

NOTE RELATIVE A LA GESTION DES EAUX PLUVIALES D'UN CENTRE EQUESTRE SITUE TIENNE DE LA PETITE BILANDE 140 A WAVRE

Bureau d'études :



Gestion environnementale
et aménagement du territoire

Chemin des Deux Fermes, n°1
B-1331 RIXENSART
tél. : 32-2-318-31-70 - fax : 32-2-318-31-63
e-mail : info@asterconsulting.be

9 mai 2016

PARTIE 1 : SITUATION EXISTANTE

1. Contexte d'établissement de la présent note

Le centre équestre concerné par la présente note est situé tienne de la Petite Bilande n°140 à Wavre.

Ce centre est couvert par un permis d'urbanisme concernant la régularisation d'un centre équestre avec création de plusieurs logements (référence à la ville de Wavre : 12/020) octroyé le 29 mai 2012.

Cependant, il s'avère que des infractions ont été observées par le Service Urbanisme de la ville de Wavre et la DGO4. Il s'agit des infractions suivantes :

- Modifications de relief du sol ;
- Construction d'un bassin d'orage non repris dans le permis d'urbanisme octroyé.

Dans ce contexte, et afin de régulariser la situation, le Service Urbanisme de la Ville de Wavre a envoyé un courrier aux propriétaires du site (M. et Mme Piaget) leur réclamant plusieurs éléments dont notamment une note de calcul justifiant le volume de stockage du bassin de rétention au vu des débits entrants et du débit de fuite proposé.

Le présent document consiste donc à vérifier la capacité du bassin d'orage paysager actuellement en infraction urbanistique et qui dispose d'une capacité de 2.550 m³. Ce bassin d'orage permet de temporiser les eaux pluviales et les eaux épurées du site.

2. Localisation du site

Localisation géographique

Le site est localisé dans la province du Brabant wallon sur le territoire communal de la Ville de Wavre.

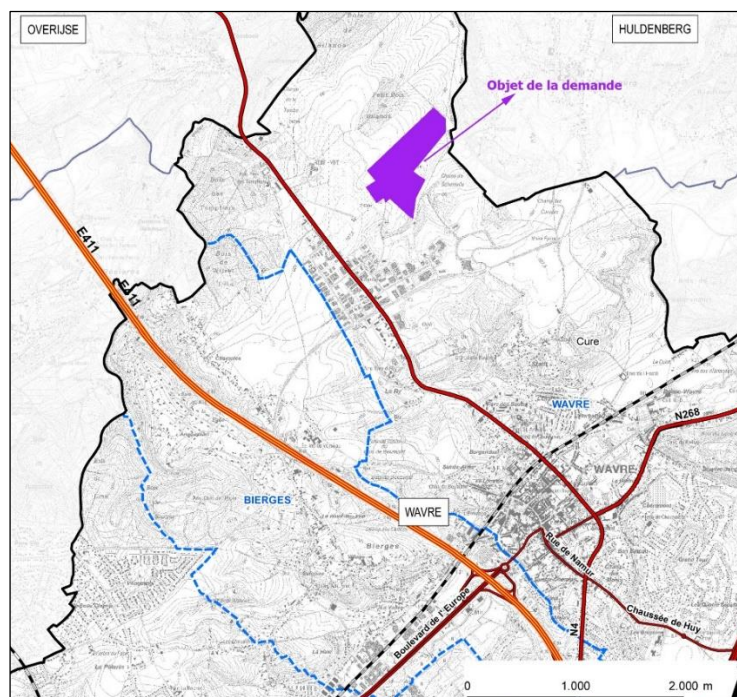


Figure 1 : Localisation géographique à l'échelle communale (source : fond de plan IGN)

Plus précisément, le site est localisé tienne de la Petite Bilande n°140 à Wavre et à proximité de la chaussée de la Lasne qui longe le site à l'est, à la limite avec la Région flamande.



Figure 2 : Vue aérienne (source : WebGis DGO4)

Localisation au plan de secteur

Selon le plan de secteur de « Wavre – Jodoigne - Perwez » adopté par Arrêté Royal du 28 mars 1979 le périmètre de la demande est situé en zone agricole.

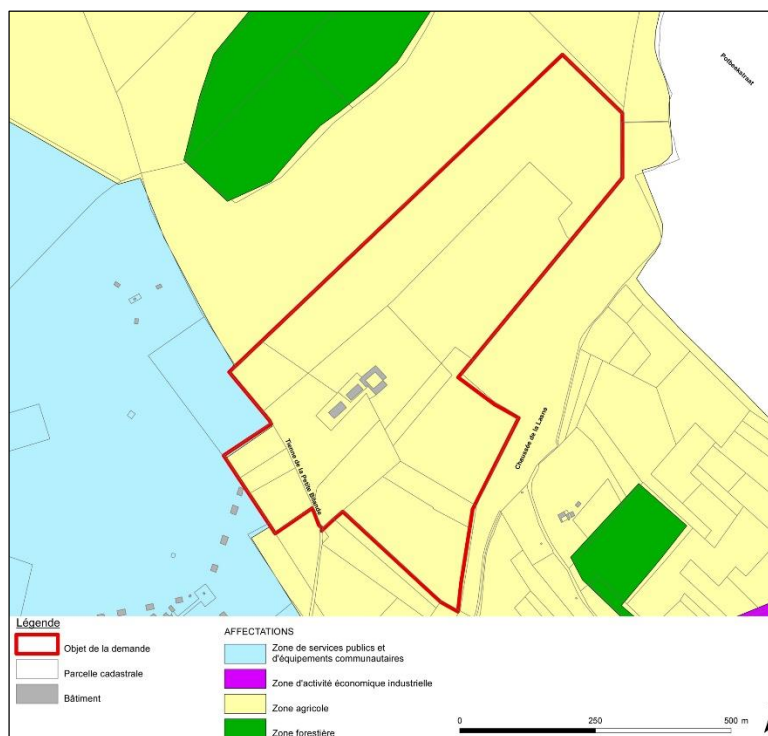


Figure 3 : Localisation au plan de secteur (source : SPW – DGO4)

3. Aspects législatifs en ce qui concerne la gestion des eaux

Plan d'Assainissement par Sous-bassin Hydrographique

Comme l'illustre la figure ci-après, le centre équestre n'est repris dans aucun régime d'assainissement au PASH.

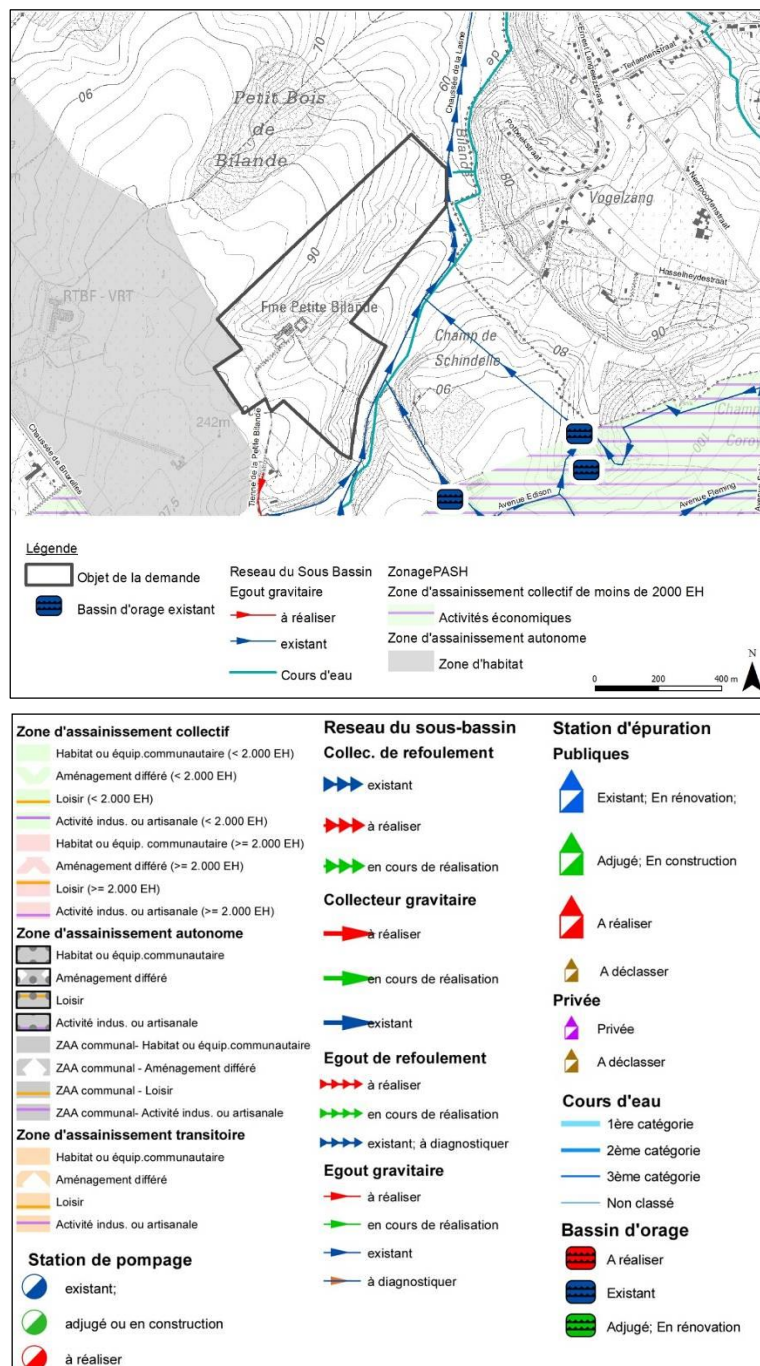


Figure 4 : Extrait du PASH et légende (source : Webpash - SPGE)

