

## ANNEXE 10

# Note de dimensionnement de régulation des eaux pluviales

Cette note a été rédigée sur la base

- Du document guide à l'élaboration du dossier Loi sur l'Eau et de recommandation techniques à l'usage des aménageurs de la préfecture de l'OISE\_ Rejet et Gestion des Eaux Pluviales.
- 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

Site : OISE AU VERT

Commune : CHAMBLY (60)

## 1. PRESENTATION DU PROJET

---

### 1.1. 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.

### 1.2. Contexte

Le terrain au droit du projet correspond actuellement à un terrain agricole, recouvert de végétation. Dans un rayon de 500m, la parcelle est entourée de terrain agricole.

L'examen des photographies aériennes réalisées entre 1950 et nos jours (site Géoportail.gouv.fr) montre que le site est resté libre de toute construction (terrain agricole), avec extraction de matériaux entre 2000 et 2006.

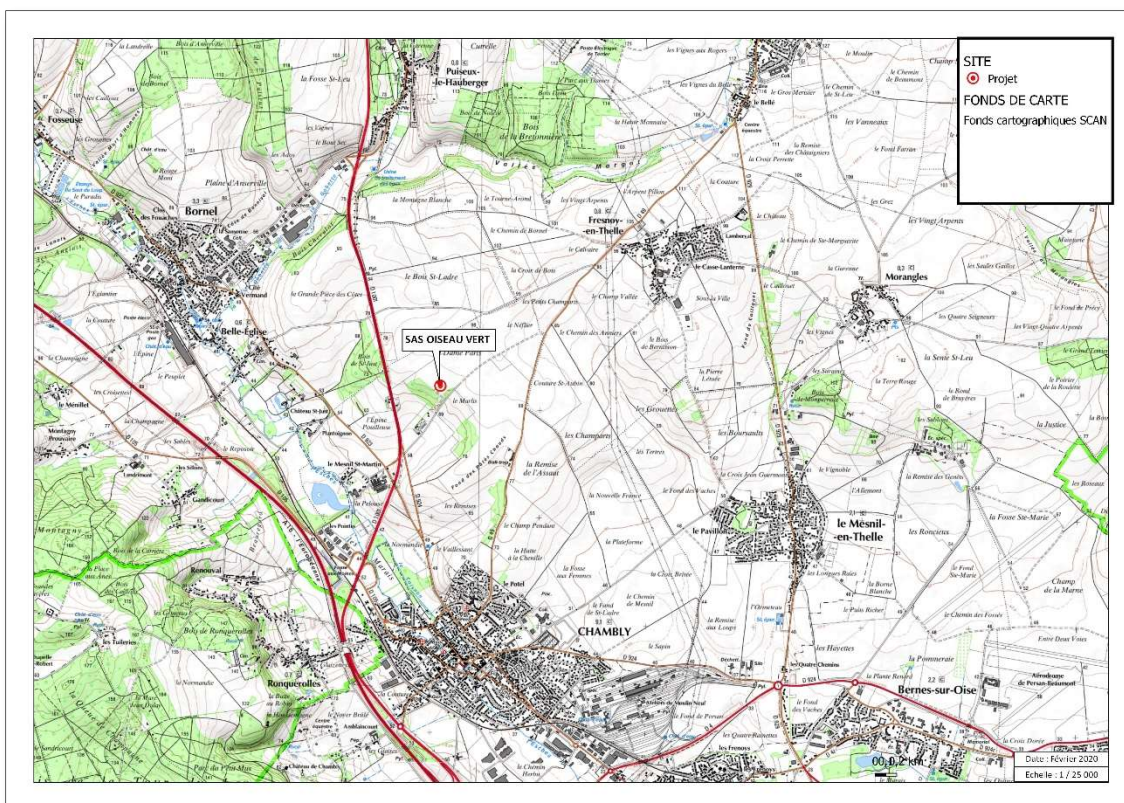


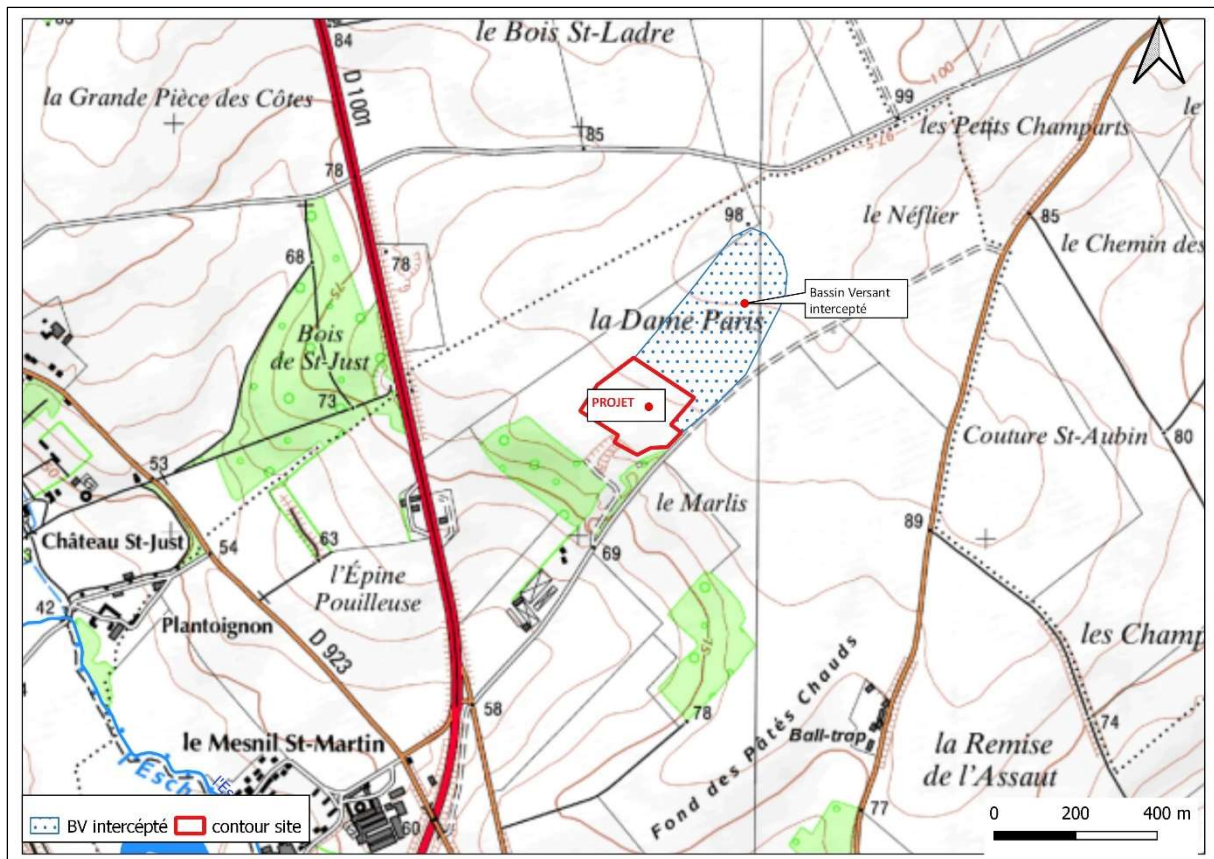
Figure 1 : Plan IGN

### 1.3. Bassin versant

Le site est localisé en zone agricole dans le bassin versant de l'Esches, affluent de l'Oise et sous-affluent de la Seine. Le SDAGE Seine-Normandie s'applique. Aucun SAGE n'est concerné. La pente moyenne des terrains est peu prononcée de l'ordre de 2% vers le sud-est.

Le bassin versant intercepté est inférieur à 20ha, le projet est donc soumis à déclaration selon la rubrique 2.1.50 de la R.214-1 du code de l'environnement.

Surface Projet	3,75 ha
Surface BV intercepté	9 ha
<b>Surface Totale</b>	<b>12,75 ha</b>



