



Lenclos, 72C
B-6740 Etalle
Tél. : 063/42.22.94
Fax. : 063/42.22.93
TVA : BE0874.970484

PROCES VERBAL D'ESSAI réf. ES16709/19
Mme Clause – Rue de Virton à Valansart
Construction de plusieurs habitations

DEMANDE PAR :

POUR LE COMPTE DE :

LIEU DES ESSAIS : Rue de Virton
6810 Valansart

OPERATEUR : GONTIER Emeric

REFERENCE DE LA DEMANDE : Demande du 15/12/2019

DATE DE REALISATION DES ESSAIS : 09/01/2020

DATE DU RAPPORT : 10/01/2020

1. Description des machines et des essais

1.1. Essais au pénétromètre dynamique

Caractéristiques géométriques de la pointe de sondage :

- Angle au sommet : $90[^\circ]$
- Section à la base du cône : $15 [\text{cm}^2]$

Diamètre extérieur des tiges de battage : $32 [\text{mm}]$

Masse du mouton :

Pour les essais de Pénétration Dynamique Moyens (DPM) : $30 [\text{kg}]$

Pour les essais de Pénétration Dynamique Lourds (DPH) : $50 [\text{kg}]$

Hauteur de chute du mouton : $50 [\text{cm}]$

Vitesse d'enfoncement : entre 15 et 30 [coups/minute]

L'essai dynamique consiste à enfoncer dans le sol un train de tiges muni en tête d'une pointe conique, et ce par l'intermédiaire de coups donnés par un mouton de masse déterminée tombant d'une hauteur déterminée. Au cours de l'essai, à chaque palier de 10 cm, le nombre de coup N nécessaires pour enfoncer le train de tiges sur la longueur du palier est enregistré. En tenant compte du poids des différents éléments du train de tiges, on obtient alors la résistance de pointe dynamique $R_d [\text{kg}/\text{cm}^2]$.

1.2. Tests de percolation

Pour que la valeur du coefficient de percolation soit représentative, il est nécessaire de réaliser 2 essais dans 2 endroits différents de la zone affectée à l'épandage.

Préparation :

- Un trou de 80 cm de profondeur avec un fond horizontal de 30cm de diamètre est creusé.
- Le fond du trou est légèrement scarifié sur 1 cm d'épaisseur.
- Un tube de PVC ($\varnothing 200\text{mm}$) est déposé sur le fond et au centre de la cavité.
- On remblaye autour du tube, sur 20cm de hauteur en tassant la terre par petites fractions.
- 5cm de sable du Rhin sont déposés au fond du tube.

Saturation :

- Un niveau de 20cm d'eau est maintenu dans le tube pendant plusieurs heures. Ensuite, le niveau est ajusté une dernière fois à 15cm au-dessus de la couche de sable du Rhin. La baisse de niveau est ensuite observée toutes les 30 minutes.
- Si la vitesse de percolation est importante (tube se vidant en moins de 30 minutes), le relevé des niveaux d'eau est pris toutes les 10 minutes en réalimentant le tube en eau.

Les dernières valeurs obtenues de chaque point sont divisées par 30 minutes, temps durant lequel les niveaux ont été relevés (on divise par 10 minutes, si les baisses ont été constatées dans ce délai). Cette valeur donne l'indication de la vitesse de percolation exprimée en cm/minute.

Une moyenne est ensuite établie en additionnant les résultats obtenus et en les divisant par le nombre de points.

Le nouveau résultat permet de dimensionner l'épandage souterrain.

2. Interprétations des résultats

2.1. Essais au pénétromètre dynamique

Légende des symboles utilisés

- M** : Masse du mouton de battage (kg)
H : Hauteur de chute du mouton : 50cm
A : Section de pointe : 15cm²
e : Enfoncement par coup : 10/N cm
P : Masse totale du train de tiges et de l'enclume (kg)

La mesure du nombre de coups (N) nécessaires pour enfoncer de 10 cm le train de tiges permet de déterminer la résistance de pointe dynamique R_d définie comme suit :

$$R_d = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot e \cdot (M + P)} \quad [\text{kg/cm}^2]$$

