

DEPARTEMENT DES COTES D'ARMOR

COMMUNE DE PLOUER-SUR-RANCE

ETUDE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Maître d'ouvrage :

SAS HEGO

16bis, Rue de la Rance

22490 PLOUER-SUR-RANCE

Adresse du projet :

Rue de la Rance / Route de la Rouxelais

22490 PLOUER-SUR-RANCE



CHAPITRE 1 : PRESENTATION DU PROJET

1. Identification du pétitionnaire

Pétitionnaire :

SAS HEGO
16bis, Rue de la Rance
22490 PLOUER-SUR-RANCE

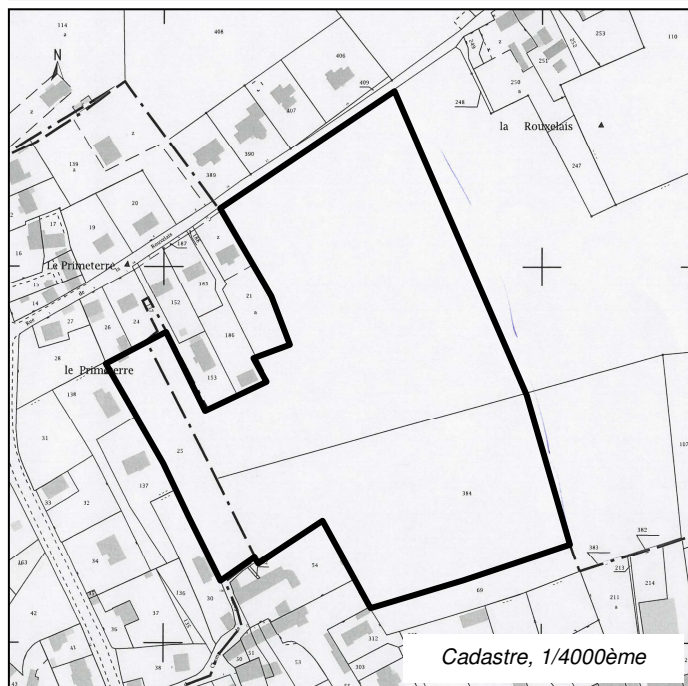
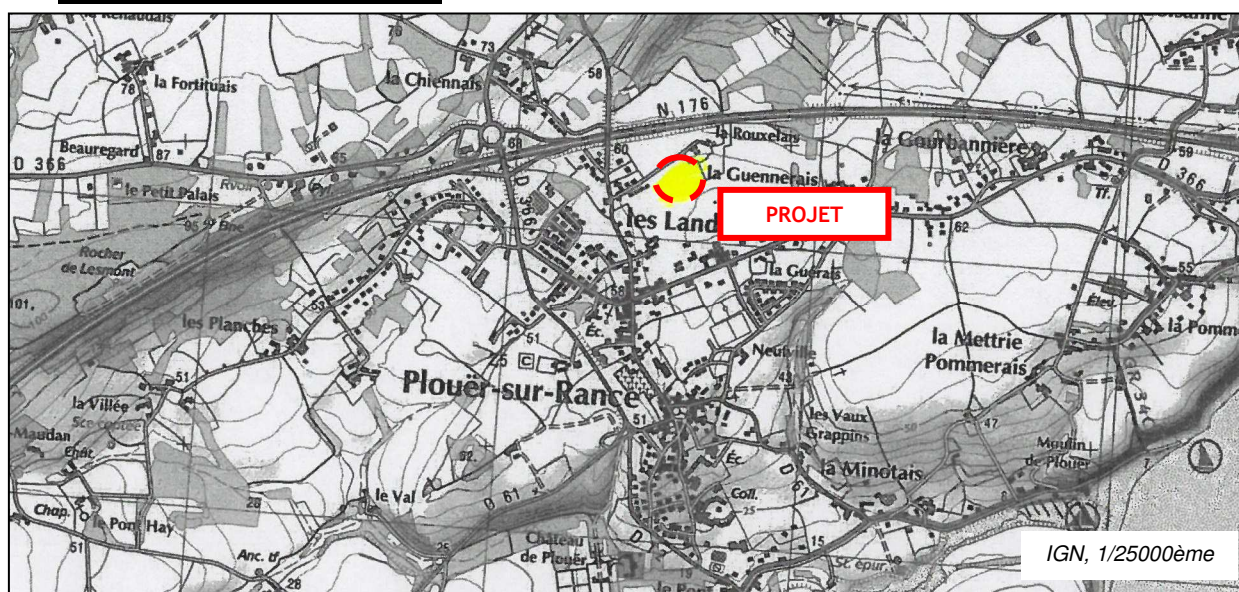
Adresse du projet :

Rue de la Rance / Rue de la Rouxelais
22490 PLOUER-SUR-RANCE

2. Nature des travaux

La présente notice porte sur la faisabilité et les préconisations nécessaires à la mise en place d'ouvrage d'infiltration ou de régulation des eaux pluviales pour un projet de création d'un lotissement sur la commune de PLOUER-SUR-RANCE.

3. Localisation du projet



Commune	PLOUER-SUR-RANCE
Quartier	Rue de la Rance Rue de la Rouxelais
Références cadastrales	Section ZE, n° 138p et 384p Section AK, n° 25
Géo-référencement	N 48.5346° W 02.0046°
Surface projet	37339 m ²

4. Texte et nomenclature

La législation en matière de rejets d'eaux pluviales fait aujourd'hui référence à plusieurs textes de loi. L'aménagement du projet est donc réglementé et l'on peut citer chronologiquement les différents textes auxquels ces rejets sont soumis.

Nous commencerons par l'article n°640 du code civil qui aborde le problème de la façon suivante : « Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont élevés à recevoir les eaux qui découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. Le propriétaire du fonds inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement, le propriétaire du fonds supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur ».

Les textes suivants qui ont réglementé ces rejets sont regroupés dans « La Loi sur l'Eau » du 30 décembre 2006 qui est fondée sur la nécessité d'une gestion globale, équilibrée et solidaire, induite par l'unité de la ressource et l'inter dépendance des différents besoins ou usages. Elle doit concilier les exigences des activités économiques et de l'environnement. Le premier article à s'exprimer sur ce sujet est l'article 35 III, il rappelle : « les communes, après enquête publique, délimitent les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement. Elles délimitent également les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement. »

L'article 10 et son décret d'application (n°93-743 de Mars 1993 modifié par le décret n°2006-881 du 17 Juillet 2006) ont ensuite bien défini le cadre réglementaire des rejets d'eaux pluviales liés à l'imperméabilisation des sols. Ce cadre réglementaire, fonction des surfaces totales desservies, est exprimé de façon suivante dans le décret d'application sous-cité. La rubrique concernée est la suivante :

N° de rubrique	Nature		Soumission
Rubrique 2.1.5.0.	Rejets d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :	Supérieure ou égale à 20 hectares	Autorisation
		Supérieure à 1 hectare mais inférieure à 20 hectares	Déclaration

Le périmètre de l'étude porte sur l'aménagement d'une parcelle d'environ 37339m² comprenant uniquement le terrain d'implantation du projet. Le projet s'inscrit donc dans la nomenclature citée précédemment.

