



NÉO

NORMES, ÉTUDES ET EAU

Pétitionnaire :

Adresse du pétitionnaire :

Adresse du projet :

Références cadastrales :

Téléphone :

IFCE - Contact Mme VADON Cécilia

LE HARAS DU PIN - 61310 LE PIN AU HARAS

LES ECURIES DU BOIS - 61310 GOUFFERN EN AUGE

D N°2

06.99.31.50.47

Date de la visite :

02/08/2023

Référence dossier :

23134

Adhérent du



Syndicat National des Bureaux d'Études
en Assainissement SYNDICAT AFFILIÉ À MAIAGE
2024

NEO « Normes, Études et Eau » - 1 bis rue du rocher - 61250 LONRAI – 06.77.06.48.49 –
neo.normes.etudes.eau@gmail.com

Table des matières

1- PREAMBULE.....	3
2 - PLAN DE SITUATION	4
3 - PLAN CADASTRAL.....	4
4- CARACTERISTIQUES DU PROJET	5
5- CARACTERISTIQUES DU TERRAIN.....	5
6- GEOLOGIE.....	6
7- PEDOLOGIE.....	7
8- PERMEABILITE.....	7
9- ZONE INONDABLE.....	8
10- CONCLUSION.....	9
11- PROPOSITION.....	10
12- FOSSE ET PREFILTRE	11
13- VENTILATIONS	13
14- TRAITEMENT SECONDAIRE	14
15- TRAITEMENT TERTIAIRE.....	20
16- DIMENSIONNEMENT DU RESEAU.....	22
17- ANNEXE.....	23

1- PREAMBULE

Le bureau d'études NEO « Normes, études et eau » est une entreprise totalement indépendante et agit dans l'intérêt légitime de son client. Ses prescriptions, en matière d'assainissement non collectif, sont impartiales et objectives. Ses relations avec les fournisseurs et installateurs sont d'ordres exclusivement techniques sans aucune contrepartie financière.

REGLEMENTATION

Les dispositifs réglementaires auxquels répond ce dossier sont :

- L'arrêté du 31 juillet 2020 modifiant l'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO₅.

La présente filière d'assainissement est donnée sous réserve de l'accord des services administratifs compétents. En effet, le SPANC doit émettre 2 contrôles :

- un contrôle de conception avant travaux (instruction du dossier par le technicien SPANC).
- un contrôle de réalisation des travaux avant remblaiement, fait sur place par le technicien SPANC.

ETUDE DE FILIERE

L'étude de filière a été effectuée sur le terrain le 02/08/2023.

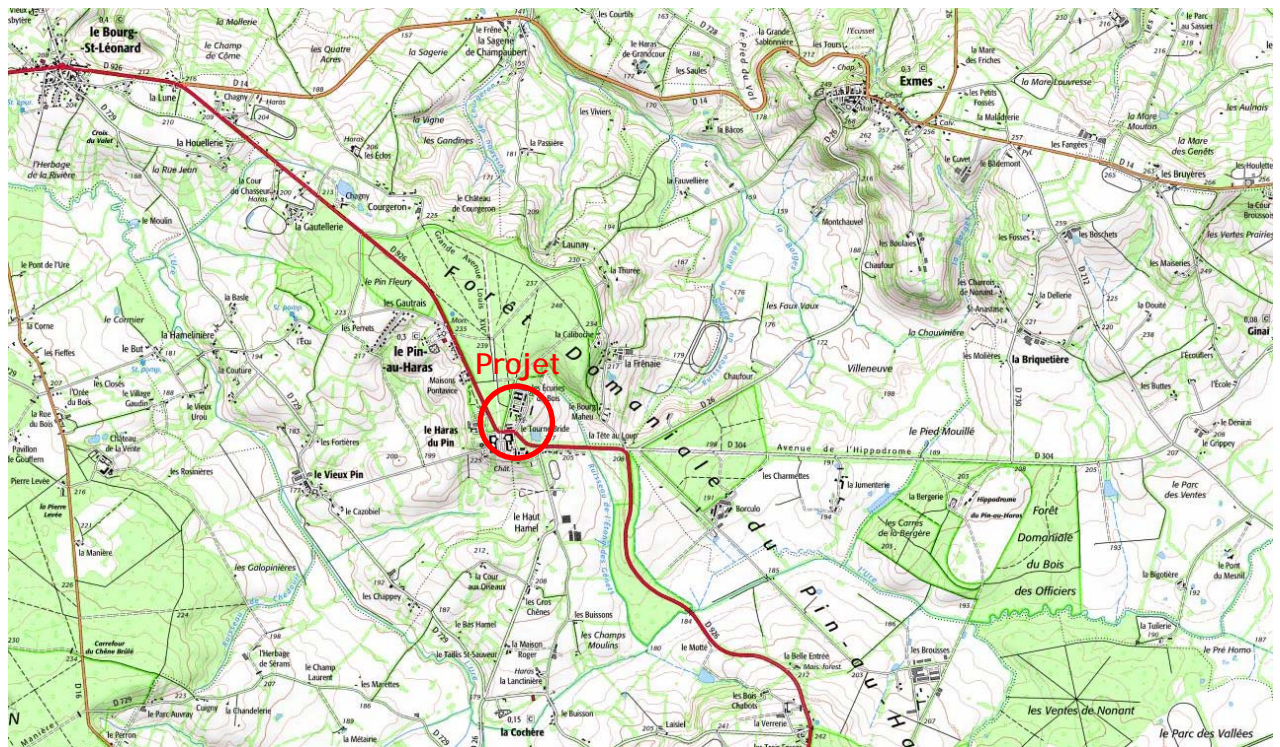
Le jour de l'intervention, le temps était SEC.

Il est rappelé qu'au moment des travaux, en cas de différences avec les éléments de l'étude (canalisations trop enterrées, sorties d'eaux usées supplémentaires ou modifiées, changement de place de la filière, remblais ou déblais importants sur la parcelle concernée, etc), le maître d'ouvrage devra en informer immédiatement le bureau d'études NEO.

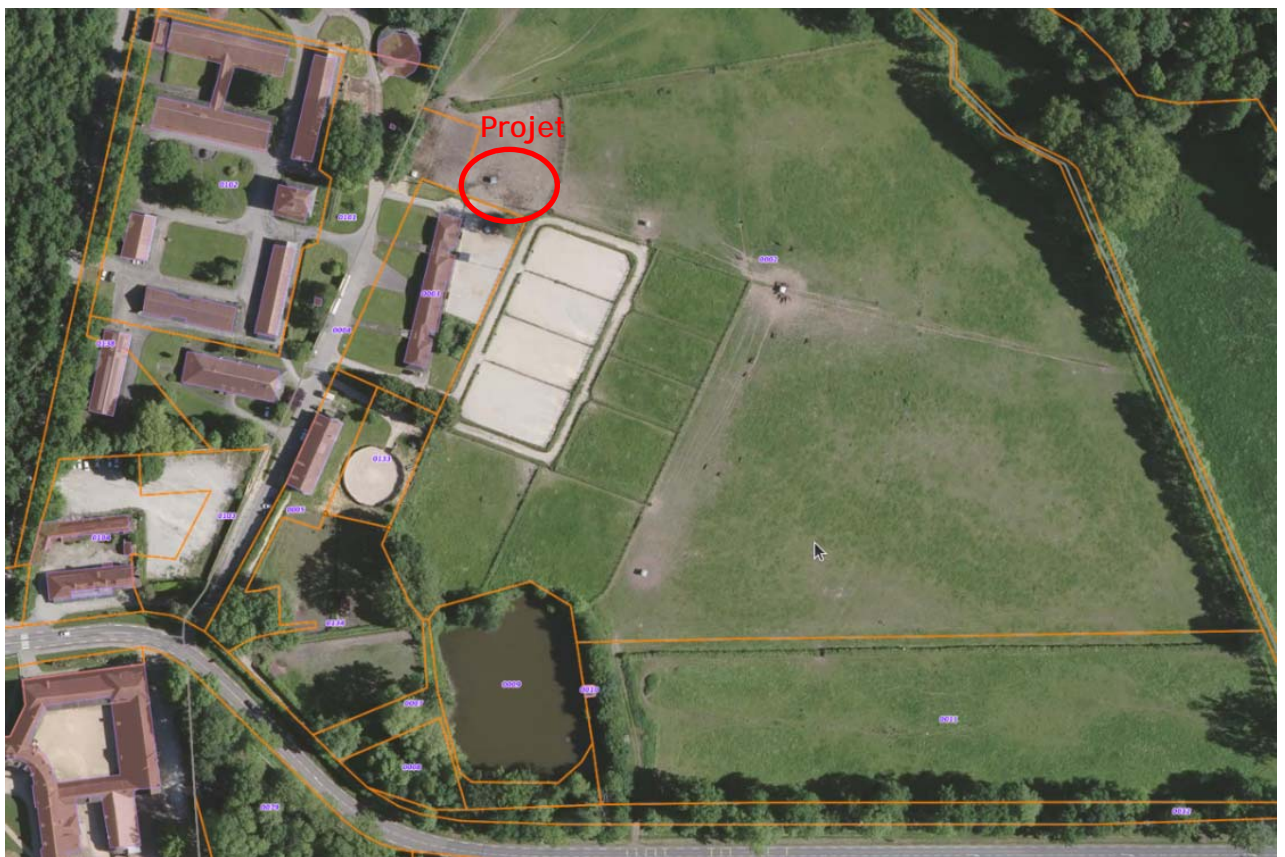
Le maître d'œuvre (terrassier) devra également faire les demandes de DICT (déclaration d'intention de commencement de travaux) auprès des services compétents (Eau, EDF, télécom ...) si besoin.

