

Demandeur:

AGRO BIOENERGIES

Adresse courrier et du siège social :

24 rue d'Arras
62128 Saint Léger

Site objet de ce dossier

D12, Les Croupes
62128 Saint Léger

Contact :

M. Augustin SAUVAGE
Port. 06 18 66 76 12
augustin.sauvage@gmail.com

Dossier ICPE réalisé par :



IMPACT ET ENVIRONNEMENT

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

contact@impact-environnement.fr
<http://www.impact-environnement.fr>

**UNITE DE METHANISATION
SAINT-LEGER (62)**

ANNEXE 7

**ETUDE DE DIMENSIONNEMENT
DES MESURES DE REGULATION
DES EAUX PLUVIALES**

Décembre 2019

Référence : Annexe-07_002575-EauxPluviales.docx

SUIVI DU DOCUMENT

Evolutions du document :

version	dates	rédacteur	approbateur	Modifications
1	12/09/2019	SV	AS	Création du document

Maitrise des enregistrements / Référence du document :

Référence	Versions
Code affaire_nom_type_version.format d'origine Annexe-08_002575-EauxPluviales.docx	Versions < 1 (0.1, 0.2, ...) versions de travail Version 1 : version du document à déposer Versions > 1 : modifications ultérieures du document

Intervenants :

	Initiales	Société
Rédacteurs du document :		
Sébastien VINCENT	SV	IMPACT ET ENVIRONNEMENT
Approbateurs :		
Augustin SAUVAGE	AS	AGRO BIOENERGIES
Contributeurs :		
/	/	
/	/	
/		

Politique d'entreprise / Reconnaissance :



IMPACT ET ENVIRONNEMENT est organisé selon la norme ISO 26000 évalué par l'AFAQ depuis janvier 2014.

IMPACT ET ENVIRONNEMENT compense ses émissions de gaz à effet de serre en mécénat auprès d'initiatives environnementales ou sociales.

Plus d'informations sur impact-environnement.fr

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

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

SOMMAIRE

SUIVI DU DOCUMENT	2
LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX.....	3
NOTE DE DIMENSIONNEMENT DE REGULATION DES EAUX PLUVIALES	4
FORMULAIRE.....	21

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Principales figures

Figure 1 : Situation du projet.....	4
Figure 2 : Localisation du projet	5
Figure 3 : Plan des écoulements.....	5
Figure 4 : Carte géologique	6
Figure 5 : Assainissement du site (plan global).....	15
Figure 6 : Assainissement du site (zoom réseaux)	16

Principaux tableaux

Répartition des surfaces du site :	18
Station de Lille Lesquin :	18
Débits caractéristiques avant aménagement.....	19
Dimensionnement du bassin de régulation des eaux pluviales	19
Dimensionnement des mesures d'atténuation.....	19
Surveillance et entretien des ouvrages	20

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.

Site : AGRO BIOENERGIES

Commune : Saint-Léger (62)

1. Introduction

Dans le cadre d'un projet de méthanisation le site prévoit un bassin de régulation des eaux pluviales.

2. Contexte

Le projet se trouve à l'Ouest du bourg de Saint-Léger.

