

Demandeur :

BIOGAZ DU VALOIS

Adresse courrier et du siège social :

2 Rue des bons voisins
60950 Ver-sur-Launette

Site objet de ce dossier

La Greurie
60330 EVE

Contact :

M. Frédéric PETILLON
Port. +33 6 31 88 59 69
fpetillon@orange.fr

UNITE DE METHANISATION

ETUDE DE DIMENSIONNEMENT DES MESURES DE REGULATION DES EAUX PLUVIALES

Dossier réalisé par :



Agence Nord-Arras
2, rue Amédéo Avogadro
49070 BEAUCOUZE
Tél. 02 41 72 14 16
Fax : 02 41 72 14 18

aco@synergis-environnement.com
<http://www.synergis-environnement.com>

Décembre 2021

Référence : 002863_BIOGAZ DU
VALOIS_60_Dimensionnement EP_V2

Suivi du document

Evolutions du document :

version	dates	rédacteur	approbateur	Modifications
1	21/01/2021	SS	FP	Création du document
2	15/11/2021	SS	FP	Intégration des remarques de la DDT

Maitrise des enregistrements / Référence du document :

Référence	Versions
<i>Code affaire_nom_type_version.format d'origine</i> 002863_BIOGAZ DU VALOIS_60_Dimensionnement EP_V0.5	<i>Versions < 1 (0.1, 0.2, ...) versions de travail</i> <i>Version 1 : version du document à déposer</i> <i>Versions >1 : modifications ultérieures du document</i>

Intervenants :

	Initiales	Société
Rédacteurs du document :		
Sophie STRABA	SS	SYNERGIS ENVIRONNEMENT
Approbateurs :		
Frédéric Pétilion	FP	BIOGAZ DU VALOIS
Contributeurs :		
/	/	
/	/	
/		

Politique d'entreprise / Reconnaissance :

SYNERGIS ENVIRONNEMENT compense ses émissions de gaz à effet de serre en mécénat auprès d'initiatives environnementales ou sociales.
Plus d'informations sur synergis-environnement.com

Ce dossier constitue un tout, un ensemble. En conséquence toute information prise hors de son contexte peut devenir erronée, partielle ou partiale.

Ce document, rédigé par SYNERGIS ENVIRONNEMENT, ne peut être utilisé, reproduit ou communiqué sans son autorisation.

SOMMAIRE

1.	Presentation du projet.....	7
2.	Risques identifiés.....	10
3.	Etude De Permeabilite.....	11
4.	Description des mesures retenues.....	14
1.	Intensité de la pluie.....	22
2.	Temps critique.....	22
3.	Débit des bassins versants.....	23
4.	Coefficients de ruissellement.....	24
5.	Coefficients de ruissellement pour des fréquences de pluie plus grandes.....	26
6.	Calcul des bassins de rétention.....	26
7.	Etude qualitative des bassins de régulation des eaux pluviales.....	27

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Principales figures

Figure 1 : Carte IGN	8
Figure 2 : Carte géologique	8
Figure 3 : Profil géologique.....	9
Figure 4 : Carte de l'aléa remontée de nappe dans les sédiments	11
Figure 5 : Carte des sondages.....	12
Figure 6 : Schéma de principe du site.....	13
Figure 7 : Système de séparation des jus de silos	14
Figure 8 : Schéma d'aménagement du rejet des eaux pluviales vers le milieu hydraulique superficielle	16

Principaux tableaux

Répartition des surfaces du site :	17
Coefficient de montana de la station de Creil :	17
Hauteur de pluie de la Station de Creil :	17
Débit de fuite à l'état actuel :	18
Débits caractéristiques avant aménagement.....	19
Dimensionnement du bassin de régulation des eaux pluviales	19
Dimensionnement des mesures d'atténuation.....	Erreur ! Signet non défini.
Surveillance et entretien des ouvrages	21

NOTE DE DIMENSIONNEMENT DE REGULATION 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 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.

Site : BIOGAZ DU VALOIS

Commune : EVE (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 500m, la parcelle est entourée de terrain agricole, puis une zone boisée apparaît au Nord-Est à 1km. L'examen des photographies aériennes réalisées entre 1943 et nos jours (site Géoportail.gouv.fr) montre que le site est resté libre de toute construction (terrain agricole)