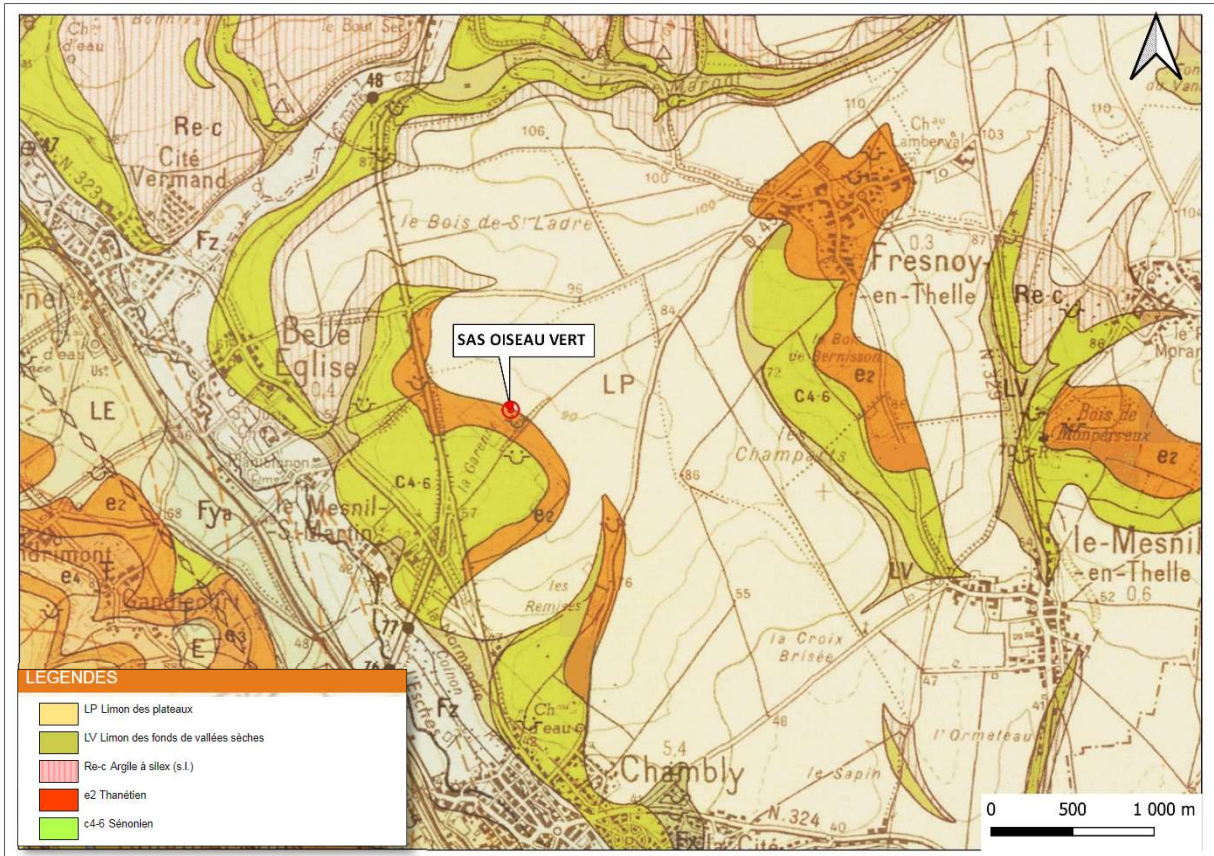
*Bassin Versant intercepté par le projet*

#### **1.4. Contexte géologique**

D'après la carte géologique de CHAMBLY au 1/50 000ème (infoterre.brgm.fr), les sols du site devraient correspondre, de haut en bas, à :

- De la terre végétale et/ou des remblais ;
- Des limons et/ou des sables ;
- Le substratum crayeux.



