



DINAN AGGLOMERATION

Projet de construction d'une station d'épuration
intercommunale entre Saint-Carne (22) et Calorguen (22)

Parcelle 354 pour partie Section OC

SAINT CARNE (22)

Dossier ONAP.P0007

Etudes hydrogéologique



DIRECTION REGIONALE GRAND OUEST

Agence de NANTES


ZAC des Hauts de Couëron 3
24 quarter rue Jan Palach
44220 COUERON

Téléphone : 02 40 92 18 71

Télécopie : 02 40 92 06 10

Email : cebtp.nantes@groupeginger.com



DINAN AGGLOMERATION				
Lieu dit « le Pin »				
SAINT CARNE (22)				
RAPPORT – Etudes hydrogéologiques				
Dossier : ONAP.P0007		Réf. rapport : ONAP.P0007		Contrat : ONAP.O.0086
Chef de Projet Frédéric MORET				
Indice	Date	Rédacteur	Visa	Contenu
1	07/02/25	F. MORET		26 pages et 2 annexes De 7 pages
		Observations : -		

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

SOMMAIRE

1	PLANS DE SITUATION.....	5
2	CONTEXTE DE L'ETUDE.....	6
2.1	DONNEES GENERALES.....	6
2.1.1	Généralités	6
2.1.2	Documents communiqués	6
2.1.1	Objectifs.....	7
2.2	DESCRIPTION DU SITE	8
2.3	DESCRIPTION DU PROJET	9
3	CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU PROJET.....	11
3.1	CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE.....	11
3.2	CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	11
3.3	ECOULEMENTS SOUTERRAINS EN DOMAINE DE SOCLE	14
3.4	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE GENERAL	15
3.5	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL	15
3.6	RISQUE D'INONDATIONS MODELISEES PAR LE BRGM.....	18
4	INVESTIGATIONS DE TERRAIN	19
4.1	PERMEABILITE.....	19
4.2	EVALUATION DE LA PLUIE UTILE DANS LE SECTEUR LE PIN.....	20
4.3	RESSOURCES LOCALES	22

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation du site d'étude (Source : Géoportail)	5
Figure 2 : Vue aérienne du site d'étude (Source : Géoportail).....	5
Figures 3 : Profil altimétrique et situation générale sur fond IGN.....	8
Figure 4 : Plan du masse projet, Dinan Agglomération.....	9
Figure 5 : Grafcet du fonctionnement de la STEP, extrait du cahier de Charges, Dinan Agglomération ..	10
Figure 6 : Contexte hydrographique du secteur d'étude, Géoportail.....	11
Figure 7 : Carte géologique schématique d'après la carte géologique de France au 1/1 000 000, BRGM.....	12
Figure 8 : Extrait de la carte géologique de DINAN et de CAULNES, feuilles n°242 et 281, 1/50000ème, BRGM.....	13
Figure 9 : Modèle conceptuel des altérations supergènes en domaine granitique, Wyns, 1998.....	14
Figure 10 : Suivi piézométrique et pluviométrie journalière à Saint Carné.....	15
Figure 11 : Suivi piézométrique et pluviométrie cumulée sur 5 jours à Saint Carné	16
Figure 12 : Extrait des risques de remontée de nappe, BRGM.....	18
Figure 13 : Délimitation des bassins versants correspondant à deux exutoires, et évaluation de la pluie utile	20
Figure 14 : Points d'eau situés autour du site d'étude dans un rayon de 600 m, BRGM.....	23
Figure 15 : Sondages non référencés comme point d'eau, situés autour du site d'étude dans un rayon de 600 m, BRGM.....	24

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèses des données de perméabilités sur le site d'étude	19
Tableau 2 : Points d'eau situés autour du site d'étude dans un rayon de 600 m, BRGM	22
Tableau 3 : Forages supposés, mais non référencés comme point d'eau, situés autour du site d'étude dans un rayon de 600 m, BRGM	23

1 PLANS DE SITUATION

Les figures suivantes présentent la situation géographique du site d'étude sur fond IGN et cliché aérien.

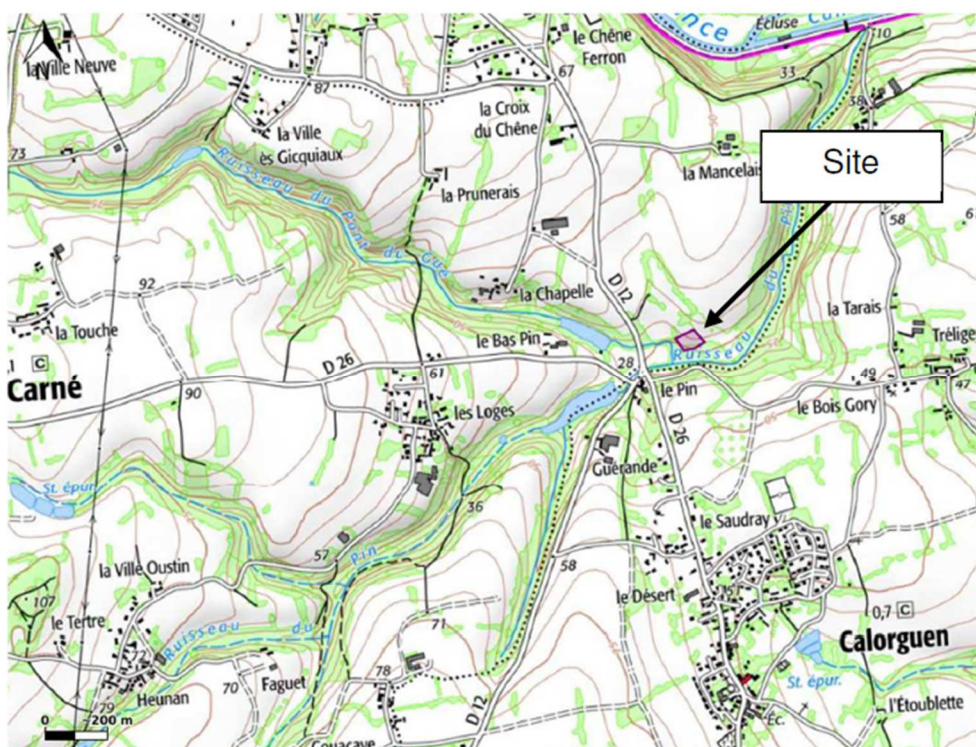


Figure 1 : Situation du site d'étude (Source : Géoportail)

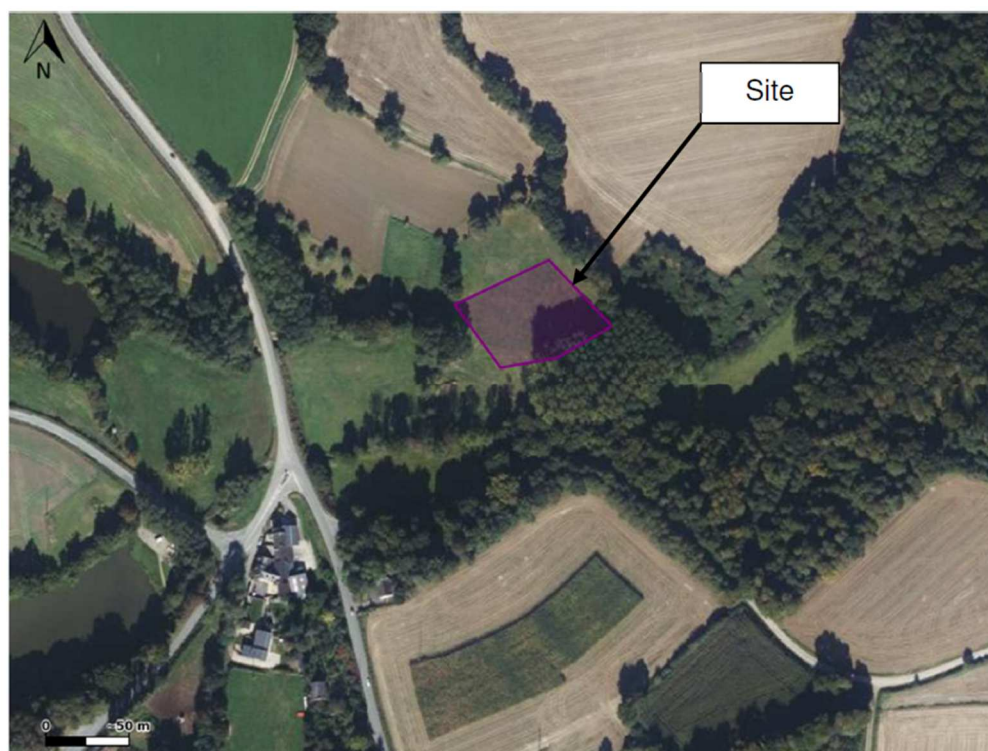


Figure 2 : Vue aérienne du site d'étude (Source : Géoportail)

2 CONTEXTE DE L'ETUDE

2.1 Données générales

2.1.1 Généralités

Nom de l'opération :	Projet de construction d'une station d'épuration intercommunale entre Saint-Carne et Calorguen
Localisation / adresse :	Lieu-dit « Le Pin »
Commune :	SAINT-CARNE (22)
Demandeur et client de la mission :	DINAN AGGLOMERATION

2.1.2 Documents communiqués

Les documents qui nous ont été communiqués et utilisés dans le cadre de ce rapport sont les suivants :

Document	Echelle	Origine / référence	Date
Rapport Rp-NA23-1-002- indice A – Station d'épuration entre Saint-Carne (22) et Calorguen (22) – G2 AVP	-	INFRANEO	23/04/2024
Essais de perméabilité, dossier n°OVA2.NV134	-	Ginger CEBTP	26/10/2023
Plan de masse STEP	1/300	DINAN AGGLOMERATION	25/10/2022
Dossier Loi sur l'Eau (DLE), n°MOE1440 : Résumé non technique Incidence Natura 2000 Description système d'assainissement Document d'incidence	-		05/2024
Courrier demande de compléments	-	DDTM	14/11/2024

