

---

## Rapport d'essais de sol

---

*Etude hydrologique du sol pour l'assainissement individuel*

Dossier n° 23-3755

SAINATECH SRL  
Tél : +32 71 49 60 40  
TVA : BE0742 522 528  
Mail : [Info@sainatech.be](mailto:Info@sainatech.be)  
480, Route de Châtelet  
6010 - Couillet

*Nouvelle version - 03/2022*

Intervenants :

---

Le client

Le maître d'œuvre

Non communiqué

Le bureau d'études

Non communiqué

L'adresse du projet

Chemin de Velaine  
5190 Mornimont  
Province : Namur  
Belgique

---

Le rapport a été rédigé par SAINA Stevy, ingénieur - gérant

Le mardi 11 juillet 2023



## Table des matières :

---

<b>1. Introduction</b>	<b>4</b>
1.1. Notre mission	4
1.2. Normalisation	4
<b>2. Le projet</b>	<b>5</b>
2.1. Typologie	6
2.2. Régime d'assainissement	6
<b>3. Etude de faisabilité</b>	<b>7</b>
3.1. Généralité	7
3.2. Contexte géographique et géologique	8
3.3. Aléas karstiques	10
3.4. Zone de prévention de captage	11
3.5. Wateringues	12
3.6. Contexte topographique	13
3.7. Aléas d'inondations	14
3.8. Axes de ruissèlement	15
3.9. Essai CPT	16
3.10. Essais de perméabilité	17
3.10.1 Mode opératoire	17
3.10.2 Plan d'implantation	18
3.10.3 Description Lithologique	19
3.10.4 Résultats des essais	20
3.10.5 Conclusions	21
3.10.6 Récapitulatifs et métrés des systèmes	22
<b>4. Les systèmes</b>	<b>23</b>
4.1. Les tranchées drainantes	23
4.1.1 Généralités	24
4.1.2. Dimensionnement	25
4.2. Bassins d'infiltrations	26
4.2.1 Généralités	26
4.2.2. Dimensionnement	27
4.3. Puits d'infiltration	28
4.3.1 Généralités	28
4.3.2. Dimensionnement	29
4.4. Noue d'infiltration	30
4.4.1 Généralités	30
4.4.2. Dimensionnement	31
4.5. Bassins de rétentions	32
4.5.1 Généralités	32
4.5.2 Surfaces imperméabilisées	32
4.5.3 Débit de fuite admissible	33

## 1. Introduction

---

### 1.1. Notre mission

---

Nous avons été mandatés par Mr. Jalal Echaouchi pour la réalisation d'une étude géotechnique dans le but de déterminer l'aptitude du sol à infiltrer les eaux. Cette mission s'accompagne d'une étude hydrologique qui détermine le système d'assainissement individuel adapté au projet.

L'intervention a été réalisée le 27/06/23 avec succès

Le rapport contient les résultats des essais avec une analyse complète des différents systèmes d'assainissement permettant au meneur de projet d'orienter son choix.

### 1.2. Normalisation

---

La procédure d'essais respecte les normes :

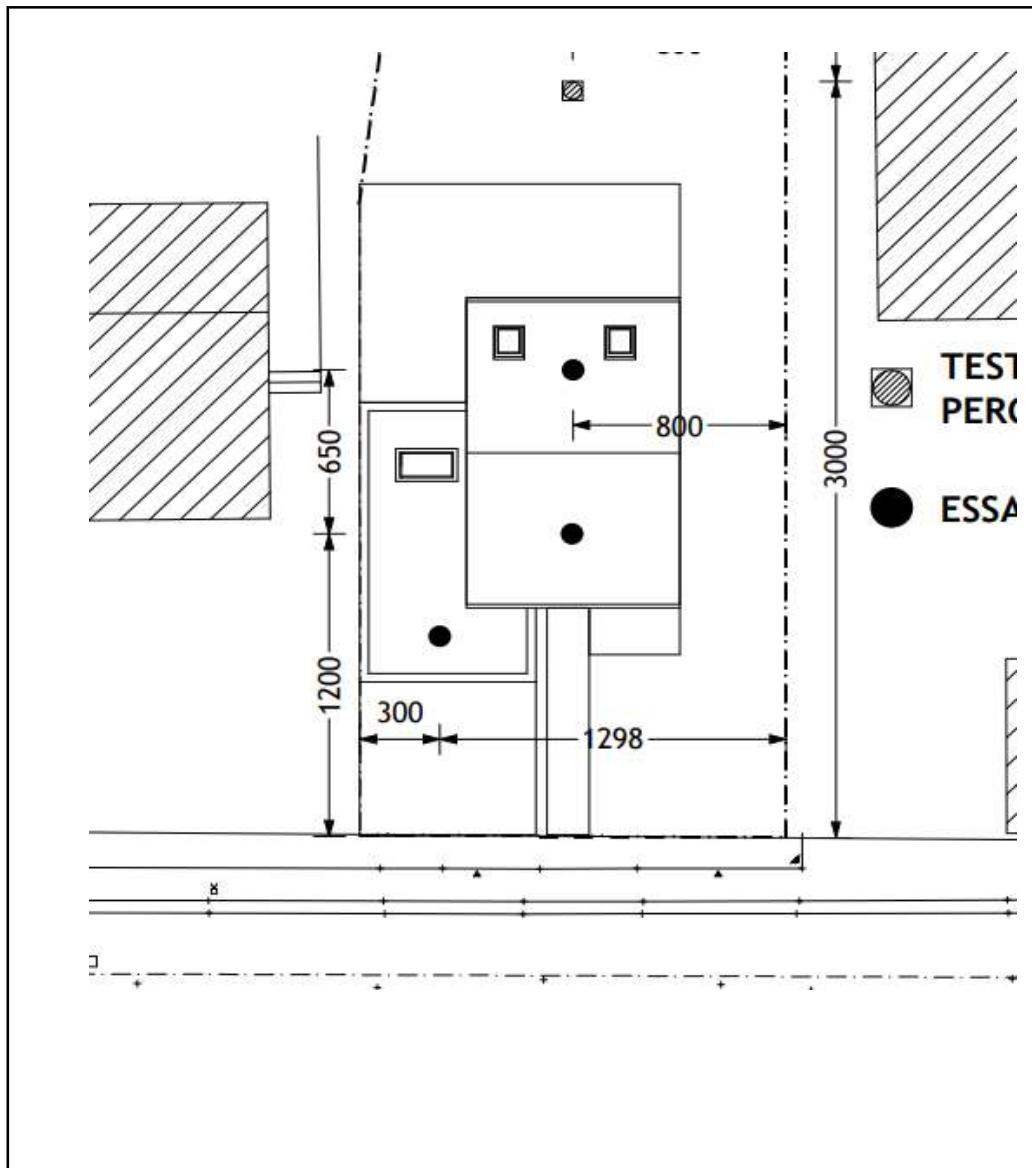
NBN EN 752:2017 : Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Gestion du réseau d'assainissement

NBN EN SIO 22282-2 : Reconnaissance et essais géotechniques - Essais géohydrauliques - Partie 2: Essais de perméabilité à l'eau dans un forage en tube ouvert

## 2. Le projet

### 2.1. Typologie

Nous supposons que le projet consiste à la construction d'une maison unifamiliale



Les caractéristiques principales sont relevées pour l'étude :

Type de projet : Zone rurale

Considéré : Simples

Période de retour de la pluie : 30 ans

Equivalent habitant : 5 EH

Superficie toiture : 143 m<sup>2</sup>

Autres surfaces imperméabilisées : 67 m<sup>2</sup>

Superficie totale : 210 m<sup>2</sup>

## 2.2. Régime d'assainissement

Les informations suivantes sont recueillies sur le site du SPGE :



Le régime est défini comme suit:      Collectif

Toute habitation étant soumise à ce régime collectif se voit dans l'obligation de se raccorder au réseau d'assainissement (égout) qui est relié à une station d'épuration existante (ou à réaliser) qui assure le traitement des eaux usées.

Conclusion :

Il est demandé par l'administration de rejeter les eaux pluviales provenant du trop-plein de la citerne dans le sol.