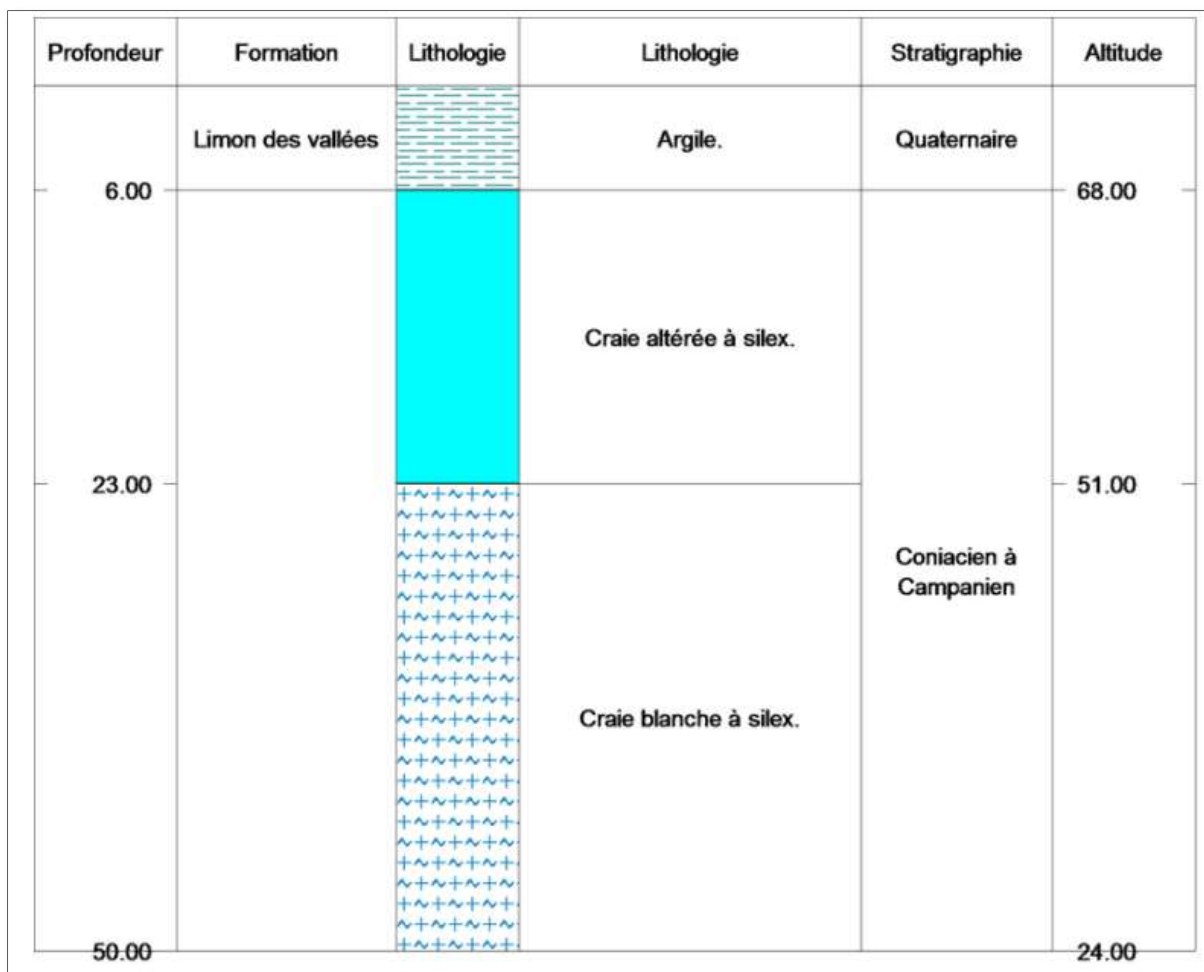


Carte géologique

Des sondages pédologiques ont été réalisés sur le terrain du projet. (Etude géotechnique G1 et G2 AVP\_ Bureau Fondasol – 31 mars 2021)

Les investigations menées ont mis en évidence successivement la coupe lithologique suivante :

- Jusqu'à 0,20m à 0,50m de profondeur par rapport au terrain actuel : **Terre végétale** (exceptés sur les sondages PM1 et PM3)
- Jusqu'à 0,80m à 12,70m de profondeur par rapport au terrain actuel : **Remblais divers** (exceptés sur les sondages PM6 à PM12 et PM15 à PM18 ; soit la base des sondages PM1 à PM5 et PM20 à PM21)
- Jusqu'à 1,00m à 2,20m de profondeur par rapport au terrain actuel : **Limons** (uniquement sur les sondages SP10, SP11 et PM6 à PM12 et PM19 ; soit la base des sondages PM6 à PM12 et PM19)
- Jusqu'à 1,50m à 7,50m de profondeur par rapport au terrain actuel : **Sables bariolés ou verts** (uniquement sur les sondages SP5, SP7 et SP10 à SP11, PM13 et PM15 à PM18 ; soit la base des sondages SP7, SP10 à SP11, PM13 et PM15 à PM18)
- Jusqu'à 8,50m à 30,00m de profondeur



*Profil géologique*

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

### 1.5. Niveaux d'eau

**Les études menées par Fondasol**, lors de leurs investigations (Mars 2021), n'ont pas conclu à la venue d'eau franche jusqu'à 2,00m de profondeur par rapport au terrain actuel.

L'utilisation d'un fluide de forage (bentonite), nécessaire à la bonne réalisation des sondages avec essais pressiométriques, n'a pas permis de déceler d'éventuelles arrivées d'eau plus en profondeur. Néanmoins, en périodes humides, des circulations d'eau pourraient avoir lieu selon des cheminements préférentiels (ancien drain agricole, source, filon sableux...).

L'équipement piézométrique installé dans le forage SP3 a permis de suivre le niveau de l'eau afin de caractériser les fluctuations de la nappe (suivi non compris dans notre prestation). Aucun niveau d'eau n'a été relevé en fin de chantier.

**Nota** : L'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment donné, sans possibilité d'apprécier la variation.

## 2. RISQUES IDENTIFIES

---

### 1.6. 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	<b>Aléa moyen</b>
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)

### 1.7. Risque inondation / remontée de nappe

Une carte des remontées de nappe est disponible sur le site [infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr). Elle indique que le terrain concerné par l'étude est situé dans une zone de non sujette aux débordements de nappe ou d'inondation dans les caves.

### 1.8. Risque retrait-gonflement des argiles

Une carte des argiles sensibles au retrait / gonflement disponible sur le site [infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr), indique que le risque d'argiles gonflantes, à l'emplacement du projet est moyen.