3. Bassin versant

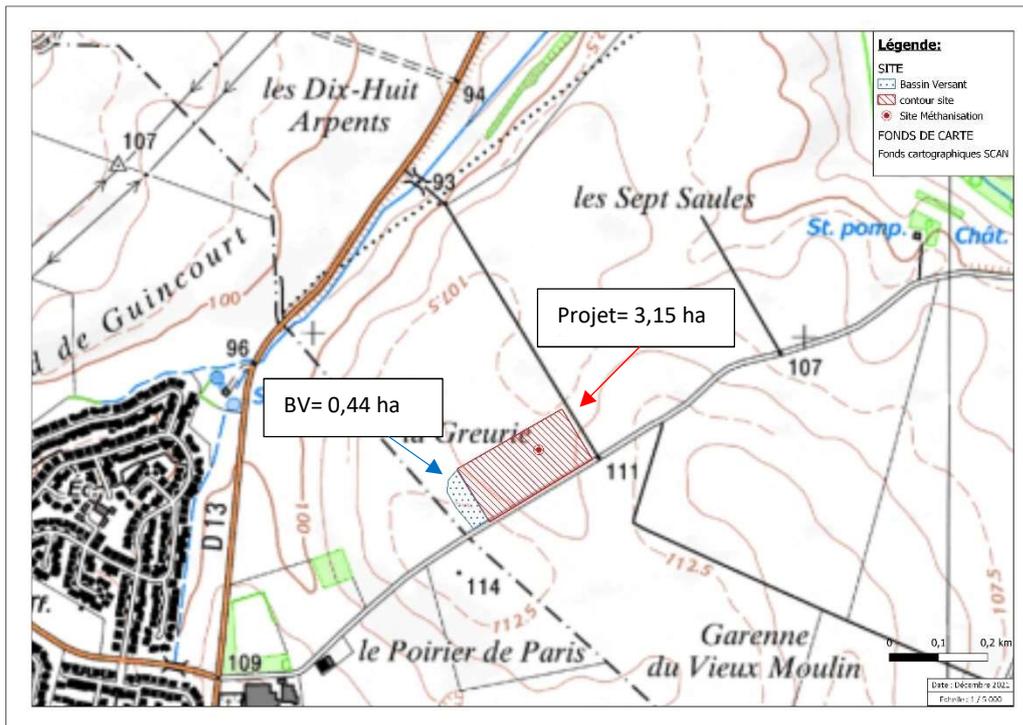


Figure 1 : Carte IGN

4. Contexte géologique

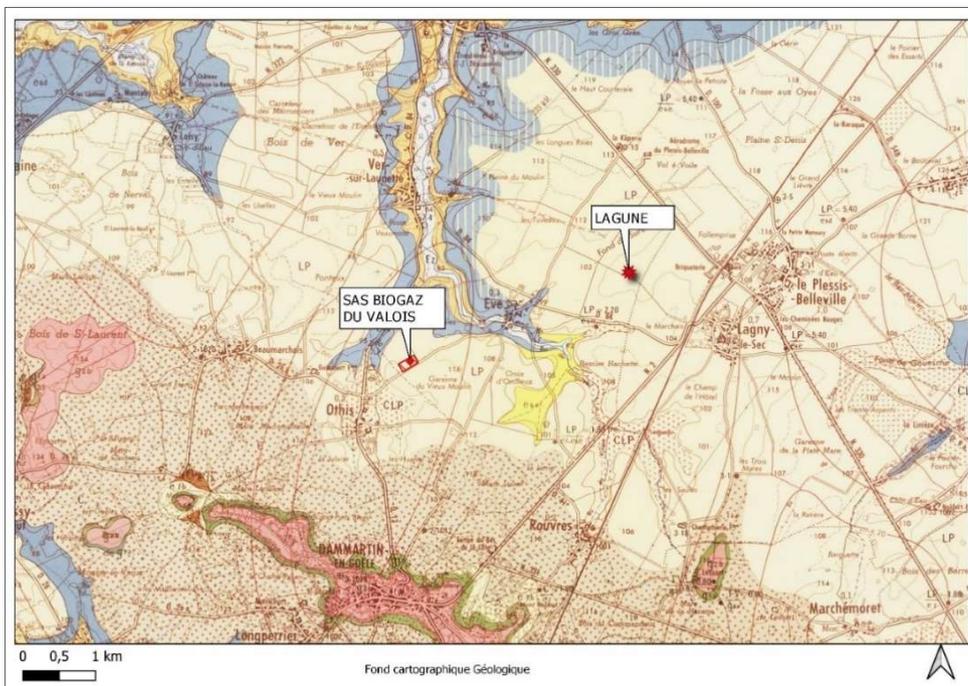


Figure 2 : Carte géologique



D'après les renseignements fournis par la carte géologique au 1/50.000 de la région de Dammartin-en-Goële, 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.