### **3. Etude de faisabilité**

---

#### ***3.1. Généralité***

---

Le régime d'assainissement individuel est d'application là où le système collectif ne peut être mis en place (contraintes naturelles, techniques, environnementales, financières, etc.). Les habitations qui sont assujetties à ce type d'assainissement doivent progressivement être équipées d'un système d'épuration individuelle qui assure le traitement individuel et in situ des eaux usées générées à la parcelle. L'objectif est double : améliorer la pérennité et le fonctionnement des systèmes d'épuration individuelle et s'inscrire dans un mode de financement similaire pour les assainissements collectifs et individuels.

Nous définissons deux réseaux :

Eaux usées épurées	Provenant du lieu d'habitation (WC, lave-main, etc.)
Eaux pluviales	Surfaces imperméabilisées (Toitures, terrasses, etc)

Le pouvoir organisateur a pour principe de prioriser l'infiltration des eaux pluviales dans le sol mais sous certaines conditions :

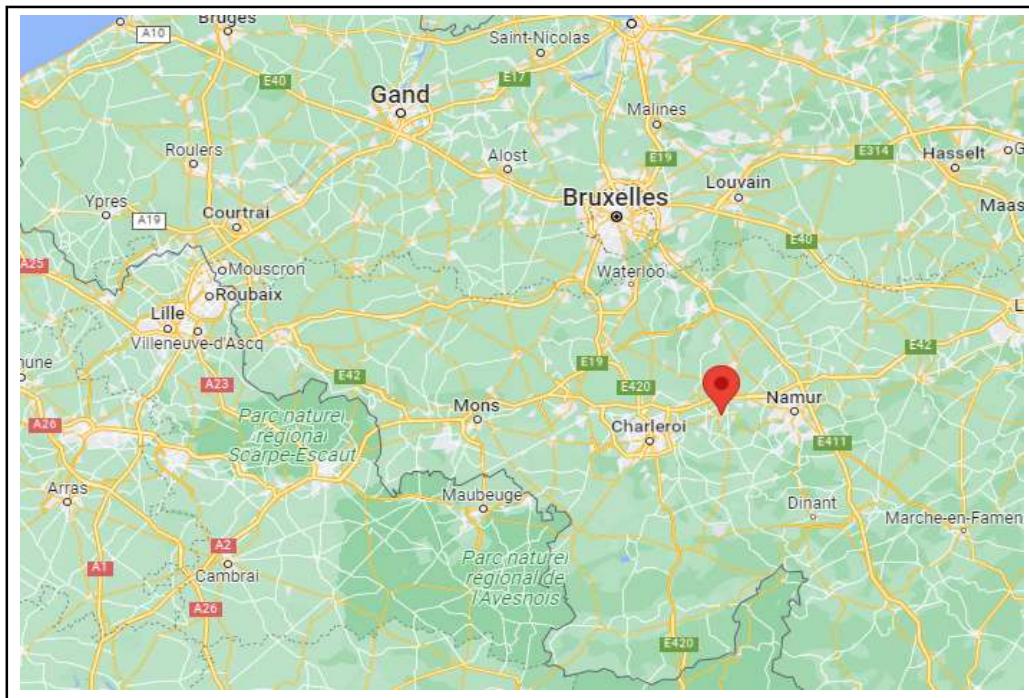
- 1 Vérifier l'aptitude du sol à l'infiltration de ces eaux.
- 2 Contrôler le niveau de la nappe d'eau.
- 3 Risque de ruissellement vers l'amont du projet;
- 4 Vérifier la présence d'une zone de prévention des captages.
- 5 Les espaces Wateringues.
- 6 Les dispositions constructives.

L'étude qui suit vérifie toutes ces conditions et propose un ou des systèmes favorables pour le projet énoncé.

### 3.2. Contexte géographique et géologique

Le bien se situe à l'adresse suivante :

Chemin de Velaine  
5190 Mornimont  
Province : Namur  
Belgique



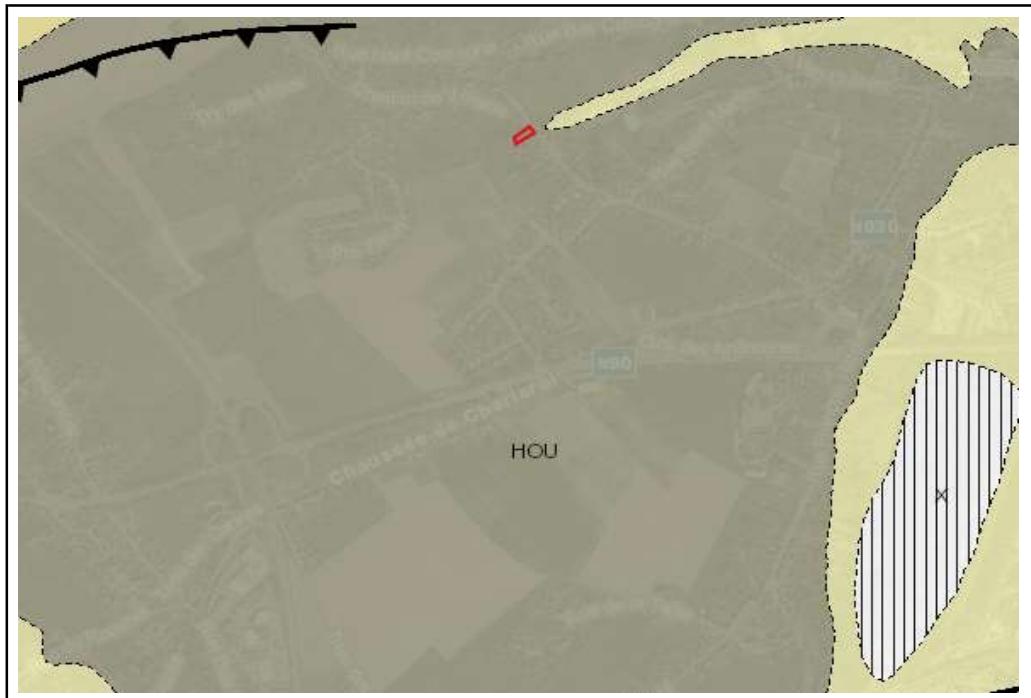
Le plan suivant montre l'emplacement en fonction des références cadastrales :



Source : <https://eservices.minfin.fgov.be/ecad-web/#/>

Formation géologique :

Cette carte est réalisée partiellement par des géologues sur le territoire de la Wallonie. Les informations recueillies permettent une première approche qui n'est pas représentative du domaine de la géotechnique. Il s'agit d'une approche qualitative à grande échelle.



Le terrain se situe sur la fomation de : Houiller

**HOU**

Le Groupe Houiller rassemble les schistes et les grès

Epaisseur : 90 à 1000m

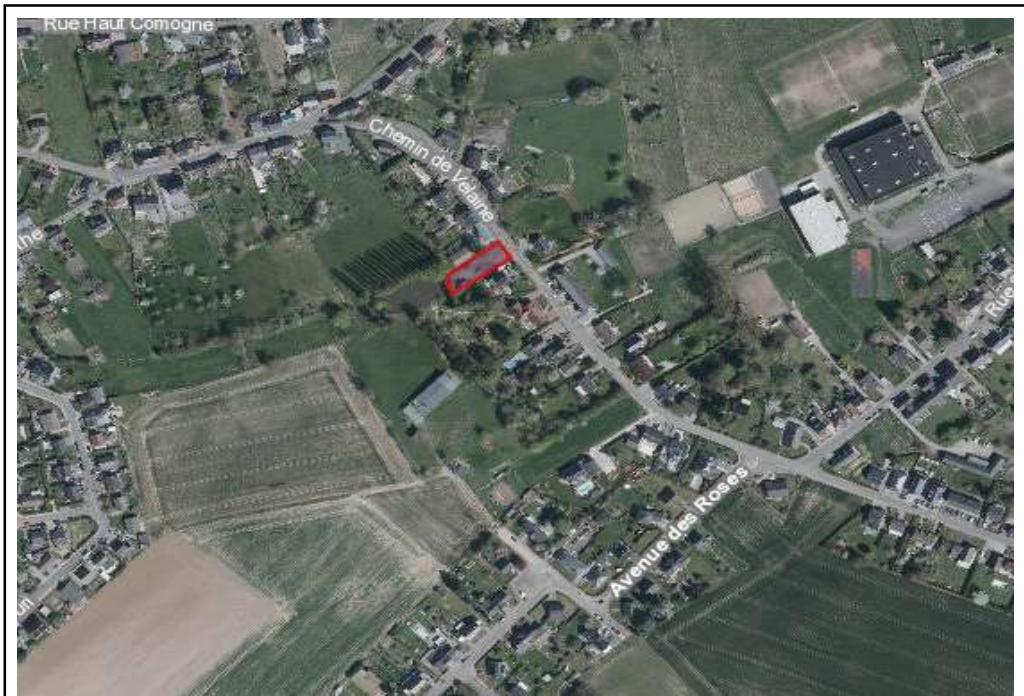
Période : Carbonifère supérieur

Utilisation particulière : le terrain houiller a été intensément exploité en mines souterraines pour son charbon jusqu'en 1984

### 3.3. Aléas karstiques

Une zone karstique est une zone où des cavités peuvent être présentes dans le sol par le ruissellement des eaux souterraines en présence de calcaire. En fonction de la typologie du terrain, il est peu recommandé de rejeter des eaux afin de limiter ce risque.