### 1.9. Risque cavités et risque mouvements de terrain

Plusieurs cavités et mouvements de terrains sont référencés sur la commune de CHAMBLY. Aucune cavité ni mouvement de terrain sont recensés à moins de 1000 m du site. (Données issues d'[infoterre.brgm.fr](http://infoterre.brgm.fr)).

### 1.10. Risque sismique

Le gouvernement a publié au journal officiel du 22 octobre 2010 deux décrets relatifs au nouveau zonage sismique national et un arrêté fixant les règles de construction parasismique telles que les règles Eurocode 8. Il s'agit des documents suivants :

- Décret n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Décret n°2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- Arrêté du 22 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 19 juillet 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite "à risque normal".

La Ville de CHAMBLY est située en zone de sismicité très faible (zone sismique 1) suivant cette réglementation. L'EURODE 8 ne s'applique pas en zone sismique 1.

### 3. RESULTATS DES ESSAIS D'EAU

Nous avons effectué 6 essais de perméabilité par infiltration de **type MATSUO** entre 1,70m et 2,60m de profondeur/TN selon les essais. Les essais MATSUO sont des essais de perméabilité réalisés à l'intérieur d'une fouille préalablement réalisée au tractopelle.

Le principe de l'essai consiste à injecter de l'eau dans une fouille de dimensions connues (longueur, largeur et profondeur) après une saturation préalable suffisante. Une fois la saturation établie, l'évolution de la baisse du niveau d'eau est mesurée en fonction du temps, ce qui permet, avec les dimensions de la fouille, de calculer un ordre de grandeur de la perméabilité du sol à la profondeur testée. Cet essai est essentiellement utilisé pour déterminer la capacité d'un sol à infiltrer des eaux pluviales.

Sondage	PM01	PM02	PM03	PM04	PM05	PM06
Profondeur de l'essai (m)	1,80m -2 m	1,35m - 1,70 m	2,30m - 2,60 m	1,50m - 1,80 m	2,25m - 2,50 m	0,60m - 1 m
Valeur de K (m/s)	2 x 10-5	1 x 10-5	1 x 10-5	1 x 10-5	1 x 10-5	3 x 10-6
Nature du sol testé	Sables fin	Sables fin	Sables fin	Sables fin	Sables fin	Limon peu argileux

#### CONCLUSION :

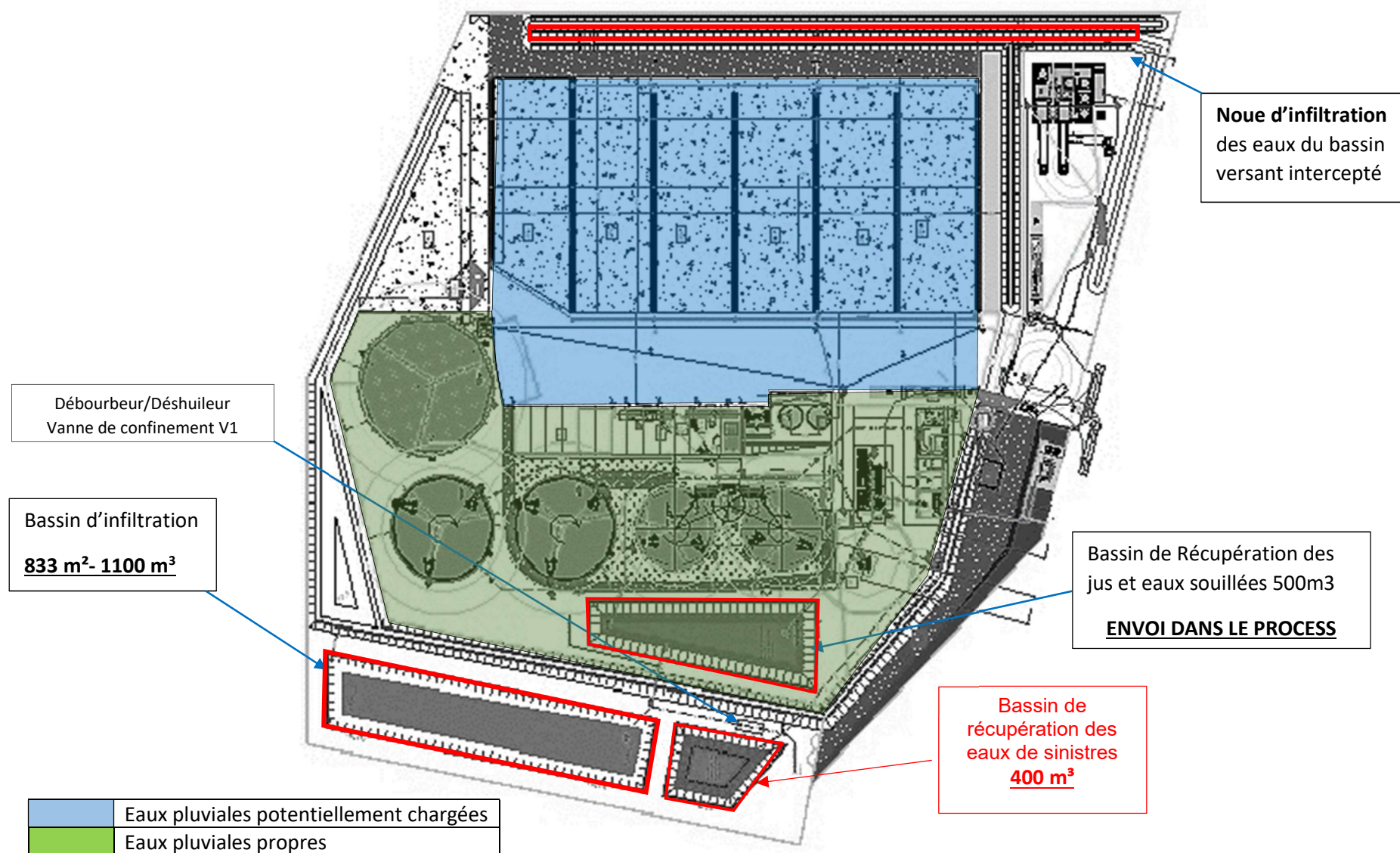
- Les formations sableuses ont une perméabilité moyenne de l'ordre de  $1 \times 10^{-5}$  m/s.
- Les formations limoneuses ont une perméabilité de l'ordre de  $3 \times 10^{-6}$  m/s.

