



Bureau d'études en environnement

**ETUDE DE DIMENSIONNEMENT DU
PRETRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES
EP1- EP2 – EP5**

**ABATTOIR COOPERL
SITE DE LAMBALLE 1**

DEPARTEMENT DES COTES D'ARMOR

Dossier n°	14_1960	Date :
Version	02	Octobre 2014
AquaSol - 48, rue de Bray 35510 CESSON SEVIGNE - Tél. (33) 02 99 83 15 21 - Fax (33) 02 99 83 15 90 SARL au Capital de 8000 € - RCS RENNES : 440 218 428 - SIRET : 440 218 428 00017 - APE-NAF : 7112b		

SOMMAIRE

I.	CONTEXTE	3
II.	PRINCIPE DU PRETRAITEMENT	3
III.	METHODOLOGIE	3
	3.1 DIMENSIONNEMENT DES SEPARATEURS	3
	3.2 DEBIT DES EAUX PLUVIALES	4
	3.3 DIMENSIONNEMENT DES SEPARATEURS	5
IV.	DIMENSIONNEMENT DES PRETRAITEMENTS	5
	4.1 LES SURFACES COLLECTEES	5
	4.2 LES DEBITS DE PLUIE	6
	4.3 LES SEPARATEURS	7
	ANNEXES	8

I. CONTEXTE

L'objet de la présente étude est de dimensionner des dispositifs de prétraitement des eaux pluviales pour l'abattoir de la COOPERL situé à LAMBALLE.

Le dimensionnement concerne uniquement les surfaces de voirie et de circulation des véhicules. Les eaux pluviales issues des toitures sont by-passées et sont rejetée sans prétraitement.

Le présent dossier concerne le prétraitement des eaux pluviales pour les exutoires EP1, EP2 et EP5.

II. PRINCIPE DU PRETRAITEMENT

En arrivant au sol, l'eau de pluie va lessiver les surfaces. Les contaminants peuvent soit être dissous, soit être fixés sur les particules entraînées par l'eau. L'augmentation de la concentration en polluants dépend de facteurs multiples : intensité de la pluie, importance des ruissellements, nature du matériau de surface, nature des activités sur ou à proximité de la surface, etc...

Les dispositifs de traitement de la pollution des eaux pluviales dans des systèmes séparatifs font le plus souvent appel à deux principes mécaniques qui peuvent se combiner : la décantation et la flottation.

Dans les séparateurs, on cherche à maintenir les eaux sans vitesse le plus longtemps possible pour que les particules en suspension dans l'eau tombent sous leur propre poids au fond de l'ouvrage et pour que les liquides dont la densité est inférieure à 1 flottent à la surface.

Le séparateur à hydrocarbures permettra :

- La séparation gravitaire pour des matières lourdes (les boues, les graviers, le sable, etc...),
- La flottation des liquides légers (hydrocarbures, huiles).

III. METHODOLOGIE

Afin de dimensionner les prétraitements, il est nécessaire de calculer le débit des eaux pluviales à l'exutoire de chaque bassin versant.

3.1 DIMENSIONNEMENT DES SEPARATEURS

Le dimensionnement des installations de séparation d'hydrocarbures doit être basé sur la nature et le débit des effluents à traiter. Les éléments à prendre en compte sont donc les suivants :

- le débit maximum des eaux de pluie ;
- le débit maximum des eaux usées de production ;
- la masse volumique des hydrocarbures ;
- la présence de substances pouvant entraîner la séparation comme les détergents.

Selon la norme NF EN 858-2 sur le dimensionnement des installations de séparation d'hydrocarbures, la taille nominale du séparateur doit être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$TN = (QR + fx \cdot QS) \cdot fd$$

Avec :

TN : Taille nominale du séparateur calculée

QR : Débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur, en litres par seconde

fx : Facteur relatif à l'entrave selon la nature du déversement

QS : Débit maximum des eaux usées de production en entrée du séparateur, en litres par seconde

fd : Facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés

Pour le site, nous avons retenu :

$Q_s = 0$ (les eaux de refroidissement ne passeront pas par les prétraitements)
 $fd = 1$

Les séparateurs seront équipés d'un déversoir d'orage. Le débit des eaux de pluie traité est de 20%, soit $Q_R = 0,2 \times Q_{10}$ (en prenant i décennale)

3.2 DÉBIT DES EAUX PLUVIALES

Pour les calculs hydrauliques, nous avons utilisé le logiciel HYDROUTI 1.07 (2005) développé sous l'égide du CERTU par le CETE (Centre d'Etude Technique de l'Équipement).

Les débits d'eaux pluviales à évacuer sont déterminés par la méthode superficielle de Caquot. La formule permet de déterminer directement les débits de pointe à partir des caractéristiques du bassin versant et de l'averse.

