

ANNEXE 6 :

Note de dimensionnement pour la régulation des eaux pluviales

Cette note a été rédigée sur la base

- de la « doctrine sur la gestion des eaux pluviales au sein des ICPE soumises à Autorisation validée le 30 janvier 2017 – DREAL Hauts-de-France – Service Risques. » ainsi que les articles 35 à 48 de l'arrêté du 12/08/10 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2781-1 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement
- Du guide de gestion des Eaux pluviales de l'Oise

Site : DTP METHA

Commune : MONT L'EVEQUE (60)

1. PRESENTATION DU PROJET

1. Introduction

Dans le cadre d'un projet de méthanisation le site prévoit une régulation des eaux pluviales. Le réseau sera de type séparatif afin de gérer de façon différenciée les eaux pluviales propres, des eaux pluviales souillées.

2. Contexte

Le terrain au droit du projet correspond actuellement à un terrain agricole, recouvert de végétation. Dans un rayon de 1000m, la parcelle est entourée de terrain agricole.

3. Bassin versant

Le site est localisé en zone agricole dans le bassin versant de la Nonette. Le SDAGE Seine-Normandie s'applique ainsi que le SAGE de la Nonette

Le bassin versant intercepté est inférieur à 20ha, le projet est donc soumis à déclaration selon la rubrique 2.1.5.0 de la R.214-1 du code de l'environnement.

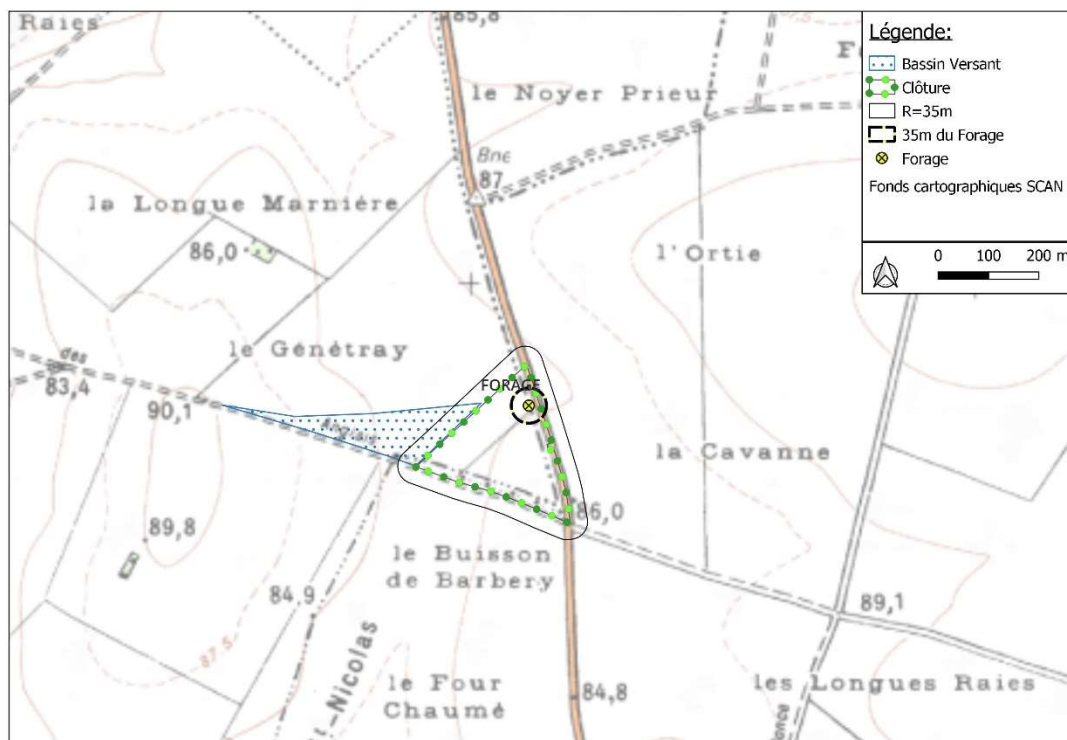


Figure 1 : Limite du bassin versant intercepté par le projet

Surface Projet	4,377	ha
Surface BV intercepté	2,38	ha
Surface Totale	6,765	ha

La pente moyenne des terrains est très faible de l'ordre de 1% vers l'Est, au niveau du projet. La nappe n'est pas affleurante. L'eau s'infiltré très bien dans les terrains agricoles avoisinants, du fait de la matrice limoneuse.



