

COMMUNE DE PLOEVEN

**Mise en place d'une zone d'infiltration
en sortie de station d'épuration**

DEPARTEMENT DU FINISTERE (29)

AVIS

de l'Hydrogéologue Agréée en matière d'hygiène publique

MARS 2014

AVANT-PROPOS

Réglementation

Arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement ainsi qu'à la surveillance de leur fonctionnement et de leur efficacité, et aux dispositifs d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique supérieure à 1,2 kg/j de DBO5.

- **Article 10**

Si les effluents traités sont infiltrés, l'aptitude des sols à l'infiltration est établie par une étude hydrogéologique jointe au dossier de déclaration ou de demande d'autorisation. **Cette étude est soumise à l'avis de l'hydrogéologue agréé.**

La charge de pollution maximale qui sera traitée à la station de PLOEVEN s'élève à 33 kg de DBO5/j.

Suite à la demande de la commune de PLOËVEN, l'hydrogéologue agréée a été nommée par Monsieur le préfet du Finistère en mai 2013, sur proposition de l'hydrogéologue coordonnateur.

L'avis formulé se base sur les données techniques des dossiers communiqués et des compléments d'information fournis par les cabinets AETEQ et CALIGEE.

Etudes communiquées le 17 mai, 26 août et 9 septembre 2013

- « Etude géopédologique et hydrogéologique -Projet d'infiltration des eaux traitées de la future station d'épuration Commune de Ploëven, Finistère » Diagnostic conseil -Bureau AETEC mars 2010.
- « Etude géopédologique et hydrogéologique -Projet d'infiltration des eaux traitées de la future station d'épuration Commune de Ploëven, Finistère » Diagnostic conseil -Bureau AETEC décembre 2011.
- « Etude hydrogéologique pour l'infiltration des eaux traitées de la station d'épuration - Ploëven, Finistère »-Bureau CALLIGEE n°12-29117B d'octobre 2012.
- « Assainissement eaux usées – Etude technico-économique de filière de traitement Commune de Ploëven, Finistère », rapport final -Bureau AETEC décembre 2012.
- Note sur la mise en place d'une filière d'assainissement, extrait du dossier loi sur l'eau – Bureau B3E communiqué en juin 2013.
- Notes complémentaires août 2013 : Bureau CALLIGEE et B3E
- « Etude hydrogéologique pour l'infiltration des eaux traitées de la station d'épuration - Ploëven, Finistère »-Bureau CALLIGEE n°12-29117C de Février 2014, version provisoire communiquée le 5 mars 2014.

Visite

Une visite de terrain a eu lieu le 19 juin 2013 en présence de la secrétaire générale de mairie, de la 1^{ère} adjointe et du maître d'œuvre, bureau d'étude B3E.

SOMMAIRE

<u>AVANT-PROPOS</u>	<u>2</u>
<u>1 PRÉSENTATION DU PROJET.....</u>	<u>4</u>
<u>2 ENVIRONNEMENT</u>	<u>5</u>
2.1 LOCALISATION DU SITE.....	5
2.2 HYDROGRAPHIE	6
2.3 USAGES DU MILIEU/EAU	6
2.4 GÉOLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE.....	6
2.5 DIMENSIONNEMENT DU PROJET	11
<u>3 AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE</u>	<u>12</u>

1 PRESENTATION DU PROJET

La commune de PLOEVEN située dans la Finistère Nord, ne disposant pas de traitement collectif des eaux usées, envisage la mise en place d'un assainissement collectif sur le bourg.

La filière de traitement choisie est de type filtres plantés de roseaux.

Compte tenu de l'impossibilité de rejeter dans le milieu récepteur en toute période de l'année, milieu récepteur très sensible : ruisseau de Ty Anquer/ Baie de Douarnenez, la commune s'est orientée vers la mise en place d'un système avec infiltration totale dans le sol des eaux traitées de mai à octobre inclus.

Le débit total à infiltrer sur les 7 mois est de 14 201 m³, avec en mai 31 m³/j, en juin 59 m³/j, en juillet 69 m³/j, en août et septembre 73 m³/j et en octobre 61 m³/j au droit des filtres.

Les données prises en compte pour le dimensionnement de la station sont :

- Une charge de 550 équivalents-habitants, en prenant en compte les perspectives d'urbanisation.
- Une charge hydraulique: 84 m³/j
- Une charge organique : 33 kg de DBO5/j.

Suite aux études pédologiques et hydrogéologiques réalisées par le bureau AETEQ sur 5 sites potentiels, le site 4 localisé au SE du bourg accueillera la future station.

