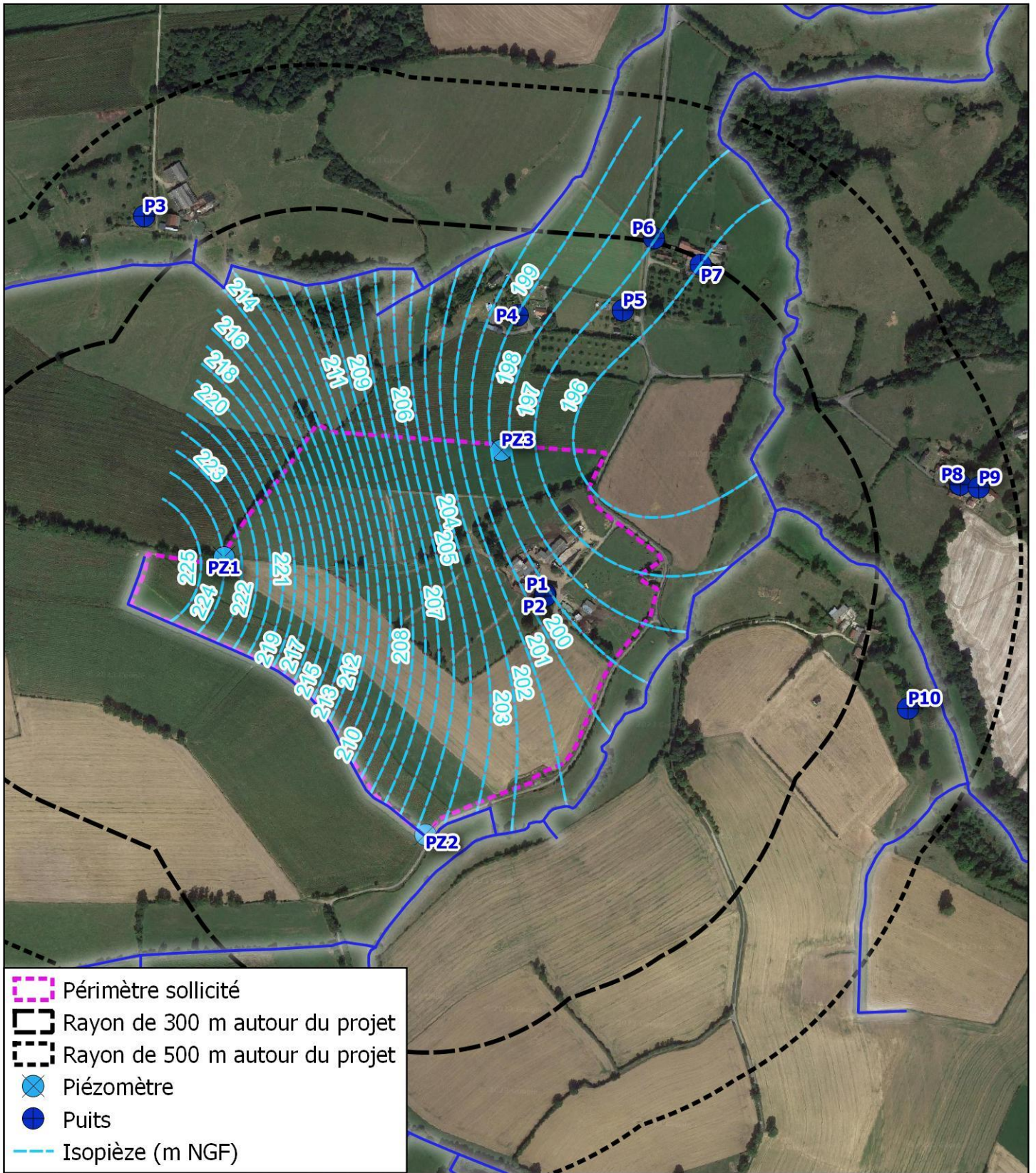
-  Périmètre sollicité
-  Rayon de 300 m autour du projet
-  Rayon de 500 m autour du projet
-  Piézomètre
-  Puits
-  Isopièze (m NGF)









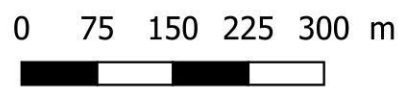
0 75 150 225 300 m



**ESQUISSE PIEZOMETRIQUE
ETIAGE au 14/10/2021**



-  Périmètre sollicité
-  Rayon de 300 m autour du projet
-  Rayon de 500 m autour du projet
-  Piézomètre
-  Puits
-  Isopièze (m NGF)



**ESQUISSE PIEZOMETRIQUE
HAUTES EAUX au 07/03/2022**

1.4.2.5. Essais de pompage dans les piézomètres

Durant la campagne du 23 au 24 juin 2021, des essais de pompages à débit constant ont été réalisés dans chacun des 3 piézomètres, à l'aide d'une pompe de 9 m³/h.

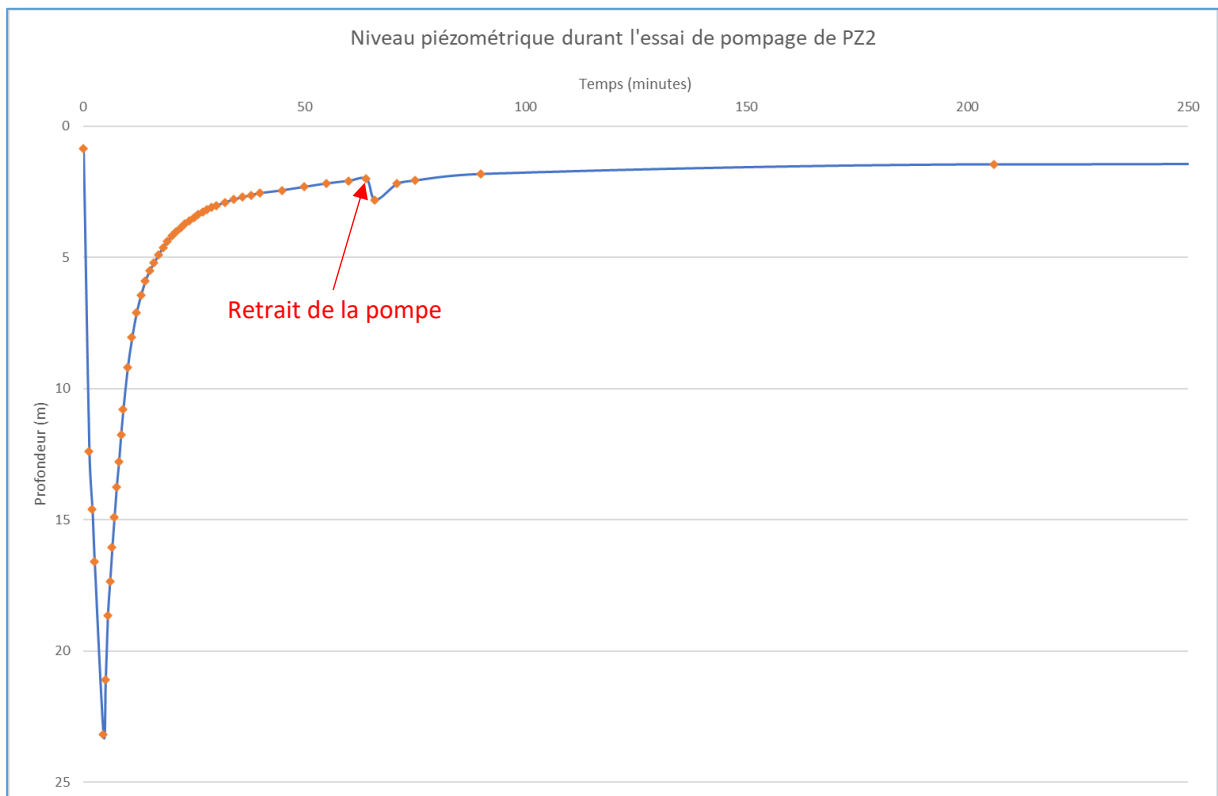
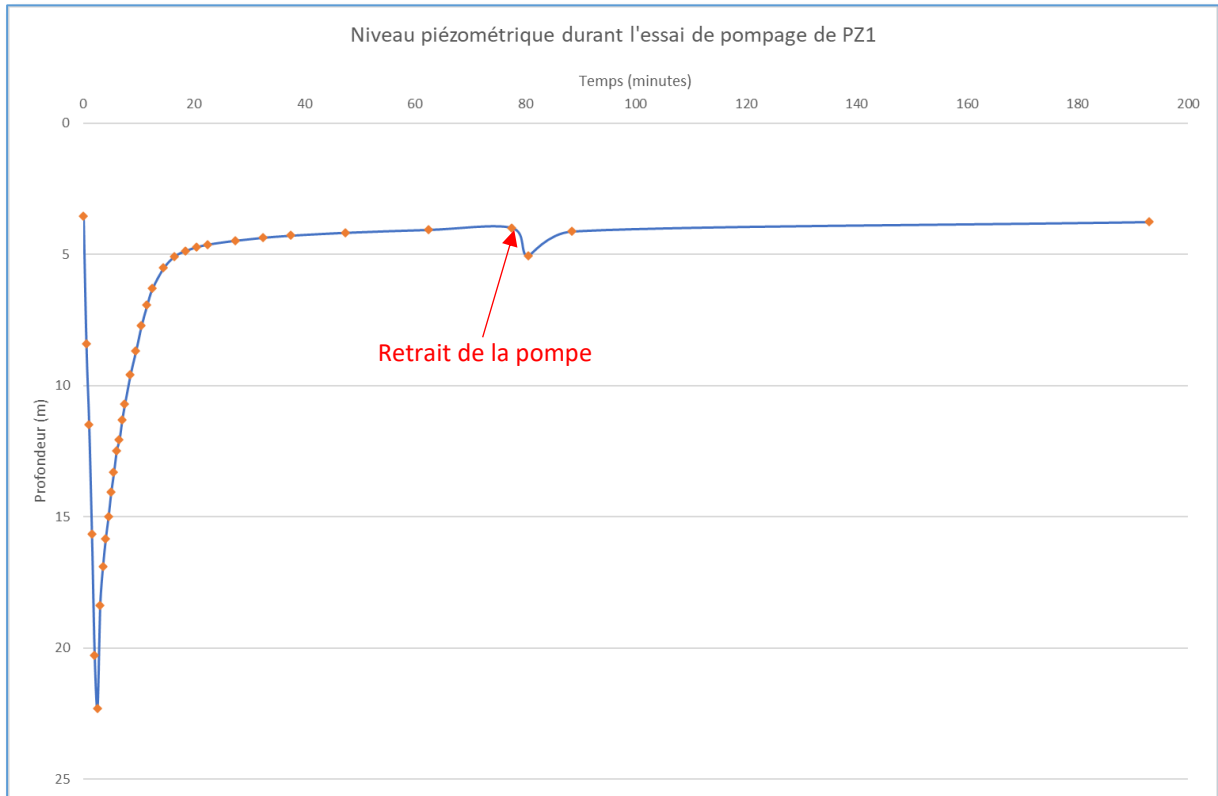
Ces essais de pompages avaient pour but de caractériser la perméabilité des roches au droit du projet.



Fig. 25 : Equipement de l'essai de pompage au droit de PZ2

Les graphiques suivants présentent les niveaux d'eau mesurés durant l'essai de pompage.

A noter que les ouvrages ont été équipés de sondes automatiques de niveau dont les données ont été utilisées pour l'interprétation de la fin de la remontée de la nappe dans le logiciel OUAIP.



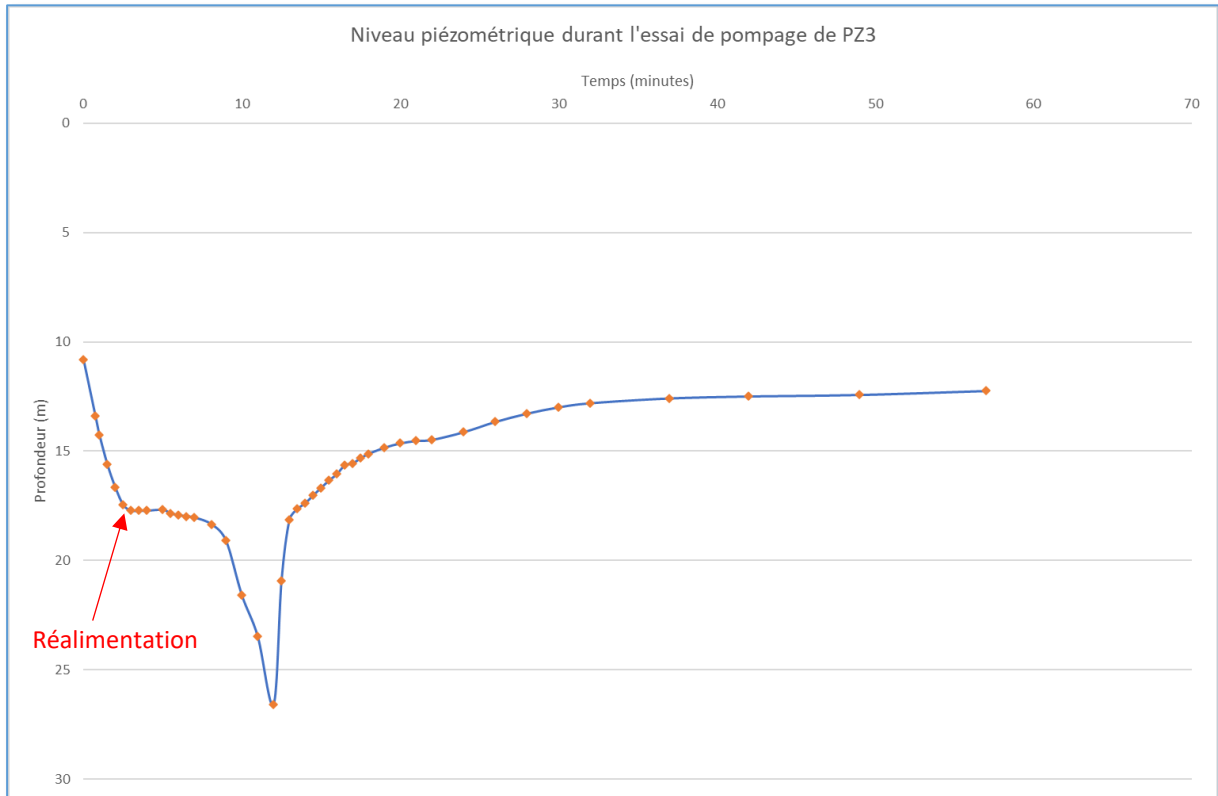


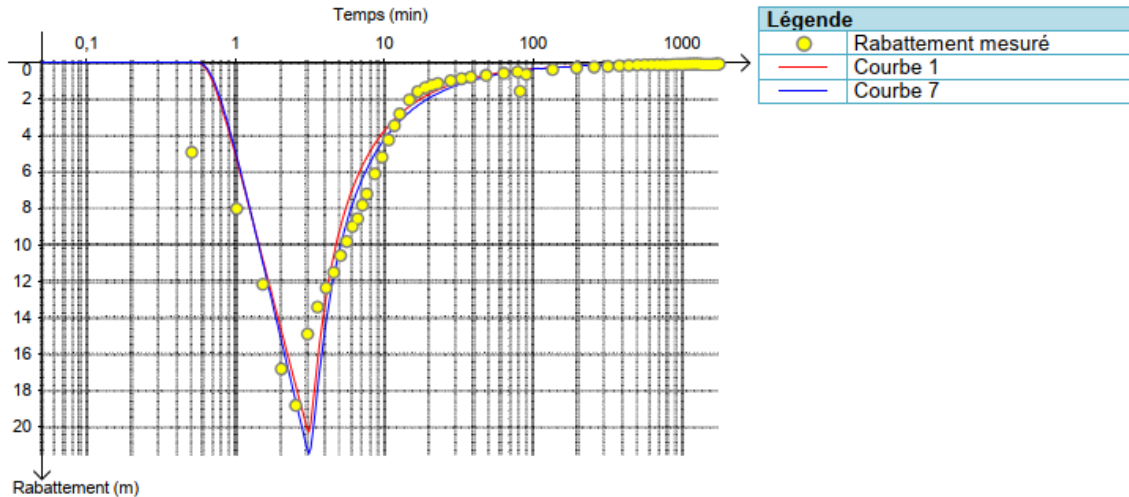
Fig. 26 : Graphiques des évolutions de la piézométrie durant les essais de pompage

Ces données, complétées par les données des sondes automatiques, ont permis de caractériser la transmissivité des aquifères avec le logiciel d'interprétation des essais de pompage du BRGM OUAIP.

Les fiches pages suivantes présentes les résultats de ces interprétations.

Site	Montreuil au Houleme
Date	24/06/2021
Projet	R260

Client	SOCAORNE
Type d'ouvrage	Piézomètre



Légende	
●	Rabattement mesuré
—	Courbe 1
—	Courbe 7

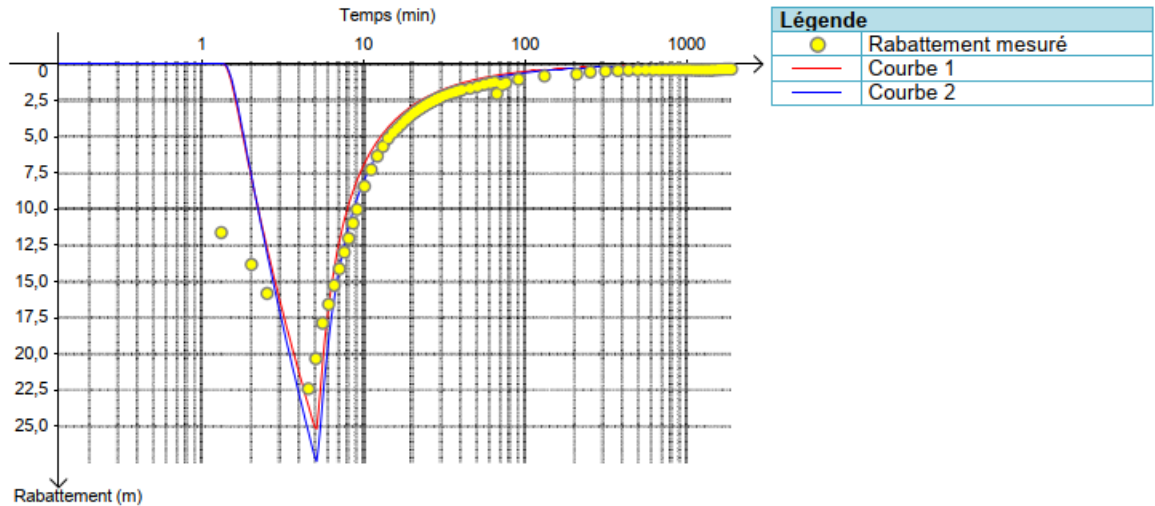
Courbe 1		Theis
Type aquifère		Captif
Transmissivité		$1,57 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
Distance entre le piézomètre et le puits		0,10 m
Coefficient d'ajustement de Nash-Sutcliffe		0,927 (-∞..1)

Courbe 7		Theis
Type aquifère		Captif
Transmissivité		$1,38 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
Distance entre le piézomètre et le puits		0,10 m
Coefficient d'ajustement de Nash-Sutcliffe		0,918 (-∞..1)

Fig. 27 : Interprétation de l'essai de pompage dans PZ1

Site	Montreuil au Houleme
Date	24/06/2021
Projet	R260

Client	SOCAORNE
Type d'ouvrage	Piézomètre
Rayon d'observation	0,1 m



Légende	
●	Rabattement mesuré
—	Courbe 1
—	Courbe 2

Courbe 1	
Type aquifère	Theis Captif
Transmissivité	$1,49 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
Coefficient d'ajustement de Nash-Sutcliffe	0,888 ($-\infty..1$)

Courbe 2	
Type aquifère	Theis Captif
Transmissivité	$1,27 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
Coefficient d'ajustement de Nash-Sutcliffe	0,869 ($-\infty..1$)

Fig. 28 : Interprétation de l'essai de pompage dans PZ2

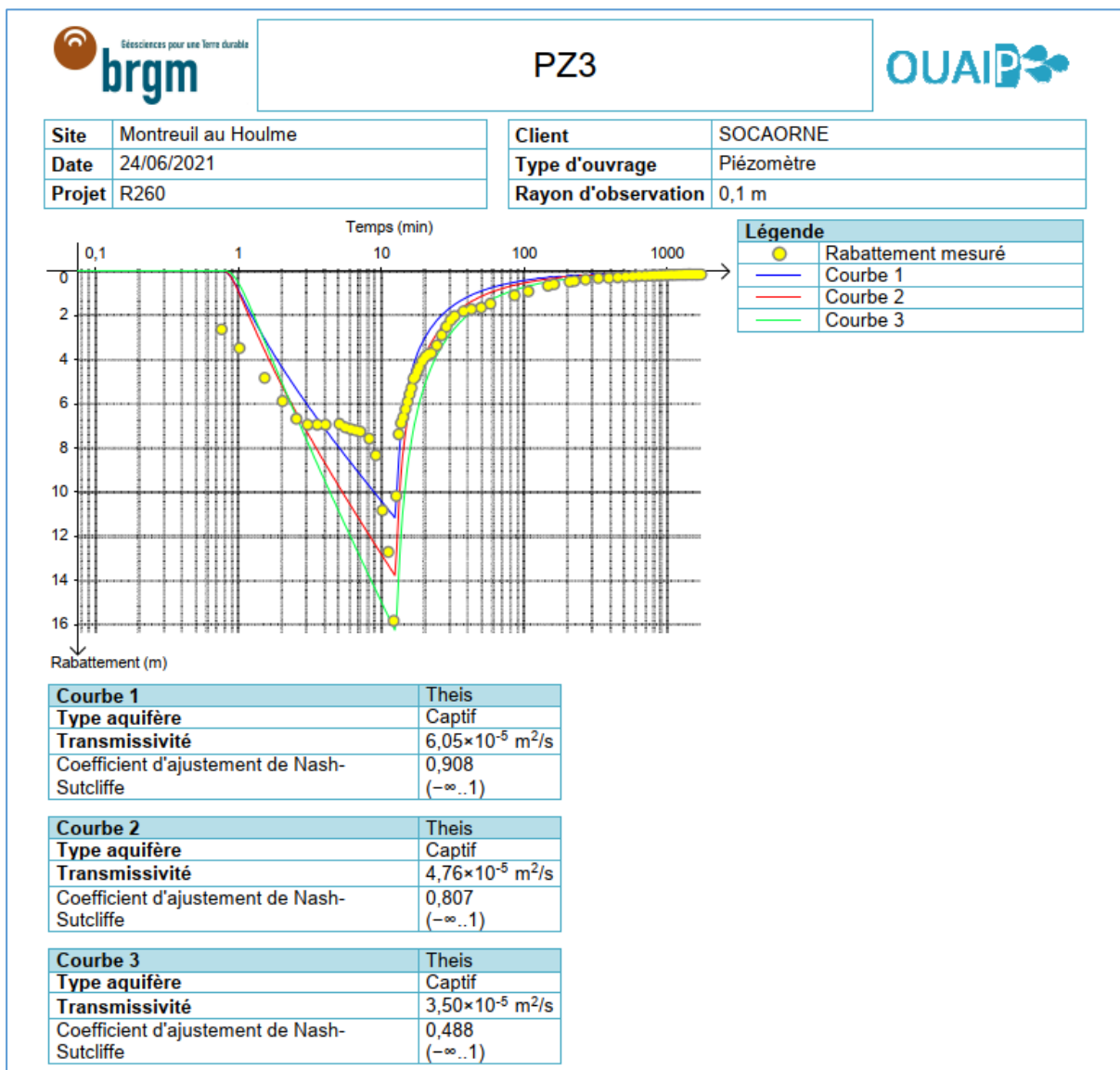


Fig. 29 : Interprétation de l'essai de pompage dans PZ3

Paramètres	PZ1	PZ2	PZ3
Epaisseur de l'aquifère (m)	36	29	24
Transmissivité (m ² /s)	$1,5 \cdot 10^{-5}$	$1,4 \cdot 10^{-5}$	$4,5 \cdot 10^{-5}$
Perméabilité (m/s)	$4,2 \cdot 10^{-7}$	$4,8 \cdot 10^{-7}$	$1,9 \cdot 10^{-6}$

Les ouvrages PZ1 et PZ2 sont situés dans les cornéennes tandis que PZ3 recoupe le granite. Les perméabilités des aquifères sont ainsi estimées à :

- $5 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ dans la cornéenne,
- $2 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ dans le granite.