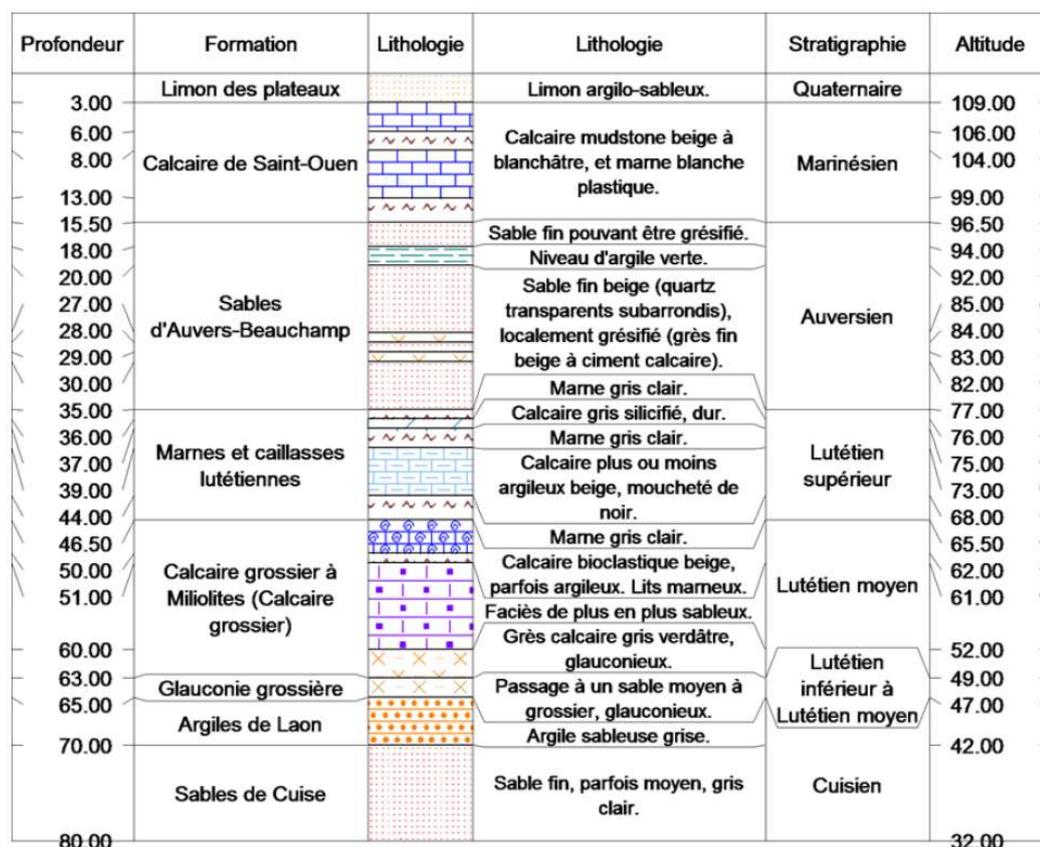


Figure 3 : Profil géologique

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

Pour compléter l'étude géologique des sondages pédologiques ont été réalisés sur le terrain du projet. (Etude Fondasol _ décembre 2018).

Les sondages mettent en évidence la lithologie suivante :

- de la **terre végétale**, de 0,40 à 0,50 m de profondeur,
- des **limons**, jusque 1,20 et 4,30 m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel (soit la base de PM1 à PM10),
- du **sable**, jusque 3,50 m de profondeur (sur les sondages SP1 et SP2),
- le **substratum calcaire**, reconnu jusque 6 à 15 m de profondeur sous le niveau actuel du terrain (soit la base des sondages SP1 à SP3).

On notera qu'il est possible de rencontrer des épaisseurs de terre végétale plus importantes que celles observées lors de nos sondages en fonction des antécédents de la parcelle.

2. RISQUES IDENTIFIES

2.1. 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 (Affichage des 10 plus récents)

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 : Oui

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

3. ETUDE DE PERMEABILITE

3.1. Niveaux d'eaux

Les investigations de Fondasol effectuées en décembre 2018, n'ont décelé aucune arrivée d'eau au droit des sondages réalisés jusqu'à 1,50m de profondeur par rapport au niveau du terrain actuel.

Au-delà, l'utilisation d'un fluide de forage nécessaire à la bonne exécution de nos sondages et essais ne nous a pas permis de relever d'arrivées d'eau.

