

Département des Côtes d'Armor

Dinan Agglomération

***Rejet par infiltration d'effluents
après épuration***

Lieudit « Le Pin » sur la commune de Saint-Carné

***Avis de l'hydrogéologue agréé
en matière d'hygiène publique***

Avril 2025

Arnaud LE GAL
Hydrogéologue agréé
21 rue Diane Fossey
56890 PLESCOP

Sommaire

1	AVANT-PROPOS	3
1.1	Objet de la demande – contexte réglementaire	3
1.2	Chronologie.....	4
1.3	Documents mis à disposition.....	5
1.4	Visite sur place	5
2	DESCRIPTION DU PROJET	5
2.1	Station.....	5
2.1.1	Stations actuelles	5
2.1.2	Caractéristiques techniques du projet de station	6
2.1.3	Point et niveau de rejet.....	8
3	RAPPELS TECHNIQUES DU PRINCIPE D'EPURATION DES EAUX TRAITEES PAR INFILTRATION.....	8
4	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL	11
5	SYSTEME D'INFILTRATION	11
5.1	Investigations réalisées	11
5.1.1	Essais de perméabilité	11
5.1.2	Etude géotechnique	12
5.1.3	Etude hydrogéologique complémentaire.....	13
6	AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE	15
6.1	Dimensionnement du réseau d'infiltration	15
6.2	Impact sur la nappe.....	16
6.3	Prélèvements et usages existants	16
6.4	Qualité.....	16
6.5	Conclusion	17

1 Avant-propos

1.1 Objet de la demande – contexte réglementaire

L'objet de la présente demande concerne le rejet par infiltration des eaux épurées de la future station d'épuration des eaux résiduaires urbaines présentée par Dinan Agglomération, projet situé au lieudit « Le Pin » sur la commune de Saint-Carné.

Le dossier peut faire l'objet d'un avis d'un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique conformément à l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif qui fixe, dans son article 8, les règles particulières applicables à l'évacuation des eaux usées traitées :

« Les eaux usées traitées sont de préférence rejetées dans les eaux superficielles ou réutilisées conformément à la réglementation en vigueur.

Les ouvrages de rejet en rivière des eaux usées traitées ne font pas obstacle à l'écoulement des eaux. Ces rejets sont effectués dans le lit mineur du cours d'eau, à l'exception de ses bras morts. Les rejets effectués sur le domaine public maritime le sont au-dessous de la laisse de basse mer. Après avis de l'agence régionale de santé, il peut être dérogé aux prescriptions du précédent alinéa, par décision préfectorale, sur demande du maître d'ouvrage accompagnée d'une expertise démontrant l'absence d'incidence.

Toutes les dispositions sont prises pour prévenir l'érosion du fond ou des berges, assurer le curage des dépôts et limiter leur formation.

Dans le cas où une impossibilité technique ou des coûts excessifs ou disproportionnés ne permettent pas le rejet des eaux usées traitées dans les eaux superficielles, ou leur réutilisation, ou encore que la pratique présente un intérêt environnemental avéré, ces dernières peuvent être évacuées par infiltration dans le sol, après étude pédologique, hydrogéologique et environnementale, montrant la possibilité et l'acceptabilité de l'infiltration.

Pour toutes tailles de station, cette étude comprend a minima :

1° Une description générale du site où sont localisés la station et le dispositif d'évacuation : topographie, géomorphologie, hydrologie, géologie (nature du réservoir sollicité, écrans imperméables), hydrogéologie (nappes aquifères présentes, superficielles et captives) ;

2° Les caractéristiques pédologiques et géologiques des sols et des sous-sols, notamment l'évaluation de leur perméabilité ;

3° Les informations pertinentes relatives à la ou les masses d'eau souterraines et aux entités hydrogéologiques réceptrices des eaux usées traitées infiltrées : caractéristiques physiques du ou des réservoirs (porosité, perméabilité), hydrodynamiques de la ou des nappes (flux, vitesses de circulation, aire d'impact) et physico-chimiques de l'eau. Ces données se rapporteront au site considéré et sur la zone d'impact située en aval. Il est demandé de préciser les références, les fluctuations et les incertitudes ;

4° La détermination du niveau de la ou des nappes souterraines et du sens d'écoulement à partir des documents existants ou par des relevés de terrain si nécessaire, en précisant les références, les fluctuations et les incertitudes ;

5° L'inventaire exhaustif des points d'eau déclarés (banques de données, enquête, contrôle de terrain) et des zones à usages sensibles, sur le secteur concerné, et le cas échéant, les mesures visant à limiter les risques sanitaires ;

6° Le dimensionnement et les caractéristiques du dispositif d'infiltration à mettre en place au

regard des caractéristiques et des performances du dispositif de traitement et les moyens mis en œuvre pour éviter tout contact accidentel du public avec les eaux usées traitées.

L'avis de l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique est sollicité dès lors que la nappe d'eau souterraine réceptrice des eaux usées traitées infiltrées constitue une zone à usages sensibles, à l'aval hydraulique du point d'infiltration.

Pour les stations de traitement des eaux usées d'une capacité nominale inférieure ou égale à 12 kg/j de DBO5, l'étude hydrogéologique est jointe au dossier de conception porté à connaissance du service en charge du contrôle. L'avis prend en compte les usages existants et futurs.

Pour les stations de traitement des eaux usées d'une capacité nominale supérieure à 12 kg/j de DBO5, l'étude hydrogéologique est jointe au dossier de déclaration ou de demande d'autorisation.

Pour les stations de traitement des eaux usées d'une capacité nominale supérieure à 600 kg/j de DBO5, le maître d'ouvrage détermine par ailleurs :

1° L'évaluation du risque de détérioration de la qualité de l'eau souterraine réceptrice par les substances dangereuses et par les polluants non dangereux visés aux annexes de l'arrêté du 17 juillet 2009 susvisé si nécessaire ;

2° Les préconisations pour mettre en place une surveillance adaptée des eaux souterraines concernées ou d'un autre contrôle approprié afin de s'assurer de l'absence de détérioration de la qualité de l'eau souterraine réceptrice due à l'introduction potentielle de substances dangereuses ou de polluants non dangereux mentionnées aux annexes de l'arrêté du 17 juillet 2009 susvisé.