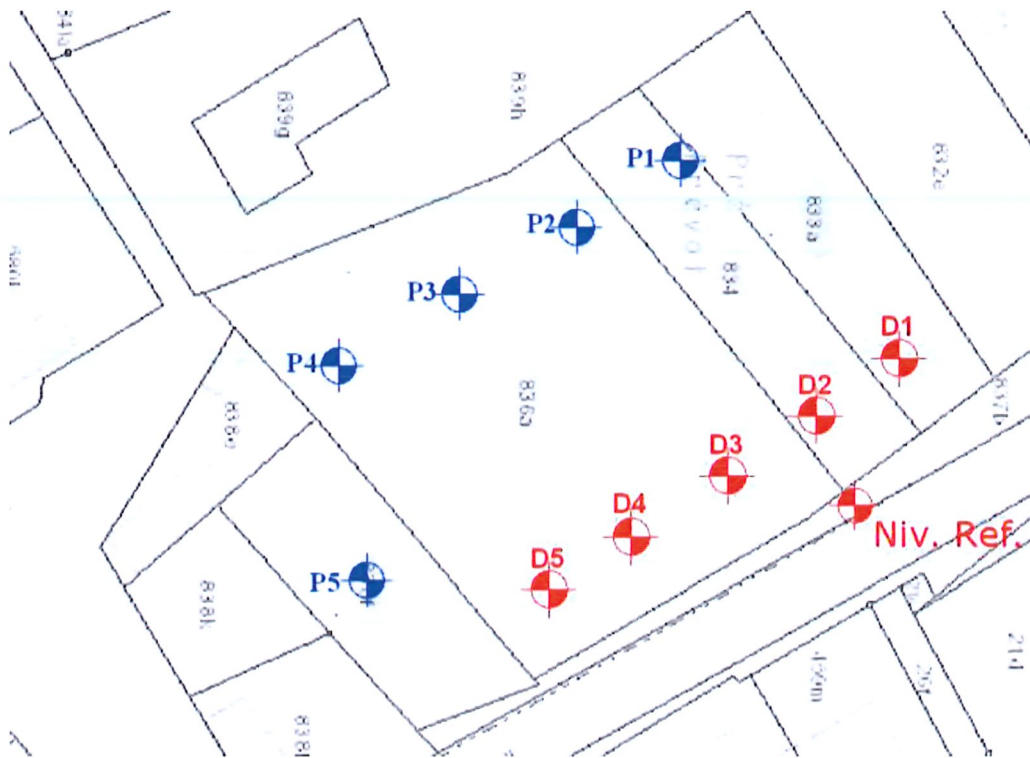
q_{adm} (contrainte admissible) est directement proportionnel à R_d .

3. Implantation et nivellement

Les 5 essais au pénétromètre dynamique et les 5 tests de percolation sont repérés sur le plan d'implantation ci-dessous.

Les cotes de niveau du terrain naturel au droit des essais ont été relevées par rapport au niveau repère 0,00m pris au pied du poteau électrique en face du terrain.

Essai dyn.	Cote en m	Essai perco.	Cote en m
D1	-0,96	P1	-0,33
D2	-0,77	P2	+0,06
D3	-0,71	P3	+0,11
D4	-0,56	P4	+0,12
D5	-0,33	P5	+0,14



4. Niveau d'eau

Essai	Profondeur du niveau d'eau [m] (*)	Profondeur d'éboulement [m] (*)
D1	0,61	/
D2	0,32	/
D3	0,51	/
D4	0,34	/
D5	0,00	/

(*) par rapport au terrain naturel en place lors des essais de sol.

La « profondeur d'éboulement » indique la profondeur à laquelle le trou de sondage s'est éboulé. Cette information indique qu'aucune présence d'eau n'a été relevée jusqu'à cette profondeur d'éboulement.

La valeur indiquée pour « la profondeur du niveau d'eau » se rapporte au niveau de la nappe d'eau souterraine mesuré dans le trou de sondage, immédiatement après avoir enlevé les tubes de sondage. Ces valeurs sont donc données à titre indicatif. Une bonne définition de la nappe d'eau souterraine n'est possible que lorsqu'on installe un piézomètre.

Rappelons également que le niveau de la nappe d'eau souterraine fluctue en fonction des conditions climatiques (saisons, pluviosité). En général, le niveau le plus élevé est atteint vers le 15 avril et le plus bas vers le 15 octobre (ce niveau peut varier de un à deux mètres en général).

5. Caractéristiques mécaniques du sol

Sous la couche superficielle, aux 5 essais, le sol présente une alternance de couches meubles (valeurs de capacité portante variant entre 0,35kg/cm² et 0,95kg/cm²) et de couches de meilleure capacité portante :

- à l'essai 1 jusqu'à une profondeur de 3,00m,
- à l'essai 2 jusqu'à une profondeur de 2,30m,
- à l'essai 3 jusqu'à une profondeur de 2,70m,
- à l'essai 4 jusqu'à une profondeur de 2,40m,
- à l'essai 5 jusqu'à une profondeur de 2,20m.

On rencontre également des valeurs très médiocres (moins de 0,20 kg/cm²) :

- à l'essai 1 à une profondeur de 0,50m sur une épaisseur de 0,50m,
- à l'essai 2 à une profondeur de 0,50m sur une épaisseur de 0,40m,
- à l'essai 3 à une profondeur de 0,50m sur une épaisseur de 0,20m et à une profondeur de 1,20m sur une épaisseur de 0,20m.,
- à l'essai 5 à une profondeur de 1,10m sur une épaisseur de 0,20m.