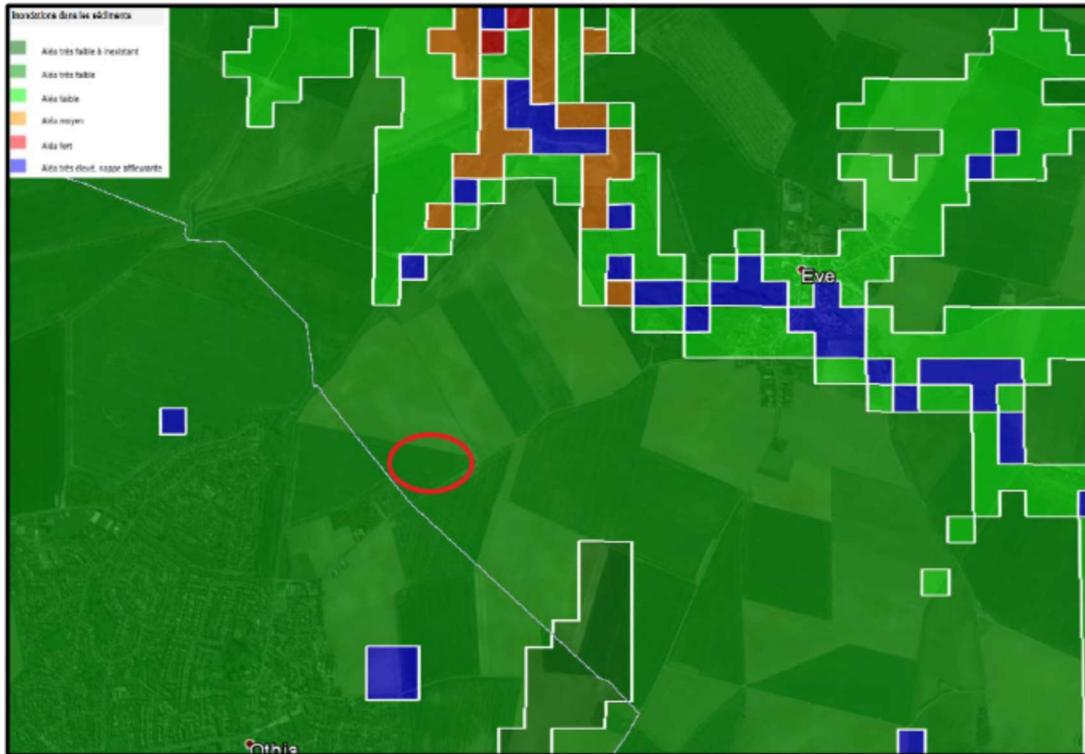


Figure 4 : Carte de l'aléa remontée de nappe dans les sédiments

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...).

3.2. Résultats des essais d'eau

Il a été réalisé 2 essais de perméabilité par infiltration de **type MATSUO** entre 1,50 m et 1,90 m de profondeur par rapport au terrain actuel selon les essais. Les essais MATSUO sont des essais de perméabilité réalisés à l'intérieur d'une fouille préalablement réalisée à la 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.

On trouvera, dans le tableau ci-après, les résultats de ces essais de perméabilité réalisés.

SONDAGES	PROFONDEUR (m/TA*)	NATURE DU SOL	PERMEABILITE (m/s)
PM1	1,85	Limon	$1,4 \times 10^{-6}$
PM2	1,90	Limon	$1,9 \times 10^{-6}$

TA* = niveau du terrain actuel

On retiendra la perméabilité moyenne suivante dans le limon : $1,6 \times 10^{-6}$ m/s.

A noter qu'aucun coefficient de sécurité n'a été appliqué sur les résultats des essais de perméabilité.

Ces essais étant ponctuels, la perméabilité peut fluctuer en fonction de l'implantation et de la profondeur d'un éventuel ouvrage d'infiltration.



Figure 5 : Carte des sondages

3.3. Conclusion

Résultats des investigations in situ

- **Lithologie** : Terre végétale / Limons / Substratum crayeux
- **Niveau d'eau** : Aucun niveau d'eau relevé
- **Essais de perméabilité** : de l'ordre de $1,6 \times 10^{-6}$ m/s dans les limons