Figure 2 : Limite Nord-Ouest du site. Terrains agricoles avoisinants

4. Contexte géologique

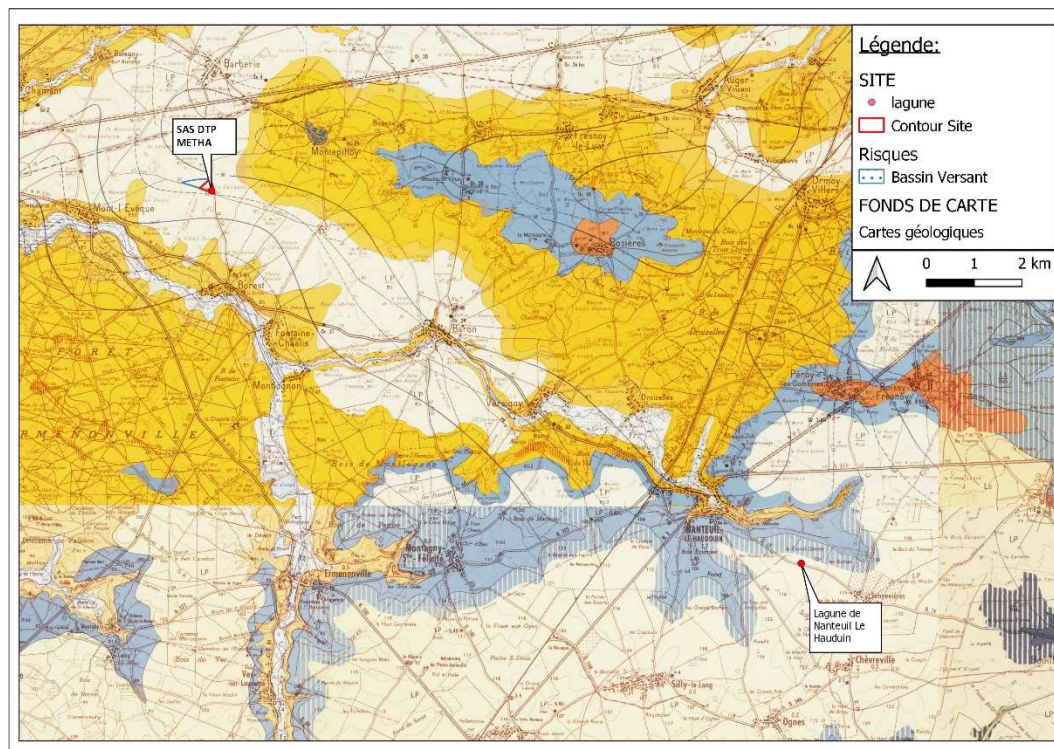


Figure 3 : Carte géologique

<p>Légende</p> <p>Carte géologique imprimée 1/50 000</p>	<p>Feuille N°154- Dammartin en Goële</p> <p>■ LP Limons des plateaux</p>	<p>Feuille N°128 - Senlis</p> <p>■ LP Limon ou loess</p>
---	--	--

D'après les renseignements fournis par la carte géologique au 1/50.000 de la région de Dammartin-en-Goële, et de la région de Senlis, nous devrions rencontrer, sous une épaisseur de terre végétale et/ou remblai, des limons des plateaux surmontant le substratum calcaire.

L'étude des données disponibles sur *infoterre* permettent de connaître le profil géologique avoisinant la parcelle d'étude.

Profondeur	Formation	Lithologie	Lithologie	Stratigraphie	Altitude
2.50	Limon des plateaux		Limon. Cote 2.5m. incertaine	Quaternaire	87.40
4.50			Calcaire marneux blanc		85.40
6.75	Calcaire grossier s.l. d'Ile-de-France		Calcaire grossier zoogène, beige à blanc.	Lutétien	83.15
7.50			Calcaire marneux		82.40
10.75			Calcaire grossier zoogène, beige à blanc.		79.15
12.00			Calcaire marneux		77.90
13.25			Calcaire grossier zoogène, beige à blanc.		76.65
15.00			Calcaire marneux		74.90
16.50			Calcaire grossier zoogène, beige à blanc.		73.40
20.00			Calcaire marneux		69.90
24.50			Calcaire grossier zoogène, beige à blanc.		65.40
25.75			Glauconie grossière		
	Calcaire marneux				
	Calcaire gréseux à milioles.				
	Sable grossier glauconieux.				
37.50	Argiles de Laon		Argile sableuse grise	Cuisien	52.40
39.00			Argile sableuse grise		50.90
42.00	Sables de Pierrefonds (Horizon de Pierrefonds)		Sable argileux et ligniteux		47.90
48.00			Argile sableuse grise		41.90
50.00			Argile sableuse grise		39.90

Figure 4 : Profil géologique

Source : <http://ficheinfoterre.brgm.fr/>

Pour compléter l'étude géologique des sondages pédologiques ont été réalisés sur le terrain du projet. (Etude lcese _ Janvier 2020).

Les sondages mettent en évidence la lithologie suivante :

- 1. Terre végétale/remblais :** L'épaisseur de cet horizon est d'environ 0,30 à 0,70 m.
- 2. Limon +/- argileux :** Cet horizon constitué de limon +/- argileux et d' argile +/- plastique brun beige ocre orangé a été rencontré jusqu'à 1,10 à 6,10 m de profondeur.
- 3. Argile et limon à cailloutis et blocs :** Cet horizon constitué d'argile et de limon brun beige ocre orangé à cailloutis et blocs calcaires a été rencontré jusqu'à 2,80 à 3,80 m de profondeur.
- 4. Marne argileuse :** Cet horizon constitué de marne +/- argileuse +/- altérée et d'argile marneuse brun beige ocre jaunâtre à cailloutis et blocs a été rencontré jusqu'à l'arrêt des sondages entre 8,00 et 10,00 m de profondeur.

On notera aucune arrivée d'eau n'a été rencontrée au droit et jusqu'à la profondeur de nos sondages. Toutefois compte tenu du contexte géologique du site des circulations erratiques pourront être rencontrées en période pluvieuse.

2. RISQUES IDENTIFIES

1.1. Récapitulatif des risques recensés sur la commune

Il appartient aux concepteurs du projet de s'assurer que le projet n'est pas concerné par les risques déjà répertoriés.

Risque	Aléa / sensibilité
Inondations, remontées de nappe	Sensibilité nulle
Retrait-gonflement	Aléa faible
Cavités	Pas de cavité répertoriée
Glissement de terrain	Pas d'aléa répertorié à moins de 500 m
Risque sismique	Zone de sismicité 1
Rayonnements ionisants (décret n° 2002-460 du 4 avril 2002) - Radon	Non situé dans un département prioritaire - potentiel faible (catégorie 1)

1.1. Inondations

Commune soumise à un territoire à risque important d'inondation (TRI) : Non

Evènements historiques d'inondation dans le département : 28

Commune soumise à un Plan de prévention des risques inondation : Non

Commune faisant l'objet d'un programme de prévention (PAPI) : Non

1.2. Mouvements de terrain

Mouvements de terrain recensés dans la commune : Non

Commune soumise à un Plan de prévention des risques mouvements de terrain : Non

1.3. Cavités souterraines

Cavités souterraines recensées dans la commune : Non

Commune soumise à un Plan de prévention des risques cavités souterraines : Non

1.4. Séismes

Risque sismique dans la commune : 1 - TRES FAIBLE

Commune de votre localisation soumise à un Plan de prévention des risques sismiques : Non

1.5. Radon

Potentiel radon de votre commune : Faible

1.6. Retrait-gonflements des sols argileux

Exposition au retrait-gonflement des sols argileux dans la commune : Aléas faible

Commune soumise à un Plan de prévention des risques retrait-gonflement des sols argileux : Non

3. ETUDE DE PERMEABILITE

1.1. Niveaux d'eaux

Les investigations effectuées par Icseo en janvier 2020, n'ont décelé aucune arrivée d'eau au droit des sondages réalisés jusqu'à 2 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel.

