

Nature des déchets	Traitement préconisé	Remarques
palettes...)	énergétique.	des emballages.
Cartons		
Déchets d'emballages	cyclage ou Valorisation énergétique.	Obligation de tri et de valorisation des emballages.
Métaux		
Fonte, aluminium, cuivre, acier	Recyclage.	Obligation de tri et de valorisation des emballages.
Emballages (bidons non souillés)	Recyclage.	
Verre		
Verre (vitrages non spéciaux)	Recyclage (fabrication de calcin).	

2.2 Mesures envisagées en phase d'exploitation

2.2.1 Milieu physique : Eaux superficielles

2.2.1.1 Traitement de la pollution chronique

Le traitement de la pollution chronique comprend :

- Une décantation dans les noues et les bassins de rétention,
- La mise en place de déshuileurs avant chaque rejet dans le milieu naturel, c'est-à-dire en sortie de chaque bassin,
- La mise en place de clapet à chaque rejet.

Principales caractéristiques des bassins de rétention

Chaque bassin présentera les caractéristiques suivantes :

- un fond porteur afin de permettre l'entretien mécanisé (curage des végétaux et boues),
- une rampe d'accès d'au moins 3,5 m de large, dont la pente est inférieure ou égale à 10 % pour l'accès des engins en fond de bassin,
- la présence d'un by-pass en entrée permettant de court-circuiter le bassin si nécessaire,
- un rapport longueur/largeur le plus grand possible,
- une pente des berges inférieure ou égale à 1 vertical pour 3 horizontal,
- un revêtement peu perméable d'épaisseur au moins 30 cm recouvert par 30 cm de terre végétale sur les berges et le fond du bassin,
- un chemin périphérique porteur d'au moins 3 m de largeur pour l'entretien des berges du bassin,
- un déversoir pour crue exceptionnelle intégré au chemin périphérique
- un ouvrage de vidange précédé d'une grille à barreaux pour réguler les débits de fuite et fixer la cote de débordement du bassin. Cet ouvrage est obturable par un dispositif étanche et le diamètre de l'orifice est supérieur ou égal à 100 mm.

Méthode de dimensionnement

La méthode utilisée est celle du SETRA. Dans un premier temps, le bassin est dimensionné pour la pollution accidentelle. On s'assure ensuite que son dimensionnement permet de réduire la pollution chronique par rapport aux objectifs fixés précédemment.

En cas de pollution accidentelle, le temps de propagation dans le bassin doit être supérieur au temps d'intervention, fixé à **1 heure**, pour obturer l'orifice de vidange.

Le temps de propagation d'une pollution miscible dans un bassin est évalué empiriquement à partir de la relation ci-dessous qui considère que la propagation du panache de pollution est deux fois plus rapide que l'effet piston :

$$TP = V_{\text{mort}} / 7,2 / Q_{\text{fuite}}$$

Avec : TP : temps de propagation en heure,
 V_{mort} : volume stocké dans le bassin sous le niveau de l'organe de sortie en m³
 Q_{fuite} : débit de fuite en l/s

Une fois l'orifice fermé, le volume du bassin mobilisable est estimé par la relation suivante :

$$V = S \times h \text{ (+50 m}^3 \text{ de pollution accidentelle)}$$

Avec V : volume du bassin au-dessus de l'orifice en m³
 S : surface active de la plate-forme en m²
 h : hauteur de pluie en mm. Cette valeur est liée à la sensibilité du milieu.

Pour calculer cette valeur, une pluie de 4 heures de période de retour 2 mois a été retenue. La lame d'eau de la pluie 2 mois de durée 240 mn est de **17 mm**.

Calcul du volume utile du bassin pour la pollution accidentelle orifice fermé	
Volume de la pollution accidentelle	50 m ³
fréquence de la pluie	2 mois
Durée de la pluie stockée	0.5 h
Hauteur de pluie	17 mm

Cette estimation permet de fixer le débit de fuite maximal pour chaque bassin.

L'efficacité des bassins ainsi définis sur la pollution chronique est estimée à partir de la vitesse de sédimentation, évaluée par la formule suivante :

$$V_s = \left(\frac{0,8 Q_p - Q_f}{S \cdot \ln \frac{0,8 \cdot Q_p}{Q_f}} \right) \times 3600$$

Avec Vs : vitesse de sédimentation en m/h (exprime le fait que les MES dont la vitesse de chute est supérieure ou égale à Vs seront décantées)
 Q_e : débit entrant dans le bassin (débit de pointe de période de retour T) en m³/s
 Q_f : débit de fuite du bassin m³/s
 S : superficie en plan du bassin au niveau de l'orifice de sortie en m²

La performance des bassins sur la pollution chronique dépend de la vitesse de sédimentation dans l'ouvrage (vitesse ascensionnelle). Le taux d'abattement dans un bassin routier en fonction de la vitesse ascensionnelle dans le bassin, est donné ci-dessous.