Dans la couche sous-jacente, la capacité portante du sol augmente progressivement pour atteindre des valeurs variant de 1,00 kg/cm² à 5,00 kg/cm².

Nous attirons l'attention sur le niveau d'eau qui a été relevé à partir d'une profondeur de 0,00m. L'étanchéité ainsi que le drainage devront être particulièrement soignés et efficaces. En outre, dans le cas d'une habitation sur caves, la dalle de sol et les murs devront être dimensionnés de manière à reprendre la poussée des eaux. (La valeur indiquée se rapporte au niveau de la nappe d'eau souterraine mesuré dans le trou de sondage, immédiatement après avoir enlevé les tubes de sondage. Ces valeurs sont donc données à titre indicatif. Une bonne définition de la nappe d'eau souterraine n'est possible que lorsqu'on installe un piézomètre.)

Voir annexe I concernant la situation du terrain par rapport aux zones d'aléas d'inondation, les zones de contraintes karstiques, les risques miniers répertoriés et la description du type de sol.

6. Vitesse de percolation

Côté gauche :

Points	Vitesse de percolation (cm/min)	Vitesse de percolation (m/s)
Point 1	0,02	3,33E-06
Point 2	0	0,00E+00
Moyenne	0,01	1,67E-06

Eaux usées

Les essais présentent des résultats qui correspondent à un sol : faiblement perméable.

Suivant l'AGW du 01 décembre 2016 relatif aux systèmes d'épuration individuelle,

le type de sol est considéré équivalent à : **SOL LIMONEUX**

Les dispositifs suivants d'épandage peuvent être mis en place pour l'épandage des eaux usées épurées :

- Tranchées d'infiltration (section minimale 0,60x0,60m) ou drains d'infiltration :

Longueur totale min. des drains pour une capacité de 5 E.H. :

70,0 m de longueur de drains

42,0 m² de surface d'infiltration

Longueur supplémentaire par E.H. : **17,0 m**

- Tertre d'infiltration - Hauteur minimale de 0,70m

Surface min. du filtre pour une capacité de 5 E.H. : **75,0 m²**

Surface supplémentaire par E.H. : **16,6 m²**

- Filtre à sable - Epaisseur minimale de 0,75m

Surface min. du filtre pour une capacité de 5 E.H. : **40,0 m²**

Surface supplémentaire par E.H. : **8,5 m²**

[Pour plus de renseignements : http://environnement.wallonie.be/legis/pe/pesecteau022.htm](http://environnement.wallonie.be/legis/pe/pesecteau022.htm)

Eaux pluviales

Pour l'épandage des eaux pluviales, il existe plusieurs moyens de le réaliser, nous reprenons ci-après les 2 solutions les plus utilisées (points 1 et 2) :

1. Dimensionnement d'un système d'infiltration avec volume tampon

1.1. Calcul de la capacité de rétention d'eau

Le calcul de la capacité de rétention est donné par la formule : $V = S_r \times R \times Q \times 1,3$

Où :

S_r : surface réceptrice d'alimentation en projection horizontale

R : coefficient de ruissellement = 1 dans notre cas (toiture en ardoise ou tuile)

Q : quantité de pluie incidente

1,3 : coefficient de sécurité

1.2. Calcul de la surface réceptrice.

Surface toiture calculée suivant plans fournis : **90,0 m²**

Si les plans ne nous ont pas été fournis ou ne mentionnent aucune cote, nous prenons par défaut une surface de toiture standard de 90m².

1.3. Calcul de la quantité de pluie incidente

En hydrologie, chaque évènement pluviométrique peut être caractérisé par sa durée, son intensité moyenne et sa période de retour, c'est-à-dire l'intervalle de temps statistique moyen séparant deux évènements pluviométriques d'intensité et de durées égales. Ces trois paramètres sont liés entre eux et peuvent être représentés par des courbes dites d'«Intensité - Durée - Fréquence» (courbes IDF).

La présentation des informations comprises dans les courbes IDF sous forme chiffrée, se fait au-travers des tableaux Quantité – Durée – Fréquence (QDF).

Suivant les recommandations du Groupe Transversal Inondations et des recommandations des communes (notamment Namur), il est conseillé de prendre une pluie de 30 l/m² (pluie avec un temps de retour de 30 ans pour 30 minutes).

La formule devient $V = 3.510 \text{ mm}$

Le volume de rétention sera donc égal à : 3,5 m³

1.4. Calcul du débit d'infiltration

Le calcul du débit d'infiltration est donné par la formule : $D = S_i \times K$

Où

S_i : surface d'infiltration: **25,0 m²**

K : capacité d'infiltration, le degré d'infiltration = 0,010 cm/min ou 6,0 mm/h

La formule devient $D = 25 \times 6 = 150 \text{ mm/h}$

1.5. Contrôle de la durée de vidange

Le calcul du contrôle de la durée de vidange est donné par la formule :

$T = V/D = 3510/150 = 23,4 \text{ h}$

Cette valeur est inférieure à la valeur de 24h prescrite pour un dispositif efficace.