Le ruissellement de l'eau en contact avec la roche de type calcaire, peut favoriser cet aléa.



Conclusion

Néant

Il n'y a pas d'aléas sur cette parcelle.

### 3.4. Zone de prévention de captage

Les nappes phréatiques ou nappes d'eau souterraines sont essentiellement alimentées par l'infiltration des eaux de pluie dans le sol. Elles sont stockées dans des roches réservoirs (ou aquifères) à des profondeurs variables.

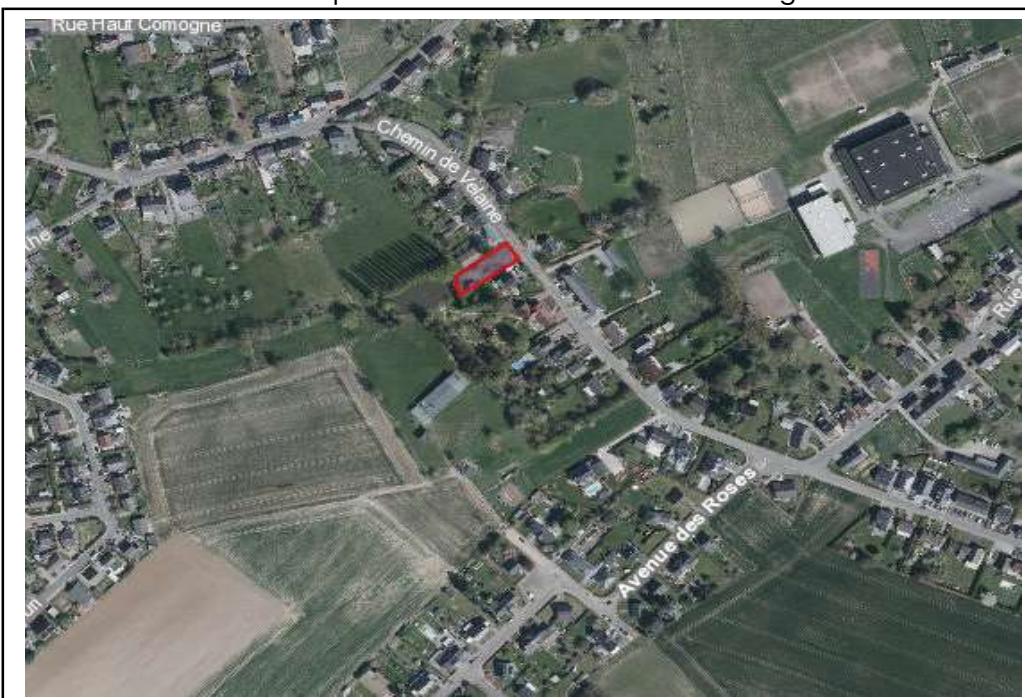
En Wallonie, l'eau potable disponible au robinet provient majoritairement (80 %) des nappes d'eau souterraines. Les eaux de surface prélevées dans les rivières, les canaux, les lacs ou les barrages fournissent, quant à elles, un peu moins de 20 % de l'eau de distribution.

En s'infiltrant dans le sol, l'eau traverse plusieurs couches de terre et de roche qui la débarrassent naturellement de ses impuretés. Cependant, certaines substances telles que le nitrate, les pesticides ou les hydrocarbures ne seront pas dégradées et risquent donc de polluer les nappes.

Les zones qui entourent le captage de ces eaux doivent donc être strictement réglementées et ce afin d'éviter au maximum leur pollution.

Autour d'un captage, des périmètres de protection successifs sont déterminés.

La carte suivante mentionne la présence éventuelle d'une zone réglementée :



### Conclusion

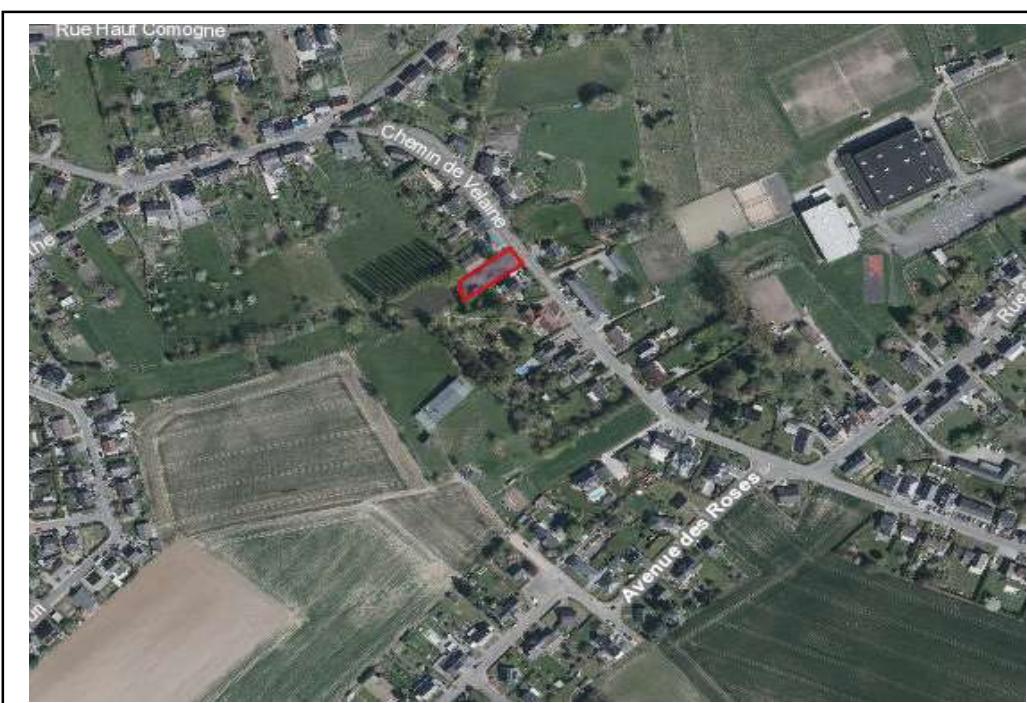
La parcelle ne se trouve pas dans une zone de prévention des captages.

### 3.5. Wateringues

Les Wateringues désignent des administrations publiques en vue de la réalisation et du maintien d'un régime des eaux favorables à l'agriculture et à l'hygiène, ainsi que pour la défense des terres contre l'inondation. C'est une autorité compétente dans un aire de compétence déterminée.

Les wateringues sont chargées des travaux d'entretien, de conservation, d'amélioration et de création des ouvrages.

La couche de polygones contient les limites des wateringues, qu'elles soient toujours en activité ou pas.