Ces études préliminaires ont été complétées par le bureau Calligée, soit une étude hydrogéologique avec dimensionnement du dispositif d'infiltration en octobre 2012 puis en février 2014 après demande de compléments d'études.

La filière retenue comprend :

- un traitement par filtre à macrophytes constitué de 2 filtres verticaux imperméabilisés plantés de roseaux :
 - un premier étage vertical de 3 filtres parallèles, 660m²
 - un deuxième étage de 2 filtres parallèles alimentés alternativement, 440 m².

NIVEAU DE TRAITEMENT DE LA STATION ET QUALITE RUISSEAU

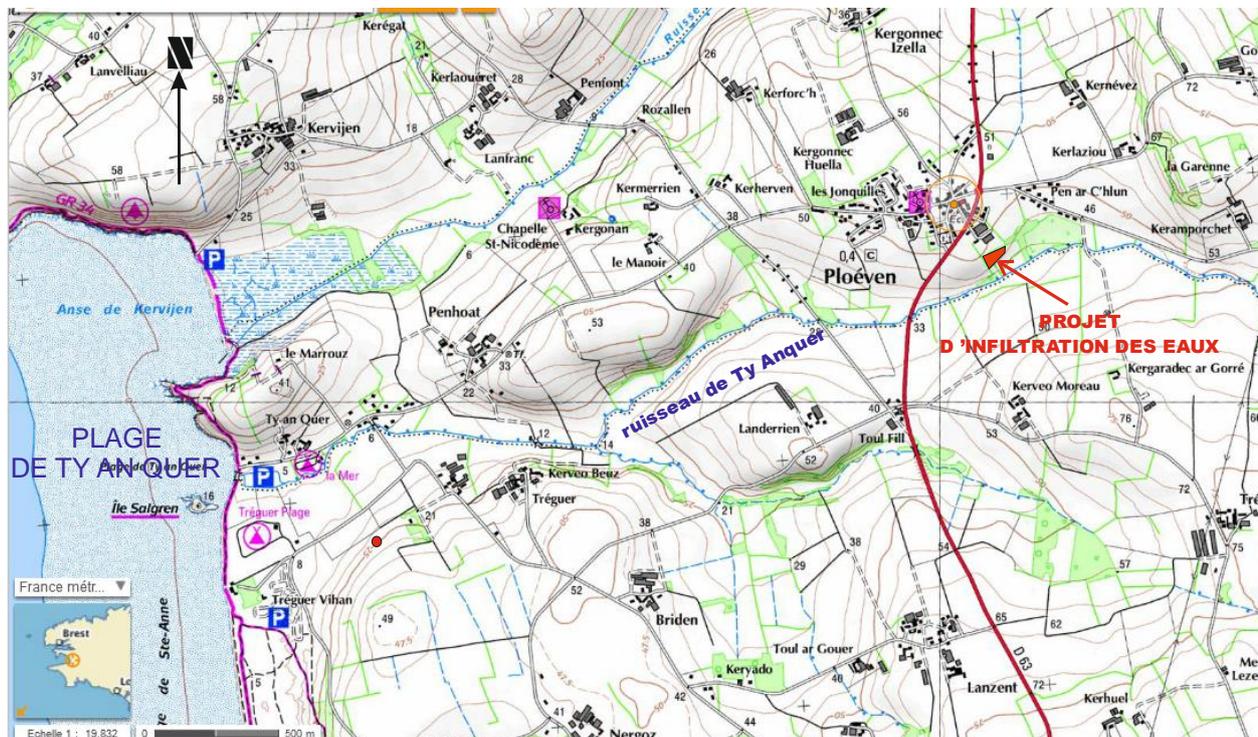
paramètre	Qualité du rejet	Objectif de qualité du ruisseau
DBO5 (mg/l)	25 mg/l	3
DCO (mg/l)	110mg/l	20
NTK (mg/l)	30 mg/l	1
NH4+ (mg/l)	25 mg/l	0.1
MES (mg/l)	20 mg/l	5
Pt (mg/l)	10 mg/l	0.05
Bactério (U/100ml)	1.E+04 U/100ml	

- une zone d'infiltration comprenant un dispositif constitué de fossés / noues d'infiltration.

2 ENVIRONNEMENT

2.1 LOCALISATION DU SITE

La surface projetée pour l'infiltration se situe au Sud/Est du bourg de Plöeven, parcelle cadastrée n° 79 voire parcelle nord n°208 (étude février 2014) section ZC de Plöeven.