Figure 1 : Situation du projet

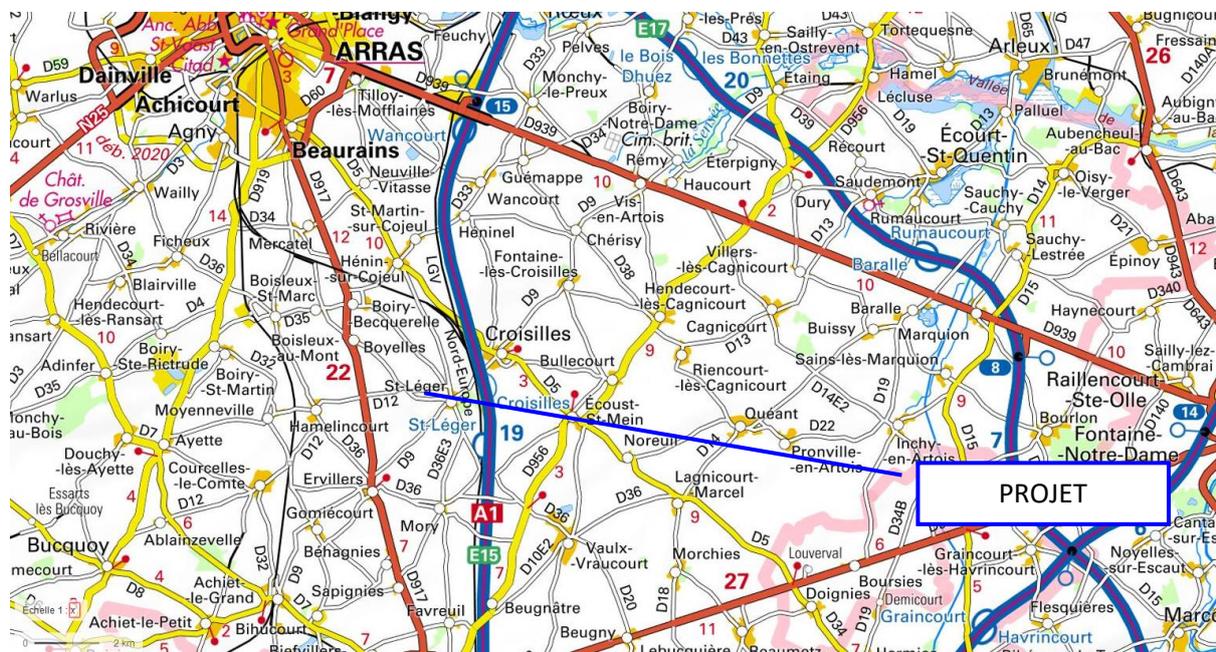


Figure 2 : Localisation du projet

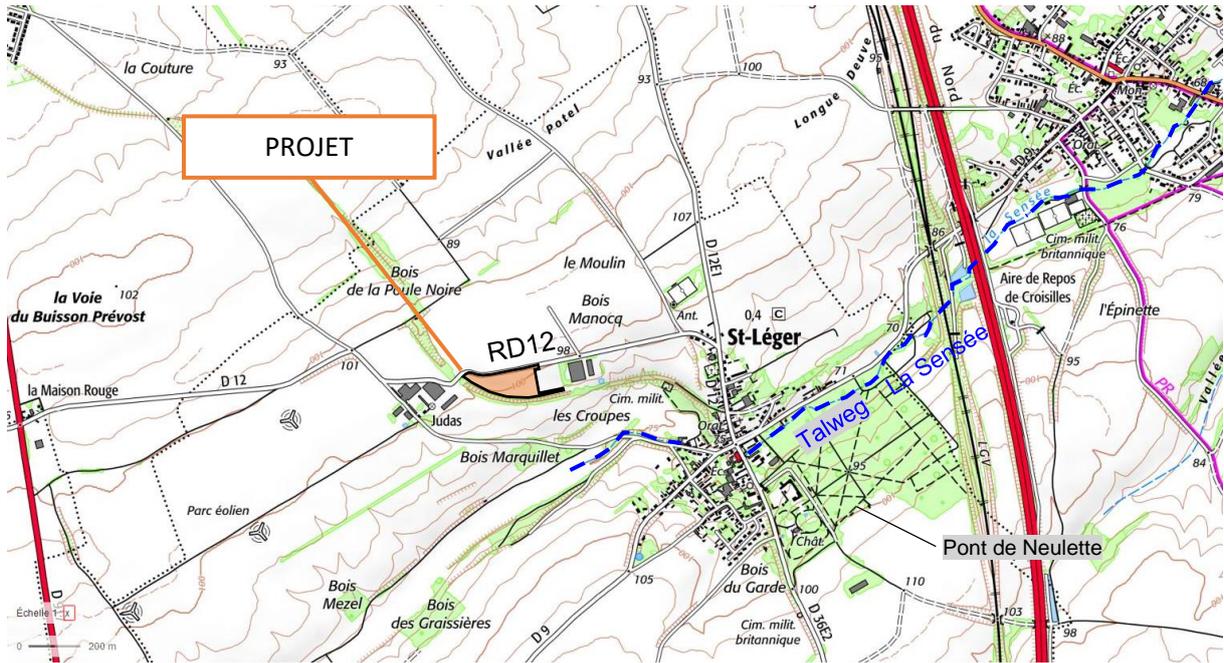
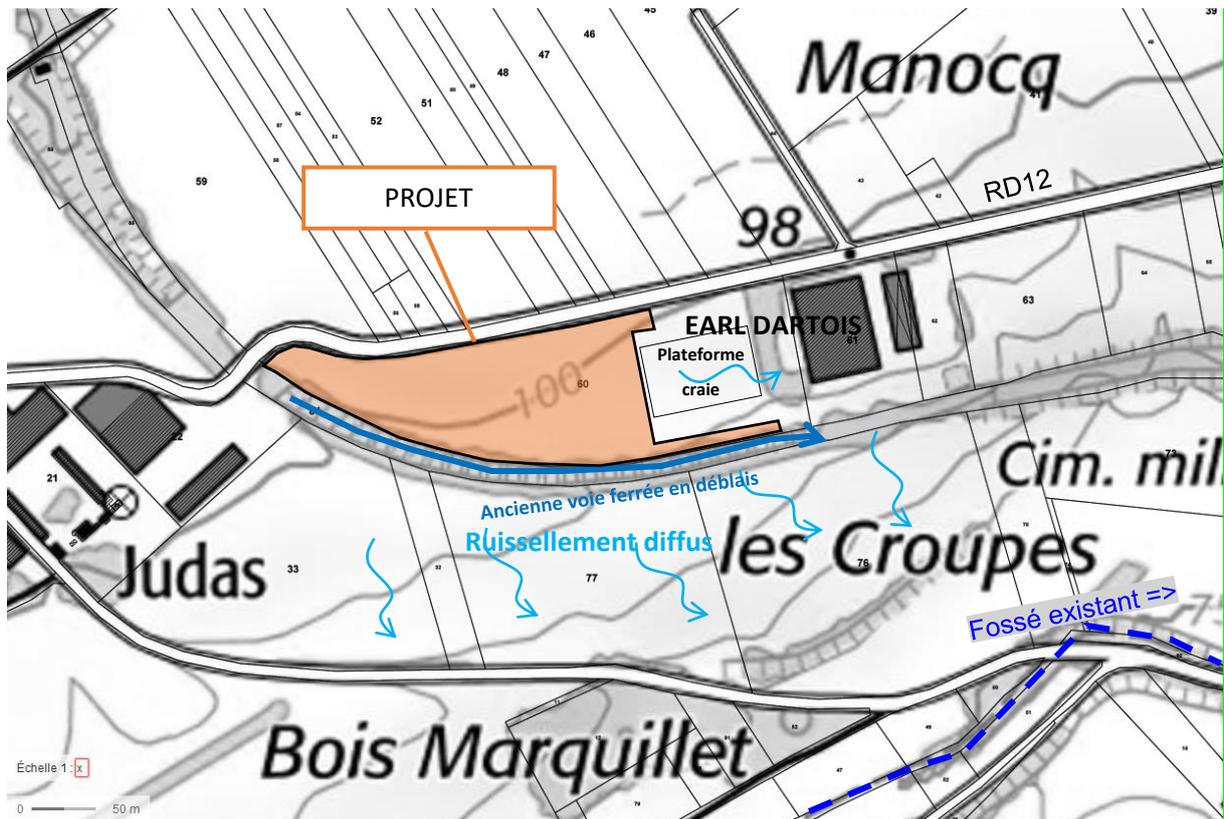