1.4.3. USAGE DES EAUX SOUTERRAINES

D'après les données collectées auprès de l'Agence Régionale de Santé – Délégation Territoriale 61, il n'existe pas de périmètre de protection rapprochée de captage ou forage à proximité du site.

Les usages domestiques des ouvrages privés périphériques ont été présentés au paragraphe 1.4.2.

1.5. LE CLIMAT

1.5.1. DONNEES CLIMATOLOGIQUES

Les données météorologiques du secteur du projet sont issues de la station de Alençon (1981-2010), consultables sur le site www.meteofrance.fr.

Ces données caractérisent un climat doux, avec un cumul annuel moyen de précipitations de 746 mm.



FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1981-2010 et records

ALENCON (61)

Indicatif : 61001001, alt : 143m, lat : 48°26'42"N, lon : 00°06'36"E

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
La température la plus élevée (°C)													
Records établis sur la période du 01-01-1946 au 02-05-2019													
Date	17.7	20.1	22.5	28.9	31	35.5	39	38.5	34.2	28.4	21	16.5	39
Date	27-2003	27-2019	30-2017	16-1949	25-1953	30-1976	28-1947	10-2003	01-1961	01-2011	01-2015	07-2000	1947
Température maximale (moyenne en °C)													
	7	8.1	11.6	14.4	18.1	21.5	24	24	20.7	15.9	10.6	7.3	15.3
Température moyenne (moyenne en °C)													
	4.3	4.7	7.4	9.5	13.2	16.2	18.4	18.3	15.3	11.8	7.4	4.6	11
Température minimale (moyenne en °C)													
	1.6	1.4	3.2	4.7	8.2	10.9	12.9	12.6	10	7.7	4.2	2	6.6
La température la plus basse (°C)													
Records établis sur la période du 01-01-1946 au 02-05-2019													
Date	-17.4	-18	-9.4	-5.2	-2.6	0.3	3	2.2	0	-6	-10.6	-17	-18
Date	08-1985	05-1963	01-2005	07-1956	12-1955	11-1955	08-1954	28-1974	20-1977	29-1947	23-1956	29-1954	1988
Nombre moyen de jours avec													
Tx >= 30°C	.	.	.	.	0.0	1.0	3.0	2.6	0.4	.	.	.	7.0
Tx >= 25°C	.	.	.	0.2	2.2	6.1	11.7	10.8	4.2	0.1	.	.	35.2
Tx <= 0°C	2.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.9	4.4
Tn <= 0°C	10.5	11.2	6.8	2.8	0.2	.	.	.	.	1.2	5.6	10.7	49.0
Tn <= -5°C	2.5	1.7	0.2	.	.	.	.	.	.	.	0.5	1.6	6.5
Tn <= -10°C	0.6	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.8
Tn : Température minimale, Tx : Température maximale													
La hauteur quotidienne maximale de précipitations (mm)													
Records établis sur la période du 01-08-1945 au 02-05-2019													
Date	39.6	29.6	26.8	27.9	38.2	70	53.8	51.2	67.2	41.4	50.7	32.6	70
Date	21-1995	25-1996	18-2002	09-1967	06-1984	11-2018	22-1963	07-2007	03-2002	20-1987	04-1962	15-2011	2018
Hauteur de précipitations (moyenne en mm)													
	77.1	55	57.5	52	67.5	51.1	56.4	41.7	61.8	75.9	68.2	83.5	746.7
Nombre moyen de jours avec													
Rr >= 1 mm	12.5	9.9	10.6	10.0	10.7	7.5	7.6	7.3	8.0	11.0	11.2	12.8	119.1
Rr >= 5 mm	5.1	3.8	4.0	3.6	4.8	3.7	3.9	2.4	3.9	4.7	4.7	5.8	50.4
Rr >= 10 mm	2.2	1.2	1.5	1.2	2.2	1.5	1.8	1.1	2.0	2.5	1.7	2.5	21.5
Rr : Hauteur quotidienne de précipitations													

Page 1/2

Fig. 30 : Fiche climatologique : Station de Alençon (Données météoFrance)



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

FICHE CLIMATOLOGIQUE

Statistiques 1981-2010 et records

ALENCON (61)

Indicatif : 61001001, alt : 143m, lat : 48°26'42"N, lon : 00°06'36"E

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Degrés Jours Unifiés (moyenne en °C)													
	424.1	374.9	328.7	263.6	152.9	71.2	28.6	29.9	88.6	192	318.1	414.2	2676.8
Rayonnement global (moyenne en J/cm²)													
Données non disponibles													
Durée d'insolation (moyenne en heures)													
	62	85	131.4	163.4	190.3	217.7	215	212.4	168.2	113.6	70.5	60.4	1689.5
Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation													
- 0 %	10.5	6.8	4.2	2.4	2.8	1.4	1.3	1.0	1.7	4.4	8.5	12.3	56.8
<- 20 %	19.7	14.8	13.6	10.3	9.7	8.2	7.9	7.2	9.0	14.0	16.9	19.7	150.7
>- 80 %	2.6	3.1	5.2	4.7	4.6	6.2	5.2	6.7	6.0	3.7	2.6	3.5	53.7
Evapotranspiration potentielle (ETP Penman moyenne en mm)													
	9.9	17.9	45.0	72.2	100.8	119.8	128.2	113.3	67.2	33.2	11.8	7.3	726.6
La rafale maximale de vent (m/s)													
Records établis sur la période du 01-01-1981 au 02-05-2019													
	31	37	36	29	24	26	25	24	23	32	33	46	46.0
Date	03-1999	03-1990	24-1986	11-1985	11-2007	21-1986	07-2000	02-2002	07-1995	16-1987	26-1983	26-1999	1988
Vitesse du vent moyenné sur 10 mn (moyenne en m/s)													
	3.8	3.7	3.8	3.7	3.4	3.3	3.2	3	3	3.2	3.2	3.5	3.4
Nombre moyen de jours avec rafales													
>- 16 m/s	6.3	5.2	5.4	4.3	2.9	1.7	1.8	1.8	2.0	3.5	3.3	5.1	43.3
>- 28 m/s	0.3	0.2	0.1	0.1	.	.	.	.	.	0.0	0.1	0.2	1.0
16 m/s = 58 km/h, 28 m/s = 100 km/h													
Nombre moyen de jours avec													
Brouillard	6.0	4.5	2.9	2.6	1.9	1.5	1.6	2.7	4.3	5.8	6.5	7.0	47.4
Orage	0.2	0.1	0.4	1.3	2.5	2.2	3.0	2.0	1.1	0.7	0.1	0.1	13.8
Grêle	0.2	0.2	0.6	0.8	0.5	0.2	0.2	.	0.0	0.0	0.1	0.1	2.9
Neige	3.1	4.3	1.9	0.8	0.0	.	.	.	.	0.0	1.0	2.6	13.8

- : donnée manquante

. : donnée égale à 0

Ces statistiques sont établies sur la période 1981-2010 sauf pour les paramètres suivants : insolation (1991-2010), ETP (2001-2010).

Page 2/2

1.5.2. BILAN HYDRIQUE

L'objectif du bilan hydrique est d'établir la relation entre les entrées et sorties en eau d'une unité hydrologique selon un pas de temps donné. Ce bilan est basé sur la résolution de l'équation suivante :

$$P = ETR + I + R + \Delta RU = ETR + P_{\text{eff}} + \Delta RU$$

P : précipitations brutes, **ETR** : évapotranspiration réelle, **I** : infiltration, **R** : ruissellement, **ΔRU** : variation de la Réserve Utile du sol et **P_{eff}** : pluie efficace, **ETP** : Evapotranspiration Potentielle

A l'échelle du bassin versant de la carrière, ce bilan hydrique va permettre de connaître la part de pluie qui s'infiltré ou ruisselle.

A partir des données d'évapotranspiration potentielle (ETP), des précipitations brutes et de la valeur de la réserve utile du sol, il est possible de dresser un bilan hydrique et d'évaluer la proportion de précipitations efficaces. Ces dernières correspondent à la part des pluies brutes qui ne repart pas dans l'atmosphère. Ainsi, le volume de précipitations efficaces calculé est à la fois disponible pour l'infiltration et le ruissellement.

La réserve utile (RUmax) représente la quantité d'eau maximale que le sol peut contenir et restituer aux racines pour la vie végétale. Elle dépend de plusieurs caractéristiques du sol (taux d'argiles, teneur en éléments grossiers, épaisseur du sol, etc.). En France, sa valeur est comprise entre 0 et 200 mm, et à l'emplacement du projet elle est estimée entre 100 et 150 mm d'après les données cartographiques de l'INRAE (<https://data.inra.fr/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.15454/JPB9RB>). **Pour les besoins des calculs, la RUmax sera fixée à 125 mm sur le site.**

La pluie efficace (P_{eff}) et l'évapotranspiration réelle (ETR) ont été calculées par bilan hydrologique au moyen du modèle de Thornthwaite.

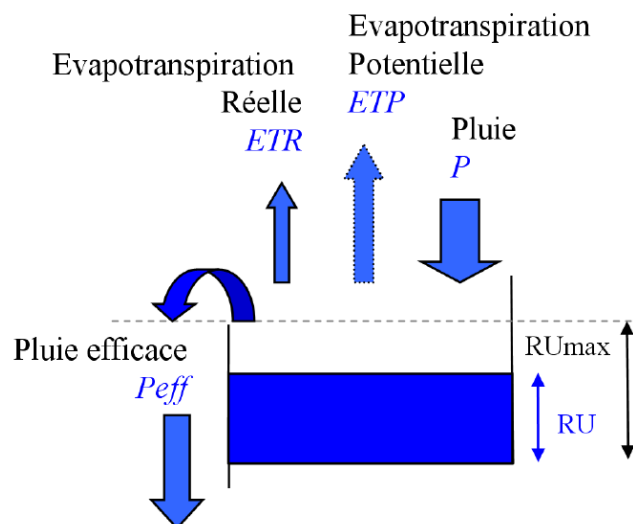


Fig. 31 : Modèle de Thornthwaite



Dans le cas de nos calculs, le pas de temps n est mensuel (degré de précision des fiches climatologiques). Pour les besoins des calculs, l'hypothèse de départ est que RU^n vaut 0 à la fin de la période d'étiage, fin août. Ainsi, les calculs sont initialisés à partir du mois de septembre.

Le tableau suivant détaille le calcul de la pluie efficace au cours d'une année moyenne, à partir des données locales de RU_{max} et des données de pluviométrie et d'ETP d'Alençon.

Valeurs moyennes	Pluie brute (mm)	ETP (mm)	ETR (mm)	RU (mm)	Ruissellement (mm)	Infiltration (mm)	Pluie efficace ($R_{max} = 75$ mm)	
							mm	%/pluie brute
septembre	61,8	67,2	61,8	0,0	0,0	0,0	0	0,0
octobre	75,9	33,2	33,2	0,0	0,0	0,0	0	0,0
novembre	68,2	11,8	11,8	42,7	0,0	0,0	0	0,0
décembre	83,5	7,3	7,3	99,1	30,2	20,1	50,3	60,2
janvier	77,1	9,9	9,9	125,0	40,3	26,9	67,2	87,2
février	55,0	17,9	17,9	125,0	22,3	14,8	37,1	67,5
mars	57,5	45,0	45,0	125,0	7,5	5,0	12,5	21,7
avril	52,0	72,2	72,2	125,0	0,0	0,0	0	0,0
mai	67,5	100,8	100,8	104,8	0,0	0,0	0	0,0
juin	51,1	119,8	119,8	71,5	0,0	0,0	0	0,0
juillet	55,4	128,2	58,2	2,8	0,0	0,0	0	0,0
août	41,7	113,3	41,7	0,0	0,0	0,0	0	0,0
Total	746,7	726,6	579,6	820,9	100,3	66,8	167,1	22,4%

Fig. 32 : Moyennes mensuelles des pluies brutes, de l'ETP, de la réserve utile RU, du ruissellement, de l'infiltration et des précipitations efficaces (mm)

La valeur moyenne annuelle des pluies efficaces est estimée à environ 167,1 mm, correspondant à 22,4 % des précipitations brutes, ce qui est plus faible que les données nationales (40%, site <https://www.eaufrance.fr/les-precipitations-efficaces>).

Le graphique suivant illustre l'évolution de la pluie, de la réserve utile et de l'ETP au cours d'une année moyenne.

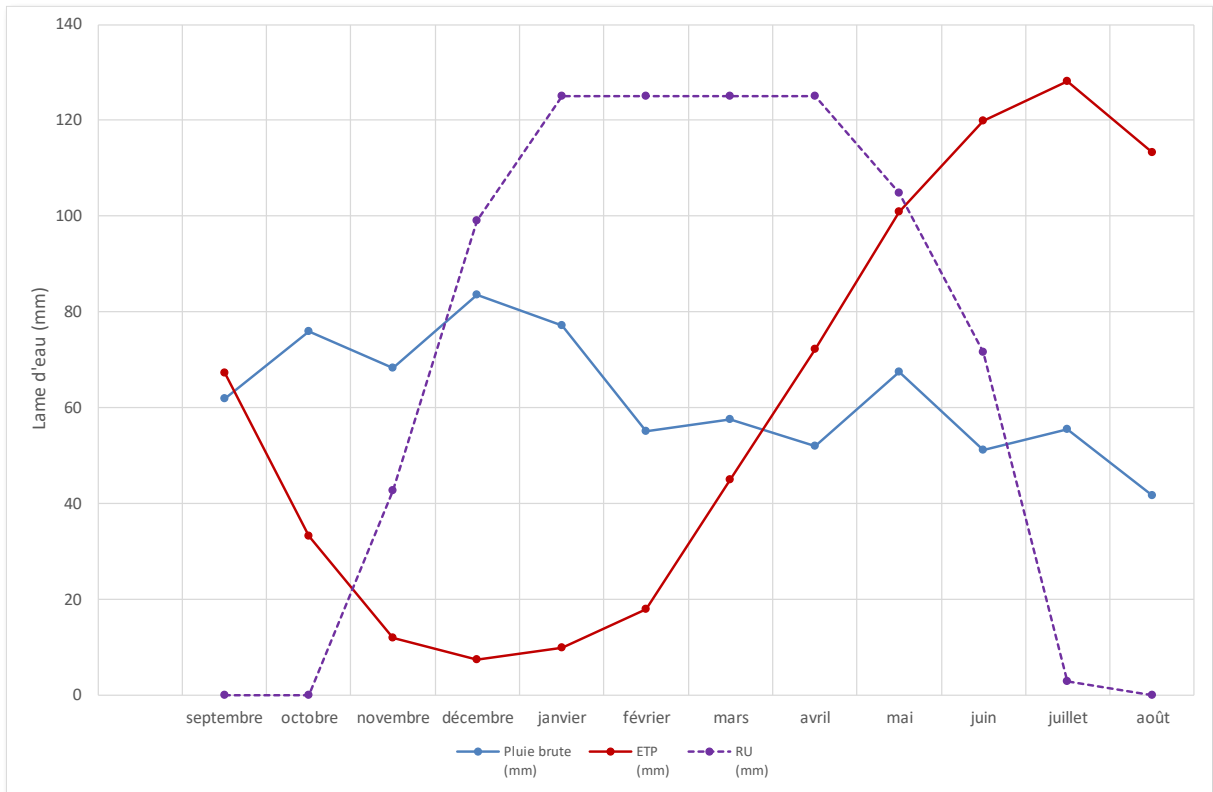


Fig. 33 : Valeurs mensuelles (mm) des précipitations brutes, de l'ETP et de la réserve utile (pour RUmax = 125 mm)

Ce graphique montre que la réserve utile est pleine de janvier à avril, lorsque les précipitations brutes sont les plus importantes et que l'ETP est la plus faible. A l'inverse, la réserve utile est vide d'août à octobre, ce qui correspond à la période d'étiage. Les autres mois correspondent à des périodes de transitions (recharge et tarissement).

Le graphique suivant illustre la répartition des pluies efficaces au cours d'une année moyenne.

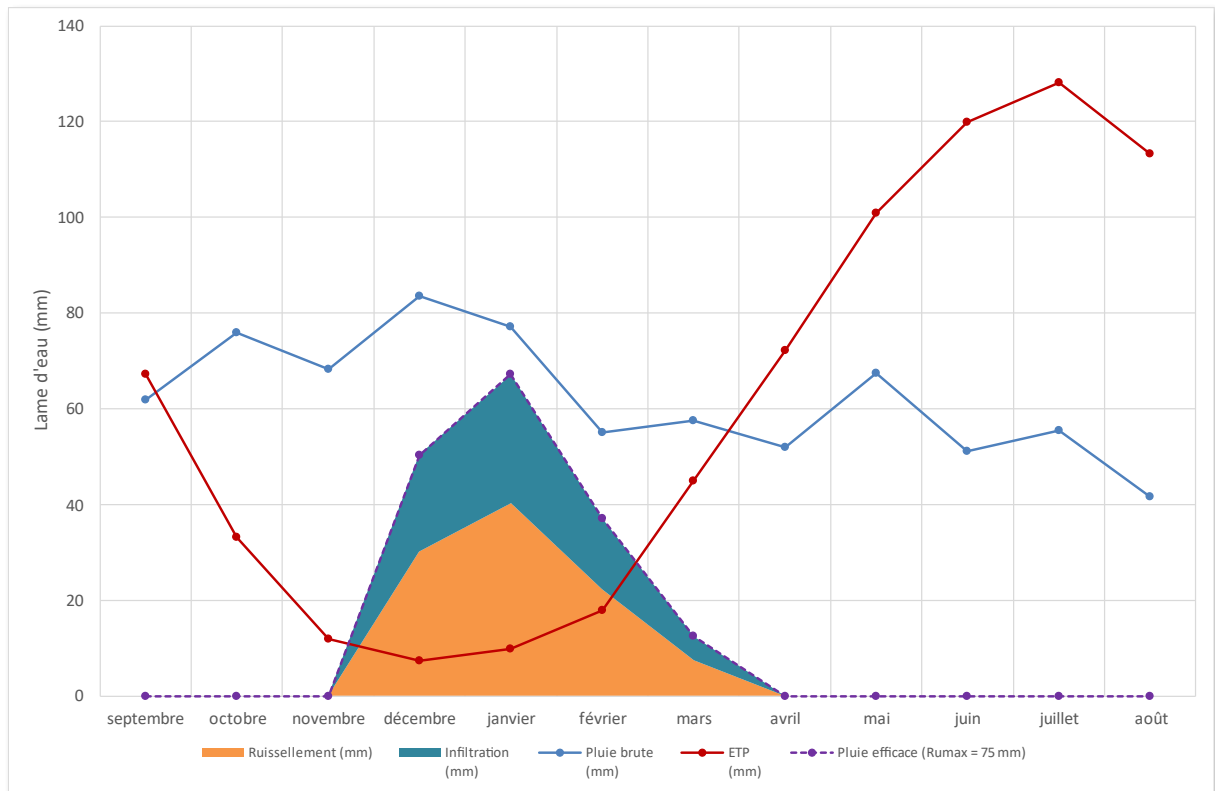


Fig. 34 : Valeurs mensuelles (mm) des précipitations brutes, de l'ETP, des pluies efficaces (pour R_{Umax} = 125 mm), contribution des pluies efficaces dans le ruissellement et l'infiltration vers les nappes (mm)

Ce graphique montre que les pluies efficaces sont présentes de novembre à avril, lorsque la réserve utile est pleine et que les précipitations brutes sont plus importantes que l'ETP.

La valeur mensuelle la plus élevée se situe en janvier. Pendant la période estivale, l'évapotranspiration est quasiment systématiquement supérieure aux précipitations, ce qui entraîne une absence de pluies efficaces (infiltration et ruissellement nuls).

Pour conclure, la pluie efficace (PE) représente la part de la pluie qui ruisselle ou s'infiltrate et peut se traduire par l'équation suivante : $PE = R + I$

Sur le site de Montreuil au Houlme, on retiendra que :

- P = Pluviométrie = 746,7 mm**
- PE = Pluie Efficace = 167,1 mm**
- R = Ruissellement = 100,3 mm**
- I = Infiltration = 66,8 mm.**

Au cours d'une année moyenne, il s'infiltrate 668 m³/ha et il ruisselle 1003 m³/ha.



1.6.SAGE /SDAGE

1.6.1. SDAGE SEINE NORMANDIE 2022-2027

Le comité de bassin, qui rassemble des représentants des usagers, des associations, des collectivités et de l'État, a adopté le SDAGE pour la période 2022-2027, le 23 mars 2022.

La compatibilité du projet avec ces règles est présentée au chapitre 2.5.

1.6.2. SAGE ORNE AMONT

Le projet est situé dans le périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux « Orne Amont » approuvé par Arrêté Préfectoral le 24/11/2015.

Le SAGE s'articule autour de 5 enjeux majeurs qui sont :

- Qualité de l'eau potable,
- Qualité des eaux souterraines,
- Qualité du milieu aquatique,
- Gestion quantitative,
- Maintien des usages.

Le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable déclinent 67 dispositions réparties autour de 5 grandes thématiques :

- Qualité physico-chimique des ressources en eau :
 - o Nitrates,
 - o Nitrites,
 - o Phosphore,
 - o Produits phytosanitaires,
- Sécurisation de l'alimentation en eau potable,
- Qualité des milieux aquatiques (hydromorphologie et continuité écologique),
- Zones humides,
- Gestion quantitative :
 - o Gestion des étiages,
 - o Gestion quantitative des eaux souterraines,
 - o Lutte contre les inondations.

Le règlement du SAGE définit les règles précises permettant la réalisation des objectifs exprimés dans le PAGD. La compatibilité du projet avec ces règles est présentée au chapitre 2.5.



2. ANALYSE DES INCIDENCES NOTABLES ET DES INCIDENCES NEGATIVES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

2.1. GESTION DES EAUX SUR LE SITE : CIRCUIT DES EAUX ENVISAGE

Les eaux d'exhaure de la carrière, correspondant aux eaux souterraines et aux eaux de ruissellement collectées dans l'excavation, s'accumuleront en fond de fouille où elles subiront une première décantation. Elles seront ensuite pompées et renvoyées vers un by-pass qui les orientera dans le bassin de décantation terminal Est ou dans le bassin d'eaux claires.

Le bassin d'eaux claires alimentera le rotoluve et l'installation de lavage des matériaux, qui fonctionnera en circuit fermé. Les eaux de lavage seront retraitées dans un clarificateur. Le circuit de lavage fonctionnera ainsi de manière fermée sans rejet dans le réseau hydrographique.

Les bassins de décantation Est collecteront gravitairement les eaux de ruissellement issues de la plateforme ainsi que le surplus d'eau d'exhaure orienté, via un by-pass, vers le bassin terminal avant rejet au réseau hydrographique.