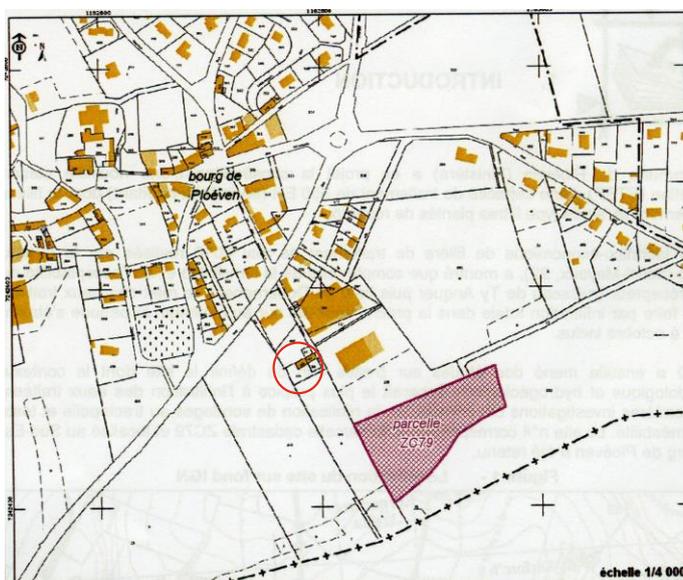


Les parcelles se localisent sur le flanc sud de la butte du bourg de Plöeven, entre les cotes 49 et 40 m et à proximité du ruisseau de Ty Anquer qui draine le vallon.

La pente orientée NW-SE est très marquée, 5 à 17% d'après l'IGN. On note sur cette carte le tracé d'un vallon orienté N-S à l'Est du terrain.

Le bassin versant de la zone d'infiltration envisagée est faible, 7 ha.

L'habitation la plus proche se situe à 72 m de la limite N de la parcelle 79, cercle rouge ci-après.



n° 79 section ZC de Plöeven

2.2 HYDROGRAPHIE

Le ruisseau côtier de Ty Anker limite le sud du territoire communal. Il se jette dans la baie de Douarnenez, sur la commune de Ploëven au niveau de la plage de Ty Anker. Son bassin versant détient une superficie totale de 10.2 km² et 4.8 km² au droit du projet.

La zone d'infiltration retenue, fossé d'infiltration le plus aval, se localise à 65 m du ruisseau.

Le ruisseau de Ty Anker n'a pas d'objectif de qualité assigné, un objectif de 1A est pris en compte. Le ruisseau de Ty Anker est de bonne à très bonne qualité chimique au regard des analyses ponctuelles réalisées. Il est classé en 1 en amont de la confluence avec le ruisseau de Landerrien. Ce dernier entraîne un déclassement en aval, en classe 2.

2.3 USAGES DU MILIEU/EAU

➤ *Alimentation en eau potable*

La commune de Ploëven est desservie en eau potable par le syndicat mixte de l'Aulne et la commune ne détient pas d'ouvrage captant.

➤ *Activités de baignades*

Les contrôles sanitaires réalisés par l'ARS pour les eaux de baignade de la plage de Ty Anker montrent une eau de bonne qualité de juin à début août 2009 et également en septembre. La deuxième quinzaine d'août 2009, un pic de bactéries coliformes, notamment E.Coli, décline la plage.

Cette plage fait l'objet d'une étude diagnostic pour la reconquête de la qualité des eaux de baignade, bureau Réaghi.

➤ *Activités piscicoles et aquaculture*

Aucune activité n'est recensée sur le secteur.

➤ *Activités de pêche*

Ce ruisseau ne semble pas pêché.

2.4 GÉOLOGIE ET HYDROGÉOLOGIE

➤ *Géologie*

La géologie du secteur est constituée par les phyllades de la Baie de Douarnenez, faciès présentant des alternances de grès massif ou finement lités, argilites et siltites.

Les 5 sondages de reconnaissance (dossier AETEQ décembre 2011) réalisés au tractopelle ont permis de lever la coupe des terrains :