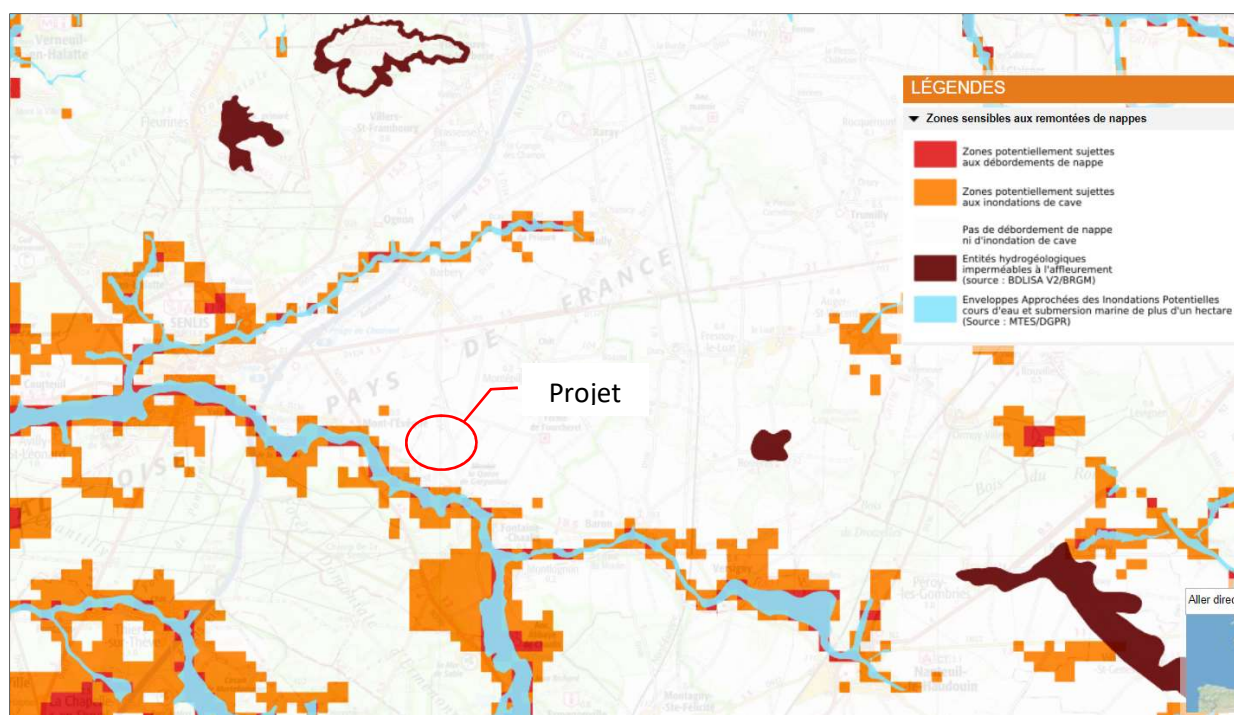


Figure 5 : Carte de l'aléa remontée de nappe dans les sédiments

Elle indique que le terrain concerné par l'étude est situé dans une zone de sensibilité faible au risque de remontée de nappe.

Néanmoins, en périodes humides, des circulations d'eau pourraient avoir lieu selon des cheminements préférentiels (ancien drain agricole, source, filon sableux...).

1.2. Résultats des essais d'eau

Il a été réalisé 1 essai de perméabilité par infiltration de **type PORCHET au droit du bassin d'infiltration existant.**

Les essais PORCHET sont des essais de perméabilité réalisés à la tarière manuelle.

Cet essai permet la détermination in-situ du coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique K) d'un sol et donc sa capacité d'infiltration, par application d'une charge hydraulique constante dans le forage réalisé.

Le principe consiste à suivre la variation du niveau de l'eau dans le récipient gradué après son remplissage. Cette variation permet de calculer le coefficient de perméabilité (K) en suivant la différence de charge dans le récipient gradué durant l'essai.

Cet essai est essentiellement utilisé pour déterminer la capacité d'un sol à infiltrer des eaux pluviales.

On trouvera, dans le tableau ci-après, les résultats de l'essai de perméabilité réalisé.

Q (mm ³ .s ⁻¹)	k (mm.s ⁻¹)	k (mm.h ⁻¹)	k (m.s ⁻¹)	k _{odg}
2,00E+03	2,27E-02	8,18E+01	2,27E-05	3,00E-05