En conclusion, il est nécessaire de mettre en place pour la surface de toiture qui nous a été communiquée :

Un volume de rétention égal à : 3,5 m³

Un dispositif de drainage d'une superficie de :

25,0 m²	de surface
	d'infiltration
42,0 m	de longueur de
	drains(*)

Cette surface est à additionner à la surface de drain pour les eaux usées épurées.

(*) largeur de tranchée filtrante supposée de 0,60m

2. Dimensionnement d'un massif drainant

Le volume de l'ouvrage de gestion intégrée en m³ est déterminé par la formule suivante

$$V = (Q_{in} - Q_{out}) \cdot D/IV$$

Avec :

"D" représentant la durée de la pluie en seconde. Dans notre cas, on prendra une pluie de 2 heures conformément aux recommandations de l'A.I.D.E.

"Q_{in}" représentant le débit entrant en m³/s

"Q_{out}" représentant le débit sortant en m³/s

"IV" : indice de vide du massif drainant : 30% pour empierrement et 95% pour S.A.U.L.

Le débit entrant est déterminé en fonction de l'intensité de la pluie, des coefficients de ruissellement des zones et de leur surface

$$Q_{in} = I/1000 \cdot \sum (c_i \cdot A_i)$$

Avec :

"C_i" représentant le coefficient de ruissellement de la zone "i";

Coefficient de ruissellement	
Forêts, bois	0,05
Prairies, jardins, zones enherbées,...	0,15
Champs cultivés, landes, broussailles, ..., toitures vertes >10cm, dalles empierrement,...	0,25
Dalles gazon	0,4
Terres battues, chemins de terre	0,5
Pavés à joints écartés, pavés drainants	0,7
Allées pavées, trottoirs pavés, parkings, terrains imperméabilisés	0,9
Toitures, routes, plans d'eau	1

"A_i" représentant la surface de la zone "i" en Ha ;

"I" représentant l'intensité de la pluie en l/(s.Ha) ;

<https://www.meteo.be/fr/climat/atlas-climatique/climat-dans-votre-commune>

L'intensité de la pluie est déterminée par la formule suivante :

$$I = V_{ep}/D \cdot 10.000$$

Avec :

"V_{ep}" représentant la valeur extrême pluvieuse ;

"D" représentant la durée de la pluie correspondant en seconde.

Le débit sortant correspond au débit d'infiltration de l'ouvrage de gestion intégrée.

Le débit d'infiltration est donné par la formule suivante :

$$Q_{out} = Q_{infiltration} = S_{infiltration} \cdot V_{infiltration}$$

Le massif drainant a normalement une hauteur de 0,50m. La profondeur du lit

d'infiltration est donc de 0,80m en considérant 0,20m de remblais de terre et 0,10m de graviers placés au-dessus du massif.

Le volume du massif drainant est donné par la formule suivante :

$$V = S_{\text{infiltration}} \cdot \text{Hauteur} = 0,5 \cdot S_{\text{infiltration}}$$

En combinant les équations, on trouve donc la surface d'infiltration du massif drainant:

$$S_{\text{infiltration}} = (Q_{\text{in}} \cdot D) / (IV \cdot (h + V_{\text{infiltration}} \cdot D/IV))$$

Pour notre cas, les valeurs suivantes sont donc à prendre en compte :

Vitesse d'infiltration :	1,67E-06	m/s
IV :	30%	
hauteur du massif :	0,5	m
Q _{in}	5,95E-04	m ³ /s
Q _{out}	4,41E-05	m ³ /s
Intensité de la pluie :	66,11	l/(s.Ha)
Durée de vidange (V/Q _{out}) :	83,33	h
Surface massif drainant :	26,44	m²
Volume du massif filtrant :	13,22	m³

Côté droit :

Points	Vitesse de percolation (cm/min)	Vitesse de percolation (m/s)
Point 1	0	0,00E+00
Point 2	0	0,00E+00
Point 3	0	0,00E+00
Moyenne	0	0,00E+00