Les eaux usées traitées infiltrées ne doivent pas dégrader la qualité des eaux souterraines. L'infiltration des eaux usées traitées respecte les dispositions de l'article 12 de l'arrêté du 17 juillet 2009 susvisé. **Les dispositifs d'infiltration mis en œuvre assurent la permanence de l'infiltration des eaux usées traitées.** Sauf dans le cas d'un dispositif enterré dont les accès sont sécurisés, ceux-ci sont clôturés. Toutefois, dans le cas de stations de traitement des eaux usées d'une capacité de traitement inférieure à 30 kg/j de DBO5, le préfet peut déroger à cette obligation de clôture, sur la base d'une justification technique présentée par le maître d'ouvrage. »

1.2 Chronologie

Dans le cadre de l'instruction du dossier du projet de construction d'une station d'épuration intercommunale et de connexion du réseau d'eaux usées entre les communes de Saint-Carné et Calorguen porté par Dinan Agglomération, la DDTM des Côtes d'Armor a souhaité qu'un hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique émette un avis, le projet incluant un dispositif d'infiltration des eaux usées traitées, et a donc saisi l'ARS des Côtes d'Armor pour la désignation d'un hydrogéologue agréé.

Sur proposition de l'hydrogéologue agréé coordonnateur, et après échanges entre hydrogéologues agréés, l'ARS a désigné l'hydrogéologue agréé en charge de ce dossier le 14 novembre 2024.

Après avoir recueilli et parcouru l'ensemble des documents disponibles, un échange téléphonique confirmé par courriel le 15 novembre 2024 demandait la réalisation d'une étude hydrogéologique, étude indispensable en raison du volume à infiltrer, de la position du site d'infiltration en fond de vallon et à proximité immédiate du cours d'eau et des faibles perméabilités mesurées. Il était demandé que cette étude permette d'évaluer l'extension du dôme piézométrique engendré par l'infiltration après réalisation d'un essai de pompage, et donc sa faisabilité sans débordement de la nappe directement dans le cours d'eau à proximité. Les usages sanitaires éventuellement recensés et les risques de dégradation avec le rejet en aval seraient ainsi réévalués dans le document d'incidence.

Il était convenu d'attendre cette étude avant de se déplacer sur site pour émettre l'avis. Une étude hydrogéologique complémentaire a été réalisée et transmise le 10 février 2025. Après échange, la visite de terrain a été organisée le 15 mars 2025.

1.3 Documents mis à disposition

Ont été mis à disposition les documents suivants :

- Dinan Agglomération, Essais de perméabilités Le Pin à St Carné (22), rapport d'étude OVA2.NV134 version A d'investigations géotechniques, Ginger CEBTP, octobre 2023 ;
- Dinan Agglomération, Projet de construction d'une station d'épuration intercommunale et de connexion du réseau EU entre Saint-Carné (22) et Calorguen (22), Etude géotechnique de conception, mission G2 AVP, rapport NA23-1-002 indice A, INFRANEO, avril 2024 ;
- Dinan Agglomération, Création d'une station d'épuration intercommunale entre Saint-Carné et Calorguen, dossier de déclaration au titre du code de l'environnement – Dossier Loi sur l'Eau, Résumé non technique v.1.2, DCI Environnement, juin 2024 ;
- Dinan Agglomération, Création d'une station d'épuration intercommunale entre Saint-Carné et Calorguen, dossier de déclaration au titre du code de l'environnement – Dossier Loi sur l'Eau, Incidence Natura 2000, DCI Environnement, juin 2024 ;
- Dinan Agglomération, Création d'une station d'épuration intercommunale entre Saint-Carné et Calorguen, dossier de déclaration au titre du code de l'environnement – Dossier Loi sur l'Eau, Description système assainissement v.1.3, DCI Environnement, juillet 2024 ;
- Dinan Agglomération, Création d'une station d'épuration intercommunale entre Saint-Carné et Calorguen, dossier de déclaration au titre du code de l'environnement – Dossier Loi sur l'Eau, Document d'incidence v.1.3, DCI Environnement, juillet 2024 ;
- Dinan Agglomération, Création d'une station d'épuration intercommunale entre Saint-Carné et Calorguen, cahier des charges d'étude hydrogéologique, DCI Environnement, octobre 2024 ;
- Dinan Agglomération, Projet de construction d'une station d'épuration intercommunale entre Saint-Carné (22) et Calorguen (22), Parcelle 354p section OC à St Carné, Etude hydrogéologique, Rapport ONAP.P0007, Ginger CEBTP, février 2025.

1.4 Visite sur place

La visite des lieux s'est déroulée le 11 mars 2025. Était présent M. Melvin Landais, chargé d'études service Eau et Assainissement de Dinan Agglomération.

2 Description du projet

Ce chapitre reprend les éléments du dossier de déclaration réalisé par DCI Environnement.

2.1 Station

2.1.1 Stations actuelles

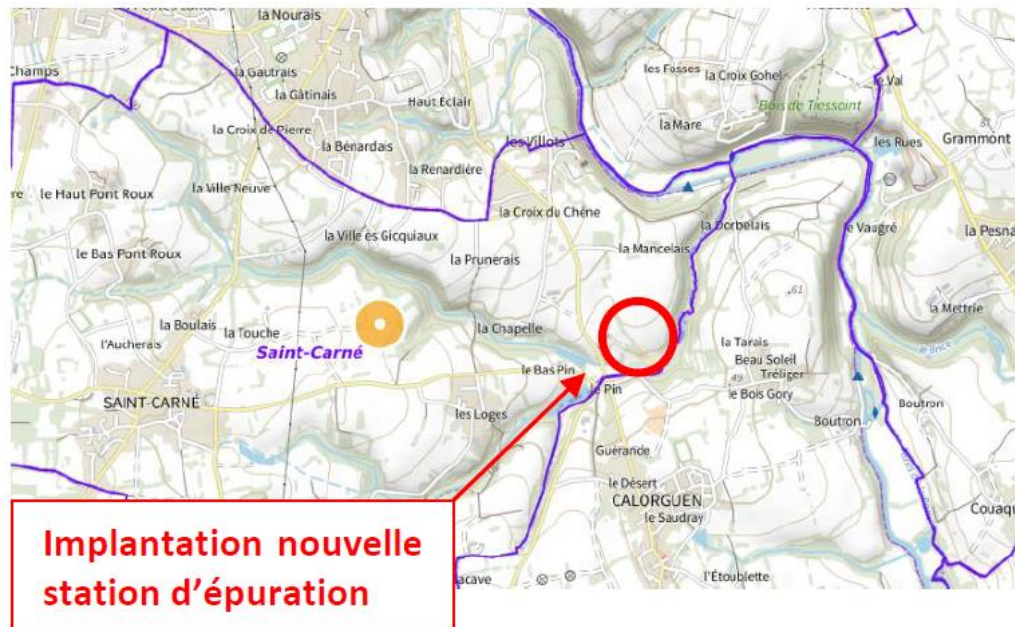
Le projet consiste à améliorer le dispositif actuel de réseau de collecte et de traitement des communes de Calorguen et de Saint-Carné, composé actuellement de deux systèmes distincts sur chaque commune.