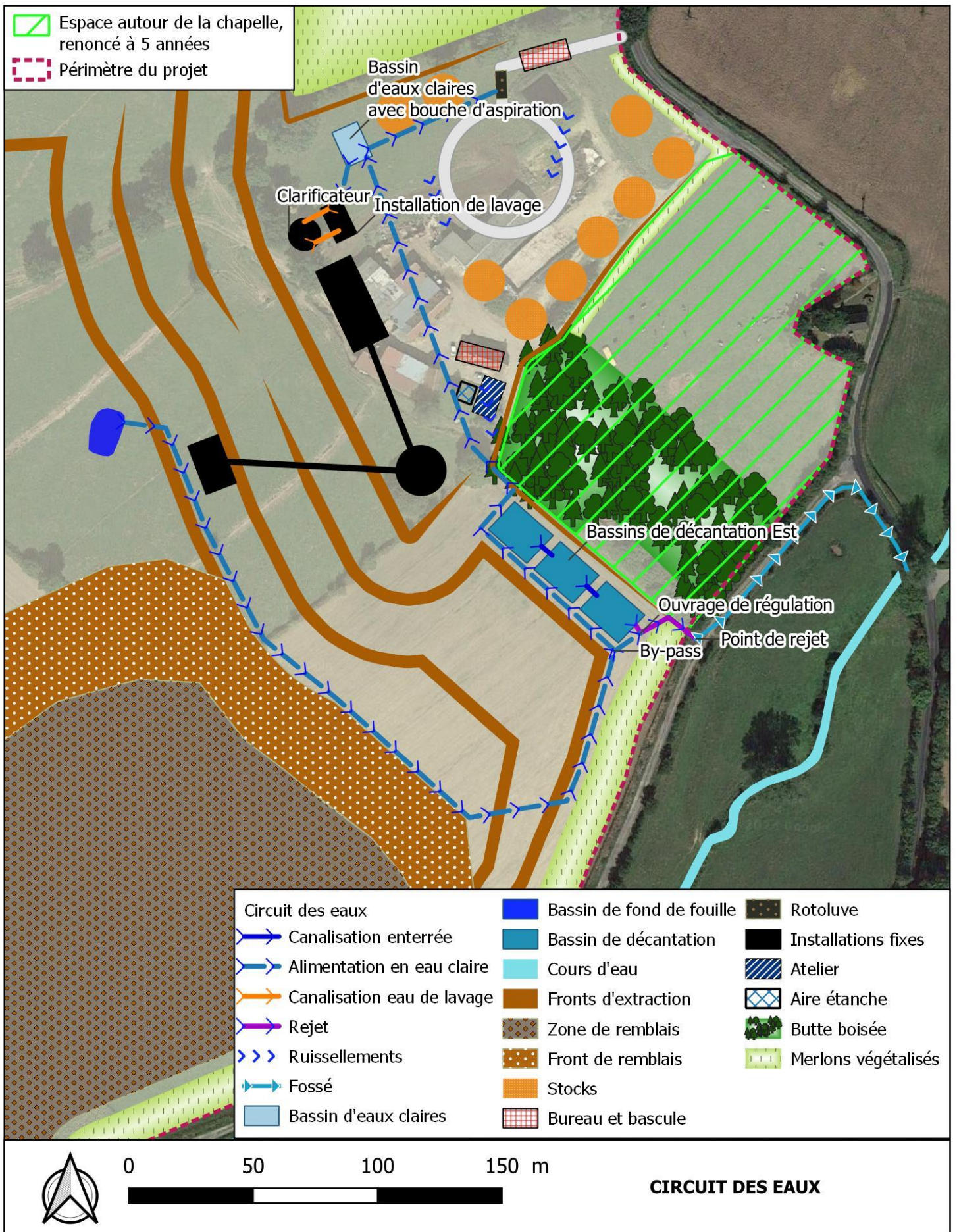
Le rejet vers le milieu extérieur est ainsi constitué d'eaux claires et d'eaux pluviales préalablement décanté et se fait en un point unique.

Les coordonnées du point de rejet seront les suivantes (Projection Lambert 93) :

X = 460 159 m

Y = 6 846 299 m

Le plan joint en page suivante présente le circuit futur des eaux sur la carrière.





2.2.EFFETS DU PROJET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

2.2.1. EFFETS QUANTITATIFS DE L'EXPLOITATION SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

2.2.1.1. Effets quantitatifs potentiels

L'exploitation d'une carrière nécessite le décapage des terrains et la mise à jour de surfaces minérales. L'aménagement des pistes, des zones de remblais, des plateformes de stockages et de circulation va créer des espaces semi-imperméabilisés. Par rapport à des terrains dits naturels (espaces boisés, espaces agricoles, zones humides), la part d'infiltration des eaux de pluie sera réduite et les ruissellements augmentés.

Par ailleurs, les extractions dans le fond de fouille d'une carrière peuvent nécessiter un pompage d'exhaure pour assécher la fouille et permettre l'activité extractive. Le rejet issu de ce pompage vient se rajouter au débit de ruissellement.

L'augmentation des débits en aval de la carrière peut représenter un effet :

- négatif, en accroissant notamment les risques d'inondation en aval du site ou en créant des débordements du réseau hydrographique,
- positif, en générant un soutien au débit d'étiage des cours d'eau.



2.2.1.2. Effets quantitatifs retenus

Débit d'exhaure (pompage en fond de fouille)

Le débit de pompage d'exhaure correspond à la somme du débit d'eaux souterraines drainées par l'excavation et des eaux de ruissellement directement collectées dans l'excavation.

- Le débit d'eaux souterraines drainées par l'excavation est évalué au paragraphe 2.3.2 et représente un débit annuel moyen estimé de 42 m³/h.
- Au droit de la fosse, les terrains rocheux dénudés limitent l'infiltration et le débit de ruissellement peut être estimé à 80% des précipitations. Pour une surface de fosse de 15,7 ha et une pluviométrie annuelle de 746,7 mm, cela représente un volume annuel d'eau pluvial collecté de 117 231 m³, soit un débit moyen de 13,4 m³/h.

Le débit d'eaux pompées en fond de fouille représentera ainsi un débit de 55,4 m³/h (pour une fosse d'extension maximale).

Il apparait que la gestion du pompage des eaux de pluie issues de la fosse d'extraction pourrait être gérée au quotidien par une pompe de 60 m³/h.

Débit de rejet

Le débit du rejet est limité au cumul

- du débit de la pompe d'exhaure (d'une capacité de 60 m³/h),
- du débit des eaux ruisselées sur la plateforme des installations.

Le rejet maximal retenu a été pris à 3 l/s/ha, valeur classiquement admise pour représenter un ruissellement d'occurrence décennale sur un terrain non anthropisé. Pour une superficie totale de 24 ha, le rejet maximal issu de la carrière ne devrait pas dépasser 72 l/s, soit environ 260 m³/h.

Pour respecter ce débit de rejet, il conviendra de créer un ouvrage de régulation des eaux de la plateforme, permettant une régulation d'un évènement pluvial décennal avec un débit de fuite de 260 – 60 = 200 m³/h c'est à dire 55,5 l/s. Le dimensionnement de cet ouvrage est présenté au chapitre 3.

Incidence du rejet sur le débit du cours d'eau

Les mesures de débit réalisés sur le ruisseau du Pont de l'Epine ont montré au droit du futur point de rejet (J2), un débit variant de 0 l/s (ruisseau à sec au cours de l'été 2022) à 24,8 l/s (période de hautes eaux en mars 2022).

Le débit de rejet maximal (72 l/s) a été fixé sur la base de 3 l/s/ha, valeur représentative des apports en eau de ruissellement sur des terrains non aménagés. Dès lors, le respect de ce débit de rejet garantit l'absence d'apport d'eau en excès vers le cours d'eau, y compris lors d'un épisode pluvieux d'occurrence décennal. L'impact quantitatif est ainsi maîtrisé.

Le rejet aura par ailleurs un effet positif car il participera au soutien d'étiage du cours d'eau. Cet effet est d'autant plus intéressant qu'il a pu être constaté en août 2022 un assèchement quasi-complet des cours d'eau du secteur.

Zones inondables et lit majeur de cours d'eau

Le lit majeur d'un cours d'eau est équivalent à la zone inondable qui lui est associée. Celle-ci est délimitée pour le ruisseau du Pont de l'Épine, et présentée sur la cartographie ci-dessous.

Le ruisseau s'écoulant à l'Ouest du périmètre ne dispose pas de cartographie de sa zone inondable. Cependant, la forte pente, la faible étendue de son bassin versant et la section du lit ne laissent présager aucun débordement de ce cours d'eau. Le lit majeur de ce cours d'eau peut donc être considéré comme limité au haut de ses berges.

Afin de confirmer cette affirmation, une note (jointe en annexe) a été rédigée avec l'application de la formule de Manning Strickler (formule de calcul du débit capable d'une section), comparée au débit de crue décennal du cours d'eau.

Il en résulte que l'affluent du ruisseau du Pont de l'Épine est capable d'accueillir un débit d'environ 312 l/s, tandis que son débit décennal a été évalué à environ 30,1 l/s.

Ainsi, il peut être considéré que le lit majeur de ce cours d'eau se limite à ses berges et que le merlon implanté en limite Ouest du projet sera situé en dehors de ce lit majeur.

Les merlons en limite de site ne vont donc pas empiéter sur un lit majeur de cours d'eau.

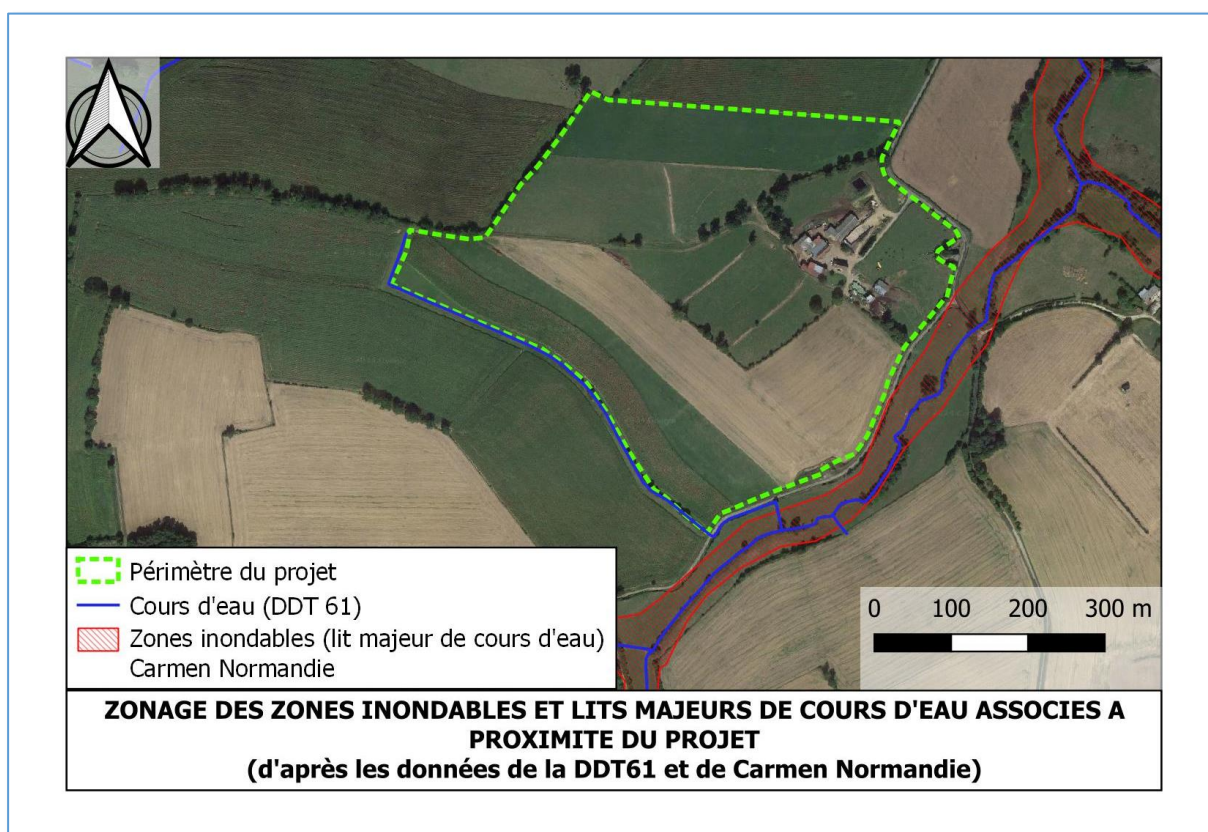


Fig. 36 : Carte de zonage des zones inondables et lits majeurs de cours d'eau associés à proximité du projet



2.2.2. EFFETS QUALITATIFS DE L'EXPLOITATION SUR LES EAUX SUPERFICIELLES

2.2.2.1. Effets qualitatifs potentiels

Le rejet des eaux de ruissellement et/ou des eaux d'exhaure en aval d'une carrière peut avoir une incidence sur la qualité de l'eau du milieu récepteur.

Cette incidence peut être liée :

- au risque de **déversement accidentel** d'un produit polluant. Sur les carrières seuls les hydrocarbures utilisés comme carburant peuvent présenter ce type de risque,
- au risque de **relargage de Matières en Suspensions** dû au ruissellement des eaux pluviales sur des espaces dénudés,
- au risque de **pollution des eaux par ruissellement sur des matériaux inertes** si ceux-ci n'étaient pas parfaitement inertes,
- au risque **d'acidification des eaux du milieu récepteur** en cas de présence d'eaux acides sur le site.

2.2.2.2. Effets qualitatifs retenus

Dans le cadre du projet, les risques d'altération de la qualité des eaux retenus correspondent à deux des trois risques potentiels évoqués précédemment :

- déversement accidentel d'hydrocarbures,
- relargage de Matières en Suspensions dû au ruissellement des eaux pluviales.

Les mesures de limitation de ces risques sont présentées au chapitre 3.

Le troisième risque peut être écarté en absence d'accueil de matériaux inertes extérieurs.

Le quatrième risque ne peut pas être écarté. Le phénomène d'acidification dépend de la nature chimique de la roche et notamment de la présence potentielle de sulfures métalliques (telles que la pyrite). Ces phénomènes ne pourront être évalués qu'après mise en exploitation de la carrière et mise à l'air nu de la roche. Des mesures de suivi du pH et de traitement potentiel de l'acidité sont présentées au chapitre 3.

2.2.2.3. Etude d'acceptabilité du milieu récepteur

Une étude d'acceptabilité du milieu récepteur permet de déterminer les concentrations admissibles par un cours d'eau tout en respectant un objectif de qualité. Les éléments suivants permettent de définir les seuils de rejet à respecter dans le ruisseau du Pont de l'Épine vis-à-vis des objectifs de qualité du SDAGE Seine-Normandie.

Paramètres à prendre en compte

Les paramètres pris en compte dans le cadre de l'étude d'acceptabilité sont ceux mentionnés dans l'article 18.2.3 de l'Arrêté Ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières :

- I. - Les eaux canalisées rejetées dans le milieu naturel respectent les prescriptions suivantes :
- le pH est compris entre 5,5 et 8,5 ;
 - la température est inférieure à 30 °C ;
 - les matières en suspension totales (MEST) ont une concentration inférieure à 35 mg/l (norme NF T 90 105) ;
 - la demande chimique en oxygène sur effluent non décanté (D.C.O.) a une concentration inférieure à 125 mg/l (norme NF T 90 101) ;
 - les hydrocarbures ont une concentration inférieure à 10 mg/l (norme NF T 90 114).

Fig. 37 : Extrait de l'article 18.2.3 de l'Arrêté Ministériel du 22/09/1994

Il n'est pas possible de réaliser de calcul d'acceptabilité sur la température. Au final, les paramètres à prendre en compte pour le calcul d'acceptabilité sur le site de la Chapelle sont les suivants :

Paramètre
pH
MES
DCO
HC totaux

Fig. 38 : Liste des paramètres à prendre en compte



Objectifs de qualité

Pour le calcul d'acceptabilité, les valeurs de référence à considérer en aval du site sont :

- l'objectif de qualité chimique fixé par le SDAGE Seine Normandie, à savoir, le bon état pour le ruisseau du Pont de l'Épine,
- les Normes de Qualité Environnementale (NQE) pour l'objectif défini ci-dessus par le SDAGE (valeurs fixées par l'Arrêté Ministériel du 25 janvier 2010),
- A défaut de NQE, les Valeurs Guides Environnementales (VGE) calculées par l'INERIS (substances.ineris.fr).

Dans le cas où aucune valeur de référence n'existe pour les paramètres à étudier, les concentrations satisfaisantes pour le milieu aquatique (eau douce) issues du Guide pratique de l'agent préleveur de l'OFB seront prises en compte comme valeurs guides.

Les valeurs seuils trouvées dans ces documents cadres sont présentées dans le tableau suivant.

Paramètre	Unité	Valeur seuil	Document cadre
pH min	-	6	AM 25/01/2010
pH max	-	9	AM 25/01/2010
MES		<i>pas de valeur trouvée</i>	
DCO		<i>pas de valeur trouvée</i>	
HC totaux		<i>pas de valeur trouvée</i>	

Fig. 39 : Présentation des valeurs seuils par paramètre

Seul le pH présente une limite de classe au regard des documents cadres présentés ci-dessus. Ainsi, pour les paramètres MES, DCO et hydrocarbures totaux, les valeurs guides issues du Guide pratique de l'agent préleveur de l'OFB seront prises en compte.

Paramètre	Unité	Valeur seuil	Document cadre
MES	mg/l	25	guide OFB
DCO	mg/l	30	guide OFB
HC totaux	mg/l	0,5	guide OFB

Fig. 40 : Présentation des valeurs guides complémentaires

Ces objectifs de qualité seront considérés comme les valeurs de concentrations du cours d'eau à ne pas dépasser en aval du site dans le cadre du calcul d'acceptabilité du milieu récepteur.

Qualité de l'eau en amont

Afin de caractériser l'état des cours d'eau locaux, et notamment en amont du projet, 4 campagnes de mesure ont été réalisées à différents points en amont et en aval du site. Ces campagnes de mesures comprenaient l'analyse physico-chimique des cours d'eau sur les paramètres à étudier.

L'amont du site est composé des stations J1 (affluent du ruisseau du Pont de l'Epine) et J4 (ruisseau du Pont de l'Epine en amont de la confluence avec l'affluent). Ainsi, la concentration en amont du point de rejet futur est calculée selon les concentrations mesurées en J1 et J4 en proportion de leur contribution à l'amont du point de rejet. Cette contribution est déterminée selon le débit mesuré lors des jaugeages effectués durant les campagnes de mesures.

Paramètre	Unité	24/06/2021		14/10/2021		08/03/2022		24/08/2022	
		J1	J4	J1	J4	J1	J4	J1	J4
pH	Unité pH	7,5	7,5	7,5	7,5	7,3	7,3	-	-
MES	mg/l	14	8	23	12	25	13	-	-
HC	mg/l	< 0,03	< 0,03	< 0,1	< 0,1	< 0,03	< 0,03	-	-
Débit	l/s	0,3	11,1	0,2	8,6	1,5	21,4	-	-

Fig. 41 : Résultats des mesures de qualité des cours d'eau en amont du site

Lors de la campagne de mesure du 24/08/2022, les cours d'eau étaient très bas (< 2 mm d'eau), ce qui n'a pas permis de réaliser de prélèvements d'eau et de jaugeage.

Pour les valeurs de concentration inférieures aux seuils de détection du laboratoire, la moitié du seuil de détection sera retenue comme valeur de concentration dans la suite de l'étude.

Dans le cadre de cette étude, la moyenne des valeurs calculées sera retenue. Ces moyennes sont comparées aux objectifs de qualité à atteindre dans le cours d'eau.

Paramètre	Unité	24/06/2021	14/10/2021	08/03/2022	Moyenne amont	Objectif de qualité
pH	Unité pH	7,5	7,5	7,3	7,4	6 - 9
MES	mg/l	8,2	12,3	13,8	11,4	25*
DCO	mg/l	13,8	2,5	12,3	9,5	30*
HC	mg/l	0,015	0,05	0,015	0,027	0,5*

*Valeur Guide non réglementaire

Fig. 42 : Tableau présentant les concentrations calculées en amont du site vis-à-vis des objectifs de qualité



Hypothèses de calcul

Paramètres

Etant donné qu'il n'est pas possible de réaliser de calcul de dilution sur le pH (intervalle réglementaire), ce paramètre ne sera pas pris en compte dans le calcul d'acceptabilité.

Valeurs de concentration en amont

Les valeurs de concentration calculées sont prises en compte :

- MES : 11,4 mg/l,
- DCO : 9,5 mg/l,
- HC : 0,027 mg/l.

Valeurs de concentration en aval

Les objectifs de qualité et valeurs guides définis sont pris en compte :

- MES : 25 mg/l,
- DCO : 30 mg/l,
- HC : 0,5 mg/l.

Débit en amont

Il n'existe pas de station de jaugeage sur le ruisseau du Pont de l'Epine. La banque hydro recense une station à Tanques, au droit de la Cance.

Les données hydrologiques relatives à la rivière de la Cance à la station de Tanques pour la période 1997-2024 sont présentées dans les tableaux suivants (donnée www.hydro.eaufrance.fr).

Cours d'eau	Superficie du bassin versant (ha) global	Superficie du bassin versant (ha) à la station	QMNA5 (l/s)	Module interannuel (l/s)
la Cance	71 700	9 880	31	823

Fig. 43 : Données hydrologiques caractéristiques de la Cance à la station de Tanques



Etant donné la distance entre les deux cours d'eau et les similitudes entre les bassins versants, une estimation des débits du ruisseau du Pont de l'Épine, proportionnellement à la surface du bassin versant, fournit les débits caractéristiques suivants :

Cours d'eau	Superficie du bassin versant (ha) global	Superficie du bassin versant (ha) à la station	QMNA5 (l/s)	Module interannuel (l/s)
la Cance	71 700	9 880	31	823
le ruisseau du Pont de l'Épine	/	387,1	1,2	32,2

Fig. 44 : Estimation des débits caractéristiques du ruisseau du Pont de l'Épine

Ces valeurs calculées sont cohérentes avec la cartographie des débits caractéristiques modélisés par l'IRSTEA, présentant une superficie de bassin versant de 4 km² soit 400 ha, un QMNA5 de 0,001 m³/s soit 1 l/s et un module de 0,039 m³/s soit 39 l/s.

Ainsi, un débit amont de **1,2 l/s** est retenu pour la suite de l'étude.

Débit de rejet

La valeur de débit retenue pour le rejet du site est celle présentée au paragraphe 2.2.1.2 du volet hydrologique de l'étude d'impact, évaluée à **72 l/s**.

Débit aval

Le débit du cours d'eau en aval du site correspond à la somme du débit en amont du site et des débits de rejet :

$$\begin{aligned} Q_{\text{aval}} &= Q_{\text{amont}} + Q_{\text{rejet}} \\ &= 72 + 1,2 = \mathbf{73,3 \text{ l/s}} \end{aligned}$$

Calcul d'acceptabilité

Le calcul d'acceptabilité du milieu récepteur est basé sur un mélange entre le flux amont et le flux de rejet, correspondant au flux aval :

$$\Phi_{\text{amont}} + \Phi_{\text{rejet}} = \Phi_{\text{aval}}$$

$$Q_{\text{amont}} \times C_{\text{amont}} + Q_{\text{rejet}} \times C_{\text{rejet}} = Q_{\text{aval}} \times C_{\text{aval}}$$

$$C_{\text{rejet}} = (Q_{\text{aval}} \times C_{\text{aval}} - Q_{\text{amont}} \times C_{\text{amont}}) / Q_{\text{rejet}}$$

avec : Φ le flux, Q le débit et C la concentration

Paramètre	Unité	Objectif de qualité à ne pas dépasser en aval	Moyenne des concentrations calculées en amont	Concentration maximale admissible dans le rejet au regard du calcul d'acceptabilité
MES	mg/l	25	11,4	25,3
DCO	mg/l	30	9,5	30,4
HC totaux	mg/l	0,5	0,027	0,51

Fig. 45 : Concentrations admissibles par le cours d'eau

Valeurs retenues

Les valeurs obtenues dans le calcul d'acceptabilité sont comparées aux seuils réglementaires. Les valeurs les plus restrictives sont retenues comme seuils de rejet du site.