Le terrassier devra également tenir compte des éventuelles contraintes observées, lors des terrassements (présence d'eau, sortie d'eaux usées ou fosse trop profondes...) et prévoir une solution adaptée (dalle d'amarrage, dalle de répartition, pompe de refoulement...).

2 - PLAN DE SITUATION



3 - PLAN CADASTRAL



4- CARACTERISTIQUES DU PROJET

Le projet consiste en la création d'un hébergement collectif extérieur pour 10 juments (Ecurie active). Cette aire sera stabilisée avec accès à la pâture, surface estimée 140 m²/jument (1427 m²). Cette aire sera drainée afin de récupérer les eaux brunes et de les transférer vers une filière de traitement avant rejet au milieu naturel.

Il existe également une fumière non couverte de 300 m² qui permettra de stocker les fumiers des boxes et les crottins de l'écurie active. Une fosse béton couverte sera édifiée pour récupérer les lixiviats (volume créé pour 4 mois de stockage 100 m³). Cette solution permet de ne pas augmenter les surfaces de la filière de traitement à mettre en place (trop de charge polluant à traiter).

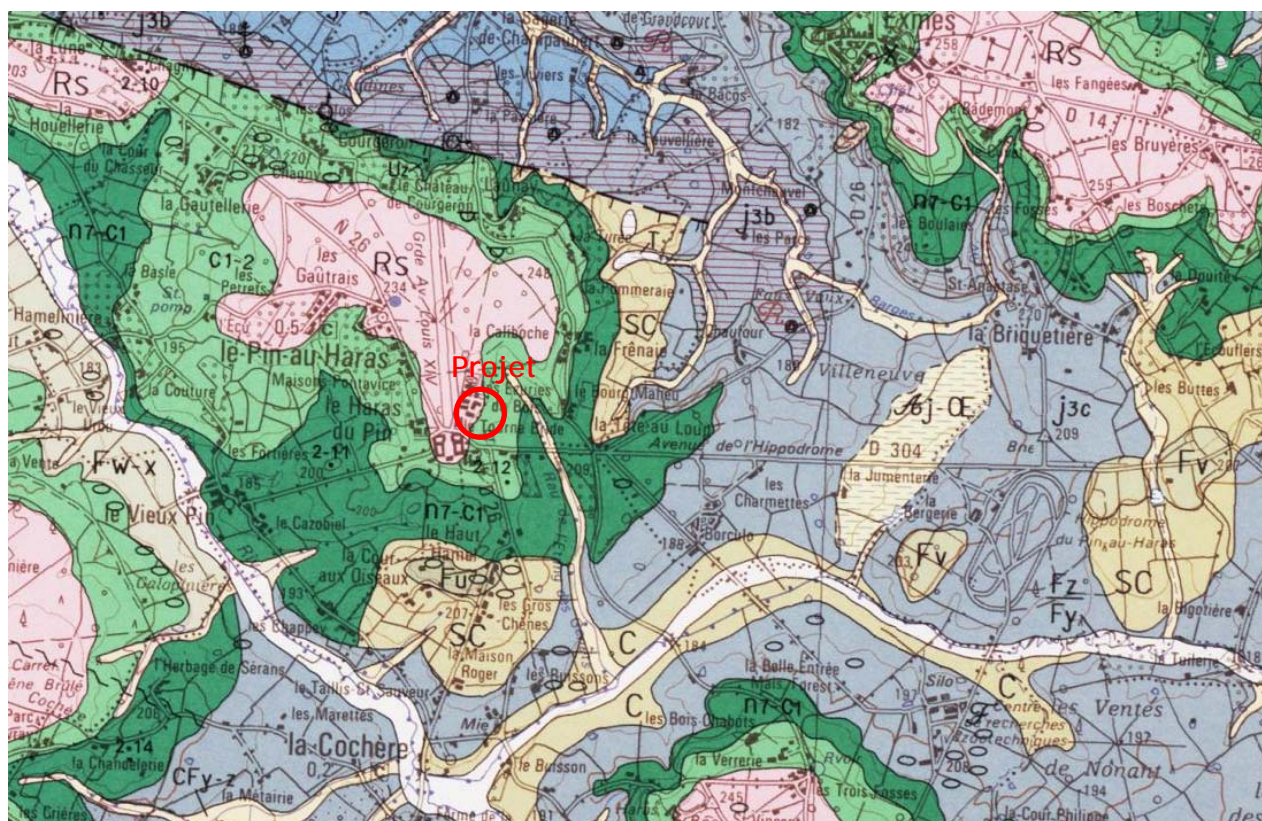
Dimensionnement : la filière est dimensionnée à partir de la charge DCO kg/an à traiter puisque l'azote produit à une valeur < 0.01 UN/m³. La charge DCO est estimée à 4282 kg/an (60 Equivalents Habitants).

5- CARACTERISTIQUES DU TERRAIN

Références cadastrales :	D N° 2
Surface :	>10000 m ²
Pente :	Entre 5 et 10%
Présence d'un puits sur la parcelle :	OUI
Usage domestique :	OUI
Possibilité de s'éloigner à 35 m :	OUI
Présence d'un puits chez les voisins :	OUI
Usage domestique :	NON
Possibilité de s'éloigner à 35 m :	OUI
Exutoire possible :	OUI
Nature de l'exutoire :	Fossé privé
Propriétaire de l'exutoire :	IFCE

6- GEOLOGIE

Carte géologique 1/50000^{ème} de Sées - source BRGM



C1-2. Craies glauconieuses, parfois sableuses (Sables du Mont-Ormel), avec nombreux niveaux indurés (surfaces durcies) :

Les craies du Cénomanien, calcaires tendres appelés « marne » ou « tuf » par les agriculteurs, affleurent principalement dans les anciennes marnières où elles ont été jadis extraites pour amender les terres acides des plateaux ou pour la fabrication de la chaux, notamment en forêt de Petite-Gouffern. Les craies du Cénomanien se reconnaissent par leur teinte blanchâtre ou verdâtre quand elles sont riches en grains de glauconie. Elles comprennent de nombreux niveaux indurés, noduleux (bancs durcis). À l'altération, leur teinte vire au gris verdâtre, au jaune ou à l'ocre, avec des sols souvent gris ou noirâtres. Entièrement décalcifiées, elles deviennent des limons plus ou moins sableux et argileux.

Les sondages à la parcelle vont permettre de vérifier l'épaisseur et les caractéristiques du sol de la parcelle.

7- PEDOLOGIE

	Epaisseur	Texture	Couleur	Hydromorphie
Sondage 1	0 à 20 cm	Limon argileux légèrement caillouteux peu sain	Brun	OUI
	20 à 40 cm	Limon argileux à Argile limoneuse compact légèrement caillouteux	Gris ocre	OUI
	40 à 100 cm	Argile sableuse compacte à massive hydromorphe peu saine	Verdatre	OUI
	à 100 cm	Refus de tarière sur argile compacte		
Sondage 2	0 à 10 cm	Limon argileux légèrement caillouteux peu sain	Brun	OUI
	10 à 30 cm	Limon argileux à Argile limoneuse compact légèrement caillouteux	Gris ocre	OUI
	30 à 80 cm	Argile sableuse compacte à massif hydrophobe peu saine	Verdatre	OUI
	à 80 cm	Refus de tarière sur argile compacte		

8- PERMEABILITE

Test de perméabilité selon la méthode PORCHET, après un période de saturation du sol d'environ 4 heures, il est mesuré le volume d'eau infiltré en 10 minutes, dans une cavité de 15 cm de diamètre à une profondeur de 60 cm. Le coefficient de perméabilité K est déterminé d'après la formule : $K = \text{volume infiltré} \times 0.0679$

Temps (min)	Volume infiltré (mL)	K (mm/h)
10	140	9,5

Classification : Très peu perméable



9- ZONE INONDABLE - Nappes (source la DREAL)

Gouffern en Auge

code INSEE : 61474

Carte 3/8

Cette carte représente une mise à jour sur cette commune.
Elle ne doit pas être utilisée pour les communes voisines.