2.1.1 Objectifs

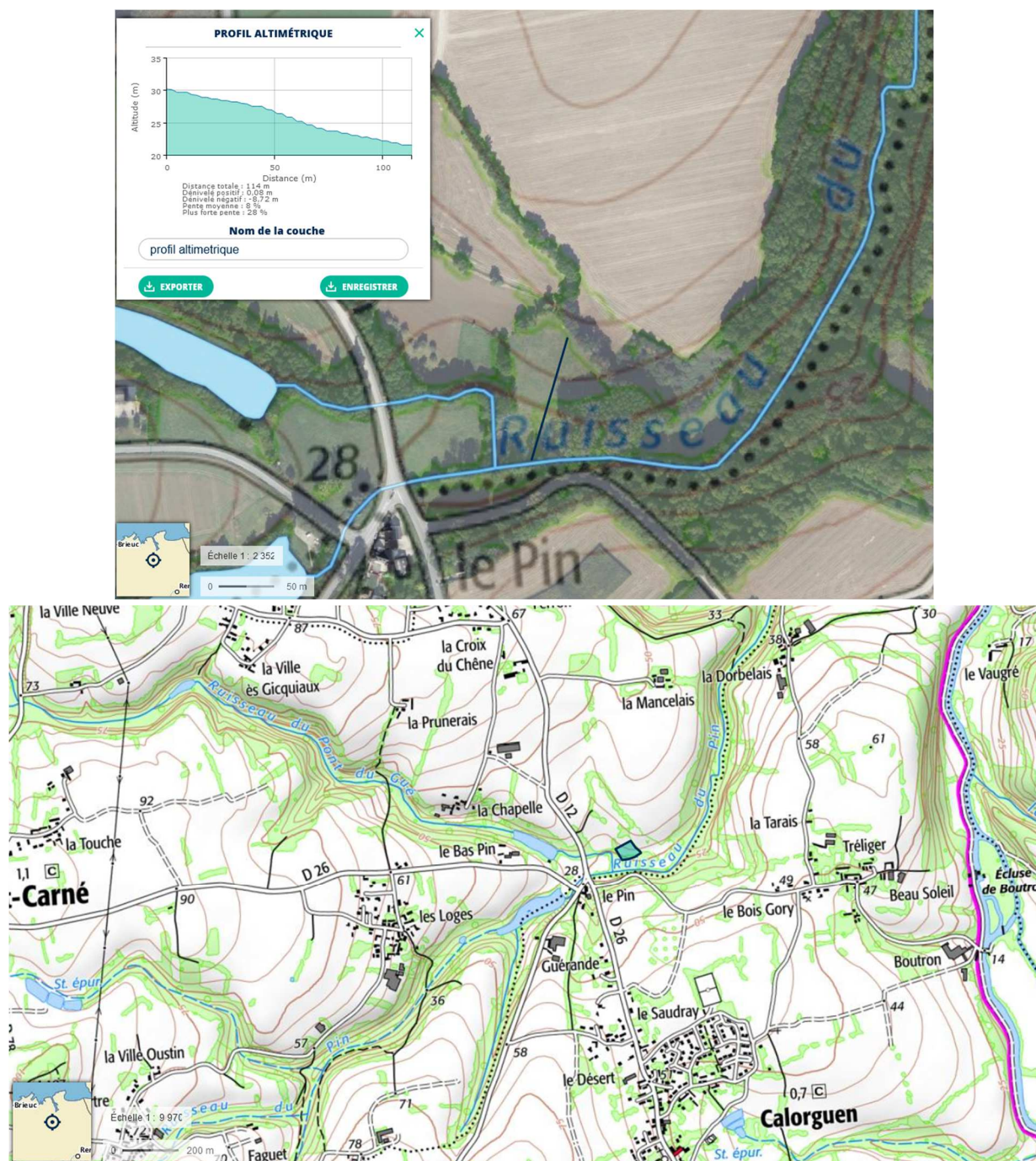
Les objectifs de la mission d'études hydrogéologiques, mission de type G5, selon la norme NFP 94-500 de novembre 2013, sont les suivantes :

- Test de perméabilité de l'ouvrage piézométrique Fp5+pz (pompage si possible, ou injection) ;
- La réalisation d'un suivi automatique sur 10 jours, au pas de temps horaires, au droit du piézomètre Fp5+pz ;
- Mesures de débit au courantomètre du ruisseau du Pin (période hivernale) ;
- Enquête piézométrique des points d'eau présents autour du site d'étude (en particulier 2 forages en rive gauche du ruisseau du Pin) ;
- Synthèse des données existantes :
 - description du site, caractéristiques géologiques des sols, des perméabilités connues (superficielles, altération, socle)
 - Description du projet, du dimensionnement des caractéristiques de l'aire d'infiltration prévue au projet,
- La validation et l'interprétation des résultats obtenus sur le terrain,
- La rédaction d'un rapport final d'études hydrogéologiques.

2.2 Description du site

Le site de la future STEP, occupé par une prairie au moment de notre intervention, présente une pente descendante vers le Sud-Ouest (pente d'environ 7.5% de moyenne en direction du ruisseau du Pin) et se trouve à une altitude comprise entre 21.5 et 30.2 m NGF environ.

Le Ruisseau du Pin passe au Sud de la parcelle d'étude, alors qu'à quelques mètres en amont, le ruisseau du Pont du Gué le rejoint. Ce dernier borde la parcelle côté Ouest.



Figures 3 : Profil altimétrique et situation générale sur fond IGN

2.3 Description du projet

A ce stade de l'étude, au droit de la STEP, les hauteurs enterrées des différents ouvrages sont comprises entre 1.0 et 3.0 m de profondeur.

Aussi, au droit du ruisseau, au Sud de la STEP, un pont cadre est prévu permettant l'accès à la STEP (Largeur du pont cadre : 5.0 m, Hauteur du pont cadre : 3.0 m pour environ un bas de talus actuel vers 19.15/19.40 m NGF et un haut de talus actuel vers 22.00 m NGF).

La figure suivante présente le plan de masse du projet.

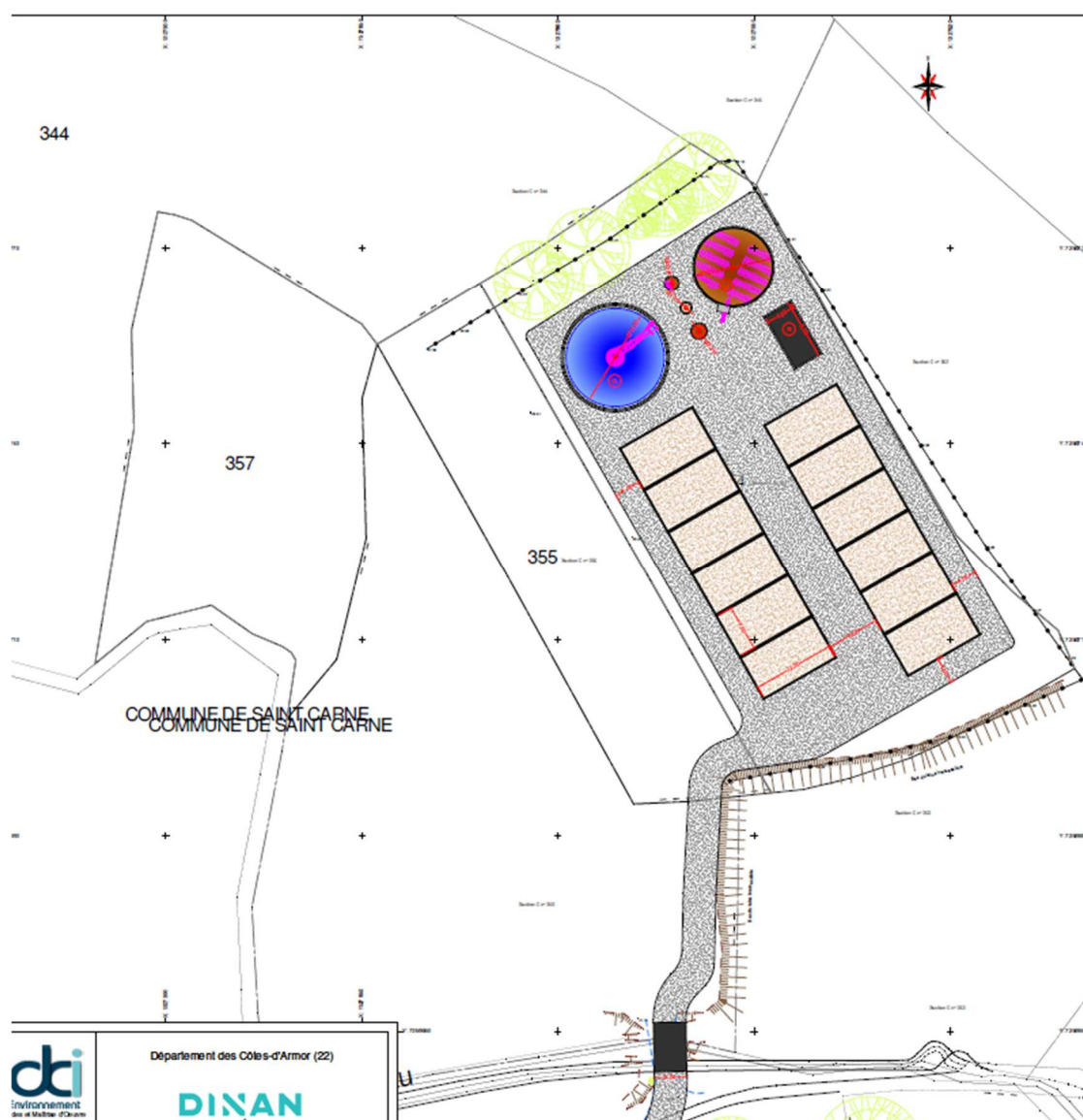


Figure 4 : Plan du masse projet, *Dinan Agglomération*

La nouvelle station sera une station de type boues activées, ou un autre système de traitement équivalent (filtres plantés de roseaux par exemple), d'une capacité de 1 700 Equivalents-Habitants (EH), soit environ 102 kg DBO5/jour.

Le fonctionnement envisagé de la future station est le suivant :

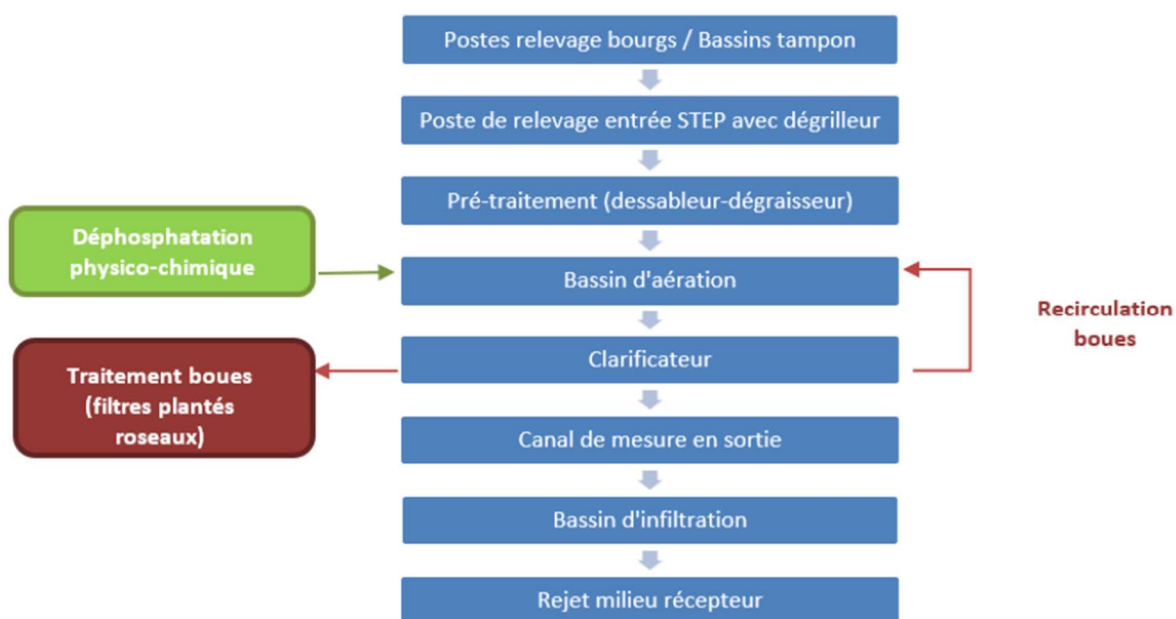


Figure 5 : Grafcet du fonctionnement de la STEP, extrait du cahier de Charges, *Dinan Agglomération*

Le rejet total de la future station représente un débit théorique d'environ 255 m³/j.

