

ORSINI
SITE DE OUARVILLE (28)



ANNEXE AU DOSSIER D'ENREGISTREMENT

PJ n° 18
ETUDE TECHNICO-ECONOMIQUE RELATIVE A LA GESTION DES
EAUX PLUVIALES

DEKRA Industrial SAS
Activités QHSE Ouest
Pôle ATLANTIS
2 avenue François Arago
CS 10038
28008 CHARTRES

Tél. 02 37 28 63 07
Fax 02 37 35 06 09

Affaire n° : 52569720 / V1

Responsable de l'affaire

Frédéric GUILLOT

Ce document a été réalisé avec le concours de la société :



DEKRA INDUSTRIAL SAS
Pôle QSSE Ouest
Pôle ATLANTIS
2 avenue François Arago CS 10038
28008 CHARTRES

Tél. : 02 37 28 63 07 – Fax : 02 37 35 06 09

Par :

Frédéric GUILLOT
Ingénieur Environnement
frederic.guillot@dekra.com

Pour le compte de la société :

Sté ORSINI

Route d'Edeville
28150 OUARVILLE

Tél. : 02 37 22 14 41

Sous la responsabilité de :

Mr Alexandre ORSINI
Président Directeur Général



Sommaire

1	Présentation de l'établissement	4
1.1	Situation existante	4
1.2	Description du projet	5
1.3	Mode de gestion des eaux pluviales	6
2	Dimensionnement des ouvrages de rétention	7
2.1	Débit à gérer.....	7
2.2	Dimensionnement des ouvrages de régulation des eaux pluviales	7
3	Traitement des eaux pluviales de voiries.....	9
3.1	Analyses eaux pluviales voiries	9
3.2	Justification du non-traitement des eaux pluviales de voiries du site.....	10
4	Schéma et plan d'implantation pour la gestion des eaux pluviales du site.....	11
4.1	Schéma de principe général.....	11
4.2	Plan de masse d'implantation.....	12
5	Aspects financiers	13
6	Annexes.....	14



1 PRESENTATION DE L'ETABLISSEMENT

1.1 Situation existante

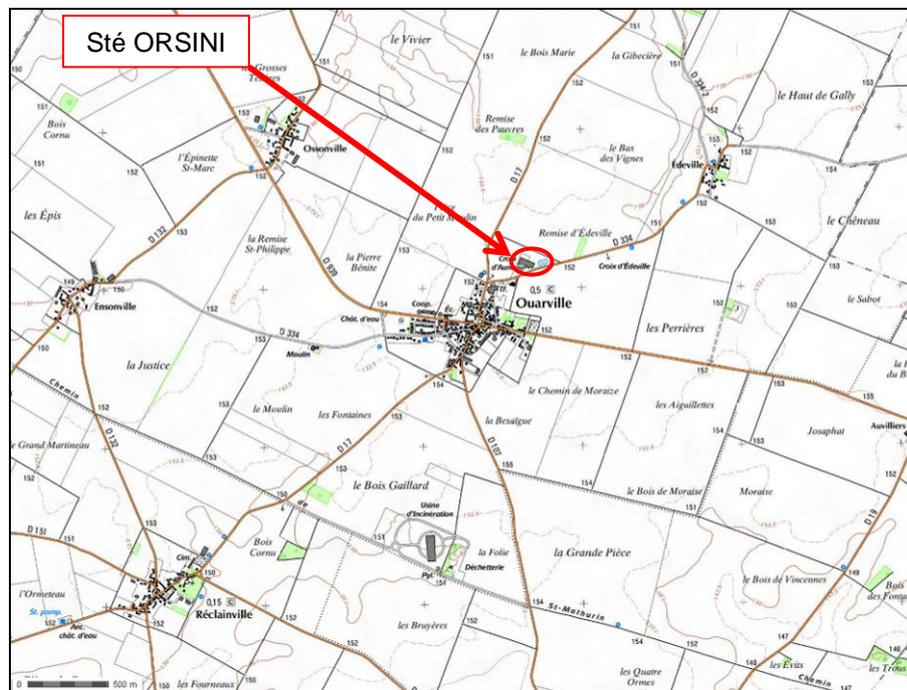
Site concerné, activité exercée :

La société ORSINI, située Route d'Edeville sur la commune de Ouarville (28), est spécialisée dans la transformation et l'usinage de panneaux de bois aggloméré, stratifié ou mélaminé destinés aux secteurs du mobilier de bureau, de l'agencement, de la cuisine, de la salle de bain.

Le site industriel emploie 28 personnes.

La surface du site hors champs cultivés est de 14 600 m² répartie comme suit :

- Bâtiments actuels : 5 200 m²
- Voiries et parkings (surfaces étanches) : 4 208 m²
- Espaces verts plantés ou engazonnés : 4 356 m²
- Réserve incendie : 836 m²



Plan de situation (Carte IGN – source Géoportail)

Situation administrative actuelle au titre des ICPE :

L'établissement ORSINI est actuellement soumis à déclaration au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (récépissé de déclaration n° 19/97 du 11 février 1997 pour la rubrique 2410-2 (puissance installée des machines = 182 kW)).

Une procédure d'enregistrement pour la rubrique 2410 est en cours.

Alimentation en eau :

Branchement sur le réseau public uniquement avec une consommation de l'ordre de 140 m³/an.

Principaux usages de l'eau :

L'eau consommée au sein de l'établissement ORSINI concerne uniquement les besoins sanitaires et domestiques du personnel de l'établissement (lavabos et toilettes).



1.2 Description du projet

Le besoin d'étude technico-économique s'inscrit dans le cadre du projet d'une gestion conforme des eaux pluviales à la parcelle.

Surface desservie :

La surface à considérer est la surface totale du projet augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin versant naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet (zone située sur le même bassin versant en amont du projet).

Le site ORSINI est situé sur les parcelles cadastrales suivantes :

Section ZX – Parcelles n° 18, 26 et 56

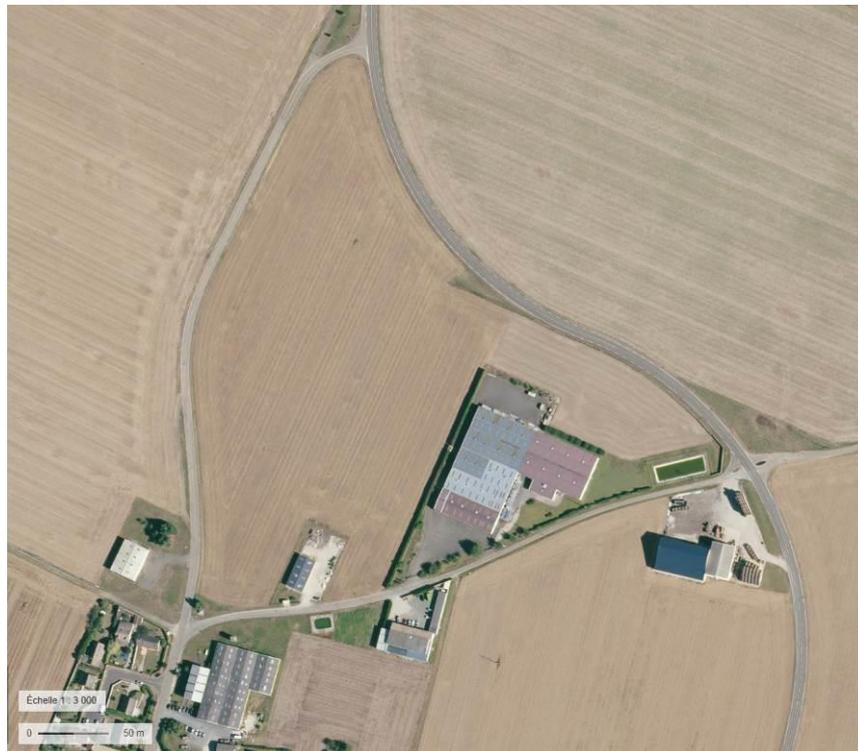
Pour une superficie totale : 43 495 m², dont 28900 m² de champs cultivés.

La surface du site hors champs cultivés est de 14 600 m².