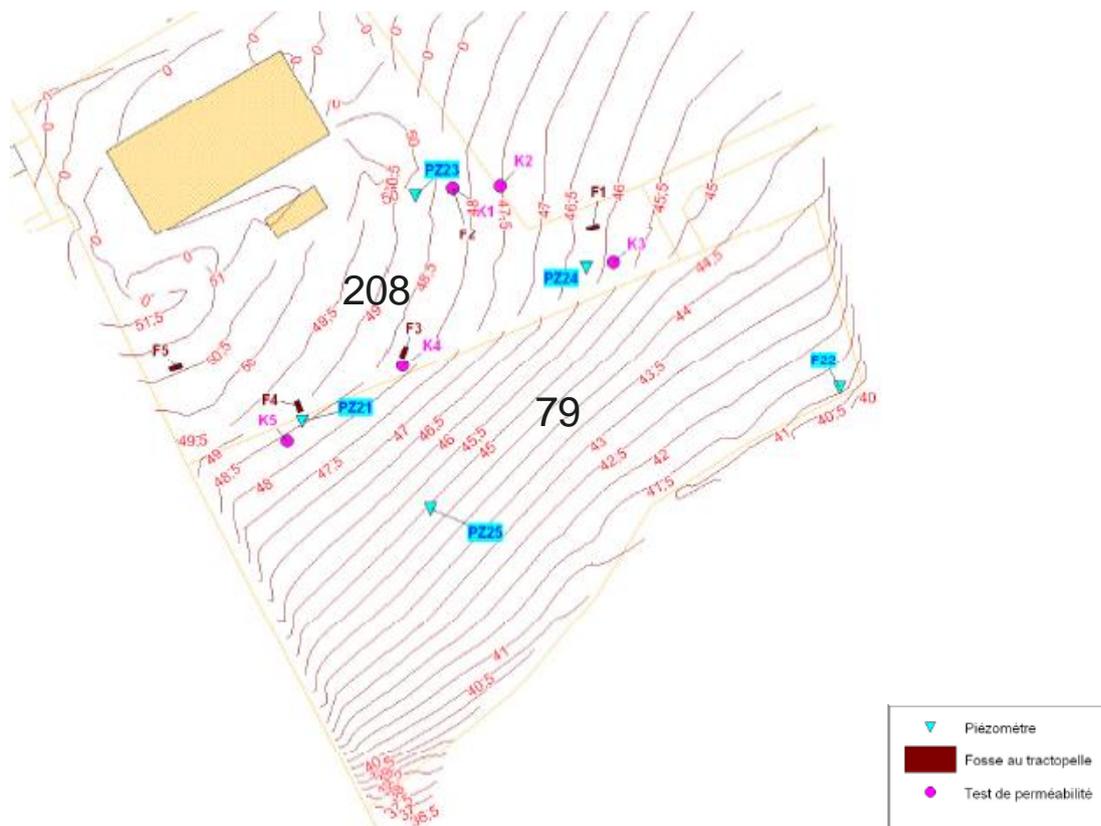
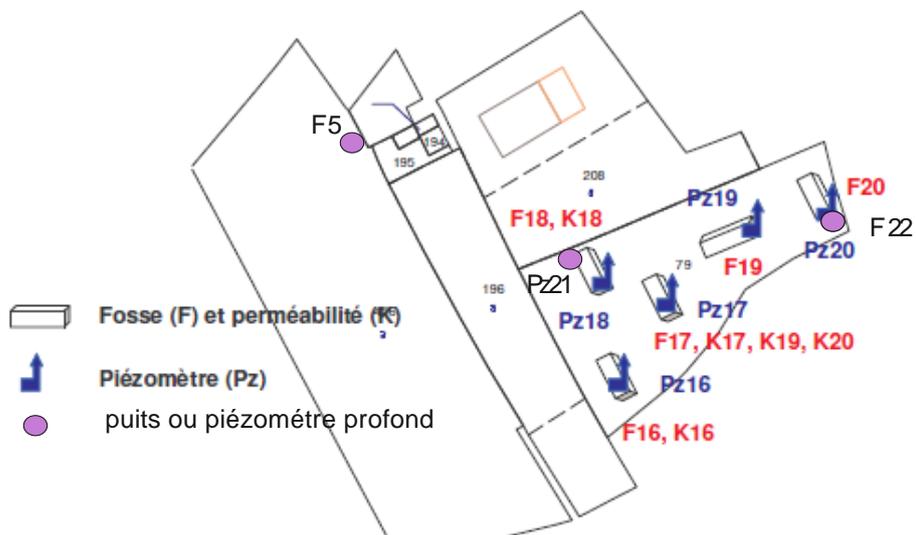
- 0.30 à 0.50 m de limon brun sain
- 0.50 à 0.80 m de limon brun clair sain
- 0.60 à 0.90 m des schistes à débit en plaquettes, à schistosité verticale, noyés dans une matrice limoneuse. Cet horizon se rencontre à partir de 0.60 à 1.10 m de profondeur.
Au-delà de 1.20 à 1.70 m, schistes en plaquettes à schistosité verticale noyés dans une matrice argilo-limoneuse présentant une forte hydrométrie.

Des traces d'hydromorphie sont notées à partir de 1.60 m sur F 18, secteur amont, aucune arrivée d'eau lors du creusement des fouilles en octobre-novembre 2011. Cf carte localisation p7.