La capacité nominale des STEP actuelles est respectivement de 400 et 600 équivalent-habitants pour Calorguen et Saint-Carné, avec des filières simples de type lagunage, avec des points de rejets dans des cours d'eau en aval des deux bourgs.

Les dispositifs sont régulièrement en surcharge hydraulique, notamment en période de nappe haute. Des bilans 24h montrent des non-conformités fréquentes des rejets, notamment pour la STEP de Calorguen.

Afin de remplacer les stations d'épuration existantes dont le sous-dimensionnement a été constaté, et de tenir compte des besoins futurs et du raccordement de plusieurs hameaux aujourd'hui non raccordés, Dinan Agglomération projette la construction d'une station d'épuration commune d'une capacité de 1700 EH, soit, au lieudit « Le Pin » sur la commune de Saint-Carné :

Lieu-dit : Le Pin



Parcelle : 0C 0354

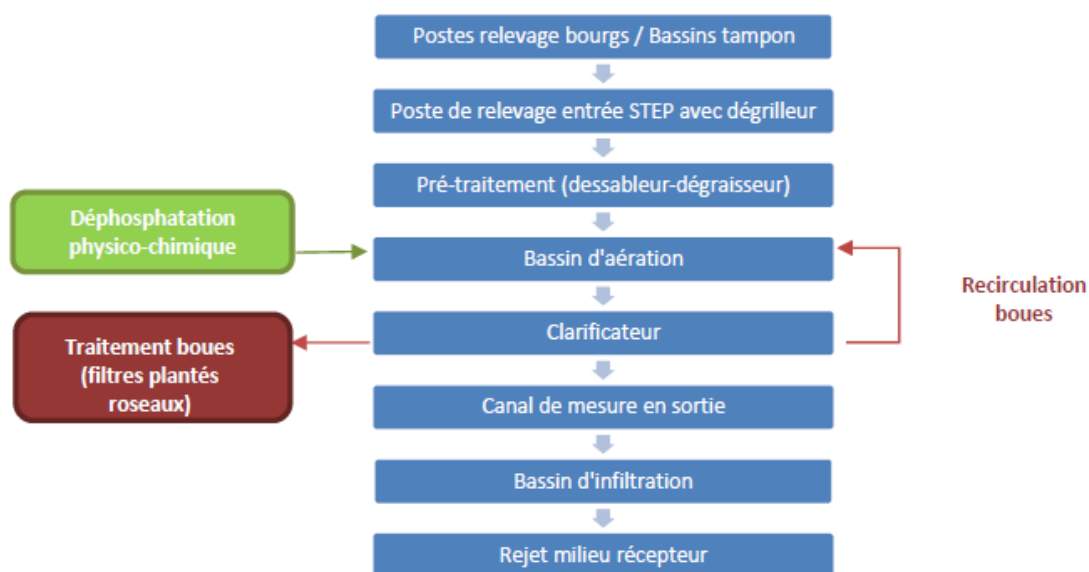


2.1.2 Caractéristiques techniques du projet de station

Les caractéristiques techniques de la future station seront les suivantes :

- Capacité nominale : 1700 EH
- Charge organique : 102 kg DBO5/j

La filière qui sera mise en place est de type boues activées (ou système équivalent) :



Les charges hydrauliques sont synthétisées dans le tableau suivant (source : dossier Loi/eau DCI Environnement) :

		Charges hydrauliques					
		Journalier (m3/j)	Pointe (m3/h)	Journalier (m3/j)	Pointe (m3/h)	Journalier (m3/j)	Pointe (m3/h)
		Calorguen		Saint-Carné		Total	
1	Eaux usées urbaines strictes	23	3	36	4	59	7
2	Eaux claires parasites nappe basse (ECNB)	56	2	62	3	118	5
3	Eaux claires parasites nappe haute (ECNH)	94	4	141	6	235	10
4	Eaux claires parasites météoriques (ECPM)	100	35	28	10	128	45
5	Eaux claires parasites ressuyage (ECPR)	168	7	289	12	457	19
A (1+2)	Nappe basse temps sec	79	5	98	7	177	12
B (1+3)	Nappe haute temps sec	117	7	177	10	294	17
C (1+3+4)	Nappe haute temps pluie	217	42	205	20	422	62
D (1+3+4+5)	Nappe haute temps pluie avec ressuyage	552	49	494	32	1046	81

Le dossier précise que le futur fonctionnement devra être capable de gérer le cas le plus défavorable (pluie en nappe haute), avec cependant des bassins tampons intermédiaires intégrés aux futurs postes de refolement.

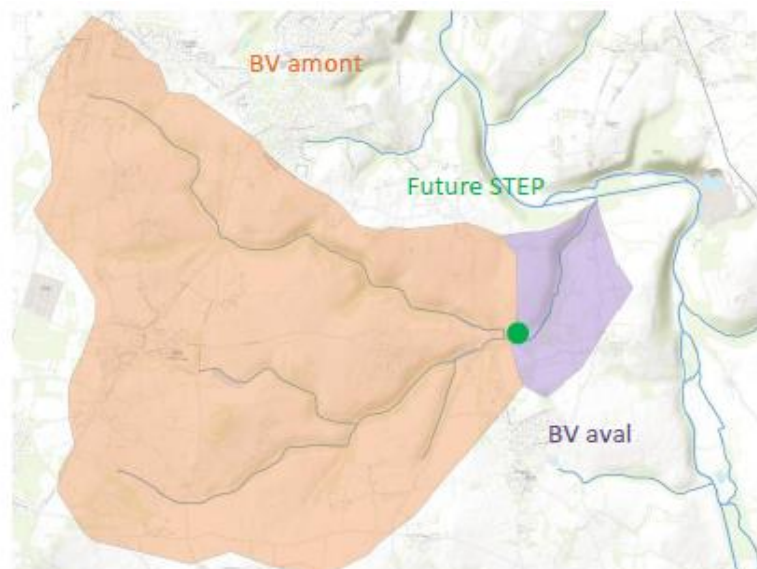
La future STEP a donc été dimensionnée pour la charge hydraulique entrante et la charge polluante suivantes (source : dossier Loi/eau DCI Environnement) :

	Valeur théorique	Valeur proposée
Capacité nominale	1673 EH	1700 EH
Débit nominal	1105 m3/j	1100 m3/j

	1700 EH (avec hameaux)		1500 EH (sans hameaux, pour mémoire)	
	Ratio (g/EH/j)	Charges à traiter (kg/j)	Ratio (g/EH/j)	Charges à traiter (kg/j)
DBO5	60	102	60	90
DCO	120	204	120	180
MES	90	153	90	135
NGL	15	26	15	23
Pt	4	7	4	6

2.1.3 Point et niveau de rejet

Le rejet est envisagé dans le cours d'eau situé immédiatement en aval de la parcelle où est projetée la construction de la future station, petit affluent de la Rance (bassin versant amont : 10 km², bassin aval jusqu'à la confluence avec la Rance : 1 km²) :



Le rejet théorique étudié, avec 150 L/jour/EH et 1700 EH, est de 255 m³/jour. C'est ce débit théorique qui a été pris en compte dans le dossier d'incidence, considérant ce cas comme étant le plus défavorable pour un rejet en milieu superficiel (cours d'eau à proximité du projet de STEP).