Figure 3 : Plan des écoulements



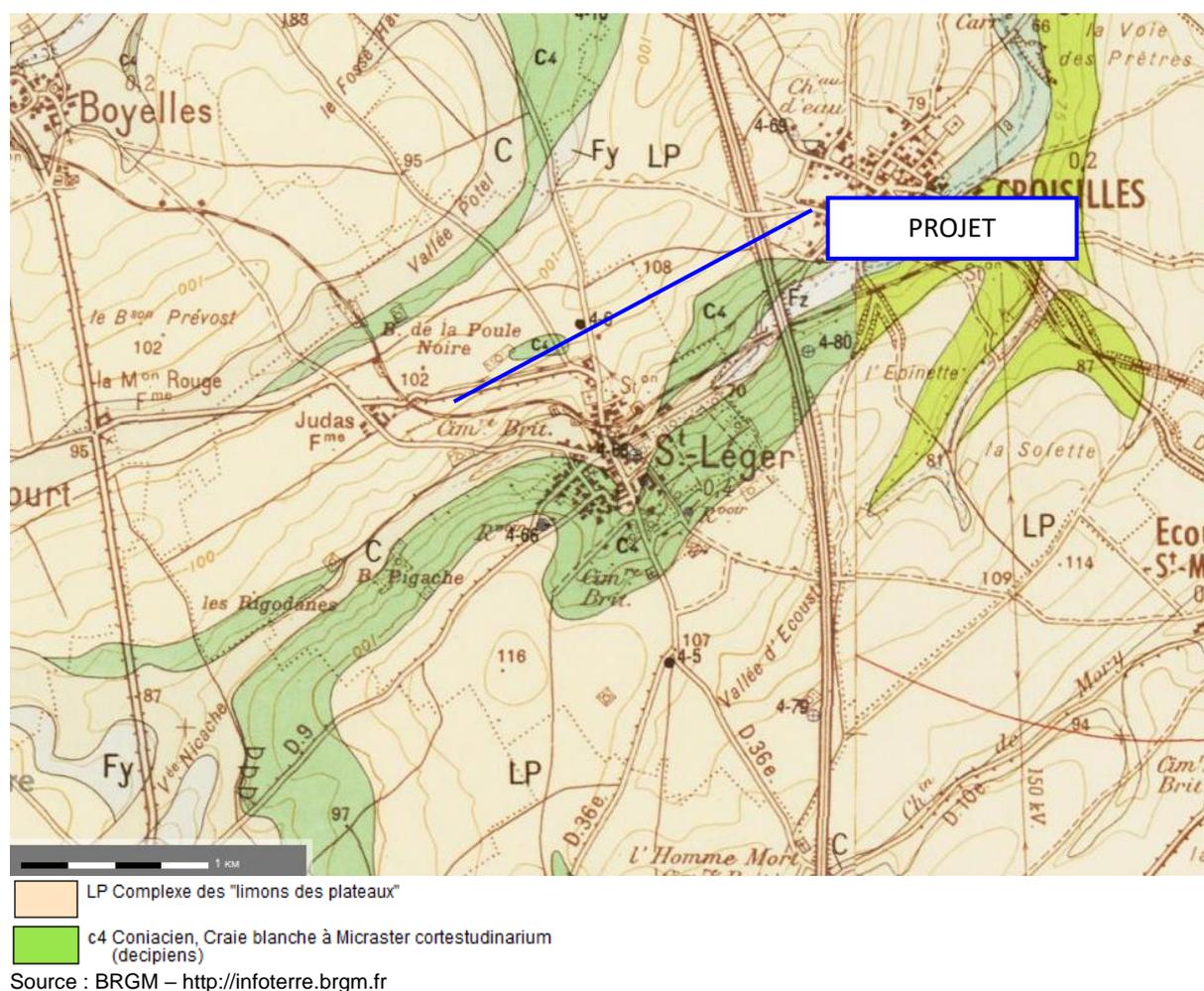
Les eaux pluviales des terrains du projet s'évacuent par infiltration ou par ruissellement diffus vers le cheminement de l'ancienne voie ferrée, en déblais sur le secteur.
Lorsque la voie repasse à niveau, les eaux poursuivent leur ruissellement diffus au sein de prairies aval jusqu'à la rue de la Vallée puis un fossé, en tête de bassin versant de la Sensée.

Les eaux pluviales des bassins versants amont au projet (au nord de la RD12) sont actuellement interceptées par la RD12.

Les eaux pluviales interceptée par l'EARL Dartois (plateforme en craie, bâtiments...) sont orientées vers le Sud-est de l'exploitation et ne sont pas collectées indirectement par le projet.

Le projet se trouve dans le contexte géologique suivant :

Figure 4 : Carte géologique



Les terrains du projet reposent sur une formation de limons des plateaux. Les conditions locales de gisement et la topographie peuvent entraîner de grandes variations d'épaisseur de ce complexe

Des sondages pédologiques ont été réalisés sur ces terrains et confirment une texture limoneuse sur l'ensemble du profil du sondage. Ces sols ne sont pas calcaires et ne présentent aucune trace d'hydromorphie. Ils peuvent être qualifiés de Brunisols limoneux, issus de limon loessique (source : Agrosol – septembre 2019).

Des tests d'infiltration (essais à la fosse – niveau variable) ont été réalisés en octobre 2019 par la société Ginger CEBTP au droit de la parcelle. Ils montrent une aptitude modérée à faible à l'infiltration avec des perméabilités évoluant entre de 10^{-7} m/s et 10^{-6} m/s pour des profondeurs de 1,5 à 2 m.

Les profils et les tests d'infiltration sont reportés ci-après.



SONDAGE A LA PELLE EF1

Dossier : **NBE2.J0173**
 Localité : **SAINT-LEGER**
 Chantier : **Unité de méthanisation**

Client : **AGRO BIOENERGIES** X : Date début de forage : **29/10/2019**
 Echelle : **1/30** Y : Date fin de forage : **29/10/2019**
 Machine : **Pelle mécanique** Z : Profondeur de fin : **2.00m**

Profondeur (m)	Cote NGF	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations	
0	-0.15 m	pelle mécanique	0.15 m	Terre arable			
0.75							
1.30					Limon brun clair		k = 2.7 10 ⁻⁶ m/s
2.00	-2.00 m					k = 6.1 10 ⁻⁶ m/s	
2.5							
3							
3.5							
4							
4.5							
5							
5.5							

Observation :

EXGTE 3.22

Log pelle mécanique - E138 - V1 du 21/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

PHOTOGRAPHIES

GINGER
CFRTP

Unité de méthanisation
SAINT-LEGER (62)
AGRO BIOENERGIES
Dossier n° : NBE2.J0173

EF1



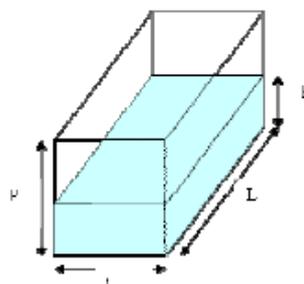
ATTENTION : Au démarrage de l'essai : risque de saturation incomplète et à la fin de l'essai , risque de colmatage : c'est du ressort de l'ingénieur de choisir les points à retenir pour le calcul de la perméabilité