Les perméabilités mesurées sont en accord avec la nature argileuse et sableuse des formations observées au droit des essais.

Les valeurs données dans le présent rapport ne sont représentatives que des sols testés au droit de nos sondages et aux profondeurs d'essais réalisés : nous conseillons donc à l'équipe de conception de tenir compte des risques d'hétérogénéité et de retenir des valeurs prudentes par type de sol, dans un souci de sécurité vis-à-vis du dimensionnement des ouvrages.



Source :Extrait du permis de construire \_ Schéma de principe du site





## 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 les jus de silos vers une fosse enterrée (100m<sup>3</sup>) pour être recyclées en méthanisation.

En cas d'excédent un déversoir d'orage oriente ces eaux vers un bassin de récupération des eaux de pluie dédié. Ce bassin **en géomembrane** aura un volume de 500 m<sup>3</sup>. Une procédure sera installée sur le site pour utiliser ces eaux dans le process par pompage. Le bassin est isolé du bassin d'infiltration.

Les eaux pluviales de voirie et les eaux issues du bassin de récupération transitent par un débourbeur déshuileur, pour être envoyé dans le bassin d'infiltration.

2. Les autres eaux pluviales du site sont gérées par un bassin d'infiltration.

Coordonnées du point de rejet (Lambert93 m)	Bassin Versant X : 644782,71 Y : 6899128,49
--	---

Il est prévu un bassin d'infiltration de 800 m<sup>2</sup> (**voir plan d'ensemble**), pour gérer un volume de 1010m<sup>3</sup> avec vidange en moins de 48h.

**Les eaux de sinistre sont quant à elle orientée vers un bassin de confinement dédié, en géomembrane et d'un volume de 400m<sup>3</sup>.**

En fonctionnement normal, les eaux pluviales propres sont orientées vers le bassin d'infiltration. Les eaux pluviales souillées sont orientées vers le bassin de récupération. Ces eaux sont utilisées pour les besoins du process.

En fonctionnement accidentel (eaux d'extinction incendie, pollution accidentelle), une vanne de confinement en amont du bassin d'infiltration permettra d'isoler la pollution, dans le bassin des eaux de sinistre.

Un débourbeur séparateur à hydrocarbures traite les eaux pluviales avant l'arrivée au bassin d'infiltration.

### 1.11. Dimensionnement des bassins d'infiltration

Surface totale site : 3,75 ha

Surfaces amont interceptées par le projet : 9 ha

Les eaux de pluie s'infiltrent dans les terrains avoisinants.