CARTES DE LOCALISATION DES INVESTIGATIONS 2011 et 2013

Site n°4

Localisation des 5 fosses pédologiques avec tests de perméabilité et piézomètres



Les 5 sondages complémentaires d'octobre 2013 sur la parcelle 208, présentent une pédologie équivalente à la parcelle 79. Sur F1 et F2, l'horizon limoneux est réduit et même absent en F3. En F1 la nappe se situe à 2.10m de profondeur.

La mise en place d'ouvrages plus profonds, F22 et Pz21 ont permis de reconnaître le sous-sol :
 0-7m : schistes altérés
 7-13m : schistes gris avec passées gréseuses à partir de 10 m
 13-22m : schistes gris tendres avec traces d'oxydation ente 10 et 13m

➤ **Perméabilité**

Une série de test de perméabilité a été réalisée : tests Porchet en décembre 2011 (F16-F17)) et octobre 2013 (K 1 à K5) et 1 test en grand sur le sondage F 18.

Sondage	Profondeur	Horizon testé	Valeur de perméabilité
F16	1.30m	Base du schiste en plaquettes à matrice limoneuse	300 mm/h
F17	0.60m	Limon brun clair	43 mm/h
F17	1.10m	Toit du schiste en plaquettes à matrice limoneuse	75 mm/h
F17	2.00m	Base du schiste en plaquettes à matrice limoneuse	>500 mm/h
F18	2.40m	Base du schiste en plaquettes à matrice limoneuse	>300 mm/h
K1	1.50m	Schistes en plaquettes	518 mm/h
K2	0.30m	Limons +/- cailloux	13.1 mm/h
K3	0.30m	Limons +/- cailloux	13.5 mm/h
K4	0.30m	Limons +/- cailloux	39.9 mm/h
K5	0.30m	Limons +/- cailloux	48 mm/h

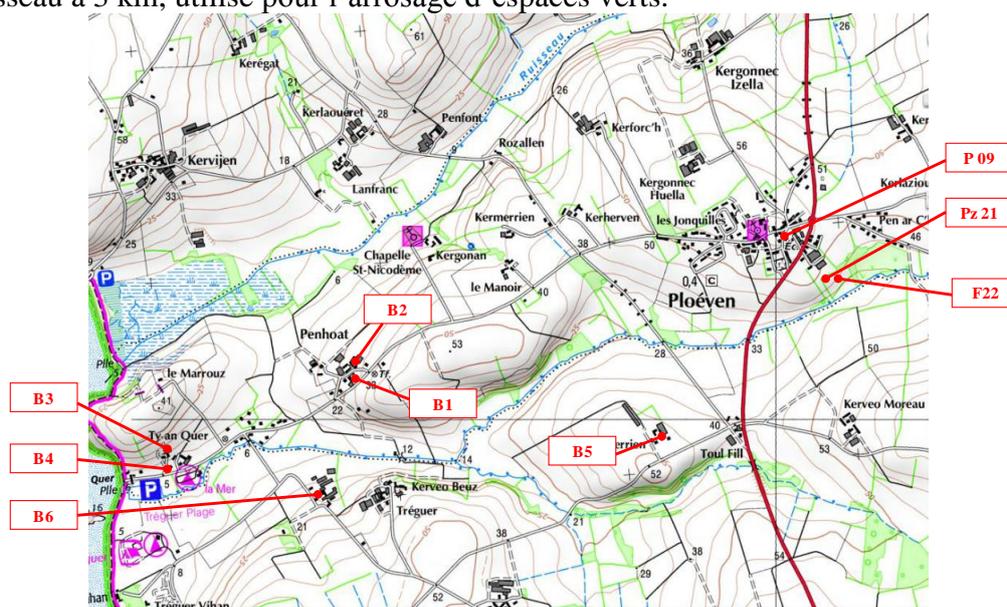
La perméabilité dans les limons est de l'ordre de 40 mm/h sur la parcelle 79 et 208 sud.

➤ **Hydrogéologie**

Inventaire des points d'eau

Dans un rayon de 1 km autour du site, 18 points d'eau ont été inventoriés. La majorité des points d'eau ne sont pas exploités, excepté 2 puits à usage agricole et un autre pour l'eau potable à 190 m au NE du site.

L'inventaire complémentaire d'août repère un seul puits en aval hydrologique en bordure du ruisseau à 3 km, utilisé pour l'arrosage d'espaces verts.



Localisation des puits en aval du bourg de Ploëven

Piézométrie

Le toit de la nappe a été mesuré sur les piézomètres mis en place dans les fosses pédologiques et sur les deux forages réalisés en 2012, les données sont résumées ci-dessous.