K (m/s)* :	Perméabilité à partir de l'origine des mesures		
K (m/s)** :	Perméabilité entre deux points de mesures		
Dossier :	NBE2.J0173	Client :	AGROBIOENERGIE
Date de l'essai :	29/10/2019	Technicien :	ADE
Commune :	SAINT LEGER	Dépouillement :	SAL

P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
1.3	0.7	1.8	0.25	EF1.1

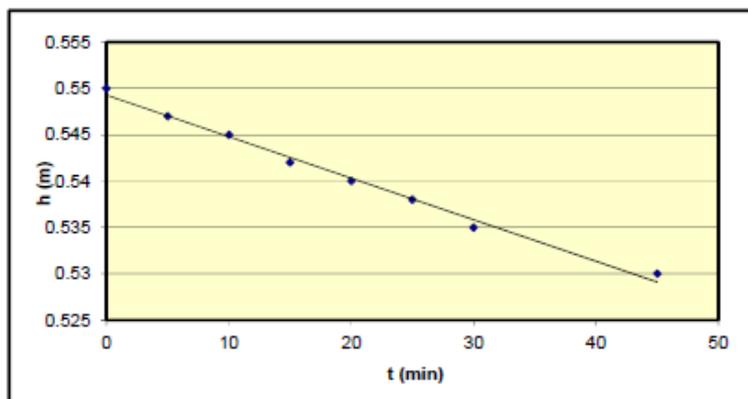
t (min)	h (m)	K (m/s)*	K (m/s)**	COUPE DE SOL	
0	0.55	-	-	Nature du matériau	Profondeur/TN (m)
5	0.547	3.15E-08	3.15E-08	Terre variable	0.15
10	0.545	2.83E-08	2.11E-08	Limons brun clair	1.30
15	0.542	2.81E-08	3.17E-08		
20	0.54	2.83E-08	2.12E-08		
25	0.538	2.53E-08	2.12E-08		
30	0.535	2.64E-08	3.20E-08		
45	0.53	2.36E-08	1.78E-08		

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)

Perméabilité k (m/s) 2.68E-06
--



Date du rapport: _____

Nom du chargé d'affaires : F. BOUCIOUF
--

Visa du chargé d'affaires :

ATTENTION : Au démarrage de l'essai : risque de saturation incomplète et à la fin de l'essai , risque de colmatage : c'est du ressort de l'ingénieur de choisir les points à retenir pour le calcul de la perméabilité

K (m/s)* : Perméabilité à partir de l'origine des mesures

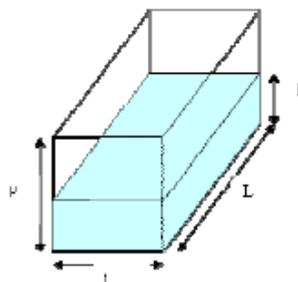
K (m/s) :** Perméabilité entre deux points de mesures

Dossier :	NBE2.J0173	Client :	AGROBIOENERGIE
Date de l'essai :	29/10/2019	Technicien :	ADE
Commune :	SAINT-LEGER	Dépouillement :	SAL

P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
2	0.7	1.85	0.25	EF1.2

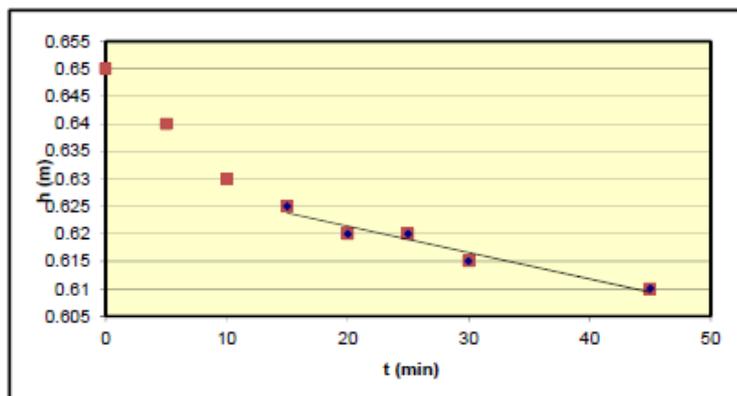
t (min)	h (m)	K (m/s)*	K (m/s)**	COUPE DE SOL	
0	0.65	-	-	Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
5	0.64	9.42E-06	9.42E-06	Terre arable	0.15
10	0.63	9.47E-06	9.52E-06	Limon brun clair	2.00
15	0.625	7.91E-06	4.80E-06		
20	0.62	7.14E-06	4.83E-06		
25	0.62	5.71E-06	0.00E+00		
30	0.615	5.57E-06	4.86E-06		
45	0.61	4.26E-06	1.63E-06		

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)

Perméabilité k (m/s)
6.12E-06



Date du rapport: 06/11/2019

Nom du chargé d'affaires :
F. BOUCIOUF

Visa du chargé d'affaires :

Dossier : **NBE2.J0173**

 Localité : **SAINT-LEGER**

 Chantier : **Unité de méthanisation**

 Client : **AGRO BIOENERGIES**

X :

 Date début de forage : **29/10/2019**

 Echelle : **1/30**

Y :

 Date fin de forage : **29/10/2019**

 Machine : **Pelle mécanique**

Z :

 Profondeur de fin : **2.50m**

Profondeur (m)	Cote NGF	Matériel	Niveau d'eau (m)	Lithologie	Echantillons	Résultats d'essais ou observations
0	-0.20 m	pelle mécanique		Terre arable		
0.5						0.85 m
1				Limon marron		k = 3.1 10 ⁻⁸ m/s
1.5					1.50 m	
2					1.80 m	
2.5	-2.50 m				2.50 m	k = 6.4 10 ⁻⁸ m/s
3						
3.5						
4						
4.5						
5						
5.5						

Logiciel JEAN LUTZ S.A. - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.22

Observation :

Log pelle mécanique - E138 - V1 du 21/07/2016

PHOTOGRAPHIES



Unité de méthanisation

SAINT-LEGER (62)