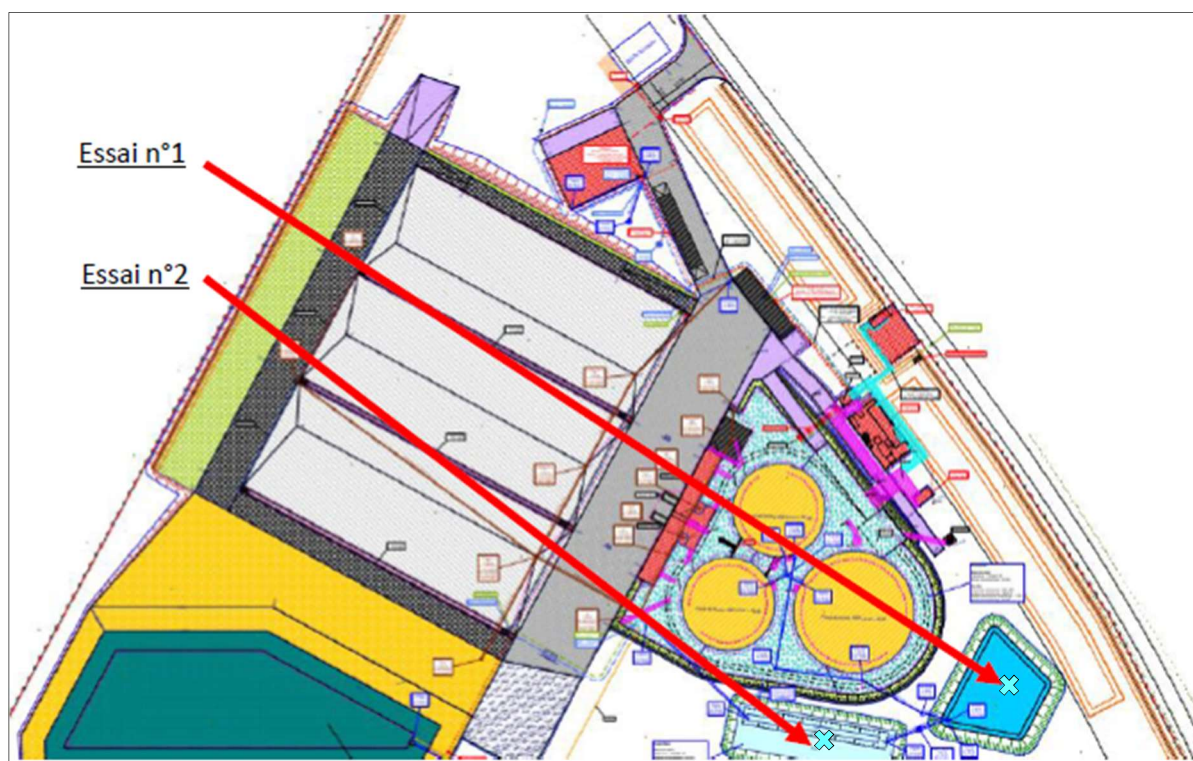


Figure 6 : Carte des sondages

1.3. Conclusion

Résultats des investigations in situ

- **Lithologie** : Terre végétale / Limons / argile
- **Niveau d'eau** : Aucun niveau d'eau relevé
- **Essais de perméabilité** : de l'ordre de $2,27 \times 10^{-5}$ m/s dans les limons en phase projet. En attente des résultats d'essai définitifs.



Figure 7 : Bassin d'infiltration du site DTP métha

	Eaux pluviales potentiellement chargées
	Eaux pluviales propres



Figure 8 : Schéma de principe du site
 Source : Extrait de l'étude géotechnique

4. DESCRIPTION DES MESURES RETENUES

La hiérarchisation des modes de gestion des eaux pluviales (rappelée dans la doctrine régionale) a été respectée :

Modes de gestion	Description pour le projet
1. Réutilisation dans le process	Utilisation des eaux potentiellement chargées (jus de silos) et du premier flot d'orage dans le process
2. Infiltration dans le sol	Retenu
3. Rejet vers le milieu hydraulique superficiel	Non Retenu
4. Raccordement au réseau	Non retenu

1. Les eaux potentiellement chargées concernent les jus de silos, les eaux pluviales sur les silos.

Un caniveau canalise ces jus ainsi que les pluies de faible intensité (par exemple inférieure à 5 mm) vers une fosse tampon (fosse P3) pour être recyclées en méthanisation.

En cas d'excédent un déversoir d'orage oriente les eaux vers le bassin de confinement des eaux pluviales aussi appelé bassin de décantation. Les eaux de voiries sont orientées vers le bassin de décantation.

Il est prévu un bassin de 144 m³ pour le stockage et la décantation des eaux pluviales

En fonctionnement normal, les eaux pluviales du site sont orientées vers le bassin de décantation. Après décantation, les eaux pluviales transitent dans un débourbeur/déshuileur puis sont orientées vers le bassin d'infiltration.

En fonctionnement accidentel, les eaux d'incendie ou de pollution les eaux de ruissellement sont confinées dans le bassin de rétention. Une vanne automatique permet d'isoler le bassin de décantation du bassin d'infiltration en cas de pollution accidentelle type déversement accidentel (fioul, digestat par exemple).

2. Bassin d'infiltration

Les eaux de toiture sont infiltrées à la parcelle. Les eaux pluviales des drains des digesteurs sont envoyées au bassin d'infiltration après contrôle visuel et ouverture de la vanne d'isolement.

En fonctionnement normal, les eaux pluviales propres sont orientées vers ce bassin.

En fonctionnement accidentel (eaux d'extinction incendie, pollution accidentelle), une vanne fermée par défaut, en amont du bassin d'infiltration permet d'isoler la pollution.

6.1. Dimensionnement des bassins – Principales données de dimensionnement

Surface totale site : 4,377 ha

Surfaces amont interceptées par le projet : 2,38 ha

Le SDAGE : Seine-Normandie

le SDAGE Seine-Normandie préconise, à défaut d'études ou de doctrines locales, un débit spécifique limité à 1 L/s/ha pour **une pluie de retour 30 ans**.

Le SAGE : La Nonette

La procédure d'instruction et d'élaboration du SAGE de la Nonette a été initiée en 1993. Il a été approuvé par arrêté interpréfectoral le 28 juin 2006.

Guide de l'Oise :

La période de retour minimale de l'événement pluvieux à considérer pour le bassin versant de la Nonette Amont est de **20 ans**.