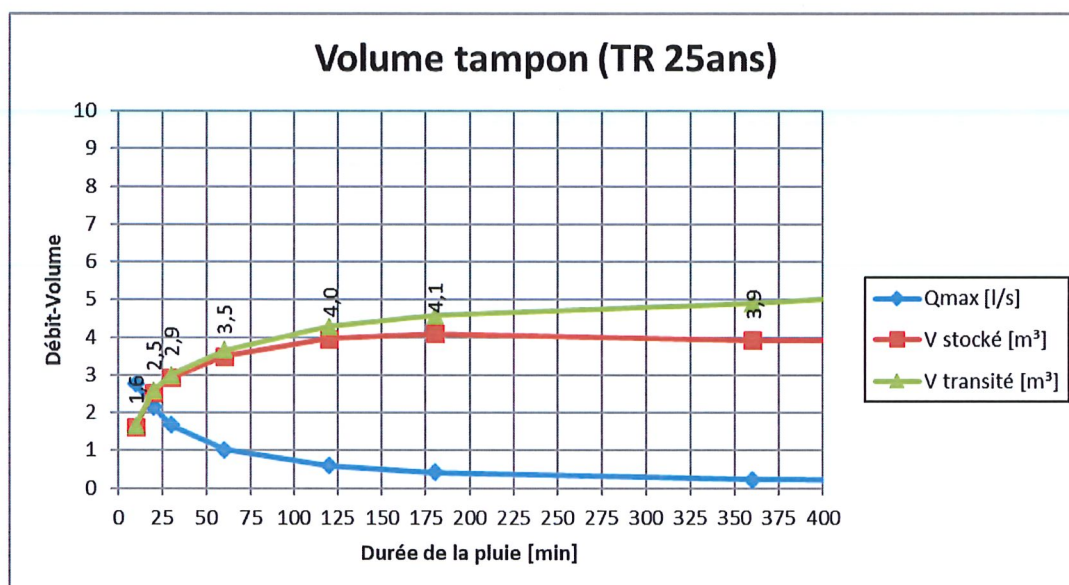
Les essais présentent des résultats homogènes, qui correspondent à un sol quasiment imperméable. Il est donc déconseillé d'envisager des tranchées d'infiltration. Nous conseillons en conséquence d'entrevoir la possibilité d'un rejet des eaux via une voie artificielle d'écoulement (égouttage public si ce dernier existe ou fossé situé à proximité et permettant un écoulement gravitaire) ou dans une eau de surface moyennant l'autorisation du gestionnaire.

Si un rejet des eaux de pluie est possible vers le réseau d'égouttage ou vers un cours d'eau situé à proximité avec un débit de fuite limité à 5 l/s*ha, on peut estimer le volume tampon, en fonction de différentes pluies ayant un temps de retour de 25 ans. En hydrologie, chaque évènement pluviométrique peut être caractérisé par sa durée, son intensité moyenne et sa période de retour, c'est-à-dire l'intervalle de temps statistique moyen séparant deux évènements pluviométriques d'intensité et de durée égales.

Ces trois paramètres sont liés entre eux et peuvent être représentés par des courbes dites « d'Intensité – Durée – Fréquence » (courbes IDF). La présentation des informations comprises dans les courbes IDF sous forme chiffrée, se fait au-travers des tableaux Quantité– Durée – Fréquence (QDF). Le Tableau QDF pour Valansart est présenté ci-après.

Durée	Période de retour (années)											
	2	5	10	15	20	25	30	40	50	75	100	200
10 min	8.3	11.9	14.6	16.3	17.5	18.4	19.3	20.6	21.6	23.6	25.1	28.9
20 min	12.6	18.3	22.6	25.2	27.1	28.7	29.9	32.0	33.7	36.8	39.1	45.1
30 min	14.7	21.4	26.4	29.4	31.6	33.4	34.8	37.2	39.2	42.8	45.5	52.3
1 h	18.3	26.3	32.3	35.9	38.6	40.7	42.4	45.3	47.6	51.9	55.0	63.2
2 h	22.4	31.4	38.2	42.2	45.2	47.6	49.6	52.8	55.4	60.2	63.7	72.9
3 h	24.9	34.2	41.2	45.4	48.5	50.9	52.9	56.2	58.9	63.8	67.5	76.8
6 h	30.2	38.9	45.4	49.3	52.1	54.4	56.3	59.3	61.8	66.3	69.7	78.3
12 h	37.7	47.9	55.4	60.0	63.3	65.9	68.1	71.7	74.5	79.8	83.7	93.6

Tableau 1 : Tableau Quantité-Durée-Fréquence pour la commune de Chiny (source : <https://www.meteo.be/fr/climat/atlas-climatique/climat-dans-votre-commune>)



Graphique 1 : détermination du volume tampon pour une surface imperméable de 90m², débit de fuite de 0,05 L/s et des pluies ayant un temps de retour de 25 ans.

Un **volume tampon de 4,1 m³** avec débit de fuite de 0,05 L/s peut donc être mis en place avant rejet à la voie artificielle d'écoulement.

Voir annexe I concernant la situation du terrain par rapport aux zones d'aléas d'inondation et la description du type de sol.