Des simulations ont été réalisées et décrites dans le document d'incidence. Afin de conserver un cours d'eau classé en « Bon état », il serait nécessaire d'infiltrer 95 % des rejets de la nouvelle STEP en étiage, soit une infiltration d'environ 242 m³/jour.

Avec une perméabilité prise en compte pour l'infiltration ($2,3 \cdot 10^{-5}$ m/s), le volume journalier à infiltrer de 242 m³/j en étiage a été calculé à 120 m² dans le document d'incidence, en divisant le débit par la perméabilité.

Les normes de rejet proposées dans le dossier sont les suivantes :

Paramètres	Niveau de rejet préconisés	
	Concentration maximale	Concentration rédhibitoire
DBO5	25 mg/l	50 mg/l
DCO	90 mg/l	180 mg/l
MES	30 mg/l	85 mg/l
NTK	30 mg/l	-
Pt	2 mg/l	-

Le dossier ne précise pas comment seront gérés les rejets en période pluvieuse de nappe haute (charge hydraulique entrante dans la STEP dimensionnée à 1100 m³/j), période la plus défavorable pour l'infiltration alors que l'infiltration a été dimensionnée pour la période d'étiage.

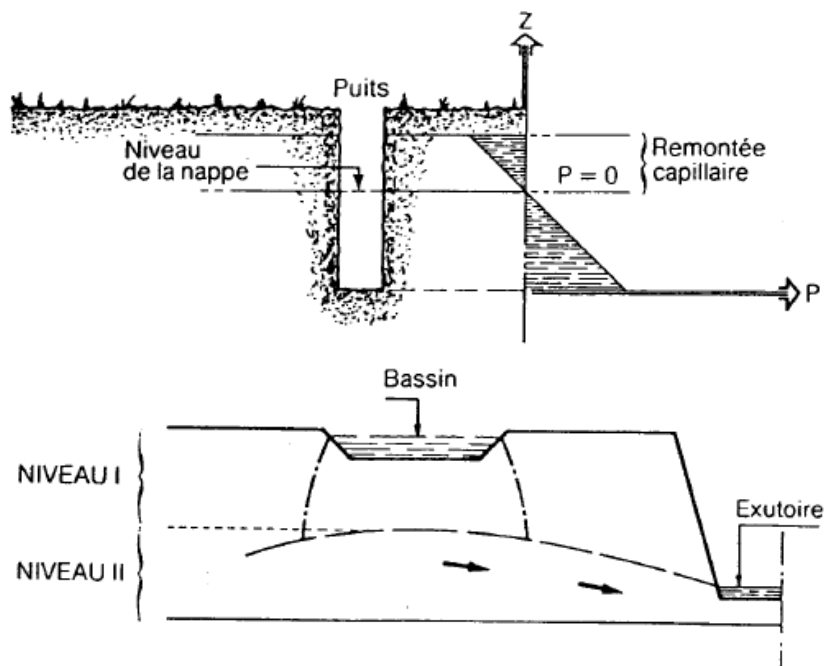
3 Rappels techniques du principe d'épuration des eaux traitées par infiltration

Lorsque le contexte est favorable et qu'un rejet au milieu superficiel ne peut être envisagé, le procédé d'épuration par infiltration-percolation permet une évacuation des eaux épurées vers le milieu

souterrain. Cependant la faisabilité de ce mode de rejet doit être examinée lors d'études préalables à l'élaboration du projet (cf. Etude des Agences de l'eau et Burgeap, 1991).

Dans ce milieu souterrain, on peut distinguer deux domaines :

- La zone non-saturée, située au-dessus du niveau de la nappe, où le sol n'est pas saturé en eau, certains pores seulement sont en eau, d'autres en air. L'eau y circule sous son propre poids et remonte par effet de capillarité, les pressions d'eau y sont négatives, pouvant être mesurées dans des tensiomètres ;
- La zone saturée, où tous les pores sont en eau et où la pression d'eau est positive, mesurée dans des piézomètres : c'est le domaine de la nappe. Le niveau correspondant au niveau de pression atmosphérique (pression d'eau nulle) définit le niveau de nappe, dit niveau piézométrique.



*Illustrations des deux domaines, saturé et non saturé, et des deux niveaux de l'infiltration
(source : Etude Agences de l'Eau et BURGEAP 1991)*

On a bien deux niveaux d'application de l'hydraulique de l'infiltration : l'hydraulique de l'infiltration dans le domaine des écoulements verticaux, dans la zone non-saturée et celle du transfert dans le domaine des écoulements horizontaux, dans la zone saturée (en nappe).

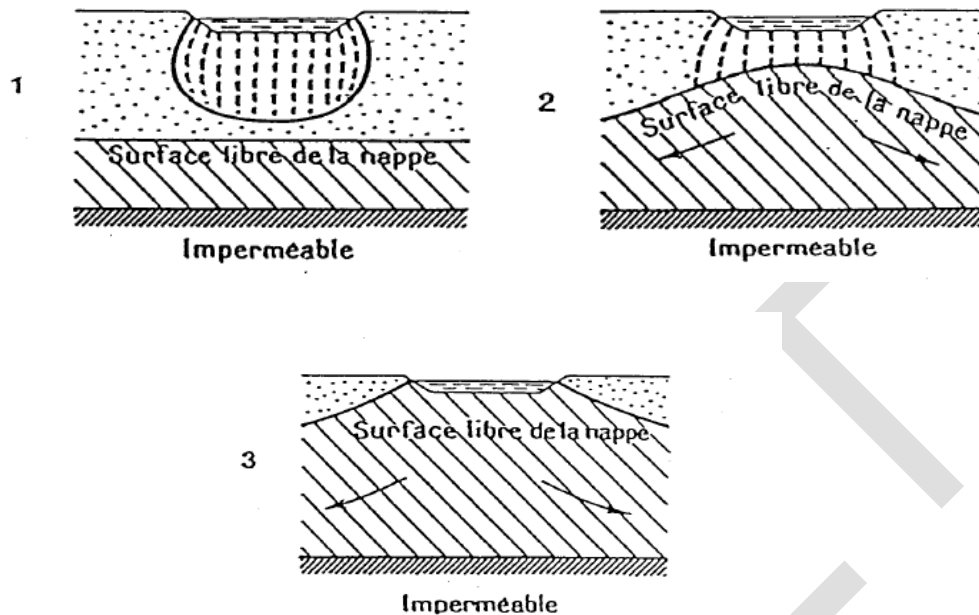
Les études préliminaires devront donc déterminer s'il est possible d'introduire dans le terrain une quantité d'eau donnée, puis si la nappe est capable de transporter cette même quantité d'eau vers l'exutoire naturel (cours d'eau, mer) ou artificiel (drain, fossé).