Le projet d'aménagement est SOU MIS A DECLARATION au titre de la loi sur l'eau.

CHAPITRE 2 : ETAT INITIAL DU SITE

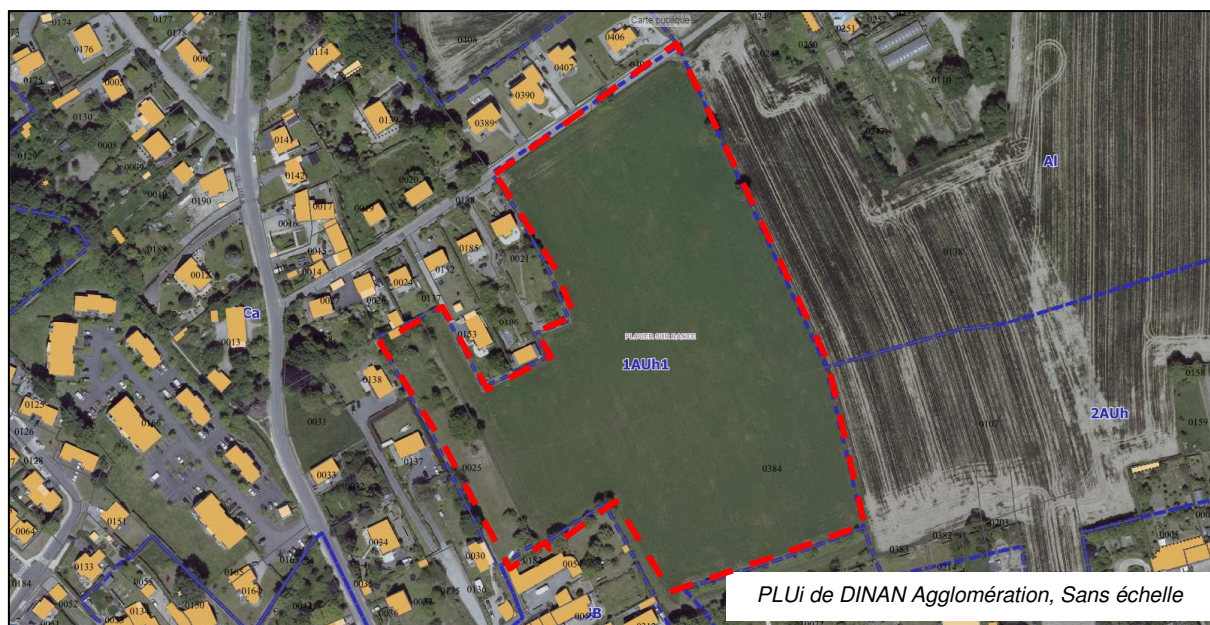
1. Occupation du sol

Au cours de notre reconnaissance de terrain, nous n'avons pas observé de faune ou de flore particulière. Le terrain est une parcelle enherbée.



2. Plan Local d'Urbanisme

D'après le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal de DINAN Agglomération, le projet se situe en zone 1AUh1.



Ce secteur est classé en zone à urbaniser à vocation d'habitat.

En ce qui concerne la gestion des eaux pluviales, le règlement de la zone mentionne :

Eaux pluviales : Tout aménagement réalisé sur un terrain ne doit jamais faire obstacle à l'écoulement des eaux pluviales du fonds supérieur vers le fonds inférieur conformément au Code Civil.

La gestion des eaux pluviales devra prioriser l'infiltration à la parcelle avant la connexion au réseau d'eau de collecte des eaux pluviales.

Qu'un réseau de collecte des eaux pluviales existe ou non sur le domaine public, des aménagements adaptés à l'opération et au terrain seront à prioriser afin de limiter l'imperméabilisation des sols, privilégier la réutilisation et la réinfiltration des eaux pluviales et pour assurer en quantité et en qualité la maîtrise de l'écoulement des eaux pluviales.

Lorsque le réseau correspondant existe et présente des caractéristiques suffisantes, les eaux pluviales ne pouvant être gérées sur la parcelle doivent y être dirigées par des dispositifs appropriés. En l'absence de réseau ou en cas de réseau insuffisant, des aménagements adaptés à l'opération et au terrain (espaces de pleine terre, bassins tampons, ...) doivent être réalisés pour permettre de limiter l'imperméabilisation des sols et d'assurer en quantité et en qualité la maîtrise de l'écoulement des eaux pluviales.

La réutilisation des eaux pluviales pour les usages avec lesquels elle est compatible est recommandée, dans le respect de la réglementation.

Les aménagements et dispositifs favorisant la récupération et la rétention des eaux pluviales, au sol par la pleine terre, hors sol par la végétalisation des toitures, terrasses, façades ou murs, doivent être privilégiés.

Lorsque les communes sont couvertes par des Schéma D'Aménagement Pluviaux (SDAP), ces derniers restent les documents de référence en termes de gestion des eaux pluviales (*Eléments cités au sein des annexes sanitaires*).

En zone à urbaniser, les ouvrages techniques de gestion des eaux pluviales devront favoriser des méthodes alternatives, un aménagement paysager qualitatif et une conception ludique (espace d'agrément, aire de jeux...).

3. Géologie

Le contexte géologique du projet correspond à une formation de granitoïdes pour partie gneissifiés et mylonitisés.



4. Hydrogéologie

La position de la nappe phréatique n'a pu être déterminée au droit du site (absence de donnée). Le jour de l'étude, réalisée en période estivale, la fouille (~ 2.20m de profondeur sur le sondage réalisé) est restée sèche. Il est vraisemblable que le toit de la nappe phréatique se situe au deçà de 2.20m de profondeur tout au long de l'année.

5. Capacité du sol à l'infiltration

5.1. GENERALITES

Afin de déterminer la faisabilité de l'infiltration des eaux pluviales sur le terrain, la capacité d'absorption du sol a été mesurée à partir d'un sondage effectué à la pelleuse. Cette évaluation repose sur la détermination de la valeur de la vitesse de filtration de l'eau dans le sol, notée q_{as} et exprimée en $m^3/s/m^2$.

La valeur de q_{as} est directement fonction de :

- La texture du sol (plus celle-ci est grossière, plus q_{as} est élevée),
- La structure du sol (plus elle est poreuse, plus q_{as} est élevée),
- La viscosité cinématique de l'eau (elle-même liée à la concentration en solutés, à leur masse volumique et à la température),
- L'attraction universelle.