Vitesse de sédimentation V_s (m/h)	Taux d'abattement (%)			
	MES	DCO	Cu ; Cd ; Zn	Hc ; HAP
1	85	75	80	65
3	70	65	70	45
5	60	55	60	40

Au vu de la sensibilité du milieu, le paramètre le plus contraignant sera retenu et la vitesse de sédimentation maximale tolérée dans les bassins sera de 1 m/h.

Ces taux d'abattement sont valables uniquement pour des bassins où la vitesse horizontale est **inférieure à 15 cm/s**. Celle-ci est donnée par la formule suivante :

$$V H = Q f / l / h m$$

Avec $V H$: vitesse horizontale en m/s

$Q f$: débit de fuite du bassin, en m^3/s

l : largeur du bassin au miroir du volume mort, en m

$h m$: hauteur du volume mort, en m^2

Les vitesses de sédimentation et horizontales maximales calculées dans les bassins sont données ci-après.

bassin de traitement	géométrie du bassin			débit		vitesse	
	volume utile m^3	surface S m^2	largeur l m	débit entrant Q 2 mois m^3/s	débit de fuite Q_f (hu) m^3/s	vitesse de sédimentation V_s m/h	vitesse horizontale V_h cm/s
bassin 1	670	1875	25	0.45	0.13	0.43	0.043
bassin 2	1230	8475	53	0.51	0.15	0.11	0.024
bassin 3	2910	18038	78	1.20	0.15	0.09	0.016

Légende : volume utile : volume maximal stocké pour la pluie 2 mois

Surface : surface du bassin : pour le remplissage 2 mois

Largeur : largeur du bassin

débit entrant : débit max pour la pluie 2 mois

débit de fuite : débit de fuite max pour la pluie 2 mois

vitesse de sédimentation : cf. formule ci-dessus

vitesse horizontale : cf. formule ci-dessus

Les vitesses horizontales calculées dans les bassins sont inférieures à 0,15 m/s pour tous les bassins. Les vitesses de sédimentation calculées dans les bassins sont inférieures à 1 m/h.

Les critères étant respectés, les taux d'abattement donnés sont donc applicables.

Il est vérifié que les vitesses de sédimentation sont inférieures à 1 m/s. La décantation dans les bassins sera au minimum de 65 % à 85 % selon les polluants.

■ *Comparaison avec les seuils réglementaires*

Pour chaque rejet, les valeurs de charge polluante **après traitement** sont comparées aux seuils réglementaires R1 et R2 de la rubrique 2.2.3.0.

Rejet 1 (bassin versant 1 dans la darse)

Paramètre	charge journalière kg / jour	abattement %	charge journalière kg / jour	diagnostic après traitement	
MES	31	85	47	R1 < R2	R1<R2
DBO ₅	4	75	10	R1 < R2	R1<R2
DCO	31	75	76	R1 < R2	R1<R2
Hyd	0	65	0.85	> R2	>R2
NTK	1	50	2.90	R1 < R2	R1<R2
P	.1	50	0.36	R1 < R2	R1<R2

Rejet 2 (bassin versant 2 dans la darse)

Paramètre	charge journalière kg / jour	abattement %	charge journalière kg / jour	diagnostic après traitement	
MES	48	85	71	R1 < R2	R1<R2
DBO ₅	6	75	15	R1 < R2	R1<R2
DCO	46	75	115	R1 < R2	R1<R2
Hyd	0	65	1.29	> R2	>R2
NTK	1	50	4.36	R1 < R2	R1<R2
P	.1	50	0.55	R1 < R2	R1<R2

Rejet 3 (bassin versant 3 dans le canal)

Paramètre	charge journalière kg / jour	abattement %	charge journalière kg / jour	diagnostic après traitement	
MES	516	85	77	R1 < R2	R1<R2
DBO ₅	63	75	16	R1 < R2	R1<R2
DCO	501	75	125	> R2	>R2
Hyd	4	65	1.40	> R2	>R2
NTK	9	50	4.74	R1 < R2	R1<R2
P	1	50	0.59	R1 < R2	R1<R2

Le seuil réglementaire R2 est dépassé pour le paramètre d'hydrogénation (Hyd) dans les trois bassins versants et pour la demande chimique en oxygène (DCO) au droit du bassin versant n°3.

■ Dimensionnement des séparateurs à hydrocarbures

Les principales normes applicables en matière de dimensionnement de séparateurs d'hydrocarbures sont les suivantes. (Source : *techneau*)

- NF EN 858-1 _ Date de publication : 01 février 2005,
- NF EN 858-1/A1 _ Date de publication : 01 février 2005,
- NF EN 858-2 _ Date de publication : 01 août 2003.

Ces normes définissent deux classes d'efficacité hydraulique des séparateurs de liquide léger au cours d'un essai avec un liquide de densité égale à 0,85, un débit égal au débit maximal d'effluents et une teneur en hydrocarbures de 4,25 g/l : teneur résiduelle maximale autorisée de 5mg/l (classe I, appliquée aux rejets dans les milieux naturels), et de 100mg/l (classe II, appliquée aux rejets vers les stations d'épuration).