Les différentes phases de l'écoulement sous un bassin d'infiltration peuvent être schématisées en trois phases :

- Phase 1 : avancée du front humide entre la mise en eau, en milieu non saturé ;
- Phase 2 : écoulement mixte, la surface libre de la nappe délimite les deux domaines (zone saturée et non saturée) ; l'eau finit par rejoindre la nappe dont le niveau piézométrique remonte ;
- Phase 3 : écoulement de type horizontal en nappe, où le dôme piézométrique se confond avec le bassin.

Dans les dispositifs d'infiltration-percolation en bassins d'infiltration, cette troisième phase ne doit pas être atteinte. En effet, elle se traduirait par une disparition de la zone non-saturée qui est le réacteur

biologique dans lequel interviennent les phénomènes biologiques d'autoépuration. Cette zone non-saturée doit donc impérativement être maintenue.



*Les différentes phases de l'infiltration sous un bassin
(source : Etude Agences de l'Eau et BURGEAP 1991)*

La première étape est la vérification que le terrain sur lequel est prévu le dispositif d'infiltration est apte à l'infiltration des eaux épurées, c'est-à-dire de vérifier si le paramètre de perméabilité verticale n'est pas limitant. Les études de détermination de la capacité d'infiltration comprennent des sondages à la pelle mécanique permettant d'identifier la nature des terrains sur les premiers mètres, des sondages mécaniques par forage, et des mesures de perméabilité selon différentes méthodes.

La deuxième étape consiste à examiner si l'aquifère récepteur est en mesure d'évacuer latéralement le débit infiltré sans que la remontée du dôme piézométrique consécutive à l'infiltration ne puisse atténuer les fonctions d'autoépuration, et donc doit conserver une épaisseur de zone non-saturée à déterminer selon les cas et les objectifs de traitement et d'autoépuration (généralement au moins 2 mètres).

L'évaluation de la capacité de transfert de la nappe nécessite la détermination de la piézométrie de la nappe, de son sens d'écoulement et l'épaisseur de l'aquifère par la réalisation de plusieurs sondages équipés en piézomètres, la détermination des paramètres hydrodynamiques (transmissivité et coefficient d'emménagement) par réalisation d'essais de pompage et l'estimation du dôme piézométrique par infiltration, effet inverse du cône de rabattement en pompage.

A noter que, dans des terrains à topographie marquée, la nappe peut déborder en aval du bassin d'infiltration à la faveur de la remontée du dôme d'infiltration. Dans les cas complexes, des investigations complémentaires de type géophysiques peuvent s'avérer utiles voire indispensables.

La troisième et dernière étape concerne l'impact de la pollution résiduelle des eaux traitées sur le milieu souterrain dans l'environnement du site d'infiltration et en aval, notamment la présence de points d'eau exploités susceptibles d'être concernés par la modification du régime des écoulements souterrains qui peuvent être modélisés à partir des données hydrodynamiques déterminées à l'étape précédente (niveau piézométrique et qualité).

4 Contexte hydrogéologique local

Le site est situé dans des cornéennes (ou « schistes tachetés »), des micaschistes briovériens de la formation de Saint-Lô thermo-métamorphisés, métamorphisme de contact développé par le granite de Lanhélin. Ces schistes sont altérés en surface.

Dans ce type de contexte géologique en domaine de socle, les eaux souterraines après infiltration circulent dans différents compartiments aquifères successifs :

- un niveau d'altération, aux propriétés plutôt capacitives conditionnées par l'importance de l'altération et de l'argilisation dépendant de la lithologie ;
- un niveau inférieur, aux propriétés à la fois capacitives et transmissives, là où des zones fracturées sont présentes par diaclases ou décompression, et où l'altération a laissé la structure primitive de la roche encaissante ;
- un niveau plus profond, essentiellement transmissif, le long des axes de fracturation, dont les propriétés sont liées à l'importance de la fracturation, ou d'autres structures potentiellement drainantes telles les diaclases, les filons ou les contacts lithologiques.

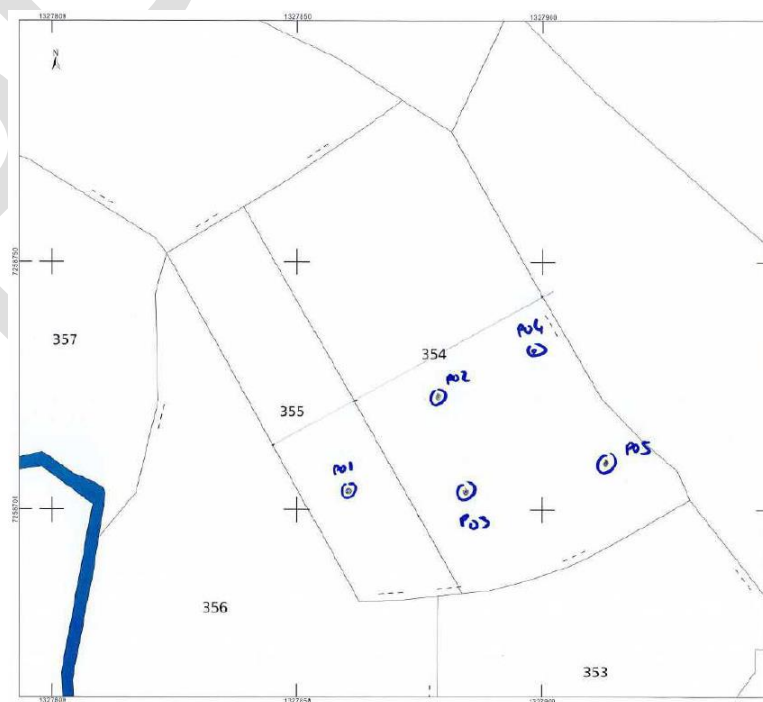
5 Système d'infiltration

5.1 Investigations réalisées

Plusieurs études de sols ont été réalisées sur le site pressenti pour l'infiltration : des essais de perméabilités (Ginger CEBTP, octobre 2023), une étude géotechnique de type mission G2 AVP (Infraneo, avril 2024) et une étude hydrogéologue complémentaire (Ginger CEBTP, février 2025).