La topographie du site entraîne un ruissellement vers le Nord. Le site est situé en bordure de route département, de ce fait il n'y a pas de surface extérieure interceptée.

Le détail des divers types de surfaces est indiqué dans le tableau ci-après :

	Situation future
Surface totale du site	4,35 ha
Toiture	0,52 ha
Voirie + bassin	0,504 ha
Espaces verts	0,436 ha
Champ cultivé	2,89 ha



Vue aérienne du site.

1.3 Mode de gestion des eaux pluviales

Eaux provenant de la voirie

Les eaux pluviales de voiries sont collectées au Sud du bâtiment vers le puits d'infiltration.
Les eaux pluviales de voiries situées au Nord du bâtiment ne sont pas collectées dans un réseau et se répartissent autour (zones en herbe et fossé) puis s'infiltrent dans le sol.

Eaux provenant des toitures

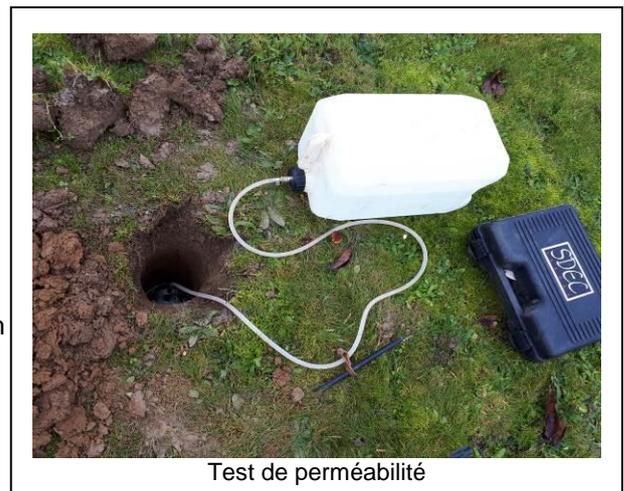
Les eaux pluviales des toitures orientées au Nord et à l'Est du bâtiment sont collectées et infiltrées dans le champ ou le fossé situé au Nord du bâtiment.
Les eaux pluviales des toitures orientées au Sud et à l'Ouest du bâtiment rejoignent le réseau de collecte des eaux pluviales de voiries et sont envoyées vers le puits d'infiltration.

Données sur la perméabilité du sol

Pour évaluer la possibilité d'infiltrer les eaux de ruissellement, 4 tests de perméabilité ont été réalisés sur le terrain en Décembre 2017.

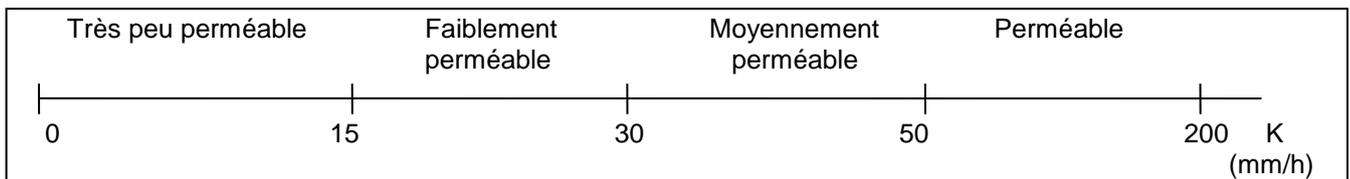
Les résultats obtenus sont les suivants :

- ♦ Test 1 : **K = 40 mm/h** - profondeur \approx 70 cm
- ♦ Test 2 : **K = 20 mm/h** - profondeur \approx 80 cm
- ♦ Test 3 : **K = 47 mm/h** - profondeur \approx 70 cm
- ♦ Test 4 : **K >> 100 mm/h** - profondeur \approx 150 cm



Interprétation :

L'échelle suivante permet de caractériser la perméabilité du sol par rapport au coefficient K.



Le sol présent sur la parcelle présente une perméabilité variable sur la parcelle, la perméabilité retenue est de **20 mm/h** : le sol peut être considéré comme **faiblement perméable**.



2 DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE RETENTION

2.1 Débit à gérer

Le site présente les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques des sous-bassins concernés

	Site en situation future	Coefficient de ruissellement
Toiture	0,52 ha	0,9
Voirie	0,504 ha	0,9
Espaces verts	0,436 ha	0,2
Champ cultivé	2,89 ha	0
Surface totale	4,35 ha	
Surface totale imperméabilisée	1,024 ha	
Taux d'imperméabilisation	24 %	

Les débits de pointe des eaux pluviales ont été calculés selon la méthode rationnelle pour une **pluie décennale** (voir la note de calcul en **Annexe**).

2.2 Dimensionnement des ouvrages de régulation des eaux pluviales

Il est proposé d'implanter un bassin d'infiltration/régulation pour stocker l'excès de ruissellement en provenance du bassin versant concerné.

Le débit de fuite pour l'ensemble du site à été estimé en fonction de :

- La perméabilité du sol ;
- La surface fond de bassin ;

Compte-tenu de l'estimation de l'infiltration, la valeur de perméabilité retenue est $K = 20 \text{ mm/h}$. Le débit d'infiltration au niveau du bassin est donc le suivant :

	Perméabilité	Surface de fond de bassin	Débit d'infiltration
Bassin	20 mm/h	263 m ²	1,46 L/s Soit 1 L/s/ha

Le calcul du volume de stockage a été réalisé selon la méthode des pluies pour une **pluie décennale** (voir la note de calcul en **Annexe**) avec un débit de fuite de **1 L/s/ha**.

Le volume des pluies à stocker a été estimé à 130 m³



Afin d'intégrer au maximum la gestion des eaux dans le paysage local, la profondeur du bassin prévu est de 1 m maximum avec des pentes douces. Le bassin sera implanté sur des espaces réservés et aménagés de façon paysagère.

Le bassin d'infiltration/régulation sera de type sec enherbé, et aura les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques du bassin EP

	Bassin d'infiltration EP
Surface fond	270 m ²
Surface haut de bassin	340 m ²
Profondeur	1 m
Garde	0 m
Pente	1/1
Volume utile	300 m ³

Le volume du bassin permet de stocker jusqu'à 300 m³ au total soit un volume suffisant pour stocker la pluie de retour 100 ans (227 m³).



3 TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES DE VOIRIES

3.1 Analyses eaux pluviales voiries

Des prélèvements d'eaux pluviales ont été effectués dans le dernier regard juste avant infiltration. Il s'agit d'un regard situé en zone Sud du site en amont du puisard d'infiltration qui collecte les eaux pluviales en provenance de la voirie (voies de circulation et parking) et des eaux pluviales de toitures.

Des prélèvements ponctuels ont été réalisés toutes les 10 minutes pendant 2 h au niveau de ce regard avec constitution d'un échantillon moyen.

Ces prélèvements ont été réalisés le mercredi 28 mars 2018, un jour de pluviométrie significative (**voir annexe n° 4**)

Les analyses ont été réalisées par le Laboratoire SYPAC, accrédité COFRAC.

Les paramètres suivants ont été analysés :

- DCO (Demande Chimique en Oxygène),
- DBO5 (Demande Biochimique en Oxygène),
- M.E.S (matières en suspension),
- Hydrocarbures totaux.

Valeur limite de rejet

Les valeurs limites de concentration de rejets d'eaux pluviales canalisées sont définies par l'arrêté du ministériel du 2 septembre 2014 (prescriptions rubrique 2410 en enregistrement).

Résultats analytiques

Le bordereau d'analyse est joint en **annexe n°3**.

	Point de rejet : Eaux pluviales		
	Valeur mesurée	Valeur limite (Arrêté du 02/09/2014)	Conformité aux normes de rejets
Demande chimique en oxygène DCO	7 mg/l	125 mg/L	✓
Demande biochimique en oxygène DBO5	3,5 mg/l	30 mg/L	✓
Matières en suspension MES	20 mg/l	35 mg/L	✓
Hydrocarbures totaux	< 0,1	10 mg/L	✓

Conclusion

Les résultats analytiques indiquent des teneurs toutes inférieures aux valeurs réglementaires fixées par l'arrêté du 2 septembre 2014.