Paramètre	Unité	Concentration maximale de rejet autorisée pour les carrières au regard de l'AM du 22/09/1994	Concentration maximale admissible dans le rejet au regard du calcul d'acceptabilité	Valeur retenue (la plus restrictive)
pH	unité pH	5,5 – 8,5	-	5,5 – 8,5
température	°C	30	-	30
MES	mg/l	35	25,3	25,3
DCO	mg/l	125	30,4	30,4
HC totaux	mg/l	10	0,51	0,51

Fig. 46 : Tableau présentant les valeurs réglementaires vis-à-vis du calcul d'acceptabilité

Pour certains paramètres, les valeurs de concentrations en amont étaient inférieures aux seuils de détection. Une valeur correspondant à la moitié de ces seuils a alors ensuite été considérée pour le calcul d'acceptabilité. Le résultat du calcul est donc, pour ces paramètres, relativement incertain. C'est le cas notamment des paramètres *DBO5* et *hydrocarbures*.



2.3.EFFETS DU PROJET SUR LES EAUX SOUTERRAINES

2.3.1. EFFETS QUANTITATIFS DE L'EXPLOITATION D'UNE CARRIERE SUR LES EAUX SOUTERRAINES

2.3.1.1. Effets quantitatifs potentiels

L'exploitation d'une carrière peut modifier les écoulements souterrains dans sa périphérie, en raison du drainage de la nappe induit par l'excavation créée, à l'image d'un vaste puits. Cela peut créer un cône de rabattement en périphérie de l'excavation.

Le rayon d'influence de cet effet dépend :

- des caractéristiques hydrodynamiques des terrains (perméabilité, importance de la fracturation),
- de la profondeur de l'excavation et de la distance à l'excavation,
- de la direction par rapport aux écoulements souterrains (rabattement en amont de l'excavation et pas d'impact en aval),
- de la durée des périodes d'assèchement de la fouille.

Le schéma joint page suivante explicite cet impact potentiel.

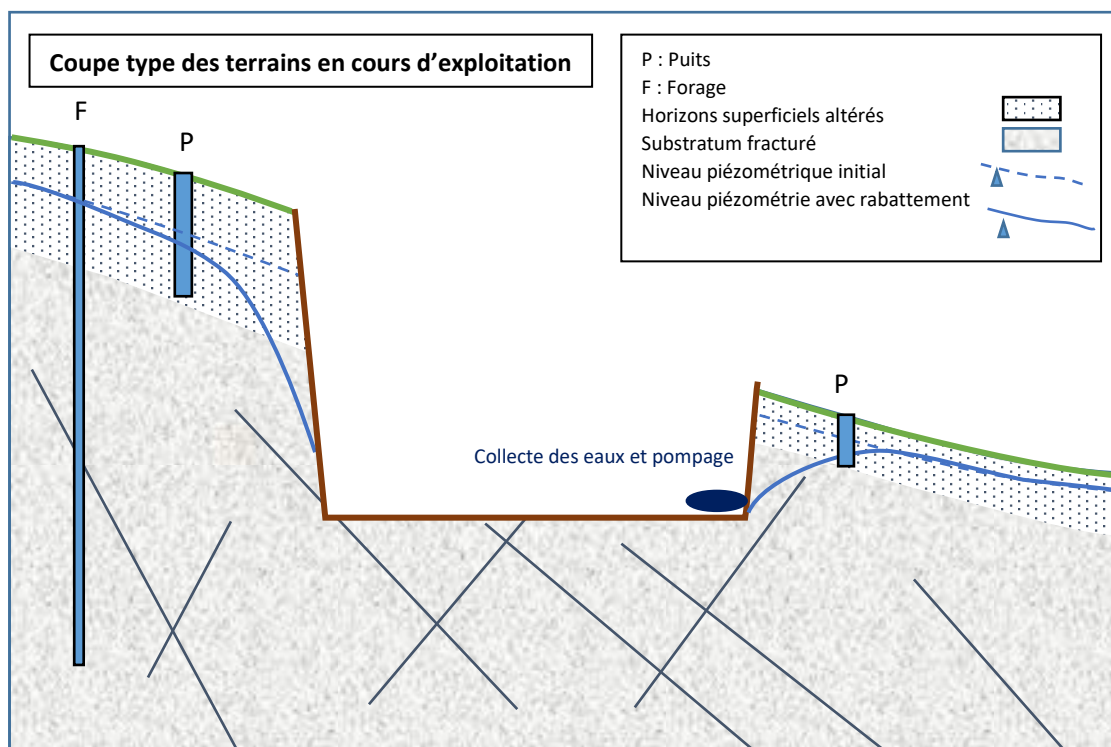
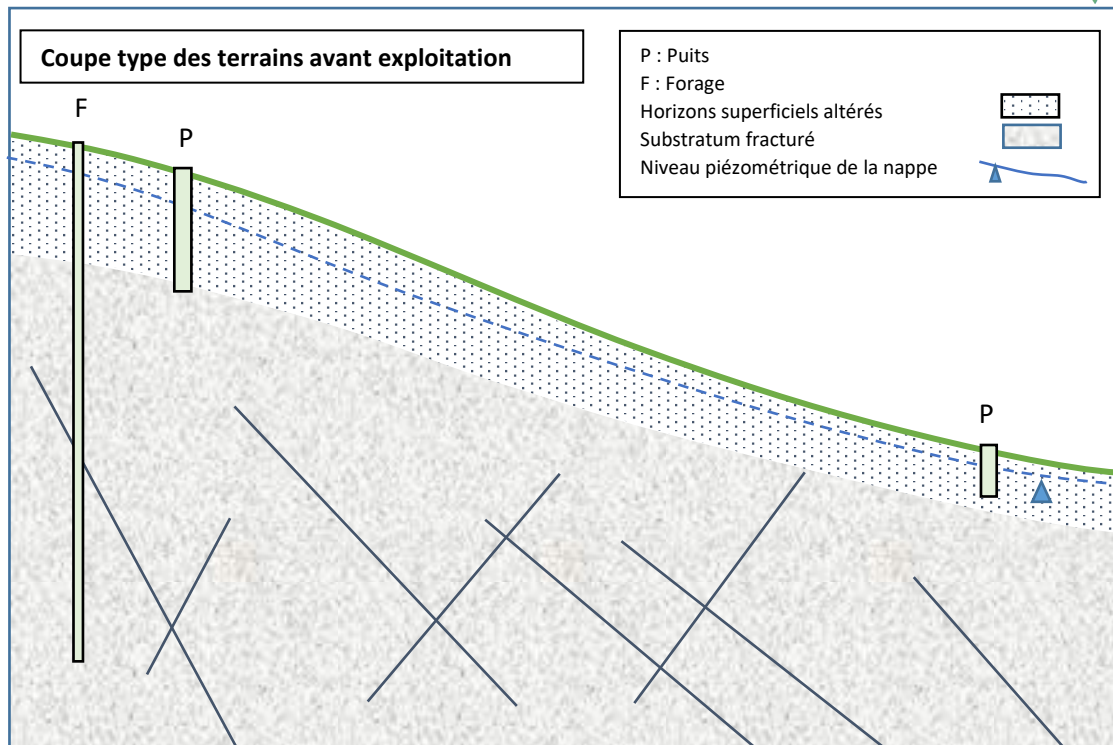


Fig. 47 : Schéma de principe des rabattements induits par la carrière



2.3.1.2. Effets quantitatifs retenus

Effets quantitatifs sur les ouvrages périphériques

Le rabattement périphérique de la nappe est susceptible d'abaisser le niveau de certains puits ou forages périphériques.

Comme présenté sur le plan précédent, cet effet est directement lié à la localisation et à la profondeur de ces ouvrages par rapport à l'excavation.

Pour rappel (cf. paragraphe 1.4.1), deux aquifères sont présents sur le secteur :

- **l'aquifère superficiel** qui se développe dans les horizons altérés de la roche en surface.
 - La piézométrie de la nappe d'eau souterraine présente dans ce type de formation suit généralement la topographie à quelques mètres de profondeur.
 - La productivité y est généralement faible et l'exploitation de l'eau souterraine s'y effectue essentiellement au moyen de puits ou de captage de sources.

- **l'aquifère profond** qui se développe au gré des fractures de la roche.
 - La nappe est alimentée par drainance des horizons superficiels et le temps de séjour de l'eau est relativement long,
 - La productivité de ce type d'aquifère est très variable et dépend de l'importance des fractures du sous-sol et du niveau de colmatage de celles-ci,
 - Le degré de fracturation va diminuer avec la profondeur, pour atteindre la « roche saine » dans laquelle les écoulements souterrains seront faibles à nuls.

Le rabattement induit par le pompage d'exhaure peut avoir un effet sur ces deux types d'aquifères, mais avec une nuance :

- Pour l'aquifère superficiel, seuls les ouvrages proches et situés dans le même bassin versant pourront être potentiellement impactés,
- Pour l'aquifère profond, des ouvrages plus éloignés pourraient être impactés (au-delà du simple bassin versant), au travers de circulations d'eaux souterraines dans des zones de failles.

Dans les deux cas, il est impossible de prévoir de manière certaine et chiffrée les effets du projet sur les écoulements souterrains et une analyse des impacts du projet est présentée au regard des usages des ouvrages périphériques recensés.

Un inventaire des ouvrages existants en périphérie du projet a été présenté au paragraphe 1.4.2. Aucun ouvrage profond (à l'exception du forage exploité sur la ferme qui n'aura plus d'usage agricole dès lors que l'exploitation de la carrière commencera) n'a été recensé.



Le tableau suivant reprend les caractéristiques des ouvrages recensés et présente l'impact attendu du projet sur le niveau d'eau de ces ouvrages :

Référence sur le plan	Type	Sol (m NGF) selon carte IGN	Distance à l'excavation (m)	Situation, par rapport au projet (amont / aval)	Impact attendu
P1	forage	227	35 m	Aval	Fort
P2	puits	205	30 m	Aval	Fort
P3	puits	208	400 m	Hors bassin versant	Nul
P4	puits	210	214 m	Aval	Possible
P5	puits	210	290 m	Aval	Possible
P6	puits	218	400 m	Aval	Faible
P7	puits	207	410 m	Aval	Faible
P8	puits	202	580 m	Hors bassin versant	Nul
P9	-	201	600 m	Hors bassin versant	Nul
P10	puits	200	450 m	Hors bassin versant	Nul
PZ1	Piézomètre	211	11 m	Amont	Fort
PZ2	Piézomètre	212	30 m	Latéral	Fort
PZ3	Piézomètre	203	30 m	Aval	Fort

Fig. 48 : Inventaire des ouvrages d'eau les plus proches du projet

Le tableau suivant présente l'impact attendu du projet sur les ouvrages, au regard de leurs usages :

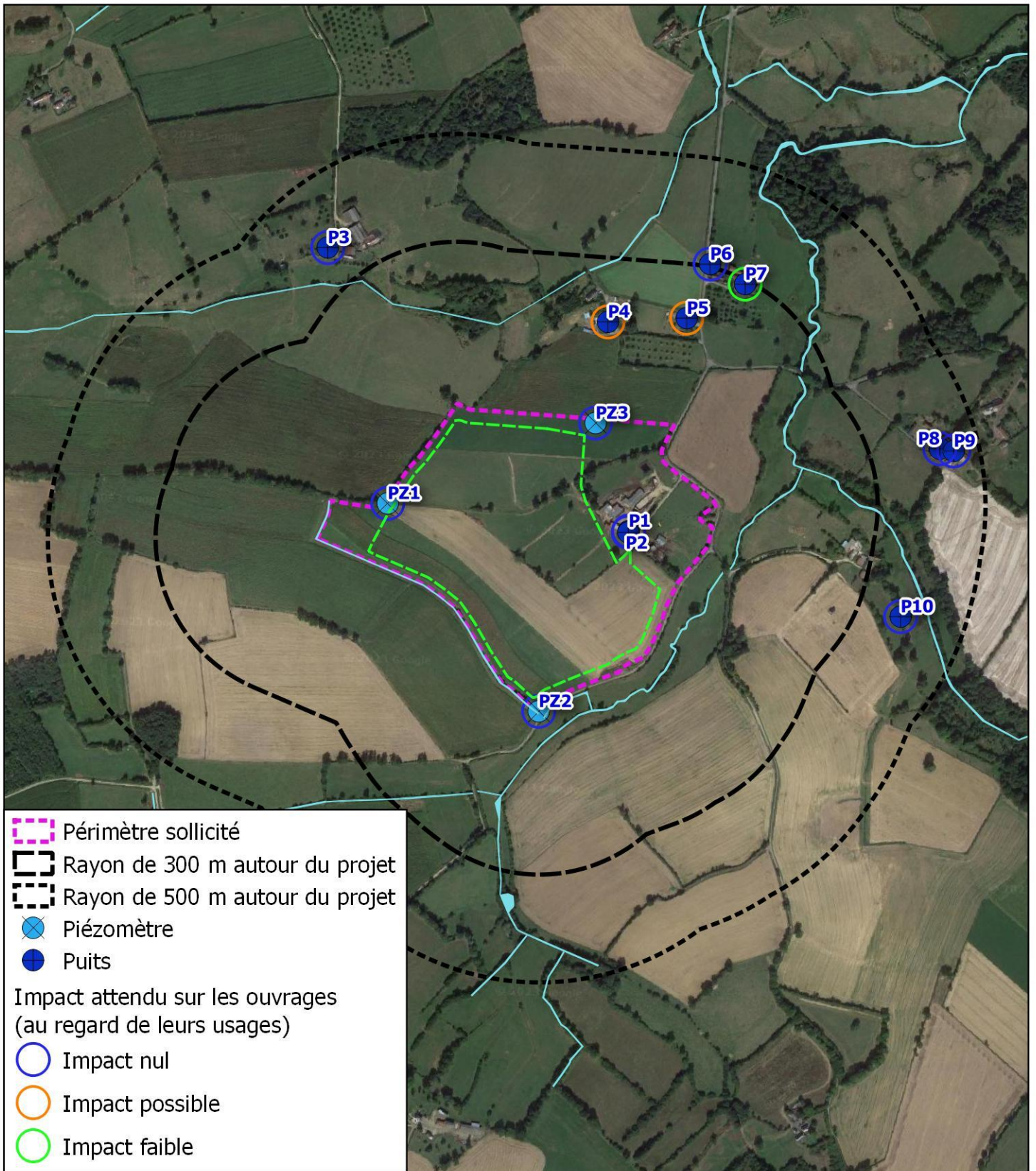
Référence sur le plan	Type	Impact attendu	Usage (selon enquête de voisinage) / remarques	Impact retenu Au regard des usages de l'ouvrage
P1	forage	Fort	Ferme et habitation : Abreuvement vaches et usage domestique (eau potable)	Aucun suite arrêt de l'exploitation agricole
P2	puits	Fort	Aucun	
P3	puits	Nul	Arrosage du jardin	Nul
P4	puits	Possible	Actuellement aucun (dalle trop lourde) mais usage futur potentiel évoqué par le propriétaire	Possible
P5	puits	Possible	Arrosage du jardin	Possible
P6	puits	Faible	Aucun (ouvrage obstrué)	Nul
P7	puits	Faible	Usage domestique mais sans utilisation eau potable	Faible
P8	puits	Nul	Usage domestique supposé (information non fournie par le propriétaire)	Nul
P9	-	Nul	Décoration (pas d'eau)	Nul
P10	puits	Nul	Aucun pour l'instant usage domestique futur prévu par la propriétaire	Nul
PZ1	Piézomètre	Fort	Suivi piézométrique	Nul
PZ2	Piézomètre	Fort	Suivi piézométrique	Nul
PZ3	Piézomètre	Fort	Suivi piézométrique	Nul

Fig. 49 : Inventaire des ouvrages d'eau les plus proches du projet

En conclusion, les impacts attendus du projet sur les ouvrages périphériques au regard de leurs usages, concernent les ouvrages :

- Impact possible sur le niveau de P4 et P5,
- Impact faible pour P7,
- Impact nul sur les autres ouvrages.

La carte jointe page suivante illustre les impacts attendus pour l'ensemble des ouvrages recensés.



IMPACTS ATTENDUS SUR LES OUVRAGES D'EAU



Estimation « théorique » du débit d'exhaure par la méthode de Schneebeli

Le débit des eaux souterraines drainées par l'excavation peut être estimé au moyen de la formule empirique de Schneebeli qui utilise les caractéristiques géométriques de la fouille et les propriétés hydrodynamiques de l'aquifère :

$$Q = 2,5 \times k \times H \times \sqrt{S}$$

Avec

- Q débit d'épuisement en m³/s
- k perméabilité de l'aquifère en m/s
- H hauteur mouillée interceptée par la fouille en m
- S superficie mouillée interceptée par la fouille en m²

La fouille est partagée entre une partie Ouest occupée par des cornéennes et une partie Est occupée par des granites.

Secteur cornéenne (caractérisé par PZ1 en amont et PZ2 en aval) :

- Perméabilité de 5.10^{-7} m/s,
- Une hauteur de fronts de 52.5 m (60 m au Nord et 45 m au Sud), mouillés sur 50% de leur hauteur, soit 26,25 m
- Un linéaire de fronts exposé aux arrivées d'eaux souterraines de 550 m,

conduisant à l'estimation maximaliste suivante des paramètres $H = 26,25$ m et $S = 14\,437\text{m}^2$.

Ainsi, en première approche, le débit moyen d'eaux souterraines drainées par l'excavation de la carrière côté cornéenne peut être estimé à environ $0,0039$ m³/s **soit 14,2 m³/h**.

Secteur granite (caractérisé par PZ3) :

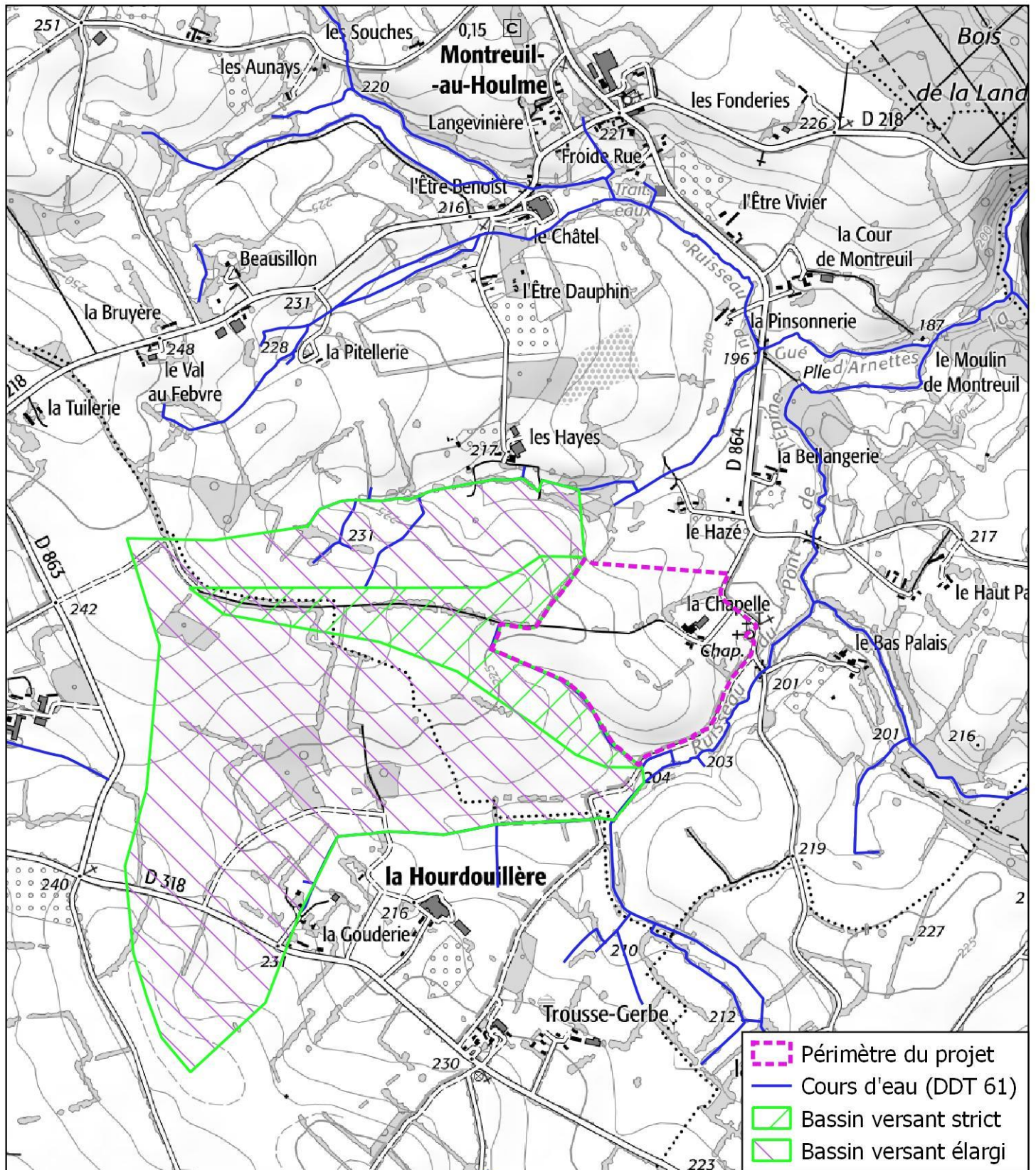
- Perméabilité de 2.10^{-6} m/s,
- Une hauteur de fronts de 52,5 m (60 m au Nord et 45 m au Sud), mouillés sur 50% de leur hauteur, soit 26,25 m,
- Un linéaire de fronts exposé aux arrivées d'eaux souterraines depuis le bassin versant de la carrière (fronts Nord et Sud*) de 620m,

conduisant à l'estimation maximaliste suivante des paramètres $H = 26,25$ m et $S = 12\,275\text{m}^2$.

Ainsi, en première approche, le débit moyen d'eaux souterraines drainées par l'excavation de la carrière côté granite peut être estimé à environ $0,0167$ m³/s **soit 60,3 m³/h**.

Selon les calculs théoriques de la formule de Schneebeli, le débit d'eau souterraine drainé par la carrière (secteurs cornéenne et granite confondus) pourrait représenter $14,2 + 60,3 = 74,5$ m³/h.

NB : * le remblaiement partiel de la fosse par le Sud limitera le linéaire de fronts exposé aux arrivées d'eaux souterraines



0 150 300 m





Estimation par rapport à la pluie efficace reçue sur le bassin versant :

D’après le bilan hydrique présenté au paragraphe 1.5.2, au cours d’un cycle hydrologique complet :

- la pluie efficace sur le secteur est d’environ 167 mm,
- l’infiltration représente 66,8 mm, soit **668 m³/ha/an**.

La surface du bassin versant « strict » drainé par la carrière est reprise sur le plan page suivante et représente environ 20,6 ha. Le potentiel d’eau souterraine interceptée par la carrière peut être estimé à environ 20,6 ha x 668 m³/ha/an = 13761 m³/an, soit environ **1,6 m³/h**.

Dans la pratique, le rabattement généré par le pompage va élargir le bassin versant hydrogéologique de la carrière et des apports en eau souterraine pourront s’étendre au-delà du strict bassin versant topographique. Un bassin versant élargi est proposé, pour une surface de 133,7 ha. Le potentiel d’eau souterraine interceptée par la carrière peut être estimé à environ 133,7 ha x 668 m³/ha/an = 89 311 m³/an, soit environ **10,2 m³/h**.

Comparaison des estimations / discussion

Ces calculs ne sont que des estimations et il est difficile de prévoir de façon précise, notamment en domaine massif fracturé, l’importance des écoulements souterrains.

Les modèles théoriques s’appuient sur des hypothèses pas toujours vérifiables. Par exemple, les perméabilités prises sont des perméabilités mesurées sur 3 ouvrages, mais peuvent être sujettes à des variations locales liées au degré de fracturation de la roche.