Caractéristiques des tranchées d'infiltration

Une citerne de récupération d'eau de pluie n'est pas un ouvrage tampon (voir https://www.idelux-ai.be/servlet/Repository/Eaux_dePluie_A5?ID=59070). En effet si cette dernière est remplie, elle ne peut pas faire office de tampon.

Il est préconisé de séparer les E.U.(eaux usées) des E.P. (eaux pluviales)

La longueur des tranchées sera de 30m maximum. La distance minimum entre deux tranchées d'infiltration sera de 1,00m. La profondeur de tranchée sera d'environ 0,80m pour une largeur de 0,60m. Le fond de la tranchée doit cependant toujours se situer à une distance d'au moins 100 cm par rapport au niveau du sol moins perméable (roche mère), du sol imperméable ou du niveau de la nappe après remontée.

Nous préconisons la réalisation d'essais piézométriques afin de s'assurer que le niveau de l'éventuelle nappe d'eau souterraine ne se révèle pas trop haut. En effet, si le niveau d'eau se révèle trop haut, le sol étant saturé en eau, le système d'infiltration pourrait s'avérer inefficace et il faudrait alors s'orienter vers un système d'évacuation conforme (rejet vers un fossé, égouttage public,...)

En l'absence d'eau à faible profondeur, le réseau de drain sera établi sur un plan horizontal. Le fond de la tranchée est rempli de matériaux filtrant tels que graviers, concassés ou pierrailles (calibre 20/32). Les drains de dispersion rigides ($\varnothing \geq 110\text{mm}$) sont posés sur ce lit de gravier avec une pente de 0,5 à 1%. Les orifices des drains sont soit des trous de 8mm de diamètre soit des fentes de 5mm de large, sur 1/3 de la circonférence. Dans le cas où le terrain comporte une pente supérieure à 5cm/m, les drains de dispersion seront placés en lignes perpendiculaires au sens de la pente (parallèles aux courbes de niveaux). Pour les E.P., le massif peut être entouré d'un géotextile mais jamais pour les E.U. (risque de colmatage par des matières en suspensions).

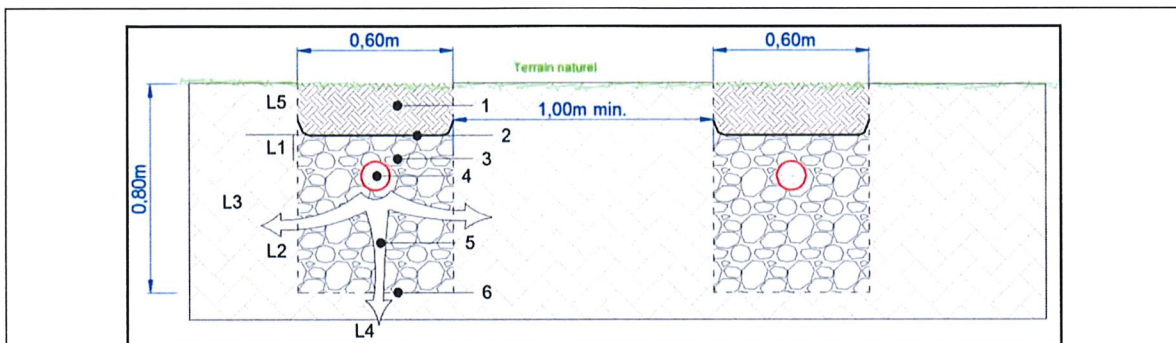


Figure 1 : Coupe type tranchée d'infiltration E.U.

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Sol de remblais | |
| 2. Géotextile | L1 = 10cm min. |
| 3. Matériau dispersant | L2 = 50cm (30cm min) |
| 4. Drain dispersant | L3 = 60cm (40cm min) |
| 5. Répartition de l'eau à infiltrer | L4 = 60 cm |
| 6. Interface matériau dispersant-sol naturel | L5 = 20 cm |

Rappelons que la localisation des drains de dispersion pour les E.U. doit respecter une distance minimum vis-à-vis d'autres ouvrages ou éléments naturels existants :

Point de référence	Distance horizontale au point de référence
Puits ou source (privée) servant d'alimentation en eau	35 mètres
Lac ou cours d'eau, marais ou étang	15 mètres
Bâtiment	5 mètres
Drain	5 mètres
Conduite d'eau de consommation	3 mètres
Limite de propriété	3 mètres
Crête de talus	3 mètres
Arbre	2 mètre

Source : guide pratique relatif à l'infiltration des eaux usées épurées (Région Wallonne)

Pour plus de renseignements, consulter :

http://environnement.wallonie.be/publi/de/eaux_usees/infiltration.pdf

Rappelons également que l'infiltration des E.U. épurées par drains de dispersion est déconseillée dans les cas suivants :