Coefficient d'apport :

	SITE METHA	
Type de surface	Coef nominal	Superficie m ²
Installation + Bureaux	0,9	760
Rétention + cuves	0,9	3940
Bassin infiltration	0,2	440
Surface stabilisée	0,75	3780
Voirie - aire bétonnée	0,9	8385
Silos	0,9	7575
Lagune+ Bassin décantation	0	3455
Espace vert	0,1	14535
Bâtiment de stockage	0,9	900
Coef équivalent	0,543	43770

	BASSIN VERSANT	
Type de surface	Coef nominal	Superficie m ²
Coef équivalent	0,2	23800

Coefficient de montana de la station de Creil :

Pas de temps	a	b
6min-2h	6,804	0,637
2h – 6h	16,495	0,833
6h – 24h	13,784	0,801

Source météo France_Statistique sur la période de 1983-2018_Occurrence 30 ans

Hauteur de pluie de la Station de Creil :

Les hauteurs de pluies en mm tombées selon la durée et la période de retour de la pluie sont données par le tableau suivant :

	Durée (h)										
	Durée (min)	0	6	15	30	60	120	180	360	720	1440
Période de retour	T100	0	19,48	24,27	28,67	33,85	39,98	44,07	52,04	61,46	72,59
	T30	0	13,04	18,18	23,39	30,08	36,69	39,26	44,47	51,05	58,60
	T20	0	13,64	17,28	20,67	24,71	29,55	32,81	39,23	46,92	56,11
	T10	0	11,41	14,59	17,57	21,15	25,47	28,40	34,19	41,17	49,58

Source: Météo France, statistiques sur la période 1983 – 2016

6.2. Dimensionnement du bassin d'infiltration :

Débit de fuite à l'état actuel :

Il sera utilisé la méthode rationnelle permettant le calcul du débit maximum à l'exutoire d'un bassin versant soumis à une précipitation donnée.

$$Q_p = (C \cdot i \cdot A) \times 2.78$$

Avec :

- Q_p : débit de pointe à l'exutoire du bassin (l/s)
i : intensité critique de pluie souvent en mm/h
A : surface du bassin versant (ha)
C : coefficient de ruissellement du bassin versant

Débits caractéristiques avant aménagement

Site	Surface en ha	Pente retenue en %	Longueur correspondante en km	Coefficient de ruissellement décennal	Intensité mm/h 10 ans	Débit décennal m ³ /s	Débit spécifique l/s/ha
BV global	6,765	1%	0,727	0,1	34 ,94	0,066	9,714

Le débit de fuite à l'état naturel est de 9,714 l/s/ha.

Instruction technique de 1977 :

- méthode des pluies (voir descriptif en Annexe)

Les tableaux suivants présentent le dimensionnement des ouvrages.

Dimensionnement des mesures d'atténuation

Caractéristiques	Maitrise par infiltration Projet	Maitrise par infiltration BV intercepté
Période d'occurrence des pluies retenue pour le projet	Trentennale	Trentennale
Détermination du coefficient d'apport Ca	0,54	0,2
Station pluviométrique de référence	Creil	Creil
Surface à réguler (ha)	4,377	2,38
Surface active (ha)	2,38	0,48
Débit de fuite (l/s)	6,9	3,45
Surface miroir du bassin d'infiltration	380	
Surface du fossé d'infiltration		
Hauteur spécifique de stockage (mm)	38,5	26,3
Volume de régulation calculé (m³)	915	149,81
Temps de vidange (h)	36,8	12,06

Ainsi, le volume de stockage minimal à adopter par le maître d'ouvrage, pour une régulation d'une pluie d'occurrence Trentennale :

- **Un bassin d'infiltration de 380 m² et d'un volume de 1035 m³**
- **Un fossé d'infiltration de 190 m² et d'un volume de 149 m³**
- **Temps de vidange < 48h**

L'ensemble de ce dispositif assure le contrôle du sur-débit d'eaux pluviales lié au projet et à l'imperméabilisation qui en résulte, ainsi que le traitement de la pollution induite par décantation et confinement en amont.

De plus les dispositifs suivants pourront être installés :

- une cloison siphonide ou une grille afin de retenir les flottants dans le bassin et de garantir la pérennité de l'ouvrage de régulation

En cas de débits de fréquence de retour 100 ans, les eaux déborderont sur les surfaces alentours qui sont des zones agricoles de cultures et qui ne constitue aucun enjeu pour les biens et les personnes.

6.3. Dimensionnement du bassin de décantation

Les eaux potentiellement chargées concernent les jus de silos. Un caniveau canalise les jus de silos, ainsi que les pluies de faible intensité (inférieure à 10 mm) vers une fosse enterrée (cuve P3 d'un volume de 2m³) pour être recyclées en méthanisation.

En cas de forte intempéries, les eaux pluviales sur les silos, l'aire de manœuvre et les voies principales sont orientées via un déversoir d'orage vers un bassin de stockage des eaux de pluie dédié. Ce bassin en géomembrane est prévu pour retenir un volume correspondant à 10L/m² de surface, représenté par les silos et l'aire de manœuvre (surface = 12200 m²), soit 122 m³.

Le bassin de décantation étanche est prévu afin d'assurer un traitement des eaux pluviales par décantation.

Le bassin de décantation présentera les caractéristiques suivantes :

	Caractéristiques du bassin :
Type de bassin	Etanche (géomembrane ou équivalent)
Volume	144 m³
Longueur	36 m
Largeur moyenne	4 m
Hauteur de décantation	0,80 m minimum
Hauteur de revanche	0,20 m minimale



Figure 9 : Bassin de décantation

Le bassin de décantation peut être isolé du bassin d'infiltration via la fermeture de la vanne d'isolement, commandable à distance et permettre ainsi la rétention d'une pollution ou les eaux d'extinction incendie.