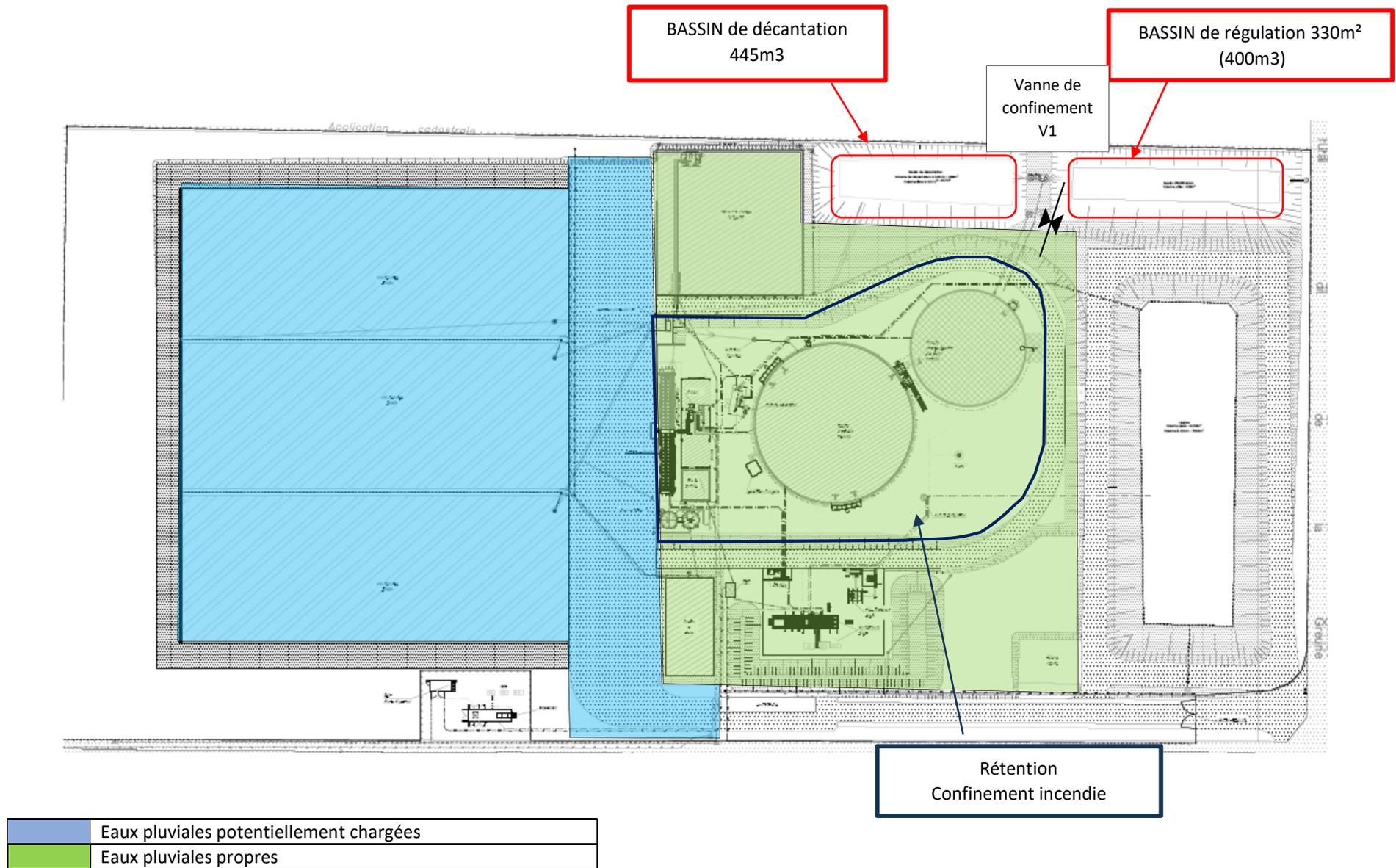


Figure 6 : Schéma de principe du site
Source : Extrait du permis de construire

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	Non retenu
3. Rejet vers le milieu hydraulique superficiel	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. Chaque silo peut être géré de façon individuelle via un système de séparation des jus.



Figure 7 : Système de séparation des jus de silos

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

Il est prévu un bassin de 445 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 normalement fermé. Après décantation, les eaux pluviales propres sont orientées par surverse 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 fermé. Ceci permet de confiner également une pollution accidentelle type déversement accidentel (fioul, digestat par exemple). Une vanne manuelle, permet d'isoler la rétention du bassin d'infiltration. Une procédure sera installée sur le site pour que périodiquement (tous les 15 jours par exemple) le dispositif soit ouvert et oriente les eaux pluviales propres vers le bassin d'infiltration.

En cas de d'épisode pluvieux plus important ces eaux sont orientées par déversoir d'orage vers le bassin de régulation des eaux pluviales (aussi appelé bassin d'infiltration) qui récolte également l'ensemble des eaux pluviales propres du site.

2. Bassin d'infiltration

A l'extérieur de la rétention du site, un bassin permet de réguler les autres eaux pluviales propres du site.

Coordonnées du point de rejet (Lambert93 m)	X : 677015 Y : 6887193
---	---------------------------

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

La perméabilité de l'ordre de $1,6 \times 10^{-6}$ m/s dans les limons ne permet pas d'infiltrer les eaux en ce point. Le bassin servira de tamponnement avant rejet au milieu naturel.

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

3. Bassin de régulation des eaux pluviales : Rejet au milieu Naturel

Au vu des faibles valeurs de perméabilité du bassin d'infiltration, les eaux du site seront rejetées dans le cours d'eau de « La Launette » après leur passage dans le bassin d'infiltration. Aussi une partie du flux sera gérer par infiltration et une autre par rejet vers le milieu hydraulique superficielle.

Dans le cas du rejet vers le milieu naturel, les valeurs limites de concentration imposées aux eaux pluviales rejetées sont les suivantes :

- MEST : 100 mg/l si le flux n'excède pas 15 kg/j, 35 mg/l au-delà ;
- DCO : 300 mg/l si le flux n'excède pas 100 kg/j, 125 mg/l au-delà ;
- DBO5 : 100 mg/l si le flux n'excède pas 30 kg/j, 30 mg/l au-delà ;
- hydrocarbures totaux : 10 mg/l ;
- Azote global: 30 mg/l (concentrations exprimées en moyenne mensuelle) si le flux excède 50 kg/j, 15 mg/l si le flux excède 150 kg/j, et 10 mg/l si le flux excède 300 kg/j ;

- Phosphore total: 10 mg/l (concentrations exprimées en moyenne mensuelle) si le flux excède 15kg/j, 2mg/l si le flux excède 40 kg/j, et 1 mg/l si le flux excède 80 kg/j.

Dans tous les cas, les rejets seront compatibles avec la qualité ou les objectifs de qualité des cours d'eau.