5.1.1 Essais de perméabilité

Afin de réaliser les tests de perméabilité, 5 sondages à la tarière pédologique ont été réalisés par Ginger CEBTP, sondages superficiels (30 à 50 cm de profondeur).



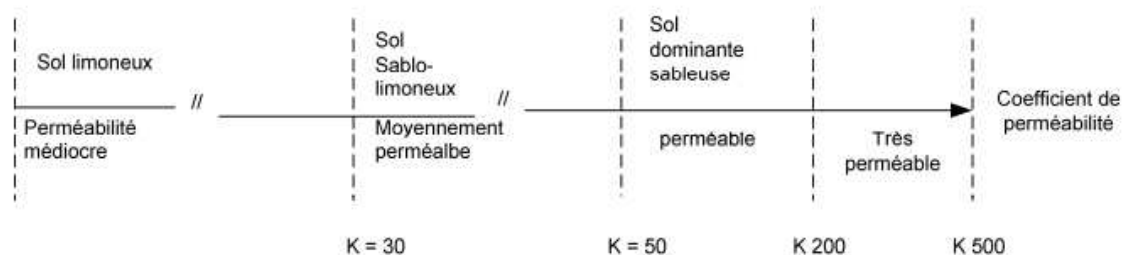
Localisation des essais de perméabilité (Ginger CEBTP, 2023)

Type d'essai de perméabilité in situ	Dénomination	Prof. / TA (m)
Essai Porchet	PO1	0.36/0.52
	PO2	0.30/0.50
	PO3	0.33/0.50
	PO4	0.29/0.47
	PO5	0.35/0.55

Les terrains en présence, visualisés dans ces sondages de 0,5 m de profondeur, sont composés de terre végétale en tête (10 cm), de limon graveleux marron (jusqu'à 30 cm) puis de schiste gréseux décomposé.

Désignation de l'essai	Formation	Nature du sol	Profondeur de l'essai (en m/TA)	Coefficient de perméabilité K (m.s ⁻¹)	Coefficient de perméabilité K (mm.h ⁻¹)
PO1	3	Schiste gréseux décomposé	0.36/0.52	1.9×10^{-5}	70
PO2	3	Schiste gréseux décomposé	0.30/0.50	7.0×10^{-6}	23
PO3	3	Schiste gréseux décomposé	0.33/0.50	7.2×10^{-5}	258
PO4	3	Schiste gréseux décomposé	0.29/0.47	1.5×10^{-5}	55
PO5	3	Schiste gréseux décomposé	0.35/0.55	3.7×10^{-6}	13

La valeur la plus faible de perméabilité ($3,7 \cdot 10^{-6}$ m/s), soit un coefficient de perméabilité K de 13 mm/h, peut être considérée comme médiocre selon la norme XP DTU 64.1 P1.1 utilisée pour les dispositifs d'assainissement collectif, rappelée ci-dessous (cf. page 9 du rapport).



Les perméabilités déterminées sont très variables, selon la fraction limoneuse en présence.

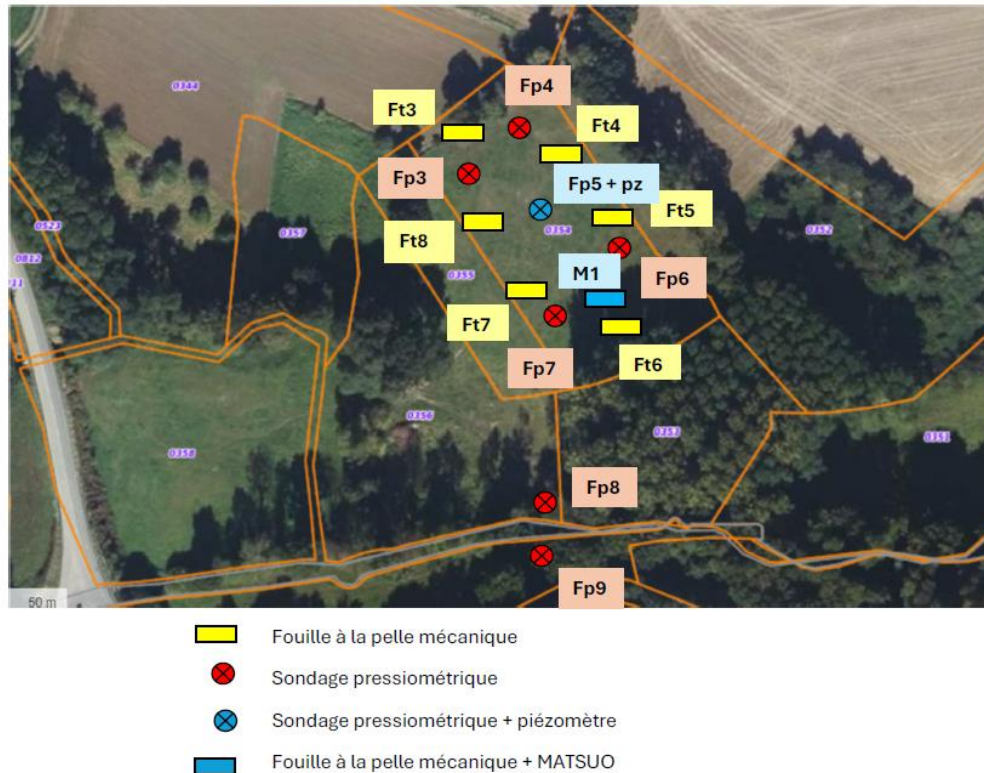
Pour autant, c'est une perméabilité de $2,3 \cdot 10^{-5}$ m/s qui a été prise en compte dans le dossier d'incidence, soit la perméabilité moyenne des 5 sondages (soit un K de 85 mm/h). Cette perméabilité moyenne est considérée comme perméable, mais elle est très influencée par la valeur de PO3.

Les perméabilités n'ont pas été mesurées à plus de 50 cm de profondeur.