Il est fortement conseillé de se reporter à la notice avant l'interprétation de cette carte.

Zones inondables

Zone inondable

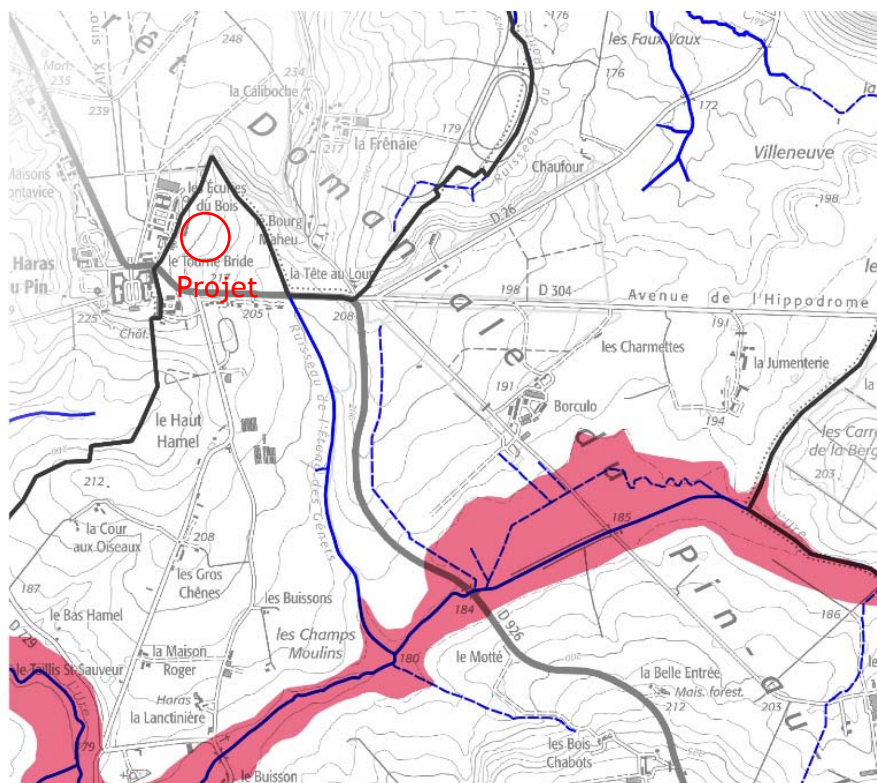
Zone inondable bénéficiant d'une protection particulière (digues notamment)
Situation soumise à l'entretien et l'efficacité des ouvrages

Limite d'étude

Cours d'eau (BD TOPO)

Permanent

Intermittent



D'après la DREAL, la parcelle n'est pas dans une zone inondable.



La parcelle est diversement située en zone de remontées de nappes phréatiques (aléa hors zone d'implantation du dispositif ANC). https://carmen.developpement-durable.gouv.fr/8/risques_naturels_inondation.map#

10- CONCLUSION

Quatre critères interviennent dans l'aptitude du sol à l'assainissement autonome c'est ce qu'on appelle l'indice S.E.R.P :

Le Sol : Son profil pédologique et sa perméabilité en fonction de la texture et la structure des horizons.

L'Eau : Profondeur d'apparition de traces d'engorgement.

La Roche : Profondeur de la roche altérée ou non.

La Pente : Pente du terrain naturel.

En fonction de ces critères, il est possible d'attribuer une notation codée au sol, suivant le tableau suivant :

	Sol (Perméabilité)	Eau (Hydromorphie)	Roche (Prof du substrat)	Pente (indice)
1 - Favorable	Bonne	> 0.8 m	> 1 m	< 5 %
2 - Moy favorable	Moyenne	0.4 m à 0.8 m	0.5 m à 1 m	5 % à 10 %
3 - Défavorable	Mauvaise	< 0.4 m	< 0.5 m	> 10 %

Le Sol a un indice S.E.R.P : 3.3.1.1

Le sol en place est peu sain (matrice argileuse) avec une perméabilité très faible. Il s'avère donc défavorable à infiltrer des eaux traitées. Il est donc proposé le :

Filtre à sable étanche « ENVIROSEPTIC » de 60 EH

(avec rejet des eaux traitées dans un traitement tertiaire, une lagune de 400 m² avant rejet au milieu hydraulique superficiel)

Projet pour Les Ecuries du Bois au Haras du Pin (61)

SANS ENTRETIEN | SANS MÉCANISME | SANS ÉNERGIE



durée de vie > 50 ans

adapté à l'intermittence et aux à-coups hydrauliques

11- PROPOSITION

Traitement primaire :	Fosse toutes eaux ou décanteur primaire
Volume :	40 m ³
Préfiltre extérieur :	OUI
Volume du préfiltre extérieur :	2 m ³
Ventilation primaire :	OUI
Diamètre :	100 mm
Position :	Au dessus du toit, avec un champignon
Ventilation secondaire :	OUI
Diamètre :	100 mm
Position :	Le plus haut possible, avec un extracteur à gaz
Traitement secondaire :	Filtre à sable « ENVIROSEPTIC »
Etanche :	OUI
Dimension :	215,33 m ²
Longueur du filtre à sable :	16,50 m
Largeur du filtre à sable :	13,05 m
Profondeur du filtre à sable :	100 à 90 cm
Traitement Tertiaire :	Lagune
Dimension :	400 m ²
Longueur de la lagune :	15 m
Largeur de la lagune :	27 m
Profondeur de la lagune :	140 à 150 cm
Evacuation :	Rejet au milieu hydraulique superficiel
Autorisation du propriétaire :	OUI
Pompe de refoulement :	NON
Position :	SANS OBJET
Observations :	<ul style="list-style-type: none">- Prévoir un tabouret à passage direct à la sortie de l'écurie active puis tout les 30 m et/ou à chaque changement de direction.- Prévoir un canal venturi à la sortie du filtre à sable « ENVIROSEPTIC » afin de prévoir des éventuels prélèvements d'échantillon et des éventuels mesures de débit.- Prévoir les ventilations primaire et secondaire sur un poteau. La ventilation secondaire devra être le plus haut possible (minimum 4 m).

12- FOSSE ET PREFILTRE

1- Exemple de fosse ou décanteur primaire

DÉCANTEUR PRIMAIRE POUR DISPOSITIF D'ASSAINISSEMENT NON COLLECTIF



Norme de référence : NF EN 12255-4
Matière : PEHD type PE100 selon NF EN 12201-1

Y compris :
 - 2 trous d'homme DN600 hauteur 0,50 m
 - Tés PVC plongeurs sur entrée / sortie DN160
 - Piquage DN110 pour évent.

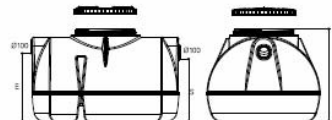
Volume utile	DN	Référence TUBAO	Longueur (m)	Poids (kg)
15	2000	DP-PEHD-2000-15 m3	5,40	1260
30	2000	DP-PEHD-2000-30 m3	10,50	2160
35	2000	DP-PEHD-2000-35 m3	12,10	2440
40	2000	DP-PEHD-2000-40 m3	13,60	2760
45	2000	DP-PEHD-2000-45 m3	15,50	3060
50	2200	DP-PEHD-2200-50 m3	14,50	3420
55	2200	DP-PEHD-2200-55 m3	15,60	3700
60	2200	DP-PEHD-2200-60 m3	17,00	4000
65	2200	DP-PEHD-2200-65 m3	18,40	4300
70	2400	DP-PEHD-2400-70 m3	16,70	4840
75	2600	DP-PEHD-2600-75 m3	15,30	5060
85	2600	DP-PEHD-2600-85 m3	17,30	5660
100	3000	DP-PEHD-3000-100 m3	15,30	6700

2- Exemple de préfiltre extérieur

Sebico

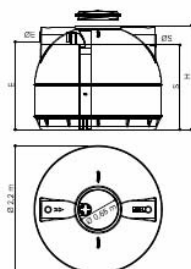
Préfiltre-décofiltre en polyéthylène à nettoyage inverse

- Fabrication en polyéthylène haute densité traité anti-UV
- La conception originale du décofiltre Sebico permet un entretien simple et efficace.
- Entrée et sortie munies d'un joint souple à levier qui assure l'emboîtement et l'étanchéité du raccordement
- Manutention aisée par un seul homme
- Couvercle à visser en polyéthylène, étanche à l'eau et à l'air, il s'adapte également sur la rehausse



Réf.	Vol. utile (litres)	Poids (kg)	Pourcentage à utiliser (kg)	L (m)	I (m)	H (m)	Ø E/S (mm)	E (m)	S (m)
DF2000	200	21	200	1,00	0,72	0,57	100	0,45	0,42
DF3000	300	24	200	1,15	0,80	0,72	100	0,52	0,46
DF5000	500	31	350	1,30	1,00	0,85	100	0,61	0,55
DF100	1000	49	750	1,60	1,20	0,88	100	0,68	0,63
DF150	1500	59	1100	1,60	1,20	1,20	100	0,99	0,94

E et S = cotes fil d'eau prises en bas de l'orifice d'entrée et de sortie
 Les dimensions et poids sont donnés à titre indicatif. Ils peuvent être différents selon l'usine de production, il faut impérativement vérifier ces éléments avant le démarrage de l'installation. En cas de litige, notre responsabilité ne pourra être engagée.