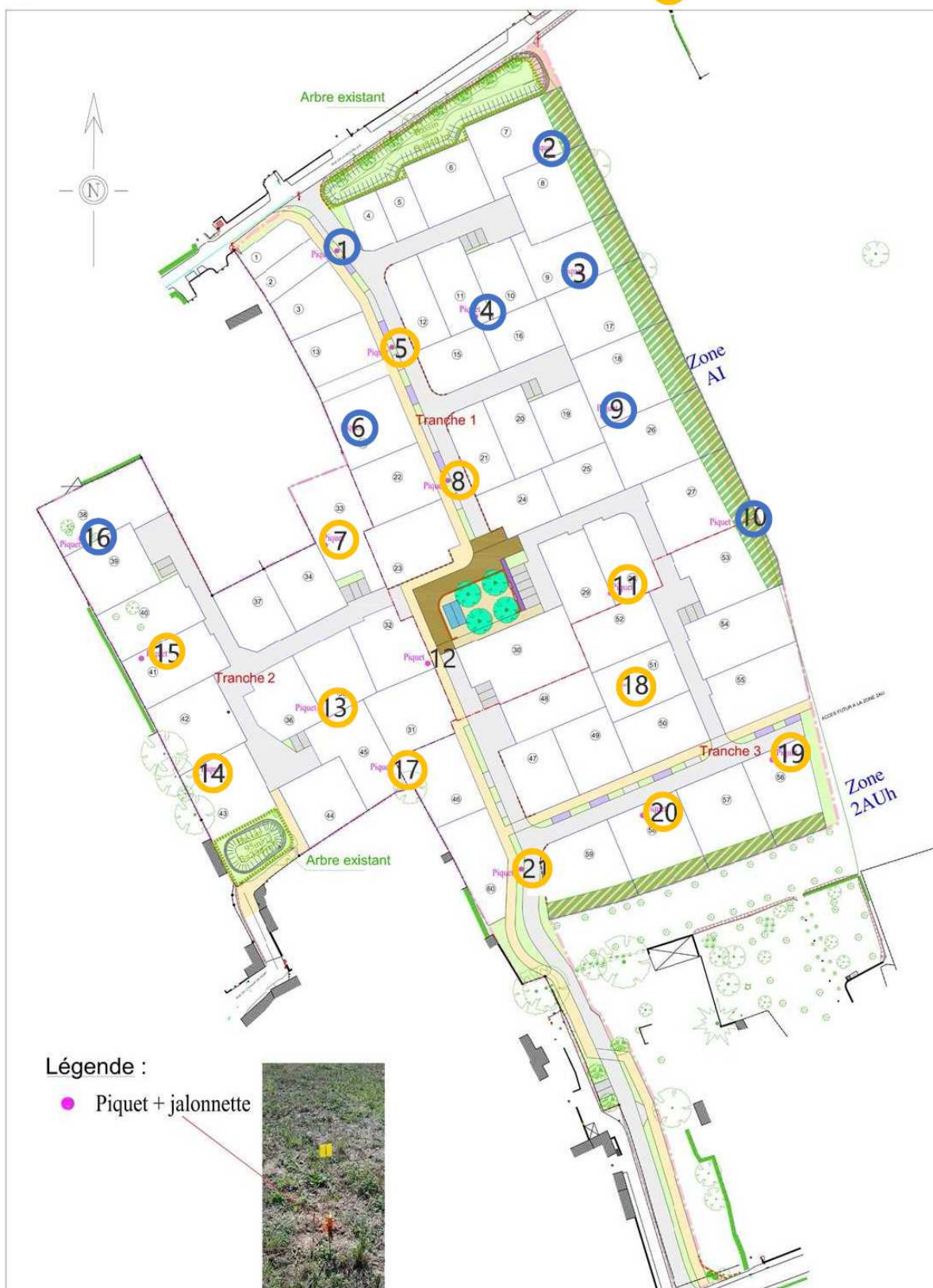
Enfin le q_{as} peut aussi être définie comme la limite inférieure du régime d'infiltration de l'eau dans le sol : le régime d'infiltration d'un sol sec est infini lorsqu'il est arrosé, ce régime se stabilise à un certain niveau minimal et constant, q_{as} .

5.2. METHODOLOGIE

Des fosses à la pelleuse ont été réalisées le 08/09/2020 afin de déterminer la nature du sol en place et calculer sa capacité d'absorption.

○ Perméabilité favorable

○ Perméabilité défavorable



DESCRIPTION DES SONDAGES

Sondage 1 :

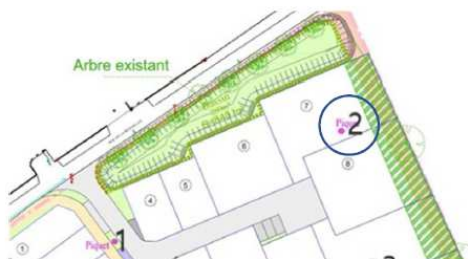


L : 1.90m I : 0.90m P : 2.30m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-100	Limon	Brun clair	Sain
100-230	Blocs de roche mère décomposée		

Test de perméabilité : $8,50319E-05 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$

Sondage 2 :

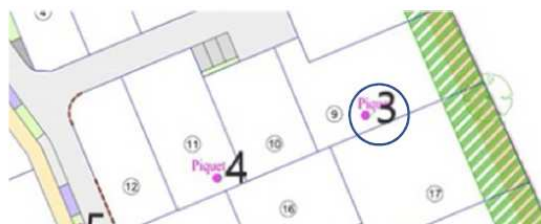


L : 1.90m I : 0.90m P : 2.80m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-100	Limon	Brun clair	Sain
100-280	Blocs de roche mère décomposée		

Test de perméabilité : $9,7758E-05 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$

Sondage 3 :



L : 1.90m I : 0.90m P : 2.20m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-100	Limon	Brun clair	Sain
100-220	Blocs de roche mère décomposée		

Sondage 4 :

L : 1.90m I : 0.90m P : 1.60m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-100	Limon	Brun clair	Sain
100-160	Blocs de roche mère décomposée		

Test de perméabilité : 8,79499E-05 m³/s/m²**Sondage 5 :**

L : 2.00m I : 0.90m P : 2.00m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-120	Limon	Brun clair	Sain
120-200	Limono-argileux + roche mère	Gris bariolé orange	Moyenne

Sondage 6 :

L : 1.90m I : 0.90m P : 2.00m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-100	Limon	Brun clair	Sain
100-200	Blocs de roche mère décomposée		

Sondage 7 :

L :1.90m I : 0.90m P :2.10m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-100	Limon	Brun clair	Sain
100-210	Limono-argileux + roche mère	Gris bariolé orange	Moyenne

Sondage 8 :

L :1.70m I : 0.90m P :2.30m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-100	Limon	Brun clair	Sain
100-230	Limono-argileux	Orangé langues grises	Légère à moyenne

Sondage 9 :

L :1.90m I : 0.90m P :1.60m

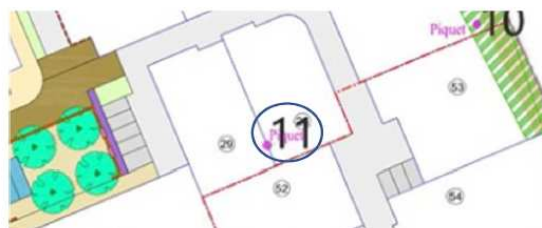
Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-100	Limon	Brun clair	Sain
100-160	Blocs de roche mère décomposée		

Test de perméabilité : 9,7758E-05 m³/s/m²

Sondage 10 :