A noter que la concentration en MES est faible mais non négligeable.

Les risques d'accumulation sur le bassin de rétention des eaux d'extinction d'incendie seront modérées.

En cas d'accumulation significative sur le bassin de rétention des eaux d'extinction d'incendie au cours des années, un curage pourrait être réalisé.



3.2 Justification du non-traitement des eaux pluviales de voiries du site

Rappel du contexte et évolution des connaissances

- L'article 32 de l'arrêté du 02 septembre 2014 prévoit la mise en place de dispositifs de traitement adéquat permettant de traiter les polluants en présence
- Une étude spécifique sur le traitement des eaux de ruissellement a été réalisée en 2008 par le SETRA (Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes) pour le compte du Ministère de l'Environnement.
- Le rapport complet de cette étude est joint en annexe du présent dossier.
- La conclusion de cette étude est que "les ouvrages industriels ne sont pas adaptés à la problématique du traitement de la pollution chronique des eaux pluviales.
- Les faibles concentrations en hydrocarbures véhiculés par ces eaux et les formes sous lesquelles se trouvent ces polluants ne sont pas compatibles avec un traitement par ce type d'ouvrage.
- Leur usage doit se limiter à des aménagements très particuliers qui génèrent des eaux à fortes concentrations en hydrocarbures flottants, tels que les stations-services, les aires d'entretien de véhicules, les activités pétrochimiques".
- Ces raisons ont été reprises par certaines Agences de l'Eau (dont l'Agence de l'eau Seine-Normandie notamment – voir un extrait de présentation ci-après) qui, de fait, ne financent plus ce type d'équipement.
- De plus, certaines DDT demandent aux services d'installations classées de ne plus imposer ce type d'ouvrage.

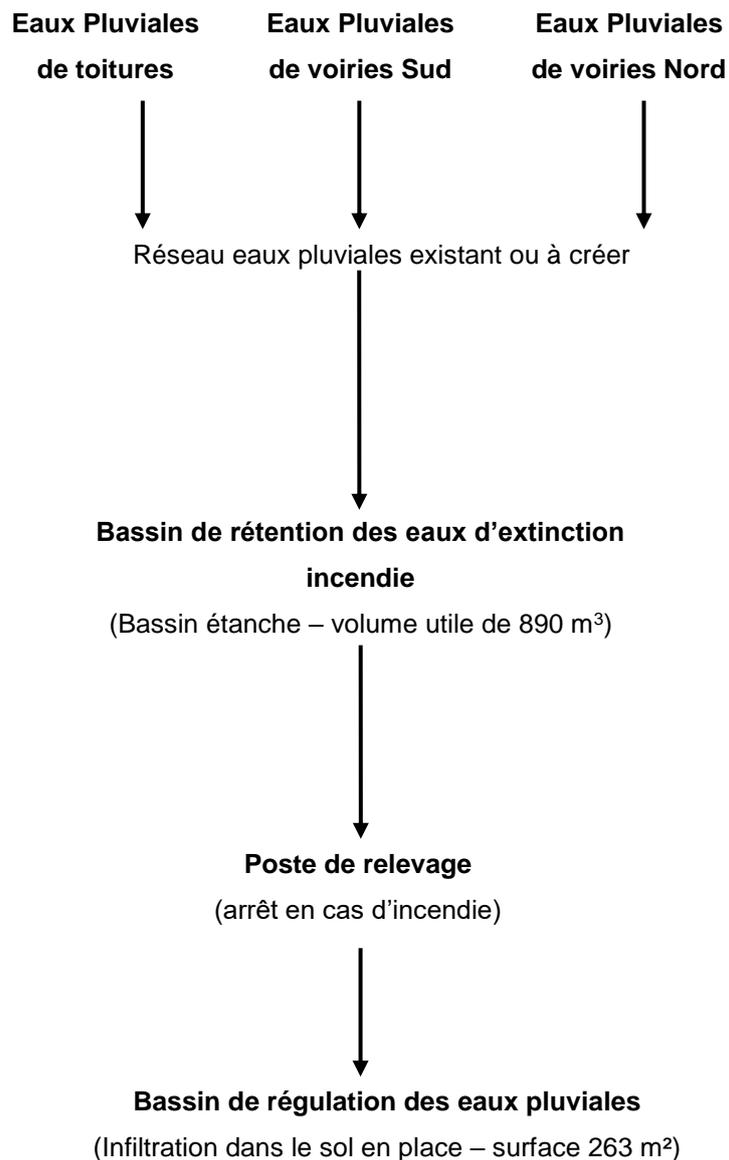
Risques de pollution accidentelle sur le site de la société ORSINI

- En situation normale, la société ORSINI ne génère pas de polluants dans les eaux pluviales nécessitant la mise en place d'un séparateur d'hydrocarbures (cf. résultats d'analyses ci-dessus).
- Il est rappelé que la Sté ORSINI ne présente pas de risque de pollution accidentelle majeur justifiant la mise en place d'une installation de traitement :
- les produits liquides dangereux (vernis, huiles et graisses) sont sur rétention dans un local spécifique ;
- la cuve de fuel domestique aérienne de 1500 litres pour les chariots est sur rétention sous abri. De plus cette cuve n'est remplie en moyenne qu'une fois par an (consommation annuelle < 1000 L).
- De plus, en cas d'incendie, la partie des eaux d'extinction qui seraient collectées dans le réseau pluvial seraient confinées. Une étude de gestion des eaux d'extinction incendie en cours de réalisation. La solution retenue par la Sté ORSINI serait un confinement des eaux d'extinction d'incendie en bassin de rétention.