Vanne commandable à distance permettant d'isoler le bassin d'infiltration du bassin de décantation.

Bassin de décantation

En fonctionnement normal, les eaux pluviales du site sont orientées vers le bassin de décantation. Après décantation, les eaux pluviales transitent dans un déboureur/déshuileur puis sont orientées vers le bassin d'infiltration.

Le bassin de décantation a été conçu en surprofondeur du bassin secondaire de rétention des cuves. Ce bassin supplémentaire permet d'obtenir le volume nécessaire pour contenir la rupture accidentelle du volume le plus défavorable, à savoir 50% de toute les cuves.

Surveillance et entretien des ouvrages

La surveillance des dispositifs des eaux pluviales sera effectuée par le maître d'ouvrage du projet au moyen d'un contrôle visuel et régulier (et au minimum une fois tous les 6 mois).

En cas d'anomalie (absence permanente d'eau dans le bassin de décantation ou présence permanente d'eau dans le bassin d'infiltration) le maître d'ouvrage remédiera au problème afin de rétablir le fonctionnement prévu.

Les opérations d'entretien et de maintenance des différents équipements consisteront notamment pour:

1. Le bassin de décantation en :
 - Un écrémage des éventuels flottants,
 - Un curage des matières solides déposées en fond de bassin,

2. Le séparateur à hydrocarbures en :

Une vidange des hydrocarbures par une entreprise spécialisée (fréquence de vidange : selon les préconisations du fabricant),

3. Le bassin d'infiltration/régulation en :

- L'enlèvement des flottants qui peuvent s'accumuler,
- Le fauchage et l'évacuation des végétaux,
- Un entretien plus lourd est à prévoir tous les 10 à 20 ans, pour l'élimination de la couche qui se forme sur la surface,
- La mise en place de dispositions de lutte contre les éventuels rongeurs.

Aucune utilisation de produits phytosanitaires ne sera employée pour l'entretien de l'ouvrage et de ses abords.

A la suite de ces opérations d'entretien, les boues de curage seront envoyées vers une filière de traitement adapté.



Aucune nappe d'eau n'est suspectée au droit du projet. Par sécurité une profondeur plus basse d'1 m sous le fond des bassins est à respecter

FORMULAIRE

1. INTENSITE DE LA PLUIE

L'intensité de la pluie (i) est calculée à partir de la formule donnée dans l'instruction technique de 1997 et suivant les données pluviométriques locales (relation Intensité, Durée, Fréquence)

Intensité de la pluie (souvent en mm/h) pour une période de retour donnée:

$$I = a \times t^b$$

I (en l/s/ha) représente l'intensité moyenne par hectare occasionnée par une pluie d'une durée t. On peut la calculer par le temps de concentration.

t : temps de l'averse en minutes (ou tc)

a et b : coefficient de Montana

2. TEMPS CRITIQUE

Le temps de l'averse ou temps critique est obtenu à partir des 5 formules (souvent la moyenne des 5):

Formules		
<u>Ventura</u>	$T_c = 0.1272 \times \frac{\sqrt{S}}{\sqrt{i}}$	Tc : temps de concentration (heure) i : pente (m/m) S : surface du bassin en km ²
<u>Sogréah</u>	$T_c = 0.9 \times \left(\frac{S}{C}\right)^{0.35} \times \frac{1}{\sqrt{i}}$	Tc : temps de concentration (min) i : pente (m/m) S : surface du bassin en ha <u>C</u> : coefficient de ruissellement
<u>Passini</u>	$T_c = 0.108 \times \frac{\sqrt[3]{S \times L}}{\sqrt{i}}$	Tc : temps de concentration (h) i : pente (m/m) S : surface du bassin en km ² L : longueur du BV km
<u>Giandotti</u>	$T_c = \frac{4 \times \sqrt{S} + 1.5 \times L}{0.8 \times \sqrt{H}}$	Tc : temps de concentration (h) S : surface du bassin en km ² L : longueur du BV km
<u>Soil Conservation Service</u>	$T_c = \left(\frac{(0.87 \times L^3)}{H}\right)^{0.385}$	Tc : temps de concentration (h) L : longueur du BV km H : dénivelé en m

3. DEBIT DES BASSINS VERSANTS

a. Formule rationnelle

La formule rationnelle, selon les hypothèses de Mulvaney, peut s'écrire:

$$Q_p = (C \cdot i \cdot A) \times 2.78$$

Avec :

- Q_p : débit de pointe à l'exutoire du bassin (l/s)
- i : intensité critique de pluie souvent en mm/h
- A : surface du bassin versant (ha)
- C : coefficient de ruissellement du bassin versant

Limites de validité :

applicable uniquement aux bassins versants urbanisés en théorie
appliqué aux bassins versants naturels et en assainissement routier en pratique
10 ha < A < 999 ha (A = surface du bassin versant en ha)

b. Formule de Caquot

$$Q_{\text{brut}} = k^{1/u} \times I^{v/u} \times C^{1/u} \times A^{w/u}$$

Avec :

- Q_{brut} : débit en m³/s
 - I : pente moyenne du BV (m/m)
 - C : coefficient d'imperméabilisation même ne démarche que la démarche précédente
 - A : surface du BV (ha)
- a et b coefficients de Montana

$$u = 1 + 0.287 \cdot b$$

$$k = \frac{(0.5^b \times a)}{6.6} \quad v = -0.41 \cdot b$$

$$w = 0.95 + 0.507 \cdot b$$

Limites de validité :

- 1 ha < A < 200 ha (A = surface du bassin versant en ha)
- 0,2% < I < 5% (I = pente moyenne du bassin versant)
- C / 0,2 (C = coefficient d'imperméabilisation)

D'où un débit de pointe décennal

$$Q_{\text{pointe10}} = Q_{\text{brut}} \times m$$

Avec :