Réf.	Vol. utile (litres)	Poids (kg)	Pourcentage à utiliser (kg)	H (m)	Ø E/S (mm)	E (m)	S (m)
DF20P	2000	148	1 700	1,25	160	0,57	0,52
DF30P	3000	166	2 550	1,52	160	1,24	1,19

Cadre polyéthylène

Il s'adapte sur le trou d'homme de la fosse et sur la rehausse, permet l'adaptation d'un tampon fonte en conservant le couvercle à visser.

CDR60P

Fosses jusqu'à 5 000 litres, adaptation tampon fonte 70 x 70 ext.

CDR80P

Fosses 6 000 litres et plus, adaptation tampon fonte 90 x 90 ext.

Rehausses ajustables

- en polyéthylène
- à clipser
- coupe possible tous les 5 cm
- recouvrent le couvercle de la fosse

RHESP

ajustable de 50 à 10 cm

RHE2P

ajustable de 20 à 10 cm

voir pages 49-50 (rehausses)

Rehausses

- en polyéthylène
- à visser
- recouvrent le couvercle de la fosse

RHV65P

hauteur 20 cm

RHV66P

hauteur 33 cm

voir pages 49-50 (rehausses)

3- Entretien traitement primaire

a- Entretien de la fosse ou du décanteur primaire et fréquence de vidange

La nécessité de vidanger la fosse toutes eaux dépend uniquement du volume de boues accumulées (mesuré par la hauteur de boues). L'idéal serait d'effectuer un 1er contrôle de la hauteur des boues 1 an après la mise en service ou la vidange précédente. La hauteur de boues ne doit pas excéder 50%. C'est le propriétaire qui a la responsabilité de faire vidanger sa fosse toutes eaux selon les règles en vigueur. La vidange doit être réalisée par une entreprise de vidange agréée. Les boues doivent être évacuées dans le respect de la réglementation en vigueur.

b- Entretien du préfiltre

Le préfiltre doit être entretenu selon la procédure prévue par le fabricant. Un contrôle de l'état de colmatage du préfiltre doit être fait au minimum tous les six mois (à chaque changement d'heure par exemple).

Le cahier de vie de la filière d'assainissement sera à tenir à jour et à présenter au SPANC lors des contrôles périodiques.

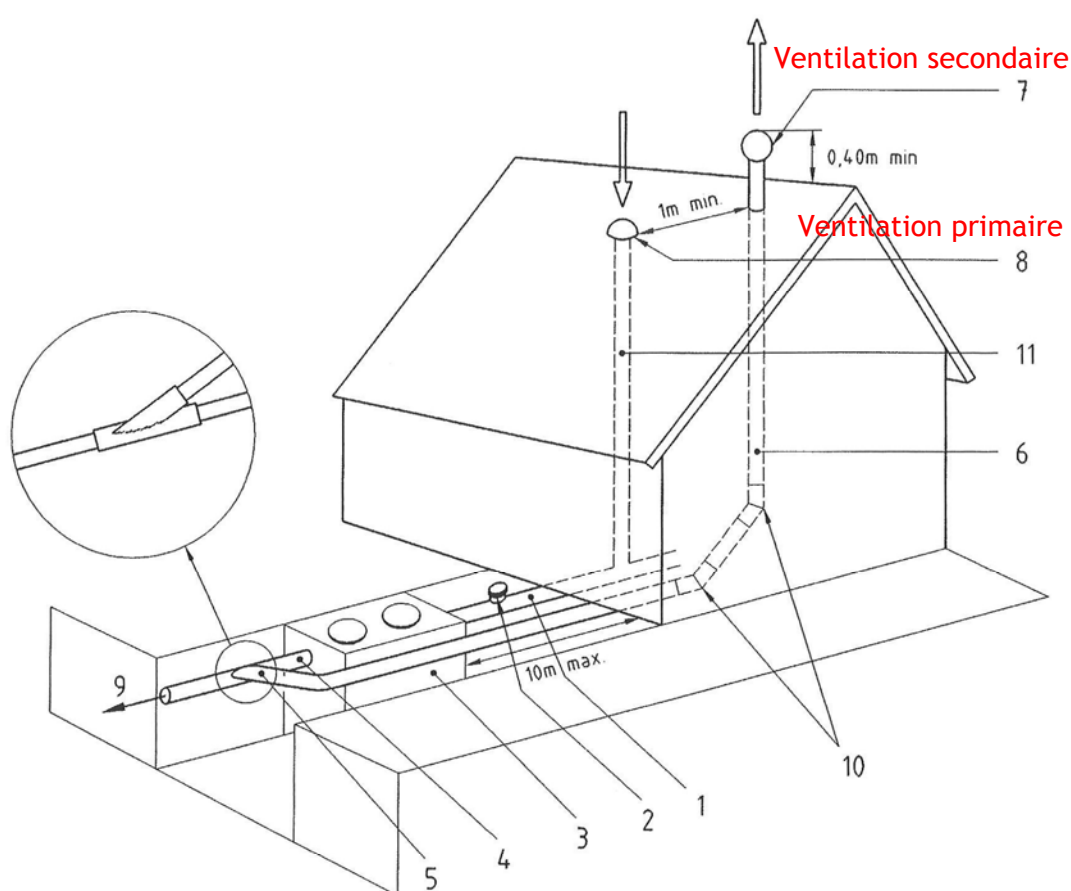
13- VENTILATIONS : primaire et secondaire (Source DTU 64-1)

Les ventilations primaire et secondaire sont très importantes, leurs absences peuvent être sources de dysfonctionnement et d'odeurs.

Elles permettent de créer un courant d'air dans la fosse et ainsi d'évacuer les gaz de fermentation, qui corrodent les ouvrages.

La ventilation primaire doit être positionnée au dessus du toit avec un champignon (diam 100 mm)

La ventilation secondaire doit être placée 40 cm au dessus du faîtage, avec un extracteur à gaz (diam 100 mm).