### Conclusion

La parcelle ne se trouve pas dans une zone Wateringues

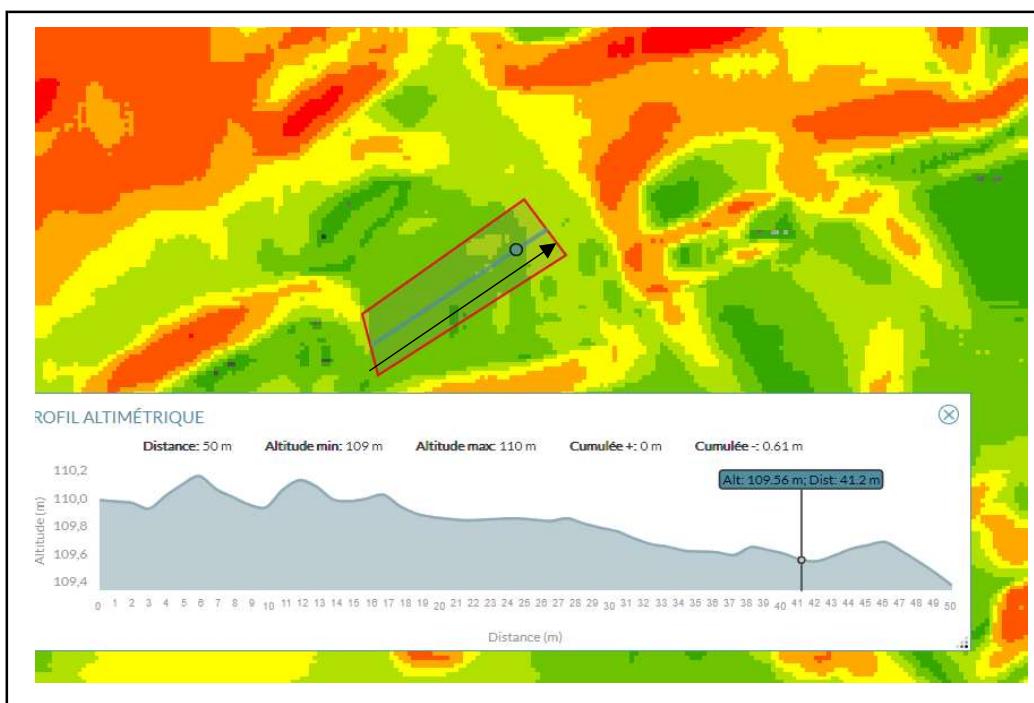
### 3.6. Contexte topographique

Il est important de considérer les axes topographiques pour anticiper certains dégâts en amont ou en aval du projet suite à un ruissellement d'eaux pluviales.

Ces eaux peuvent provenir d'un talus à l'arrière de la parcelle ou d'une pente non négligeable redirigeant les eaux vers une parcelle voisine.

Généralement, pour éviter un axe de ruissellement, il faut s'assurer qu'aucune pente du terrain naturel n'est supérieure à 10%.

Modèle numérique du relief de la parcelle et des alentours :



### Conclusion :

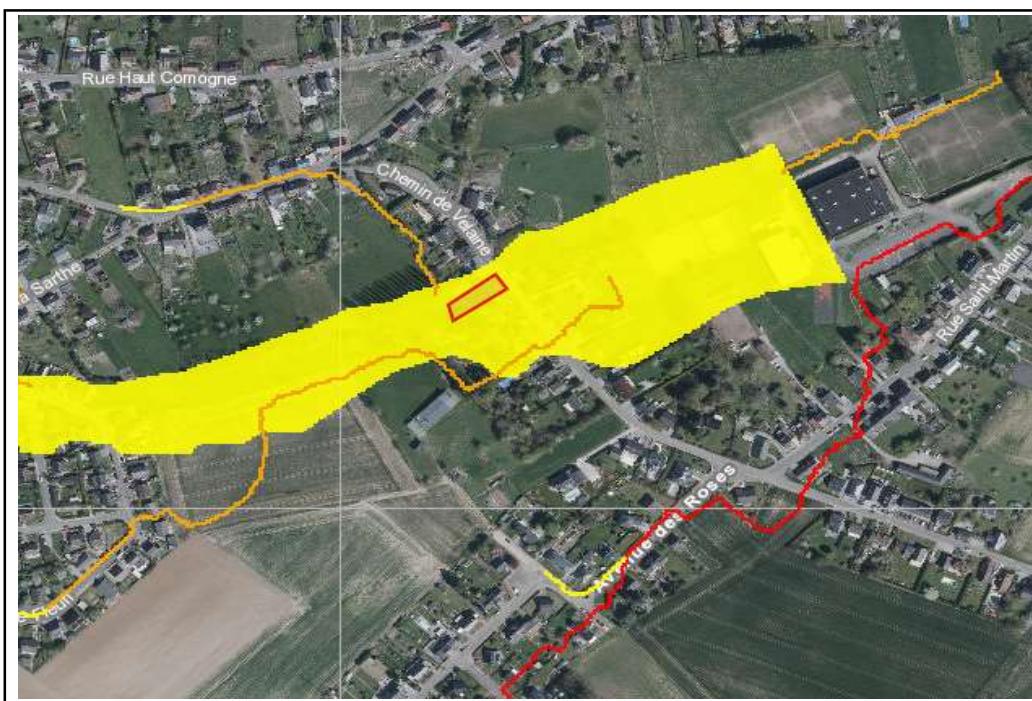
Le relief du terrain est relativement plat et il ne présente aucun risque de ruissèlement d'eau vers l'amont ou l'aval du projet.

### **3.7. Aléas d'inondations par débordement**

Ces cartes permettent d'évaluer le risque auquel pourrait être exposé un bien implanté dans une zone donnée et de pouvoir prendre des mesures tant de prévention que de protection de biens, des personnes et de l'environnement.

Ces zones d'inondations sont sujettes à la présence d'eau de surface. Suite à un débordement d'un cours d'eau par exemple.

L'extrait des cartes des aléas est présenté ci-dessous :



Conclusion :

Aléas d'inondation faible

Risque d'inondation ayant une probabilité d'occurrence (fréquence de retour) supérieure à 100 ans avec une hauteur de submersion inférieure à 1m. Conformément à l'article D.IV. 97 du CoDt, afin de déterminer la faisabilité du projet de construction, une étude hydrologique complémentaire permettant de caractériser et de trouver des solutions techniques de gestion des eaux cet aléa est nécessaire.

Source : <https://inondations.wallonie.be/>

### **3.8. Aléas d'inondation par ruissellement**

---

Le ruissellement, c'est l'eau qui s'écoule sur le sol lors d'une pluie. La proportion d'eau qui ne ruissèle pas s'appelle l'infiltration (il y a aussi une toute petite partie qui s'évapore et une autre interceptée par la végétation). Pour minimiser le ruissellement, il est donc important de maintenir un maximum de surfaces perméables, où l'eau peut s'infiltrer.

Un axe de ruissellement, c'est l'endroit où les écoulements diffus à la surface du sol vont progressivement se rejoindre, et couler encore plus fort vers l'aval. La quantité d'eau sur un tel axe est variable, selon la pluie bien sûr, mais aussi la taille et la forme du bassin d'alimentation, et l'occupation du sol dans ce bassin. La vitesse et la hauteur du ruissellement à un endroit dépendent en particulier de la forme du terrain à cet endroit et de la présence d'obstacles.



Conclusion :

Axe de ruissellement hors emprise

La parcelle est traversée par un axe de ruissellement. Cependant, l'emprise au sol du projet ne semble pas être un obstacle à son écoulement naturel

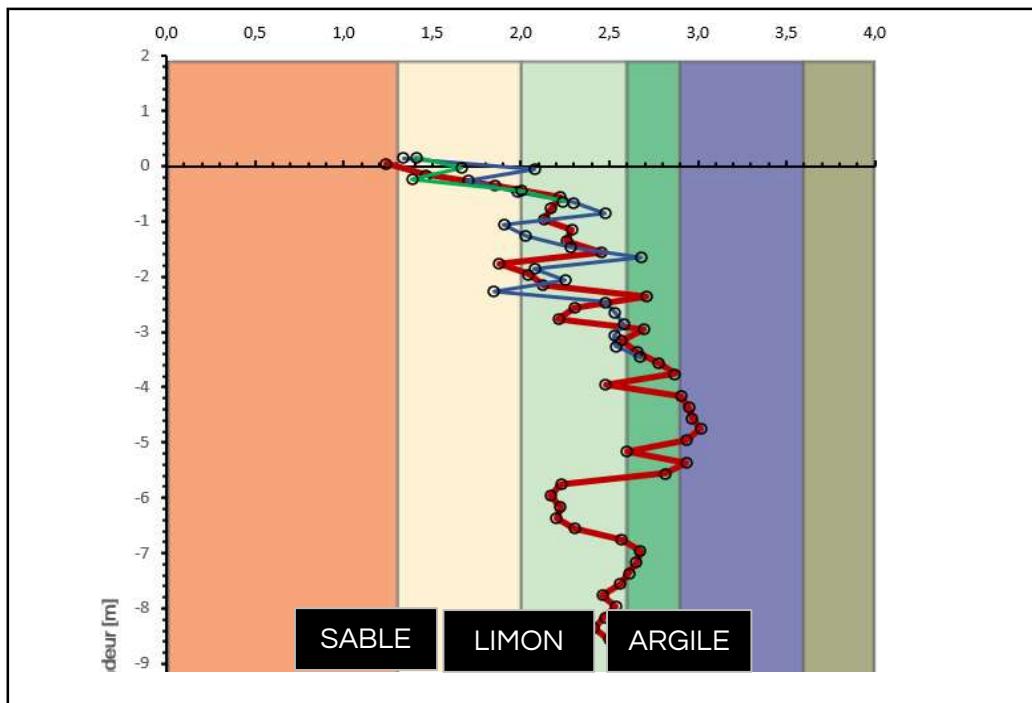
### 3.9. *Essai au pénétromètre statique*