Afin de ne pas dégrader la qualité du milieu récepteur (cours d'eau ruisseau du Pin), il a été décidé d'infiltrer une partie des rejets (environ 95%) :

- Débit infiltré dans les sols = 242 m³/j ;
- Débit rejeté au cours d'eau = 13 m³/j.

3 CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL DU PROJET

3.1 Contexte hydrographique

Comme vu précédemment, le projet croisera le ruisseau du Pin, par la réalisation d'un pont cadre positionné à environ 3 m au-dessus du ruisseau.

Notons également que la Rance longe la face Est du territoire de Calorguen, du Sud vers le Nord. Le ruisseau du Pin afflue vers le Rance à près de 1350 m au Nord, au niveau du canal d'Ille et Rance entre Saint Carné et Callorguen.

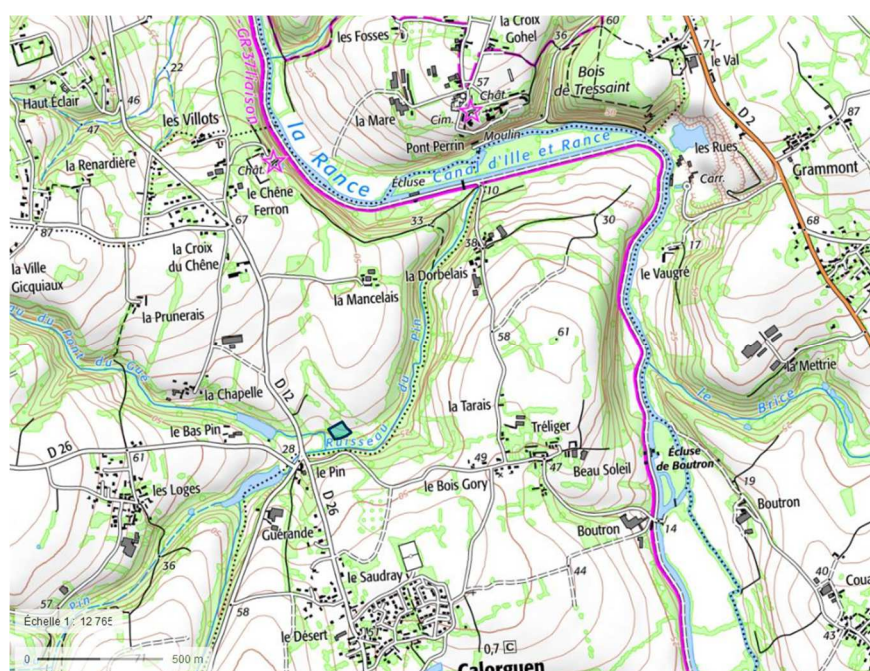


Figure 6 : Contexte hydrographique du secteur d'étude, Géoportail

3.2 Contexte géologique

Dans le secteur des Côtes d'Armor, la topographie est contrôlée par des structures formées il y a plus de 520 millions d'années.

Le contexte géologique du secteur d'étude se situe au Nord de la branche du Cisaillement Nord Armoricaire (CNA) au sein des unités inférieures de gabbros. Ce domaine fait partie des zones internes de la chaîne de montagne cadomienne. Il est essentiellement composé de formation plutonique.

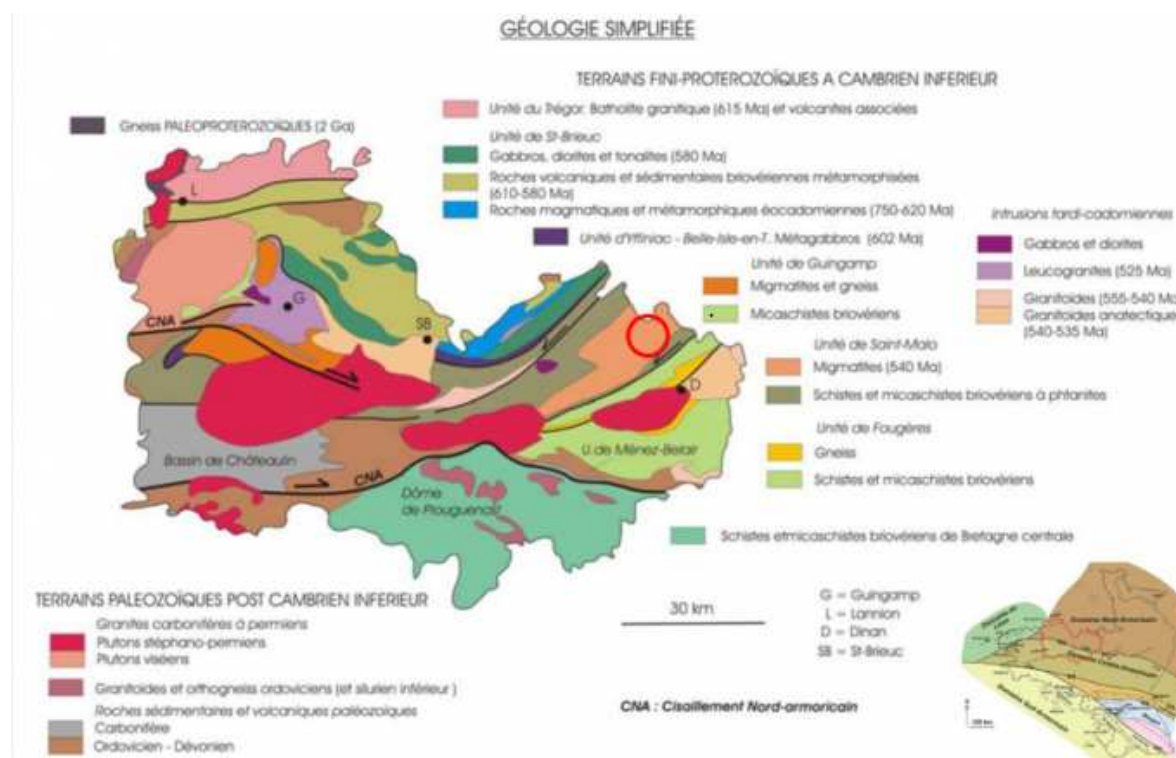


Figure 7 : Carte géologique schématique d'après la carte géologique de France au 1/1 000 000, BRGM 1996

Un extrait des cartes géologiques de CAULNES et de DINAN sont présenté ci-dessous. Le site d'étude intercepte principalement les formations de Micaschistes et gneiss thermométamorphisés par la granodiorite de Lanhélin. Dans le périmètre de la feuille, la partie nord de la série cristallophyllienne de l'anticlinorium de Dinan est affectée par un métamorphisme de contact dont seule une étroite bande a été engendrée par l'intrusion du granite de Bobital. Tout le reste (environs de Saint-Carné, du Hinglé,...) se trouve dans le prolongement et en parfaite continuité avec l'auréole de métamorphisme du massif granodioritique de Lanhélin— Bonnemain. roche plutonique du massif de Dinan-Bobital datant du paléozoïque.[...] Dans les micaschistes et gneiss, le thermométamorphisme se traduit par l'apparition d'amandes surmicacées (Sud-Est de Saint-Carné, bourg du Hinglé, Nord de Trévron,...). Ces taches, qui peuvent atteindre près de 1 cm de long, sont actuellement pseudomorphosées en séricite et quartz. Elles pourraient représenter des fantômes de cristaux d'andalousite (et parfois de cordiérite). Ce métamorphisme de contact semble augmenter vers la limite nord de la feuille et décroître vers l'Ouest.

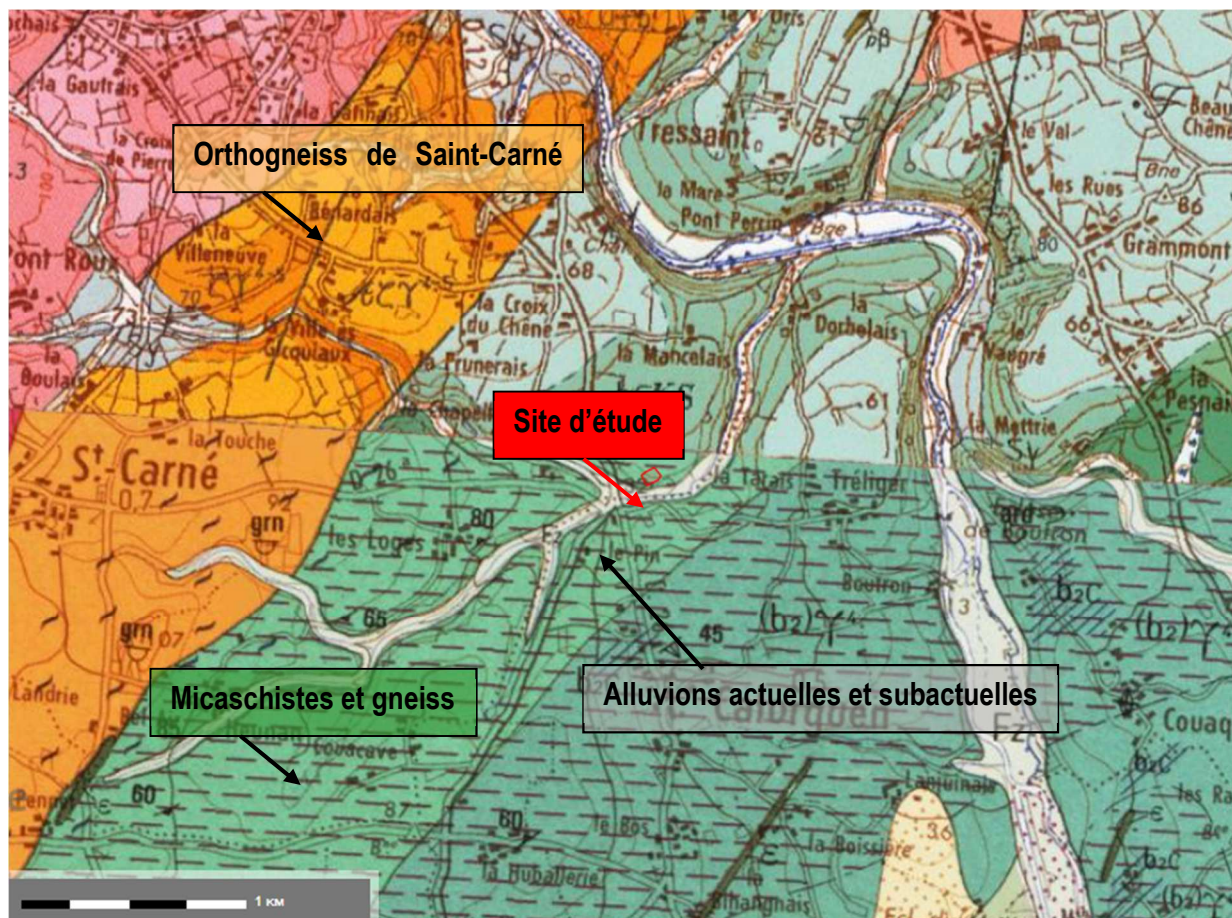


Figure 8 : Extrait de la carte géologique de DINAN et de CAULNES, feuilles n°242 et 281, 1/50000ème, BRGM

Les investigations géotechniques G2 AVP réalisées par Infraneo en avril 2024 (dossier n° Rp-NA23-1-002), mettent en évidence la stratigraphie suivante :

- Un faciès superficiel de terre végétale limoneuse sur une épaisseur de 0.2 à 1.0 m/TA ;
- Des schistes altérés à très altérés gris beige jusqu'à environ 1.5/2.5 m de profondeur/TA ;
- Des schistes +/- altérés jusqu'à la fin des sondages soit environ 15 m de profondeur/TA.