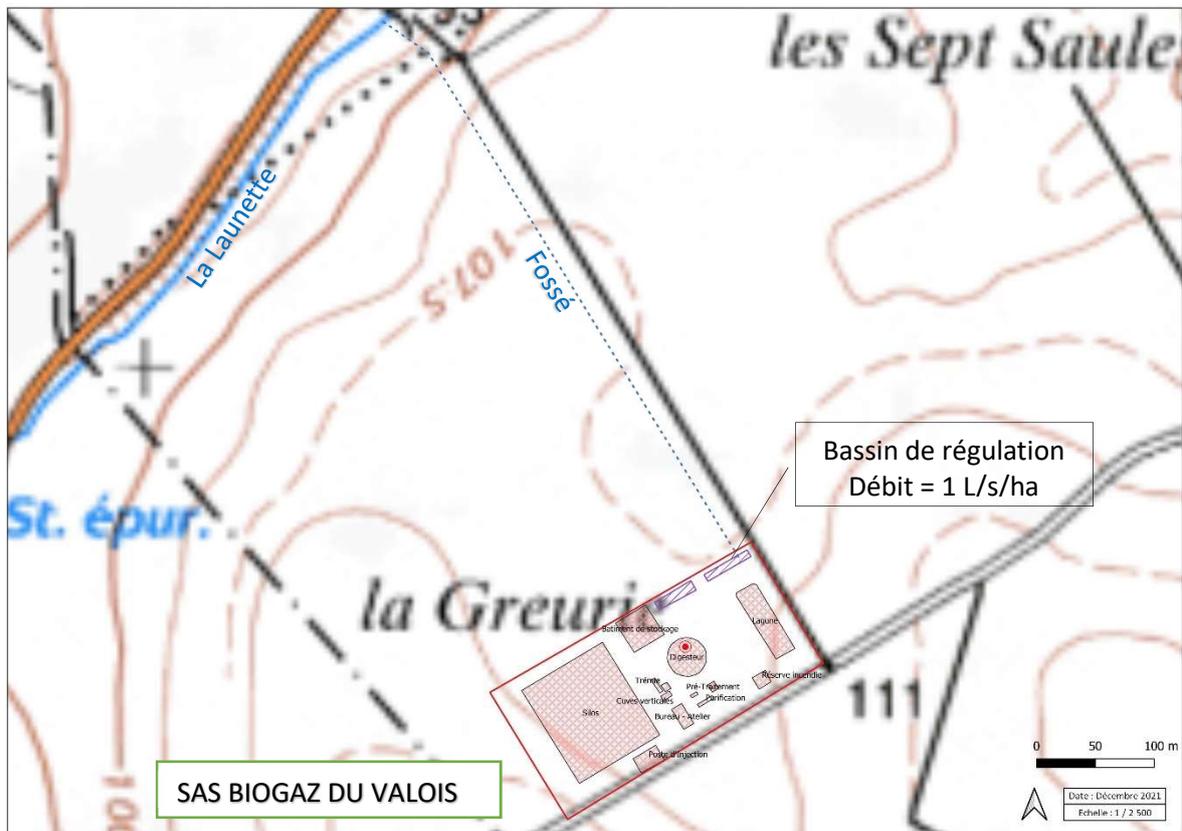


Figure 8 : Schéma d'aménagement du rejet des eaux pluviales vers le milieu hydraulique superficielle

Le cours d'eau « la Launette » est situé à environ 500m du projet. L'exploitant sera amené à réaliser un fossé en sorti du bassin de régulation afin d'orienté les eaux rejetées vers « la Launette ». Les berges seront aménagées pour s'assurer qu'il n'y ait pas d'érosion importante et une migration de matériaux dans le milieu aquatique

Une seule entreprise sera en charge de l'exécution de ses travaux afin qu'aucune pollution de quelque nature que ce soit ne puisse porter atteinte au milieu. Une attention toute particulière sera portée pour qu'aucun matériau puisse « tomber » dans le Ru. Des moyens de protection seront pris dans ce sens.

4.1. Dimensionnement des bassins- Principales données de dimensionnement :

Surface totale site : 3,15 ha

Surfaces amont interceptées par le projet : aucune, le projet est situé en haut de plateau

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

Répartition des surfaces du site :

Type de surface	Coef nominal	Superficie m ²
Installation + Bureau+ Cuves	0,9	2316
Rétention	0,75	2367
Bassin infiltration	0,2	347
Surface stabilisée	0,75	3479
Voirie - aire bétonnée	0,9	5330
Silos	0,9	7469
Fosse incendie + Lagune+ Bassin décantation	1	1941
Espace vert	0,1	7351
Bâtiment de stockage	0,9	900
Coef équivalent	0,684	31500

Coefficient de montana de la station de Creil :

Pas de temps	a	b
6min-2h	6,261	0,638
2h – 6h	15,115	0,833
6h – 24h	11,86	0,791

Source météo France_Statistique sur la période de 1983-2018_Occurence 20 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)			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