- m : coefficient prenant en compte le coefficient d'allongement

4. COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT

c. Coefficients standard

Nature de la surface		Coefficient de ruissellement
Pavage, chaussées revêtues, piste ciment		0,70 [C [0,95
Toitures et terrasses		0,70 [C [0,95
Sols imperméables avec végétation : (I = pente)	I < 2%	0,13 [C [0,18
	2 < I < 7%	0,18 [C [0,25
	I > 7%	0,25 [C [0,35
Sols perméables avec végétation : (I = pente)	I < 2%	0,05 [C [0,10
	2 < I < 7%	0,10 [C [0,15
	I > 7%	0,15 [C [0,20

Source : Guide Technique de l'Assainissement (1999). Tableau 7.1 – Valeur du coefficient de ruissellement suivant le type de surfaces

Type d'occupation du sol		Coefficient de ruissellement
Commercial		0,70 [C [0,95
Résidentiel :	Lotissements	0,30 [C [0,50
	Collectifs	0,50 [C [0,75
	Habitat dispersé	0,25 [C [0,40
Industriel		0,50 [C [0,80
Parcs et jardin publics		0,05 [C [0,25
Terrains de sport		0,10 [C [0,30
Terrains vagues		0,05 [C [0,15
Terres agricoles :	drainées	0,05 [C [0,13
	non drainées	0,03 [C [0,07

Source : Guide Technique de l'Assainissement (1999). Tableau 7.2 – Valeur du coefficient de ruissellement suivant le type d'occupation du sol.

Type de sol	Couverture du bassin versant		
	Cultures	Pâturages	Bois, Forêts
<i>Fort taux d'infiltration :</i> Sols sableux ou granuleux	0,20	0,15	0,10
<i>Taux d'infiltration moyen :</i> Limens et sols similaires	0,40	0,35	0,30
<i>Faible taux d'infiltration :</i> Sols lourds, argileux Sols peu profonds sur le substratum Milieu imperméable	0,50	0,45	0,40

Source: ANDRE MUSY, CHRISTOPHE HIGY (2004). Une science de la Nature, Tableau 3.5

TYPE D'URBANISATION	COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT
HABITATIONS TRES DENSES	0,9
HABITATIONS DENSES	0,6 A 0,7

HABITATIONS MOYENNEMENT DENSES	0,4 A 0,5
QUARTIERS RESIDENTIELS	0,2 A 0,3
CIMETIERES ET PARCS	0,10 A 0,25
RUE	0,80 A 0,85
TROTTOIRS	0,75 A 0,90

Source : de l'urbanisme, Service Technique (1989). *Mémento d'Hydrologie Urbains*. Documentation française.

Couverture végétale	Morphologie	Pente %	terrain avec sable grossier	terrain argileux ou limoneux	terrain argileux compact
Bois	presque plat	0-5	0,10	0,30	0,40
	ondulé	5-10	0,25	0,35	0,50
	montagneux	10-30	0,30	0,50	0,60
Pâturage	presque plat	0-5	0,10	0,30	0,40
	ondulé	5-10	0,15	0,36	0,55
	montagneux	10-30	0,22	0,42	0,60
Cuture	presque plat	0-5	0,30	0,50	0,60
	ondulé	5-10	0,40	0,60	0,70
	montagneux	10-30	0,52	0,72	0,82

Source : Guide technique – Assainissement routier – SETRA – page 10.

Affectation des sols	Coefficient de ruissellement décennal
Espaces verts aménagés, terrains de sports ...	0,25 à 0,35
<u>Habitat individuel :</u>	0,40
12 logements/ha	0,43
16 logements/ha	0,45
20 logements/ha	0,48
25 logements/ha	0,48
35 logements/ha	0,52
<u>Habitat collectif :</u>	
50 logements/ha	0,57
60 logements/ha	0,60
80 logements/ha	0,70
Equipements publics	0,65
Zones d'activités	0,70
Supermarchés	0,80 à 0,90
Parkings, chaussées	0,95

Source : “, URDC, INSA de Lyon. Guide technique “recommandations pour la faisabilité, la conception et la gestion des ouvrages d’infiltration des eaux pluviales en milieu urbain, janvier 2006

5. COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT POUR DES FREQUENCES DE PLUIE PLUS GRANDES

Faute d'avoir des informations précises (résultat de mesures, études hydrologiques fines,...) on adoptera la règle générale suivante :

- pour des pluies cinquantennales, le coefficient d'apport sera obtenu en multipliant le coefficient d'imperméabilisation par 1,2 à 1,3 ;
- pour des pluies centennales, des coefficients C_a de 0,8 à 0,9 pourront être pris suivant l'occupation du sol et la pente du terrain.

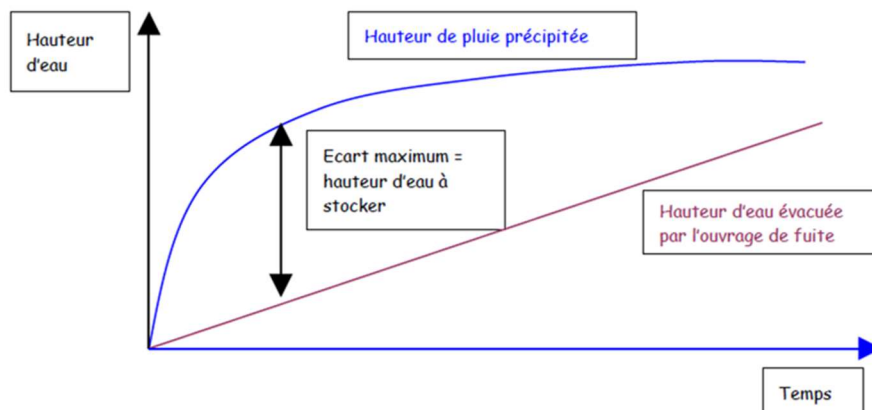
Dans ces cas précis, les surfaces « perméables » participent au ruissellement du fait de la saturation des sols et/ou de l'importance des précipitations.