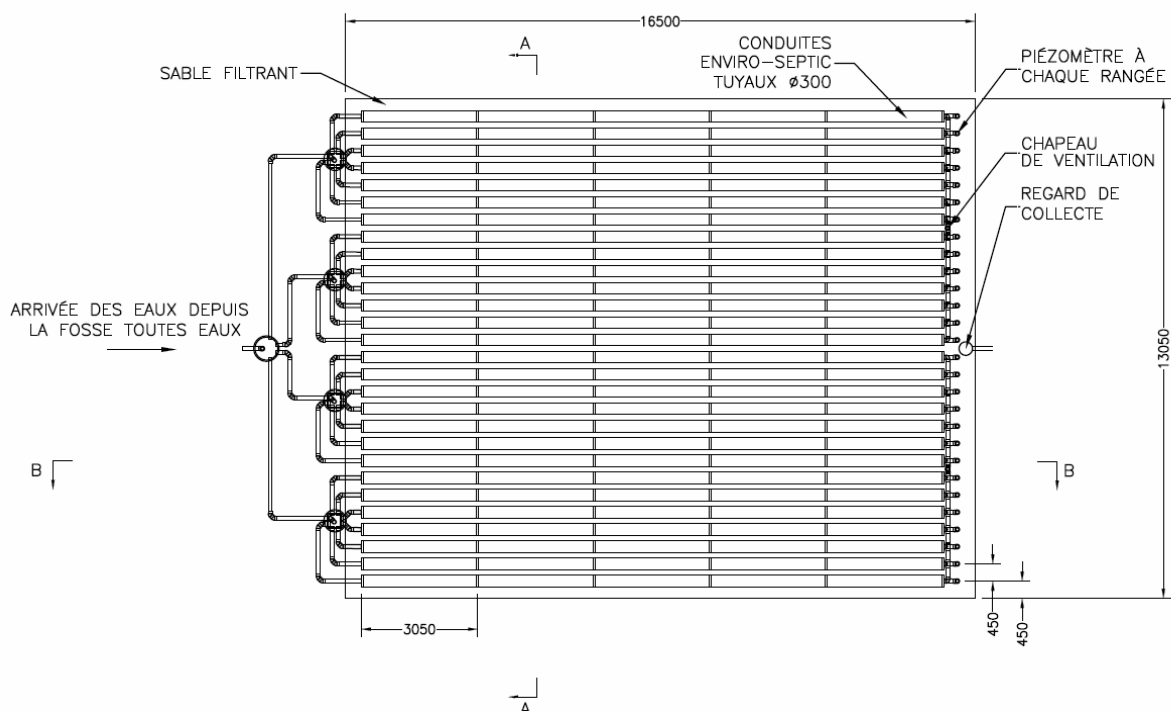
Légende

- 1 Canalisation d'amenée des eaux usées domestiques (pente de 2 % min. à 4 % max.)
- 2 Té ou boîte de branchement ou d'inspection
- 3 Fosse septique (avec préfiltre intégré ou avec un préfiltre non intégré posé en aval de la fosse septique)
- 4 Canalisation d'écoulement des eaux prétraitées (pente de 0,5 % min.)
- 5 Piquage de ventilation haute réalisé à l'aide d'une culotte à 45° positionnée au-dessus du fil d'eau
- 6 Tuyau d'extraction diamètre 100 mm min. sur toute sa longueur et sans contre-pente. Ventilation haute (passage possible à l'intérieur de l'habitation)
- 7 Dispositif d'extraction à 0,40 m au-dessus du faîtage (extracteur statique ou éolien)
- 8 Dispositif d'entrée d'air (ventilation primaire) par chapeau de ventilation
- 9 Évacuation des eaux usées prétraitées (vers dispositif de traitement)
- 10 Succession de deux coudes à 45°
- 11 Colonne de ventilation primaire raccordée à l'évacuation des eaux usées domestiques (WC, lavabo, baignoire, etc.)

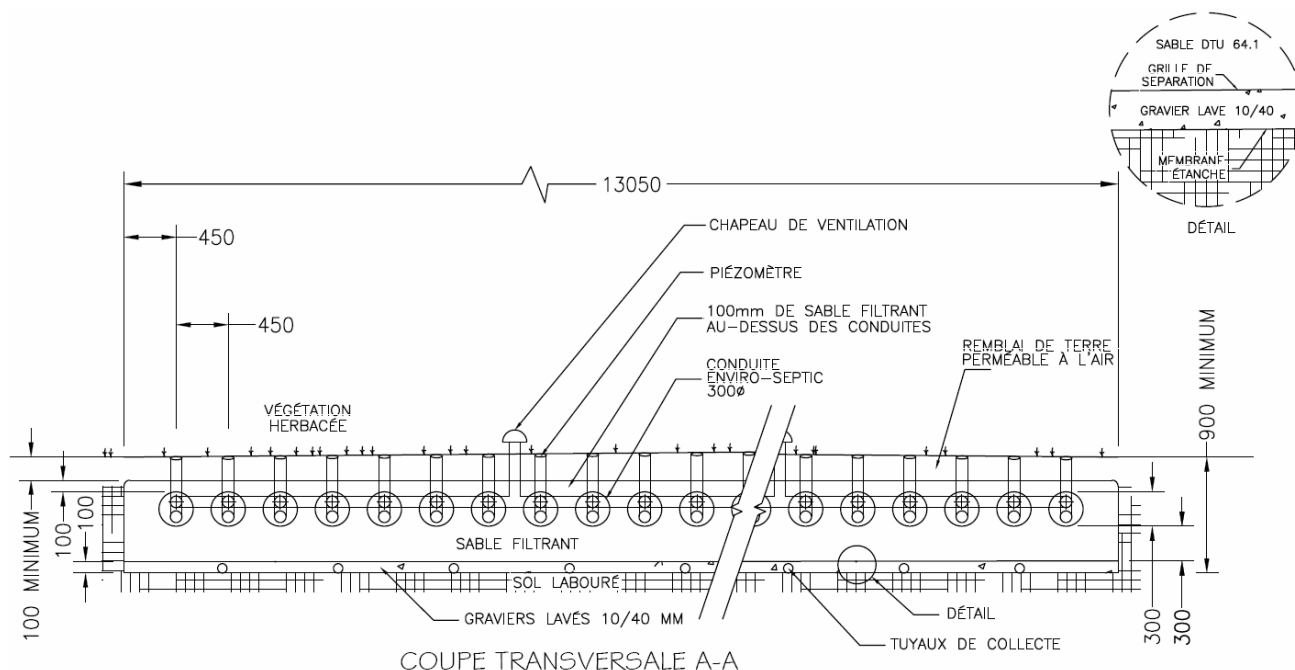
14- TRAITEMENT SECONDAIRE : Filière agréée, filtre à sable « ENVIROSEPTIC » de 60 EH

Après le prétraitement, la filière agréée Enviroseptic est utilisée comme système de traitement. Le rendement épuratoire étant assuré par la bonne oxygénation et la forte activité biologique des horizons de surface.

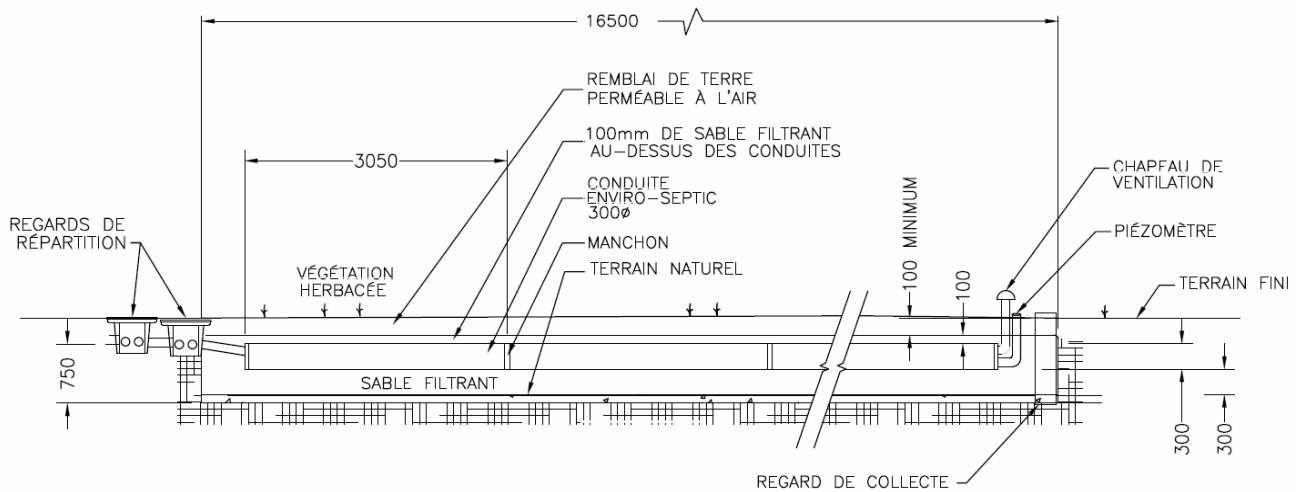
1- Schéma type (vue de dessus)



2- Schéma type (coupe transversale)