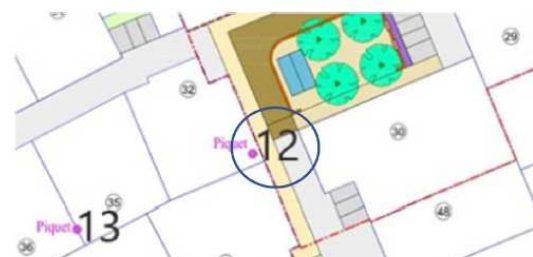
L :1.90m I : 0.90m P :1.40m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-80	Limon	Brun clair	Sain
80-140	Blocs de roche mère décomposée		

Sondage 11 :

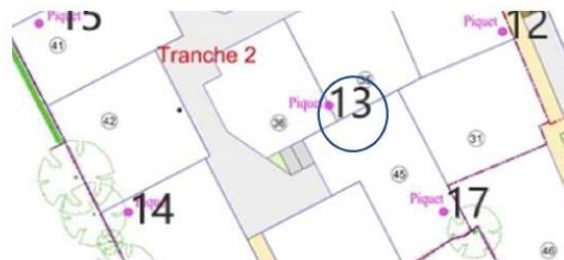
L :1.90m I : 0.90m P :0.80m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-80	Limon	Brun clair	Sain
80	Arrêt volontaire		

Test de perméabilité : 1,58857E-06 m³/s/m²**Sondage 12 :**

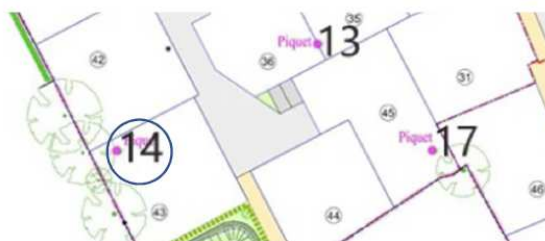
L :2.00m I : 0.90m P :1.20m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-80	Limon	Brun clair	Sain
80-120	Limon-Argileux	Brun clair orangé langues grises	Légère

Sondage 13 :

L : 2.00m I : 0.90m P : 2.00m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-120	Limon	Brun clair	Sain
120-200	Limono-argileux + roche mère	Orangé langues grises	Moyenne

Test de perméabilité : $5,48212E-06 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ **Sondage 14 :**

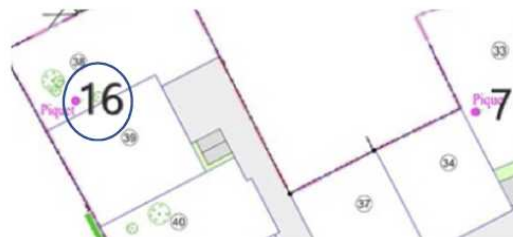
L : 1.80m I : 0.90m P : 2.00m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-150	Limon	Brun clair	Sain
150-200	Limono-argileux + roche mère	Orangé langues grises	Moyenne

Sondage 15 :

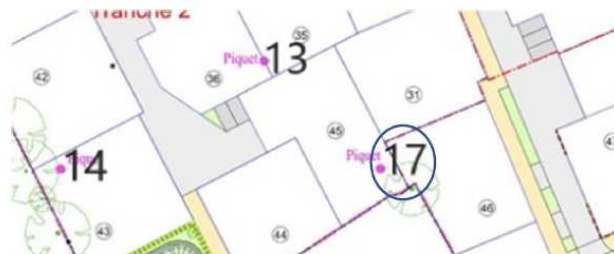
L : 1.40m I : 0.90m P : 0.80m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-80	Limon	Brun clair	Sain
80	Arrêt volontaire		

Sondage 16 :

L :1.80m I : 0.90m P :1.80m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-80	Limon	Brun clair	Sain
80-180	Blocs de roche mère décomposée		

Sondage 17 :

L :1.90m I : 0.90m P :2.20m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-100	Limon	Brun clair	Sain
100-200	Limono-argileux + roche mère	Brun clair orange langues grises	Moyenne

Sondage 18 :

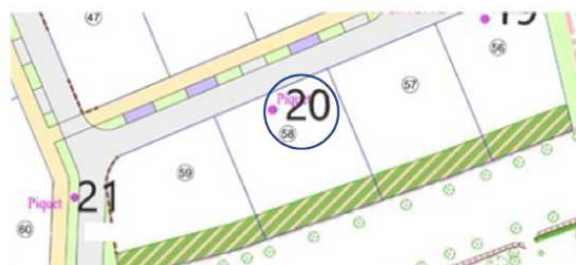
L :1.90m I : 0.90m P :1.60m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-120	Limon	Brun clair	Sain
120-160	Limono-argileux + roche mère	Brun clair orange langues grises	Moyenne

Sondage 19 :

L :1.80m I : 0.90m P :1.60m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-80	Limoneux	Brun clair	Sain
80-160	Dominante argileuse	Orangé langues grises	Moyenne

Test de perméabilité : 1,33391E-06 m³/s/m²**Sondage 20 :**

L :1.90m I : 0.90m P :2.30m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-80	Limoneux	Brun clair	Sain
80-160	Dominante argileuse	Orangé langues grises	Moyenne

Sondage 21 :

L :1.70m I : 0.90m P :0.70m

Profondeur (cm)	Texture	Couleur	Hydromorphie
0-70	Limon	Brun clair	Sain
70	Arrêt volontaire		

Test de perméabilité : 4,48464E-06 m³/s/m²

5.3. CONCLUSION

Deux types de sol ont été recensés sur les parcelles concernées par le projet d'aménagement avec chacun une perméabilité différente.



Roche mère sur (sol sain)



Roche mère (sol limono-argileux hydromorphe)



		Pas d'infiltration directePérméabilité favorable à l'infiltrationTrop peu perméable											
K	m/s	10^{-11}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^0
	mm/h	$36 \cdot 10^{-9}$	$36 \cdot 10^{-8}$	$36 \cdot 10^{-7}$	$36 \cdot 10^{-6}$	$36 \cdot 10^{-5}$	$36 \cdot 10^{-4}$	$36 \cdot 10^{-3}$	$36 \cdot 10^{-2}$	$36 \cdot 10^{-1}$	$36 \cdot 10^0$	$36 \cdot 10^1$	$36 \cdot 10^2$
Granulométrie	homogène	Gravier pur			Sable pur			Sable très fin			Silt		Argile
	variés	Gravier gros et moyen		Gravier et sable			Sables et argile-limons						
Types de formation		Perméables					Semi-perméables			Imperméables			

La capacité d'absorption du sol correspondant à un sol en place favorable à l'infiltration :

- Une infiltration en profondeur dans le sol sain sur roche mère dégradée (Puits d'infiltration)
- Une infiltration en surface dans le sol hydromorphe entre 80 et 120cm (Tranchées d'infiltration / Structure alvéolaire préfabriquée WAVIN, Nidaplast...)

* Afin de garantir un fonctionnement correct (variabilité de la perméabilité des sols et de leur saturation, évolution des performances dans le temps du fait du colmatage), un coefficient de sécurité de $10^{-0.5}$ (soit $\frac{1}{2}$ log) sera pris sur la perméabilité mesurée pour le dimensionnement du dispositif d'infiltration.