AGRO BIOENERGIES

Dossier n° : NBE2.J0173

EF2



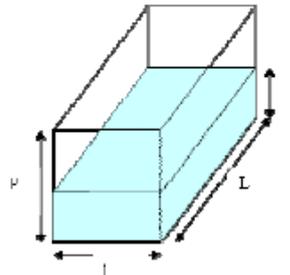
ATTENTION : Au démarrage de l'essai : risque de saturation incomplète et à la fin de l'essai , risque de colmatage : c'est du ressort de l'ingénieur de choisir les points à retenir pour le calcul de la perméabilité

K (m/s)* :	Perméabilité à partir de l'origine des mesures		
K (m/s)** :	Perméabilité entre deux points de mesures		
Dossier :	NBE2.J0173	Client :	AGRIBIOENERGIE
Date de l'essai :	29/10/2019	Technicien :	ADE
Commune :	SAINT LEGER	Dépouillement :	SAL

P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
1.5	0.7	1.7	0.25	EF2.1

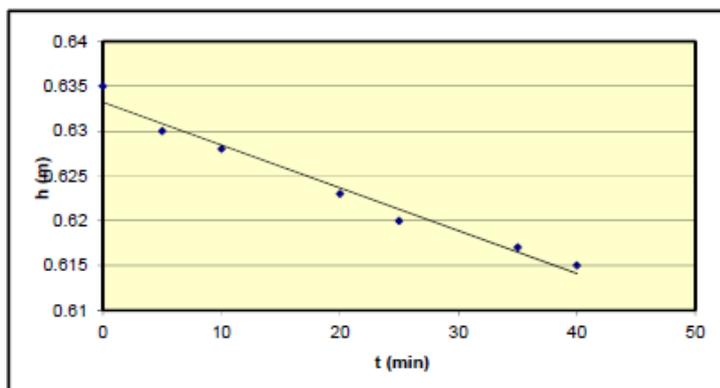
t (min)	h (m)	K (m/s)*	K (m/s)**	COUPE DE SOL	
0	0.635	-	-	Nature du materiau	Profondeur/TN (m)
5	0.63	4.69E-06	4.69E-06	Terre arable	0.20
10	0.628	3.29E-06	1.88E-06	Limon marron	1.50
20	0.623	2.83E-06	2.37E-06		
25	0.62	2.83E-06	2.85E-06		
35	0.617	2.43E-06	1.43E-06		
40	0.615	2.37E-06	1.91E-06		

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{h} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L + l)}$$



- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)

Perméabilité k (m/s)
3.07E-06



Date du rapport: _____

Nom du chargé d'affaires :
F. BOUCIOUF

Visa du chargé d'affaires :

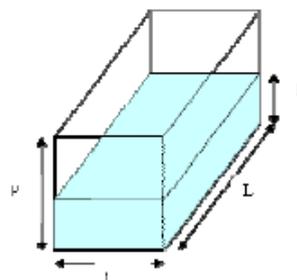
ATTENTION : Au démarrage de l'essai : risque de saturation incomplète et à la fin de l'essai , risque de colmatage : c'est du ressort de l'ingénieur de choisir les points à retenir pour le calcul de la perméabilité

K (m/s)* :	Perméabilité à partir de l'origine des mesures		
K (m/s)** :	Perméabilité entre deux points de mesures		
Dossier :	NBE2.J0173	Client :	AGROBIOENERGIE
Date de l'essai :	29/10/2019	Technicien :	ADE
Commune :	SAINT LEGER	Dépouillement :	SAL

P (m)	l (m)	L(m)	C	Référence
2.5	0.7	2.1	0.26	EF2.2

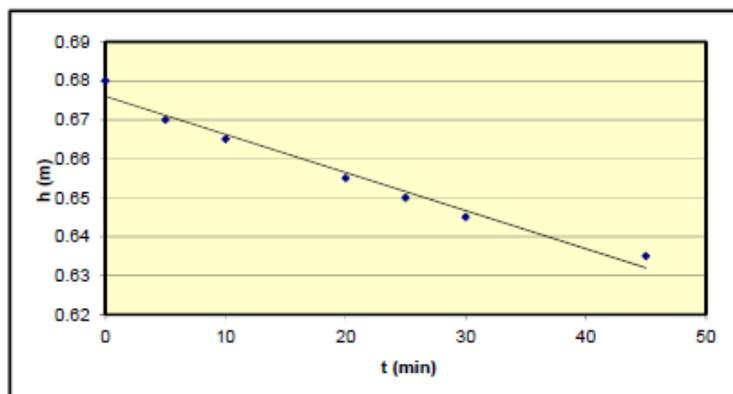
t (min)	h (m)	K (m/s)*	K (m/s)**	COUPE DE SOL	
0	0.88	-	-	Nature du matériau	Profondeur/TN (m)
5	0.87	9.33E-06	9.33E-06	Terre arable	0.20
10	0.865	7.02E-06	4.70E-06	Limon marron	2.50
20	0.655	5.88E-06	4.74E-06		
25	0.65	5.66E-06	4.78E-06		
30	0.645	5.52E-06	4.81E-06		
45	0.635	4.76E-06	3.23E-06		

$$K = \frac{-C}{60 \times t} \times \ln \frac{h+C}{H+C} \quad \text{avec } C = \frac{L \times l}{2 \times (L+l)}$$



- K est la perméabilité des sols (m/s)
- H est la hauteur du niveau d'eau à t=0 (m)
- h est la hauteur du niveau d'eau à t (m)
- L est la longueur de la fosse (m)
- l est la largeur de la fosse (m)