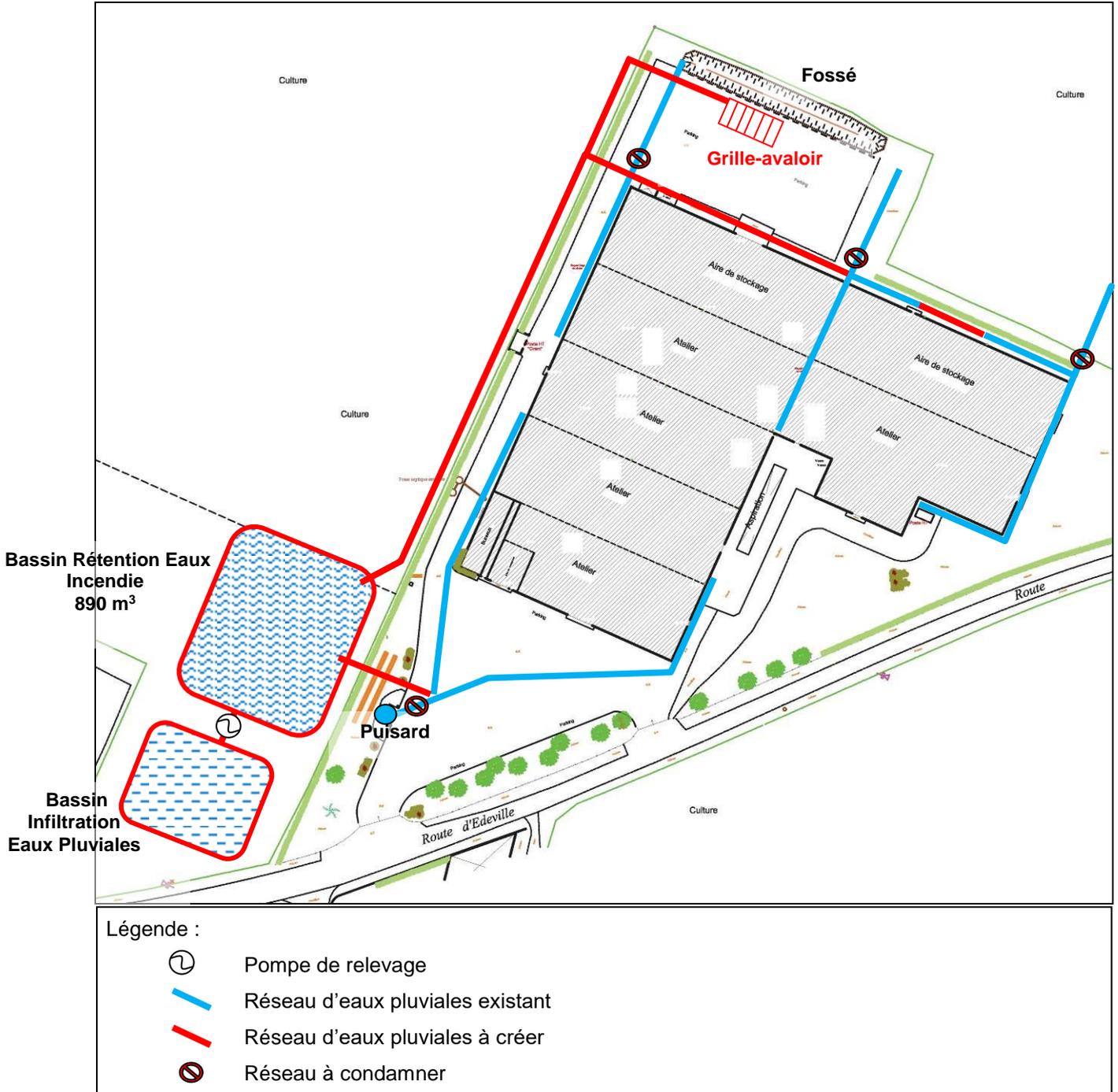


4 SCHEMA ET PLAN D'IMPLANTATION POUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DU SITE

4.1 Schéma de principe général



4.2 Schéma des aménagements à réaliser



5 ASPECTS FINANCIERS

Les coûts d'investissement des solutions techniques retenues sont estimés comme suit (en € H.T).

Aménagement d'un bassin d'infiltration./régulation et raccordement réseaux

➤ Prix budget :

Travaux	Descriptif	Budget (en € HT)
Réseau vers bassin à créer	180 mètres Ø 300 mm	150 € / mètre Soit 27 000 €
Poste de relevage	1 pompe de relevage avec regard de prélèvement + raccordement électrique et hydraulique	15.000 € / ouvrage Soit 15.000 €
Bassin d'infiltration 270 m ²	Terrassement 300 m ³ (prof. 1 m)	15 € / m ³ Soit 4 500 €
Clôture et portail	Base : 90 ml	35€ / ml Soit 3 150 € 2 000 € / portail
TOTAL		51 650 €



6 ANNEXES



ANNEXE 1 : CALCUL DES DEBITS DE POINTE



Les débits de pointe générés par le bassin d'étude ont été calculés à partir de la formule rationnelle parfaitement adaptée aux petits bassins versants.

$$Q = 0,167 \times \text{Cruiss} \times i(tc) \times S$$

Avec

Q : débit de pointe [m^3/s]

Cruiss : Coefficient de ruissellement

$i(tc)$: intensité de la pluie sur le temps de concentration tc [mm/min]

A : surface totale du bassin versant (ha)

Domaine de validité :

Surface du BV < 10ha (voire 100 ha)

Pour le calcul du temps de concentration plusieurs formules ont été utilisées et les résultats comparés :

- Kirpich
- FAA
- Yen & Chow
- NRCS
- Desbordes

Les intensités de pluie ont été calculées à partir des coefficients de Montana de la station de Chartres- sur une période de pluie de 15 minutes à 2 heures pour des périodes de retour de 5, 10, 20, 30, 50 et 100 ans (statistiques sur la période 1955 – 2011).

Application de la formule au bassin versant considéré

Calcul du débit de pointe (Tc formule guide STBA)

Temps de concentration avant aménagement	55 min						<i>tl en prenant C après projet</i>	<i>tl distance du point le plus éloigné de la cana</i>	<i>tc temps d'écoulement canalisé</i>
Temps de concentration après aménagement	19 min						55,1 min	15,9 min	3,1 min
		5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans		
<i>i(tc avant aménagement) (mm/min)</i>	0,365	0,422	0,476	0,504	0,543	0,591			
<i>i(tc après aménagement) (mm/min)</i>	0,818	0,938	1,046	1,098	1,171	1,251			
Période de retour		5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans		
<i>Débit de pointe avant aménagement (m³/s)</i>	0,035	0,040	0,045	0,048	0,052	0,199			
<i>Débit de pointe après aménagement (m³/s)</i>	0,078	0,089	0,099	0,104	0,111	0,422			



ANNEXE 2 : CALCUL DU VOLUME DE STOCKAGE SELON IT77



Pour le calcul du volume à stocker la méthode de pluies a été utilisée.

La méthode des pluies utilise les courbes enveloppes des pluies déterminées statistiquement. Celles-ci fournissent pour une période de retour donnée, la hauteur de pluie en fonction de la durée de l'épisode pluvieux. La méthode des pluies ne tient pas compte de la forme complexe des hyétogrammes de pluie qui peuvent présenter plusieurs pics. Cependant du fait que le volume à stocker est déterminé à partir des pluies et non des débits à l'exutoire du bassin, la méthode surévalue les volumes à stocker. En effet la méthode ne tient pas compte des pertes initiales et des processus hydrauliques liés à la propagation des débits (Cereve, 2000).

L'IT 77 recommande l'utilisation de la méthode dite des volumes, mais compte tenu que les abaques ne représentent que les courbes pour trois régions, cette méthode n'a pas été retenue.

La méthode des pluies est décrite-ci après :

Méthode des pluies

Volume accumulé

$$V_{acc}(t) = 10 \times h(t) \times S_a$$

Avec :

$h(t)$: hauteur de pluie à l'instant t [mm]

S_a : surface active [ha]

V_{acc} : volume accumulé [m³]

Volume évacué

$$V_{évacué}(t) = t \times 60 \times Q_f$$

Avec

t : temps [min]

Q_f ; débit de fuite [m³/s]

$V_{évacué}$: volume évacué [m³]

Temps critique

Le temps critique est le temps pour lequel le volume à stocker est maximal

$$0 = d(10 \times h(t) \times S_a - t \times 60 \times Q_f) / dt$$

Volume de stockage

$$V = V_{accumulé}(t_{crit}) - V_{rejeté}(t_{crit})$$



Application de la méthode des pluies

Période de retour 10 ans					
Station	Chartres (28)				
Temps	h (mm)	Vaccumulé m3 (Sa)	Volume évacué	Volume à stocker	temps de vidange (h)
6 min	13,4	76	2	75	4,8
15 min	16,8	96	4	92	5,9
30 min	20,0	114	8	106	6,8
60 min	23,7	135	16	119	7,6
120 min	28,2	160	31	129	8,2
1440 min	52,2	297	297	0	0,0

t critique (min)	h (tc) (mm)	Vaccumulé m3 (Sa)	Volume évacué	Volume critique de stockage m3	temps de vidange (h)	
353	30	173	43	130	8,3	10 ans
449	37	210	54	156	9,9	20 ans
522	41	233	62	171	10,9	30 ans
629	47	268	74	194	12,4	50 ans
817	57	322	95	227	14,5	100 ans

Pour pouvoir assurer la gestion d'une pluie décennale, le stockage préconisé devra avoir une capacité minimale de **130 m³**.

Pour pouvoir assurer la gestion d'une pluie retour 20 ans, le stockage préconisé devra avoir une capacité minimale de **156 m³**.

Pour pouvoir assurer la gestion d'une pluie retour 100 ans, le stockage préconisé devra avoir une capacité minimale de **227 m³**.