PROFONDEUR DE LA NAPPE AU DROIT DU SITE

ouvrage	Profondeur ouvrage/sol	Altitude	Profondeur du toit /sol en crue 12/2011	21-22 mai 2012		11-12 septembre 2012	
				Prof/sol	cote nappe	Prof/sol	cote nappe
PZ21*	16m	48m/amont		/		9.56	38.44
PZ20**	3.03m	41.44m	1.54m	2.24	39.20	>3.03m	
PZ19	2.98m	42.74m	1.85m	sec		>2.98m	
PZ18*+	2.27m	46.73m	>2.27m	sec		sec	
PZ17	2.68m	42.90m	>2.68m	sec		sec	
PZ16**	1.74m	42.68m	>1.74m	sec		sec	
F22**	22m	40.76m/aval	/	/		3.23	37.53

*Secteur amont ** secteur aval +sur la future zone d'infiltration

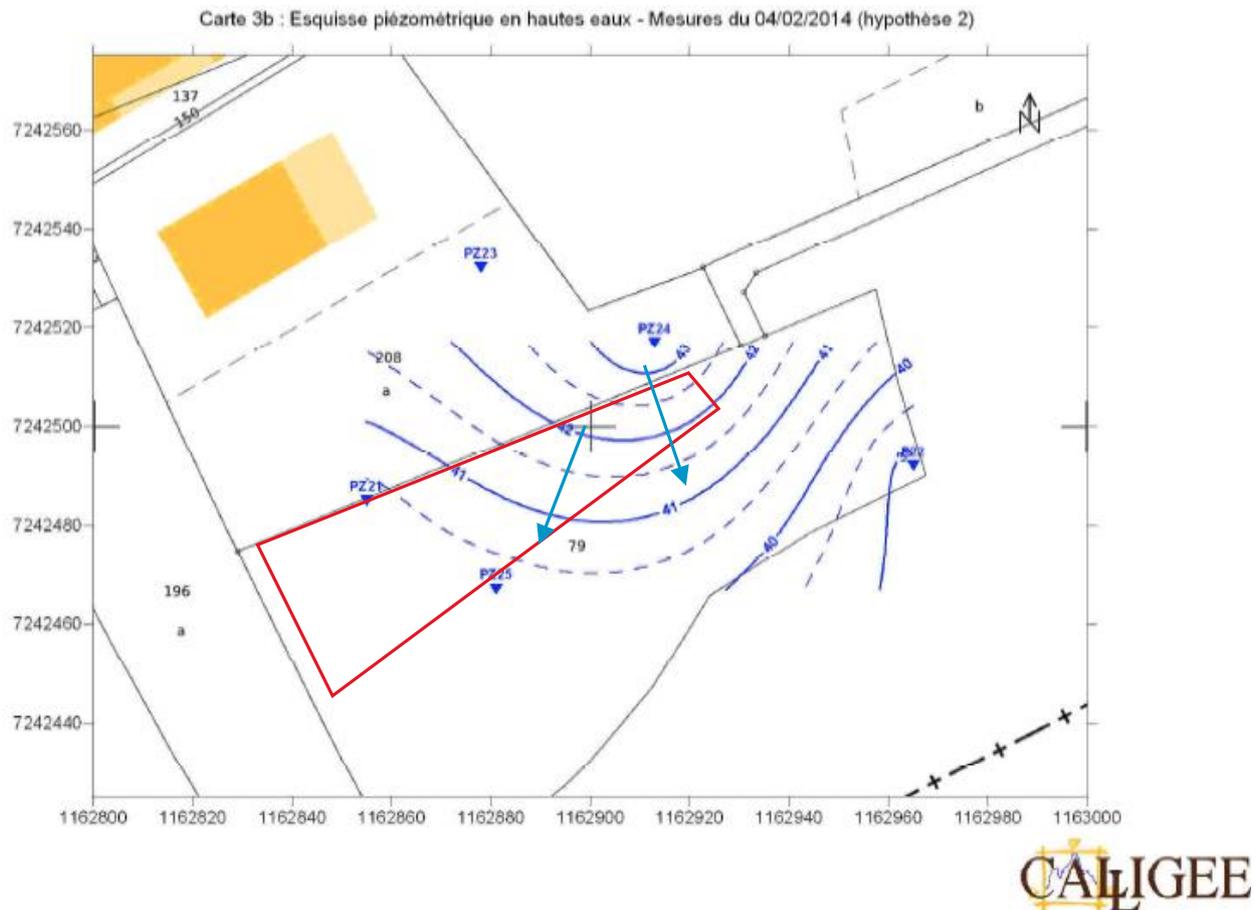
Ces données ont été complétées par la mise en place -de 3 piézomètres sur les parcelles 208 et 79 puis -d'un suivi hebdomadaire réalisé par la mairie de septembre 2012 à novembre 2014.