Perméabilité k (m/s)
6.36E-06



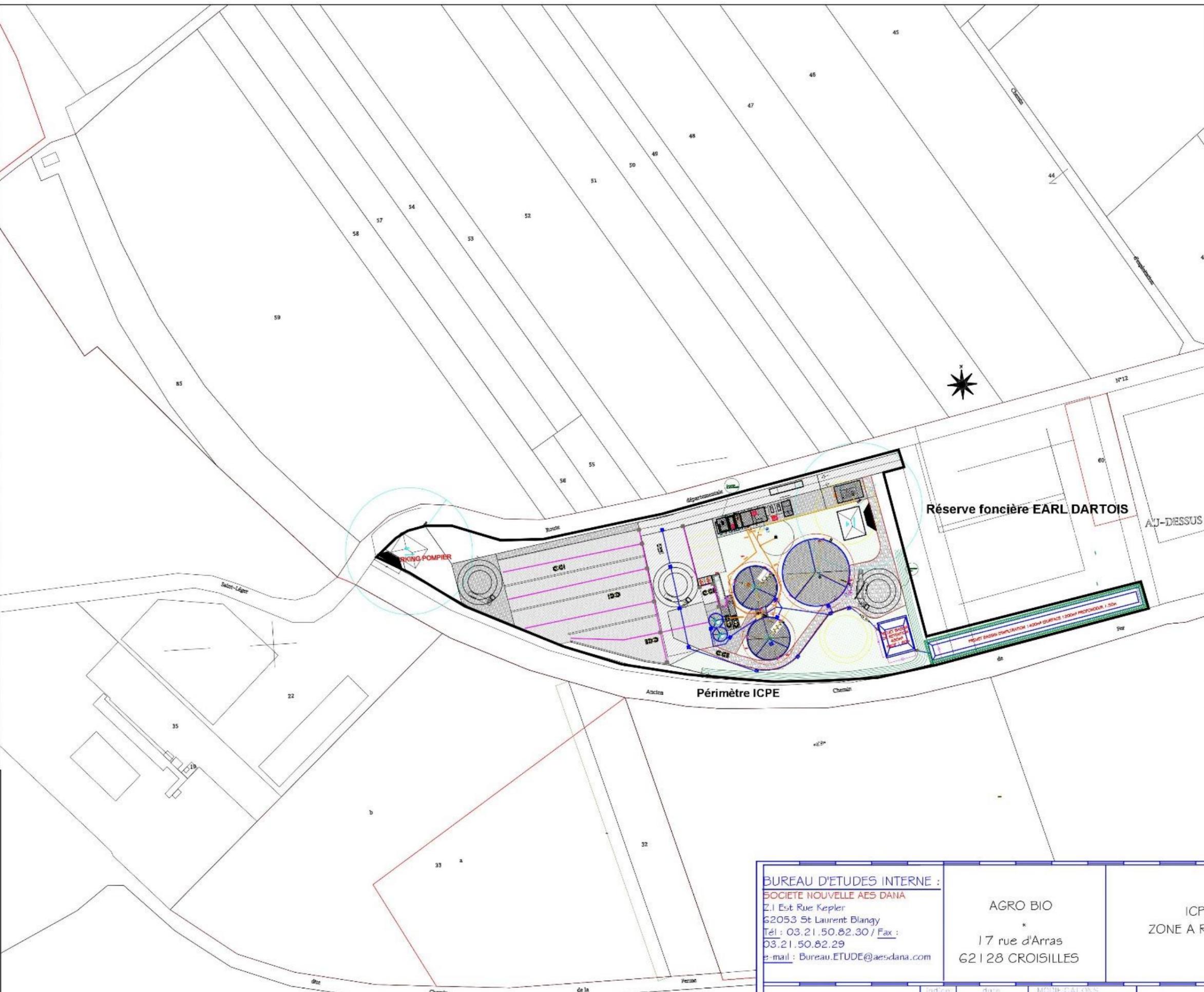
Date du rapport: _____

Nom du chargé d'affaires :
H. TIASSOU

Visa du chargé d'affaires :

LEGENDE

-  Limite de propriété
-  Regard eaux usées
-  Fosse jus enterré
-  Regard eaux pluviales
-  Réseau Biométhane
-  Réseau Biogaz
-  Réseau Eaux Pluviales
-  Réseau Eaux Usées
-  Zone Engazonnée
-  Zone Emplerrée
-  Aires Bétonnées
-  Vanne confinement CH
-  Séparateur hydrocarbure