Les essais de perméabilité Porchet réalisés par Ginger CEBTP en octobre 2023 donne quelques précisions complémentaires sur les horizons superficiels, tel que :

- Terre végétale de 0.05 à 0.1 m de profondeur ;
- Limons graveleux marron clair, de 0.25 à 0.3 m de profondeur ;
- Schistes gréseux décomposés, correspondant à des graves et plaquettes dans une matrice limono-sableuse marron clair jusqu'à 0.5 m de profondeur.

3.3 Écoulements souterrains en domaine de socle

On trouve, de manière globale dans la genèse du massif armoricain, des roches massives en profondeur, toujours anisotropes, mais déformées et fissurées inégalement, avec un ample réseau de fentes, simples diaclases orthogonales de décompression. Celles-ci sont précédées en sub-surface par l'altération des granites, précédant des schistes décomposés ou rapidement fragmentés.

C'est dans ce contexte de socle que le rôle de réservoir (fonction capacitive) est assuré principalement par l'altération de la roche en place, développée depuis la surface, sur parfois plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, tandis que l'eau circule surtout par le réseau de fissures (fractures, joints, diaclases) existant plus bas dans la roche « saine ». L'exploitation de cette ressource ne se fera ainsi que par la recherche locale des venues d'eau préférentielles (localement sur quelques décimètres) issues des roches saines. De manière générale, les aquifères de type socle sont caractérisés par une forte hétérogénéité spatiale de la ressource.

Ainsi, le substratum rocheux sain ne présente des perméabilités élevées que très localement, au droit des fractures d'origine tectoniques ; alors que les schistes (apparentés aux formations de Fougères et de Granville, formations briovérienne post-ptnitiques), du fait de la présence quasi généralisée d'arène, sont caractérisés par des perméabilités moyennes.

La fissuration et l'altération ont des fonctions spécifiques séparées non négligeables : l'emmagasinement d'eau dans des fissures ou peut se développer une altération importante et les capacités conductrices des altérites, notamment lorsqu'il s'agit d'arènes. De manière générale, les aquifères de type socle sont caractérisés par une forte hétérogénéité spatiale de la ressource.

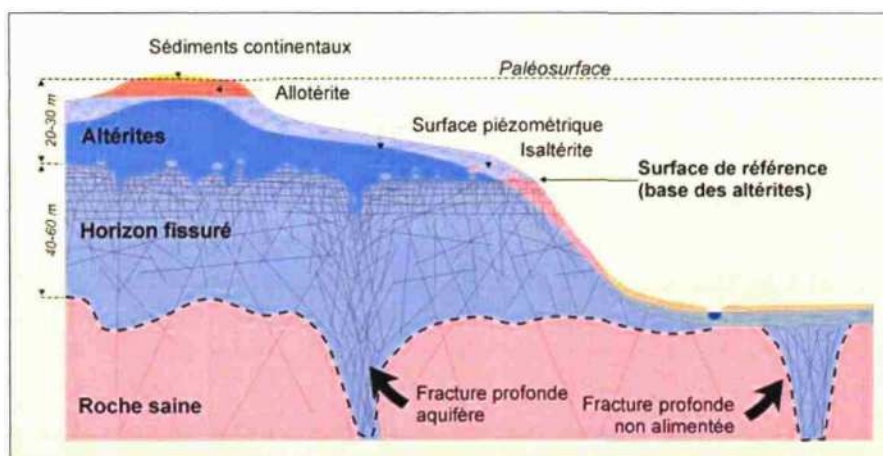


Figure 9 : Modèle conceptuel des altérations supergènes en domaine granitique, Wyns, 1998

3.4 Contexte hydrogéologique général

On peut distinguer dans le secteur d'études deux niveaux aquifères :

- La nappe du bassin tertiaire (sables rouge du Pliocène ou Falluns du Quiou) ;
- La nappe du substratum schisteux. Seul le substratum rocheux est représenté et exploité dans le secteur d'étude.

3.5 Contexte hydrogéologique local

Dans le cadre des investigations géotechniques G2 AVP, un piézomètre a été installé sur le site d'étude, au droit du sondage destructif nommé FP5+Pz, à 5.5 m de profondeur.

Le niveau d'eau était mesuré le 10/04/2024 à 4.45 m/TN, au sein des schistes plus ou moins altérés identifié à partir de 1.7 m de profondeur.

Cet ouvrage a été équipé d'une sonde automatique, pour un suivi au pas de temps horaire couvrant la période du 9 au 20 janvier 2025. Les figures suivantes présentent ce suivi, ainsi que les pluviométries journalières et cumulées sur 5 jours à Saint-Carné.

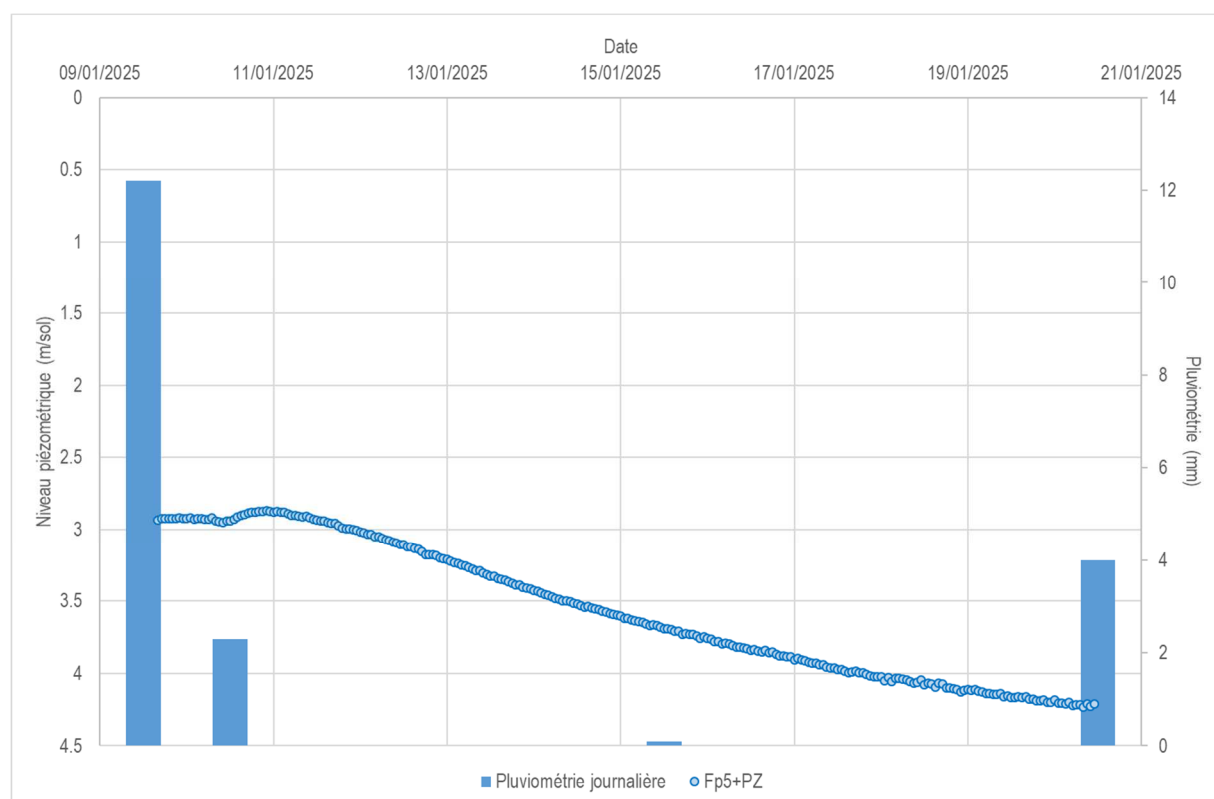


Figure 10 : Suivi piézométrique et pluviométrie journalière à Saint Carné

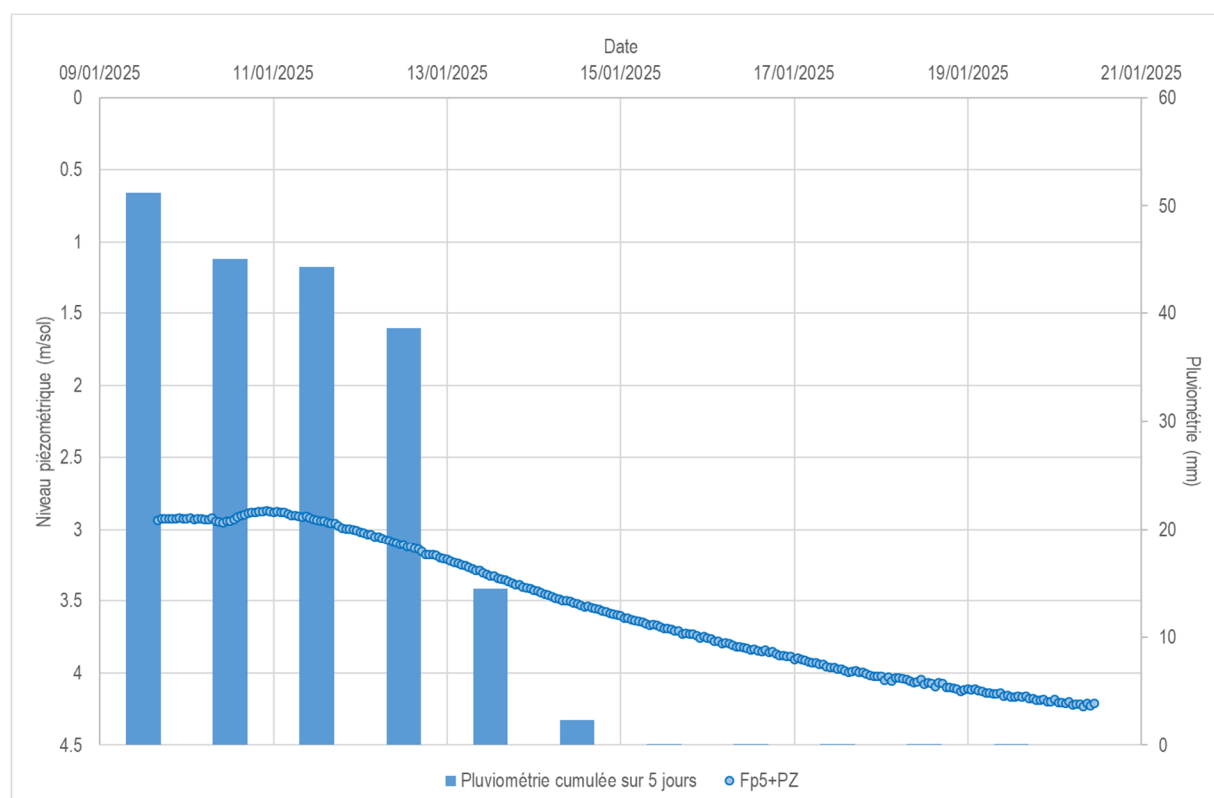


Figure 11 : Suivi piézométrique et pluviométrie cumulée sur 5 jours à Saint Carné