ANNEXE 3 : Bordereau des résultats d'analyses SYPAC



SYPAC

59, RUE DU MAL LECLERC
28110 LUCE

TEL : 02.37.30.78.80

FAX : 02.37.91.05.22

MAIL: service.client@laboratoire-sypac.fr

WEB : www.laboratoire-sypac.fr

ORSINI SA

ZA La Croix d'Auneau

28150 OUARVILLE

A l'attention de Mr ORSINI

RAPPORT D'ANALYSE du 16/04/2018

Dossier n° : 180328 001630 01

Echantillon n° : 107678

Bordereau : 1

Demandeur : ORSINI SA

INFORMATION SUR L'ECHANTILLON :	INFORMATION SUR LE PRELEVEMENT :
Identification : Eaux pluviales	Date : 28/03/2018
Matrice : EAUX RESIDUAIRES	Heure : 12:00
N° de commande : DV 2110	Prélevé par : CLIENT - Flaconnage fournis par Sypac
Votre Réf :	Lieu : Eaux pluviales
Date de réception : 28/03/2018	
Temp de réception en °C : 7.8	
Date de début d'analyse : 28/03/2018	
Texte réglementaire :	

Paramètres analysés	Résultats	Unités	Limites	Méthodes
* M E S (filtre WhatmanGF/C)	20	mg/L		NF EN 872
* ST DCO	7	mg O2/L		ISO 15705
* Indice Hydrocarbure	< 0.1	mg/L		NF EN ISO 9377-2
* DBO 5	3.5	mg O2/L		NF EN 1899-2

* = paramètre accrédité E.C. = en cours d'analyse N/A. = non analysé < = résultat inférieur à la limite de quantification. stt = sous-traité

* La référence à l'accréditation sur les prélèvements ne se rapporte qu'aux analyses physico-chimiques

Commentaires :

Les résultats mentionnés ne sont applicables qu'aux échantillons soumis au Laboratoire, tels qu'ils sont définis dans le présent document.

Lors de déclaration de de conformité, il n'est pas été tenu compte de l'incertitude associée au résultat.

Une réserve est émise dans le cas de l'utilisation du flaconnage client.

La référence à l'accréditation sur les prélèvements ne se rapporte qu'aux analyses physico-chimiques.

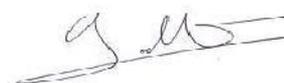
Les incertitudes associées aux résultats sont tenues à disposition sur demande.

L'accréditation de la Section Laboratoires du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous la forme d'un facsimilé photographique intégral. Il comporte 1 page.

Date de validation : 16/04/2018

Responsable Secteur
G.GALLONI



ANNEXE 4 : Fiche climatologique journalière - Station météo de Chartres





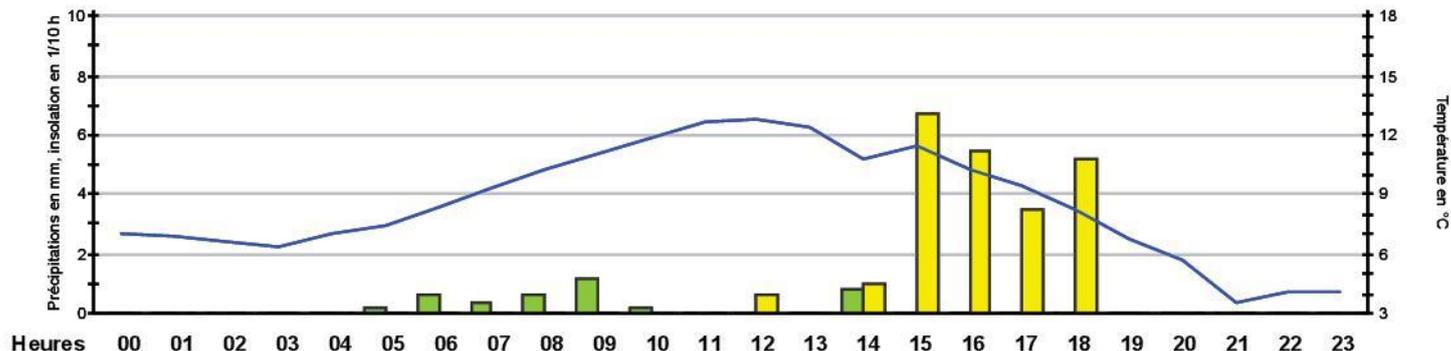
SYNTHESE CLIMATOLOGIQUE D'UN JOUR

mercredi 28 mars 2018

CHARTRES (28)

Indicatif : 28070001, alt : 155 m., lat : 48°27'36"N, lon : 01°30'00"E

■ Précipitations horaires ■ Durée horaire d'insolation – Température horaire sous abri



Heures	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
TT	7	6.9	6.6	6.4	7	7.4	8.4	9.3	10.3	11	11.9	12.6	12.8	12.4	10.8	11.4	10.3	9.5	8.2	6.8	5.7	3.6	4.1	4.1
RR	0	0	0	0	0	0.2	0.6	0.4	0.6	1.2	0.2	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UU	78	80	83	87	89	95	99	99	99	97	89	78	77	84	78	64	65	68	69	74	76	87	86	83
IN	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	6	40	33	21	31	.	.	.	.	.
N	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	-	8	8	8	-	-	6	7	-	-	-	-	-
DD	270	260	250	190	180	180	190	210	230	240	250	250	250	250	310	310	310	320	310	320	320	250	240	270
FF	7.9	6.1	4.7	5.0	4.0	9.7	11.9	16.6	16.9	16.6	21.6	22.0	24.1	24.8	25.2	25.2	15.5	14.8	16.2	11.2	6.5	4.3	4.7	5.0

Heures : en UTC (TSV pour l'insolation) – TT : température en degrés celsius – RR : précipitations en millimètres – UU : humidité relative en pourcentage
IN : durée d'insolation en minutes – N : nébulosité en octas – Vent moyen DD : direction en rose de 360 (! pour vent calme) FF : force en km/h

Paramètres quotidiens :

Températures sous abri :
minimale (de 18h la veille à 18h UTC) : 6.2°C à 02h23 UTC
maximale (de 06h à 06h UTC le lendemain) : 13°C à 11h12 UTC
moyenne = (minimale + maximale) / 2 : 9.6°C
Précipitations (de 06h à 06h UTC le lendemain) : .. 3.2 mm
ETP (EvapoTranspiration Potentielle) : 1.7 mm
Vent :
moyen : 13.3 km/h
rafale maximale : 55.8 km/h à 12h43 UTC
direction de la rafale maximale : 240°
Humidité :
minimale : 56% à 15h31 UTC
maximale : 99% à 05h45 UTC
Durée d'insolation : 02h15
Rayonnement global : 862 Joules/cm2

Phénomènes météorologiques :

- : donnée manquante ; . : donnée égale à zéro.

Heure légale = heure UTC + 1 (hiver) ou + 2 (été) Heure TSV = heure solaire vraie

ANNEXE 5 : Extrait présentation Agence de l'Eau Seine-Normandie





Abattements de polluants

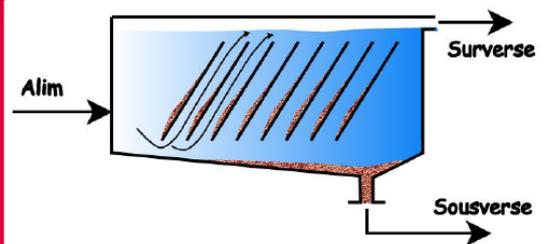
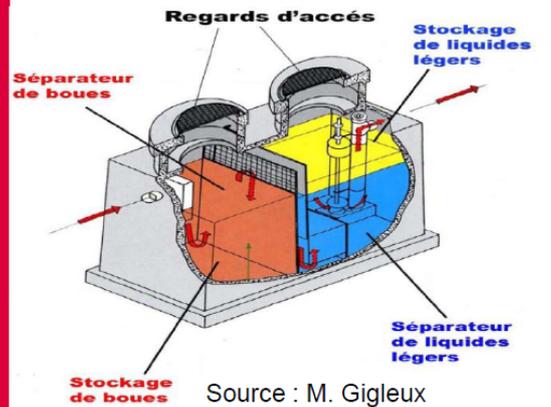
Mesures in situ

Efficacité des ouvrages de gestion

Séparateurs Hc/ décanteurs / débourbeurs

- Inadaptés / peu adaptés pour le traitement de la pollution chronique des eaux de ruissellement
- **Séparateurs Hc** : à réserver aux sites à fort risque de pollution accidentelle par les Hydrocarbures libres et légers
- **Décanteurs**
 - Maintenance difficile et couteuse
 - A l'amont, des polluants moins particuliers et moins facilement décantables

Rapport d'étude CU / LEESU pour l'AESN 2011



ANNEXE 6 : NOTE du SETRA



Traitement des eaux de ruissellement routières

Opportunité des ouvrages industriels : débourbeurs, déshuileurs et décanteurs-déshuileurs

Economie
Environnement
Conception

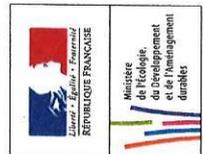
83

Lors de la construction d'une route, la protection de la ressource en eau nécessite la mise en place d'ouvrages de traitement de la pollution des eaux de ruissellement. Des études ont permis de connaître les performances de la plupart des ouvrages classiques. Cependant, les performances des "ouvrages industriels", ainsi que leurs modalités d'entretien (coût, difficulté) sont encore mal connues.