La formule superficielle s'écrit alors :

$$Q_{pluieORA} = K \times I^\alpha \times C^\beta \times A^\gamma \times m$$

$Q_{pluieORA}$	débit de pluie d'orage par la méthode de Caquot en m ³ /s
I	pente hydraulique en m/m
C	coefficient d'imperméabilisation
A	surface du bassin versant (ha)
m	coefficient correctif de forme
K, α, β, γ	coefficients dépendant de la pluviométrie et de la période de retour

L'application des techniques statistiques aux données pluviométriques permet de déterminer la fréquence et les caractéristiques des événements pluvieux.

La formule de Montana permet de déterminer l'intensité des précipitations :

$$H = a \times t^{(1-b)}$$

Ou

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

avec :

t	durée de l'averse en mn
$a(T), b(T)$	coefficients fonction de la pluviométrie
i	intensité de la pluie en mm/mn

D'après les services de météo France, la station la plus proche et celle de QUINTENIC. Cependant pour les durées de retour de 10 ans, les données ne sont pas disponibles pour QUINTENIC, sans doute par manque d'années validées, pour réaliser les statistiques.

Le tableau suivant présente les hauteurs précipitées pour un épisode pluvieux d'une durée de 60 minutes.

TABEAU N° 1. : HAUTEURS PRECIPITEES SELON LA FREQUENCE D'APPARITION - STATION DE QUINTENIC

Durée de retour	Hauteur de pluie Station de QUINTENIC	Hauteur de pluie Station de DINARD
1 semaine	2.7 mm	2.6 mm
15 jours	4.0 mm	3.8 mm
30 jours	5.3 mm	5.1 mm
2 mois	7.2 mm	6.7 mm
3 mois	8.4 mm	7.8 mm
6 mois	10.2 mm	10.1 mm
1 an	12.1 mm	12.6 mm
2 ans	16.8 mm	16.2 mm

Pour les pluies de retour 10 ans, Météo France nous a alors communiqué les données de la station de DINARD pour un temps de retour de 10 ans.

Pour une période de retour 10 ans, les coefficients de Montana de la Station de DINARD (56) (durée de pluie de 15 min à 2 h), sont les suivants :

$a = 6.794$, et $b = 0.664$

Les coefficients de Montana sont présentés en annexe.

3.3 DIMENSIONNEMENT DES SÉPARATEURS

Le dimensionnement des installations de séparation d'hydrocarbures doit être basé sur la nature et le débit des effluents à traiter. Les éléments à prendre en compte sont donc les suivants :

- le débit maximum des eaux de pluie ;
- le débit maximum des eaux usées de production ;
- la masse volumique des hydrocarbures ;
- la présence de substances pouvant entraîner la séparation comme les détergents.

Selon la norme NF EN 858-2 sur le dimensionnement des installations de séparation d'hydrocarbures, la taille nominale du séparateur doit être calculée à l'aide de la formule suivante :

$$TN = (QR + fx \cdot QS) \cdot fd$$

Avec :

TN : Taille nominale du séparateur calculée

QR : Débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur, en litres par seconde

fx : Facteur relatif à l'entrave selon la nature du déversement

QS : Débit maximum des eaux usées de production en entrée du séparateur, en litres par seconde

fd : Facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés

Pour le site, nous avons retenu :

$Q_s = 0$ (les eaux de refroidissement ne passeront pas par les prétraitements)

$fd = 1$

Les séparateurs seront équipés d'un déversoir d'orage. Le débit des eaux de pluie traité est de 20%, soit $QR = 0,2 \times Q_{10}$ (pluie décennale)