Les essais IN SITU au pénétromètre sont généralement réalisés en même temps. Ils permettent de récolter certaines informations :

1) Vérifier la présence d'eau. A la fin de l'essai, l'opérateur a la possibilité de lire le niveau piézométrique.

2) Pour les essais statiques, les résultats de la résistance aux frottements permettent une approche sur l'étude des couches.

Extraits du rapport au pénétromètre statique :



Remarques :

Le sous-sol est de nature sédimentaire et ne présente pas de roche.

La nappe phréatique n'a pas été détectée lors des essais de sol.

Le nature du sol semble moyennement favorable à l'infiltration des eaux par la présence d'un limon en surface.

### 3.10 Essais de perméabilité

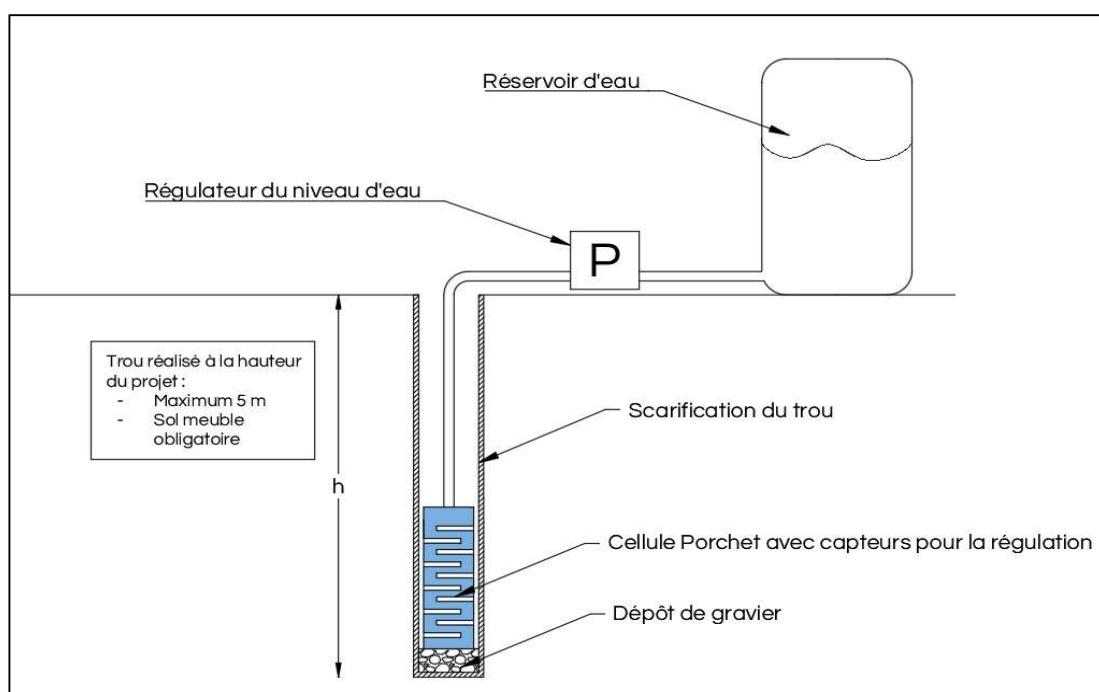
#### 3.10.1 Mode opératoire

La conductivité hydraulique, parfois appelée perméabilité, caractérise la vitesse avec laquelle l'eau circule dans le sol quel que soit le sens de l'écoulement (horizontal ou vertical) et dépend des conditions auxquelles le sol est soumis.

La méthode de mesure de la vitesse d'infiltration reconnue comme étant la plus appropriée pour le dimensionnement des systèmes d'infiltration est la méthode de mesure in situ, à charge constante (Porchet).

#### Déroulement de l'essai :

- |           |  |
|-----------|--|
| Etape n°1 | Un trou de diamètre 100 mm est réalisé à hauteur du projet.<br>Généralement à 80 cm de profondeur pour infiltrer en surface.   |
| Etape n°2 | Le trou est scarifié afin d'éviter l'imperméabilisation du trou.   |
| Etape n°3 | Un dépôt de graviers est déposé au fond du trou  |
| Etape n°4 | Le sol est pré-saturé avant le début de l'essai  |
| Etape n°5 | La cellule de Porchet est insérée dans le trou de l'essai<br>La pompe régule le niveau d'eau dans le sol.<br>Le temps pour réguler le niveau d'eau est relevé et est converti directement en une unitée de vitesse d'infiltration. |
| Etape n°6 | Lorsque la phase de permanente est atteinte, l'essai est terminé.  |



### 3.10.2 Plan d'implantation

Le plan suivant montre l'emplacement des essais de sol :



PLAN D'IMPLANTATION DES ESSAIS DE SOL.

*Projet de la construction d'une maison unifamiliale*

n°	Profon.[m]	Type d'essais	Diamètre	Méthode d'extraction
----	------------	---------------	----------	----------------------

1	0.60 m	Porchet	10 cm	Tarrière thermique
2	0.60 m	Porchet	10 cm	Tarrière thermique
3	0.60 m	Porchet	10 cm	Tarrière thermique

### 3.10.3 Description lithologique

Lors de l'intervention, le technicien relève un échantillon afin d'effectuer une description lithologique.



Photo prise de l'échantillon de l'essai n°2

Du haut vers les bas, nous constatons :