Etant donné que le centre équestre est situé en zone agricole au plan de secteur, il n'est soumis à aucun régime d'assainissement au plan d'assainissement par sous-bassin hydrographique (PASH). Au vu de l'article R.286 §3 du Code de l'Eau repris ci-après, le site est soumis au régime d'assainissement autonome.

« Art R.286.

§ 3. Le régime **d'assainissement autonome** s'applique [...] à toutes les habitations qui sont érigées en dehors des zones destinées à l'urbanisation. »

Des obligations sont appliquées en régime d'assainissement autonome :

« Art R.279.

§ 1. *Toute habitation ou groupe d'habitations érigé(e) après la date d'approbation ou de modification du plan communal général d'égouttage ou du plan d'assainissement par sous-bassin hydrographique qui l'a, pour la première fois, classée dans une zone d'assainissement autonome, ou **toute habitation existante dont les aménagements, extensions ou transformations autorisés par un permis d'urbanisme ont pour effet d'augmenter la charge polluante** rejetée en équivalent-habitants, doit être équipé(e) d'un système d'épuration individuelle agréé, et plus précisément :*

- d'une unité d'épuration individuelle qui doit faire l'objet d'une déclaration lorsque le nombre d'EH est inférieur ou égal à 20 EH;
- d'une installation d'épuration individuelle qui doit faire l'objet d'une déclaration lorsque le nombre d'EH se situe entre 20 et 100 EH;
- d'une station d'épuration individuelle qui doit faire l'objet d'une demande de permis lorsque le nombre d'EH est de 100 EH et plus. »

Cours d'eau et aléas d'inondation

Le cours d'eau le plus proche du site est localisé à quelques mètres à peine à l'extrémité est du périmètre de la demande. Il s'agit du ruisseau des Septs Bonniers de Bilande, cours d'eau de 2^{ème} catégorie. A cet endroit, le cours d'eau est repris en zone d'aléa d'inondation faible par débordement.

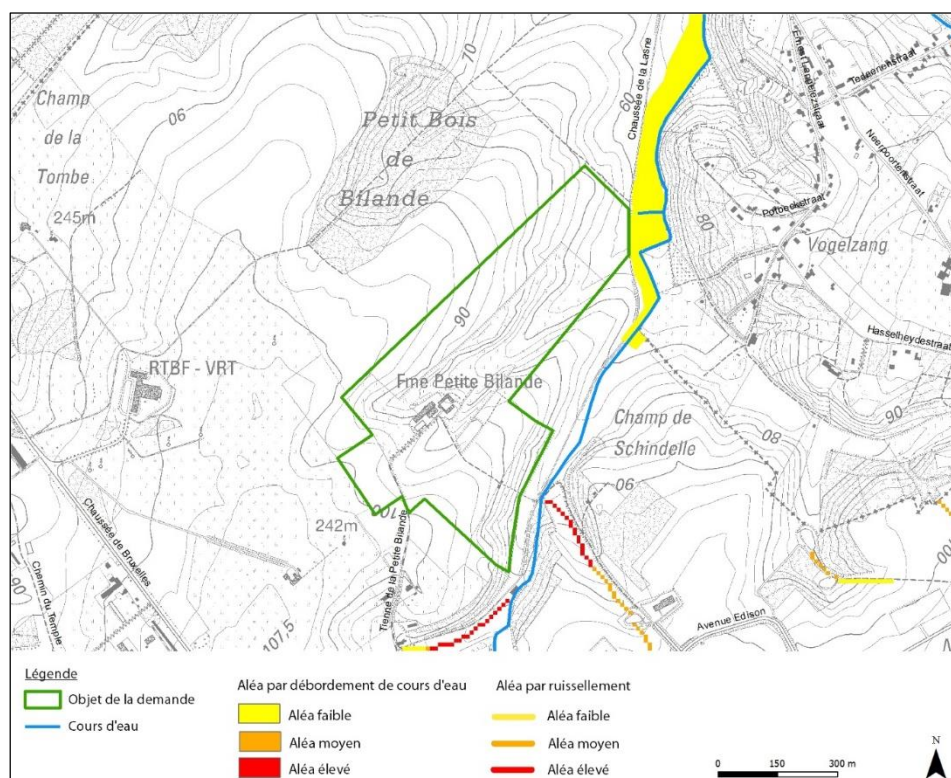


Figure 5 : aléas d'inondation à proximité du site (source : SPW – DG03)

Rejet autorisé dans le ruisseau

Le ruisseau des Septs Bonniers de Bilande étant un cours d'eau de 2^{ème} catégorie, le gestionnaire de celui-ci est la Province du Brabant wallon.

D'après les renseignements obtenus auprès du Service de la voirie et des cours d'eau non navigables de la Province du Brabant wallon, le débit de fuite autorisé en provenance d'un bassin d'orage vers ce cours d'eau est de 5 l/s.ha.

4. Description de la gestion des eaux sur le site

4.1. Organisation du site

Plusieurs éléments sont présents au sein du centre équestre :

- Un corps de ferme dont une partie abrite des logements ;
- Une piste couverte incluant le logement des travailleurs, les boxes et une salle pour cavaliers ;
- Un hangar (avec un bureau et un studio) ;
- Un marcheur couvert ;
- Un rond de longe, une piste extérieure, des parkings et des prairies.

Un bassin d'orage est présent sur le site afin de permettre la rétention des eaux pluviales et des eaux épurées en provenance du site. La figure ci-après reprend ces différents éléments.



Figure 6 : Présentation du centre équestre (source : Webgis DG03)

Le détail du bassin versant (ensemble des surfaces) dont les eaux de ruissellement sont dirigées vers le bassin d'orage sont reprises dans la Partie 2 : Vérification de la capacité du bassin d'orage. Un plan d'implantation du site est présenté en annexe.

Voir annexe 1 : Plan d'implantation du site

4.2. Organisation de la gestion des eaux

4.2.1. Préambule

De manière générale, les eaux pluviales des toitures transitent par des citernes avant de rejoindre le réseau d'égouttage relié au bassin d'orage.

Les eaux usées générées sur le site (logements travailleurs et grooms, salle de détente, maisons) transitent par des installations d'épuration avant d'être reprises par le réseau d'égouttage relié au bassin.

Les eaux de ruissellement en provenance des parkings, des chemins et voiries sont récupérées par des avaloirs et dirigées vers le bassin d'orage.

Au vu du relief, les eaux de ruissellement des espaces verts aux alentours du bassin d'orage sont dirigées vers ce dernier.

Des drains sont disposés sous la piste extérieure et les eaux de cette dernière ne sont dès lors pas dirigées vers le bassin d'orage.

Les points ci-après détaillent la gestion des eaux par partie (corps de ferme avec logements et centre équestre). En annexe est présenté le plan d'égouttage de l'ensemble du site.

Voir annexe 2 : Plan d'égouttage de l'ensemble du site

4.2.2. Gestion des eaux au niveau du corps de ferme

Concernant le corps de ferme, les eaux usées du hangar et des logements sont dirigées vers une installation d'épuration EPUR BIOPUR de 25-29 EH.

Les eaux pluviales sont quant à elles dirigées vers 2 citernes de 20.000 l (soit 40 m³ au total).

Les eaux épurées et le trop-plein des citernes sont ensuite repris par le réseau d'égouttage dirigé vers le bassin d'orage.

La figure ci-après reprend le réseau d'égouttage du corps de ferme.