Le modèle par infiltration des eaux sur le bassin versant présente aussi des limites relatives aux différences potentielles entre bassin versant topographique et bassin versant hydrogéologique (lui-même influencé par le pompage). Le bassin versant topographique strict minore les apports en eau souterraine. Le bassin versant élargi semble plus pertinent.

Les résultats des trois estimations réalisées sont résumés ici :

Méthode	Débit d’eaux souterraines (m ³ /h)	
Théorique (Schneebeli)	74,5 m ³ /h	
Au regard de l’infiltration sur le bassin versant	Bassin versant topographique strict	1,6 m ³ /h
	Bassin versant élargi	10,2 m ³ /h

Fig. 52 : Tableau synthétique des débits d’eaux souterraines estimés

Le débit d’exhaure réel est sans doute entre ces deux valeurs. On retiendra une valeur moyenne entre débit théorique de Schneebeli et débit théorique pour un bassin versant élargi, soit un débit de 42 m³/h environ.

Ces débits se rajouteront aux débits d’eau pluviale collectés en fonds de fouille pour constituer les débits de pompage d’exhaure et dont les incidences sont traitées avec les eaux superficielles.



2.3.2. EFFETS QUALITATIFS DU PROJET SUR LES EAUX SOUTERRAINES

2.3.2.1. Effets qualitatifs potentiels

Comme pour les eaux superficielles, les incidences du projet sur les eaux souterraines peuvent provenir :

- du risque de **déversement accidentel** d'un produit polluant et leur infiltration dans les sols vers la nappe souterraine. Sur les carrières, seuls les hydrocarbures utilisés comme carburant peuvent présenter ce type de risque,
- du risque de **pollution des eaux par percolation à travers des matériaux inertes** si ceux-ci n'étaient pas parfaitement inertes et infiltration vers les eaux souterraines.

2.3.2.2. Effets qualitatifs retenus

Sur le site de la Chapelle, les risques d'altération retenus de la qualité des eaux correspondent au risque potentiel de déversement accidentel d'hydrocarbures.

Le risque de pollution des eaux par des matériaux inertes est écarté par l'absence d'accueil de déchets inertes extérieurs.

Une pollution des eaux souterraines ne pourrait impacter que des ouvrages localisés en aval du site. Cependant, les eaux souterraines potentiellement impactées par le projet sont drainées gravitairement par l'excavation et orientées vers le plan d'eau de fond de fouille.

En conclusion, **il n'est pas attendu d'impact qualitatif du projet sur les ouvrages périphériques**, étant donné :

- les précautions prises pour limiter les risques de pollution, notamment dans la manipulation des carburants et la procédure d'accueil des matériaux inertes extérieurs,
- le drainage des eaux souterraines par l'excavation.

Les mesures de limitation de ces risques de pollution sont présentées au chapitre 3.

2.4. IMPACTS DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

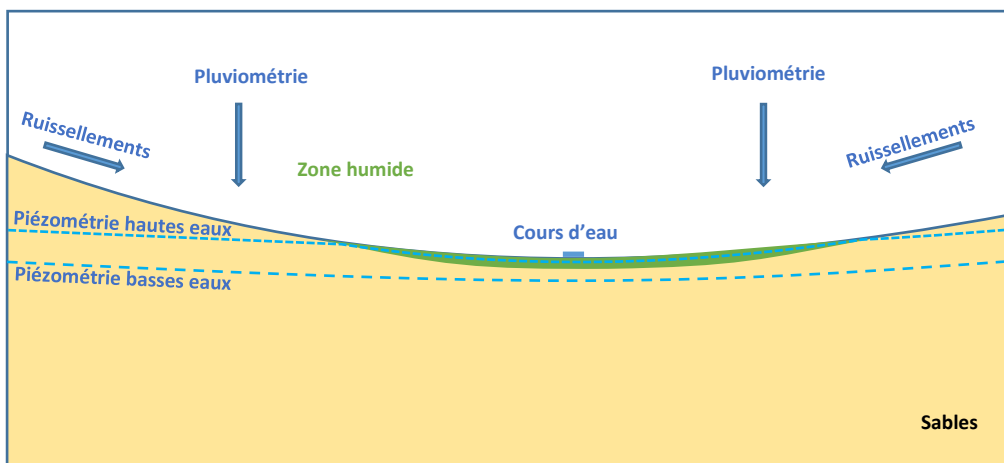
2.4.1. NOTIONS SUR LES ZONES HUMIDES ET IMPACTS POTENTIELS

De façon générale, il existe deux types principaux de zones humides :

- **Les zones humides dites « d’affleurement de nappe »**

Ce type de zone humide se présente quand la nappe d’eau souterraine vient tangenter la surface des sols, notamment en période de hautes eaux.

Ce type de zone humide s’observe généralement en bordure de cours d’eau, essentiellement en présence de nappe alluviale.



Zone humide par affleurement de nappe

La zone humide est alimentée par les remontées de nappe en priorité mais également par la pluviométrie, les cours d’eau et les ruisselements.

La remontée de la nappe à faible profondeur entretient une humidité des sols, à l’origine de la genèse de la zone humide.

La zone humide fonctionne en corrélation avec la nappe des sables sous-jacente.

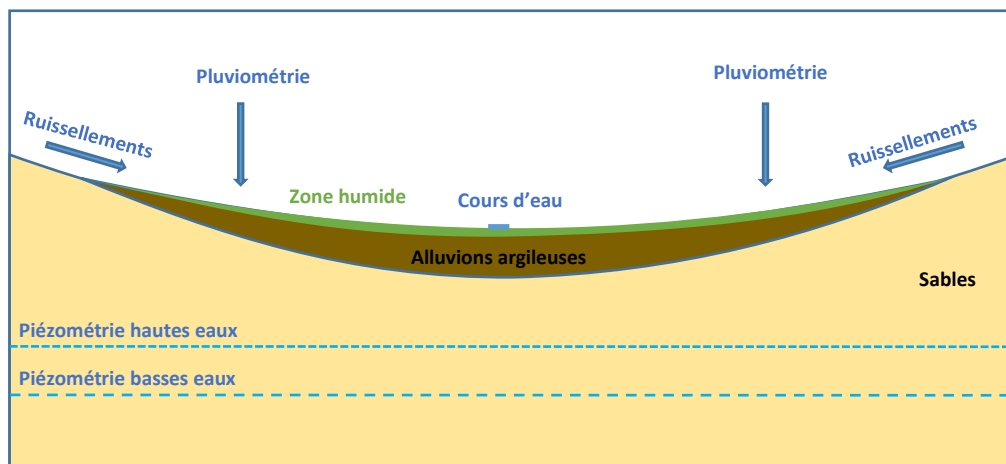
Fig. 53 : Principe de fonctionnement d’une zone humide par affleurement de nappe
(Source : IGC Environnement)

Les atteintes potentielles de l’exploitation d’une carrière sur ce type de zones humides sont liées au rabattement de la nappe qui alimente la zone humide.

En cas d’abaissement du niveau de la nappe, il peut être observé un effet d’assèchement de la zone humide.

- **Les zones humides liées à un « défaut d'infiltration ».**

Dans ce cas, ce n'est pas la nappe qui alimente la zone humide, mais les précipitations ou les ruissellements, qui s'accumulent dans les horizons superficiels des sols sans s'infiltrer en profondeur en raison d'un substratum imperméable et à la faveur d'une topographie en cuvette qui retient les eaux.



Zone humide par défaut d'infiltration

La zone humide est alimentée par la pluviométrie, les cours d'eau et les ruissellements.

La nature imperméable des terrains superficiels crée une rétention de l'eau à l'origine de la genèse de la zone humide.

La zone humide fonctionne indépendamment de la nappe des sables sous-jacente.

Fig. 54 : Principe de fonctionnement d'une zone humide par défaut d'infiltration
(Source : IGC Environnement)

Les atteintes potentielles de l'exploitation d'une carrière sur ce type de zones humides peuvent être liées à une modification des conditions d'alimentation de la zone humide, à savoir donc en cas de détournement des ruissellements alimentant la zone humide en amont.

En cas de détournement des ruissellements alimentant la zone humide, il peut être observé un effet d'assèchement de la zone humide.



2.4.2. APPLICATION AU SITE

Comme présenté au paragraphe 1.2, l'inventaire des zones humides réalisé par ExEco Environnement a montré que le périmètre envisagé pour le projet présente deux zones humides, correspondant :

- ZH1 : un secteur humide en bordure ouest du projet (environ 2100 m²),
- ZH2 : très ponctuellement à proximité de la mare (quelques m²) mais ceci lié à une zone de passage piétinée par les bovins.

Les mesures de niveau d'eau dans le piézomètre PZ1 (proche de la zone humide ZH1) ont montré que la nappe est à une profondeur de plusieurs mètres. La principale zone humide inventoriée ne peut donc pas être liée à un affleurement de nappe.

Cette zone humide fonctionne donc par défaut d'infiltration, c'est-à-dire qu'elle est alimentée par les ruissellements de surface liés aux épisodes pluvieux.

Le projet prévoit la préservation de l'intégralité de cette zone humide (mesure d'évitement).

Cette zone humide est située dans l'angle ouest du site, en amont du projet par rapport à son bassin versant. Le projet ne modifiera donc pas les ruissellements qui l'alimentent. Autrement dit, l'excavation n'interceptera aucun écoulement susceptible d'alimenter cette zone humide, qui ne sera donc pas impactée par le projet.

2.5. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SAGE ET LE SDAGE

2.5.1. SDAGE

Le comité de bassin, qui rassemble des représentants des usagers, des associations, des collectivités et de l'État, a adopté le SDAGE pour la période 2022-2027, le 23 mars 2022.

Pour rappel, le SDAGE planifie la politique de l'eau sur une période de 6 ans, dans l'objectif d'améliorer la gestion de l'eau sur le bassin, tandis que le programme de mesures identifie les actions à mettre en œuvre localement par les acteurs de l'eau pour atteindre les objectifs fixés par le SDAGE.

La compatibilité du projet par rapport au SDAGE Seine-Normandie 2022-2027 est présentée dans le tableau ci-dessous :

Les grandes orientations du SDAGE	Impacts du projet et mesures prises
Orientation fondamentale 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	<p>Deux zones humides ont été mises en évidence au droit du projet par les inventaires d'Execo Environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en bordure ouest sur une surface d'environ 3 400 m². Cette zone humide sera préservée dans son intégralité (mesure d'évitement). - à proximité de la mare sur une surface de quelques mètres carrés. Cette zone, liée au piétinement des bovins, n'existe que lorsqu'ils sont présents dans le champ. Elle n'est donc pas pérenne.
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	<p>Le projet ne modifiera pas la morphologie des lits des cours d'eau situés à proximité du projet (ruisseau du Pont de l'Epine et ru longeant le périmètre du projet à l'ouest)</p> <p>Aucun plan d'eau ne sera créé dans le lit majeur des rivières, les milieux humides, sur les rivières ou en dérivation.</p> <p>Le projet ne se trouve pas dans un secteur vulnérable ni dans une masse d'eau à fort enjeu hydromorphologique</p> <p>La zone humide pérenne identifiée fonctionne par défaut d'infiltration, c'est-à-dire qu'elle est alimentée par les ruissellements de surface liés aux épisodes pluvieux.</p> <p>Le projet prévoit la préservation de l'intégralité de cette zone humide (mesure d'évitement). De plus, cette zone humide est située à l'ouest du site, en amont du projet par rapport à son bassin versant. Le projet ne modifiera donc pas les ruissellements qui l'alimentent. Autrement dit, l'excavation n'interceptera aucun écoulement susceptible d'alimenter cette zone humide, qui ne sera donc pas impactée par le projet.</p>
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	<p>Les inventaires Execo Environnement ont mis en évidence la présence de deux zones humides au droit du projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en bordure Ouest du projet (environ 3 400 m²) : Le projet prévoit la préservation de l'intégralité de cette zone humide (mesure d'évitement). - à proximité de la mare (quelques mètres carrés), cette zone, liée au piétinement des bovins, n'existe que lorsqu'ils sont présents dans le champ. Elle n'est donc pas pérenne.

<p>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</p>	<p>Le projet n'impactera pas les fonctionnalités de milieux humides en tête de bassin versant et dans le lit majeur. Il n'impactera pas non plus le profil d'équilibre des rivières en fond de vallée.</p>
<p>1.5- Restaurer la continuité écologique en privilégiant les actions permettant à la fois de restaurer le libre écoulement de l'eau, le transit sédimentaire et les habitats aquatiques</p>	<p>Le projet n'impactera pas la continuité écologique des milieux aquatiques</p>
<p>1.6- Restaurer les populations des poissons migrateurs amphihalins du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers Normands</p>	<p>Sans lien avec le projet</p>
<p>1.7- Structurer la maîtrise d'ouvrage pour la gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations</p>	<p>Sans lien avec le projet</p>
<p>Orientation fondamentale 2 : réduire les pollutions diffuses en particulier sur les aires d'alimentation de captages d'eau potable</p>	
<p>2.1- Préserver la qualité de l'eau des captages d'eau potable et restaurer celle des plus dégradés</p>	<p>Le projet n'impactera pas la qualité de l'eau des captages d'eau potable. Les captages les plus proches sont situés sur un autre bassin versant et à 3 km à l'ouest du projet (captage de la Laudière) sur la commune de Pointel et à 6 km au sud-ouest du projet (captage de la Lande Forêt) sur la commune du Grais.</p>
<p>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</p>	<p>Sans lien avec le projet</p>
<p>2.3- Adopter une politique ambitieuse de réduction des pollutions diffuses sur l'ensemble du territoire du bassin</p>	<p>Ce type d'exploitation ne peut être à l'origine de pollutions diffuses, les matériaux exploités étant minéraux</p>
<p>2.4- Aménager les bassins versants et les parcelles pour limiter le transfert des pollutions diffuses</p>	<p>Ce type d'exploitation ne peut être à l'origine de pollutions diffuses, les matériaux exploités étant minéraux</p>



Orientation fondamentale 3 : pour un territoire sain : réduire les pressions ponctuelles	
3.1- Réduire les pollutions à la source	<ul style="list-style-type: none"> - Absence d'accueil des déchets inertes - Décantation des eaux avant rejet - Stockage des carburants sur le site en cuve aérienne normalisée - Plein des engins en carburants sur une aire étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures - Présence de kit anti-pollution dans les engins - Suivi trimestriel de la qualité des eaux au point de rejet et sur le ruisseau du Pont de l'Épine (amont et aval) - Suivi continu du pH et mise en place d'un traitement en cas de constat d'acidification des eaux
3.2- Améliorer la collecte des eaux usées et la gestion du temps de pluie pour supprimer les rejets d'eaux usées non traitées dans le milieu	<p>Les eaux de ruissellement extérieures au site seront drainées par des fossés et rejoindront les fossés bordant les routes. Elles ne transiteront pas par la carrière.</p> <p>Les ruissellements sur la plateforme des installations s'orienteront vers une succession de 3 bassins de décantation avant rejet au réseau hydrographique. Un ouvrage de régulation des eaux de la plateforme sera créé permettant une régulation d'un évènement pluvial décennal avec un débit équivalent de 3 l/s/ha (soit 72 l/s) compte tenu de la superficie du site d'environ 24 ha).</p>
3.3- Adapter les rejets des systèmes d'assainissement à l'objectif de bon état des milieux	Un système d'assainissement non collectif sera créé conformément aux normes en vigueur.
3.4- Réussir la transition énergétique et écologique des systèmes d'assainissement	Sans lien avec le projet
Orientation fondamentale 4 : pour un territoire préparé : Assurer la résilience des territoires et une gestion équilibrée de la ressource en eau face au changement climatique	
4.1- Limiter les effets de l'urbanisation sur la ressource en eau et les milieux aquatiques	Sans lien avec le projet
4.2- Limiter le ruissellement pour favoriser des territoires résilients	Un ouvrage de régulation des eaux de ruissellement de la plateforme sera créé permettant une régulation d'un évènement pluvial décennal
4.3- Adapter les pratiques pour réduire les demandes en eau	L'exploitation sera menée sans prélèvement d'eau.
4.4- Garantir un équilibre pérenne entre ressources en eau et demandes	L'exploitation sera menée sans prélèvement d'eau.
4.5- Définir les modalités de création de retenues et de gestion des prélèvements associés à leur remplissage, et de réutilisation des eaux usées	Rejet au cours d'eau des eaux collectées sur la carrière pourront avoir un effet positif en période d'étiage

4.6- Assurer une gestion spécifique dans les zones de répartition des eaux	Sans lien avec le projet
4.7- Protéger les ressources stratégiques à réserver pour l'alimentation en eau potable future	Sans lien avec le projet
4.8- Anticiper et gérer les crises sécheresse	Sans lien avec le projet
Orientation fondamentale 5 : agir du bassin à la côte pour protéger et restaurer la mer et le littoral	
5.1- Réduire les apports de nutriments (azote et phosphore) pour limiter les phénomènes d'eutrophisation littorale et marine	Ce type d'exploitation ne peut être à l'origine de pollution par l'azote et le phosphore.
5.2- Réduire les rejets directs de micropolluants en mer	Sans lien avec le projet
5.3- Réduire les risques sanitaires liés aux pollutions dans les zones protégées (de baignade, conchylicoles et de pêche à pied)	Sans lien avec le projet
5.4- Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques littoraux et marins ainsi que la biodiversité	Sans lien avec le projet
5.5- Promouvoir une gestion résiliente de la bande côtière face au changement climatique	Sans lien avec le projet

Les effets du projet du site de la Chapelle vis-à-vis de ces 5 orientations fondamentales et les mesures prises pour les limiter sont présentés dans la colonne de droite et mettent en évidence la compatibilité du projet par rapport au SDAGE Seine-Normandie 2022/2027.



2.5.2. SAGE ORNE AMONT

Plusieurs règles ont été définies par le SAGE et concernent :

1. Encadrer la création de réseaux de drainage,
2. Préserver les têtes de bassin versant,
3. Interdire la création de nouveaux plans d'eau dans les secteurs vulnérables,
4. Préserver la continuité écologique des cours d'eau,
5. Encadrer les prélèvements dans la masse d'eau souterraine HR 3308 dite « Bathonien Bajocien Plaine de Caen et du Bessin ».

Le projet se situe à proximité du ruisseau du Pont de l'Épine, en tête de bassin versant, mais ne se trouve ni dans un secteur vulnérable ni dans une masse d'eau à fort enjeu hydromorphologique, au regard du règlement cartographique du SAGE (cf. cartes en fin de paragraphe).

La compatibilité du projet par rapport au SAGE Orne amont est présentée au regard du règlement du SAGE dans le tableau ci-dessous.

Une attention particulière est également portée à la disposition n°54 visant à limiter l'impact négatif des projets d'aménagements sur les zones humides, en respectant les mesures de la séquence Eviter / Réduire / Compenser.

Les articles du règlement du SAGE	Impacts du projet et mesures prises
Enjeu 1 : Qualité physico-chimique des ressources	
Article 1 : Encadrer la création de réseaux de drainage	Le projet n'est pas concerné par la création de réseau de drainage.
Enjeu 2 : qualité des milieux aquatiques (hydromorphologie et continuité écologique)	
Article 2 : Préserver les têtes de bassin versant	Le projet se situe à proximité du ruisseau du Pont de l'Épine, en tête de bassin versant, mais ne se trouve ni dans un secteur vulnérable ni dans une masse d'eau à fort enjeu hydromorphologique, au regard du règlement cartographique du SAGE (carte 1 à suivre). De plus le projet n'impactera pas le lit mineur ni les berges d'un cours d'eau en tête de bassin versant.
Article 3 : Interdire la création de nouveaux plans d'eau dans les secteurs vulnérables	Le projet ne se situe pas en secteur à très forte ou forte vulnérabilité des masses d'eau du fait du cumul des plans d'eau (carte 2).
Article 4 : Préserver la continuité écologique des cours d'eau	Le projet n'impactera pas le lit mineur ni les berges d'un cours d'eau.
Enjeu 3 : gestion quantitative des eaux souterraines	
Article 5 : Encadrer les prélèvements dans la masse d'eau souterraine HR 3308 dite "Bathonien Bajocien Plaine de Caen et du Bessin"	Sans lien avec le projet Le projet n'est pas concerné par des prélèvements dans cette masse d'eau

Les plans suivants sont issus des annexes cartographiques du règlement du SAGE.