Cette note d'information apporte donc un éclairage sur l'opportunité de l'utilisation de ces ouvrages industriels. Elle en décrit les performances théoriques, ainsi que les rendements observés en situation réelle. Elle en expose enfin les modalités d'entretien.

Sommaire

Historique.....	2
Contexte.....	2
Efficacité théorique des ouvrages industriels.....	4
Efficacité des ouvrages industriels en conditions réelles.....	6
Retour d'expériences sur la gestion ouvrages industriels sur le réseau routier national.....	9
Conclusion.....	10
Bibliographie.....	11
Glossaire.....	12
Liste des abréviations.....	12



1. Historique

La construction d'une route peut avoir des impacts importants sur la ressource en eau [12]. Les eaux issues des plate-formes routières peuvent notamment dégrader la qualité des masses d'eau à l'aval. La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 [13] et son décret d'application [14] ont conduit à une meilleure intégration de la thématique eau dans la conception des infrastructures routières : divers ouvrages de traitement des eaux de ruissellement routières ont ainsi été proposés aux concepteurs [10]. Des études ont permis de recenser une gamme d'ouvrages adaptés à la problématique routière [15]. Un des éléments clés qui facilite le maintien du fonctionnement optimal des ouvrages est incontestablement une « conception adaptée à un entretien facilité ».

Une enquête [16] auprès des services chargés de l'entretien des ouvrages de traitement fait apparaître des remarques récurrentes concernant les ouvrages préfabriqués industriels, ces citernes enterrées, équipées de structures dites en « nids d'abeilles », en « filtres coalescents », etc.. Leur conception moderne a fait qu'ils ont été considérés comme la panacée en matière de traitement de la pollution routière, aussi bien par les services concepteurs que par les services instructeurs des dossiers « police de l'eau » (MISE). Cependant, ces ouvrages enterrés sont d'un entretien complexe et coûteux. Leur efficacité réelle est peu connue.

Le Sétra a donc réalisé un recensement sur l'utilisation de ce type d'ouvrage que l'on nommera « industriels » en référence à leur domaine d'utilisation initiale (traitement des effluents pétrochimiques). Afin de se prononcer sur l'opportunité de ces ouvrages dans le contexte routier, une étude sur leur efficacité (théorique et en situation réelle) est présentée. L'étude réalisée a également permis d'ébaucher un premier bilan de leur utilisation le long des infrastructures routières.

2. Contexte

Terminologie employée

Le terme "ouvrages industriels", désigne ici les ouvrages préfabriqués enterrés utilisés dans une optique de traitement de la pollution des eaux de ruissellement (fiches 17 et 19 de l'eau et la route vol.7 [10]).

Ces ouvrages sont conçus pour séparer gravitairement les particules plus lourdes et/ou plus légères que l'eau.

Trois types d'ouvrages peuvent être distingués, selon les fonctions qu'ils visent à assurer :

- les "débourbeurs", qui ont pour objectif de traiter les particules plus grossières que l'eau (>200 µm) : ce sont des cuves ou réservoirs enterrés ;
- les "déshuileurs" : ces séparateurs sont également appelés "séparateurs d'hydrocarbures" ou "séparateurs de liquides légers" visent à assurer une séparation des hydrocarbures légers par flottaison ;
- les "décanteurs/déshuileurs" aussi appelés "séparateurs de boues et liquides légers" ou "décanteurs particuliers" visent une décantation des particules fines et des hydrocarbures légers.

De manière à simplifier la lecture, seules trois appellations seront employées dans cette note d'information :

"débourbeurs", "déshuileurs" et "décanteurs-déshuileurs". Le terme "ouvrages industriels" correspondra aux ouvrages enterrés, sans distinction. Le terme "ouvrages classiques" sera employé pour les ouvrages décrits dans le Guide Technique "Pollution d'origine routière - conception des ouvrages de traitement des eaux" : fossés enherbés, bassins de décantation, fossés sub-horizontaux enherbés... [15].

Les décanteurs/déshuileurs et les séparateurs d'hydrocarbures sont équipés d'un module qui vise à faciliter la décantation en séparant les courants.

Le "module lamellaire" est constitué de plaques inclinées superposées.

Le module à coalescence, également appelé "module à nid d'abeille", ou "module alvéolaire" fonctionne sur le même principe que le module lamellaire, mais sépare le courants entre différentes alvéoles.

Enfin, en fonction du sens de circulation des particules sédimentées et de l'eau, les ouvrages peuvent être appelés à "courants croisés", à "co-courants", ou à "contre-courants".

Les notions de modules ou de sens de circulation des courants ne seront pas repris : en effet, bien que le type de module et le sens des courants influent sur le dimensionnement de l'ouvrage, ils n'influencent pas sur l'efficacité théorique d'un ouvrage correctement dimensionné, pour un débit nominal, et une vitesse de séparation donnée.

La pollution dans les eaux de ruissellement routières

Les ouvrages de traitement de la pollution peuvent assurer deux fonctions : [15]

- le traitement de la pollution chronique,
- le confinement d'une pollution accidentelle.

Les hydrocarbures dans les eaux de ruissellement

Les suivis de la pollution chronique qui ont été réalisés en France dans le cadre des études routières ont permis de quantifier les flux entrants d'hydrocarbures dans les systèmes de traitement [11]. La concentration en hydrocarbures dans les eaux de ruissellement est inférieure à 5 mg/l la majeure partie du temps.

Concentrations en hydrocarbures totaux, exprimées en mg/l	Moyenne mg/l	Mini mg/l	Maxi mg/l	Médiane mg/l	Nb événements pluvieux
Péage de Saint Arnould, Yvelines	4,60	0,40	13,9	3,80	42
Autoroute A11 « pont sur l'Eindre »	1,20	0,14	4,20	0,86	44
Autoroute A31, Metz	1,96	0,20	15,3	1,20	26

Tableau n° 1 : concentrations en hydrocarbures mesurées sur 3 sites. [2], [8], [9]

Répartition des polluants dans les eaux de ruissellements

Dans les eaux de ruissellement, la majorité des polluants se trouve sous forme particulaire, c'est à dire liée à des particules en suspension. Les particules inférieures à 200 µm concentrent 80 à 90 % de la DBO₅, de la DCO et des hydrocarbures [3]. Les particules inférieures à 200 µm contiennent plus de 50 % des éléments traces métalliques présents dans les eaux de ruissellement [8] [9].

Les hydrocarbures et la pollution accidentelle

Les hydrocarbures sont donc en majorité présents dans les eaux de ruissellement sous forme particulaire. En revanche, lors de déversements liés au renversement d'un chargement de matière dangereuse, les eaux de ruissellement peuvent entraîner des hydrocarbures en majorité sous forme flottante. Seulement 31 % des cas de déversement accidentel sont liés à des accidents impliquant un transport d'hydrocarbures [17].

Efficacité des ouvrages classiques [15]

Les ouvrages de traitement de la pollution d'origine routière sont conçus pour traiter la pollution particulière par décantation : le rendement minimum d'un ouvrage de traitement [15] (fossé enherbé) est de :

65 % sur les MES et les éléments traces métalliques, et 50 % sur la DCO, les hydrocarbures et les HAP.

En fonction de la vulnérabilité du milieu récepteur, un système de confinement de la pollution accidentelle est prévu (bief de confinement, vanne de fermeture sur les bassins...).