#### Calcul du coefficient d'apport du projet :

TYPE DE SURFACE	COEF NOMINAL	SUPERFICIE M <sup>2</sup>
Installations + Bureau+ Cuves	0,9	5105
Rétention	0,9	6423
Espaces verts	0,2	7807
Voirie et aires bétonnées	0,9	6101
Silos + Aire de manœuvre	0,9	11377
Bassin	1	750
<b>COEF EQUIVALENT</b>	<b>0,731</b>	<b>37563</b>

#### Calcul du coefficient d'apport du Bassin versant intercepté :

TYPE DE SURFACE	COEF NOMINAL	SUPERFICIE M <sup>2</sup>
Terrain agricole	0,1	9
<b>COEF EQUIVALENT</b>	<b>0,1</b>	<b>9</b>

#### Coefficient de montana pour des pluies vingtennales :

Pas de temps	a	b
6 min – 2h	5,38	0,639

#### 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 :

CREIL : Hauteur de Précipitations données											
	Durée (h)			0,25 h	0,5 h	1 h	2 h	3 h	6 h	12h	24 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
	T50	0	16,84	21,12	25,06	29,74	35,29	39,01	46,30	54,94	65,20
	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
	T5	0	9,31	12,01	14,56	17,65	21,40	23,96	29,05	35,22	42,70

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

#### Régulation des eaux pluviales - Principales données de dimensionnement :

### 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 10 ans

### Le SAGE :

Le site de méthanisation, et la commune de Chambly ne sont situés sur le territoire d'aucun SAGE. Aucune dispositions et orientations ne sont définies.

### Autre :

Le document guide à l'élaboration du dossier Loi sur l'Eau et de recommandations techniques à l'usage des aménageurs indique **une période de retour de 20 ans pour le bassin versant de l'Esches.**

### **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<sub>p</sub> : 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

### **Débts caractéristiques avant aménagement**

Site	Surface en ha	Pente retenue en %	Longueur correspondante en km	Coefficient de ruissellement 20 ans	Intensité mm/h 20 ans	Débit décennal m <sup>3</sup> /s	Débit spécifique l/s/ha
<b>BV total</b>	3,75ha + 9ha	2%	0,635	0,1	39	0,138	10,84

**Le débit de fuite à l'état naturel est de 10,84 l/s/ha.**

### **Dimensionnement du bassin de régulation des eaux pluviales**

Le débit de fuite retenu est inférieur au débit de fuite et à l'état naturel et conforme aux documents d'aménagements et de gestion des eaux locaux et régionaux.

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 <b>PROJET</b>	Maitrise par noue d'infiltration <b>BV INTERCEPTE</b>
Période d'occurrence des pluies retenue pour le projet	Vingtennale	Vingtennale
Détermination du coefficient d'apport Ca	0,771	0,1
Station pluviométrique de référence	Creil	Creil
Surface à réguler (ha)	3,75	9
Surface active (ha)	2,89	1,8
Perméabilité du sol (m/s)	1 <sup>E</sup> -5	3 <sup>E</sup> -6
Surface infiltrante du bassin envisagée (m <sup>2</sup> )	833	400
Coefficient de sécurité et de colmatage	0,8	0,8
Débit spécifique de fuite (mm/h)	0,83	0,384
Hauteur spécifique de stockage (mm)	37	46,9
<b>Volume de régulation calculé (m<sup>3</sup>)</b>	<b>1068</b>	<b>422</b>
<b>Temp de vidange (h)</b>	<b>44,54</b>	<b>122,11</b>
Débit de fuite infiltré après régulation (l/s)	2,305	2,1

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

- **Un bassin d'infiltration de 833m<sup>2</sup>**
- **Un fossé d'infiltration de 200 m de long au Nord-Est du site**

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 aucuns enjeux pour les biens et les personnes.

#### **1.12. Dimensionnement du bassin de récupération des eaux pluviales**

Les besoins en eaux du process sont de 4000m<sup>3</sup> annuelle soit 333 m<sup>3</sup>/mois.



D'après les données météo de la station de CREIL la pluviométrie mensuelle de la région est la suivante :

MOIS	JANV	FEVR.	MARS	AVR.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
l/m <sup>2</sup>	40,5	48,1	39	32,3	52,3	45,6	48,4	50,2	31,4	54	47,9	51,8

En prenant en compte la surface d'aire découverte (surface des silos, voirie ,bâtiments), le bassin de récupération d'eau pluviales permet de drainer 11377m<sup>2</sup> de surface, soit mensuellement un volume d'eau toujours supérieur au besoin du process.