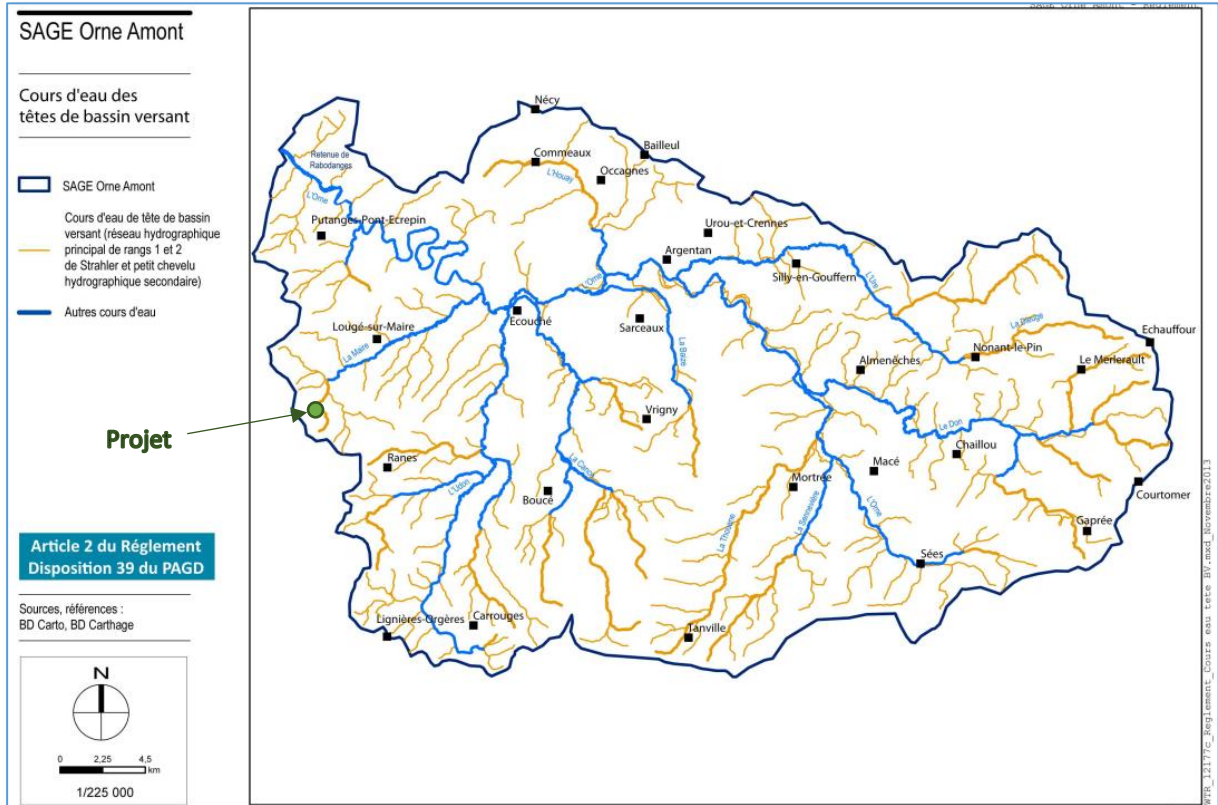


Fig. 55 : Carte 1 : Carte des cours d'eau des têtes de bassin versant (Règlement du SAGE)

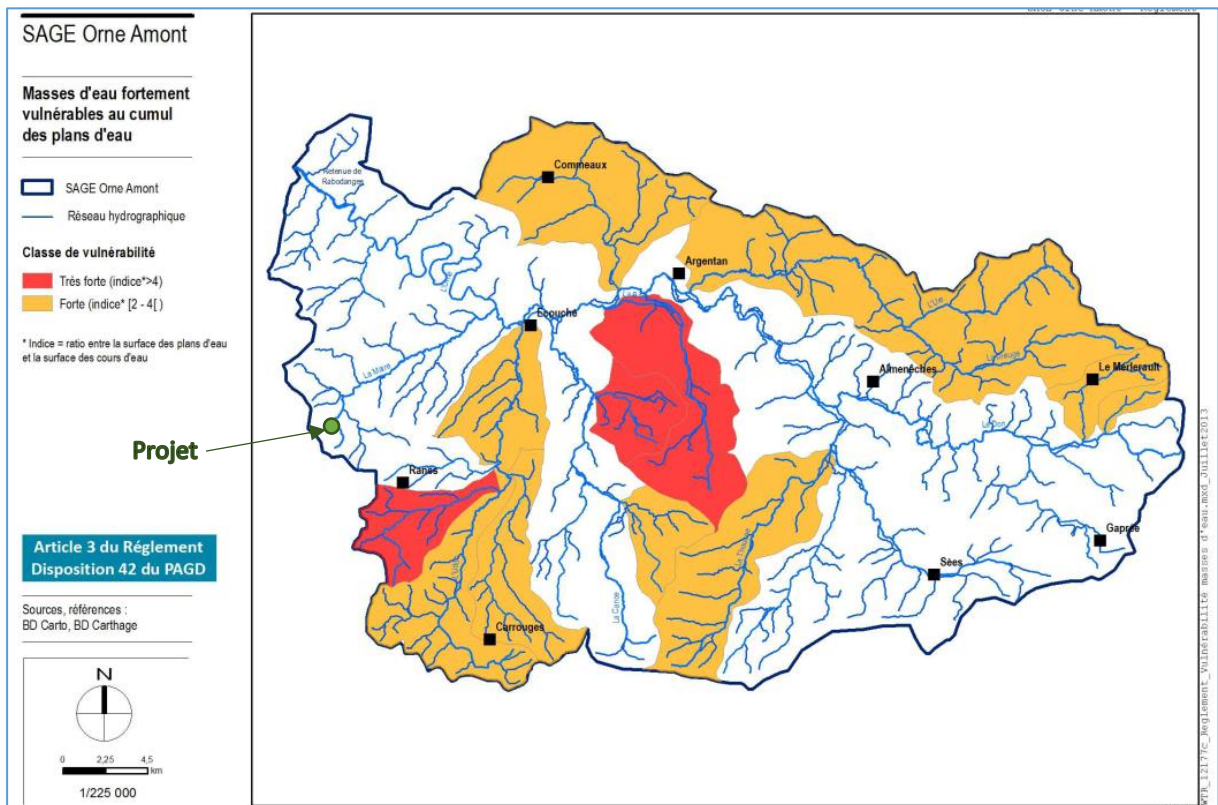


Fig. 56 : Carte 2 : Masses d'eau fortement vulnérables au cumul des plans d'eau (Règlement du SAGE)

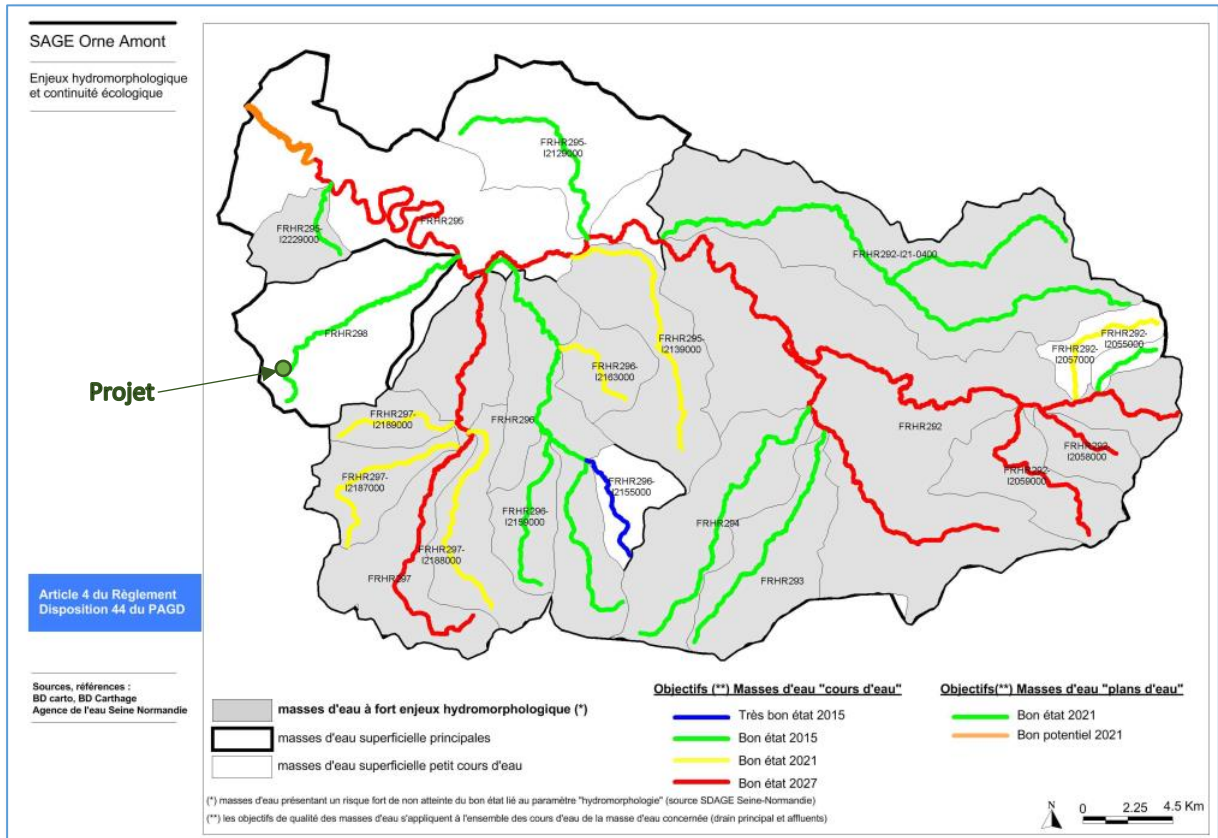


Fig. 57 : Carte 3 : Carte des enjeux hydromorphologiques et continuité écologique (Règlement du SAGE)

Par ailleurs la disposition 54 du SAGE visant à limiter l'impact négatif des projets d'aménagements sur les zones humides, en respectant les mesures de la séquence Eviter / Réduire / Compenser est présentée ci-dessous.



DISPOSITION 54 LIMITER L'IMPACT NEGATIF DES PROJETS D'AMÉNAGEMENT ET D'URBANISME SOUMIS À LA NOMENCLATURE « EAU » SUR LES ZONES HUMIDES ET PRÉCISER LES MESURES COMPENSATOIRES

La disposition 78 du SDAGE 2010-2015 du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands précise les mesures compensatoires, dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la disparition de zones humides :

« Les mesures compensatoires doivent obtenir un gain équivalent sur ces aspects, en priorité dans le bassin versant impacté et en dernier ressort à une échelle plus large. A cet effet, elles prévoient l'amélioration et la pérennisation de zones humides encore fonctionnelles (restauration, reconnections, valorisation, meilleure gestion,...) ou la recréation d'une zone humide équivalente sur le plan fonctionnel et la biodiversité, d'une surface au moins égale à la surface dégradée et en priorité sur la même masse d'eau. A défaut, les mesures compensatoires prévoient la création d'une zone humide à hauteur de 150 % de la surface perdue. ».

A noter : le SDAGE en vigueur au jour de la publication du présent SAGE est valable jusqu'à fin 2015. La révision suivante, qui entrera en vigueur à partir de 2016, est en cours d'élaboration. Cette prochaine révision est susceptible de préciser les modalités de définition, de suivi et de mise en œuvre des mesures compensatoires.

Les décisions relatives aux installations, ouvrages, travaux ou activités visés à l'article L. 214-1 du code de l'environnement, doivent être compatibles avec l'objectif de protection de l'hydromorphologie, du fonctionnement hydraulique naturel et du patrimoine biologique spécifique des zones humides.

Cette disposition concerne notamment les projets d'assèchement, de mise en eau, d'imperméabilisation, et de remblais des zones humides ayant un caractère permanent et modifiant la topographie, la pédologie et les caractéristiques hydrogéologiques de la zone humide. Elle s'applique en premier lieu aux zones humides reconnues comme prioritaires (Cf. disposition 52 du présent SAGE).

Afin de respecter la présente obligation de mise en compatibilité, le projet devra justifier, le cas échéant, de l'application, alternativement et par priorité dans l'ordre présenté ci-dessous, de :

- mesures d'évitement en cherchant à éviter le dommage causé aux zones humides ;
- mesures correctrices en cherchant à réduire l'impact négatif sur les zones humides, leurs fonctionnalités et leurs services rendus ;
- s'il subsiste des impacts résiduels, ensuite et seulement, de mesures compensatoires compensant le dommage résiduel identifié. Il est rappelé que les mesures compensatoires respectent les dispositions du SDAGE du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands, en vigueur au jour de la publication du présent SAGE. Ces mesures compensatoires doivent être définies précisément dans le cadre du dossier de demande au titre de la loi sur l'eau, pour vérifier notamment la faisabilité et l'effectivité des mesures proposées.

Fig. 58 : Extrait de la disposition 54 du SAGE Orne amont

Les inventaires Execo Environnement ont mis en évidence la présence de deux zones humides au droit du projet :

- en bordure Ouest du projet (environ 3 400 m²) : Le projet prévoit la préservation de l'intégralité de cette zone humide (mesure d'évitement).
- à proximité de la mare (quelques mètres carrés), cette zone, liée aux piétinements des bovins, n'existe que lorsqu'ils sont présents dans le champ. Elle n'est donc pas pérenne (absence d'impact).

Les effets du projet vis-à-vis de ces 5 articles du règlement et les mesures prises pour les limiter sont présentés dans la colonne de droite et mettent en évidence la compatibilité du projet par rapport au SAGE Orne Amont.

2.6. ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

Le projet est localisé dans un secteur rural. Les activités ICPE sont peu nombreuses et essentiellement agricoles (cf. chapitre 2.11 du volet de l'étude d'impact relatif à l'environnement humain).

L'activité future de la carrière ne générera pas d'impacts cumulés significatifs avec d'autres ICPE du secteur.

2.7. SYNTHÈSE DES EFFETS DU PROJET SUR LES EAUX

Les différents effets du projet sur les eaux identifiés dans le présent chapitre peuvent être classés selon leur caractère direct ou indirect, temporaire ou permanent.

	Effet retenu	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Commentaires
Eaux superficielles	Effet qualitatif	O	N	O	N	Rejet au cours d'eau après décantation
	Effet quantitatif	O	N	O	N	Rejet au cours d'eau respectant le débit admissible par le SDAGE Effet positif potentiel de ce rejet en période d'étiage
Eaux souterraines	Effet qualitatif	N	N	N	N	La qualité des eaux souterraines peut être altérée par une pollution accidentelle : effet temporaire et à court terme Effet non retenu en présence du drainage des eaux souterraines vers l'excavation
	Effet quantitatif	O	N	O	N	La piézométrie de la nappe peut être impactée par drainage des eaux souterraines par l'excavation au cours des périodes de pompage Effet retenu pour P4, P5 et P7

O : Oui / N : Non

Fig. 59 : Tableau de synthèse des effets du projet sur les eaux



2.8.REMISE EN ETAT

Création d'un plan d'eau résiduel et caractéristiques

A la fin des 28 années d'extractions, le pompage d'exhaure sera stoppé et un plan d'eau prendra place dans l'excavation. Cette création ne peut être évitée en raison de l'impossibilité de remblayer l'excavation à volume équivalent des matériaux extraits.

Ce plan d'eau présentera les caractéristiques suivantes (cf. plan page suivante) à l'issue des deux années de remise en état :

- cote de l'eau autour de 190 m NGF,
- surface de 7,5 ha environ,
- profondeur de 25 mètres maximale en partie centrale et 20 m en moyenne.

Il sera entouré des anciens fronts d'exploitation.

Les conditions de remise en état de ce plan d'eau sont détaillées dans le volet paysager de l'étude d'impact.

Temps de remontée du plan d'eau

Le débit de remplissage du plan d'eau est égal au débit d'eau souterraine additionnée au débit d'eau pluviale interceptée par l'excavation.

La présence du plan d'eau augmente les ruissellements, on considère donc un coefficient de ruissellement égal à 1 sur le plan d'eau contre 0,6 sur les espaces périphériques.

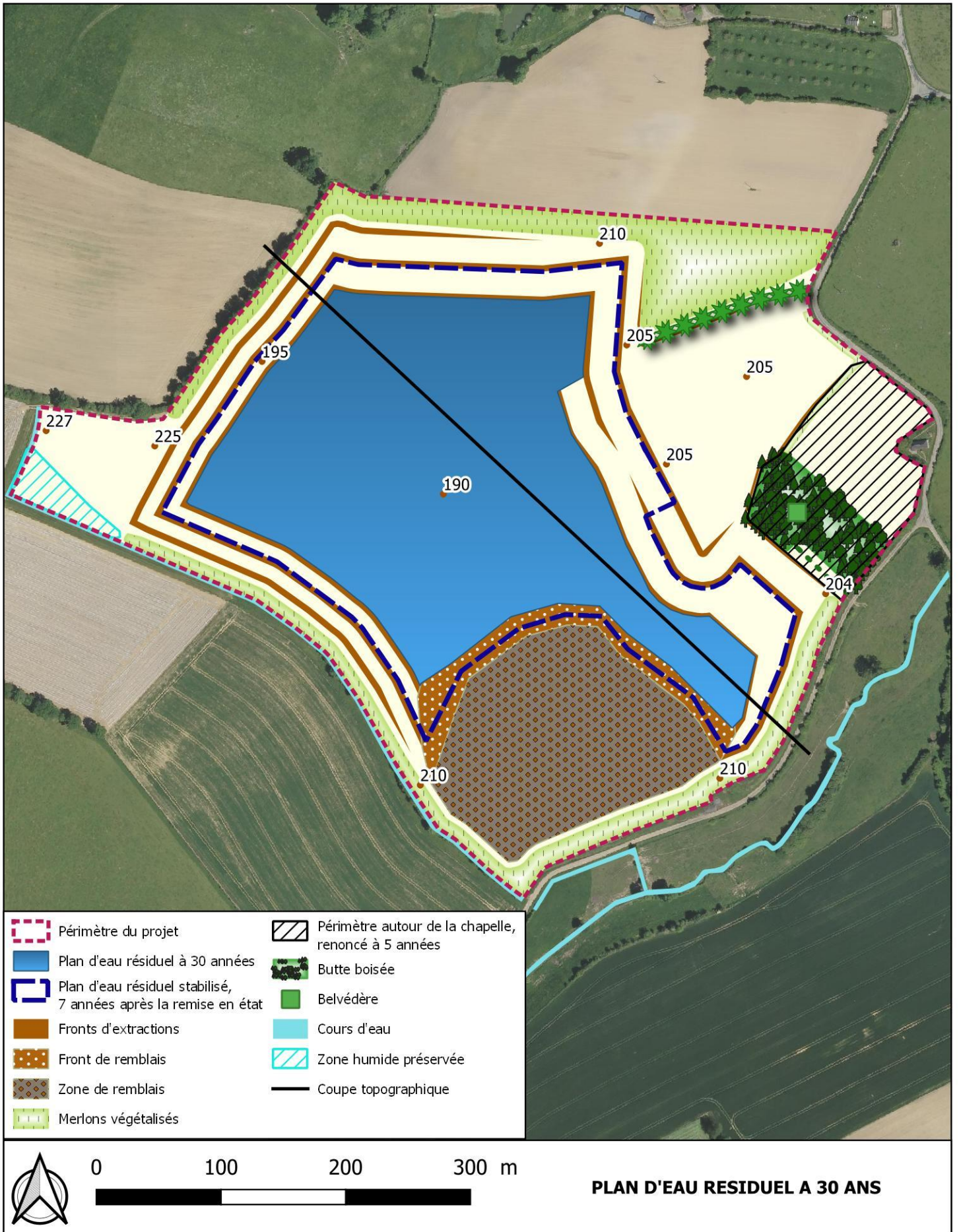
Le débit de remontée aura 2 origines :

- Les eaux souterraines issues du drainage de la nappe par l'excavation, avec un débit estimé à 42 m³/h, soit environ 158 000 m³/an (cf. paragraphe 2.3.2),
- Les eaux pluviales issues du ruissellement sur la surface drainée par l'excavation (24 ha) :
 - 7,5 ha correspondant au plan d'eau avec un coefficient de ruissellement de 1, le débit pluvial drainé peut être évalué à 7,5 ha x 746,7 mm/an = 56 000 m³/an environ
 - 16,5 ha correspondant aux espaces périphériques avec un coefficient de ruissellement de 0,6, le débit pluvial drainé peut être évalué à 16,5 ha x 746,7 mm/an x 0,6 = 74 000 m³/an environ,

$$\Rightarrow Q_{\text{remontée}} (\text{m}^3/\text{an}) = 158\ 000 + 56\ 000 + 74\ 000 = 288\ 000 \text{ m}^3/\text{an}$$

Etant donné le débit de remontée d'environ 288 000 m³/an, et le volume global du plan d'eau, la cote de remplissage du plan d'eau à l'échéance des 30 années a été estimée à environ 190 m NGF.

La stabilisation définitive du plan d'eau nécessitera un temps supplémentaire. Pour atteindre la cote 200 m NGF correspondant au niveau piézométrique actuel en aval de la fosse d'extraction, 7 années supplémentaires seront nécessaires. La coupe ci-après présente l'évolution de la remontée du plan jusqu'à sa cote stabilisée et tenant compte de la piézométrie actuelle du secteur présentée au paragraphe 1.4.2.4.



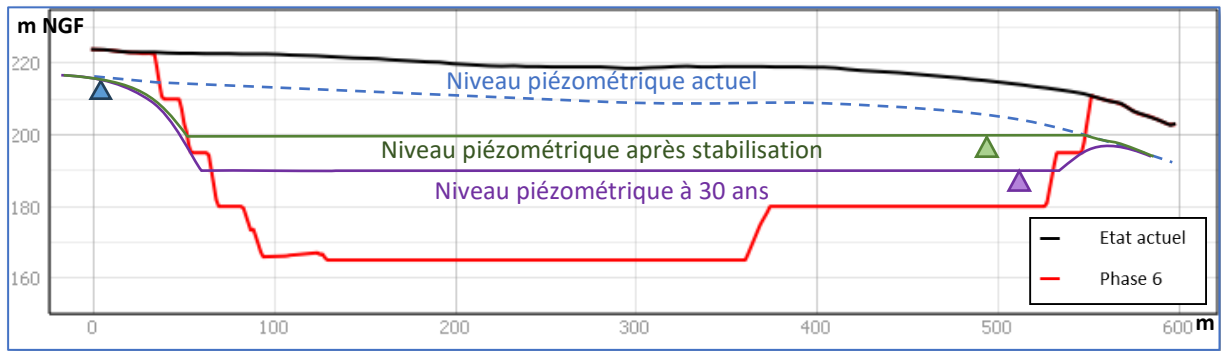


Fig. 60 : Coupe Nord-Ouest / Sud-Est présentant l'évolution des niveaux piézométriques pendant et après l'exploitation

3. MESURES PREVUES PAR LE PETITIONNAIRE OU LE MAITRE DE L'OUVRAGE POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

3.1. MESURES PREVUES POUR LES EAUX

Les principales mesures prévues pour limiter les impacts du projet sur les eaux superficielles et souterraines sont récapitulées dans le tableau suivant.

Thème	Qualification de l'impact	Mesures prévues		Qualification de l'impact résiduel après mise en œuvre des mesures ERC
		Evitement (E) / Réduction (R) / Compensation (C)		
Effet quantitatif sur les eaux superficielles	Modéré	E /		Faible
		R	Etablissement d'un circuit des eaux avec dimensionnement de bassins pour la régulation d'orage, Mesures des débits de rejet dans le ruisseau, Limitation du débit de rejet respectant le débit de 3 l/s/ha (cf. infra) Engagement en cas de déclassement de la qualité du cours d'eau en aval du rejet (cf. infra)	
		C /		
Altération de la qualité des eaux superficielles	Modéré	E /		Faible
		R	Absence d'accueil des déchets inertes extérieurs Décantation des eaux avant rejet Stockage des carburants sur le site en cuve aérienne normalisée Plein des engins en carburants sur une aire étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures Présence de kit anti-pollution sur site et dans les engins Possibilité de stopper les pompes d'exhaure en cas de pollution accidentelle et de contenir ainsi la pollution en fonds de fouille en vue de son traitement, Possibilité de stopper les vannes du bassin terminal de décantation des eaux de ruissellement de plateforme des installations en cas de pollution accidentelle sur les plateformes ou les remblais et de contenir ainsi la pollution dans un bassin en vue de son traitement Suivi trimestriel de la qualité des eaux au point de rejet et sur le ruisseau du Pont de l'Epine (amont et aval) Suivi continu du pH et mise en place d'un traitement en cas de constat d'acidification des eaux Circuit de lavage des matériaux en circuit fermé, alimenté en appoint par des eaux claires sans rejet au milieu extérieur	
		C /		

Evitement, R : Réduction, C : Compensation



Thème	Qualification de l'impact	Mesures prévues		Qualification de l'impact résiduel après mise en œuvre des mesures ERC
		Evitement (E) / Réduction (R) / Compensation (C)		
Zones humides	Modéré	E	Evitement de l'intégralité de la zones humide ZH1	Faible
		R		
		C	/	
Piézométrie	Modéré	E	/	Faible
		R	Suivi trimestriel du niveau des piézomètres PZ1, PZ2 et PZ3 Suivi trimestriel du niveau des puits P4, P5 et P7 Mise à disposition des propriétaires des ouvrages P4, P5 et P7 d'une ressource en eau alternative en cas de constat d'assèchement de leurs ouvrages imputable à la carrière	
		C	/	
Altération de la qualité des eaux souterraines	Modéré	E	/	Faible
		R	Absence d'accueil de déchets inertes extérieurs Matériaux inertes (stériles d'exploitation et découvertes) mis en remblais, Présence de Kit anti-pollution sur site et dans les engins, Plein des engins en bord à bord sur aire étanche équipée d'un séparateur à hydrocarbures	
		C	/	

Evitement, R : Réduction, C : Compensation



Dimensionnement des bassins

Par ailleurs, on retiendra aussi :

Pour le ruissellement des eaux extérieures :

Les eaux de ruissellement extérieures au site sont drainées par des fossés et rejoignent les fossés bordant les rues. Elles ne transiteront pas par le site de la carrière.

Pour les ruissellements sur la plateforme des installations :

Les ruissellements s'orienteront vers une succession de 3 bassins de décantation avant rejet au réseau hydrographique.

Comme évoqué au paragraphe 2.2.1.2, le rejet maximal retenu a été pris à 3 l/s/ha, valeur classiquement admise pour représenter un ruissellement d'occurrence décennale sur un terrain non anthropisé. Pour une superficie totale de 24 ha, le rejet maximal issu de la carrière ne devrait pas dépasser 72 l/s, soit environ 260 m³/h.

Pour respecter ce débit de rejet, il conviendra de créer un ouvrage de régulation des eaux de la plateforme, permettant une régulation d'un évènement pluvial décennal avec un débit de fuite de 260 – 60 = 200 m³/h c'est à dire 55,5 l/s.