L'étude de ce très court suivi, corrélé à la pluviométrie observée met en évidence quelques éléments particuliers :

- Le niveau piézométrique varie entre 2.87 et 4.23 m/sol (soit environ entre 24.43 m NGF et 25.79 m NGF). L'amplitude observée est relativement importante compte tenu de la faible période de suivi, à hauteur de 1.36 m ;
- Ces niveaux d'eau restent ainsi toujours au-dessus du lit du ruisseau du Pin en période hivernale, laissant augurer un certain drainage de la nappe superficielle par le ruisseau ;
- Aucun évènement pluvieux majeur n'est observé au cours de ce suivi. Notons uniquement des pluies plus importantes quelques jours précédant le démarrage du suivi, à hauteur de 30.5 mm le 1^{er} janvier 2025, 17.4 mm le 04/01/2025 et 24.1 mm le 08/01/2025 ;
- Les précipitations annuelles observées sur l'année 2024 atteignent 811.2, contre 797 mm en moyenne depuis 28 ans. Ainsi, la pluviométrie observée durant 2024 caractérise une année très proche des normales. Par contre, la pluviométrie observée les 9 premiers jours de janvier, atteignent un cumul de 99 mm déjà supérieur de 25% par rapport aux normales mensuelles de janvier ;

- L'ensemble de ces données laissent augurer un aquifère superficiel, contenu dans les altérations de tête, très réactif à la pluviométrie locale, et impliquant des mises en charge plutôt rapide. Ces dernières n'ont pu être observées au cours du suivi, où seule une décharge est observée entre le 10 et le 20 janvier 2025. Cette décharge est relativement rapide, à la faveur d'une perméabilité relevée à hauteur de $4,8 \cdot 10^{-6}$ m/s (Cf. §4.1), mesurée à hauteur de -14 cm/jour sur les 9.5 derniers jours du suivi.

3.6 Risque d'inondations modélisées par le BRGM

Au droit du secteur d'étude, les risques de remontée de nappe modélisés par le BRGM sont représentés par le risque de remontée de nappe du domaine de socle. Ils mettent en évidence (Cf. figure suivante) au droit du secteur d'étude, approximativement, les aléas suivants :

- « Pas de débordements de nappe ni d'inondation de cave » pour les deux tiers Nord du site d'étude ;
- « Enveloppes Approchées des Inondations Potentielles cours d'eau et submersion marine de plus de un hectare » pour le tiers sud du site



4 INVESTIGATIONS DE TERRAIN

4.1 Perméabilité

Différents essais de perméabilité ont été réalisés sur le site d'étude, tel que :

- 1 essai Matsuo réalisé dans le cadre des investigations géotechniques G2VP par Infraneo ;
- 5 essais Porchet, réalisés par Ginger CEBTP.

Des tests de l'ouvrage piézométrique Fp5+PZ ont été réalisés dans le cadre de la présente mission, afin de compléter l'information des essais précédents, plus focalisés sur les terrains superficiels. Ces derniers ont été réalisés par pompage, suivi de la remontée, puis par suivi de la descente après injection d'eau jusqu'au niveau du terrain naturel.

Le tableau ci-contre synthétise les résultats.

L'Annexe 1 rappelle l'implantation des essais. L'annexe 2 présente les dépouillements des essais réalisés au sein du piézomètre.

Sondage	Type d'essai	Profondeur testée (m/TN)	Nature du terrain	Perméabilité (m/s)
M1	Mastuo	1.0	Schistes \pm altérés	$1,0.10^{-4}$
PO1	Porchet	0.36 à 0.52	Schistes gréseux décomposés	$1,9.10^{-5}$
PO2		0.30 à 0.50	Schistes gréseux décomposés	$7,0.10^{-6}$
PO3		0.33 à 0.50	Schistes gréseux décomposés	$7,2.10^{-5}$
PO4		0.29 à 0.47	Schistes gréseux décomposés	$1,5.10^{-5}$
PO5		0.35 à 0.55	Schistes gréseux décomposés	$3,7.10^{-6}$
Fp5+PZ	Pompage	1 à 5.5	Rocher altéré marron	$5,76.10^{-6}$
	Suivi remontée			$4,26.10^{-6}$
	Injection et suivi descente			$4,50.10^{-6}$

Tableau 1 : Synthèses des données de perméabilités sur le site d'étude

4.2 Evaluation de la pluie utile dans le secteur Le Pin

La pluie dite « utile » est la fraction de la pluie totale qui alimente la nappe d'eau souterraine, déduction faite de la fraction évaporée et ruisselée.

Afin d'évaluer ce paramètre, nous avons mesuré les débits s'écoulant aux deux exutoires suivants (Cf. Figure suivante et photographies suivantes) :

- Le ruisseau du Pont de Gué (en amont de la confluence avec le ruisseau du Pin) :
 - débit de 51,7 L/s le 20 janvier 2025 ;
- Le ruisseau du Pin (en amont de la confluence avec le ruisseau du Pont de Gué) :
 - débit de 57,9 L/s le 20 janvier 2025.

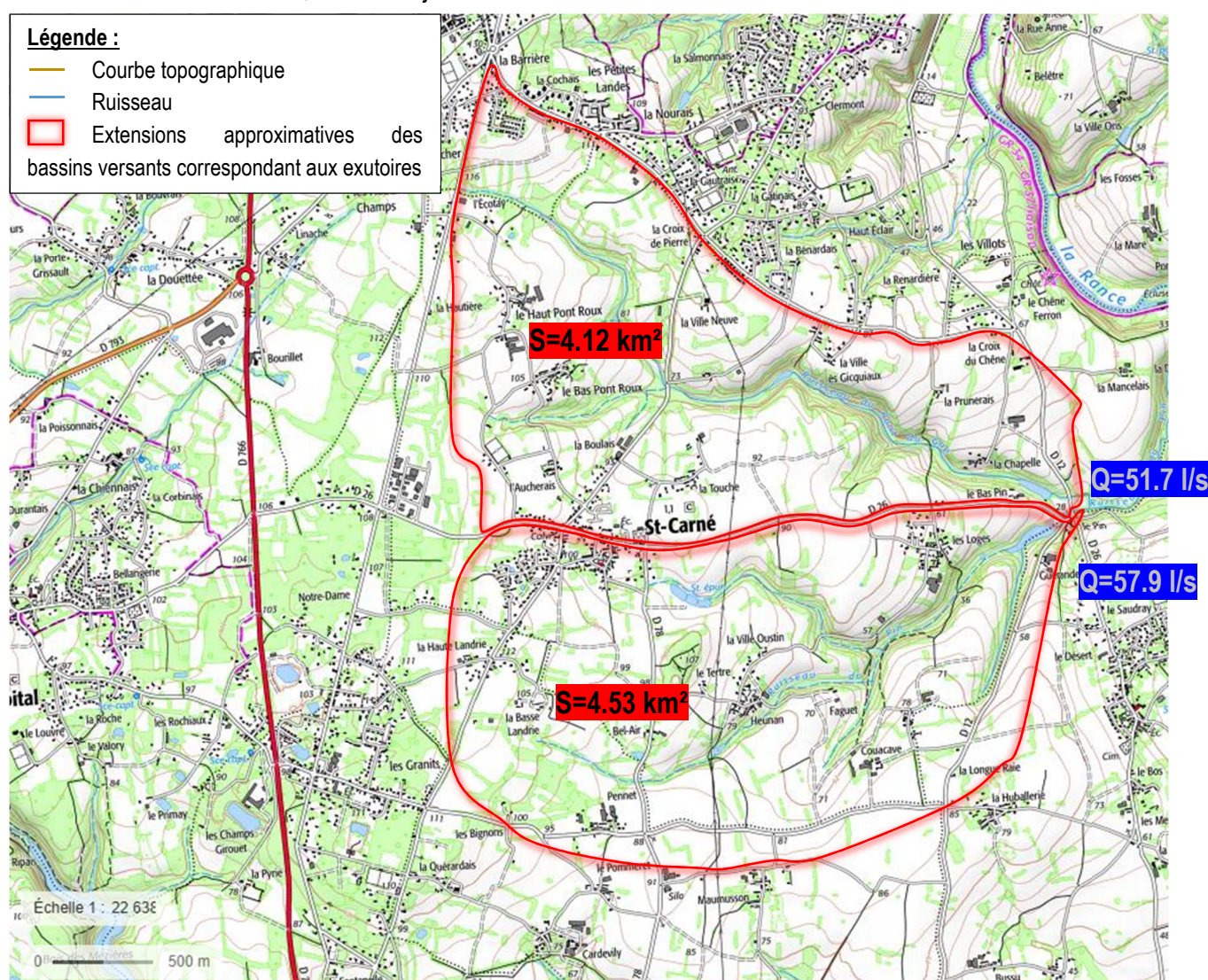


Figure 13 : Délimitation des bassins versants correspondant à deux exutoires, et évaluation de la pluie utile



Profils 1 et 2, vue depuis le Sud du ruisseau du Pin

En faisant l'hypothèse que les bassins versants hydrogéologiques de ces deux exutoires correspondent aux bassins versants topographiques, et donc que les courbes de niveau topographiques sont parallèles aux équipotentiels, on évalue pour ces deux exutoires des surfaces d'alimentation respectives de 4,12 km² et 4,53 km² (Cf. Figure 13).