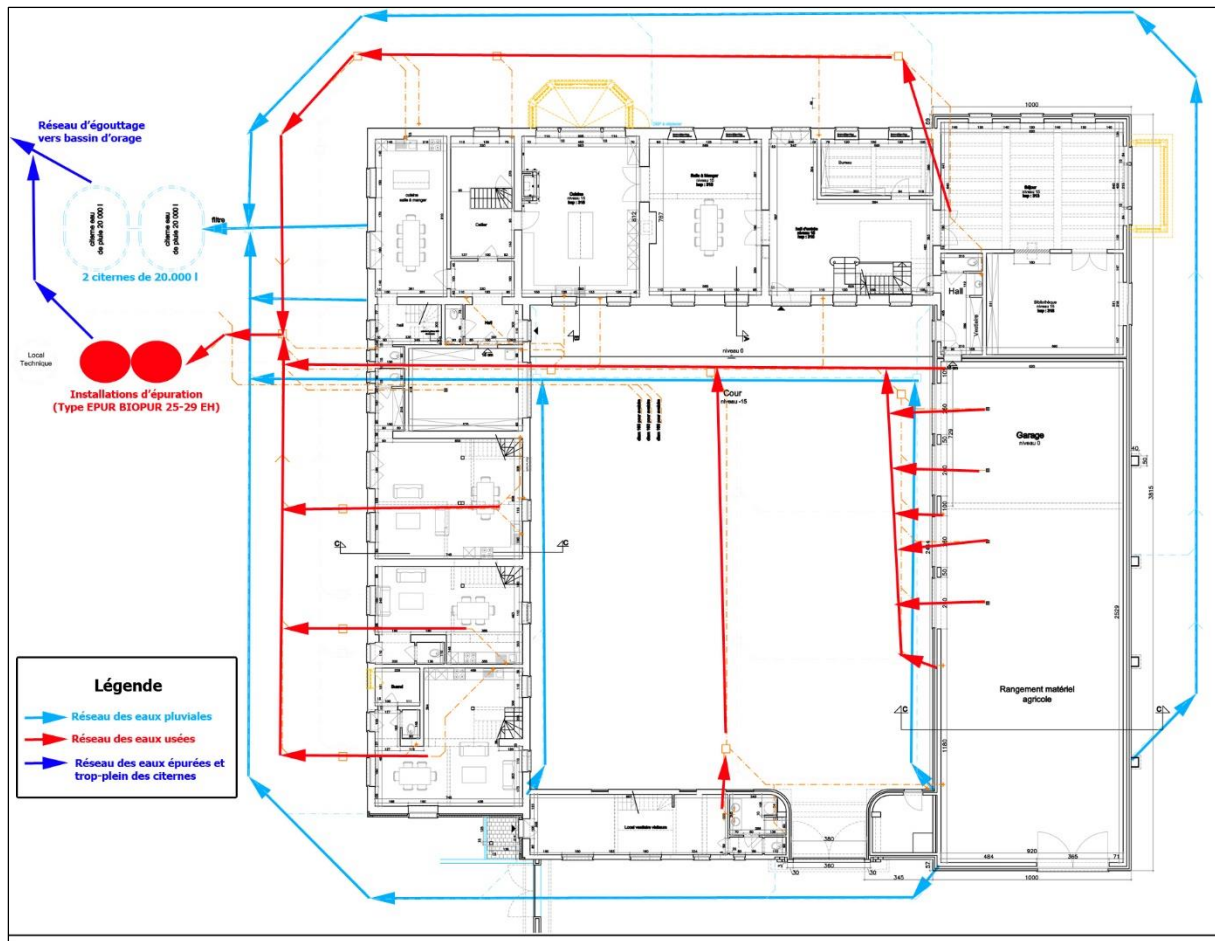


Figure 7 : Réseau d'égouttage du corps de fermes (source : Bureau d'Architecture Th.Wolf)

4.2.3. Gestion des eaux au niveau du manège couvert (avec la salle de détente cavaliers), du hangar (avec bureau et studio) et du marcheur couvert

Les eaux usées du manège (en provenance des logements des travailleurs) et de la salle de repos des cavaliers transitent par une pompe de relevage puis par une installation d'épuration EPUR BIOPUR de 30-34 EH.

Les eaux pluviales du hangar, du manège couvert et du marcheur couvert sont dirigées vers 2 citernes de 20.000 l.

La figure ci-après reprend à la fois le réseau d'égouttage pour le hangar, le manège couvert et le marcheur couvert.

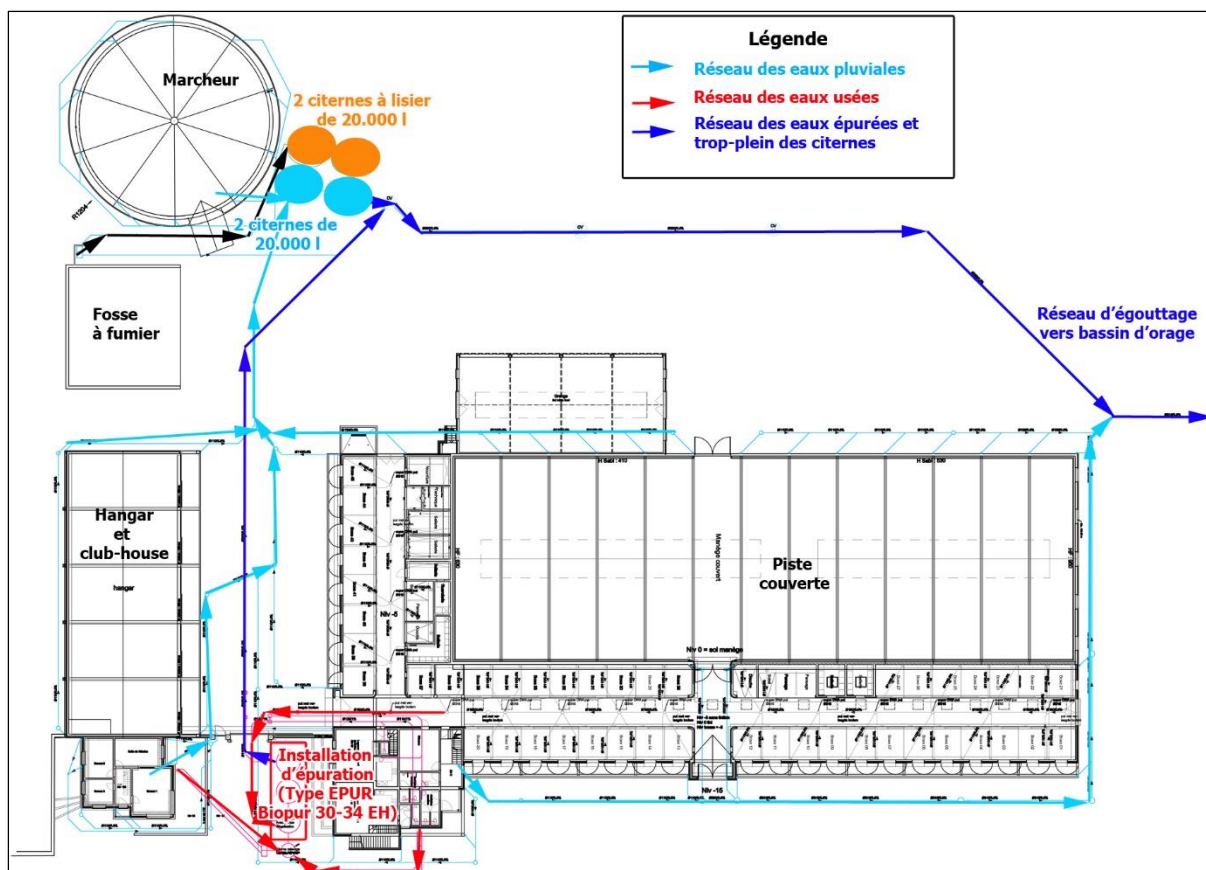


Figure 8 : Réseau d'égouttage de la piste couverte, du marcheur et du hangar
(source : Bureau d'Architecture Th.Wolf)

4.2.4. Gestion du fumier et du lisier

Conformément à la législation en vigueur, une fosse à fumier est présente sur le site et reliée à 2 citernes à lisiers étanches qui sont fréquemment vidangées.

En effet, la partie réglementaire du Code de l'Eau apporte les éléments suivants en ce qui concerne les effluents d'élevage:

« **Art. R.193.** Tout rejet direct de fertilisants et de jus d'écoulement dans le sous-sol, dans un égout public ou dans une eau de surface est interdit.

Art. R.200. Toutes les infrastructures de stockage d'effluents d'élevage doivent être étanches. »

4.2.5. Informations spécifiques sur le bassin d'orage

Données générales

Le bassin d'orage est localisé sur le point bas du site. Il occupe une superficie de 1.543 m² et dispose d'une capacité de 2.550 m³. Il permet de reprendre les eaux du réseau d'égouttage du centre équestre (eaux épurées et trop-plein des citernes) ainsi que les eaux de ruissellement en provenance des parkings et chemins (repris par des avaloirs puis par le réseau d'égouttage) et des espaces verts aux alentours. Actuellement, le bassin d'orage ne dispose pas d'exutoire (pas de débit de fuite). La photo ci-après reprend le bassin d'orage du site.