ESSAI N°

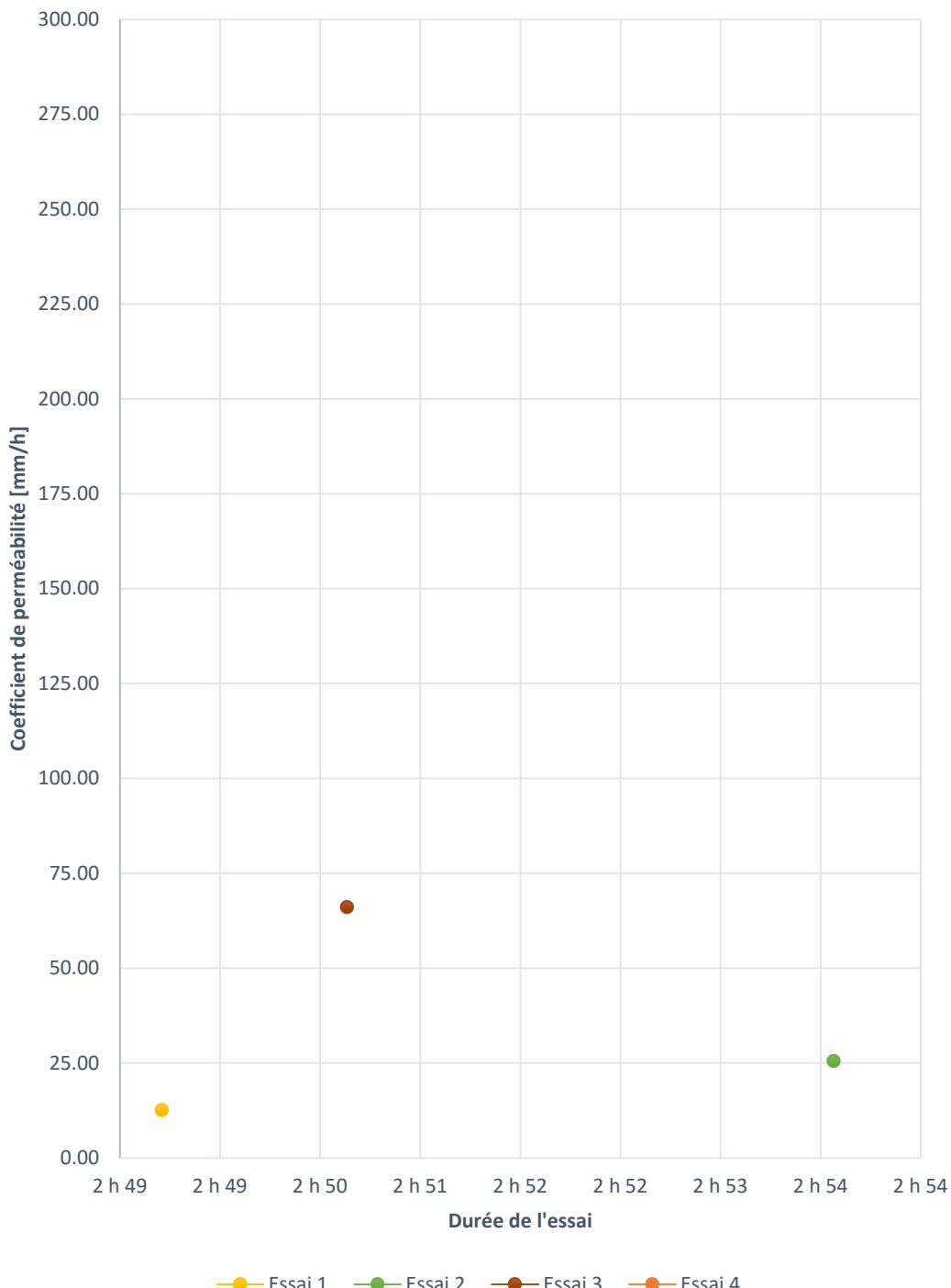
2

Profondeur (m)	De	à	Nature du sol rencontré
0.00		0.60	Limon de couleur noir, friable et sec

### 3.10.4 Résultats des essais

#### Procès-verbal d'essais de mesures de la perméabilité à charges constantes

N°	Durée (min)	Quantité d'eau	Ksat (mm/h)	Ksat (m/s)	T(min/cm)
1	02:49:30	1.40 l	12.62	3.51E-06	47.5
2	02:54:20	1.40 l	25.60	7.11E-06	23.4
3	02:50:50	1.40 l	66.11	1.84E-05	9.1



Ces valeurs sont ponctuelles et peuvent différer entre ces points. Un contrôle visuel lors des terrassements est recommandé afin de confirmer l'homogénéité.

### 3.10.5 Conclusions

Choix de la conductivité hydraulique                   **4.83E-06**                   m/s

Méthode : Moyenne de tous les essais

Facteur de sécurité :                   **2**                   *Justifié par la norme ISO 22282*

Nous avons réalisé une intervention d'essais de perméabilité pour un projet de la construction d'une maison unifamiliale afin d'étudier la méthode d'assainissement des eaux pluviales et épurées. D'après le PASH, le site est situé en zone où le régime est collectif avec la présence d'un collecteur en voirie mis en valeur. Dans ces conditions, seules les eaux pluviales doivent être considérées pour la gestion autonome.

Après vérification, aucune voie naturelle ou artificielle d'écoulement semble disponible en bord de la parcelle.

Concernant les essais, ceux-ci ont été réalisé en superficie afin d'étudier un dispositif installé à une faible profondeur. Les résultats révèlent la présence d'un lit limoneux en surface où l'infiltration semble moyenne. En effet, la dimension du grain se situe entre celui du sable et de l'argile. L'étude d'un dispositif est possible mais nécessite une emprise au sol plus importante.

EAUX USÉES	Pour ce cas, les eaux usées sont envoyées vers le collecteur en voirie. Ces eaux seront traitées par la station d'épuration publique de MORNIMONT.
EAUX PLUVIALES	Le trop plein de la citerne peut être géré par infiltration dans le sol via la pose d'un bassin d'infiltration avec une superficie de contact avec le sol de minimum 79 m <sup>2</sup> . Ce système d'infiltration doit être placé préférentiellement vers la zone de l'essai n°2 et 3. Au regard de la perméabilité moyenne du sol, nous recommandons de relier le trop plein du système au réseau d'égouttage.

Afin de limiter le débit de fuite vers le système d'infiltration lors d'un événement pluvieux important, nous conseillons vivement de temporiser ce dernier par l'installation d'un bassin de rétention. En effet, ceci amène à limiter le colmatage et permet de garantir une meilleure durée de vie de l'ouvrage. Le volume à prévoir, voir chapitre 4.5, est de 8.2 m<sup>3</sup>.

Il est essentiel que le meneur du projet vérifie le fond de la fouille lors des terrassements afin de confirmer la lithologie de l'emprise du système d'infiltration. L'entreprise doit respecter le niveau de pose ainsi que l'emplacement où l'investigation a eu lieu.