En rapportant les débits aux exutoires aux surfaces évaluées, on estime une pluie utile, similaires pour les deux bassins versants, autour de 12,66 l/s/km². L'identité des valeurs de pluie utile pour ces deux exutoires paraît montrer que l'hypothèse décrite ci-dessus est licite.

Cette valeur de 12,66 l/s/km² correspond à 32.8 mm sur un mois, ce qui paraît être une valeur de pluie utile relativement haute (25% de la pluie totale), mais vraisemblable vis à vis de la hauteur de pluie observée, supérieures aux normales mensuels à hauteur +98% sur le mois précédant le suivi.

Notons néanmoins que le caractère peu capacitif de l'aquifère d'altération schisteuses, indique certainement que la valeur de pluie utile devrait montrer des variations d'une saison sur l'autre, conjointement aux ruissellements de surface nécessairement très impactés par les épisodes pluvieux. Bien que ne disposant de valeurs pluie utile qu'à une seule date (20 janvier 2025), les valeurs ainsi évaluées constituent un ordre de grandeur de la fourchette haute du débit d'alimentation de l'aquifère superficiel.

Le projet prévoit un débit rejet d'environ 13 m³/j dans le ruisseau du Pin, soit environ 0.15 l/s, représentant 0.15% du débit du ruisseau du Pin (au 20 janvier 2025), en aval de la confluence avec le ruisseau du Pont de Gué.

Par ailleurs, si l'on considère une pluie utile plus faible, plus proche des moyennes du secteur, à hauteur de 155 mm/an, limitant le débit d'alimentation des bassins versant à 4.9 l/s/km², le débit moyen du ruisseau du Pin (en aval de la confluence avec le ruisseau du Pont de Gué) serait limité 42.4 l/s. Le rejet projeté représenterait ainsi 0.35 % du débit du ruisseau du Pin.

4.3 Ressources locales

D'après la BSS, quatre points d'eau sont situés à moins de 500 m du site d'étude (Cf. Figure suivante).
Les informations initiales disponibles sont synthétisées dans le tableau suivant.

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

Tableau 2 : Points d'eau situés autour du site d'étude dans un rayon de 600 m, BRGM

Le forage BSS000VQZX capte les fractures du socle sain, au-delà de 95 m de profondeur, jusqu'à 142 m de profondeur, fond de l'ouvrage.

Les 3 autres forages, profonds de 40 à 44 m, captent essentiellement les micaschistes et gneiss de têtes, plus ou moins tendres, s'arrêtant vraisemblablement sur le toit des schistes très compacts. Ces 3 forages sont a priori équipés sensiblement de la même manière, avec une cimentation sur une quinzaine de mètre, captant les petites venues d'eau à partir de 20/25 m de profondeur. Leur débit d'exploitation était limité entre 1 et 2 m³/h.

Une enquête de terrain a été menée auprès des habitants ou exploitants du secteur afin d'affiner les quelques informations disponibles auprès de la BSS, par enquête de proximité, et courrier laissé en cas d'absences.

D'après M. Alain rencontré sur site le 20/01/2025 :

1. Le forage BSS000VRBK n'est plus exploité, et n'est plus accessible (recouvert par une dalle béton) ;
2. Le forage BSS000VRCE est toujours exploité, mais la colonne en place ne permet pas de réaliser de prise de mesure du niveau statique par le passage d'une sonde piézométrique, au risque de la coincer en cours de descente ou à la remontée ;
3. Le forage BSS000TNEQ ne semble plus exploité. Cela semble bien être confirmé lors de la visite d'une ancienne exploitation, aujourd'hui désaffectée (CF. Photographies suivantes).

D'après M. Lucas, fils des anciens propriétaires du corps de ferme du Bas Pin :

4. Le forage BSS000VQZX n'est plus exploité, suite à la fermeture d'une ancienne activité industrielle (poulailler) dans la fin des années 1980. Ce forage n'existe plus et a été comblé
5. Nous n'avons pas eu de réponse concernant le forage BSS003VRCF (SARL FOUSTEL), corps de ferme du Haut Pin.



Figure 14 : Points d'eau situés autour du site d'étude dans un rayon de 600 m, *BRGM*

Par ailleurs, la BSS indique la présence de 4 autres sondages dans le secteur d'étude, mais non référencés comme point d'eau.

Il s'agit des ouvrages suivants, dont la situation est présentée sur la figure 15 page suivante.

Indice BSS	Adresse	Distance au site d'étude (m)	Prof. (m)	Ouvrage	Usage	Niveau d'eau mesuré lors de la création
BSS000VRCD	LE BAS PIN	362	NC	Forage	NC	NC
BSS003YKXE	LE HAUT PIN	480	NC	Forage	NC	NC
BSS000TNES	LES MANCELAIS	484	NC	Forage	NC	NC
BSS000TNEQ	LA CHAPELLE	582	112	Forage	NC	NC

Tableau 3 : Forages supposés, mais non référencés comme point d'eau, situés autour du site d'étude dans un rayon de 600 m, *BRGM*

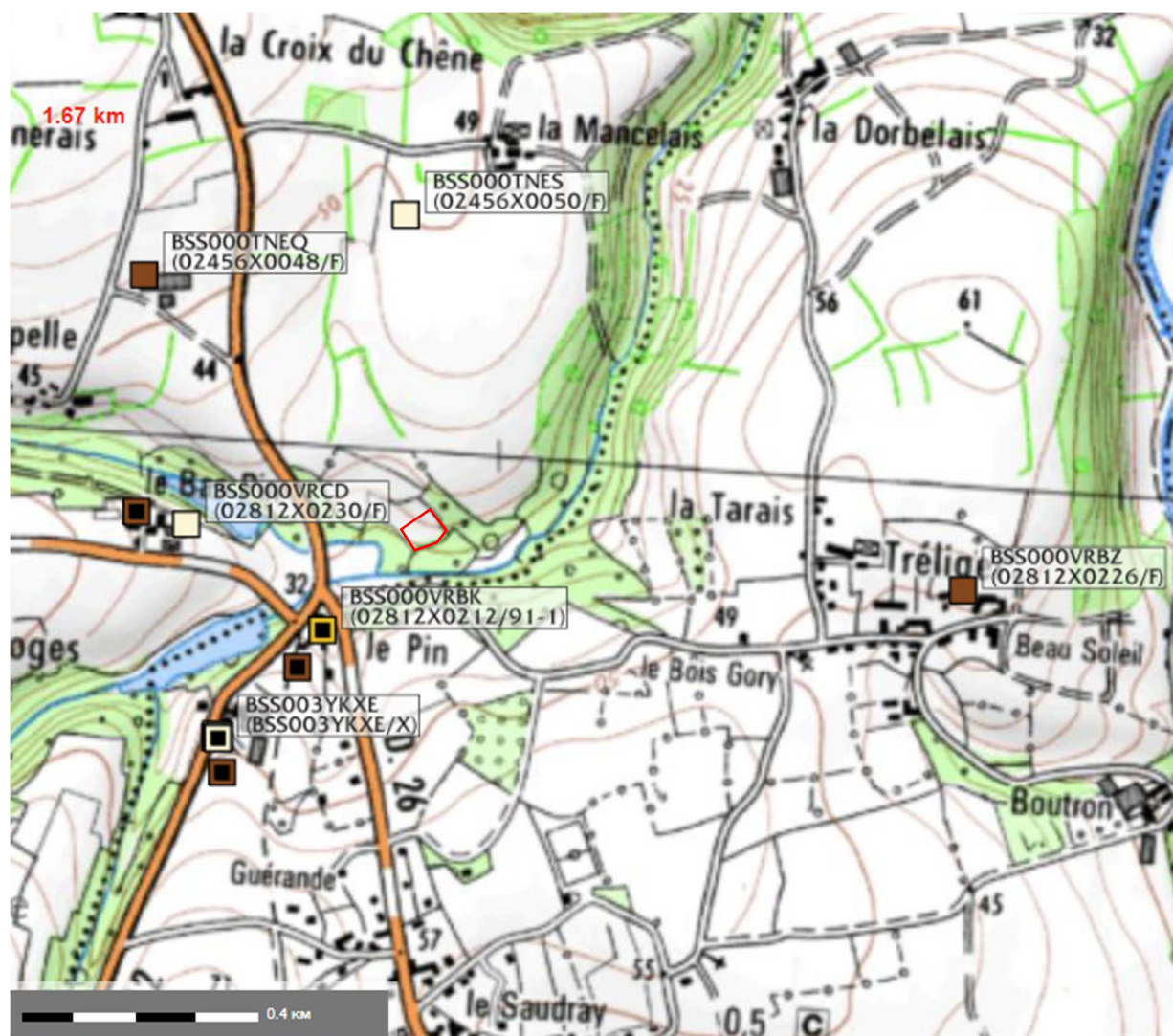


Figure 15 : Sondages non référencés comme point d'eau, situés autour du site d'étude dans un rayon de 600 m, **BRGM**

L'enquête de voisinage confirme les éléments suivants :

6. Une incertitude reste sur l'état du forage BSS000TNEQ. En effet, un doute subsiste sur la possibilité que ce forage est présent au sein d'une station de captage sur le site désaffecté à La Chapelle (Cf. photographies page suivante).



Site désaffecté



Station de captage supposé

7. Une autre hypothèse est que la BSS situe mal cet ouvrage, et qu'il se situe en réalité au milieu du champ mitoyen au sud du site agricole, non cartographié par le BRGM (Cf. Photographies et figure suivante). Dans le cas contraire, il s'agit d'un ouvrage non référencé.