CHAPITRE 3 : DIMENSIONNEMENT DE L'OUVRAGE D'INFILTRATION

1. SOLUTION 1 : PLATEAU D'INFILTRATION

Cette solution sera à mettre en œuvre pour les lots présentant une perméabilité en profondeur défavorable à l'infiltration (perméabilité retenue : $K=1,3339E-06 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ - Sondage n° 19).

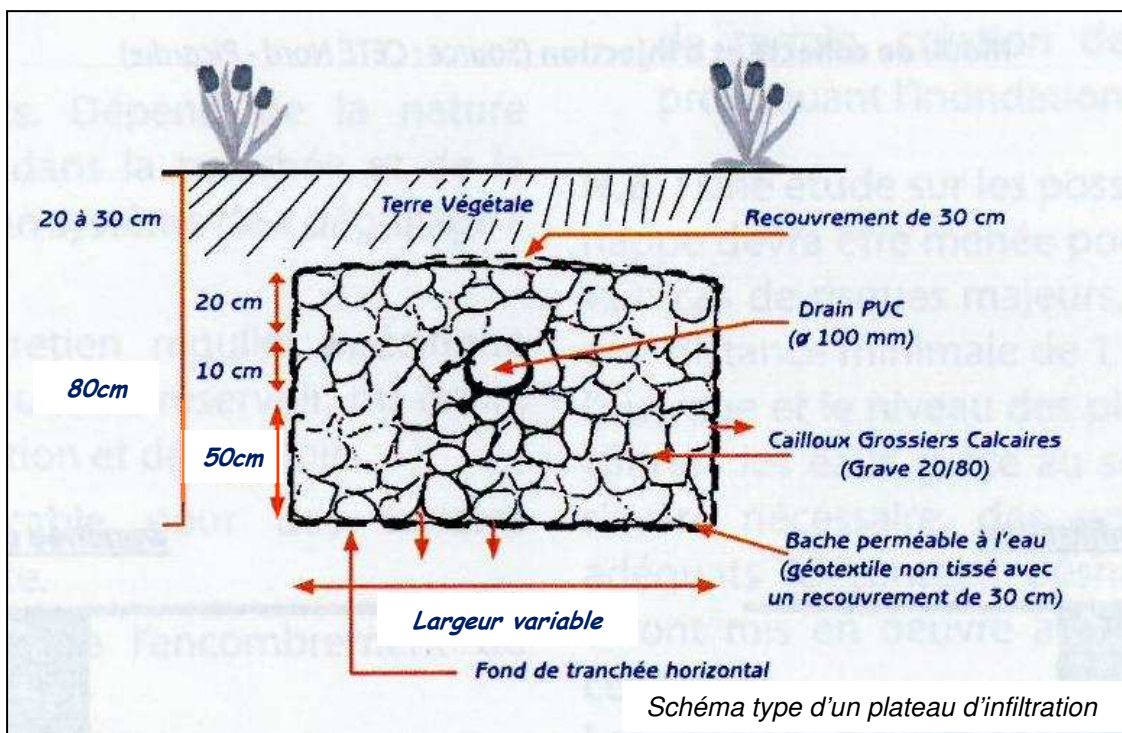
1.1. GENERALITES

Les plateaux d'infiltration sont des ouvrages superficiels, comblés de matériaux poreux, qui recueillent généralement les eaux de ruissellement (par exemple : les eaux de toiture) puis les évacuent soit par infiltration, soit vers un exutoire (réseau, puits, ...).

Le fonctionnement hydraulique de cette technique est assuré par :

- la réception des eaux pluviales par la surface ou par un réseau de conduites,
- le stockage temporaire des eaux recueillies,
- l'évacuation des eaux stockées par infiltration dans le sol en place.

Les principaux avantages du plateau d'infiltration sont sa bonne intégration dans le paysage, la diminution de la capacité des réseaux et de la technique de gestion des eaux de ruissellement en aval et la simplicité de sa mise en œuvre.



1.2. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

L'étude hydraulique permet de déterminer la longueur, la largeur et la profondeur du plateau d'infiltration qu'elle soit absorbante ou drainante. Le choix du risque hydrologique, le type de matériau utilisé, la capacité d'absorption du sol sont les principales caractéristiques. Le dimensionnement du plateau d'infiltration sera réalisé avec la méthode des pluies. Cette méthode permet, pour une profondeur et une largeur

donnée du plateau d'infiltration, de déterminer sa longueur. Pour trouver cette longueur, on s'appuie sur les données de hauteurs de pluies H pour différentes durées d'observation D et pour une période de retour choisie.

Données retenues pour le calcul :

Période de retour	10 ans
Station météorologique	PLEURUIT
Estimation de la surface active collectée	100m ²
Coefficient de ruissellement	1

Les dimensions du plateau d'infiltration (profondeur p et largeur l) sont fixées ou déterminées en fonction de la surface disponible pour l'infiltration.

Dimensions fixées du plateau d'infiltration	
Largeur (m)	Hauteur utile (m)
1	0.8

Le volume nécessaire du plateau V_n est égal à la différence maximale entre le volume instantané entré et le volume instantané sorti, divisée par la porosité du matériau :

$$V_n = \frac{\max(V_{\text{entré}}(t) - V_{\text{sorti}}(t))}{n}$$

Avec $V_{\text{entré}}$: le volume d'eau entré dans le plateau et provenant de la surface drainée par ce plateau au temps t

V_{sorti} : le volume d'eau sorti du plateau par infiltration au temps t

n : porosité du matériau. Dans notre cas, la porosité n égale à 0,3 - graviers lavées (valeur pouvant être réajustée selon les matériaux utilisés).

On exprime les différents volumes de la manière suivante :

$$V_{\text{entré}} = S_a \times H(D)$$

Avec S_a : Surface active drainée par le plateau en m

$H(D)$: hauteur d'eau totale tombant lors d'une pluie de retour de 10 ans pendant un intervalle D

$$V_{\text{sorti}} = S \times q_{\text{as}} \times D$$

Avec S : surface intérieure du plateau

On supposera dans notre cas que les eaux pluviales sont propres, que le plateau à mettre en place, disposera d'un système de décantation des eaux pluviales et que l'entretien de celui-ci sera effectué de manière irrégulière. Dans ce cas, il faudra considérer un coefficient de sécurité de $\frac{1}{2}(S_p + S_b)$ pour obtenir la véritable valeur de S.

q_{as} : capacité d'absorption en m/s (perméabilité mesurée la plus faible retenue, soit K=

D : Durée de la pluie en s

Après résolution des différentes équations ci-dessus et selon la perméabilité du sol*, on trouve ainsi que le **volume à stocker en cas de pluie décennale est estimé à environ 3.36m³/100m² de surface imperméabilisée.**

* La feuille de calcul détaillée de l'ouvrage d'infiltration est disponible en annexe du dossier.