3. Efficacité théorique des ouvrages industriels

Efficacité vis-à-vis de la pollution chronique

Les déboueurs

Ces ouvrages ont pour objectif de piéger les particules grossières plus denses que l'eau (particules supérieures à 200 µm). Si l'on considère le traitement de la pollution chronique, ces ouvrages ont une efficacité très minime. En effet, (cf. Répartition des polluants dans les eaux de ruissellement), la décantation des particules supérieures à 200 µm peut, au maximum, traiter 20 % de la DCO, des hydrocarbures, et 50 % des éléments traces métalliques : ce rendement est très faible en comparaison des rendements attendus des ouvrages classiques.

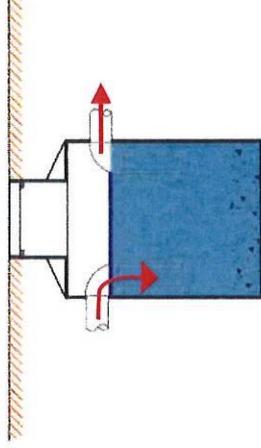


Figure n° 1 : schéma de principe d'un déboueur

Les déshuileurs

Ces ouvrages sont dédiés à la séparation liquide-liquide par flottation. Ils ne s'appliquent pas aux polluants miscibles à l'eau.

Comme les décanteurs-déshuileurs, ces ouvrages doivent fonctionner à débit régulé pour être efficaces.

Pour fonctionner, ces ouvrages doivent respecter une vitesse de séparation liquide-liquide c'est-à-dire, une V_s de 8 m/h [3] : cette vitesse assure une séparation des liquides surchargeant par flottation.

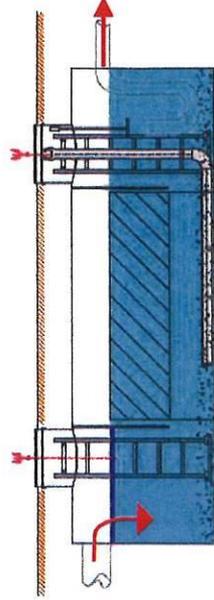


Figure n° 2 : schéma de principe d'un déshuileur

Contexte normatif

Les normes « produits » définissent les caractéristiques des déshuileurs pour leur prescription et leur utilisation. Les normes définissant les essais à pratiquer sont 2 normes françaises :

- norme NF-EN 858-1 [20] et Norme NF-EN 858-2 [21] ;
- certains constructeurs font également référence à la norme allemande DIN 1999-100 [19]

Dans les 3 cas, les conditions d'essais des normes imposent un fluide composé exclusivement d'eau potable ou de rivière, et de frot domestique. Les eaux utilisées ne contiennent pas de matières en suspension, alors que les eaux de ruissellement routières ou les eaux de ruissellement urbaines sont chargées en matières en suspension sur lesquelles est adsorbée la majorité des polluants (cf. Répartition des polluants dans les eaux de ruissellement).

Les normes NF-EN 858-1 et NF-EN 858-2 permettent d'obtenir une taux de séparation de 99,5 % d'hydrocarbures à partir d'effluents concentrés à 4 g/l : ils garantissent donc une concentration résiduelle à 5 mg/l : cette concentration est rarement atteinte en section courante.

Les ouvrages « industriels » sont généralement dimensionnés pour permettre d'obtenir des taux de séparation jusqu'à 99,5 % des hydrocarbures, qui garanti un rejet à 5 mg/l selon la norme française d'analyse NFT 90-202 [18] (qui décrit une méthode de dosage des matières organiques en suspension dans l'eau extractibles à l'hexane, dans les effluents des raffineries de pétrole) : la concentration maximale garantie par la norme de 5 mg/l en sortie d'ouvrage, n'est généralement pas atteinte en

période habituelle (hors renversement accidentel d'hydrocarbure) dans les eaux de ruissellement routières qui arrivent dans ces ouvrages.

De plus, les spécifications d'essai des normes NF-EN 858-1 et NF-EN 858-2 correspondent à des concentrations de 4000 mg/l, concentrations qui ne peuvent être associées qu'à des activités pétrochimiques ou des renversements accidentels.

Concernant la norme allemande DIN 1999, son processus d'essai met en œuvre des mesures sur effluent « artificiel » composé exclusivement d'hydrocarbures de densité 0,85 (concentration à 4,25 g/l) et d'eau. Le rendement de 97 % demandé par la norme allemande correspond à une teneur résiduelle en sortie d'ouvrage de 127,5 mg/l.

Conclusions sur l'efficacité théorique des déshuileurs

Les rendements épuratoires annoncés de ces ouvrages sur les hydrocarbures, calculés à partir d'effluents très concentrés, et ne contenant pas de matières en suspensions sur lesquelles peuvent s'adsorber les hydrocarbures, ne sont pas transposables pour les eaux de ruissellement routières.

De plus, la vitesse de séparation utilisée pour la séparation liquide-liquide est de 8 m/h : cette vitesse qui assure la séparation liquide-liquide dans les eaux est en revanche trop importante pour garantir une séparation solide/liquide [3] : les déshuileurs ne sont donc pas efficaces vis-à-vis du traitement de la pollution chronique, essentiellement sous forme particulière.

Les décanteurs-déshuileurs

Ces ouvrages ont une double vocation : ils décantent les particules plus lourdes que l'eau et retiennent les particules moins denses que l'eau comme les hydrocarbures. Ce sont généralement ces ouvrages qui sont utilisés dans le traitement des eaux de ruissellement routières. Ils sont dimensionnés pour des débits régulés variables et sont testés suivant les mêmes normes que les déshuileurs.

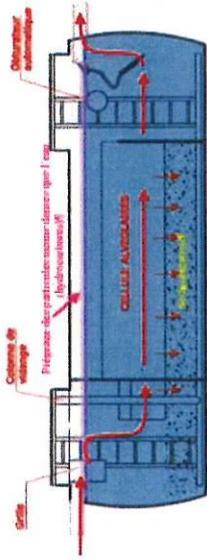


Figure n° 3 : schéma de principe d'un décanteur-déshuileur

Pour le dimensionnement de ces ouvrages d'assainissement pluvial, on peut utiliser en première approximation les références suivantes : [3],[4], [1].

Rendement théorique sur MES en %	Vitesse de séparation ¹ en m/h
80	1
70	3
60	4
50	5 à 6

Tableau n° 2 : rendement théorique d'un décanteur déshuileur en fonction de la vitesse de séparation¹.

Dependant, il est recommandé, pour obtenir un rendement correct, de surdimensionner l'ouvrage industriel d'un facteur 10 (cf. L'eau et la route - volume 7, fiche 17) [10].

Théoriquement, ces ouvrages pourraient donc avoir une efficacité voisine des ouvrages plus classiques de traitement des eaux de ruissellement.

Efficacité des ouvrages industriels au regard de la pollution accidentelle

Les déshuileurs et décanteurs-déshuileurs peuvent être équipés de sondes de détection des hydrocarbures qui actionnent la fermeture automatique de l'ouvrage ou déclenchent une alarme sonore et/ou lumineuse. Ces dispositifs ne peuvent fonctionner que si l'ouvrage a été entretenu régulièrement et les pièces défectueuses remplacées.

La justification d'une grande proportion des ouvrages mis en service le long des infrastructures routières [16] est souvent leur efficacité face au risque de pollution accidentelle par hydrocarbures. 31% des déversements dans les transports de matières dangereuses sont liés à des accidents impliquant un déversement d'hydrocarbures. Le système de détection et de fermeture automatique est donc inefficace dans 69% des cas, lorsque le produit renversé n'est pas constitué d'hydrocarbures. Il est donc nécessaire de prévoir, dans tous les cas, un dispositif de fermeture manuelle (clapet en sortie d'ouvrage, vanne à crémaillère).

Ce système de fermeture manuelle est également efficace vis-à-vis des déversement par hydrocarbures. Un système de détection des hydrocarbures et de fermeture automatique ne se justifie donc pas, au regard de son coût et des difficultés d'entretien, alors qu'un système de fermeture manuelle sera nécessaire et opérationnel sur tous types de déversements.