Eaux pluviales - Principales données du SAGE et du SDAGE

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 : La Nonette

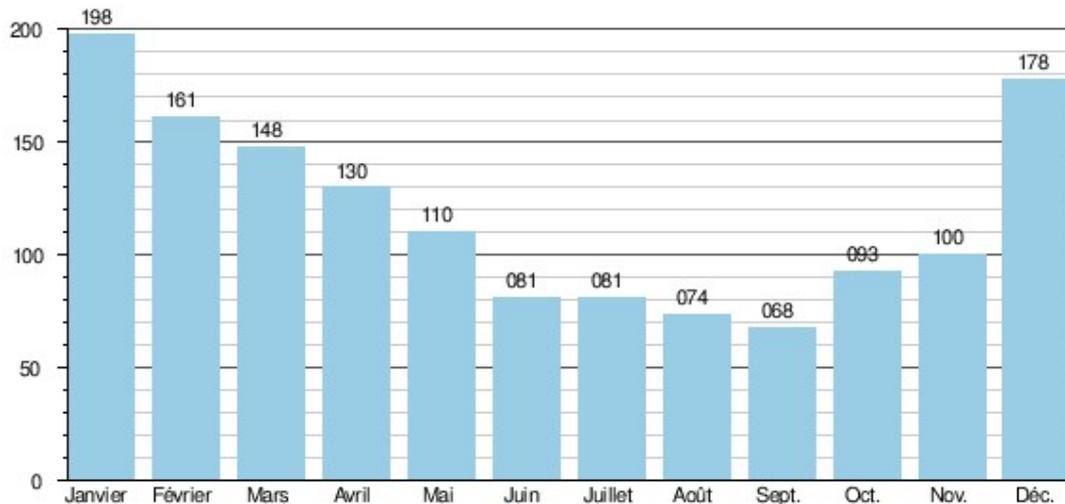
La procédure d'instruction et d'élaboration du SAGE de la Nonette a été initiée en 1993. Il a été approuvé par arrêté interpréfectoral le 28 juin 2006.

La règle n° 4 du SAGE impose, pour tout nouveau projet conduisant à une imperméabilisation sur le bassin versant de la Launette, une gestion par infiltration du pluvial via des techniques alternatives à la collecte par le réseau public, ou à défaut, une gestion par stockage/restitution avec **un dispositif de dépollution ayant un débit de fuite maximale de 1l/s/ha pour une pluie minimale de période de retour 20 ans**

Le débit de la Launette a été observé depuis le 1er mai 1993(27 ans), à 82 m d'altitude, à Ver-sur-Launette, localité du département de l'Oise, située à quelque six kilomètres au sud de son confluent.

Débit moyen mensuel (en 0.001 m³/s ou l/s)

Station hydrologique : H7813210 - La Launette à [Ver-sur-Launette](#) pour un bassin versant de 41 km² et à 82 m d'altitude²
(données calculées sur 20 ans de 1993 à 2012)
(Tableau des données du graphique)



Source : [Banque Hydro](#) - [Ministère de l'écologie et du développement durable](#)

La Launette présente des fluctuations saisonnières de débit modérées. Les hautes eaux se déroulent en hiver et s'accompagnent de débits mensuels moyens allant de 0,172 à 0,220 m³/s, de décembre à mars inclus (maximum en janvier). Dès le mois d'avril, le débit diminue progressivement jusqu'à la période des basses eaux d'été, qui s'étalent sur plus de quatre mois, de juin à la mi-octobre, entraînant une baisse du débit moyen mensuel jusqu'au plancher de 0,075 m³/s durant le mois de septembre.

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.

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

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	3,15	2%	0,257	0,1	54,38	0,048	9,23

Le débit de fuite à l'état naturel est de 9,23 l/s/ha.

4.2. 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.

Le cas le plus défavorable a été retenu. L'infiltration minimale du bassin n'a pas été prise en compte dans les calculs de rejets.

Caractéristiques	Maitrise par rejet au milieu hydraulique superficielle
Période d'occurrence des pluies retenue pour le projet	Vingtennale
Détermination du coefficient d'apport Ca	0,648
Station pluviométrique de référence	Creil
Surface à réguler (ha)	3,15
Surface active (ha)	2,15
Débit de fuite (l/s)	3,15
Surface bassin	330
Hauteur spécifique de stockage (mm)	43,9
Volume de régulation calculé (m³)	895

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.

4.3. Dimensionnement du bassin de décantation

Les eaux potentiellement chargées concernent les jus de silos ainsi que les eaux pluviales sur les silos et l'aire de manoeuvre.

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 100m³) pour être recyclées en méthanisation.