Photo 1 : Bassin d'orage sur le site du centre équestre (source : Aster* Consulting)

Capacité d'infiltration du sol

Afin de déterminer la capacité d'infiltration du bassin d'orage paysager, des tests d'infiltrations ont été réalisés sur le site. La localisation des 4 sondages est reprise dans la figure ci-après.

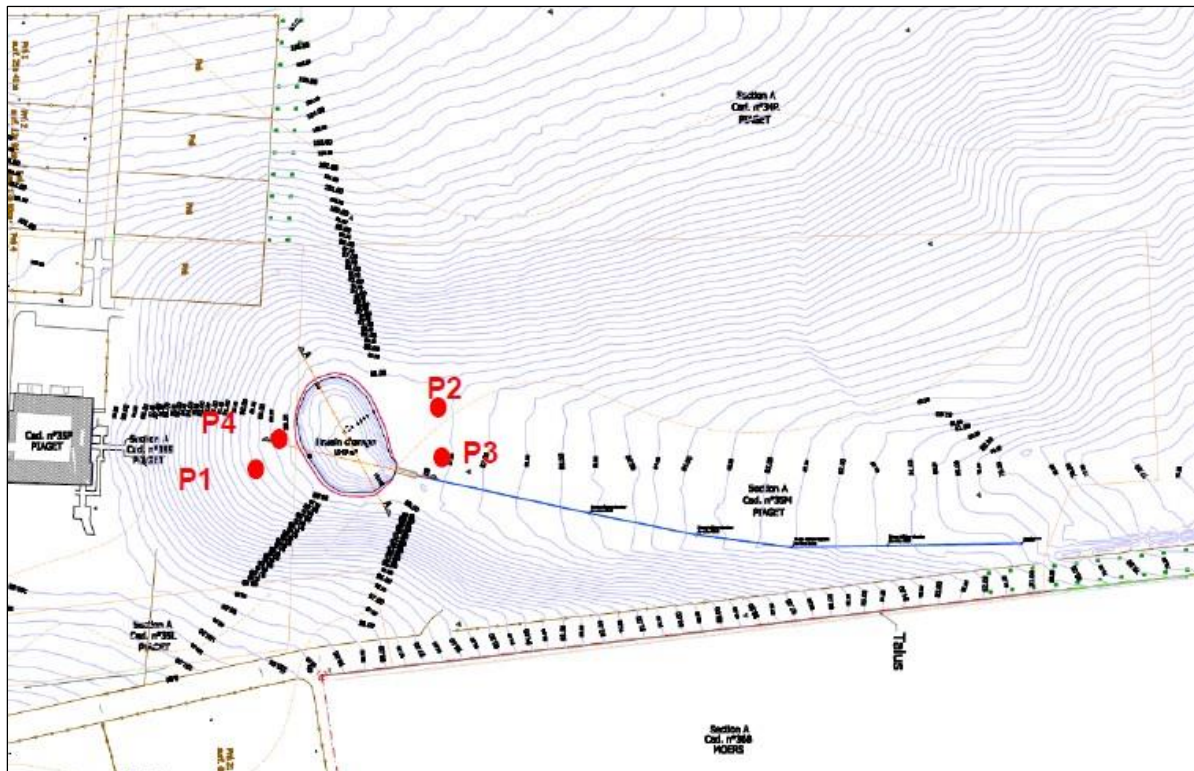


Figure 9 : Localisation des tests d'infiltration (source : Rapport sur les tests d'infiltration de CDS INGENIEURS)

Les sols rencontrés au sein du site sont de type limoneux à drainage naturel favorable.

Au droit des points P1 et P4, des coefficients de perméabilités faibles ont été observés (entre 10^{-9} et 10^{-10} m/s). Cette mauvaise perméabilité du sol s'explique par des tassements observés au droit de cette zone suite au passage d'engins de chantier.

Au droit des points P2 et P3, des vitesses d'infiltration de respectivement $9,4 \times 10^{-3}$ m/s et $8,6 \times 10^{-3}$ m/s sont observées.

Comme l'illustre la figure ci-après, un bon drainage est observé au niveau des points P2 et P3 tandis qu'un sol presque imperméable est présent au droit des points P1 et P4 (dû aux engins de chantier).

	Coefficient de perméabilité m/s (échelle logarithmique)										
1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
Propriétés relatives au drainage			↔							↔	
			Bon drainage			Faible drainage			Presque imperméable		
Types de sol	Graviers propres	Sables propres, mélanges de sables et de graviers propres			Sables très fins, silts organiques et inorganiques, mélanges de sables, de silt et d'argile, tills glaciaires dépôts d'argile stratifiés, etc.				Sols « imperméables » comme les argiles homogènes sous la zone d'altération		

Tableau 1 : Table de perméabilité

Le bassin d'orage est donc situé au droit d'un sol caractérisé par un bon drainage dont la vitesse d'infiltration devrait varier entre $8,6 \times 10^{-3}$ m/s et $9,4 \times 10^{-3}$ m/s.

Voir annexe 3 : Rapport concernant les tests d'infiltration

PARTIE 2 : VÉRIFICATION DE LA CAPACITÉ DU BASSIN D'ORAGE

1. Hypothèses utilisées

Les hypothèses suivantes sont utilisées afin de déterminer la capacité de rétention du bassin d'orage paysager :

- La capacité de rétention est déterminée lors d'une pluie exceptionnelle d'une durée de 30 minutes et d'une période de retour de 30 ans. Sur base du tableau IDF de la commune de Wavre, cela correspond à une intensité de 163,3 l/s.ha ;
- Les surfaces considérées ont été fournies par le Bureau d'Architecture Th. Wolf ;
- En ce qui concerne les citernes, un débit de fuite de 1 l/s est appliqué. En outre, il est supposé que 50% du volume est libre pour la rétention (réutilisation importante des eaux pluviales pour les douches pour chevaux, l'arrosage des pistes,...) ;
- L'infiltration est considérée au niveau du bassin d'orage avec une vitesse de 9×10^{-3} m/s (correspondant à la moyenne des vitesses observées en P2 et P3 à savoir $9,4 \times 10^{-3}$ m/s et $8,6 \times 10^{-3}$ m/s) ;
- Même si en situation actuelle, aucun exutoire n'est prévu pour le bassin, un débit de fuite est considéré vers le cours d'eau, avec un débit conforme aux impositions du Service de la voirie et des cours d'eau non navigable de la Province du Brabant wallon, à savoir de 5 l/s.ha ;
- Outre les éléments de la partie équestre dont les eaux sont dirigées vers le bassin d'orage, une partie des espaces verts (en fonction du relief) a été reprises comme faisant partie du bassin versant dont les eaux sont dirigées vers le bassin d'orage. Cette surface est approximativement de 10.000 m² et est reprise dans la figure ci-après. Pour les espaces verts plus éloignés, étant donné que la pente est moins importante, il est supposé que les eaux sont infiltrées ;

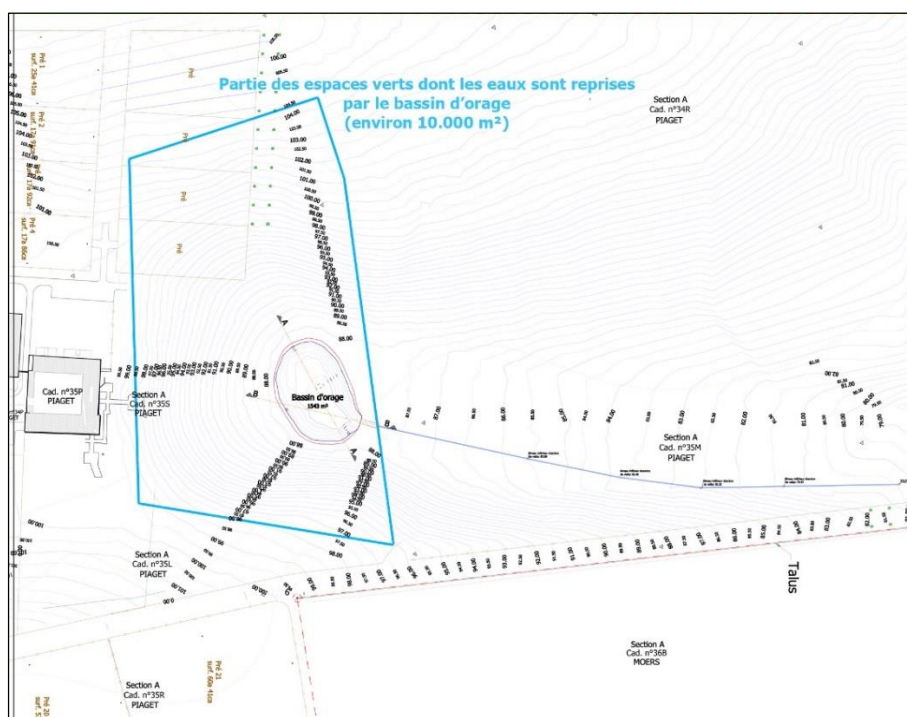


Tableau 2 : Espaces verts considérés dans le dimensionnement du bassin d'orage
(source : Bureau d'Architecture Th.Wolf et Aster* Consulting)