PROFONDEUR DE LA NAPPE /PARCELLE 208 et 79

ouvrage	Profondeur ouvrage/sol En m	Altitude en m/ sol	Niveau statique/ sol fin été 2013 (octobre) en m	Niveau statique/ sol hautes eaux 2014 (janvier) en m
Pz21	16	18.6	9.72	8.27
F22	22	41.2	3.55	2.56
Pz23	15.76	48.75	5.02	1.03
Pz24	13.02	46.25	4.85	2.74
Pz25	16.02	44.9	6.79	4.6

La comparaison avec les chroniques pluriannuelles de deux piézomètres de la banque de données ADES vérifie la bonne cohérence des relevés et la situation exceptionnelles des hautes eaux 2013-2014.

En 2014, des cartes piézométriques ont été dressées en basses et hautes eaux permettant de déterminer le sens des écoulements souterrains et le gradient hydraulique.



Sur la zone d'infiltration envisagée (reportée en rouge sur le fond de carte Calligée), le sens d'écoulement est principalement orienté NE-SW, gradient de l'ordre de 5% avec à l'amont un secteur plus réduit dont l'écoulement se fait du NW au SE et de gradient plus élevé, 7-8%. Vers l'ouest le gradient n'est pas connu.

Paramètres hydrogéologiques

L'essai de pompage sur le forage F22 réalisé dans le secteur SE de la parcelle ZC 79, en position basse et près de l'axe drainant Est, a permis d'évaluer les caractéristiques hydrogéologiques du secteur.

-T : $3.1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ (sur le piézomètre)

-S : $4 \cdot 10^{-4}$

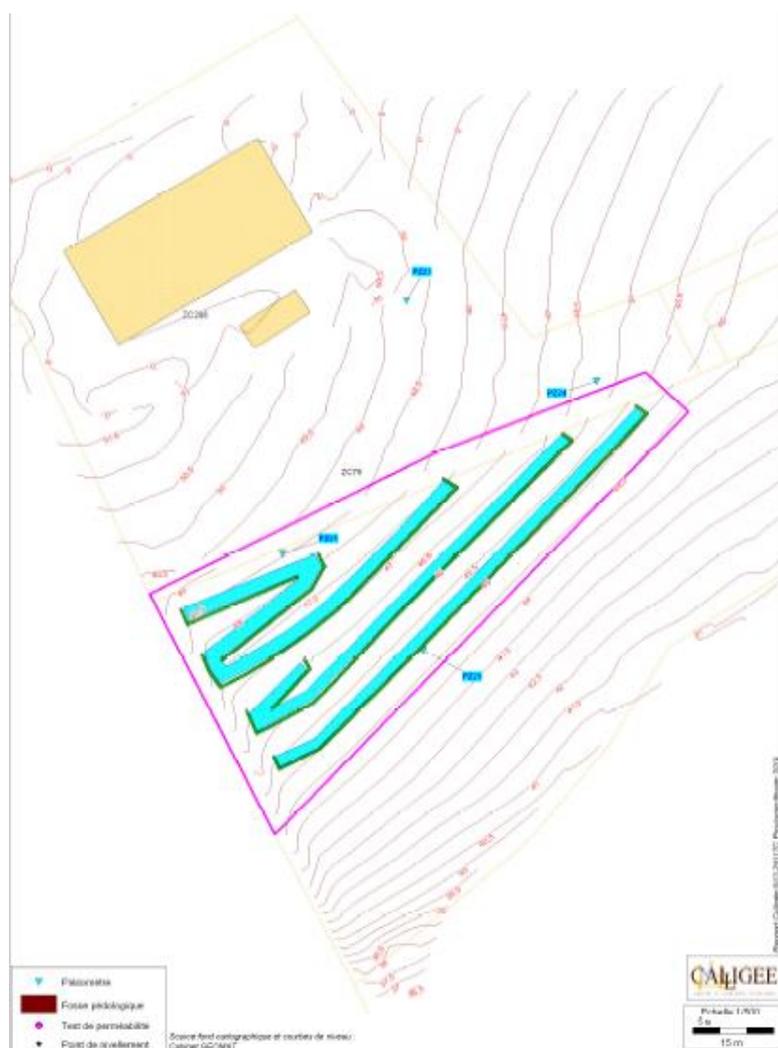
-soit une perméabilité horizontale K évaluée à $1.9 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ (68,4 mm/h)