Tête de forage



Margelle au Sud du site de La Chapelle



Vue du forage depuis le site de La Chapelle



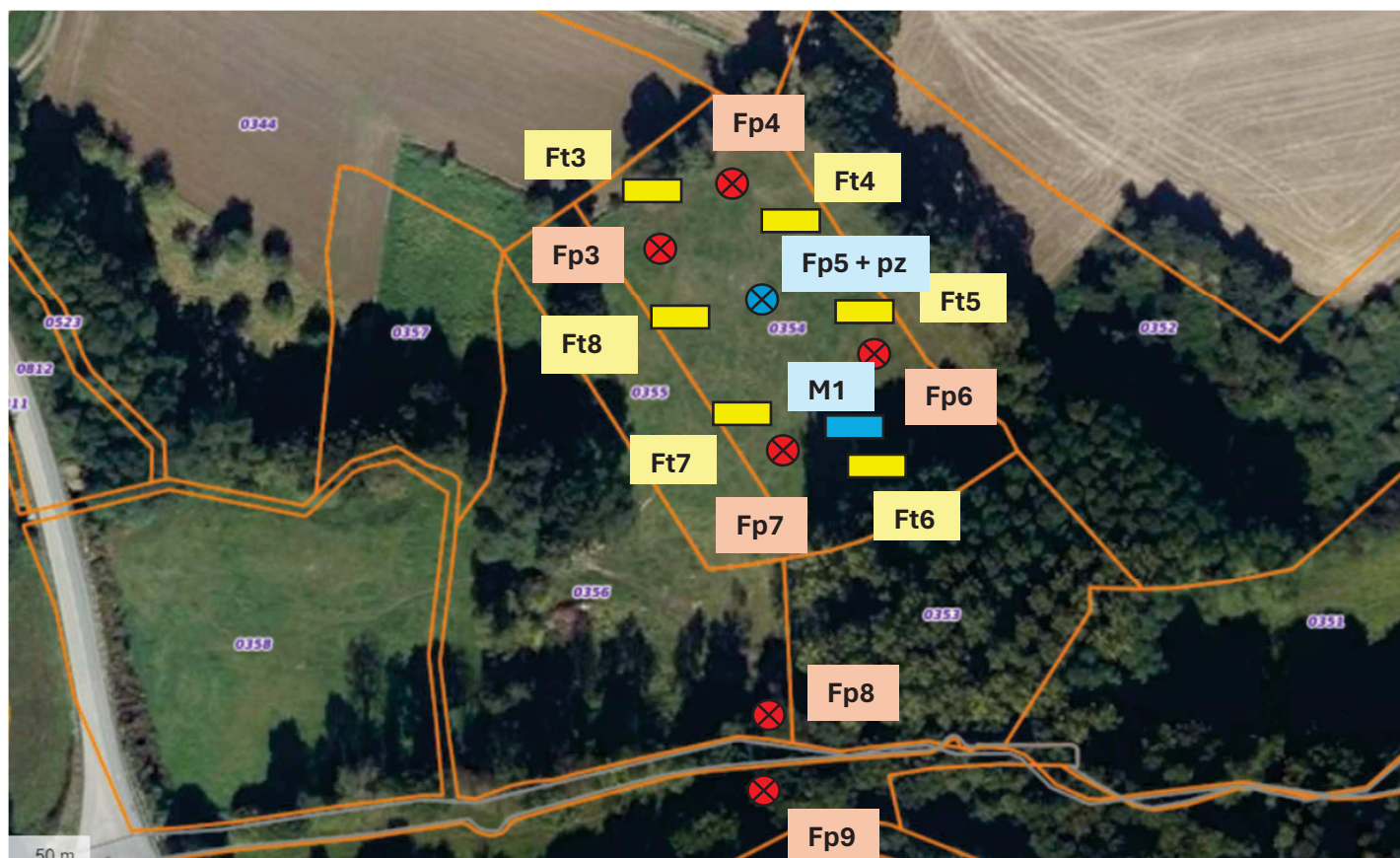
Situation du forage non identifié





8. Le forage BSS000VRCD est, d'après M. Lucas, un ancien forage qui s'est envasé. M. Lucas confirme que ce dernier n'existe plus ;
9. A ce jour, nous n'avons pas eu de réponse concernant les forages BSS003YKXE (SARL FOUSTEL) et BSS003TNES (Frère MICHELLE). D'après notre expérience, il s'agit soit d'ancien forage abandonné, soit d'ancien forage d'essai, non équipé en vue d'une exploitation pérenne. La présente mission sera actualisée si ces deux propriétaires venaient à nous contacter suite au dépôt d'un questionnaire chez eux.

Sur la base de l'ensemble des points d'eau recensés par la BSS, les forages du secteur restent profonds d'au moins 40 m, captant les fractures du socle saint au-delà de 25 m de profondeur et pour des débits limités à moins de 2 m³/h pour les forages limités à 40 m, et moins de 10 m³/h pour le forage atteignant 142 m, captant des venues d'eau plus importantes à partir de 80 m de profondeur. L'incidence d'une infiltration au droit de la parcelle d'étude sur les ouvrages du secteur nous apparaît nulle.

ANNEXE 1 : PLAN D'IMPLANTATION DES ESSAIS DE PERMEABILITE

PLAN D'IMPLANTATION - Station



-  Fouille à la pelle mécanique
-  Sondage pressiométrique
-  Sondage pressiométrique + piézomètre
-  Fouille à la pelle mécanique + MATSUO

PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

GINGER
CEBTP
Dossier : OVA2.NV134

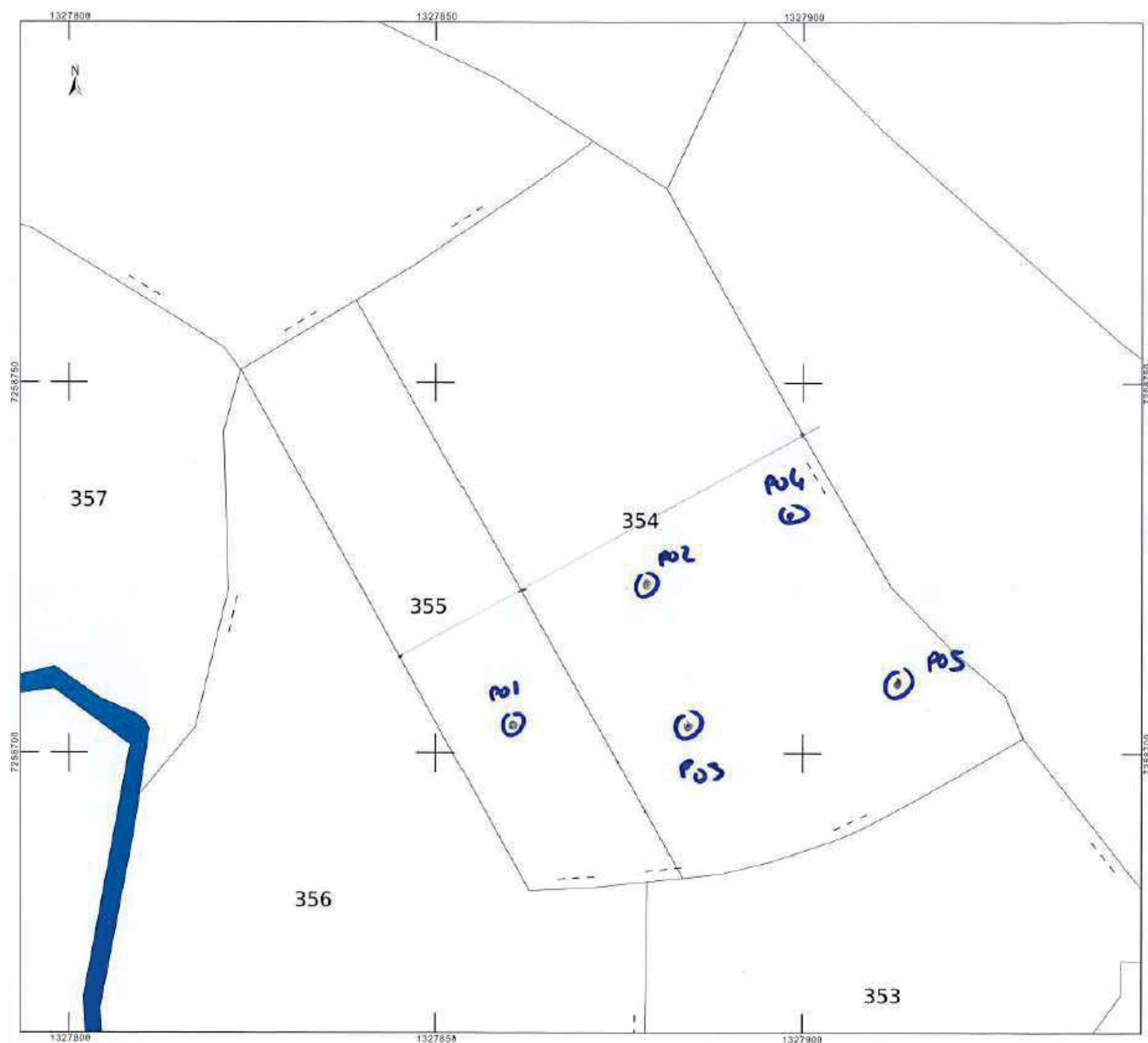
DINAN
AGGLOMÉRATION

Légende :

PO : Essai de perméabilité

Infiltration des eaux traitées

Le Pin – SAINT CARNE (22)

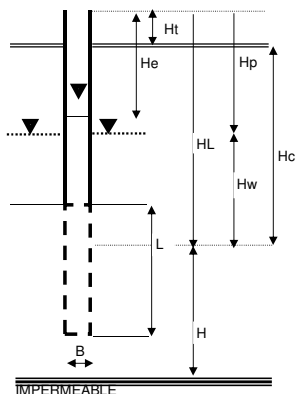


0

50 m

ANNEXE 2 : DEPOUILLEMENT DES ESSAIS DE PERMEABILITE SUR LE PIEZOMETRE FP5+PZ

ESSAI DE PERMEABILITE NASBERG	LIEU: Calorguen			
NF EN ISO 22282-2	SONDAGE: PZ1	ESSAI DE 1 A	5.5 m	
Dossier N°: OVAP.P0007	DATE : 27/01/2020	PROFONDEUR DE LA NAPPE: 3 m		



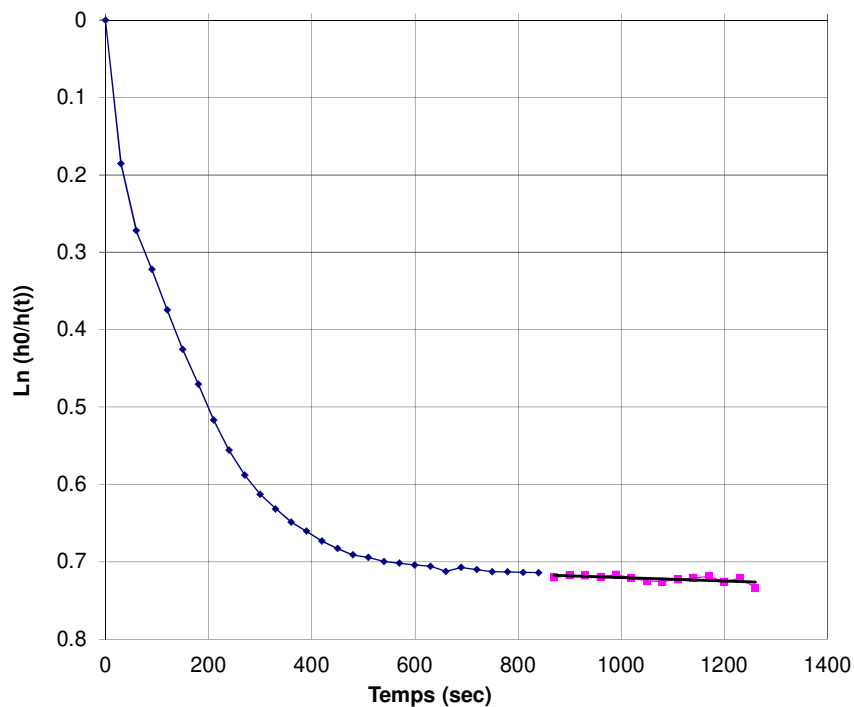
CAVITE	Profondeur/ haut du tube	de 1.46 m	a 5.96 m
--------	--------------------------	-----------	----------