Conclusions sur l'efficacité théorique des ouvrages industriels

Les déboueurs et les déshuileurs n'ont pas un rendement assez satisfaisant pour être utilisés comme ouvrages de traitement de la pollution d'origine routière : seuls les décanteurs-déshuileurs possèdent un rendement théorique satisfaisant compatible avec les objectifs de traitement de la pollution des eaux de ruissellement.

Les systèmes de fermetures automatiques ne se justifient pas économiquement et techniquement : la lutte contre le risque de pollution accidentelle nécessite un système de fermeture manuelle qui sera opérationnelle face à tous les types de déversement de pollution accidentelle sur la chaussée.

4. Efficacité des ouvrages industriels en conditions réelles

Afin de vérifier la pertinence de l'utilisation des ouvrages "industriels" vis-à-vis du traitement des eaux de ruissellement, une étude sur l'efficacité de ces ouvrages en situation réelle a été réalisée [16].

Rendements des ouvrages de traitement "classiques"

L'efficacité des ouvrages de traitement "classiques" de la pollution d'origine routière est détaillée dans le tableau n° 3, de manière à pouvoir situer l'efficacité des ouvrages industriels.

Ouvrages de traitement	Taux d'abattement en %			
	MES	DCO	Cu, Cd, Zn	Hc et HAP
Fossé enherbé (longueur minimale 100 m, sans infiltration et avec une pente nulle)	65	50	65	50
Bief de confinement enherbé	65	50	65	50
Fossé subhorizontal enherbé	65	50	65	50
Filtre à sable ¹	90	75	90	95
Bassin rotatif avec volume mort Avec Vitesse horizontale < 0,15m/s Vitesse de sédimentation ¹ en m/h				
1	85	75	80	65
3	70	65	70	45
5	60	55	60	40

Tableau n° 3 : rendement observés des ouvrages de traitement des eaux de ruissellement vis-à-vis de la pollution chronique. [15]

Efficacité des déshuileurs et décanteurs-déshuileurs vis-à-vis de la pollution en hydrocarbures [6]

La direction de l'eau du Grand Lyon a procédé à des suivis de l'efficacité de déshuileurs mis en œuvre pour traiter les eaux pluviales issues de zones d'activités, de grandes voiries ou de parkings. Parmi ces ouvrages, les plus récents sont équipés de lamelles pour augmenter les surfaces de contact et donc faciliter la décaantation : en 1995, une expérimentation a été lancée sur le bassin du Charbonnier à Vénissieux. Les analyses effectuées sur 7 événements pluvieux ont montré des résultats très fluctuants sur les taux d'abattement des gazoils et huiles minérales : + 14 à - 71 % sur le gazoil, + 21 à - 5 % pour les huiles minérales. Le rendement moyen sur le gazoil s'est avéré négatif et légèrement positif pour les huiles minérales : les rendements négatifs s'expliquent par une accumulation de boues dans le dispositif, et un relargage lors d'épisodes pluvieux importants. La

¹ Le filtre à sable est un ouvrage complémentaire, il n'est utilisé qu'en aval d'un premier ouvrage de traitement.

5. Retour d'expériences sur la gestion ouvrages industriels sur le réseau routier national

Le retour d'expériences est le résultat d'une enquête réalisée par le RST [16] entre novembre 2004 et avril 2005.

Ouvrages industriels sur le réseau routier national

On estime que 50 % des départements du réseau routier national (avant transfert du réseau) possèdent des ouvrages industriels [16]. Ces ouvrages ne sont donc pas présents sur l'ensemble des départements. En revanche, dans les départements où ils sont présents, ils apparaissent souvent en grand nombre. Cet état de fait résulte d'une méconnaissance du sujet pour les décideurs : Certaines DDE ont alors préféré ces ouvrages, à l'époque présentés comme la véritable panacée en matière de traitement des eaux pluviales, aux ouvrages classiques. De même, les services instructeurs des dossiers police de l'eau ont parfois imposé ces ouvrages, jugés intéressants par le système de fermeture automatique en cas de pollution accidentelle par des hydrocarbures.

Entretien des ouvrages industriels

Les conditions d'entretien des ouvrages industriels dépendent de leur conception :

- les ouvrages ayant été mis en œuvre sans volume suffisant pour stocker les boues nécessitent un curage après chaque événement pluvieux [3] ;
- les ouvrages équipés d'un volume pour le stockage de boues peuvent être entretenus moins régulièrement : ces ouvrages nécessitent au minimum une visite tous les six mois, et une vidange annuelle, pour être maintenus en état correct de fonctionnement. Le coût d'une vidange, qui doit être réalisée par une société spécialisée, est compris entre 3000 et 8000 € par ouvrage, hors traitement des déchets extraits et remplacement de certaines pièces défectueuses ou déformées. En effet, les déchets issus des séparateurs à hydrocarbures sont classés comme déchets dangereux, sous réserve d'analyse complémentaire (classification 13 05 au catalogue de classification des déchets, décret du 18 avril 2002 [22]). Ils nécessitent donc un traitement spécifique ou une évacuation en installation de stockage des déchets dangereux (ISDD) (entre 200 et 300 € la tonne, transport compris).

A noter que certains de ces ouvrages sont équipés de procédés d'extraction automatique des boues (par pompe péristaltique, par exemple). Le coût d'évacuation des boues en ISDD reste le même.

En cas de défaut d'entretien, les boues accumulées sont susceptibles d'être remises en suspension lors d'une pluie importante.

Appropriation des conditions d'entretien par les gestionnaires du RRN

Les services en charge de la gestion et de l'entretien de ce type d'ouvrage ont généralement une mauvaise connaissance des modalités d'entretien : fréquences de vidange préconisées par le constructeur, indicateurs à suivre pour décider les opérations de nettoyage. Certains ouvrages de ce type installés depuis plus de 10 ans n'ont jamais été vidangés et, de l'avis du gestionnaire, "ne semblent pas présenter de nécessité de curage". Le coût de vidange des ouvrages très élevé rend parfois impossible les opérations de curages : le financement disponible est généralement insuffisant pour assurer ce travail avec la fréquence demandée pour ce type d'ouvrage.

Conclusions du retour d'expérience

Les services qui ont en charge l'entretien de ces ouvrages n'ont pas, d'une part, suffisamment connaissance de leur nécessité d'entretien régulier et, d'autre part, les moyens financiers de la réaliser. Quant à leur efficacité, aucun des services gestionnaires ne sait à quel niveau elle se situe.

6. Conclusion

La conclusion qui semble s'imposer est que les ouvrages "industriels" ne sont pas adaptés à la problématique du traitement de la pollution chronique des eaux pluviales. Les faibles concentrations en hydrocarbures véhiculés par ces eaux et les formes sous lesquelles se trouvent ces polluants ne sont pas compatibles avec un traitement par ce type d'ouvrage.

Leur usage doit se limiter à des aménagements très particuliers qui génèrent des eaux à fortes concentrations en hydrocarbures flottants, tels que les stations services, les aires d'entretien de véhicules, les activités pétrochimiques.

Leur utilisation pour lutter contre une pollution accidentelle n'est pas recommandée le long des infrastructures en raison des contraintes et du coût d'entretien de ce type d'aménagement, d'autant que ces dispositifs ne sont efficaces que vis-à-vis des déversements liés aux hydrocarbures.

En ce qui concerne la gestion des ouvrages déjà mis en œuvre le long des infrastructures routières, il est nécessaire que les services gestionnaires puissent avoir une démarche d'avenir visant :

- le remplacement à terme de ces ouvrages par d'autres systèmes plus adaptés et moins sophistiqués, tels que les bassins équipés de voiles siphonides et de systèmes d'obturation manuels ;
- si cela n'est pas possible, notamment pour des raisons d'emprise disponible, il convient de prévoir une visite des ouvrages tous les 6 mois minimum et une vidange annuelle ;
- pour les ouvrages mis en œuvre pour lutter contre une pollution accidentelle mais non équipés d'une vanne de fermeture manuelle, réfléchir à la possibilité de rajouter un système de confinement complémentaire en cas de pollution accidentelle par une substance autre que les hydrocarbures.