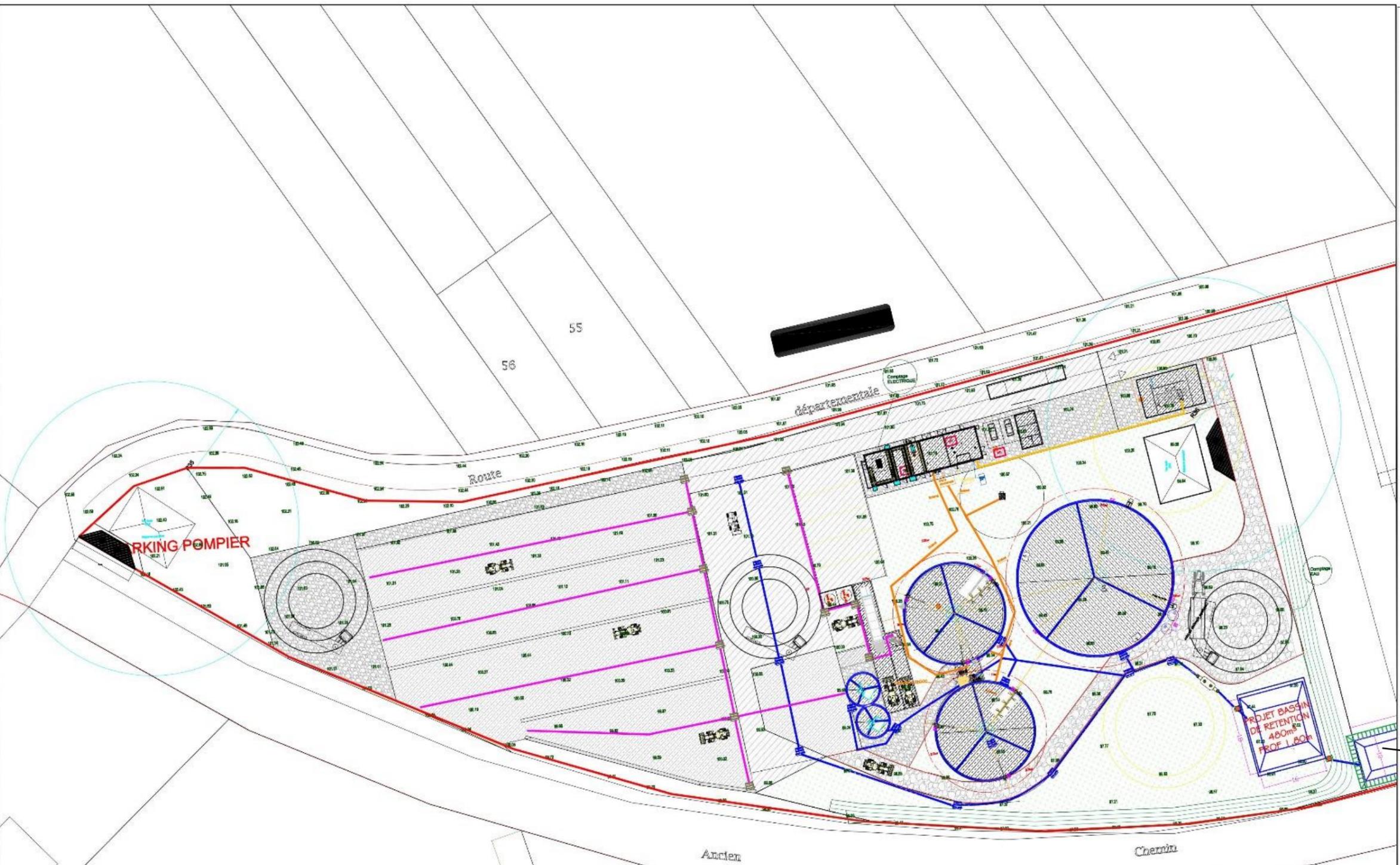


BUREAU D'ETUDES INTERNE : SOCIETE NOUVELLE AES DANA Z.I Est Rue Kepler 62053 St Laurent Blangy Tél : 03.21.50.82.30 / Fax : 03.21.50.82.29 e-mail : Bureau.ETUDE@aesdana.com	AGRO BIO * 17 rue d'Arras 62128 CROISILLES	ICPE ZONE A RISQUE	Dessin	AC
			Responsable affaire	CP
			Date	Décembre 2019
M:\Logo_SMAP\2006\AES2006.bmp		ECHELLES 1/2000		
J 09/12/19 Modification bassins		N° AFFAIRE : EN0000 N° PLAN : EN0000-100		
CE PLAN EST LA PROPRIETE DE AES DANA IL NE PEUT ETRE NI COPIE NI UTILISE SANS SON AUTORISATION				

UNITE DE METANISATION PROJETEE EMPRISE AU SOL 20895m²
 PLAN DE PRINCIPE NON VALABLE POUR EXECUTION

LEGENDE

-  Limite de propriété
-  Regard eaux usées
-  Fosse jus enterré
-  Regard eaux pluviales
-  Réseau Biométhane
-  Réseau Biogaz
-  Réseau Eaux Pluviales
-  Réseau Eaux Usées
-  Zone Engazonnée
-  Zone Empierrée
-  Aires Bétonnées
-  Vanne confinement CH
-  Séparateur hydrocarbure



Bassin d'infiltration de 1400 m³
(surface de 1200m² pour une
profondeur de 1,50 m).

BUREAU D'ETUDES INTERNE : SOCIETE NOUVELLE AES DANA Z.I Est Rue Kepler 62053 St Laurent Blangy Tél : 03.21.50.82.30 / Fax : 03.21.50.82.29 e-mail : Bureau.ETUDE@aesdana.com		AGRO BIO * 17 rue d'Arras 62128 CROISILLES		ICPE ZONE A RISQUE ZOOM		Dessin AC Responsable affaire CP Date Décembre 2019	
Echelle: 1/1000 N° AFFAIRE : EN0000 N° PLAN : EN0000-100		Modification bassins 09/12/19		ECHELLES 1/1000 N° PLAN : EN0000-100		CE PLAN EST LA PROPRIETE DE AES DANA IL NE PEUT ETRE NI COPIE NI UTILISE SANS SON AUTORISATION	

UNITE DE METANISATION PROJETEE EMPIRE AU SOL 20895m²
PLAN DE PRINCIPE NON VALABLE POUR EXECUTION

3. 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	Solution d'évacuation privilégiée
3. Rejet vers le milieu hydraulique superficiel	Retenu pour le trop-plein
4. Raccordement au réseau	Non retenu

La position du bassin de rétention / infiltration des eaux pluviales est à l'extérieur de la rétention des digesteurs.

1. Les eaux potentiellement chargées concernent les jus, les eaux pluviales sur les silos ainsi que la surface de stockage de digestat solide.

Les jus ainsi que les pluies de faible intensité (par exemple inférieure à 10 mm) sont canalisées vers des fosses enterrées (dites « cuves appro ») pour être recyclées en méthanisation.

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

2. La bassin d'infiltration a été dimensionné sur la base du coefficient d'infiltration le plus pénalisant, mesuré sur site.

Dans ces conditions, l'évacuation des eaux pluviales est fonction de la surface d'infiltration.

Il est prévu un bassin de régulation des eaux pluviales de 1200 m³ minimum précédé par un bassin de confinement des eaux incendies de 480 m³, qui sera positionné à l'intérieur du site, au sein de la zone de rétention des cuves.

(voir plan d'ensemble)

En fonctionnement normal, les eaux pluviales transiteront par le bassin de confinement de manière hydrauliquement transparente (sans stockage) de fait que ce bassin sera continuellement vide.

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

Le bassin de confinement sera en géomembrane.

Un débourbeur séparateur à hydrocarbures traite les eaux pluviales en amont de ces ouvrages.

4. Dimensionnement bassin

Surface totale site : 2,34 ha

Compte tenu de la topographie et de la présence de la route départementale 12 en limite Nord du site, il n'est considéré aucun bassin versant amont intercepté par le projet.

Surfaces amont interceptées par le projet : Néant.

Répartition des surfaces du site :

Type de surface	Coef nominal	Superficie ha
Silo + bâtiment + voirie + zone de rétention	0,9	1,8
espaces verts	0,2	0,1936
Voie empierrée	0,5	0,3441
Coef. équivalent	0,78	2,3377

Station de Lille Lesquin :

La station de Lille Lesquin a été retenue compte tenu de sa proximité (environ 50 km au nord de Saint-Léger) et de sa représentativité de la pluviométrie du secteur. Le cumul de pluie annuel est de 783 mm.