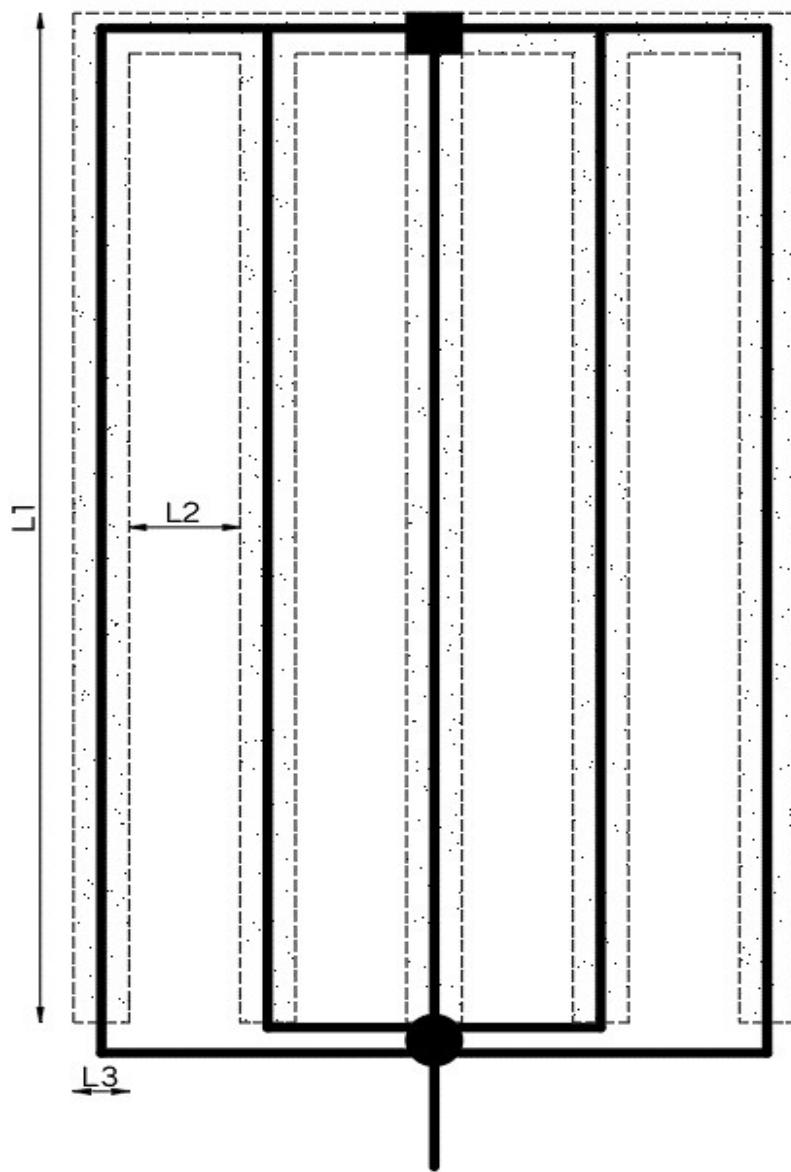
## 4. Les systèmes

### 4.1. Les tranchées drainantes

#### 4.1.1 Généralités

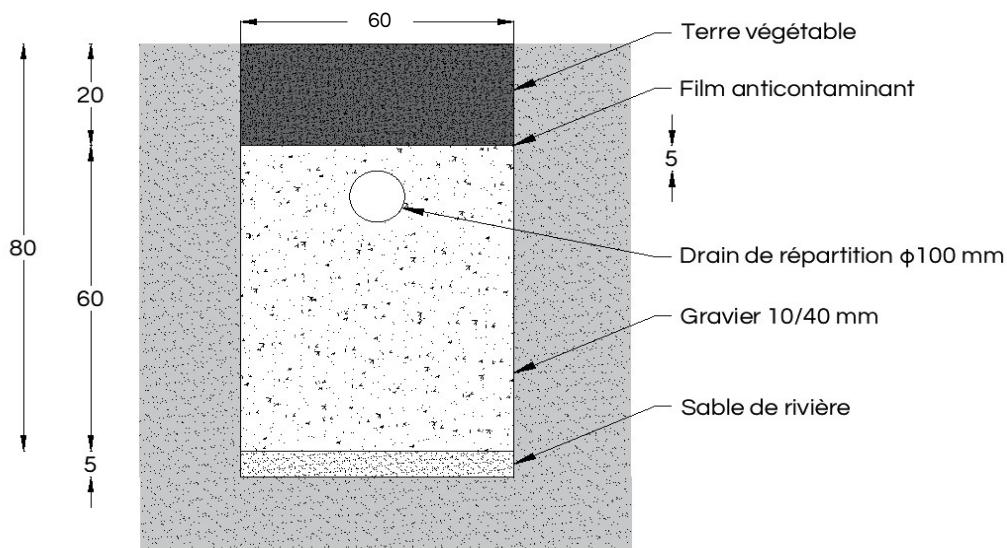
La tranchée drainante est un ouvrage généralement utilisé en branches linéaires et parallèles pour l'assainissement des eaux. Elles sont remplies de matériaux poreux (gravier avec indice des vides 30%). D'autres systèmes existent pour améliorer la capacité de rétention avec des alvéoles permettant d'atteindre un indice des vides à 90%.

La vue en plan est représentée de cette manière :



$L_1$	Longueur d'une tranchée	30m maximum
$L_2$	Entraxe tranchée	200 cm
$L_3$	Largeur de la tranchée	60 cm

Coupe représentative :



Remarque :

- Le fond d'une tranchée doit toujours être parfaitement horizontal sur toute sa longueur. Le fond et les flancs doivent être grattés à l'aide d'un râteau afin d'assurer une bonne vitesse d'infiltration avant la pose des graviers
- Les drains dispersants doivent être placés dans une couche de pierres concassées lavées, dont la grosseur doit être comprise entre 10 et 40 mm de diamètre, la plage inférieure de la gamme de diamètres étant préférable. La pierre doit avoir une dureté suffisante et être résistante à la désagrégation et à la dissolution. La pierre calcaire n'est pas recommandée. Le drain dispersant doit présenter une pente régulière de 0,5 à 1% sur toute sa longueur.
- La couche de pierres doit être recouverte d'un matériau anticontaminant qui doit empêcher les particules fines du sol de pénétrer dans la pierre. Cette couche anticontaminante doit être perméable à l'eau et à l'air. Il s'agit généralement d'un géotextile non tissé. Sa résistance à la traction sera de 12 KN [17] ; la maille sera inférieure à 125 µm.

Il est recommandé de respecter les distances de la tranchée par rapport à ces points suivants :

Puit ou source servant à l'alimentation en eau	35 m
Lac ou cours d'eau, marais ou étang	15 m
Conduite d'eau de consommation	3 m
Limite de propriété	3 m
Résidence	5 m
Drain	5 m
Arbre	2 m
Haut d'un talus	3 m

#### 4.1.2 Dimensionnement

##### 1) Calcul de la longueur des tranchées drainantes pour les eaux usées épurées

Dans le cadre d'une zone à régime autonome, les eaux usées provenant d'un système d'épuration peuvent être envoyées vers une tranchée drainante.

Les règles sont fixées par l'Arrêté du Gouvernement Wallon du 1er décembre 2016 (91175)

Le sol est considéré comme

Sableux

Hauteur de nappe > 1,5 m

EH = 5 EH

**Il est nécessaire de placer 25 m de tranchées drainantes.**

##### 2) Calcul de la longueur des tranchées drainantes pour les eaux pluviales

N°	Type	Surface	Cr	Aire	Total
1	Toiture	Ardoises	1	210 m <sup>2</sup>	210 m <sup>2</sup>
2					
3					
4					

Indice des vides 30%

Total des surfaces impérméabilisées 210.00 m<sup>2</sup>

	Durée Min	Précipit. (l/m <sup>2</sup> )	Intensité (m/s)	Qin (m <sup>3</sup> /s)	S infiltration m <sup>2</sup>
10 min	10	17.5	2.92E-05	6.13E-03	20.09
20 min	20	25	2.08E-05	4.38E-03	28.26
30 min	30	30.3	1.68E-05	3.54E-03	33.72
1 h	60	34.7	9.64E-06	2.02E-03	36.92
2 h	120	40.2	5.58E-06	1.17E-03	39.31
3 h	180	44.6	4.13E-06	8.67E-04	40.34
6 h	360	49.9	2.31E-06	4.85E-04	36.86
12 h	720	60.2	1.39E-06	2.93E-04	32.53
1 d	1440	70.7	8.18E-07	1.72E-04	24.86
2 d	2880	85.5	4.95E-07	1.04E-04	17.70

**Période de retour de 30 ans - durée 30 min**

Surface d'infiltration 34 m<sup>2</sup>

**Il est nécessaire de placer 56.3 m de tranchées drainantes.**

Vérification du temps de vidange :	11 heures	VALIDE
------------------------------------	-----------	--------

## 4.2. Bassins d'infiltrations

### 4.2.1 Généralités

Le bassin d'infiltration peut être intéressant là où les tranchées drainantes ne sont pas suffisantes :

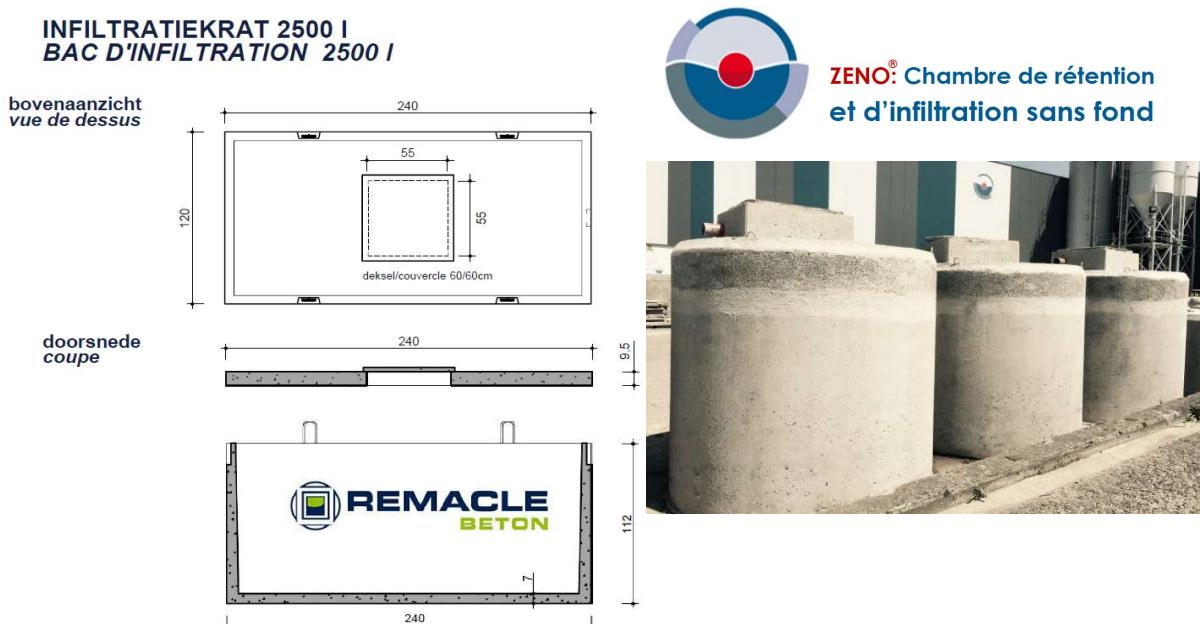
- 1 - Surfaces imperméabilisées importantes;
- 2 - Surface d'infiltration non disponible sur la parcelle;
- 3 - Vitesse d'infiltration faible.
- 4 - Choix architectural du meneur de projet.