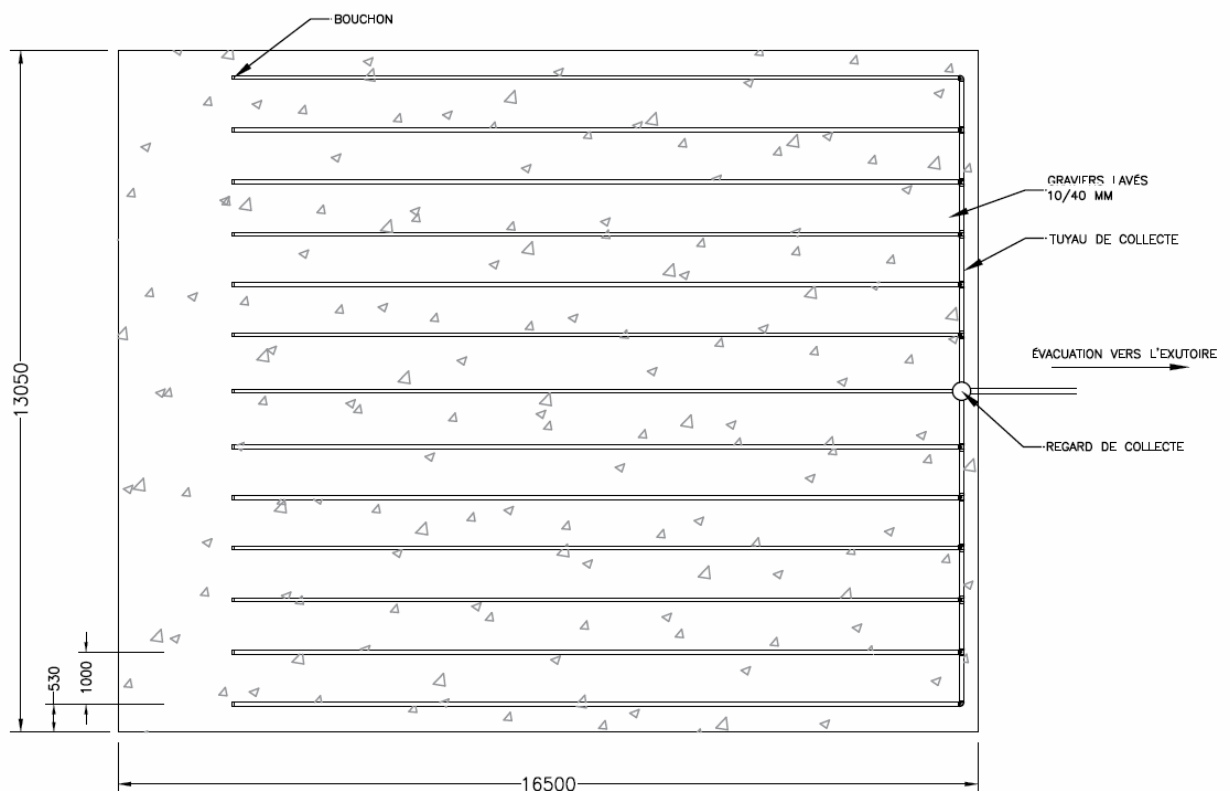


3- Schéma type (Coupe longitudinale)



COUPE LONGITUDINALE B-B

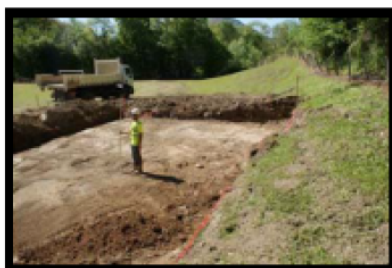
4- Schéma type (drain de collecte)



SYSTÈME DE COLLECTE

DBO Expert

5- Mise en oeuvre du système Enviroseptic



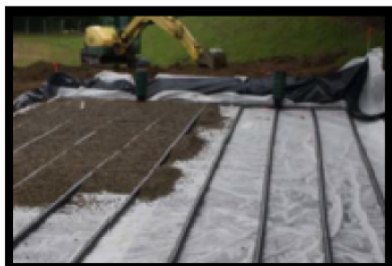
Terrasser le filtre à la dimension requise en le mettant à niveau et retirer tout objet pointu présent sur le fond ou bord de fouille.



Placer l'étanchéité sur le fond et bord de fouille.



Utiliser un gabarit pour découper la bâche à l'emplacement de l'exutoire et mettre en place la collerette.



Mettre en place les drains de colette, le regard de colette et combler avec le gravier d'une granulométrie comprise entre 10 et 40 mm.



Poser ensuite la grille de séparation et mettre 30 cm de sable de niveau sur l'ensemble de la surface du filtre.



Placer les conduites EnviroSeptic en respectant le nombre de rangées et le nombre de conduites par rangé comme indiqué sur les plans.



Les conduites doivent être positionnées la couture vers le haut pour que le géotextile blanc (bio-accelerator) soit bien en partie inférieure.



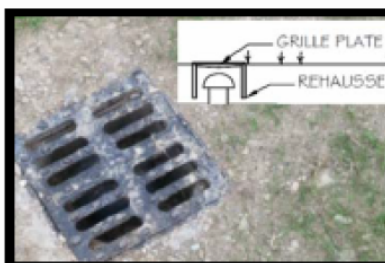
A l'extrémité du filtre (côté regard de collecte), bien aligner les conduites et placer les adaptateurs 2 trous. Les ouvertures doivent être placées à la verticale puis replacer le géotextile.



Insérer la « clarinette de ventilation » dans les ouvertures hautes des adaptateurs 2 trous. Cet assemblage devra être remblayé avec une pente de 1% vers les conduites EnviroSeptic pour éviter l'accumulation de condensation.



Placer une conduite préalablement coupée pour arriver environ 10cm au-dessus de la cote TN fini dans l'ouverture verticale libre et le coiffer du chapeau de ventilation.



Si le filtre est prévu dans un espace ouvert au public ou pour faciliter l'entretien, il est possible de placer le chapeau de ventilation sous la cote TN fini et de l'aménager dans une réhausse surmontée d'une grille laissant passer l'air.



Placer les piézomètres dans les ouvertures basses des adaptateurs 2 trous. Les positionner bien aligné à la verticale pour le remblai.



Pour assembler les conduites, dégager les membranes géotextile des extrémités et surtout le géotextile blanc en partie inférieure.

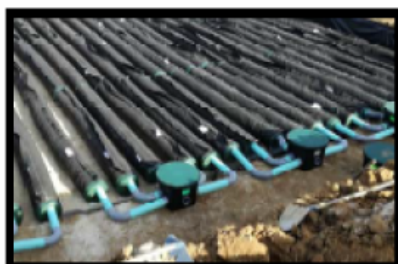


Installer les manchons sur les conduites en plaçant les rainures dans les cavités des conduites.

Replacer les membranes géotextiles sur les manchons en prenant soin de conserver la couture vers le haut.



Coté répartition : Placer les adaptateurs 1 trou, aux extrémités des rangées, l'ouverture vers le haut. Assurez-vous que les butées s'agrippent dans les cavités des conduites. Replacer les membranes géotextile sur l'adaptateur 1 trou.



Positionner les regards de répartition et emboîter délicatement les conduites d'alimentation du regard aux conduites Enviro))septic (selon le plan de la filière) le manchon côté regard. Vérifier que les joints soient bien vissés sur le regard. Assurez-vous d'avoir une pente minimum de 1 % entre regard et conduite.



Emboîter les égalisateurs sur chaque manchon, les molettes monté au maximum vers le haut. Placer un T verticalement sur la conduite d'entrée. Verser ensuite de l'eau dans le regard. Ajuster les égalisateurs en utilisant le plan d'eau pour que toutes les ouvertures soient de niveau.



Remblayer de sable filtrant jusqu'à 10cm sur les conduites Enviro))septic. Un gabarit peut être utilisé pour maintenir les entraxes. Compléter ensuite le remblai par de la terre perméable à l'air. Directement sur le sable.

6- Entretien du traitement secondaire

a - Entretien du regard de répartition et égalisateurs

Un usage normal de votre installation d'assainissement ne requiert pas d'ajustement du regard de répartition et des égalisateurs. Il est cependant conseillé de vérifier leurs réglages quelques mois après l'installation afin de compenser les mouvements de terrain éventuels. Il suffit simplement de régler les égalisateurs grâce aux molettes afin que toutes les ouvertures soient au niveau du plan d'eau.

b- Rangées de conduites Advanced Enviro))Septic

Les rangées de conduites Advanced Enviro))Septic ne requièrent pas d'entretien.

c- Piézomètres

Il n'y a aucun entretien à faire sur les piézomètres. Le propriétaire doit toutefois s'assurer qu'en tout temps les bouchons soient en place.

d- Event

L'évent ne requiert aucun entretien. Le propriétaire doit toutefois s'assurer que rien ne contrevient à la circulation de l'air.

e- Sable filtrant

Il n'y a pas d'entretien à effectuer sur le sable filtrant lors d'un usage normal du système Enviro))Septic.

f- Surface du remblai au-dessus du système Enviro))Septic

La surface du remblai située au-dessus du système Enviro))Septic doit être recouverte de végétation herbacée. Une légère pente doit être donnée à la surface afin de favoriser le ruissellement des eaux de pluie vers l'extérieur du système. Le gazon doit aussi être coupé régulièrement.

Le cahier de vie de la filière d'assainissement sera à tenir à jour et à présenter au SPANC lors des contrôles périodiques.

7- Sables (Source DTU 64-1)

7.1 Sables destinés au lit de pose et aux tranchées de liaison

Les sables destinés au lit de pose et aux tranchées de liaison est une désignation des classes granulaires pour lesquelles le $D \leq 4 \text{ mm}$ et $d + 0 \text{ mm}$.

Cette désignation admet un refus à 4 mm [NF P 18-545].