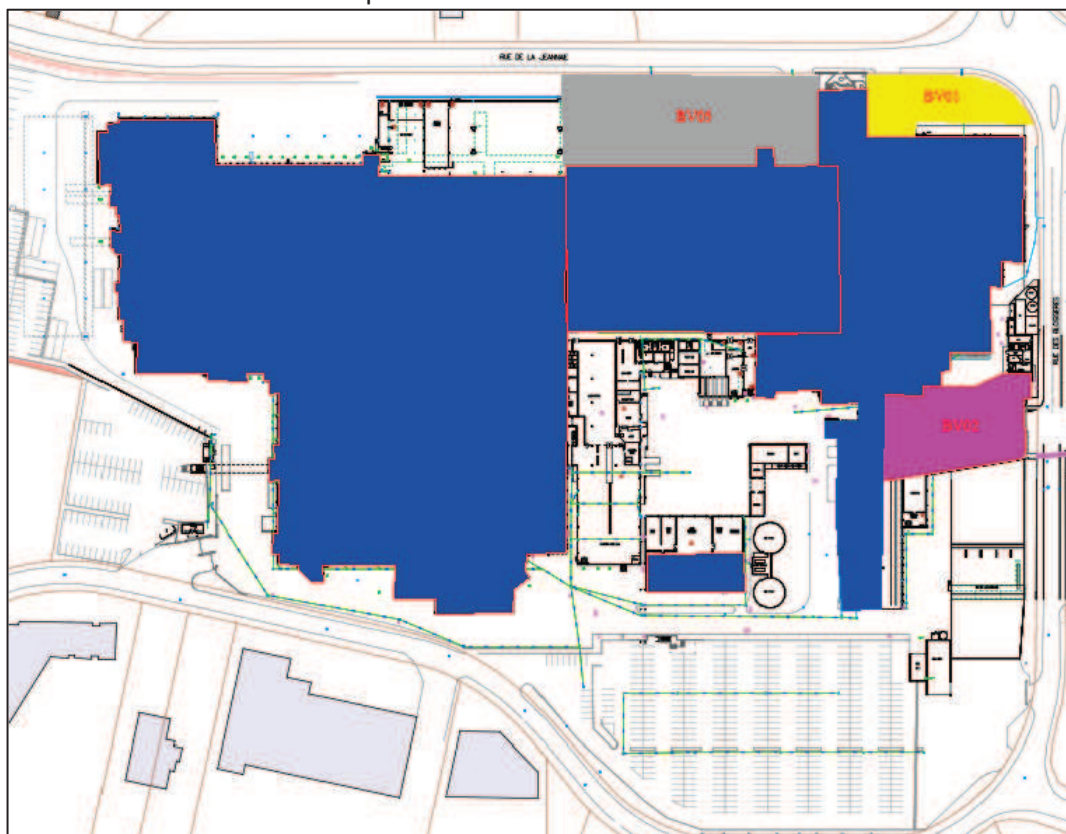
IV. DIMENSIONNEMENT DES PRETRAITEMENTS

4.1 LES SURFACES COLLECTÉES

Pour déterminer les débits hydrauliques au niveau des exutoires EP1, EP2 et EP5, il est nécessaire de délimiter les surfaces alimentant ces exutoires.

Pour limiter la charge hydraulique, seules les surfaces correspondantes à des zones de circulation ont été déterminées. Les surfaces correspondantes aux toitures n'ont pas été comptabilisées.

Pour chaque bassin il a été déterminé, la surface, le chemin hydraulique de l'eau et la pente.
Le plan de délimitation des surfaces est présenté ci dessous.



PLAN : DECOUPAGE DES ZONES DE COLLECTEES

Le tableau ci-dessous présente le découpage et la surface de chaque bassin versant.

TABLEAU N° 2. : CARACTERISTIQUES DES SURFACES COLLECTEES

Code	Désignation	destination	Surface	Chemin hydraulique	Coeff. ruissellement	Pente
BV01	Circulation	EP1	1300	45	0.9	0.01
BV02	Circulation	EP2	2080	60	0.9	0.01
BV 05	Circulation	EP5	3920	100	0.9	0.01

4.2 LES DÉBITS DE PLUIE

Le débit maximum d'eaux de pluie en entrée du séparateur doit être calculé à partir de la formule suivante :

$$QR = \Psi \cdot i \cdot A$$

Avec :

QR : Débit maximum des eaux de pluie en entrée du séparateur, en litres par seconde

Ψ : Coefficient de ruissellement, sans dimension (un coefficient de ruissellement $\Psi = 0,9$ est appliqué)

i : Intensité pluviométrique, en litres par seconde et par m2.

A : Surface découverte de la zone de réception des eaux de pluie, mesurée horizontalement, en m2

Tableau n°3. : Calcul des débits pour une pluie décennale

	BV01	BV02	BV05
Surface :	1300	2080	3920
Chemin hydraulique :	45	60	100
Pente :	0.01	0.01	0.01
Coefficient de ruissellement :	0.9	0.9	0.9
Débit Q 10 (l/s) :	100	138	195

Les fiches de présentation des calculs hydrauliques sont présentées en annexe.

4.3 LES SÉPARATEURS

Le calcul de la taille nominal de chaque séparateur à hydrocarbure est présenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau n°4. : Dimensionnement des séparateurs à hydrocarbure

	BV01	BV02	BV05
Débit Q 10 (l/s) :	100	138	195
QR (20% x Q10) :	20	27.6	39
Qs (débit eaux usées) :	0	0	0
fd :	1	1	1
Dimension du séparateur : TN	20	30	40

Chaque séparateur sera équipé :

- un by-pass déversoir d'orage avec prise d'eau en amont du débourbeur. Il est défini pour évacuer 5 fois le débit de traitement.
- un compartiment débourbeur qui permet de piéger les matières lourdes. Celui-ci est dimensionné selon la formule $100 \times \text{TN}$.
- un compartiment séparateur qui possède un volume utile déterminé suivant la formule $90 \times \text{TN}$.
- Une alarme automatique permettant de détecter le niveau de boues et d'hydrocarbures dans le séparateur.