Le volume disponible pour la régulation du débit peut être calculé à partir de la méthode dite « des volumes », issue de l'instruction technique du 22 juin 1977 :

$$V = 10 \times Sa \times Ha$$

Avec :

- V = volume du bassin de rétention en m³
- Sa = Surface active en ha = S x Cr
- S = superficie du bassin versant de l'ouvrage en ha
- Cr = coefficient de ruissellement du bassin versant
- Ha = hauteur spécifique de stockage en mm

La surface active (Sa) s'obtient en multipliant la surface du bassin versant (S) drainé par le bassin de rétention par le coefficient de ruissellement (Cr) de ce même bassin versant.

Les valeurs couramment admises pour ce coefficient de ruissellement sont les suivantes :

- S1 : Terre végétale (pleine terre) : 0,2
- S2 : Pistes, stocks, aires de circulation : 0,4
- S3 : Espaces enrobés : 1
- S4 : Roches dénudées : 0,8

La fiche de calcul jointe ci-après permet de déterminer les paramètres suivants :

- Sur le périmètre drainé, le coefficient global de ruissellement peut être évalué à 0,4 (cf. tableau ci-dessous).
- La hauteur spécifique de stockage est obtenue à partir du graphique joint page suivante, qui tient compte des données locales de pluviométrie dans l'Orne (données acquises auprès de Météo-France) et du débit de fuite imposé, ici 55,5 l/s,
- **Le volume minimal de rétention des eaux pluviales est de 912 m³.**

Station Météofrance retenue	Argentan
Période statistique	1998-2021
Durée de retour	10 ans
Lieu-dit station	La Chapelle
Commune station	Montreuil au Houlme

Données Météofrance et ajustement			
Données météoFrance		Argentan	
Période		1998-2021	
Temps (h)	P (mm)	Droite de projet	Droite tangentielle
0	0	0	24
0,1	9,8	0,5	24,5
0,25	16,7	1,3	25,3
0,5	22,8	2,6	26,6
1	28,5	5,3	29,3
2	31,2	10,5	34,5
3	33	15,8	39,8
6	35,8	31,5	55,5
12	41,1	63,1	87,1
24	46,3	126,2	150,2
48	52	252,4	276,4

calcul du coefficient de ruissellement			
	occupation des sols	surface (ha)	Cr
Surface 1	terrain naturel	0	0,2
Surface 2	infrastructures	2,1	0,4
Surface 3	enrobés	0,2	1
Surface 4	roche dénudée	0	0,8
Surface drainée par bassin de rétention		2,3	0,5

Débit de fuite unitaire	3	l/s/ha
Surface drainée	2,3	ha
Débit de fuite du bassin de rétention	55,5	l/s

Surface active Sa	3,8	ha
Hauteur spécifique de stockage Ha	24	mm

calcul du volume de rétention		
V =	912	m ³

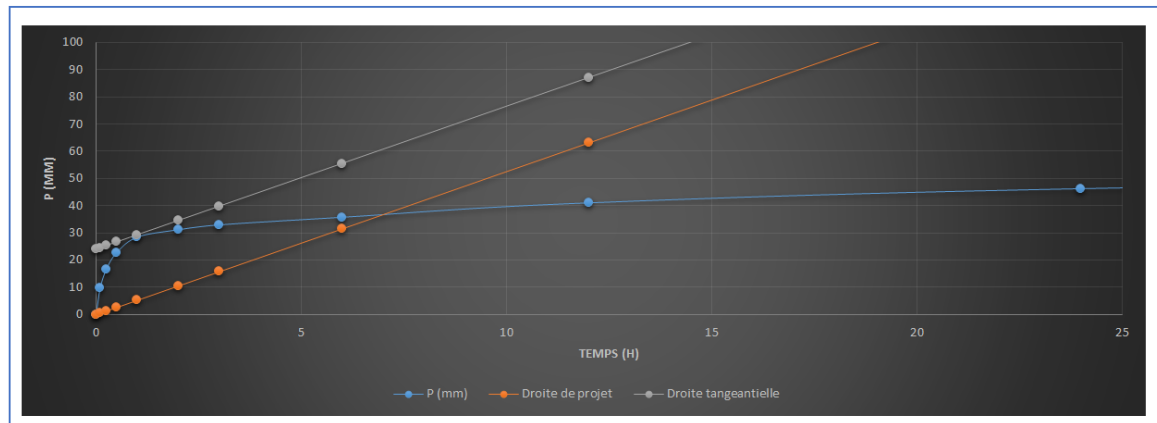


Fig. 61 : Fiche de dimensionnement du bassin de rétention

Il est prévu la construction de 3 bassins de décantation de 350 m².

La superficie disponible pour la rétention est donc de 1050 m².

Les bassins auront le profil suivant :

- Cote du fond = terrain naturel - 2 mètres
- Cote de rejet via ouvrage de régulation de débit = terrain naturel - 1,2 mètre

Le volume disponible pour la rétention sera donc de $350 \times (1,2-0,2) \times 3 = 1050 \text{ m}^3$, permettant de réguler largement des écoulements d'occurrence décennale.

En résumé, les bassins de rétention présenteront le profil type suivant :

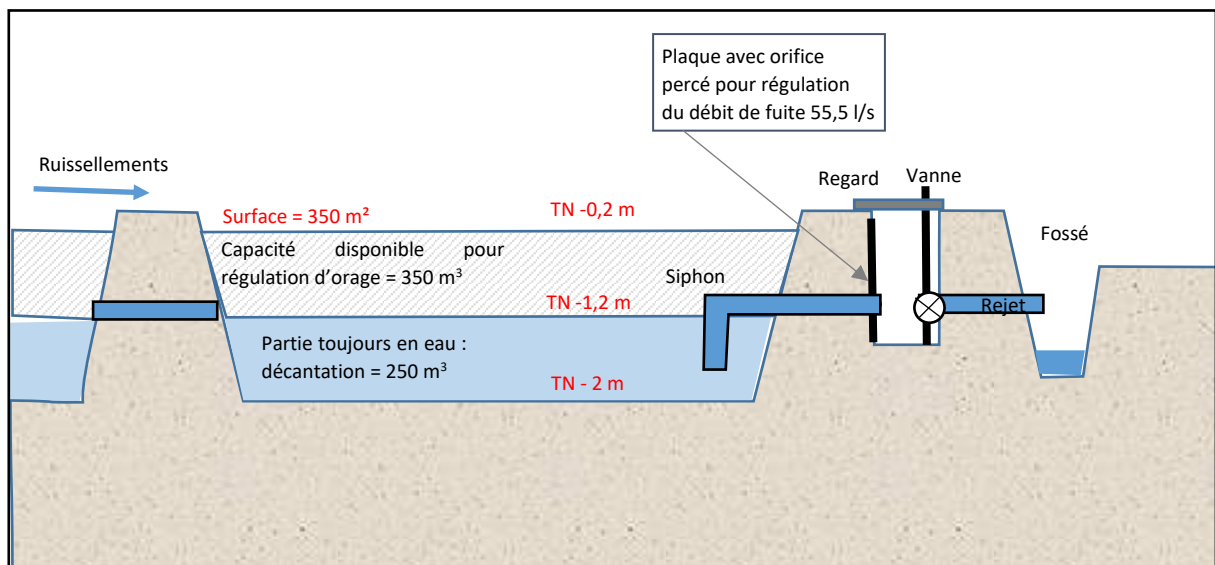


Fig. 62 : Coupe type du bassin de rétention terminal

Qualité du ruisseau du Pont de l'Épine

Les mesures actuellement proposées visent à une absence de dégradation de la qualité du cours d'eau (respect des seuils de qualité physico-chimique au point de rejet). Le suivi mis en place sert ainsi à confirmer l'efficacité des mesures.

En cas de dégradation de la classe de qualité du cours d'eau en aval immédiat du rejet, l'exploitant s'engage à rechercher l'origine des perturbations induites par la carrière et d'adapter les mesures pour éviter toute nouvelle dégradation (modification process traitement, saisonnalité du rejet, rejet par infiltration, etc.).



3.2. SUIVI DES EAUX

Le tableau suivant récapitule le suivi proposé pour les eaux :

Point de suivi	Fréquence	Paramètres suivis
Rejet vers le ruisseau du Pont de l'Épine	Trimestrielle	pH, MES, DCO, HC et température (in situ)
	Continu	pH, débit
Ruisseau du Pont de l'Épine amont et aval du rejet	Trimestrielle	pH, MES, DCO, HC et température (in situ)
Puits P4, P5, P7 ⁽¹⁾ Piézomètres PZ1, PZ2 et PZ3	Trimestrielle	Niveau d'eau

(1) : Après obtention de l'accord des riverains concernés

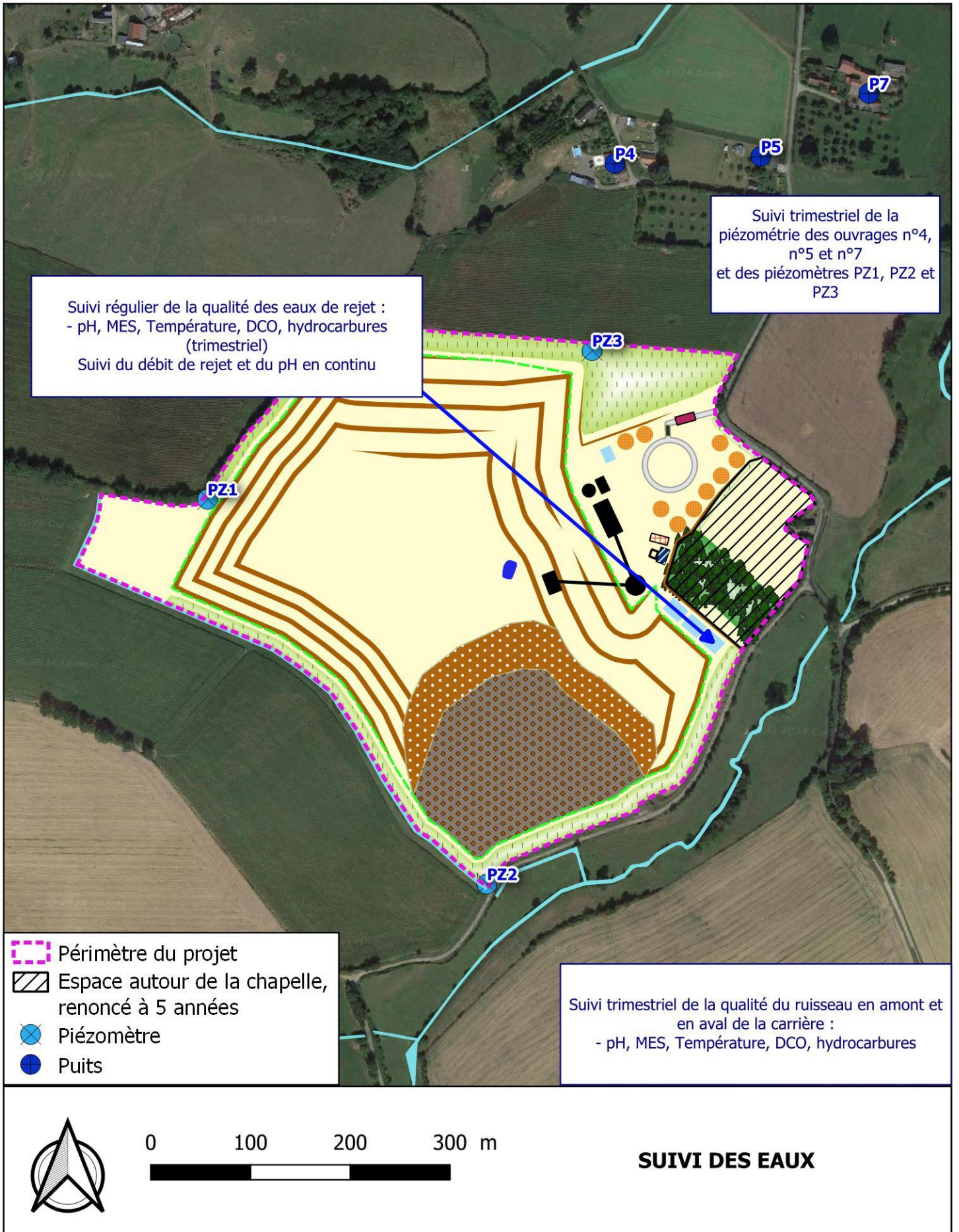
Concernant le suivi qualitatif des eaux superficielles, les seuils à respecter correspondront à ceux définis dans le paragraphe 2.2.2.3 :

- pH compris entre 5,5 et 8,5 ;
- matières en suspension (MES) inférieures à 25,3 mg/l ;
- demande chimique en oxygène (DCO) inférieure à 30,4 mg/l ;
- hydrocarbures (HC) inférieurs à 0,51 mg/l,
- température (in situ) inférieure à 30°C.

3.3. ESTIMATION DES DEPENSES

Le tableau suivant récapitule le montant des dépenses prévues pour limiter les impacts sur les eaux.

Mesure	Dépense	Fréquence
Suivi qualité des eaux	1000 € / campagne	Trimestrielle
Équipement du point de rejet avec dispositif de suivi en continu du pH et du débit	20 000 €	/
Suivi piézométrique	200 € / campagne	Trimestrielle





ANNEXE 1

BORDEREAUX D'ANALYSES

IGC ENVIRONNEMENT
Monsieur Marc THIEBOT
6 B Venelle aux Boeufs
22400 LAMBALLE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-FP-022699-01

Version du : 02/07/2021

Page 1/3

Dossier N° : 21D008083

Date de réception : 28/06/2021

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau de surface	E1	(1201) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

- (1201) L'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.
- (1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

Température de l'air de l'enceinte	5.3°C	Date de réception	28/06/2021 08:00
Préleveur (1)	Par le client	Début d'analyse	28/06/2021 15:10
Date de prélèvement (1)	24/06/2021		

HYDROCARBURES


	Résultat	Unité
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	<0.008	mg/l
Indice Hydrocarbures (C10-C40) *	<0.03	mg/l

OXYGÈNE ET MATIÈRES ORGANIQUES

	Résultat	Unité
FP656 : Matières en suspension (MES) Prestation réalisée par nos soins # Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	14	mg/l
FP887 : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Méthode à petite échelle en tube fermé - ISO 15705 *	8	mg O2/l

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
FP203 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins Potentiométrie [Méthode à la sonde avec correction à l'aide d'un dispositif de compensation de la température] - NF EN 27888		
Conductivité à 25°C #	225	µS/cm
Température de mesure de la conductivité	19.2	°C
FP204 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH #	7.5	Unités pH
Température de mesure du pH	19.2	°C



Lauranne Tréhin
Technicienne Polyvalente

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

IGC ENVIRONNEMENT
Monsieur Marc THIEBOT
6 B Venelle aux Boeufs
22400 LAMBALLE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-FP-022700-01

Version du : 02/07/2021

Page 1/3

Dossier N° : 21D008083

Date de réception : 28/06/2021

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Eau de surface	E2	(1201) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

- (1201) L'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.
- (1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

Température de l'air de l'enceinte	5.3°C	Date de réception	28/06/2021 08:00
Préleveur (1)	Par le client	Début d'analyse	28/06/2021 15:10
Date de prélèvement (1)	24/06/2021		

HYDROCARBURES


	Résultat	Unité
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	<0.008	mg/l
Indice Hydrocarbures (C10-C40) *	<0.03	mg/l

OXYGÈNE ET MATIÈRES ORGANIQUES

	Résultat	Unité
FP656 : Matières en suspension (MES) Prestation réalisée par nos soins # Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	7	mg/l
FP887 : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Méthode à petite échelle en tube fermé - ISO 15705 *	13	mg O2/l

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
FP203 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins Potentiométrie [Méthode à la sonde avec correction à l'aide d'un dispositif de compensation de la température] - NF EN 27888		
Conductivité à 25°C #	247	µS/cm
Température de mesure de la conductivité	19.5	°C
FP204 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH #	7.5	Unités pH
Température de mesure du pH	19.5	°C



Lauranne Tréhin
Technicienne Polyvalente

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

IGC ENVIRONNEMENT
Monsieur Marc THIEBOT
6 B Venelle aux Boeufs
22400 LAMBALLE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-FP-022701-01

Version du : 02/07/2021

Page 1/3

Dossier N° : 21D008083

Date de réception : 28/06/2021

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Eau de surface	E3	(1201) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

- (1201) L'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.
- (1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

Température de l'air de l'enceinte	5.3°C	Date de réception	28/06/2021 08:00
Préleveur (1)	Par le client	Début d'analyse	28/06/2021 15:10
Date de prélèvement (1)	24/06/2021		

HYDROCARBURES

	Résultat	Unité
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	<0.008	mg/l
Indice Hydrocarbures (C10-C40) *	<0.03	mg/l

OXYGÈNE ET MATIÈRES ORGANIQUES

	Résultat	Unité
FP656 : Matières en suspension (MES) Prestation réalisée par nos soins # Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	8	mg/l
FP887 : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Méthode à petite échelle en tube fermé - ISO 15705 *	25	mg O2/l

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
FP203 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins Potentiométrie [Méthode à la sonde avec correction à l'aide d'un dispositif de compensation de la température] - NF EN 27888		
Conductivité à 25°C #	228	µS/cm
Température de mesure de la conductivité	19.4	°C
FP204 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH #	7.5	Unités pH
Température de mesure du pH	19.4	°C



Lauranne Tréhin
Technicienne Polyvalente

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

IGC ENVIRONNEMENT
Monsieur Marc THIEBOT
6 B Venelle aux Boeufs
22400 LAMBALLE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-FP-022702-01

Version du : 02/07/2021

Page 1/3

Dossier N° : 21D008083

Date de réception : 28/06/2021

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
004	Eau de surface	E4	(1201) (voir note ci-dessous) (1203) (voir note ci-dessous)

- (1201) L'heure de prélèvement n'étant pas renseignée, les délais de mise en analyse ont été calculés à partir d'une heure de prélèvement fixée par défaut à midi.
- (1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

Température de l'air de l'enceinte	5.3°C	Date de réception	28/06/2021 08:00
Préleveur (1)	Par le client	Début d'analyse	28/06/2021 15:10
Date de prélèvement (1)	24/06/2021		

HYDROCARBURES

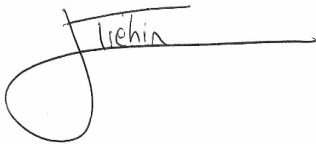
	Résultat	Unité
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	<0.008	mg/l
Indice Hydrocarbures (C10-C40) *	<0.03	mg/l

OXYGÈNE ET MATIÈRES ORGANIQUES

	Résultat	Unité
FP656 : Matières en suspension (MES) Prestation réalisée par nos soins # Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	8	mg/l
FP887 : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Méthode à petite échelle en tube fermé - ISO 15705 *	14	mg O2/l

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
FP203 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins Potentiométrie [Méthode à la sonde avec correction à l'aide d'un dispositif de compensation de la température] - NF EN 27888		
Conductivité à 25°C #	250	µS/cm
Température de mesure de la conductivité	19.5	°C
FP204 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH #	7.5	Unités pH
Température de mesure du pH	19.5	°C



Lauranne Tréhin
Technicienne Polyvalente

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

IGC ENVIRONNEMENT
Monsieur Marc THIEBOT
6 B Venelle aux Boeufs
22400 LAMBALLE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-FP-037866-01

Version du : 28/10/2021

Page 1/2

Dossier N° : 21D013521

Date de réception : 18/10/2021

Référence bon de commande : R260-eaux-p2 site de La Chapelle (Montreuil au Hou

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau de surface	E1	(1203) (voir note ci-dessous)

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

Température de l'air de l'enceinte	4.5°C	Date de réception	18/10/2021 08:00
Préleveur (1)	Par le client	Début d'analyse	18/10/2021 15:12
Date de prélèvement (1)	14/10/2021 10:30		

HYDROCARBURES

	Résultat	Unité
IX6ZK : Indice Hydrocarbures (C10-C40) Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Est (Maxeville) * COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 GC/FID [Extraction L/L] - NF EN ISO 9377-2	<0.1	mg/l

OXYGÈNE ET MATIÈRES ORGANIQUES

	Résultat	Unité
FP656 : Matières en suspension (MES) Prestation réalisée par nos soins # Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	23	mg/l
FP887 : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) Prestation réalisée par nos soins COFRAC * ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Méthode à petite échelle en tube fermé - ISO 15705	<5.0	mg O2/l

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
FP203 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins Potentiométrie [Méthode à la sonde avec correction à l'aide d'un dispositif de compensation de la température] - NF EN 27888		
Conductivité à 25°C #	231	µS/cm
Température de mesure de la conductivité	20.6	°C
FP204 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH #	7.5	Unités pH
Température de mesure du pH	20.6	°C



Emilie LE CALVE
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

IGC ENVIRONNEMENT
Monsieur Marc THIEBOT
6 B Venelle aux Boeufs
22400 LAMBALLE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-FP-037867-01

Version du : 28/10/2021

Page 1/2

Dossier N° : 21D013521

Date de réception : 18/10/2021

Référence bon de commande : R260-eaux-p2 site de La Chapelle (Montreuil au Hou

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Eau de surface	E2	(1203) (voir note ci-dessous)

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

Température de l'air de l'enceinte	4.5°C	Date de réception	18/10/2021 08:00
Préleveur (1)	Par le client	Début d'analyse	18/10/2021 15:12
Date de prélèvement (1)	14/10/2021 12:20		

HYDROCARBURES

	Résultat	Unité
IX6ZK : Indice Hydrocarbures (C10-C40) Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Est (Maxeville) * COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0885 GC/FID [Extraction L/L] - NF EN ISO 9377-2	<0.1	mg/l

OXYGÈNE ET MATIÈRES ORGANIQUES

	Résultat	Unité
FP656 : Matières en suspension (MES) Prestation réalisée par nos soins # Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	7	mg/l
FP887 : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) Prestation réalisée par nos soins COFRAC * ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Méthode à petite échelle en tube fermé - ISO 15705	<5.0	mg O2/l

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
FP203 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins Potentiométrie [Méthode à la sonde avec correction à l'aide d'un dispositif de compensation de la température] - NF EN 27888		
Conductivité à 25°C #	236	µS/cm
Température de mesure de la conductivité	20.6	°C
FP204 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH #	7.4	Unités pH
Température de mesure du pH	20.6	°C



Emilie LE CALVE
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

IGC ENVIRONNEMENT
Monsieur Marc THIEBOT
6 B Venelle aux Boeufs
22400 LAMBALLE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-FP-037868-01

Version du : 28/10/2021

Page 1/2

Dossier N° : 21D013521

Date de réception : 18/10/2021

Référence bon de commande : R260-eaux-p2 site de La Chapelle (Montreuil au Hou

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Eau de surface	E3	(1203) (voir note ci-dessous)

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

Température de l'air de l'enceinte	4.5°C	Date de réception	18/10/2021 08:00
Préleveur (1)	Par le client	Début d'analyse	18/10/2021 15:12
Date de prélèvement (1)	14/10/2021 15:00		

HYDROCARBURES

	Résultat	Unité
IX6ZK : Indice Hydrocarbures (C10-C40) Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Est (Maxeville) * COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 GC/FID [Extraction L/L] - NF EN ISO 9377-2	<0.1	mg/l

OXYGÈNE ET MATIÈRES ORGANIQUES

	Résultat	Unité
FP656 : Matières en suspension (MES) Prestation réalisée par nos soins # Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	4	mg/l
FP887 : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) Prestation réalisée par nos soins COFRAC * ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Méthode à petite échelle en tube fermé - ISO 15705	7	mg O2/l

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
FP203 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins Potentiométrie [Méthode à la sonde avec correction à l'aide d'un dispositif de compensation de la température] - NF EN 27888		
Conductivité à 25°C #	231	µS/cm
Température de mesure de la conductivité	20.5	°C
FP204 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH #	7.5	Unités pH
Température de mesure du pH	20.5	°C



Emilie LE CALVE
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

IGC ENVIRONNEMENT
Monsieur Marc THIEBOT
6 B Venelle aux Boeufs
22400 LAMBALLE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-21-FP-037869-01

Version du : 28/10/2021

Page 1/2

Dossier N° : 21D013521

Date de réception : 18/10/2021

Référence bon de commande : R260-eaux-p2 site de La Chapelle (Montreuil au Hou

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
004	Eau de surface	E4	(1203) (voir note ci-dessous)

(1203) Les délais de mise en analyse sont supérieurs à ceux indiqués dans notre dernière étude de stabilité ou aux délais normatifs pour les paramètres identifiés par '#' et donnent lieu à des réserves sur les résultats, avec retrait de l'accréditation.