Le plateau d'infiltration aura les dimensions suivantes :

Surface en m ²	Largeur en m	Longueur en m	Hauteur utile en m	Porosité des graviers utilisés
100	1	14	0.8	30%

REMARQUES :

En cas d'événements pluviaux supérieurs au risque décennal, les écoulements surchargeant les plateaux d'infiltration pourront être évacués via un trop plein de sécurité vers le bassin de rétention des eaux de voirie.

1.3. REGLES GENERALES D'IMPLANTATION ET DE MISE EN ŒUVRE

- Planter ce dispositif à plus de 3m des limites de propriétés et des arbres (conseillé mais non réglementaire - mise en place d'une membrane anti-racinaire si nécessaire) et à 5m minimum des fondations.
- Eviter les traversées de l'ouvrage par des réseaux (risque de drainer les eaux par leur fondation).
- Veiller à ce que le fond du plateau soit bien horizontal afin de faciliter la diffusion de l'eau dans la structure.
- Mettre en place en amont du plateau, **un regard de décantation avec raccordement siphon** à entretenir pour éviter un colmatage précoce (rétention des déchets, boues, flottants, ...).
- Positionner le drain au 2/3 de la surface drainante.
- L'ouvrage doit rester accessible pour contrôler son fonctionnement et effectuer son entretien. L'accès au plateau doit être sécurisé.

REMARQUES :

Les travaux sont sources d'une forte pollution par les matières en suspension (argiles, sables). Aussi, la réalisation du plateau d'infiltration devra se faire en dehors des périodes de forte pluie.

Les apports de terre vers le plateau doivent être évités. L'ouvrage d'infiltration devra être réalisé dans les dernières étapes du projet en séparant les surfaces productrices de fines des surfaces drainées. Il est impératif d'isoler l'ouvrage pendant toute la phase de travaux.

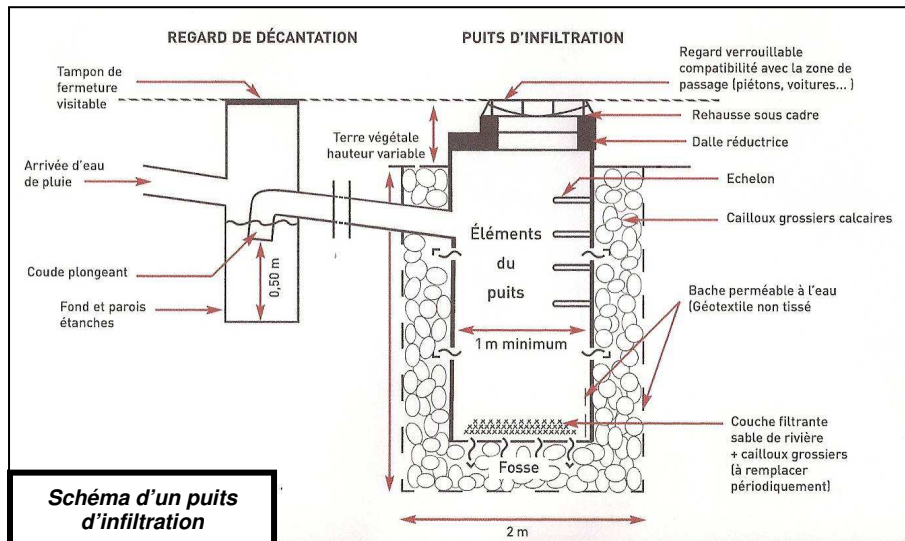
Les eaux de ruissellement de la phase chantier pourront être drainées par un fossé créé en partie basse des travaux, favorisant la décantation des matières en suspension.

2. SOLUTION : PUIITS D'INFILTRATION

Cette solution sera à mettre en œuvre pour les lots présentant une perméabilité favorable à l'infiltration (perméabilité retenue : $K=9.7758E-05 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}^2$ - Sondage n°2).

2.1. GENERALITES

Les puits sont des dispositifs qui permettent le transit du ruissellement vers un horizon perméable du sol pour assurer un débit de rejet compatible avec les surfaces drainées, après stockage et prétraitement éventuels.



3. Dimensionnement du puits d'infiltration

L'étude hydraulique permet de déterminer la profondeur et le rayon du puits d'infiltration. Le choix du risque hydrologique, le type de matériau utilisé, la capacité d'absorption du sol sont les principales caractéristiques pour cette étude.

Le dimensionnement du puits d'infiltration sera réalisé avec la méthode des pluies. Cette méthode permet, pour une profondeur donnée du puits, de déterminer son rayon. Pour trouver ce rayon, on s'appuie sur les données de hauteurs de pluies H pour différentes durées d'observation D et pour une période de retour choisie.

3.1. CHOIX DES DIMENSIONS DU PUIITS

Les dimensions (profondeur P et rayon R) peuvent être fixées ou déterminées a priori. Elles sont fonction de la position de la nappe, de la nature du sol et de la formation géologiques des couches traversées par le puits.

Après sondage au tractopelle sur la parcelle, la **profondeur du puits d'infiltration sera estimée à environ 2.50m** (avec une hauteur perméable H_p de 2.00m). Le rayon sera calculé selon la méthode présentée ci-dessous.

Données retenues pour le calcul :

Période de retour	10 ans
Station météorologique	PLEURTUIT
Estimation de la surface active collectée	100m ²
Coefficient de ruissellement	1

3.2. DETERMINATION DES DIMENSIONS DU PUIITS

Quel que soit le type de puits, les méthodes simplifiées issues de l'hydrologie sont utilisées pour estimer le volume à stocker. Elles conviennent pour une évaluation rapide d'ouvrages de dimensions modestes dont l'implantation ne pose pas de problèmes majeurs de sécurité.

Le volume nécessaire du puits V_n est égal à la différence maximale entre le volume instantané entré et le volume instantané sorti, divisée par la porosité du matériau :

$$V_n = \frac{\max(V_{\text{entrée}}(t) - V_{\text{sorti}}(t))}{n}$$

Avec $V_{\text{entrée}}$: le volume d'eau entré dans le puits provenant de la surface drainée par ce puits au temps t

V_{sorti} : le volume d'eau sorti du puits par infiltration au temps t

n : porosité du matériau contenu dans le puits. Dans notre cas, le puits sera creux soit une porosité n égale à 1

On exprime les différents volumes de la manière suivante :

$$V_{\text{entrée}} = S_a \times H(D)$$

Avec S_a : Surface active drainée par le puits en m

$H(D)$: hauteur d'eau totale tombant lors d'une pluie de retour de 10 ans pendant un intervalle D

$$V_{\text{sorti}} = S \times q_{\text{as}} \times D$$

Avec S : surface intérieure du puits en m. On supposera dans notre cas que les eaux pluviales sont propres, que le puits d'infiltration à mettre en place, disposera d'un système de décantation des eaux pluviales et que l'entretien de celui-ci sera effectué de manière irrégulière. Dans ce cas, il faudra considérer un coefficient de sécurité de $3/4 S_p$ pour obtenir la véritable valeur de S .

q_{as} : capacité d'absorption en m/s

D : Durée de la pluie en s

$$V_g = \pi R^2 \times p$$

Avec R : Rayon du puits en m

p : Profondeur du puits en m

Note de calcul du cas échéant :