- En guise de synthèse, les surfaces dont les eaux ruissellent vers le bassin d'orage sont reprises dans le tableau ci-après ;

Type	Surfaces (m ²)
Toitures de la partie équestre (manège, marcheur, hangar)	4.385,53
Toitures du corps de ferme	924,18
Asphalte et pavés	2.556,68
Chemins et parkings	3.620,14
Espaces verts dirigés vers le bassin	10.000
Total	21.486,53

Tableau 3 : Surfaces dont les eaux sont dirigées vers le bassin d'orage
(sources : Bureau d'Architecture Th.Wolf et Aster* Consulting)

- La surface totale du bassin versant dirigé vers le bassin d'orage s'élève donc à 21.486,53 m².

2. Détermination de la capacité de rétention

2.1. Gestion des eaux pluviales provenant des toitures

Corps de ferme

Pour rappel, deux citernes de 20.000 l sont installées pour reprendre les eaux des toitures du corps de ferme, soit 40 m³ au total. La capacité de rétention de ces deux citernes est dès lors de 20 m³.

Le volume de fuite des 2 citernes (eaux quittant les citernes et se dirigeant vers le réseau des eaux pluviales durant l'événement pluvieux considéré) a été déterminé de la manière suivante :

$$[2 \times 1 \text{ l/s} \times 1.800 \text{ s}] / 1.000 = 3,6 \text{ m}^3$$

Pour l'ensemble des toitures du corps de ferme (924,18 m²), le volume d'eau se dirigeant vers les citernes est de :

$$[0,092418 \text{ ha} \times 1 \times 1.800 \text{ s} \times 163,3 \text{ l/s.ha}] / 1.000 = 27 \text{ m}^3$$

En tenant compte du débit de fuite, **le volume tampon nécessaire** est donc le suivant :
27 – 3,6 = 23,4 m³

Etant donné que le volume tampon des citernes du corps de ferme est de 20 m³, un trop-plein de 3,4 m³ est dirigé vers le bassin d'orage au cours de l'évènement pluvieux intense considéré.

Manège couvert, marcheur couvert et hangar

Pour rappel, deux citernes de 20.000 l sont installées pour reprendre les eaux des toitures de la partie centre équestre, soit 40 m³ au total. La capacité de rétention de ces deux citernes est dès lors de 20 m³.

Le volume de fuite des 2 citernes (eaux quittant les citernes et se dirigeant vers le réseau des eaux pluviales durant l'événement pluvieux considéré) a été déterminé de la manière suivante :

$$[2 \times 1 \text{ l/s} \times 1.800 \text{ s}] / 1.000 = 3,6 \text{ m}^3$$

Pour l'ensemble des toitures du centre équestre (4.385,53 m²), le volume d'eau se dirigeant vers les citernes est de :

$$[0,438553 \text{ ha} \times 1 \times 1.800 \text{ s} \times 163,3 \text{ l/s.ha}] / 1.000 = 129 \text{ m}^3$$

En tenant compte du débit de fuite, **le volume tampon nécessaire** est donc le suivant :
129 – 3,6 = 125,4 m³

Etant donné que le volume tampon des citernes du corps de ferme est de 20 m³, un trop-plein de 105,4 m³ est dirigé vers le bassin d'orage au cours de l'évènement pluvieux intense considéré.

2.2. Gestion des eaux pluviales en provenance des abords

Le volume de ruissellement peut être estimé sur base de la formule suivante :

$$V_r = S_{\text{tot}} * I * d * ((\varphi_{\text{moyen début pluie}} + \varphi_{\text{moyen fin pluie}}) / 2) / 1000$$

Avec :

- V_r = volume de ruissellement engendré par la surface étudiée en m³ ;
- S_{tot} = surface totale étudiée en ha ;
- I = intensité de la pluie en l/s.ha ;
- d = durée de la pluie en secondes ;
- $\varphi_{\text{moyen début pluie}}$ = coefficient de ruissellement moyen du périmètre au début de pluie ;
- $\varphi_{\text{moyen fin pluie}}$ = coefficient de ruissellement moyen du périmètre en fin de pluie ;

Les surfaces retenues dans les calculs du volume de ruissellement, ainsi que les coefficients de ruissellement appliqués, sont repris dans les tableaux ci-après¹.

Type	Surface (m ²)	φ début pluie	φ fin pluie
Asphalte et pavés	2.556,68	1	1
Chemins et parkings (dolomie)	3.620,14	0,5	0,6
Espaces verts dirigés vers le bassin	10.000	0,2	0,25
Total	16.176,82	0,42	0,47

Tableau 4 : Superficies au sol par affectation pour la zone concernée en situation projetée (source : Aster*Consulting)

Le volume ruisselé vers le bassin d'orage est le suivant :

$$V_r = 1,617682 \text{ ha} * 163,3 \text{ l/s.ha} * 1.800 \text{ s} * ((0,42+0,47)/2) / 1000 = \mathbf{211,6 \text{ m}^3}$$

¹ Etant donné la présence de citernes, la surface des toitures n'est pas reprise mais les débits de fuite et trop-plein des citernes sont considérés

A ce volume doit être ajouté le volume de fuite des citernes individuelles (4 citernes au total) ainsi que le trop-plein de ces citernes.

$$7,2 \text{ m}^3 \text{ (volume de fuite des 4 citernes)} + 108,8 \text{ m}^3 \text{ (trop-plein citernes des 4 citernes)} = 116 \text{ m}^3$$

Etant donnée le débit de fuite considéré par hypothèse de 5 l/s.ha, le volume de fuite du bassin d'orage correspond à :

$$[5 \text{ l/s} * 1.800 \text{ s} * 1,617682]/1.000 = 14,6 \text{ m}^3$$

Le volume de retenue nécessaire est donc de :

$$211,6 + 116 - 14,6 = \mathbf{313 \text{ m}^3}$$

En considérant l'infiltration au droit du bassin, ce volume se réduit à :

$$313 \text{ m}^3 - [(9 \times 10^{-3} \text{ m/s} * 1.800 \text{ s} * 1543 \text{ m}^2)/1000] = \mathbf{288 \text{ m}^3}$$

2.3. Gestion des eaux épurées

En termes de débit d'eaux usées, il est généralement admis qu'un habitant-moyen produit chaque jour 180 litres d'eaux usées, selon la définition d'un équivalent-habitant.

Les hypothèses d'occupations et le nombre d'équivalent-habitants correspondants sont repris dans le tableau ci-après.

Bâtiment	Nombre de Logements	Occupants	EH par personne	Total EH
Partie équestre (occupants)				
Sous la salle cavaliers	2 logements grooms	4	1	4
Bout de la grange	1 studio travailleur	1	1	1
Salle cavaliers	Bureau de gestion	4	1/3	1,3
Ferme (occupants)				
Logement exploitant	1	4	1	4
Logements supplémentaires	4 maisons	16	1	16
Visiteurs				
Visiteurs de l'activité équestre (utilisation de la salle de détente des cavaliers)	/	Occupation max 50	1/4	12,5
Total	/	79	/	38,8

Tableau 5 : Occupation et EH (source : Aster* Consulting)

Sur une journée correspondant à une fréquentation maximale du centre équestre, le volume d'eaux épurées correspond donc à 38,8 EH soit 7 m³.

2.4. Volume total du bassin d'orage

En considérant que l'ensemble du volume des eaux épurées est dirigé vers le bassin d'orage (soit 7 m³) au cours de l'évènement pluvieux intense, le volume du bassin devrait donc être de : $288 \text{ m}^3 + 7 \text{ m}^3 = 295 \text{ m}^3$.

La capacité du bassin d'orage présent sur le site (2.550 m³) est donc largement suffisante pour temporiser les eaux pluviales du centre équestre et des espaces verts aux alentours.