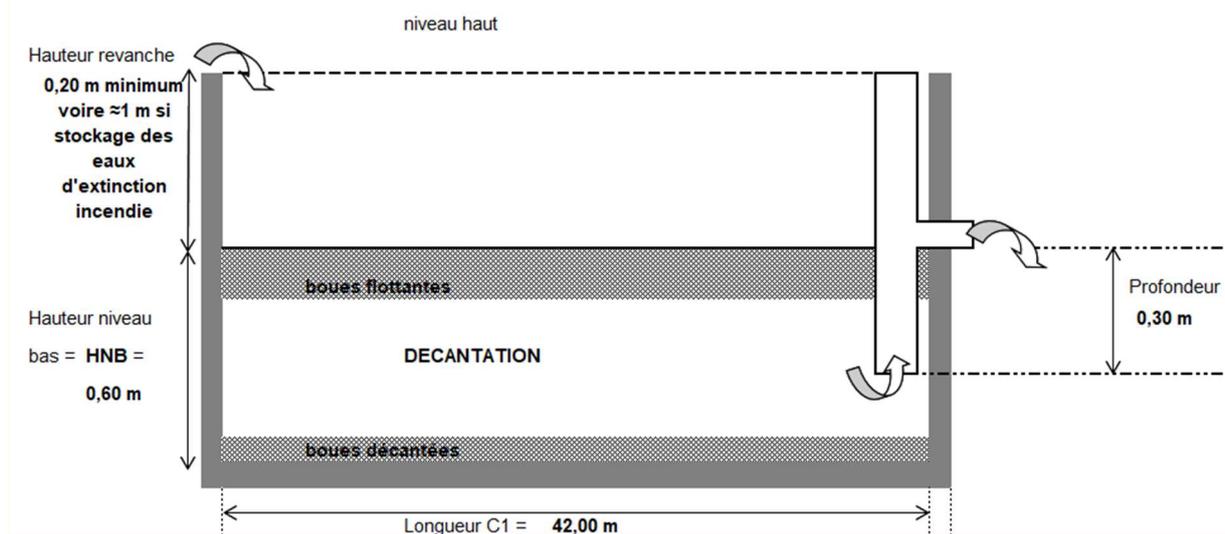
En cas de pluies plus fortes un déversoir d'orage oriente les eaux vers un bassin de stockage des eaux de pluie dédié. Ce bassin en géomembrane est prévu pour retenir un volume correspondant à 10L/m² de surface, représenté par les silos et l'aire de manoeuvre (surface = 12799 m²), soit 128 m³.

Le bassin de décantation étanche est prévu afin d'assurer un traitement des eaux pluviales par décantation, et éventuellement (à défaut d'un autre mode) permettre une rétention d'une pollution ou des eaux d'extinction incendie, après fermeture d'une vanne aval.

Le bassin de décantation présentera les caractéristiques suivantes :

	Caractéristiques du bassin :
Type de bassin	Etanche (géomembrane ou équivalent)
Surface	445 m²
Longueur	45 m
Largeur moyenne	16,5 m
Hauteur de décantation	0,60 m minimum
Hauteur de revanche	0,20 m minimale

Schéma de principe du bassin de décantation



Ainsi, le volume de stockage minimal à adopter par le maître d'ouvrage, est :

- **Un ouvrage de régulation d'un volume de 895 m³ obtenu par le cumul des 2 bassins présents sur site**
 - pour une régulation d'une pluie d'occurrence vingtennale
 - avec débit de fuite de 3,15 L/s (<5% du débit moyen du cours d'eau estimé à 118 l/s)
- **Un bassin de décantation d'un volume de 128 m³ minimum (ici 445 m³)**
- **Un séparateur à hydrocarbures positionné entre les 2 bassins est équipé d'une sonde reliée à une alarme pour avertir lorsque la vidange est nécessaire. Son débit d'entrée est limité à 20L/s.**

4.4. 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>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 <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.

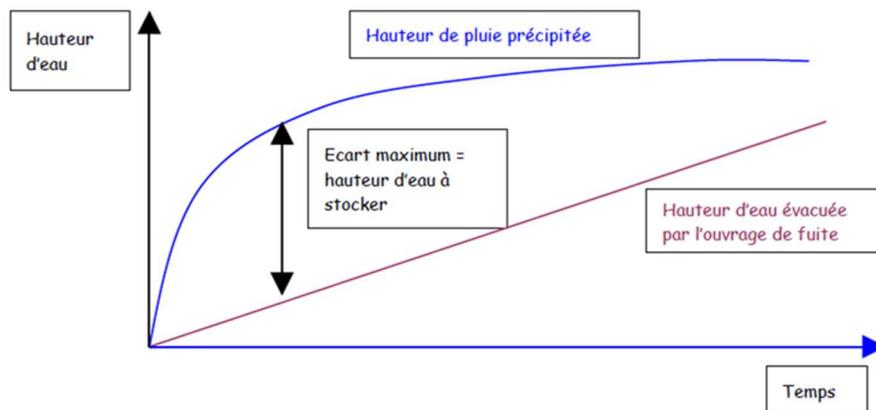
Dans ces cas précis, les surfaces « perméables » participent au ruissellement du fait de la saturation des sols et/ou de l'importance des précipitations.

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 :

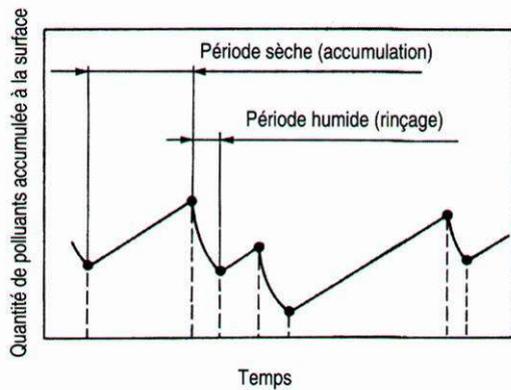
% de pollution retenue pour une décantation des particules supérieures à 50 µm (In SETRA – 1993)			
M.E.S.	Métaux lourds	DBO₅	D.C.O.
90 %	85 %	75 %	75 %

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.