Durée de pluie D en minute	Hauteur de la pluie décennale	Volume entrant Ventrant en	Volume sortant Vsorti en m³	Volume nécessaire Vn en m³	Volume géométrique Vg en m³	Equation 2nd degré $ax^2 + bx - c = 0$					Δ	S1	S2	Rayon R du puits en m
						a	$x^2 +$	b	$x -$	c				
15	15,73	1,57	0,829 R	1,57	-0,829 R	7,85	$R^2 +$	0,829	R -	1,57	50,12	0,40	-0,50	0,40
30	18,95	1,89	1,658 R	1,89	-1,658 R	7,85	$R^2 +$	1,658	R -	1,89	62,27	0,40	-0,61	0,40
60	22,81	2,28	3,317 R	2,28	-3,317 R	7,85	$R^2 +$	3,317	R -	2,28	82,68	0,37	-0,79	0,37
120	27,47	2,75	6,634 R	2,75	-6,634 R	7,85	$R^2 +$	6,634	R -	2,75	130,31	0,30	-1,15	0,30
360	36,88	3,69	19,901 R	3,69	-19,901 R	7,85	$R^2 +$	19,901	R -	3,69	511,91	0,17	-2,71	0,17
720	44,41	4,44	39,802 R	4,44	-39,802 R	7,85	$R^2 +$	39,802	R -	4,44	1723,72	0,11	-5,18	0,11
1440	53,47	5,35	79,604 R	5,35	-79,604 R	7,85	$R^2 +$	79,604	R -	5,35	6504,85	0,07	-10,20	0,07

Après résolution des différentes équations ci-dessus et selon la perméabilité du sol*, on trouve ainsi que le **volume à stocker en cas de pluie décennale est estimé à environ 1.23m³/100m² de surface imperméabilisée (puits d'infiltration diamètre 1m sur une hauteur perméable de 2m - Hauteur totale 2.5m)**

* La feuille de calcul détaillée de l'ouvrage d'infiltration est disponible en annexe du dossier.

REMARQUES :

En cas d'événements pluviaux supérieurs au risque décennal, les écoulements surchargeant les plateaux d'infiltration pourront être évacués via un trop plein de sécurité vers le bassin de rétention des eaux de voirie.

3.3. REGLES GENERALES D'IMPLANTATION ET DE MISE EN ŒUVRE

- Planter ce dispositif à plus de 3m des limites de propriétés et des arbres et à 5m minimum des fondations.
- Mettre en place en amont du puits d'infiltration un regard de décantation avec raccordement siphon à entretenir pour éviter un colmatage précoce (rétention des déchets, boues, flottants, ...).
- L'ouvrage doit rester accessible pour contrôler son fonctionnement et effectuer son entretien. L'accès au puits doit être sécurisé (utiliser un regard en fonte lourde verrouillé).

4. Technique alternative

Afin de limiter l'emprise au sol de l'infiltration des eaux pluviales, l'ouvrage pourra être réalisée via un système d'ouvrages préfabriqués (NIDAPLAST / WAVIN / DYKA / ...).

ANNEXES

- Calcul détaillé du dimensionnement du plateau d'infiltration
- Calcul détaillé du dimensionnement du puits d'infiltration

- DIMENSIONNEMENT D'UNE TRANCHEE D'INFILTRATION -

Caractéristiques du projet :

Surface de la parcelle S en m²	100
Coefficient de ruissellement	1
Surface active Sa en m²	100

Caractéristiques de la tranchée d'infiltration :

Longueur de tranchée en m	?
Largeur de tranchée en m	1
Hauteur de tranchée en m	0,8
Surface d'infiltration (Sp+Sb)	0,5 (Cf. figure)
Porosité n des tranchées	0,3

Capacité d'absorption spécifique du sol :

Largeur de la fosse en m	0,9
Longueur de la fosse en m	1,8
Profondeur de la fosse en m	1,6
Hauteur en eau en début d'essai en m	0,8
Hauteur en eau en fin d'essai en m	0,75
Temps d'absorption en h	2
Temps d'absorption en s	7200
VOLUME d'eau absorbée en m³	0,081
Surface des parois de la fosse en m²	5,895
Capacité d'absorption qas en m³/s/m²	1,9084E-06
Capacité corrigée (1/2 log) en m³/s/m²	1,3339E-06

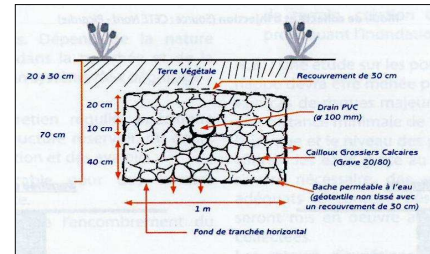
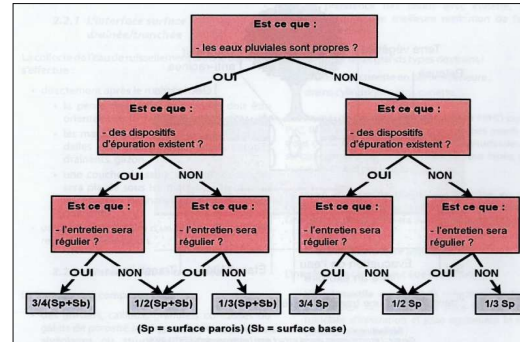
Hauteur 0,5 0,775

soit soit 7 mm/h
5 mm/h

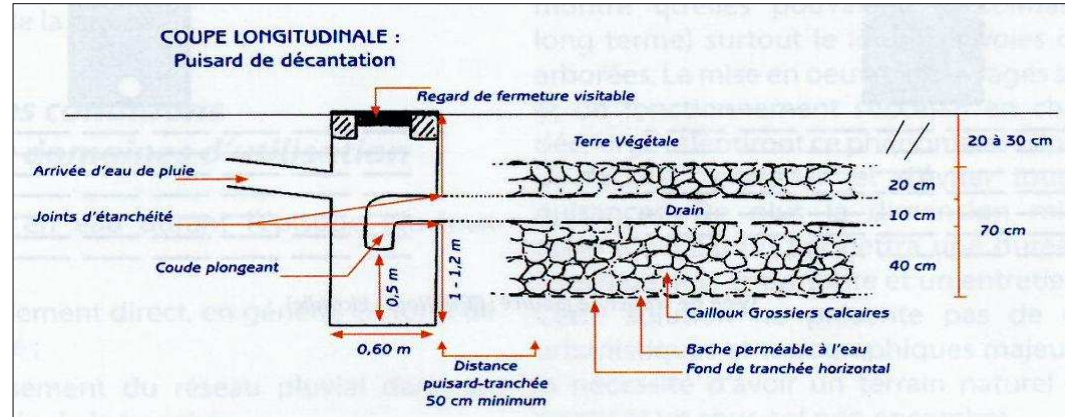
Caractéristiques météorologiques du site d'étude :

Station météo	Pleurtuit
Période de retour en année	10
Coefficient de Montana :	