Cote du tubage /TN	Ht:	0.46 m
Hauteur de tubage dans le sol	HT:	1 m
Longueur de la cavité	L:	4.5 m
Diametre de la cavité	B:	0.118 m
Profondeur de la cavité/TN	Hc:	1.5 m
Profondeur de la cavité/haud du tubage	HL:	1.96 m
Profondeur de la nappe/haud du tubage	Hp:	3.46 m
Hauteur de la nappe/centre de la cavité	Hw:	-1.5 m
Coefficient de forme de la cavité L/B	C:	38.14
Diametre interieur du tubage	D:	0.118 m
Section interieure du tubage	S:	1.68E+00 m2
Distance du centre de la cavité/sol imper	H:	5.5 m

FACTEUR DE FORME	F	6.52
CHARGE HYDRAULIQUE	H(0)	5.49655 m

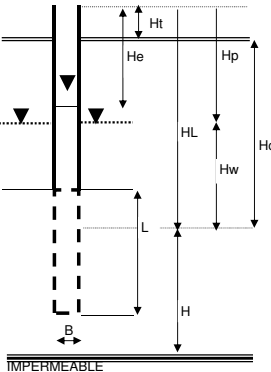
PERMEABILITE MESUREE	KL	5.76E-06 m/s
----------------------	----	--------------

MESURES		
TEMPS	H (l)	Temps (s)
minutes	m	m
0	5.49655	0
0.5	4.56613	30
1	4.18725	60
1.5	3.98292	90
2	3.77954	120
2.5	3.59244	150
3	3.43416	180
3.5	3.27908	210
4	3.15312	240
4.5	3.05391	270
5	2.97851	300
5.5	2.92285	330
6	2.87358	360
6.5	2.83978	390
7	2.80386	420
7.5	2.7772	450
8	2.7546	480
8.5	2.74516	510
9	2.73086	540
9.5	2.72489	570
10	2.71851	600
10.5	2.71428	630
11	2.69632	660
11.5	2.71023	690
12	2.7027	720
12.5	2.69517	750
13	2.69459	780
13.5	2.69285	810
14	2.69169	840
14.5	2.6749	870
15	2.68243	900
15.5	2.68127	930
16	2.67722	960
16.5	2.68532	990
17	2.67374	1020
17.5	2.66314	1050
18	2.66082	1080
18.5	2.66835	1110
19	2.67356	1140
19.5	2.67878	1170
20	2.66024	1200
20.5	2.67298	1230
21	2.63998	1260



ESSAI DE PERMEABILITE NASBERG NF EN ISO 22282-2 Dossier N°: OVAP.P0007		LIEU: Calorguen SONDAGE: PZ1 ESSAI DE 1 A 5.5 m DATE : 27/01/2020 PROFONDEUR DE LA NAPPE: 3 m			MESURES			
					TEMPS	Débit	H (t)	Temps (s)
					minutes	(m3/s)	m	m
					0		2.95282	0
					0.5	6.25E-05	2.32687	30
					1	6.25E-05	1.71462	60
					1.5	6.25E-05	1.31209	90
					2	6.25E-05	1.05877	120
					2.5	6.25E-05	0.78038	150
					3	6.25E-05	0.3959	180
					3.5	6.82E-05	0.37768	210
					4	6.82E-05	0.3804	240
					4.5	6.82E-05	0.37825	270
					5	6.82E-05	0.38112	300
					5.5	6.82E-05	0.38055	330
					6	6.82E-05	0.38686	360
					6.5	6.82E-05	0.38686	390
					7	7.14E-05	0.38572	420
					7.5	7.14E-05	0.39375	450
					8	7.14E-05	0.38816	480
					8.5	7.14E-05	0.38701	510
					9	7.14E-05	0.38974	540
					9.5	7.14E-05	0.38572	570

CAVITE	Profondeur/	de	1.46	m
	haut du tube	a	5.96	m

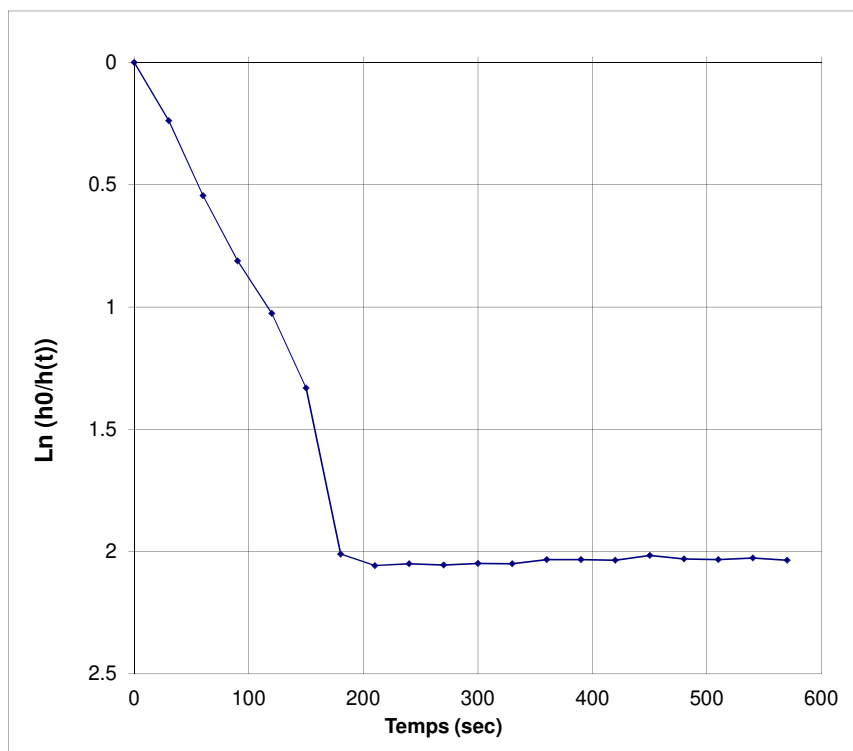


Cote du tubage /TN
 Hauteur de tubage dans le sol
 Longueur de la cavité
 Diametre de la cavité
 Profondeur de la cavité/TN
 Profondeur de la cavité/haud du tubage
 Profondeur de la nappe/haud du tubage
 Hauteur de la nappe/centre de la cavité
 Coefficient de forme de la cavité L/B
 Diametre intérieur du tubage
 Section intérieure du tubage
 Distance du centre de la cavité/sol imper

Ht: **0.46** m
 HT: 1 m
 L: 4.5 m
 B: **0.118** m
 Hc: 3.25 m
 HL: 3.71 m
 Hp: **3.46** m
 Hw: 0.25 m
 C: 38.14
 D: **0.118** m
 S: 1.68E+00 m2
 H: **5.5** m

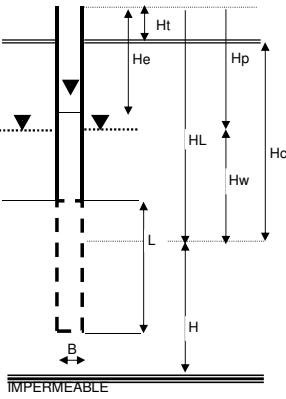
FACTEUR DE FORME	F	6.52
CHARGE HYDRAULIQUE STABILISE	h	2.57 m

PERMEABILITE MESUREE	KL	4.26E-06 m/s
----------------------	----	--------------



ESSAI DE PERMEABILITE NASBERG		LIEU: Calorguen			MESURES	
NF EN ISO 22282-2		SONDAGE: PZ1	ESSAI DE 1	A	5.5	m
Dossier N°: OVAP.P0007		DATE : 27/01/2020	PROFONDEUR DE LA NAPPE: 3			m

CAVITE	Profondeur/ haut du tube	de	1.46	m
		a	5.96	m



Cote du tubage /TN: Ht: 0.46 m

Hauteur de tubage dans le sol: HT: 1 m

Longueur de la cavité: L: 4.5 m

Diametre de la cavité: B: 0.118 m

Profondeur de la cavité/TN: Hc: 3.25 m

Profondeur de la cavité/haut du tubage: HL: 3.71 m

Profondeur de la nappe/haut du tubage: Hp: 3.46 m

Hauteur de la nappe/centre de la cavité: Hw: 0.25 m

Coefficient de forme de la cavité L/B: C: 38.14

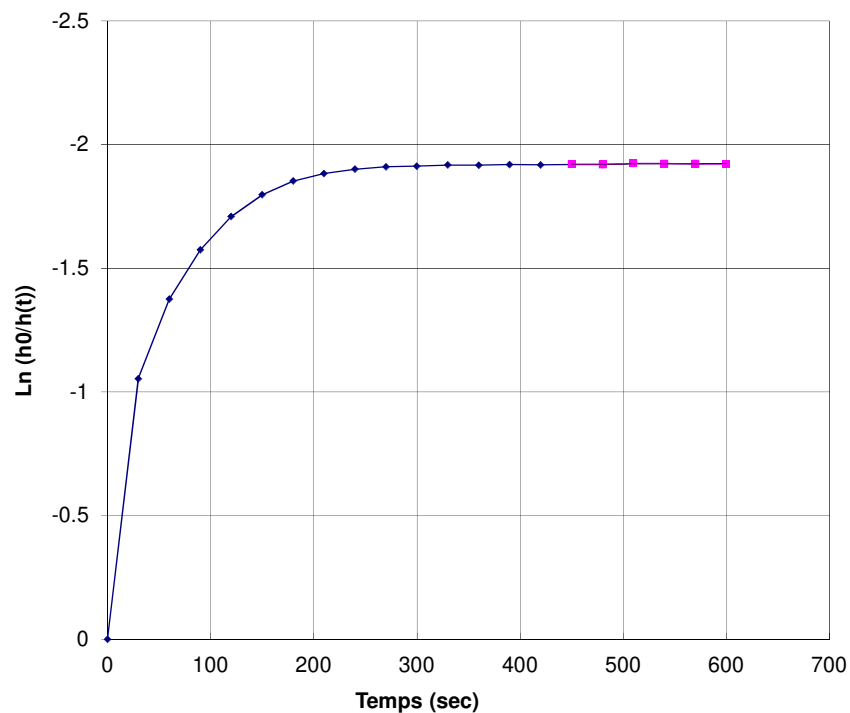
Diametre interieur du tubage: D: 0.118 m

Section interieure du tubage: S: 1.68E+00 m2

Distance du centre de la cavité/sol imper: H: 5.5 m

FACTEUR DE FORME	F	6.52
CHARGE HYDRAULIQUE	H(0)	0 m

PERMEABILITE MESUREE	KL	-4.50E-06 m/s
----------------------	----	---------------





LE RESEAU



La Réunion



Guyane



Martinique



Guadeloupe



Nouvelle
Calédonie



Polynésie



Maghreb

CONTACT

Agence de Nantes

23 rue Jan Palach
44220 COUERON

Tél. : +33 (0)2 40 92 18 71

Fax. : +33 (0)2 40 92 06 10

Email : cebt.nantes@groupe-cebtp.com

www.groupe-cebtp.com