7.2 Sables destinés à l'épuration

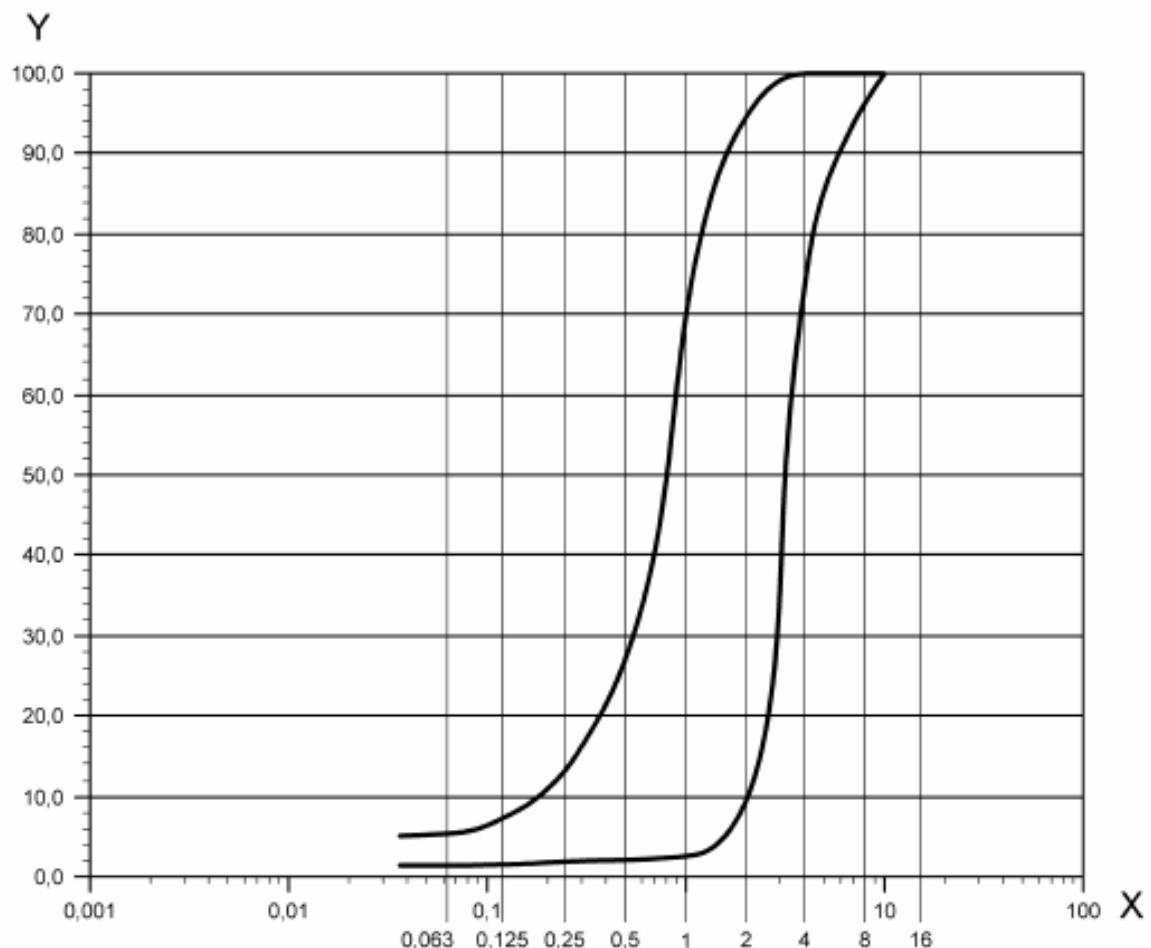
Le sable doit être lavé de façon à éliminer les fines inférieures à $63 \mu\text{m}$ ($0,063 \text{ mm}$).

Le sable roulé siliceux lavé, notamment issu de matériaux alluvionnaires, est le matériau le plus adapté. Ce dernier est stable à l'eau et permet de reconstituer un massif filtrant destiné à épurer. Sa courbe granulométrique s'inscrit dans le fuseau donné ci-dessous. Le sable issu de carrières de roche massive calcaire est interdit.

Les fournisseurs de granulats doivent remettre une fiche datée et renseignée des caractéristiques et de l'origine des matériaux.

La courbe granulométrique est transmise avec la commande et le fournisseur assure de délivrer un granulat conforme à l'exigence.

Fuseau granulométrique



Légende

X Dimensions de l'ouverture des mailles en mm

Y % de passant

15- TRAITEMENT TERTIAIRE : Lagune

1- Conception des digues

Ces digues sont caractérisées par :

- une hauteur faible,
- un grand développé,
- généralement la présence d'eau dans les fondations,
- un niveau d'eau dans le bassin variant lentement,
- la présence éventuelle de végétation sur les talus amont et aval,
- il faut parfois faire des terrassements importants en fond de bassins pour obtenir un niveau horizontal, et il est donc plus économique de profiter des ces terrassements pour réaliser les digues avec les déblais extraits du fond des lagunes (matériau peu perméable).

Le profil retenu pour les digues dépend des matériaux reconnus lors des travaux de reconnaissances et des conditions générales du chantier. Les solutions adoptées sont donc très variables, mais lors de leur définition, il faudra toujours se préoccuper de l'économie de l'ensemble du projet.

2- Digues homogènes sur horizon étanches

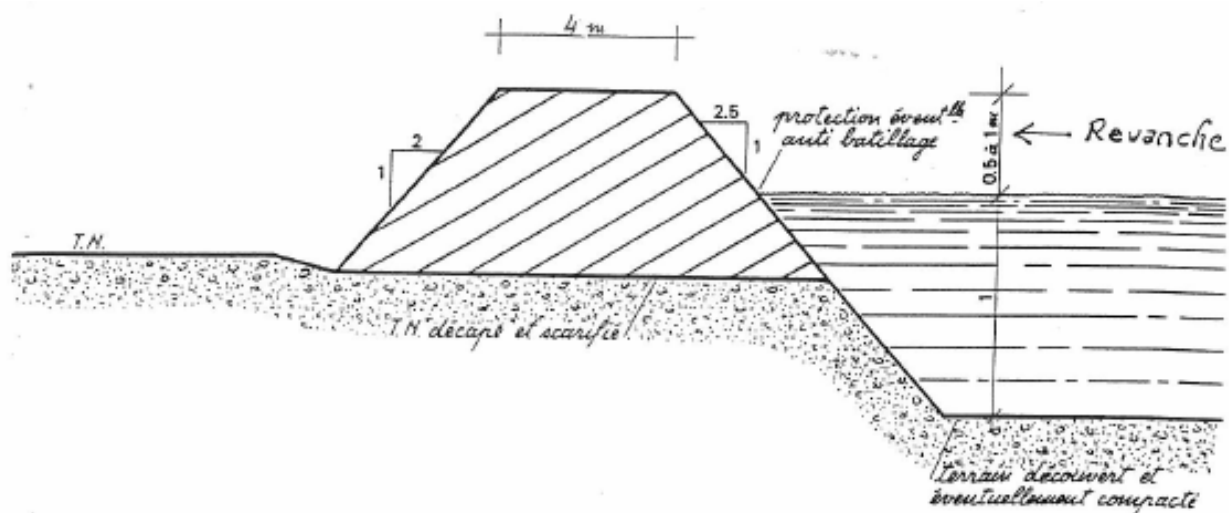
Cette solution peut-être adoptée lorsque la quantité de matériau étanche disponible est suffisante. Elle conduit à des ouvrages très simples et économiques. Il faut seulement s'assurer que la liaison entre le terrain naturel et le remblai ne soit pas une zone de circulation d'eau préférentielle. Pour ceci, et après décapage, on prévoira une tranchée d'ancrage remplie de matériau étanche compacté. Sa profondeur comprise entre 0.2m et 0.5 m dépendra de la hauteur d'eau dans le bassin. Pour les faibles charges (jusqu'à 1.5 m) on pourra parfois se contenter d'une bonne scarification du terrain de fondation.