2.5 DIMENSIONNEMENT DU PROJET

SYNTHESE DES RESULTATS DU BUREAU CALLIGEE

PARAMETRE	METHODE	RESULTAT
Surface d'infiltration	Surface d'infiltration efficace (Se) = Débit moyen diurne à infiltrer / capacité d'infiltration du sol avec débit moyen diurne à infiltrer = débit moyen journalier/14 h et capacité d'infiltration = perméabilité K – pluie décennale sur 24 h (65 mm à Quimper) $Se = (84 \text{ m}^3/\text{j} / 14\text{h}) / (40 \text{ mm/h} - 2,7 \text{ mm/h}) \square 6 \text{ m}^3/\text{h} / 0,037 \text{ m/h}$	161 m ² 490 m ² en appliquant un coefficient de sécurité de 3
Capacité de transfert	Formule de Darcy, $Q = T.L.i$ Q débit en m ³ /s, 82 m ³ /j T transmissivité en m ² /s, $3,1.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ L longueur de la section conduisant le flux infiltré m $i = H/l$ gradient hydraulique, valeur minimal 4.5%	L nécessaire = 70m et 120m pour débit de pointe 6m ³ /h
Type de système d'infiltration	-Secteur 208 est : perméabilité faible, horizon limoneux réduit -Secteur amont ZC 79 (zone non saturée > 2m en hautes eaux + forte pente + faible excavation pour conserver une épaisseur de limon)	fossés / noues d'infiltration de 0.30m de profondeur et d'environ 1,5-2 m de large au radier et implantés parallèlement aux courbes de niveau.

IMPLANTATION DU DISPOSITIF D'INFILTRATION (CALLIGEE)



3 AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

D'après les études fournies par les bureaux CALLIGEE et AETEQ et notamment le dernier projet CALLIGEE de février 2014, **un avis sanitaire⁽¹⁾ favorable est donné au nouveau projet de mise en place d'une zone d'infiltration sur la parcelle ZC 79**, parcelle localisée en aval de la future station d'épuration de type filtres plantés de la commune de Ploëven.

Le cheminement des effluents prétraités, après circulation dans les deux filtres verticaux, permet un traitement suffisant avant rejet dans le réseau superficiel.

- Les eaux infiltrées sur la parcelle 79 vont percoler dans un horizon de limon (< 0.50m) de perméabilité moyenne, voire au niveau du toit des schistes et plaquettes (bonne perméabilité), avant de traverser une épaisseur de schistes en plaquettes, perméabilité forte et de rejoindre la nappe. Les surfaces envisagées dans le dossier garantissent une infiltration verticale des débits imposés et intègrent des marges de sécurité.
- La zone non saturée, sous les futurs fossés/noues d'infiltration, détient une puissance > 2m en toute saison. Cette horizon permettra- un abattement de la charge bactériologique, -une évolution de l'azote ammoniacal et -une rétention du phosphore.
- Les effluents ainsi infiltrés vont circuler dans la nappe selon une pente orientée principalement au SW. La largeur du front de diffusion sur la zone d'infiltration, définie perpendiculairement à l'écoulement de la nappe et permettant l'évacuation des débits imposés, semble juste suffisante. Cependant le dôme piézométrique mis en évidence permet une diffusion vers plusieurs directions et le gradient pris en compte paraît plutôt défavorable.
- Enfin les effluents vont rejoindre le réseau superficiel.

D'un point de vue sanitaire

- L'inventaire des points d'eau réalisés en aval hydrogéologique relève un seul point, le puits B4 à Ty an Quer. Il est situé à 3 km du projet en bordure N de la zone alluviale et son usage est exclusivement réservé à l'arrosage d'espaces verts (fleurs ou plantes) et au lavage.
- La zone de baignade localisée à 3.4 km en aval.

Remarques :

- Il est nécessaire de rester prudent sur la capacité de transfert de l'aquifère. En effet, la productivité est très faible sur la zone d'infiltration, au droit du piézomètre Pz21 (0.5l/s au soufflage), le gonflement de la nappe sous la zone d'infiltration est non négligeable (cf. étude Calligée).
Il est donc proposé d'infiltrer les eaux uniquement durant la période de non acceptabilité des effluents par le ruisseau, à priori de mai à octobre, voire d'alimenter les fossés à partir du secteur Est afin de favoriser un fort gradient de la nappe et d'augmenter ainsi la capacité de transfert.
- Prévoir un réseau de surveillance pour suivre la qualité de la nappe en aval hydrogéologique de la zone d'infiltration, le piézomètre F22 peut être utilisé et un ouvrage vers l'ouest devra être créé. Les piézomètres amont Pz21 et Pz24 seront conservés, respectivement, pour suivre la nappe et comme piézomètre de référence.

Le 6 mars 2014

S. PARADIS

Hydrogéologue agréée en matière d'hygiène publique

⁽¹⁾ cf. le guide édité par le Ministère de la Santé en mai 2008 suite à l'arrêté du 22 juin 2007