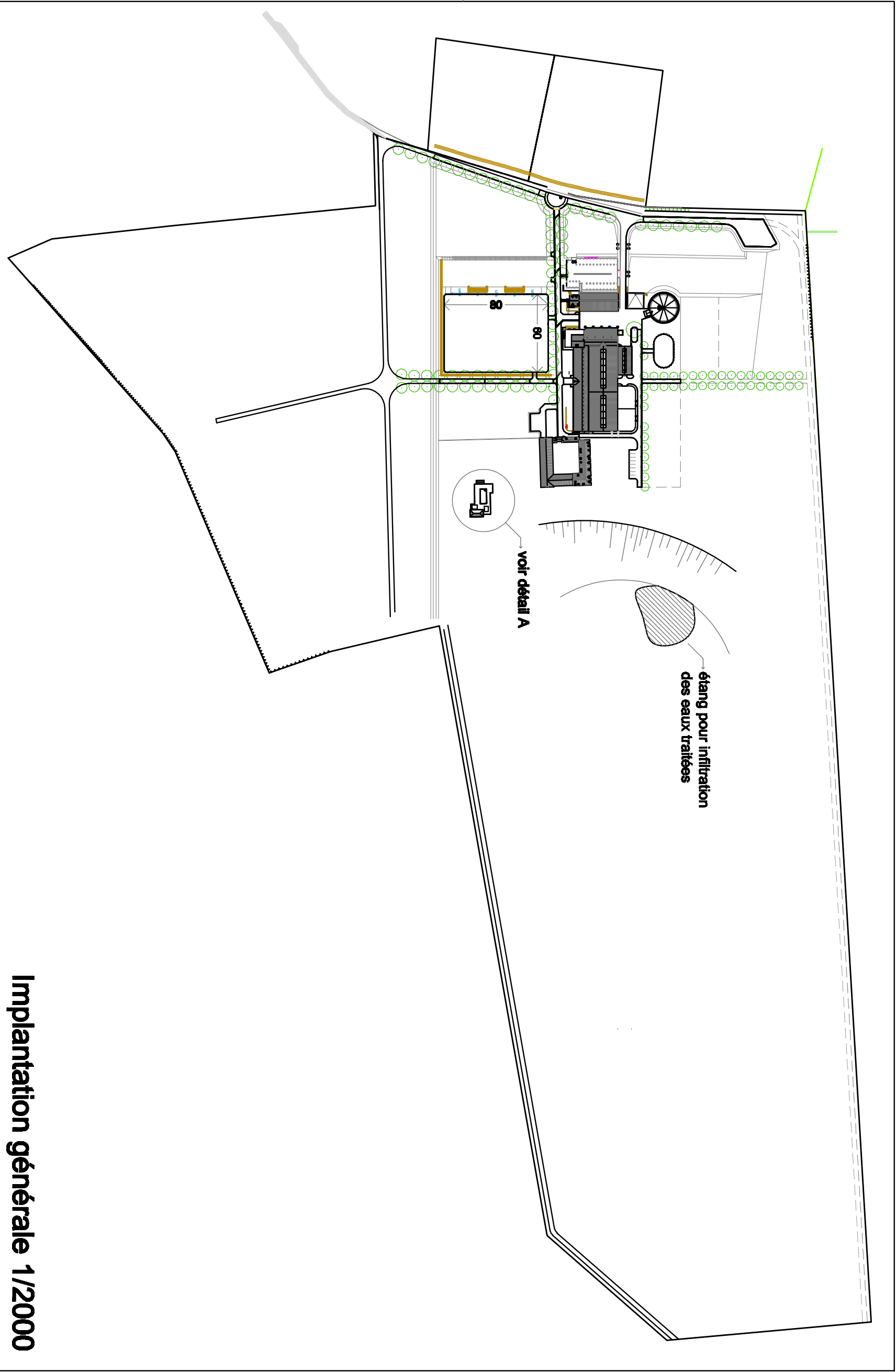
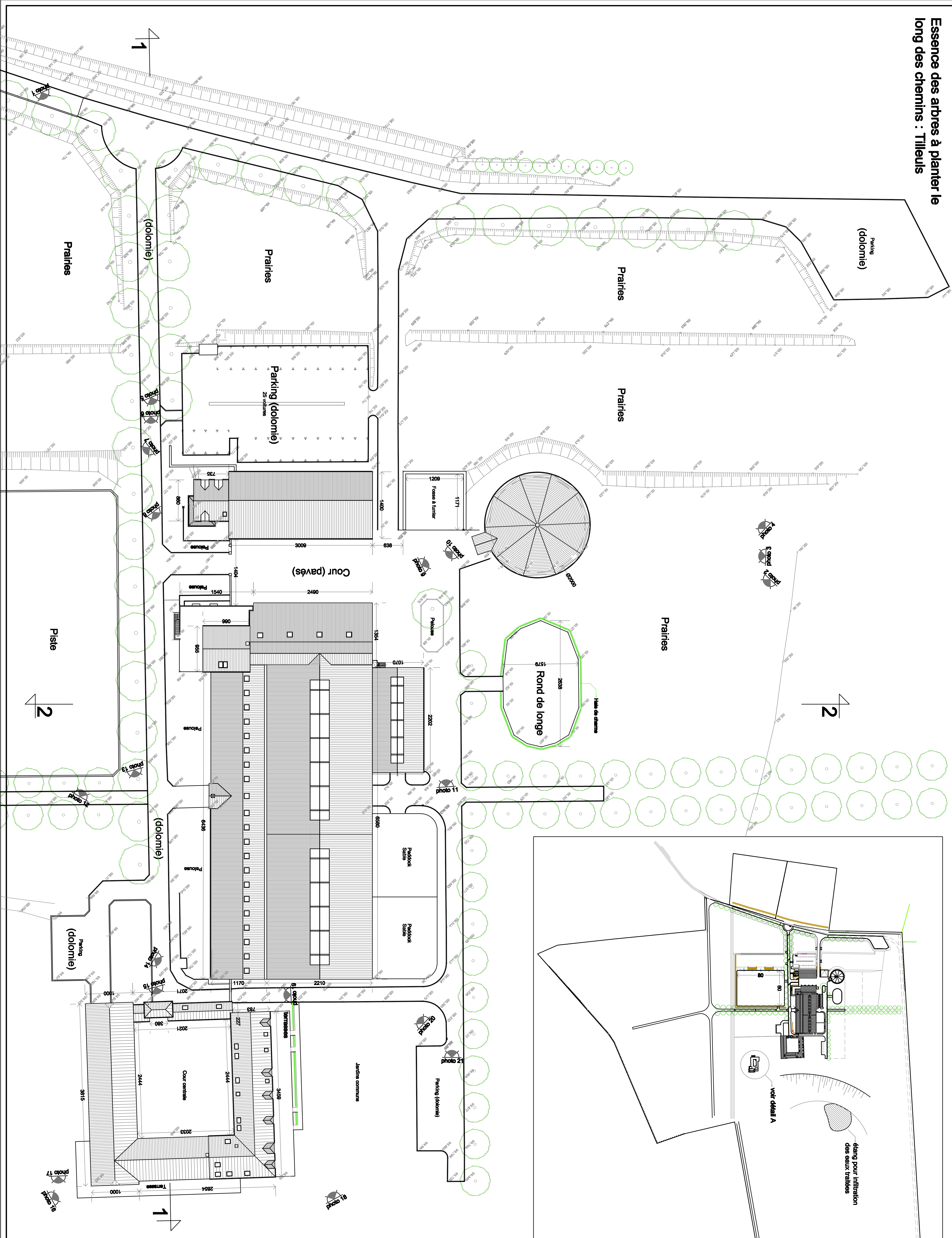
PARTIE 3 : RÉSUMÉ

La capacité du bassin d'orage présent sur le site, à savoir 2.550 m³ est largement suffisante pour temporiser les eaux pluviales du centre équestre et des espaces verts aux alentours au cours d'un évènement pluvieux intense (295 m³). En effet, un débordement du bassin d'orage n'a jamais été observé. Cependant, il arrive fréquemment que le bassin d'orage soit relativement bien rempli (environ aux deux tiers) lors d'évènements pluvieux importants. Cela peut s'expliquer par plusieurs éléments :