<u>Contraintes</u>	<u>Où trouver l'information ?</u>	<u>Infiltration par drains de dispersion ?</u>
Zone de prévention de captage rapprochée arrêtée	> PASH - www.spge.be > www.environnement.wallonie.be	Interdite
Zone de prévention de captage rapprochée non-arrêtée <i>Distance forfaitaire de 35m autour de la prise d'eau</i>	> PASH - www.spge.be > www.environnement.wallonie.be	Déconseillée (principe de précaution)
Zone inondable <i>(aléa d'inondation moyen ou élevé)</i>	> Carte d'aléa d'inondation Administration communale	Déconseillée
Pente du terrain >10%	> Plan d'implantation - particulier > Observation de terrain	Déconseillée
Profondeur de la nappe phréatique < 1,00m par rapport au fond de la tranchée d'infiltration	> Observation de terrain : terrain humide (jonc, carex), sol saturé une bonne partie de l'année > Carottage de 2 m de profondeur + piézomètre	Impossible
Profondeur de la roche mère < 1,00m par rapport au fond de la tranchée d'infiltration	> Carottage de 2 m de Profondeur ou essais de portance	Impossible
Vitesse d'infiltration < à 10^{-6} m/s ou > $4 \cdot 10^{-3}$ m/s	> Test de perméabilité ou percolation	Impossible

Source : https://www.idelux-aive.be/servlet/Repository/Brochure_infiltration_AIVE_2017?ID=64810

Caractéristiques du massif drainant pour eaux pluviales

La fonction essentielle d'un massif est de stocker un épisode de pluie. Le stockage de l'eau se fait dans la structure granulaire.

L'eau est évacuée vers un exutoire (réseau, puits ou bassin de rétention) ou par infiltration dans le sol et, dans une moindre mesure, par évapotranspiration. Ces différents modes d'évacuation se combinent selon leur propre capacité. En général, lorsque l'infiltration est très limitée, le rejet à

l'exutoire est nécessaire, de préférence à débit régulé avec un système de trop-plein en cas de pluie exceptionnelle.

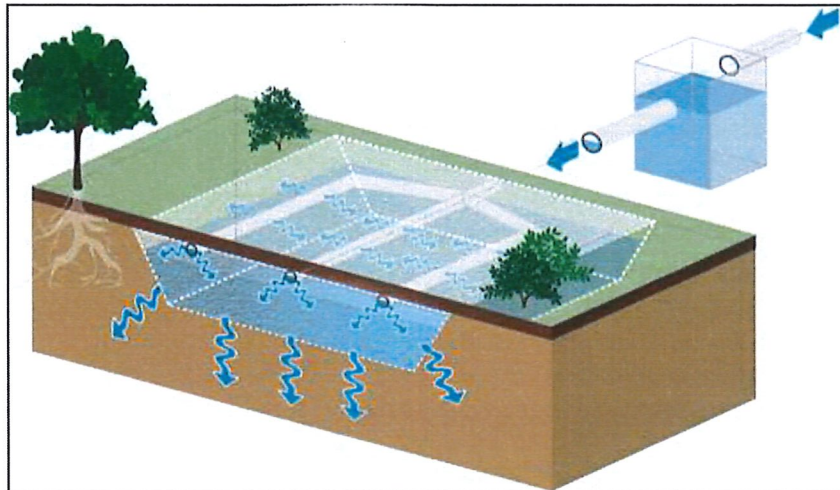


Figure 2 - Massif infiltrant recouvert de terres arables, invisible. L'eau est injectée à l'aide d'un réseau de drains de dispersion supérieur provenant d'une chambre de visite de décantation. Le massif de gravier est protégé des terres par un géotextile sur toute sa surface de contact.

- Veiller à ce que la pente des surfaces de récolte des eaux de ruissellement soit correctement dirigée vers le massif.
- Veiller à la bonne réalisation de l'enveloppement du géotextile et de sa continuité autour de la structure granulaire (recouvrement min. 30cm).
- De manière générale, toute plantation dans ou à proximité d'un ouvrage doit être étudiée en fonction de l'importance de son système racinaire potentiel et de la place disponible dans l'éventuel volume imperméabilisé ou à l'extérieur de celui-ci. Les bambous sont prohibés dans le cas d'une imperméabilisation par géo-membrane.
- Ne pas planter le massif s'il est rendu imperméable par une géo-membrane qui risque de se détériorer à proximité des racines. Choisir ses plantations en fonction de l'importance racinaire de la variété afin que celle-ci ne colmate pas la structure granulaire.
- Une distance minimale par rapport aux arbres doit être observée, équivalente au rayon de la couronne de l'arbre à taille adulte.
- Des bâtiments ne peuvent pas être construits au-dessus des massifs et tranchées.
- Il est préférable que les eaux de ruissellement ne soient pas trop chargées en matière en suspension afin de réduire le risque de colmatage de la structure granulaire. On préfère une technique alternative en cas de charge trop importante. Dans tous les cas, il est utile de prévoir un système de filtration et de décantation qui protège la structure granulaire d'un colmatage trop rapide, par exemple :
 - pré-filtre entre les descentes d'eau et le massif, éventuellement un dégrillage,
 - géotextile à 20 cm sous la surface de la structure granulaire,
 - couche de terre engazonnée avec géotextile sous celle-ci,
- Il est recommandé d'utiliser une grave drainante 20/60 avec un indice de vide de 30%. On peut également utiliser d'autres matériaux non gélifs possédant un indice de vide supérieur. Il faut toutefois garder en mémoire que l'indice de vide du matériau utilisé permet de réduire le volume et la hauteur de l'ouvrage, mais non sa surface, laquelle détermine directement son temps de vidange ...