6. CALCUL DES BASSINS DE RETENTION

Méthode des pluies

$$V \text{ (en m}^3\text{)} = (h_{\text{pluie}} - h_{\text{fuite}}) \times S_a \times 10$$

(10 est un coef d'unité, h est en mm et S_a est en ha)



Source : MISE 84

V	:	volume de régulation (m ³)
$h_{\text{pluie}} - h_{\text{fuite}}$:	différence de hauteur en pluie et débit de fuite (mm)
S_a	:	surface active (ha)

7. ETUDE QUALITATIVE DES BASSINS DE REGULATION DES EAUX PLUVIALES

De nombreuses études ont été menées afin d'estimer l'efficacité des bassins de décantation.

Le tableau ci-dessous donne une estimation des pourcentages de pollution fixée sur les Matières en Suspension (M.E.S.) pour différents paramètres :

Pollution contenue dans les M.E.S. (In Chebbo et al – 1991)				
D.C.O.	DBO₅	NTK	Hydrocarbures	Pb
83 à 92 %	90 à 95 %	65 à 80 %	82 à 99 %	97 à 99 %

On peut donc escompter qu'une décantation dans un ouvrage correctement dimensionné réduise non seulement les M.E.S. mais aussi les éléments fixés sur celles-ci, ce que confirme le tableau ci-dessous tiré également de cette étude.

Réduction de la pollution par décantation (In Chebbo et al – 1991)					
M.E.S.	D.C.O.	DBO₅	NTK	Hydrocarbures	Pb
80 à 90 %	60 à 90 %	75 à 90 %	40 à 70 %	90 %	65 % à 80 %

Dans le cas des décanteurs réalisés pour récupérer les eaux de ruissellement de la plate-forme routière, le rapport du S.E.T.R.A. (Service d'Etude Technique des Routes et Autoroutes) émis en novembre 1993 annonce les chiffres suivants :

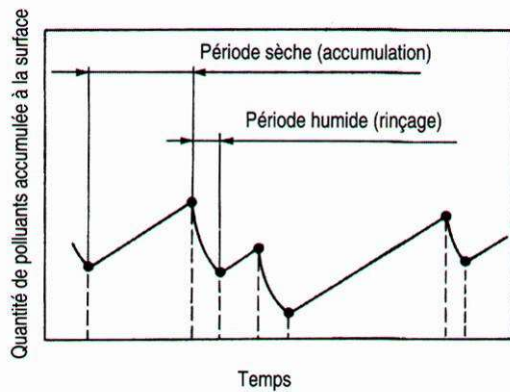
% de pollution retenue pour une décantation des particules supérieures à 50 µm (In SETRA – 1993)			
M.E.S.	Métaux lourds	DBO₅	D.C.O.
90 %	85 %	75 %	75 %

En raison de l'usage, du contexte et au vu des faibles surfaces à traiter, la pollution chronique en matières organiques, minérales, hydrocarbures ou métaux lourds sera relativement limitée. Ce type de pollution se caractérise par une reprise par les eaux de ruissellement de toutes les matières déposées sur la chaussée.

Elle est donc directement liée à l'importance du trafic.

La circulation classique de véhicule peut provoquer une pollution due à :

- l'usure de la chaussée ;
- l'usure des pneumatiques des véhicules ;
- la corrosion des éléments métalliques : glissière de sécurité, carrosseries, moteur ;
- l'émission des gaz d'échappement ;
- les hydrocarbures émanant des véhicules.



Evolution de la quantité de polluants sur les chaussées en fonction du phénomène de lessivage (in Hamilton et co. 1991)

En raison de la grande diversité des origines de ce type de pollution, la nature chimique des éléments polluants sera très variée. Elle peut principalement se décomposer en cinq types d'éléments : les poussières, le plomb, le zinc, les hydrocarbures et la DBO5.

Les effets de ces polluants sur le milieu récepteur seront variés et pourront se traduire par des impacts plus ou moins prononcés selon le type d'élément et sa concentration.

- **Matières En Suspension (MES)**

Les poussières des pollutions routières fixent une très grande partie des métaux lourds présents sur les routes (plomb, zinc). Ils contaminent ainsi les sédiments avec un effet cumulatif pour les organismes vivants. De plus, les poussières peuvent être des polluants en tant que tels, pouvant potentiellement induire un risque de destruction des frayères et de colmatage des branchies des espèces animales aquatiques.

- **Le plomb**

La présence de plomb peut avoir de grosses conséquences sur le milieu naturel, celui-ci présentant des seuils de toxicité relativement bas. Toutefois, l'effet cumulatif est beaucoup plus sensible dans les milieux stagnants où il peut contaminer les sédiments.

- **Le zinc**

Hormis les diverses corrosions des moteurs et carrosseries, ce métal apparaît par la dégradation de la galvanisation des rails de sécurité. Le zinc n'a pas d'effet physiologique sur l'homme à faible concentration, par contre, il est toxique pour la faune aquatique.

- **Les hydrocarbures et graisses**

Les hydrocarbures aliphatiques à plus de six unités de carbone sont biodégradables, alors que les hydrocarbures aromatiques sont soit toxiques pour la microflore, soit non dégradables. Par ailleurs, la création sur les eaux superficielles d'un film d'hydrocarbure imperméable à l'air s'oppose à l'oxygénation de l'eau et entraîne la destruction de la faune et de la flore aquatique à partir du seuil de 10 mg/l.

- **La DBO5 (Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours)**

La DBO5 met en évidence les présences de matières biodégradables, alors que la DCO (Demande Chimique en Oxygène) traduit la présence de matières oxydables non biodégradables. Cette pollution entraîne une consommation importante d'oxygène qui va se faire au détriment des organismes vivants dans le milieu aquatique.