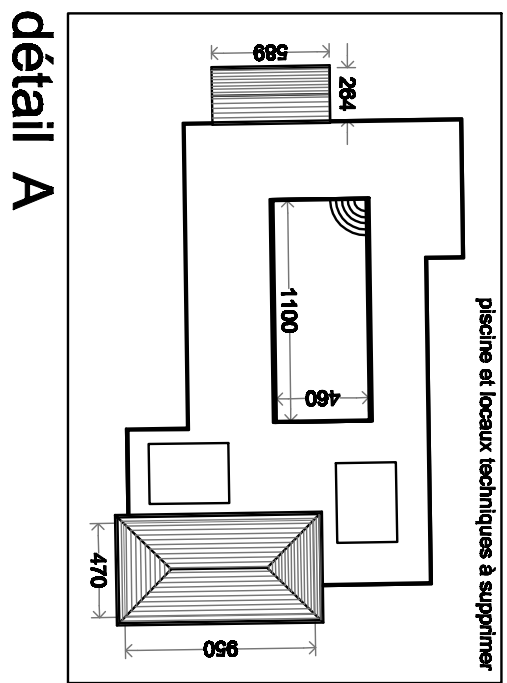
- La vitesse d'infiltration peut être plus faible au droit du bassin d'orage que celle observée au niveau des points de sondages des tests d'infiltration (en amont et en aval du bassin) ;
- Le bassin d'orage ne comporte actuellement aucun exutoire. Cependant, étant donné que le bassin d'orage ne reprend que des eaux épurées et des eaux de ruissellement, un débit de fuite peut être dirigé vers le cours d'eau des Septs Bonniers de la Petite Bilande à condition de respecter le débit de fuite maximal autorisé par le Service de la voirie et des cours d'eau non navigables de la Province du Brabant wallon, à savoir 5 l/s.ha. Afin de conserver une lame d'eau permanente, le système de sortie du débit de fuite peut être placé au centre du bassin d'orage qui peut ainsi conserver son caractère paysager. Il n'est par contre pas recommandé de diriger le débit de fuite vers l'égout de la chaussée de la Lasne afin de ne pas le surcharger en eaux claires.

ANNEXE 1
Plan d'implantation du site

Essence des arbres à planter le long des chemins : Tilleuls



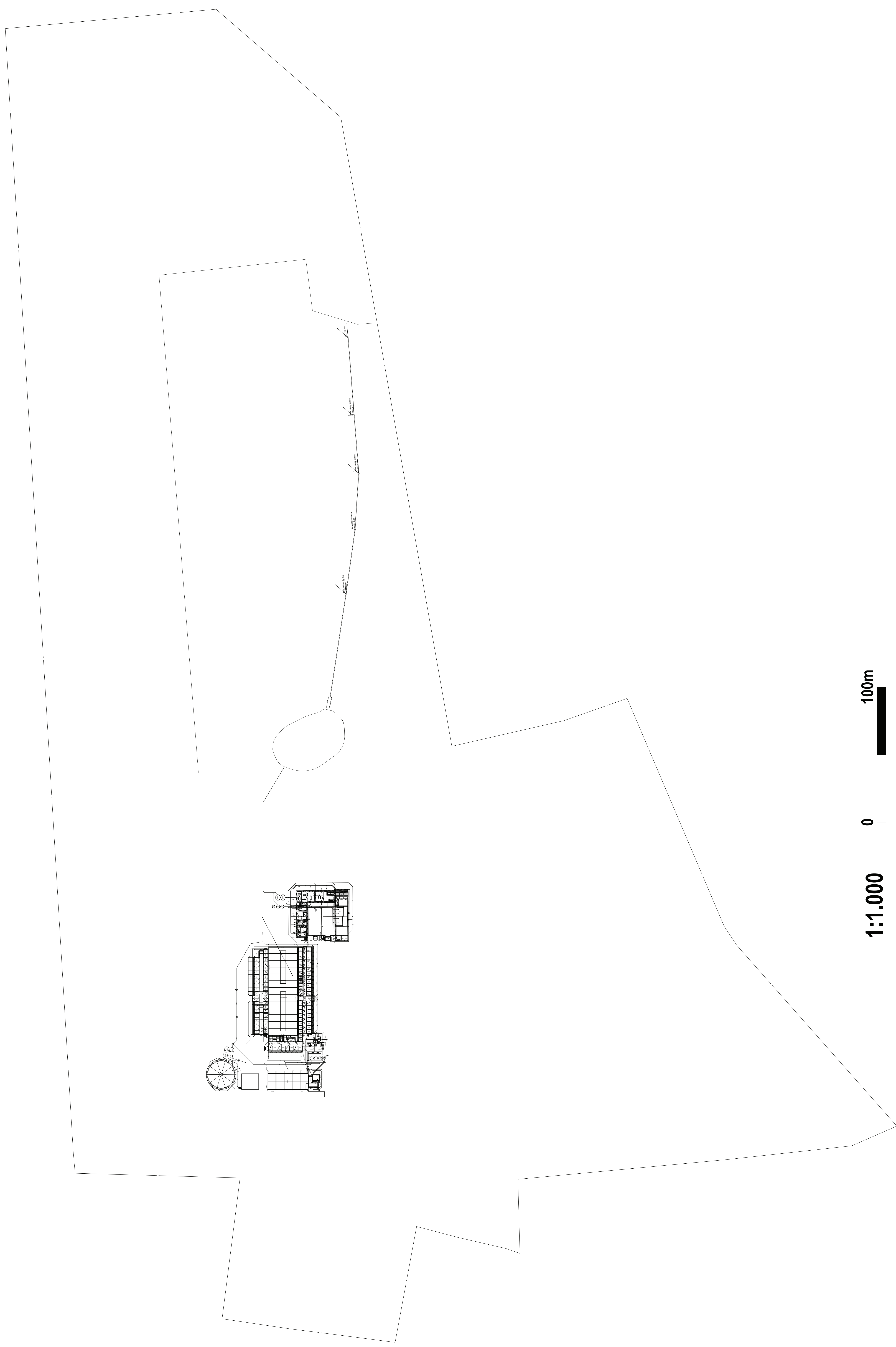
Implantation générale 1/2000



détail A

Demande de régularisation d'une installation équestre et d'une ferme	
BRABANT WALLON COMMUNE DE WAVRE	
a	d
b	e
c	f
MAÎTRE DE L'OUVRAGE : M. et Mme Pigeot Terrain de 37 ares n°10 1300 Wavre	
ADRESSE DU CHANTIER : Terrain de la Petite Blende 140 1300 Wavre Ced. par Dn. dec. A n°317-04-1 et 351-F-1	
Commune :	
Plans vus et approuvés pour exécution conforme et joints à la demande de permis de bâtir	
Plans créés par : Bureau d'architecture T.A. WOLF Av. des Mémoires 11 1300 Wavre Tel : 02733.4.420 - Fax : 02733.4.430	
Date : 16 janvier 2012	
PLAN 2 / 12	
1/250 ère	

ANNEXE 2
Plan d'égouttage de l'ensemble du site



1:1.000

0

100m

ANNEXE 3
Rapport concernant les tests d'infiltration



TEST D'INFILTRATION SUR LE TERRAIN SIS RUE TIENNE DE LA PETITE BILANDE À WAVRE

DEMANDEUR : MR PIEGET

Namur, le 18.04.2016
BX00328

TABLE DES MATIÈRES

1.	INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES ET RÉSULTATS	1
1.1	Généralités	1
1.2	Nature des sols et résultats des sondages	1
1.3	Aspects théoriques et principe du test	4
2.	INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS	5

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :	Localisation des 4 essais	1
Figure 2 :	Nature du sol (source : SPW)	2
Figure 3 :	Carte géologique n° 117	3
Figure 4 :	Carte des ruissellements et des érosions diffus au droit du site (source : Cigale)	3
Figure 5 :	Test d'infiltration P1	4
Figure 6 :	Table de perméabilité	5

PRÉAMBULE

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne sont pas remplies, CSD décline toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.

1. Investigations complémentaires et résultats

1.1 Généralités

A la demande du bureau ASTER, une reconnaissance complémentaire a été faite par le bureau CSD Ingénieurs afin d'évaluer la capacité infiltrante du sol.

Le projet s'implante sur un terrain situé 140 Tienne de la Petite Bilande à Wavre au droit duquel se trouve un bassin d'orage. Le relief du site y a été modifié.

Les investigations ont été réalisées en date du 18 avril 2016 et ont visé à mesurer la perméabilité des terrains au droit du bassin d'orage. Pour atteindre cet objectif, 4 sondages (P1 à P4) de diamètre 150 mm d'environ 60 cm de profondeur ont été réalisés. Des essais d'infiltration d'eau, par la méthode Porchet, y ont été exécutés.

L'implantation des stations d'essai est reprise ci-dessous.