3- Digues homogènes par membrane ou tapis d'argile

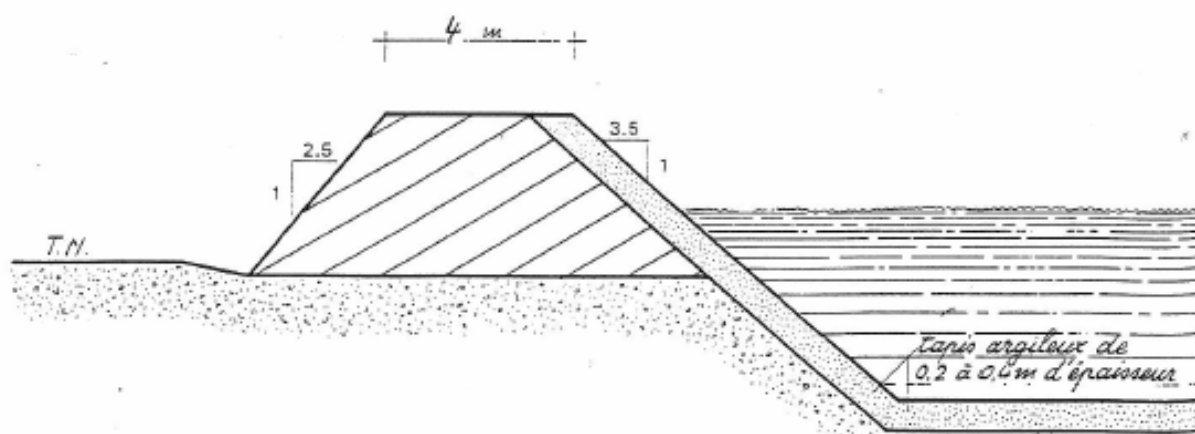
Dans certains cas les matériaux disponibles sur le site ne permettent pas d'assurer l'étanchéité du bassin. Il faut alors utiliser des étanchéités en membranes à base de bitume ou d'élastomères, soit des tapis en matériaux argileux compactés. Dans ce dernier cas et pour des raisons de mise en place, la pente des talus ne peut dépasser la valeur 3.5/1 (max 28.5%). L'utilisation de membranes conduit à un coût élevé du bassin.

4- Le problème de batillage

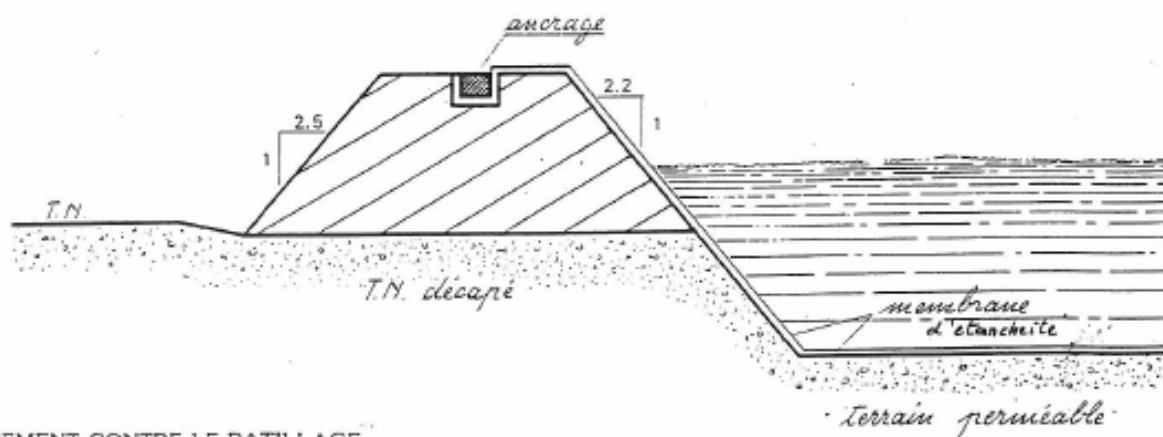
Le vent pour les lagunes naturelles crée des vagues (batillage) qui viennent battre les digues et sont susceptibles d'entraîner leur dégradation rapide. Il est donc indispensable de prévoir une protection antibatillage. Pour les bassins de faible superficie, on peut admettre que la végétation naturelle suffira à stabiliser les talus à condition toutefois que le matériau constructif des digues ne soit pas trop sableux. Cette végétation devra être en place avant la mise en eau du bassin. La solution la plus classique reste l'enrochement ou du gros tout-venant. Cet enrochement peut-être réaliser sur l'ensemble des digues et sa mise en œuvre peut-être réalisée après une période d'examen du comportement de la digue envers le batillage.



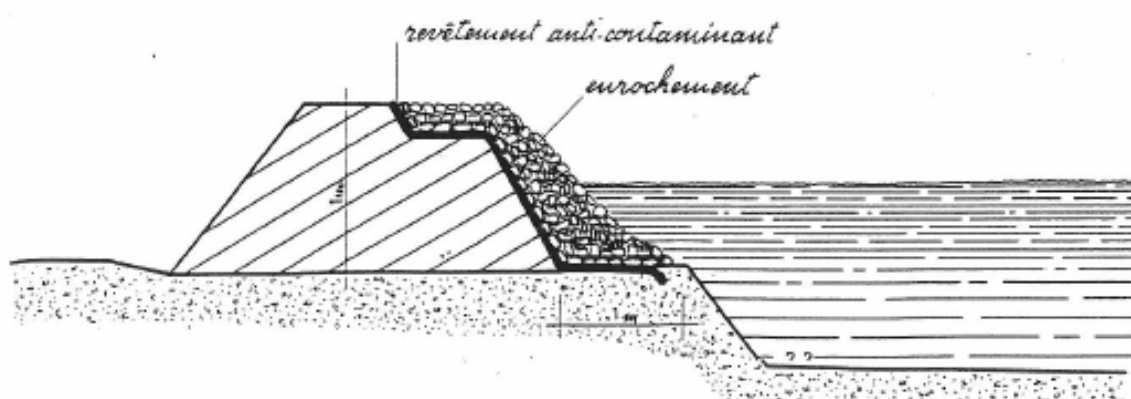
BASSIN AVEC TAPIS EN ARGILE COMPACTÉE



UTILISATION D'UNE MEMBRANE



ENROCHEMENT CONTRE LE BATILLAGE



16- DIMENSIONNEMENT DU RESEAU

Afin de déterminer le dimensionnement des réseaux, il faut tenir compte de la pluviométrie dans le secteur d'Argentan.

Dans un premier temps, La méthode rationnelle permet de calculer le débit de pointe pluviométrique récupéré sur la surface active des Ecuries du Bois :

- $Q_p = (C \times I \times A)/6$ avec C coefficient de ruissellement, I intensité pluviométrique en mm/min, A la surface en Ha et Q_p le débit de pointe en m^3/s

Pour notre cas, le coefficient de ruissellement correspond à la quantité absorbée par les drains sous la surface active. Il peut être estimé à 90%.

La loi de Montana va permettre de calculer l'intensité pluviométrique I, d'après la formule :

- $I = a \times t^{-b}$ avec a et b coefficients de Montana (annexe) et t temps d'un épisode pluvieux. Pour notre cas, $t = 60$ min pour une période décennale (10 ans).

Le débit de pointe obtenu pour un épisode pluvieux de 1 heure est de :

- $Q_p = 8,4$ L/s

Dans un deuxième temps, la formule de Manning-Strickler permet de calculer le débit de fuite permanent et établi en conduite uniforme :

- $Q_f = K_s \times \sqrt{p} \times R_h^{(2/3)} \times S_h$ avec K_s coefficient de rugosité, p la pente en m/m, R_h le rayon hydraulique en m et S_h la section d'écoulement en m^2 .

Pour notre cas, le coefficient de rugosité du PVC est établi à 80. La pente des canalisations sera au minimum de 1%.

Le débit de fuite calculé pour différents diamètres de réseau donne les résultats suivants :

- Ø100 : $Q_{f_{100}} = 5,4$ L/s

- Ø125 : $Q_{f_{125}} = 9,7$ L/s

- Ø160 : $Q_{f_{160}} = 18,7$ L/s

Il faudra donc prévoir de mettre en place un réseau collecteur de diamètre 125 mm pour l'écurie active des Ecuries du Bois.

1- Coefficients Montana

COEFFICIENTS DE MONTANA

Formule des intensités

Statistiques sur la période 1998 – 2021

ARGENTAN (61)

Indicatif : 61006005, alt : 170 m., lat : 48°43'05"N, lon : 0°00'41"E

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une intensité de pluie $i(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t :

$$i(t) = a \times t^{-b}$$

Les intensités de pluie $i(t)$ s'expriment en millimètres par heure et les durées t en minutes.

Les coefficients de Montana (a,b) sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les intensités de pluie ayant une durée de retour donnée.

Cet ajustement est réalisé à partir des pas de temps (durées) disponibles entre 6 minutes et 24 heures.
Pour ces pas de temps, la taille de l'échantillon est au minimum de 24 années.

Coefficients de Montana pour des pluies
de durée de 6 minutes à 24 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	399	0.737
10 ans	494	0.744
20 ans	585	0.747
30 ans	641	0.748
50 ans	714	0.749
100 ans	812	0.748

2- Equipements

2.1 Tabouret à passage direct



2.2 Canal venturi