5.1.2 Etude géotechnique

Les investigations réalisées lors de la campagne G2 AVP ont permis de caractériser les sols au moyen de 7 fouilles à la pelle mécanique dont une a fait l'objet d'un test de perméabilité (MATSUO) et de sondages pressiométriques réalisés au tricône ou à la tarière, de profondeurs comprises entre 5 à 15 m, dont un sondage a été équipé en piézomètre (PZ1, profond de 5,5 mètres). Les sondages et fouilles sont localisés sur le plan ci-après :

PLAN D'IMPLANTATION - Station



Les sondages ont permis de vérifier la présence de schistes altérés à très altérés sous couverture de limons schisteux. Un essai de perméabilité (type MATSUO) a été réalisé dans un sondage entre 0,5 et 1,20 m de profondeur. La perméabilité a été estimée à 1.10^{-4} m/s, mais, comme précisé dans le rapport, il s'agit d'une valeur ponctuelle non représentative de l'ensemble du site, ni en nappe (perméabilité en grand) ne pouvant être déterminée que par un essai de pompage compte-tenu du contexte hydrogéologique (milieu fissuré/fracturé, fortes anisotropie), cf. page 16 du rapport.

Le niveau piézométrique a été mesuré dans le PZ et un sondage (FP5) à 4,45 m en fin de chantier (10 avril 2024).

5.1.3 Etude hydrogéologique complémentaire

À la suite de la demande de l'hydrogéologue agréé, une étude hydrogéologique complémentaire a été réalisée. Cette étude comprend un essai de perméabilité, un suivi piézométrique sur un mois, des jaugeages en cours d'eau et un recensement des points d'eau en nappe autour et en aval du point d'infiltration.

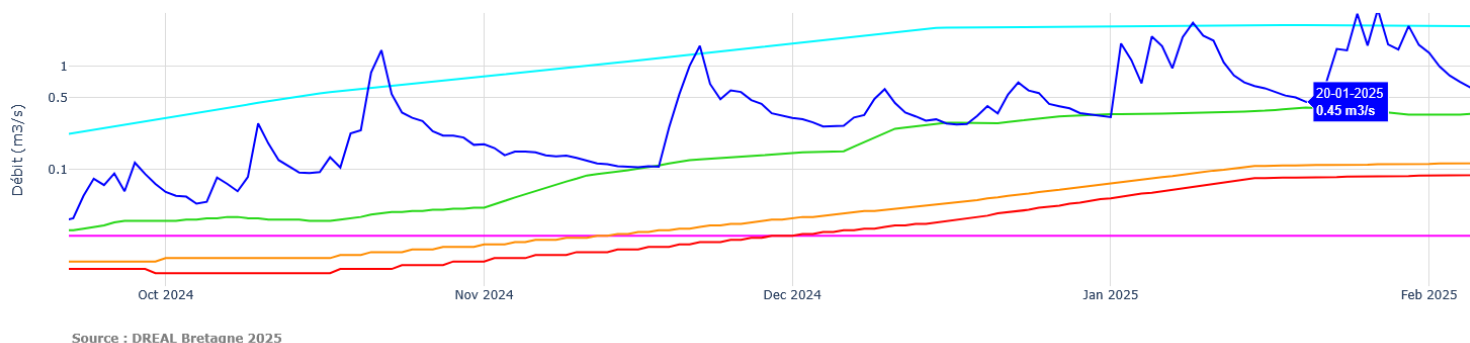
Un essai de perméabilité a été réalisé dans le piézomètre existant PZ1, de type Nasberg, une variante de l'essai Lefranc, par injection d'une charge d'eau dans le forage. Contrairement aux essais Lefranc, réalisés en nappe (zone saturée), il se réalise dans la zone non saturée. La perméabilité a été déterminée à $5,76.10^{-6}$ m/s.

Bien que ponctuelle (un seul essai), cette perméabilité représente mieux la perméabilité en zone non-saturée que celles réalisées dans des sondages pédologiques superficiels.

Des jaugeages ont été réalisés ponctuellement le 20 janvier 2025 dans les deux branches du cours d'eau dont la confluence se situe immédiatement en amont du point de rejet, au niveau du pont de la route départementale. Ils montrent des débits quasi similaires (environ 52 et 58 L/s), les tailles des

bassins versant étant très proches (respectivement 4,12 et 4,53 km²). Ce jaugeage n'apporte en définitive que peu d'information (une « pluie utile » de 32,8 mm pour un débit spécifique de 12,66 l/s/km²). La situation hydrologique le jour des jaugeages aurait pu être comparée au débit mesuré à la station hydrométrique du Frémur, et comparée aux débits caractéristiques de cette station (débit d'étiage, débit moyen, etc.). Le jour du jaugeage, on était dans une situation hydrologique correspondant au double du module (débit moyen interannuel).

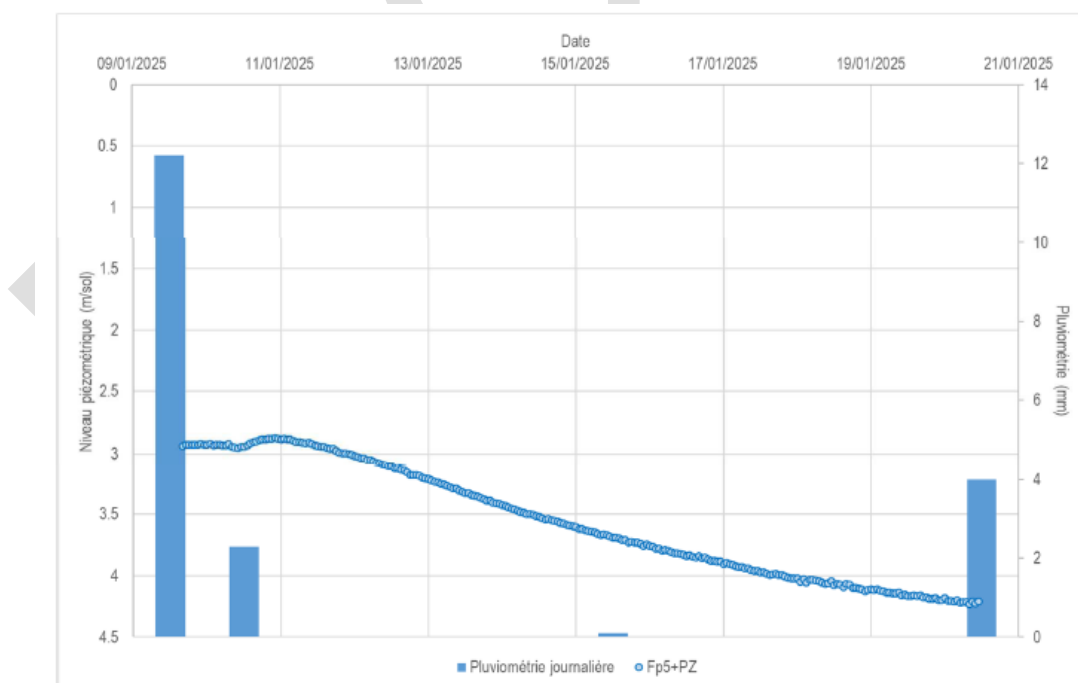
J1004520 - Le Frémur à Pleslin-Trigavou



Source DREAL : <https://www.hydrologie-bretagne.fr/data/J1004520.html>

Il est noté dans l'étude que le projet prévoit un rejet de 13 m³/jour en milieu superficiel (donc y compris en hautes eaux), donc, bien entendu, comparé aux débits mesurés le 20 janvier 2025, ce rejet constitue une fraction négligeable du débit du cours d'eau.