Intervalle de validité	a	b
6 min à 60 min	2,934	0,474
60min à 24h	7,615	0,732



Longueur de la tranchée en m	Surface d'infiltration en m²	Débit de fuite en l/s	Temps de remplissage en min	Volume de stockage à assurer en m³	60min à 24h		Choix dimensionnement
					Volume de stockage de la tranchée en m³	60min à 24h	
3	4,7	0,00626939	5439,49	5,59	0,72	Vn>Vd	
6	8,6	0,01147165	2382,80	4,48	1,44	Vn>Vd	
7	9,9	0,01320573	1965,93	4,25	1,68	Vn>Vd	
8	11,2	0,01493982	1660,99	4,07	1,92	Vn>Vd	
9	12,5	0,0166739	1429,60	3,91	2,16	Vn>Vd	
10	13,8	0,01840799	1248,86	3,77	2,4	Vn>Vd	
11	15,1	0,02014207	1104,33	3,65	2,64	Vn>Vd	
12	16,4	0,02187616	986,51	3,54	2,88	Vn>Vd	
13	17,7	0,02361025	888,88	3,44	3,12	Vn>Vd	
14	19	0,02534433	806,85	3,35	3,36	Vn=Vd	
15	20,3	0,02707842	737,10	3,27	3,6	Vn=Vd	
16	21,6	0,0288125	677,17	3,20	3,84	Vn=Vd	
17	22,9	0,03054659	625,21	3,13	4,08	Vn=Vd	
18	24,2	0,03228068	579,78	3,07	4,32	Vn=Vd	
19	25,5	0,03401476	539,79	3,01	4,56	Vn=Vd	
20	26,8	0,03574885	504,34	2,95	4,8	Vn=Vd	
21	28,1	0,03748293	472,73	2,90	5,04	Vn=Vd	
22	29,4	0,03921702	444,41	2,86	5,28	Vn=Vd	
23	30,7	0,04095111	418,90	2,81	5,52	Vn=Vd	
24	32	0,04268519	395,83	2,77	5,76	Vn=Vd	
25	33,3	0,04441928	374,87	2,73	6	Vn=Vd	
26	34,6	0,04615336	355,76	2,69	6,24	Vn=Vd	
27	35,9	0,04788745	338,28	2,65	6,48	Vn=Vd	
28	37,2	0,04962153	322,24	2,62	6,72	Vn=Vd	
29	38,5	0,05135562	307,46	2,59	6,96	Vn=Vd	
30	39,8	0,05308971	293,83	2,56	7,2	Vn=Vd	



- DIMENSIONNEMENT D'UN PUIS D'INFILTRATION -

Caractéristiques du projet :

Surface de la parcelle S en m ²	100
Coefficient de ruissellement	1
Surface active Sa en m ²	100

Caractéristiques du puits d'infiltration :

Surface d'infiltration Sp	0,75
Hauteur perméable Hp en m	2
Porosité n du puits	1
Profondeur totale H en m	2,5

(Fig.III,18)

(Puits creux, n=1)

Capacité d'absorption spécifique du sol :

Largeur de la fosse en m	0,9
Longueur de la fosse en m	2
Profondeur de la fosse en m	2,8
Hauteur en eau en début d'essai en m	0,8
Hauteur en eau en fin d'essai en m	0
Temps d'absorption en h	0,5
Temps d'absorption en s	1800
Volume d'eau absorbée en m ³	1,44
Surface des parois de la fosse en m ²	5,72
Capacité d'absorption qas en m ³ /s/m ²	0,00013986
Capacité corrigée (1/2 log) en m ³ /s/m ²	9,7758E-05

Hauteur 0,4

soit 503 mm/h
soit 352 mm/h

Caractéristiques météorologiques du site d'étude :

Station météo	Pleurtnuit
Période de retour en année	10

Coefficient de Montana :

Intervalle de validité	a	b
15min à 60 min	2,934	0,474
30 min à 24h	7,615	0,732

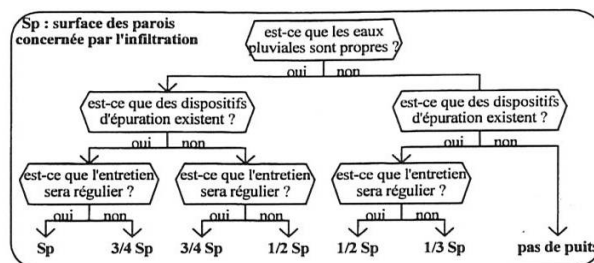
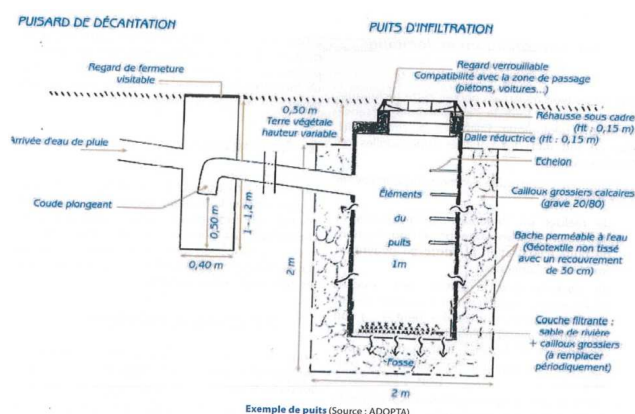


Fig III.18 : Surface d'infiltration à prendre en compte dans la détermination du débit de fuite dans le cas d'un puits



Exemple de puits (Source : ADOPTA)

Durée de pluie D en minute	Hauteur de la pluie décennale H	Volume entrant Ventrant en	Volume sortant Vsorti en m ³	Volume nécessaire Vn en m ³	Volume géométrique Vg en m ³	Equation 2nd degré ax ² + bx - c = 0			Δ	S1	S2	Rayon R du puits en m
						a	x ² +	b x - c				
15	15,73	1,57	0,829 R	1,57 -0,829 R	7,85 R ²	7,85	R ² +	0,829 R - 1,57	50,12	0,40	-0,50	0,40
30	18,95	1,89	1,658 R	1,89 -1,658 R	7,85 R ²	7,85	R ² +	1,658 R - 1,89	62,27	0,40	-0,61	0,40
60	22,81	2,28	3,317 R	2,28 -3,317 R	7,85 R ²	7,85	R ² +	3,317 R - 2,28	82,68	0,37	-0,79	0,37
120	27,47	2,75	6,634 R	2,75 -6,634 R	7,85 R ²	7,85	R ² +	6,634 R - 2,75	130,31	0,30	-1,15	0,30
360	36,88	3,69	19,901 R	3,69 -19,901 R	7,85 R ²	7,85	R ² +	19,901 R - 3,69	511,91	0,17	-2,71	0,17
720	44,41	4,44	39,802 R	4,44 -39,802 R	7,85 R ²	7,85	R ² +	39,802 R - 4,44	1723,72	0,11	-5,18	0,11
1440	53,47	5,35	79,604 R	5,35 -79,604 R	7,85 R ²	7,85	R ² +	79,604 R - 5,35	6504,85	0,07	-10,20	0,07