En effet, le bassin d'infiltration a l'avantage de pouvoir être modulable sous différentes formes :

- 1 - Cavette ou citerne d'infiltration - structure perforée
- 2 - Bloc modulable à haute résistance ;
- 3 - Mare d'infiltration ;

En outre, les bassins peuvent servir de temporisation (similaires aux bassins d'orages) où une partie des eaux est envoyée dans le sol et le trop-plein est rejeté à l'égout.

*Exemple de bassins d'infiltration à titre d'information:*



**Rainbox 3S**

Possibilités de raccordement par côté frontal : 1 x 110/160 + 1 x 125/160 mm  
Possibilités de raccordement par côté : 2 x 110/160 + 2 x 125/160 mm  
Possibilités de raccordement dessus/dessous : 110 mm

Numéro d'article	Volume (L)	Volume utile (L)	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Poids (kg)
20047088	302	291	1200	600	420	11

#### 4.2.2 Dimensionnement

##### 1) Calcul du volume du bassin pour les eaux usées épurées

~~Il est interdit de placer ce système dans des zones de préventions de captages.~~

~~Il faut prioriser les tranchées drainantes!~~

Le volume est fonction du nombre équivalent habitant :	5	EH
Le rejet en eaux usées pour un équivalent habitant est estimé :	150	l/jour
Le débit à infiltrer, avec une sécurité de 2, est évalué à :	0.0625	m <sup>3</sup> /h
La vitesse d'infiltration de l'eau dans le sol est de :	4.8E-06	m/s
Surface nécessaire pour l'infiltration	2.5	m <sup>2</sup>
Débit d'infiltration [Qf] :	43.47	l/h
Contrôle du temps de vidange [Tv] :	17.25	h

**Il est nécessaire de placer un volume de 975 l avec un contact au sol de 2.5m<sup>2</sup>**

##### 2) Calcul du volume du bassin pour les eaux pluviales

Volume de rétention des pluies [V] :	8272	l
$[V] = \sum A_i x C_r x P_x 1,3$		
Débit d'infiltration [Qout] :	1379	l/h
$[Qout] = [Vinf] x [Sinf]$		
Contrôle du temps de vidange [Tv] :	6	h
$[Tv] = [V] / [Qout]$		
Surface nécessaire pour l'infiltration	79	m <sup>2</sup>

*Les calculs considèrent les données relatives à la page 22 pour l'évaluation de la quantité d'eau de pluie.*

## 4.5. Bassin de rétention

### 4.5.1 Généralités

Un bassin de rétention est une structure de régulation de débit artificielle qui est utilisée pour contenir les eaux pluviales et les eaux usées (après traitement SEI) pendant une période limitée.

Celui-ci peut être modélisé de plusieurs manières différentes tout en respectant un volume [V] fonction d'une pluie intense et des surfaces imperméabilisées.

L'objectif est de permettre la limitation du débit vers l'exutoire en ayant la capacité de stocker le volume des pluies entrantes un certain temps.

### 4.5.2 Surfaces imperméabilisées

N°	Type	Surface	Cr	Aire	Total
1	Toiture	Ardoises	1	210 m <sup>2</sup>	210 m <sup>2</sup>
2					
3					
4					

*Total des surfaces impérméabilisées*    210.00 m<sup>2</sup>

### 4.5.3 Débit de fuite admissible

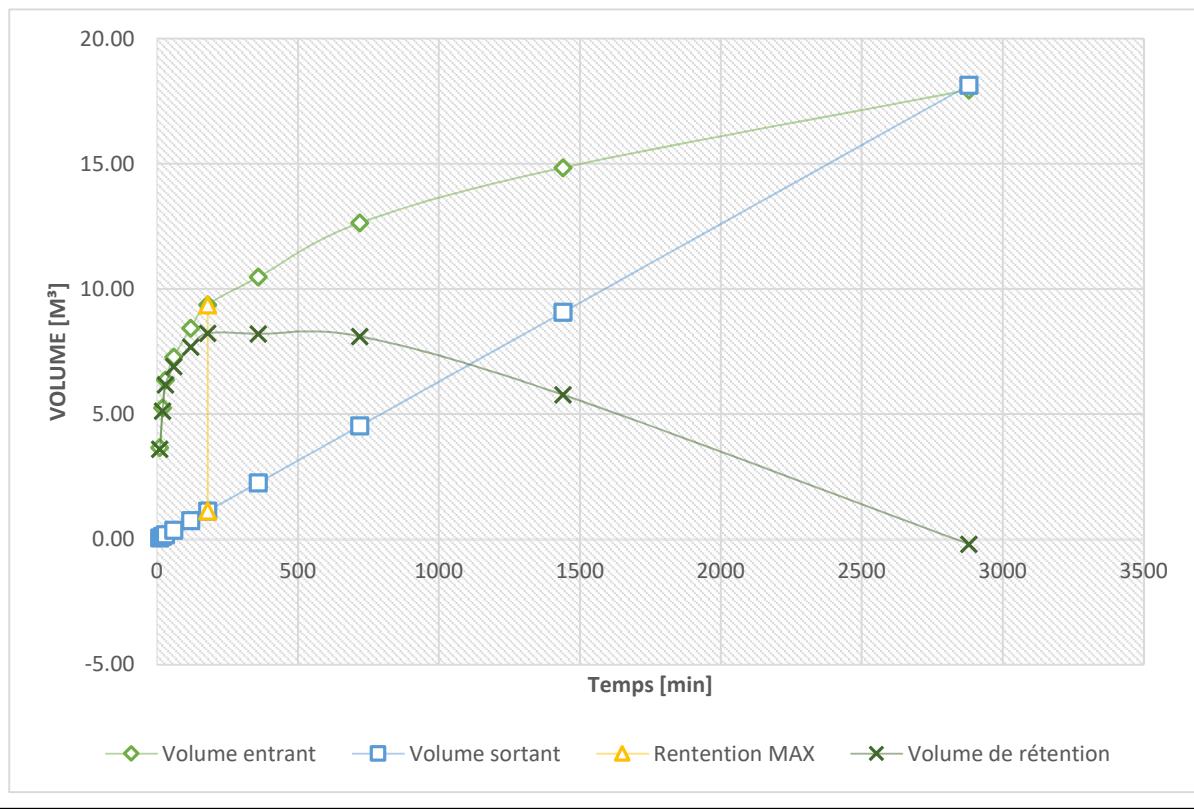
Les débits de fuite acceptés sont les suivants :

- 1 l/s pour les maisons unifamiliales et/ou les surfaces inférieures à 150 m<sup>2</sup> ;
- Grands projets : 4 l/s/ha pour les surfaces jusqu'à 2ha puis 2l/s/ha pour les ha suivants. - Souvent demandé par les autorités compétentes : 5 l/s/ha

Choix du débit de fuite : 5 l/s/ha

### 4.5.4 Calcul

	Durée Min	Précipit. (l/m <sup>2</sup> )	Intensité (m/s)	Qin (m <sup>3</sup> /s)	Vin m <sup>3</sup>	Vout m <sup>3</sup>
10 min	10	17.50	2.92E-05	6.13E-03	3.68	0.06
20 min	20	25.00	2.08E-05	4.38E-03	5.25	0.13
30 min	30	30.30	1.68E-05	3.54E-03	6.36	0.19
1 h	60	34.70	9.64E-06	2.02E-03	7.29	0.38
2 h	120	40.20	5.58E-06	1.17E-03	8.44	0.76
3 h	180	44.60	4.13E-06	8.67E-04	9.37	1.13
6 h	360	49.90	2.31E-06	4.85E-04	10.48	2.27
12 h	720	60.20	1.39E-06	2.93E-04	12.64	4.54
1 d	1440	70.70	8.18E-07	1.72E-04	14.85	9.07
2 d	2880	85.50	4.95E-07	1.04E-04	17.96	18.14



Volume de rétention maximum [Vr]	8.2	m <sup>3</sup>
Durée de la pluie [D]	3.00	h
Période de retours [Fr]	30	ans