Température de l'air de l'enceinte	4.5°C	Date de réception	18/10/2021 08:00
Préleveur (1)	Par le client	Début d'analyse	18/10/2021 15:12
Date de prélèvement (1)	14/10/2021 10:50		

HYDROCARBURES

	Résultat	Unité
IX6ZK : Indice Hydrocarbures (C10-C40) Analyse soustraite à Eurofins Hydrologie Est (Maxeville) * COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0685 GC/FID [Extraction L/L] - NF EN ISO 9377-2	<0.1	mg/l

OXYGÈNE ET MATIÈRES ORGANIQUES

	Résultat	Unité
FP656 : Matières en suspension (MES) Prestation réalisée par nos soins # Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872	12	mg/l
FP887 : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) Prestation réalisée par nos soins COFRAC * ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Méthode à petite échelle en tube fermé - ISO 15705	<5.0	mg O2/l

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
FP203 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins Potentiométrie [Méthode à la sonde avec correction à l'aide d'un dispositif de compensation de la température] - NF EN 27888		
Conductivité à 25°C #	229	µS/cm
Température de mesure de la conductivité	20.4	°C
FP204 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH #	7.5	Unités pH
Température de mesure du pH	20.4	°C



Emilie LE CALVE
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

IGC ENVIRONNEMENT
Monsieur Marc THIEBOT
6 B Venelle aux Boeufs
22400 LAMBALLE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-22-FP-007615-01

Version du : 14/03/2022

Page 1/3

Dossier N° : 22D002866

Date de réception : 09/03/2022

Référence bon de commande : R260-eaux-p3/Montreuil au Houlme/La Chapelle

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau de surface	E1	(2497) (voir note ci-dessous)

(2497) Rapport du sous-traitant joint

Température de l'air de l'enceinte	5.5°C	Date de réception	09/03/2022 08:00
Préleveur (1)	Par le client	Début d'analyse	09/03/2022 12:01
Date de prélèvement (1)	08/03/2022 09:50		

HYDROCARBURES

	Résultat	Unité
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	<0.008	mg/l
Indice Hydrocarbures (C10-C40) *	<0.03	mg/l

OXYGÈNE ET MATIÈRES ORGANIQUES

	Résultat	Unité
FP656 : Matières en suspension (MES) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872 *	25	mg/l
FP887 : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Méthode à petite échelle en tube fermé - ISO 15705 *	<5.0	mg O2/l

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
FP203 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Potentiométrie [Méthode à la sonde avec correction à l'aide d'un dispositif de compensation de la température] - NF EN 27888		
Conductivité à 25°C *	217	µS/cm
Température de mesure de la conductivité	19.1	°C
FP204 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH *	7.3	Unités pH
Température de mesure du pH	19.1	°C



Emilie LE CALVE
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

EUROFINS HYDROLOGIE OUEST SAS

Réception Résultats

758 Rue Pierre Landais
56850 CAUDAN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E045775

Version du : 14/03/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-051421-01

Référence Dossier :

Référence Commande : EUFRPL300038907

Coordinateur de Projets Clients : Anne Biancalana / AnneBiancalana@eurofins.com / +336 4974 5156

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau de surface (NT)	22D002866-001 - E1 -

N° ech **22E045775-001** | Version : AR-22-LK-051421-01 (14/03/2022) | Votre réf. : 22D002866-001 - E1 -

Date de réception physique (1) : 10/03/2022
Date de réception technique (2) : 10/03/2022
Date de prélèvement : 08/03/2022 09:50
Début d'analyse : 10/03/2022
Matrice : Eau de surface (NT)
Température de l'air de l'enceinte (°C) : 4°C

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Prestation réalisée sur le site de Saverne portée 1-1488					
GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	*	<0.03	mg/l		
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		<0.008	mg/l		



Gilles Lacroix
 Chef d'Equipe Coordinateur Projets
 Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification et aux limites ou références de qualité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

IGC ENVIRONNEMENT
Monsieur Marc THIEBOT
6 B Venelle aux Boeufs
22400 LAMBALLE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-22-FP-007617-01

Version du : 14/03/2022

Page 1/3

Dossier N° : 22D002866

Date de réception : 09/03/2022

Référence bon de commande : R260-eaux-p3/Montreuil au Houlme/La Chapelle

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
003	Eau de surface	E3	(2497) (voir note ci-dessous)

(2497) Rapport du sous-traitant joint

Température de l'air de l'enceinte	5.5°C	Date de réception	09/03/2022 08:00
Préleveur (1)	Par le client	Début d'analyse	09/03/2022 12:01
Date de prélèvement (1)	08/03/2022 10:30		

HYDROCARBURES

	Résultat	Unité
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	<0.008	mg/l
Indice Hydrocarbures (C10-C40) *	<0.03	mg/l

OXYGÈNE ET MATIÈRES ORGANIQUES

	Résultat	Unité
FP656 : Matières en suspension (MES) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872 *	6	mg/l
FP887 : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Méthode à petite échelle en tube fermé - ISO 15705 *	16	mg O2/l

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
FP203 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Potentiométrie [Méthode à la sonde avec correction à l'aide d'un dispositif de compensation de la température] - NF EN 27888		
Conductivité à 25°C *	214	µS/cm
Température de mesure de la conductivité	19.4	°C
FP204 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH *	7.5	Unités pH
Température de mesure du pH	19.4	°C



Emilie LE CALVE
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

EUROFINS HYDROLOGIE OUEST SAS

Réception Résultats

758 Rue Pierre Landais
56850 CAUDAN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E045775

Version du : 14/03/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-050958-01

Référence Dossier :

Référence Commande : EUFRPL300038907

Coordinateur de Projets Clients : Anne Biancalana / AnneBiancalana@eurofins.com / +336 4974 5156

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
003	Eau de surface (NT)	22D002866-003 - E3 -

N° ech **22E045775-003** | Version : AR-22-LK-050958-01 (14/03/2022) | Votre réf. : 22D002866-003 - E3 -

Date de réception physique (1) : 10/03/2022
Date de réception technique (2) : 10/03/2022
Date de prélèvement : 08/03/2022 10:30
Début d'analyse : 10/03/2022
Matrice : Eau de surface (NT)
Température de l'air de l'enceinte (°C) : 4°C

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Prestation réalisée sur le site de Saverne portée 1-1488					
GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	*	<0.03	mg/l		
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		<0.008	mg/l		



Gilles Lacroix
 Chef d'Equipe Coordinateur Projets
 Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification et aux limites ou références de qualité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

IGC ENVIRONNEMENT
Monsieur Marc THIEBOT
6 B Venelle aux Boeufs
22400 LAMBALLE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-22-FP-007618-01

Version du : 14/03/2022

Page 1/3

Dossier N° : 22D002866

Date de réception : 09/03/2022

Référence bon de commande : R260-eaux-p3/Montreuil au Houlme/La Chapelle

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
004	Eau de surface	E4	(2497) (voir note ci-dessous)

(2497) Rapport du sous-traitant joint

Température de l'air de l'enceinte	5.5°C	Date de réception	09/03/2022 08:00
Préleveur (1)	Par le client	Début d'analyse	09/03/2022 12:01
Date de prélèvement (1)	08/03/2022 10:10		

HYDROCARBURES

	Résultat	Unité
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	<0.008	mg/l
Indice Hydrocarbures (C10-C40) *	<0.03	mg/l

OXYGÈNE ET MATIÈRES ORGANIQUES

	Résultat	Unité
FP656 : Matières en suspension (MES) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872 *	13	mg/l
FP887 : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Méthode à petite échelle en tube fermé - ISO 15705 *	13	mg O2/l

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
FP203 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Potentiométrie [Méthode à la sonde avec correction à l'aide d'un dispositif de compensation de la température] - NF EN 27888		
Conductivité à 25°C *	223	µS/cm
Température de mesure de la conductivité	19.1	°C
FP204 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH *	7.3	Unités pH
Température de mesure du pH	19.1	°C



Emilie LE CALVE
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

EUROFINS HYDROLOGIE OUEST SAS

Réception Résultats

758 Rue Pierre Landais
56850 CAUDAN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E045775

Version du : 14/03/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-051286-01

Référence Dossier :

Référence Commande : EUFRPL300038907

Coordinateur de Projets Clients : Anne Biancalana / AnneBiancalana@eurofins.com / +336 4974 5156

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
004	Eau de surface (NT)	22D002866-004 - E4 -

N° ech **22E045775-004** | Version : AR-22-LK-051286-01 (14/03/2022) | Votre réf. : 22D002866-004 - E4 -

Date de réception physique (1) : 10/03/2022
Date de réception technique (2) : 10/03/2022
Date de prélèvement : 08/03/2022 10:10
Début d'analyse : 10/03/2022
Matrice : Eau de surface (NT)
Température de l'air de l'enceinte (°C) : 4°C

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
 Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Prestation réalisée sur le site de Saverne portée 1-1488					
GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	*	<0.03	mg/l		
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		<0.008	mg/l		



Gilles Lacroix
 Chef d'Equipe Coordinateur Projets
 Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification et aux limites ou références de qualité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

IGC ENVIRONNEMENT
Monsieur Marc THIEBOT
6 B Venelle aux Boeufs
22400 LAMBALLE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-22-FP-029531-01

Version du : 08/09/2022

Page 1/3

Dossier N° : 22D011037

Date de réception : 26/08/2022

Référence bon de commande : R260-eaux-p4

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
001	Eau de surface	E2	(2324) (voir note ci-dessous) (2497) (voir note ci-dessous)

(2324) [Conductivité à 25°C, Mesure du pH] Les délais de mise en analyse pour ce(s) paramètre(s) sont supérieurs aux délais normatifs mais le résultat reste exploitable selon nos études de stabilité.

(2497) Rapport du sous-traitant joint

Température de l'air de l'enceinte	6.1°C	Date de réception	26/08/2022 08:00
Préleveur (1)	Par le client	Début d'analyse	26/08/2022 10:50
Date de prélèvement (1)	24/08/2022 13:30		

HYDROCARBURES

	Résultat	Unité
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	<0.008	mg/l
Indice Hydrocarbures (C10-C40) *	<0.03	mg/l

OXYGÈNE ET MATIÈRES ORGANIQUES

	Résultat	Unité
FP656 : Matières en suspension (MES) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872 *	17	mg/l
FP887 : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Méthode à petite échelle en tube fermé - ISO 15705 *	13	mg O2/l

PARAMETRES INDESIRABLES

	Résultat	Unité
LSL4E : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Calcul - Méthode interne		
> C12 - C16 inclus (%)	<0.004	%
> C20 - C24 inclus (%)	<0.004	%
> C24 - C28 inclus (%)	<0.004	%
> C10 - C12 inclus (%)	<0.004	%
> C16 - C20 inclus (%)	<0.004	%
> C28 - C32 inclus (%)	<0.004	%
> C32 - C36 inclus (%)	<0.004	%
> C36 - C40 exclus (%)	<0.004	%

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
FP203 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Potentiométrie [Méthode à la sonde avec correction à l'aide d'un dispositif de compensation de la température] - NF EN 27888 Conductivité à 25°C *	236	µS/cm
Température de mesure de la conductivité	19.4	°C
FP204 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH *	7.1	Unités pH
Température de mesure du pH	19.4	°C



Harmony REVERT
Assis. Coordinat. Projets Clts

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée sur demande.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.

Analyses microbiologiques des eaux – méthodes énumératives (en application de la norme NF EN ISO 8199) : il convient de considérer les résultats <10UFC/boîte comme une simple détection de la présence du microorganisme.

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

EUROFINS HYDROLOGIE OUEST SAS

Réception Résultats

758 Rue Pierre Landais
56850 CAUDAN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E179468

Version du : 01/09/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-199547-01

Référence Dossier :

Référence Commande : EUFRPL300044471

Coordinateur de Projets Clients : Anne Biancalana / AnneBiancalana@eurofins.com / +336 4974 5156

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
001	Eau de surface (NT)	22D011037-001 - E2 -

N° ech **22E179468-001** | Version : AR-22-LK-199547-01 (01/09/2022) | Votre réf. : 22D011037-001 - E2 -

Date de réception physique (1) : 27/08/2022
Date de réception technique (2) : 27/08/2022
Date de prélèvement : 24/08/2022 13:30
Début d'analyse : 29/08/2022
Matrice : Eau de surface (NT)
Température de l'air de l'enceinte (°C) : 3.2°C

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Prestation réalisée sur le site de Saverne portée 1-1488					
GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	*	<0.03	mg/l		
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		<0.008	mg/l		
LSL4E : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%) Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité)					
Calcul - Méthode interne					
> C10 - C12 inclus (%)		-	%		
> C12 - C16 inclus (%)		-	%		
> C16 - C20 inclus (%)		-	%		
> C20 - C24 inclus (%)		-	%		
> C24 - C28 inclus (%)		-	%		
> C28 - C32 inclus (%)		-	%		
> C32 - C36 inclus (%)		-	%		
> C36 - C40 exclus (%)		-	%		
LS4L8 : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (mg/l) Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité)					
Calcul - Méthode interne					
C10 - C12 inclus		<0.004	mg/l		
> C12 - C16 inclus		<0.004	mg/l		
> C16 - C20 inclus		<0.004	mg/l		
> C20 - C24 inclus		<0.004	mg/l		
> C24 - C28 inclus		<0.004	mg/l		
> C28 - C32 inclus		<0.004	mg/l		
> C32 - C36 inclus		<0.004	mg/l		
> C36 - C40 inclus		<0.004	mg/l		



Marion Medina
Coordinatrice Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir •.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification et aux limites ou références de qualité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande

IGC ENVIRONNEMENT
Monsieur Marc THIEBOT
6 B Venelle aux Boeufs
22400 LAMBALLE
FRANCE

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-22-FP-029532-01

Version du : 08/09/2022

Page 1/3

Dossier N° : 22D011037

Date de réception : 26/08/2022

Référence bon de commande : R260-eaux-p4

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Observations
002	Eau de surface	E3	(2324) (voir note ci-dessous) (2497) (voir note ci-dessous)

(2324) [Conductivité à 25°C, Mesure du pH] Les délais de mise en analyse pour ce(s) paramètre(s) sont supérieurs aux délais normatifs mais le résultat reste exploitable selon nos études de stabilité.

(2497) Rapport du sous-traitant joint

Température de l'air de l'enceinte	6.1°C	Date de réception	26/08/2022 08:00
Préleveur (1)	Par le client	Début d'analyse	26/08/2022 10:50
Date de prélèvement (1)	24/08/2022 13:15		

HYDROCARBURES

	Résultat	Unité
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-1488 GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	<0.008	mg/l
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	<0.008	mg/l
Indice Hydrocarbures (C10-C40) *	<0.03	mg/l

OXYGÈNE ET MATIÈRES ORGANIQUES

	Résultat	Unité
FP656 : Matières en suspension (MES) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Gravimétrie [Filtre Millipore AP40] - NF EN 872 *	<2	mg/l
FP887 : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Méthode à petite échelle en tube fermé - ISO 15705 *	9	mg O2/l

PARAMETRES INDESIRABLES

	Résultat	Unité
LSL4E : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%) Analyse soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) Calcul - Méthode interne		
> C12 - C16 inclus (%)	<0.004	%
> C20 - C24 inclus (%)	<0.004	%
> C24 - C28 inclus (%)	<0.004	%
> C10 - C12 inclus (%)	<0.004	%
> C16 - C20 inclus (%)	<0.004	%
> C28 - C32 inclus (%)	<0.004	%
> C32 - C36 inclus (%)	<0.004	%
> C36 - C40 exclus (%)	<0.004	%

PHYSICO-CHIMIE

	Résultat	Unité
FP203 : Conductivité à 25°C Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Potentiométrie [Méthode à la sonde avec correction à l'aide d'un dispositif de compensation de la température] - NF EN 27888 Conductivité à 25°C *	266	µS/cm
Température de mesure de la conductivité	19.5	°C
FP204 : Mesure du pH Prestation réalisée par nos soins COFRAC ESSAIS (portée sur www.cofrac.fr) 1-0888 Potentiométrie - NF EN ISO 10523		
pH *	6.9	Unités pH
Température de mesure du pH	19.5	°C



Harmony REVERT
Assis. Coordinat. Projets Clts

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat. Tous les éléments de traçabilité, ainsi que les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements, des analyses terrain et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée des prélèvements sur demande.

Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 27/10/2011 – Liste des paramètres agréés disponible sur le site www.labeau.ecologie.gouv.fr.

NGL : les valeurs inférieures à la LQ ne sont pas prises en compte dans le calcul.

Pour la détermination de la DBO5 (NF EN ISO 5815-1) un minimum de deux dilutions et une mesure par dilution sont effectués sur chaque échantillon. Pour les eaux faiblement chargées, une seule dilution peut être suffisante.

Analyses microbiologiques des eaux – méthodes énumératives (en application de la norme NF EN ISO 8199) : il convient de considérer les résultats <10UFC/boîte comme une simple détection de la présence du microorganisme.

(1) Données fournies par le client qui ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée dans les observations.

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

EUROFINS HYDROLOGIE OUEST SAS

Réception Résultats

758 Rue Pierre Landais
56850 CAUDAN

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E179468

Version du : 31/08/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-198603-01

Référence Dossier :

Référence Commande : EUFRPL300044471

Coordinateur de Projets Clients : Anne Biancalana / AnneBiancalana@eurofins.com / +336 4974 5156

N° Ech	Matrice	Référence échantillon
002	Eau de surface (NT)	22D011037-002 - E3 -

N° ech **22E179468-002** | Version : AR-22-LK-198603-01 (31/08/2022) | Votre réf. : 22D011037-002 - E3 -

Date de réception physique (1) : 27/08/2022
Date de réception technique (2) : 27/08/2022
Date de prélèvement : 24/08/2022 13:15
Début d'analyse : 29/08/2022
Matrice : Eau de surface (NT)
Température de l'air de l'enceinte (°C) : 3.2°C

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.
Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Hydrocarbures totaux

	Résultat	Unité	Limite qualité	Référence qualité	Incertitude
LS308 : Indice hydrocarbures (C10-C40) – 4 tranches Prestation réalisée sur le site de Saverne portée 1-1488					
GC/FID [Extraction Liquide / Liquide sur prise d'essai réduite] - NF EN ISO 9377-2					
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	*	<0.03	mg/l		
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)		<0.008	mg/l		
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)		<0.008	mg/l		
LSL4E : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (%) Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité)					
Calcul - Méthode interne					
> C10 - C12 inclus (%)		-	%		
> C12 - C16 inclus (%)		-	%		
> C16 - C20 inclus (%)		-	%		
> C20 - C24 inclus (%)		-	%		
> C24 - C28 inclus (%)		-	%		
> C28 - C32 inclus (%)		-	%		
> C32 - C36 inclus (%)		-	%		
> C36 - C40 exclus (%)		-	%		
LS4L8 : Découpage 8 tranches HCT-CPG nC10 à nC40 (mg/l) Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité)					
Calcul - Méthode interne					
C10 - C12 inclus		<0.004	mg/l		
> C12 - C16 inclus		<0.004	mg/l		
> C16 - C20 inclus		<0.004	mg/l		
> C20 - C24 inclus		<0.004	mg/l		
> C24 - C28 inclus		<0.004	mg/l		
> C28 - C32 inclus		<0.004	mg/l		
> C32 - C36 inclus		<0.004	mg/l		
> C36 - C40 inclus		<0.004	mg/l		

EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS



Gilles Lacroix
Chef d'Equipe Coordinateur Projets
Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir • .

Pour déclarer, ou non, la conformité à la spécification et aux limites ou références de qualité, il n'a pas été tenu explicitement compte de l'incertitude associée au résultat.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande

Laboratoire agréé par le gouvernement du Grand-Duché de Luxembourg pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement – Détail disponible sur demande



ANNEXE 2

NOTE DE CALCUL



Afin de déterminer si le merlon Ouest du projet sera situé dans le lit majeur de l'affluent au ruisseau du Pont de l'Épine, réduisant ainsi sa surface, le débit décennal du cours d'eau est comparé au débit de plein bord de ce même cours d'eau.

En effet, le lit majeur permettant de recevoir le débit décennal d'un cours d'eau, si le débit admissible au sommet des berges du cours d'eau (débit de plein bord) est supérieur au débit décennal, alors il est considéré que le lit majeur du cours d'eau se situe au sommet de ces berges.

Débit décennal

Il n'existe pas de station de jaugeage sur l'affluent du ruisseau du Pont de l'Épine. La banque hydro recense une station à Tanques, au droit de la Cance.

Les données hydrologiques relatives à la rivière de la Cance à la station de Tanques pour la période 1997-2024 sont présentées dans les tableaux suivants (donnée www.hydro.eaufrance.fr).

Cours d'eau	Superficie du bassin versant (ha) global	Superficie du bassin versant (ha) à la station	Débit décennal (l/s)
la Cance	71 700	9 880	13 141

Données hydrologiques caractéristiques de la Cance à la station de Tanques

Etant donné la distance entre les deux cours d'eau, une estimation des débits de l'affluent du ruisseau du Pont de l'Épine, proportionnellement à la surface du bassin versant, fournit les débits caractéristiques suivants :

Cours d'eau	Superficie du bassin versant (ha) global	Superficie du bassin versant (ha) à la station	Débit décennal (l/s)
la Cance	71 700	9 880	13 141
affluent du ruisseau du Pont de l'Épine	/	22,6	30,1

Estimation des débits caractéristiques de l'affluent du ruisseau du Pont de l'Épine

Ainsi, un débit décennal de **30,1 l/s** est retenu.



Débit de plein bord

Pour connaître le débit de plein bord de l'affluent du ruisseau du Pont de l'Épine, la vitesse d'écoulement, déterminée selon la formule de Manning-Strickler, est utilisée et appliquée à la surface mouillée (section transversale du cours d'eau).

La formule de Manning-Strickler est la suivante :

$$V = K_s \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

Avec :

- V : la vitesse moyenne en m/s
- K_s : le coefficient de Strickler
- $R_h^{2/3}$: le rayon hydraulique en m
- $i^{1/2}$: la pente en m/m

Le coefficient de Strickler est estimé à **30** pour un petit cours d'eau ayant un lit mineur en terre, enherbé et rectiligne.

Le rayon hydraulique est égal au rapport entre la surface mouillée et le périmètre mouillé. En considérant que le cours d'eau présente un profil triangulaire avec une largeur de l'ordre de 1 m et une profondeur de 50 cm, sa surface mouillée est de 0,25 m² et son périmètre mouillé de 2,41 m². Ainsi, le rayon hydraulique est de **0,1 m**.

Le cours d'eau présente une pente homogène, passant de 226 m NGF en amont à 208 m NGF en aval, sur une distance de 505 m, représentant une pente moyenne de **0,036 m/m**.

Ces données permettent de calculer une vitesse d'écoulement de **1,25 m/s**.

En appliquant cette vitesse d'écoulement à la surface mouillée, le débit estimé est **312 l/s** soit 0,31 m³/s.

L'affluent du ruisseau du Pont de l'Épine est capable d'accueillir un débit supérieur à 300 l/s, étant donné que son débit de plein de bord est de 312 l/s, tandis que le débit décennal est de 30,1 l/s.

Ainsi, il peut être considéré que le lit majeur de ce cours d'eau se limite à ses berges et que le merlon implanté en limitée Ouest du projet sera situé en dehors de ce lit majeur.