MOIS	JANV	FEVR.	MARS	AVR.	MAI	JUIN	JUIL.	AOUT	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
mm = l/m <sup>2</sup>	40,5	48,1	39	32,3	52,3	45,6	48,4	50,2	31,4	54	47,9	51,8
Volume récolté sur 11377m <sup>2</sup>	461	547	444	367	595	519	551	571	357	614	545	589
Consommation process m <sup>3</sup>	333,3	333,3	333,3	333,3	333,3	333,3	333,3	333,3	333,3	333,3	333,3	333,3
Trop plein m <sup>3</sup>	127	214	110	34	262	185	217	238	24	281	212	256
Trop plein cumulé en m <sup>3</sup>	127	341,3	324,3	144,5	295,8	447,1	402,8	455,1	261,7	304,9	492,6	467,6

Ainsi, le volume de stockage minimal à adopter par le maître d'ouvrage, au vu des normale de pluviométrie de la station de CREIL est un bassin de récupération des eaux pluviales en géomembrane d'un volume de 500m<sup>3</sup>.

### 1.13. 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 récupération des eaux pluviales 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 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.

La SAS OISE AU VERT sera en charge de l'entretien des bassins de décantation et d'infiltration. Les boues de curages seront envoyées vers une filière agréée pour épandage.

La fréquence d'entretien sera



**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 sera prévue**

# 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 t<sub>c</sub>)

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 <sup>2</sup>
<u>Sogrèah</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 C : 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 <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> 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<sub>p</sub> : 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<sub>brut</sub> : débit en m<sup>3</sup>/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
Fort taux d'infiltration : Sols sableux ou granuleux	0,20	0,15	0,10
Taux d'infiltration moyen : Limens et sols similaires	0,40	0,35	0,30
Faible taux d'infiltration : 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.

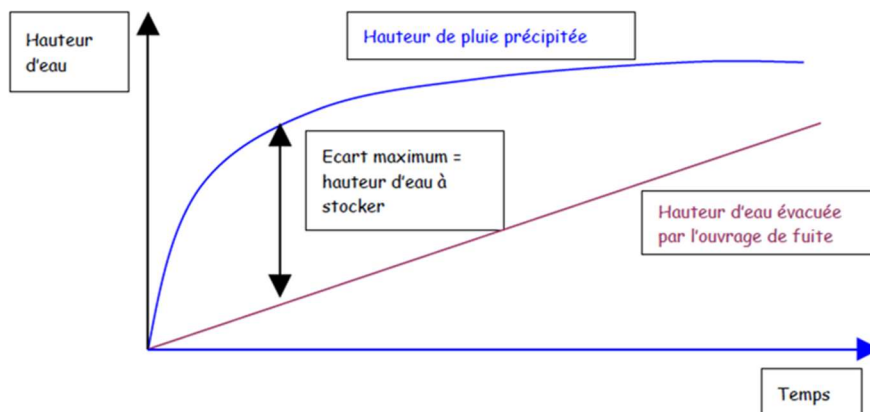
Dans ces cas précis, les surfaces « perméables » participent au ruissellement du fait de la saturation des sols et/ou de l'importance des précipitations.

## 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 <sup>3</sup> )
$h_{\text{pluie}} - h_{\text{fuite}}$	:	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 :

<b>Pollution contenue dans les M.E.S. (In Chebbo et al – 1991)</b>				
<b>D.C.O.</b>	<b>DBO<sub>5</sub></b>	<b>NTK</b>	<b>Hydrocarbures</b>	<b>Pb</b>
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.

<b>Réduction de la pollution par décantation (In Chebbo et al – 1991)</b>					
<b>M.E.S.</b>	<b>D.C.O.</b>	<b>DBO<sub>5</sub></b>	<b>NTK</b>	<b>Hydrocarbures</b>	<b>Pb</b>
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 :

<b>% de pollution retenue pour une décantation des particules supérieures à 50 µm (In SETRA – 1993)</b>			
<b>M.E.S.</b>	<b>Métaux lourds</b>	<b>DBO<sub>5</sub></b>	<b>D.C.O.</b>
90 %	85 %	75 %	75 %

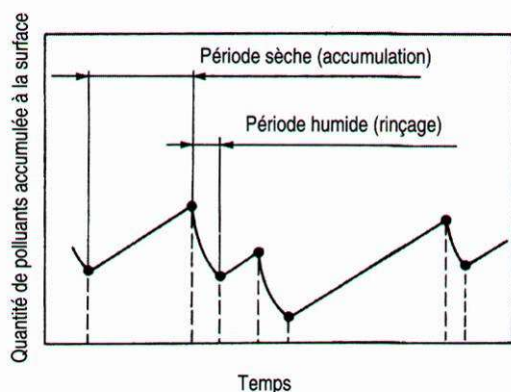
En raison de l'usage, du contexte et au vu des faibles surfaces à traiter, la pollution chronique en matières organiques, minérales, hydrocarbures ou métaux lourds sera relativement limitée. Ce type de pollution se caractérise par une reprise par les eaux de ruissellement de toutes les matières déposées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