Une chronique piézométrique a été réalisée sur environ 3 semaines, montrant que le niveau de la nappe peut monter à moins de 3 mètres de profondeur, et descend à environ 4 mètres après quelques jours sans pluie.



Suivi piézométrique et pluviométrique réalisé en janvier 2025 (Ginger CEBTP)

Enfin, un recensement des points d'eau en nappe utilisés a été réalisé, à partir de la banque de données du sous-sol (BSS), dans un rayon de 600 m autour du point de rejet projeté.

Les 4 ouvrages recensés sont tous en amont topographique et sur la rive opposée du cours d'eau. Aucun n'est utilisé pour un usage alimentaire autre que du cheptel (pas d'alimentation humaine).

Indice BSS	Adresse	Distance au site d'étude (m)	Prof. (m)	Ouvrage	Usage	Niveau d'eau mesuré lors de la création
BSS000VRBK	LE PIN	233	40	Forage	Domestique*	25 m/sol
BSS000VRCE	LE PIN	306	40	Forage	Domestique	NC
BSS000VQZX	LE HAUT PIN	450	142	Forage	Cheptel	82 m/sol
BSS000VRCF	LE BAS PIN	510	44	Forage	Poule	NC

* Information récupérée après interview du propriétaire



Recensement des points d'eau en nappe dans un rayon de 600 m autour du rejet
(source Ginger CEBTP, d'après BSS du BRGM et enquête de terrain)

Aucun autre piézomètre n'a été réalisé lors de cette étude. Aucun essai de pompage non plus, ne permettant pas une caractérisation du sens d'écoulement de la nappe ni de ses caractéristiques hydrodynamiques.

6 Avis de l'hydrogéologue agréé

6.1 Dimensionnement du réseau d'infiltration

La perméabilité prise en compte pour l'infiltration, issue de la moyenne des tests de perméabilité en surface, à environ 50 cm de profondeur, est de $2,3 \cdot 10^{-5}$ m/s dans le document d'incidence.

Avec un volume journalier à infiltrer de 242 m³/j en étiage la surface du bassin d'infiltration proposée est de 120 m².

En prenant la perméabilité déterminée dans l'étude hydrogéologique à $5,76 \cdot 10^{-6}$ m/s en essai Nasberg, la surface nécessaire serait de 430 m².

La future STEP a été dimensionnée pour la charge hydraulique entrante et la charge polluante suivante (source : dossier Loi/eau DCI Environnement) :

	Valeur théorique	Valeur proposée
Capacité nominale	1673 EH	1700 EH
Débit nominal	1105 m ³ /j	1100 m ³ /j

Il n'est pas indiqué s'il y a un rejet direct en cours d'eau en période pluvieuse de nappe haute. Sauf indication contraire, les 1100 m³/jour à infiltrer nécessitent une surface d'infiltration de 2200 m², avec la perméabilité déterminée en janvier 2025...

Il semble donc indispensable de clarifier l'éventuelle modulation du débit infiltré en nappe et du débit rejeté directement au cours d'eau, et d'en tenir compte dans le document d'incidence, ou de redimensionner le bassin d'infiltration.

6.2 Impact sur la nappe

La nappe a été très peu étudiée : un seul piézomètre a été réalisé, donc on ne peut pas connaître son gradient, son épaisseur ni son sens d'écoulement précis au droit du rejet, en particulier à l'interface du cours d'eau, celui-ci étant probablement son exutoire naturel.

Aucun essai de pompage n'a été réalisé, essai nécessaire pour déterminer les paramètres hydrodynamiques de la nappe puis estimer la configuration du dôme piézométrique consécutif de l'infiltration.

6.3 Prélèvements et usages existants

Le recensement des prélèvements et usages en nappe a été réalisé dans un rayon de 600 m. Sans étude piézométrique, mais en tenant compte du contexte hydrogéologique local, on peut supposer que les ouvrages sont en amont hydraulique du rejet. Il faudrait s'en assurer lors de l'étude du dôme piézométrique.

Les usages en nappes peuvent être qualifiés de non sensibles (au sens de l'arrêté du 21 juillet 2015). L'attention est tout de même à porter sur le risque de dégradation de la qualité de l'eau utilisée pour l'abreuvement du cheptel, dans le cas où les forages seraient dans la zone d'influence du rejet.

Aucun autre usage sensible n'a été recensé en aval : pas de captage ni d'usage d'eau potable, pas de zone de baignade, pas de zone de conchyliculture, pisciculture, etc.

6.4 Qualité

Aucune donnée qualitative n'a été fournie. Ce « point zéro » sera nécessaire afin de surveiller l'état de fonctionnement et d'épuration du système d'infiltration.

L'impact du rejet et sa dilution pour les paramètres physico-chimiques n'ont pas non plus été évalués au sein de la nappe, notamment en cas d'influence de l'infiltration sur la nappe au droit des forages utilisés pour le cheptel.

Il est nécessaire également de rappeler que l'exutoire de la nappe, dans laquelle se fera le rejet, est le cours d'eau en aval immédiat (quelques mètres). La charge polluante infiltrée risque donc d'impacter

rapidement le cours d'eau. Pour cela ; il semble nécessaire d'estimer l'autoépuration en nappe avant son exutoire.

6.5 Conclusion

Un complément d'étude comprenant un volet hydrogéologique détaillé est nécessaire pour déterminer la faisabilité technique de l'infiltration, notamment lors de son transfert en nappe (zone non-saturée).

L'hydrogéologue agréé soussigné, en l'état actuel du dossier, donne un avis favorable au projet compte-tenu de l'absence d'usages sensibles **en nappe** en aval du rejet par infiltration, tel que décrit au dossier, mais un **avis réservé sur la faisabilité technique** du projet d'infiltration présenté, pouvant se concrétiser, in fine, par un rejet direct au milieu superficiel, même en étiage, compte-tenu de l'insuffisance de l'étude de faisabilité et de la très faible distance entre le point d'infiltration et le cours d'eau en aval.

Fait à PLESCOP le 3 avril 2025

L'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique pour le département des Côtes d'Armor,

Arnaud LE GAL