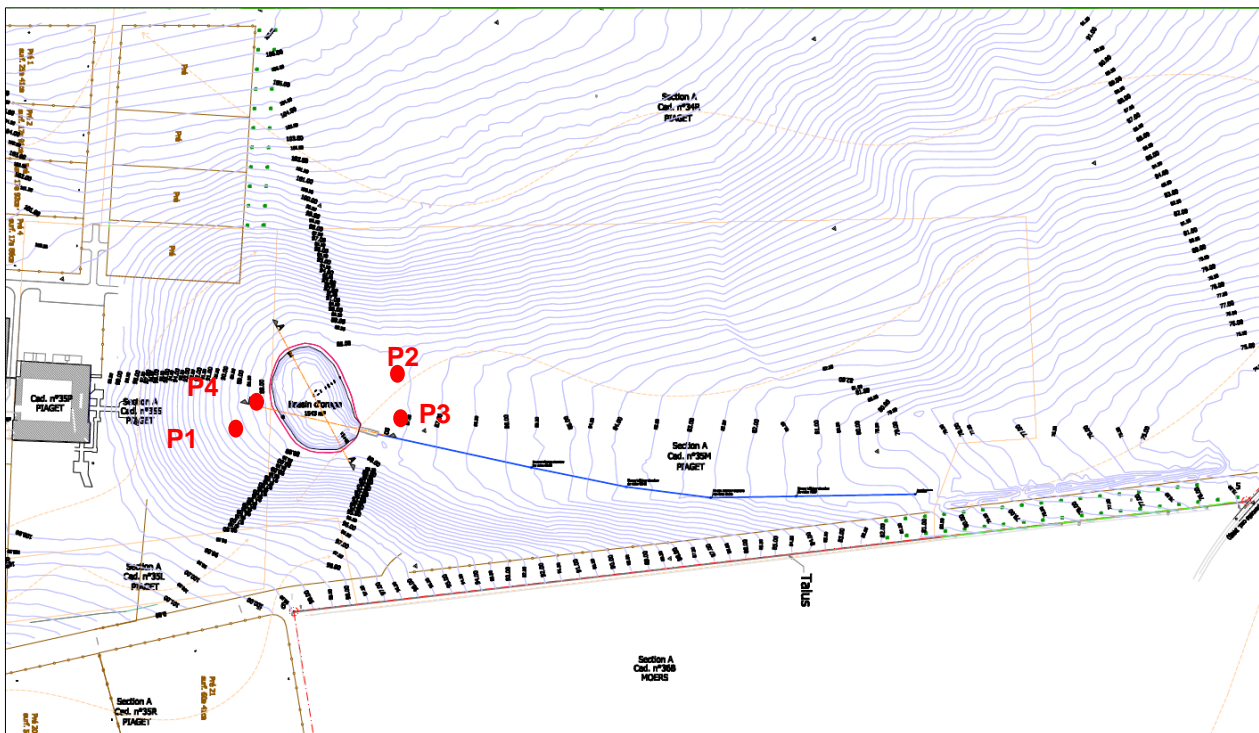


Figure 1 : Localisation des 4 essais

1.2 Nature des sols et résultats des sondages

Pédologie

Aux alentours de la zone d'étude, selon la cartographie de la région wallonne, les sols sont :

A-L : sol de textures différentes ou sur fortes pentes et de sols de fonds de vallons limoneux ou rocailloux.

Aba1 : sols limoneux à drainage naturel favorable

Abp(c) : sols limoneux à drainage naturel favorable

(x)Aba : sols limoneux à drainage naturel favorable



Figure 2 : Nature du sol (source : SPW)

Des prélèvements d'échantillons des sols réalisés à la tarière Eldman permettent d'esquisser les profils de sol repris ci-dessous. Ils ont été établis sur base de l'examen visuel, par un géologue. La description est identique pour les quatre points de sondages.

Profondeur (m)	Description
De 0.00 à 0.10	Terres arables
De 0.10 à 0.60	Limons argileux de couleur brune et ocre avec présence de sable

Les P2 et P3 présentent des nodules de sable plus importantes.

En cours de sondage, aucune arrivée d'eau libre n'a été observée.

Géologie locale

Géologiquement, le site se trouve au droit des sables de la Formation de Bruxelles d'âge Yprésien. Ces sables quartzux sont globalement purs, relativement grossiers et de couleur blanchâtre, jaune, gris-vertâtre à vert foncé, selon leur teneur en glauconie, ou ocre par altération. Ces sables se trouvent généralement sous une épaisseur variable de limons.



Figure 3 : Carte géologique n° 117

Relief et érosion hydrique

Le relief au droit du site y est marqué et présente une dénivelée vers le nord-est variant de 99 à 74 m d'altitude.

Un axe de ruissellement traverse le site et présente une orientation sud-ouest – nord-est.

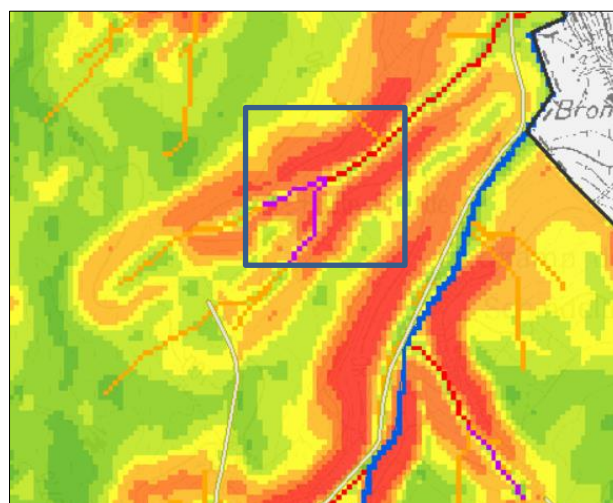


Figure 4 : Carte des ruissellements et des érosions diffuses au droit du site (source : Cigale)

1.3 Aspects théoriques et principe du test

Le test réalisé est le test de Porchet. L'essai Porchet d'infiltration de l'eau dans le sol consiste à creuser un trou dans un sol d'une profondeur entre 45 et 70 cm, puis à le saturer d'eau pendant un certain temps.

Ensuite, on maintient le niveau d'eau constant dans ce trou (en continuant à y verser de l'eau) et on mesure le volume d'eau qui s'infiltre dans le sol, pendant 10 minutes.



1.4 Résultats

Les 4 essais ont permis de mesurer le coefficient de perméabilité du sol en présence.



Figure 5 : Test d'infiltration P1

Sondage testé	Nature dominante du sol testé	Hauteur d'eau maximum	Diamètre	Coefficient de perméabilité
P1	Limon	+/- 60 cm	150 mm	Pas d'infiltration*
P2	Limon sableux	+/- 55 cm	150 mm	34 mm/h soit $9,4 \cdot 10^{-3}$ m/s
P3	Limon sableux	+/- 55 cm	150 mm	31 mm/h soit $8,6 \cdot 10^{-3}$ m/s
P4	Limon	+/- 45 cm	150 mm	Pas d'infiltration*

* Les essais sont réalisés sur 10 minutes après une saturation de 3 heures.

* Coefficient de perméabilité faible (entre 10^{-9} et 10^{-10} m/s)

	Coefficient de perméabilité m/s (échelle logarithmique)										
1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
Propriétés relatives au drainage			↔						↔		
			Bon drainage				Faible drainage		Presque imperméable		
Types de sol	Graviers propres		Sables propres, mélanges de sables et de graviers propres			Sables très fins, silts organiques et inorganiques, mélanges de sables, de silt et d'argile, tills glaciaires dépôts d'argile stratifiés, etc.				Sols « imperméables » comme les argiles homogènes sous la zone d'altération	

Figure 6 : Table de perméabilité

2. Interprétation des résultats

Les 4 sondages (P1 à P4) réalisés au droit du site située Tienne de la Petite Bilande à Wavre ont mis en évidence entre 0 à 60 cm de profondeur des sols limoneux avec présence de nodules de sable. Cette observation confirme la lithologie et la nature du sol précisées par les cartes géologiques et pédologiques existantes.

La présence de sable est plus marquée pour les sondages P2 et P3, elle correspond à la Formation de Bruxelles sous-jacente présente à faible profondeur.

Ces tests ont mis en évidence des perméabilités variables. Les essais P2-P3 ont présenté un bon drainage ; le coefficient de perméabilité K mesuré est de l'ordre de $8,6$ à $9,4 \cdot 10^{-3}$ m/s tandis que les essais P1 et P4 ont présenté un mauvais drainage ('presque imperméable').

Cette mauvaise perméabilité au niveau des essais P1 et P3 sont à considérer avec précaution ; ceux-ci s'explique, en effet, par une structure du sol ayant subi un tassement et rendant difficile l'infiltration des eaux de ruissellement. Par ailleurs, cette imperméabilité du sol superficiel en amont du bassin d'orage permet le ruissellement des eaux de pluie vers ce bassin.

En conclusion, le bassin d'orage est situé au droit d'un sol caractérisé par un bon drainage et permettant l'infiltration des eaux de pluie.

CSD Ingénieurs Conseils SA

Capucine Bertola
(chef de projet)

Namur, le 18.04.2016

Pour préserver l'environnement, CSD imprime ses documents sur du papier 100 % recyclé (ISO 14001).