Les coefficients de Montana selon la durée et la période de retour de la pluie sont donnés par le tableau suivant :

Coefficient de Montana – Station de Lille Lesquin

Occurrence	6 mn – 2 h		2 h – 24 h	
	a	b	a	b
10 ans	7,017	0,683	8,595	0,743
20 ans	8,998	0,705	9,934	0,745
100 ans	15,777	0,762	13,509	0,751

Source: Météo France

Régulation des eaux pluviales - Principales données de dimensionnement :

Le SDAGE

Le SDAGE ne prescrit pas de débit de fuite de dimensionnement

Le SAGE

La règle n°4 du SAGE de la Sensée indique : « (...) en cas de rejet dans le milieu naturel, le débit de fuite à appliquer dans le cadre des mesures compensatoires à l'imperméabilisation ne doit pas dépasser la valeur de 2l/s/ha pour une pluie centennale.

(...)

En cas d'infiltration, les projets susvisés doivent tenir compte de la capacité d'infiltration des terrains et prévoir si nécessaire un traitement préalable des eaux pluviales infiltrées. »

Autres

La doctrine sur la gestion des eaux pluviales des ICPE à Autorisation indique une période de retour 100 ans avec débordement possible sur les voiries et autres surfaces.

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	Intensité mm/h 10 ans	Q 10 m ³ /s	Q 100 m ³ /s
BV projet	2,34	4%	0,30	0,15	92	0,100	0,190

Afin de comparer avant et après aménagement il sera conservé la surface à réguler de 2,34 ha.

Le débit de fuite à l'état naturel est de 42 L/s/ha pour une pluie d'occurrence décennale, et de 81 L/s/ha pour une pluie d'occurrence centennale.

Dimensionnement du bassin de régulation des eaux pluviales

Le débit de fuite de l'ouvrage de rétention est imposé par la capacité d'infiltration mesurée sur site : 2,68.10⁻⁶ m/s. Ce mode de gestion favorisant l'infiltration est 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 Vingtennale	Maitrise Centennale
Débit de fuite d'infiltration pour une surface de 1200 m ² (l/s)	1,62	
Période d'occurrence des pluies retenue pour le projet	Vingtennale	Centennale
Détermination du coefficient d'apport Ca	0,78	0,78
Station pluviométrique de référence	Lille - Lesquin	Lille - Lesquin
Surface à réguler (ha)	2,34	2,34
Surface active (ha)	1,82	1,82
Volume de régulation calculé (m ³)	1020	1400

Ainsi, le volume de stockage minimal à adopter par le maître d'ouvrage, est de 1400 m3 afin de respecter les prescriptions du SAGE et de la doctrine sur la gestion des eaux pluviales des ICPE.

Un dispositif de trop-plein permettra l'évacuation vers les prairies aval pour des évènements pluvieux très exceptionnel (supérieur à l'occurrence centennale).

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.

Surveillance et entretien des ouvrages

La surveillance du dispositif de régulation 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 (présence permanente ou absence permanente d'eau dans le dispositif) 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 en :

- un nettoyage du dispositif de régulation ;

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

FORMULAIRE

1. Intensité 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 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 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. Débit des bassins versants

a. Formule rationnelle

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

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

Avec :

Qp : 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

a. 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

Type d'occupation du sol		Coefficient de ruissellement
Terrains de sport		$0,10 \leq C \leq 0,30$
Terrains vagues		$0,05 \leq C \leq 0,15$
Terres agricoles :	drainées	$0,05 \leq C \leq 0,13$
	non drainées	$0,03 \leq C \leq 0,07$

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> Limons 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
Culture	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
Habitat individuel :	0,40
12 logements/ha	0,43

Affectation des sols	Coefficient de ruissellement décennal
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 fréquences de pluie plus grandes

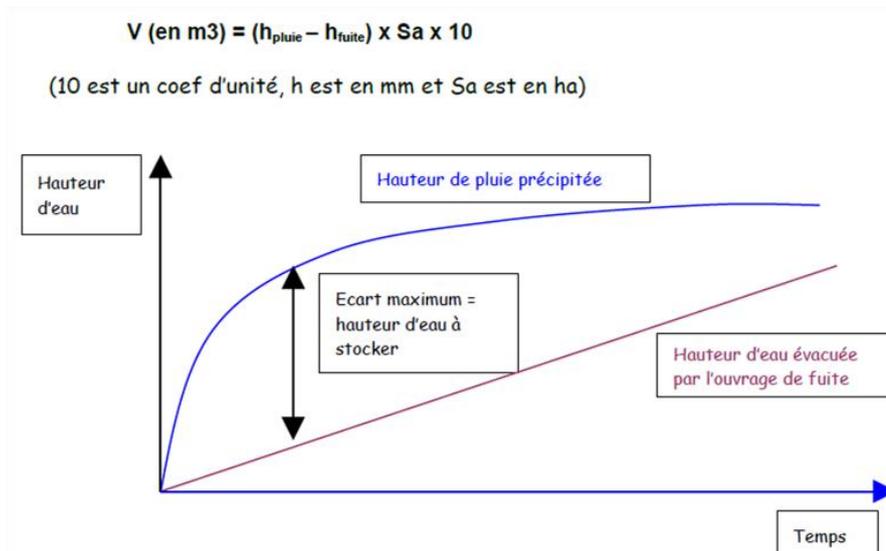
Faute d'avoir des informations précises (résultat de mesures, études hydrologiques fines,...) on adoptera la règle générale suivante :

- 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 rétention

Méthode des pluies



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 régulation 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 %

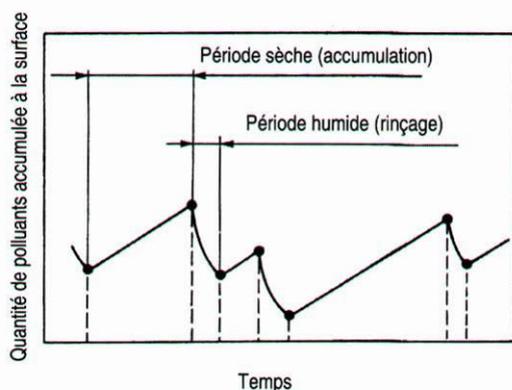
En raison de l'usage, du contexte et au vu des faibles surfaces à traiter, la pollution chronique en matières organiques, minérales, hydrocarbures ou métaux lourds sera relativement limitée.

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.