Il existe de nombreux systèmes d'infiltration et nous reprenons dans ce rapport les plus utilisées. Pour plus de renseignements : <https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/vue-d-ensemble-des-dispositifs.html?IDC=5352>

7. Conclusions

Ne possédant pas toutes les données définitives de la construction (Niveau d'assise des fondations, portée des hourdis et de la toiture, matériaux utilisés,...) les conclusions ci-dessous sont conservatives et établies de manière générale. Le système de fondation ainsi que la descente des charges sont propres à chaque construction. Il est par conséquent nécessaire de réaliser une étude complète de stabilité afin de dimensionner les éléments porteurs ainsi que les fondations de la construction.

Pour des données plus précises, nous restons à votre entière disposition.

Une construction de gabarit classique (2 niveaux de hourdis) pourrait être fondée avec une assise sous la couche végétale et hors-gel sur **radier général en béton armé** avec un taux de travail admissible limité à 0,30 kg/cm². Les zones de mauvais sol telles que rencontrées (moins de 0,20 kg/cm²) seront substituées par de l'empierrement ou du sable stabilisé pour autant que ces zones ne soient que très locales. De plus, on optera pour une bonne répartition des murs sur l'ensemble de l'habitation.

On veillera à asseoir les fondations sur les couches de même compacité pour éviter les risques de désordre dus à des tassements différentiels.

Les résultats donnés dans ce rapport ne sont valables qu'aux endroits des tests réalisés. En conformité avec l'Eurocode 7 (ENV 1997), un contrôle visuel de la nature des couches sous-jacentes aux fondations doit être effectué lors des travaux de terrassements afin de détecter des éventuelles hétérogénéités locales. Si la présence de remblais est constatée, il y a lieu d'en avertir le bureau d'études en charge du dossier afin de déterminer la suite des travaux.



ing. Nadin Franck



ir. Gillet Grégory

ANNEXE I. Cartes thématiques de la DGARNE sur WalonMap



Aléa d'inondation (Version 2016) - Série

Aléa d'inondation par débordement de cours d'eau et par ruissellement

Echelle inférieure ou égale au 1:25.000 et supérieure ou égale au 1:5000

- Aléa faible
- Aléa moyen
- Aléa élevé

Atlas du karst wallon - Série

Sites karstiques

- Abri-sous-roche
- Cavité
- Doline-Dépression
- Dépression paléokarstique
- Perte-Chantoir
- Puits houiller
- Puits naturel
- Résurgence-Exsurgence
- Divers

Sites karstiques > 30m en surface


- Sites karstiques > 30m en surface

Formations carbonatées


- Craie du Crétacé
- Calcaire du Bajocien
- Calcaire du Sinémurien
- Calcaire du Dévonien
- Calcaire du Dévonien sous couverture
- Schiste et calcaire argileux SVP du Famennien
- Calcaire du Carbonifère
- Calcaire du Carbonifère sous couverture
- Poudingue du Permien

Zones de consultation de la DRIGM


Présence de carrières souterraines

-  Présence de carrières souterraines


Présence de puits de mines

-  Présence de puits de mines


Présence potentielle d'anciens puits de mines

-  Présence potentielle d'anciens puits de mines

Présence de minières de fer

-  Présence de minières de fer

Présence de karst

-  Présence de karst

Concessions minières

Concessions minières (>=100k)

-  Existante
-  Existante (sous séquestre)
-  Existante (retrait en préparation)
-  Existante (retrait en cours)
-  Renoncée (avant 1988)
-  Renoncée (après 1988)
-  Déchue

Dans les zones définies, la consultation de la Direction des Risques industriels, géologiques et miniers (DRIGM - geologie@spw.wallonie.be) est recommandée, sinon nécessaire, préalablement à tout projet.

Carte Numérique des Sols de Wallonie - Série

- Sans sujet
- Carte non éditée
- Description : Sols sablo-limoneux à drainage naturel principalement modéré ou imparfait

Remarque(s) : /