Pour ce projet, les séparateurs à hydrocarbures seront de **classe I**, rejet d'eaux de voirie et parking dans le milieu naturel. La teneur maximale autorisée en hydrocarbures résiduels est de **5 mg/l**.

Les séparateurs à hydrocarbures seront installés en sortie de bassin de traitement pour limiter le débit d'entrée qui correspondra au débit de fuite. Les débits de fuite varient de 130 à 150 l/s.

La valeur retenue pour le calcul est **150 l/s**.

Le dimensionnement des installations de séparation d'hydrocarbures est basé sur la norme NF EN 858 2. La taille nominale du séparateur est estimée à l'aide de la formule suivante :

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

Avec 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 l/s
 fd : Facteur relatif à la masse volumique des hydrocarbures concernés

Dans notre cas :

Fx = 0 car l'ouvrage traitera de l'eau de pluie

Fd = 1 car les hydrocarbures traités seront l'essence et le gazole

Le volume utile minimum du déboureur est défini selon la norme NF EN858-1 par la formule :

$$\text{Volume déboureur} = 100 \times TN$$

Avec Vdeb = Volume utile déboureur en l
 TN = Taille Nominale en l/s

Calcul de la taille nominale du séparateur :

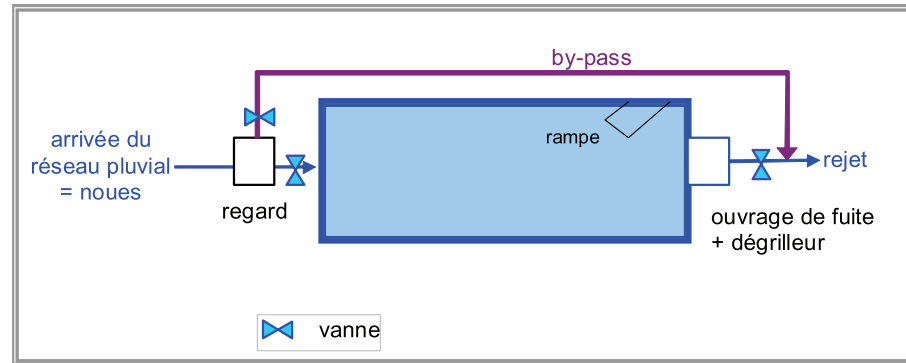
Q R = débit de fuite l / s	fx	QS	fd	TN litre	Volume utile du déboureur litre
150	0	0	1	150	15000

Pour ce projet, 3 séparateurs à hydrocarbures de classe I et de volume utile 15 m³ seront mis en œuvre en sortie des bassins de traitement.

2.2.1.2 Traitement de la pollution accidentelle

Le risque de pollution accidentelle implique la mise en œuvre des mesures suivantes :

- Création d'un by-pass pour chaque rejet afin de pouvoir confiner la pollution dans un bassin. Le by-pass fonctionnera avec des vannes qui devront être manœuvrées pour isoler le bassin. Cf. schéma de principe ci-dessous.



- Mise en place d'un dégrilleur en tête de l'ouvrage de fuite
- Imperméabilisation des nœuds : une couche d'argile à perméabilité réduite (perméabilité de l'ordre de 10^{-8}) sera déposée dans le fond des nœuds sur une épaisseur minimale de 30cm pour ralentir fortement l'infiltration d'une éventuelle pollution – Cette solution est préférée à une solution de type béton ou géomembrane car plus fiable, plus résistante dans le temps et à certain phénomènes (ex, poinçonnement)

2.2.1.3 Dimensionnement du réseau pluvial

Méthode de calcul du réseau pluvial

Le calcul est réalisé par simulations hydraulique sous le logiciel PCSWMM.

Les étapes sont les suivantes :

1. Simulation de la pluie 2 mois pour définir la section de l'ouvrages de fuite assurant la limitation de débit pour le respect des objectifs qualités et calcul de la cote maximale de remplissage.

NB : Le dimensionnement des nœuds se base sur une pluie de deux mois car c'est une valeur généralement admise et utilisée sur le dimensionnement de réseaux dans le Languedoc Roussillon. De plus, une simulation a été faite avec une période de retour supérieure à 2 mois et la superficie nécessaire pour le traitement de pollution avait quasiment doublé, rendant un coût du projet excessif et l'aménagement du projet très réduit.

2. Dimensionnement avec les pluies 10 ans et 100 ans d'un second ouvrage de fuite dont la cote radier est égale à la cote maximale de remplissage calculée pour la pluie 2°mois. Optimisation de la section des branches principales du réseau pluvial superficiel avec les contraintes suivantes :
 - la cote maximale de remplissage est de **2 m** NGF pour la pluie **10** ans
 - la cote maximale de remplissage est de **2,4 m** NGF pour la pluie **100** ans

Dimensionnement du réseau pluvial de la plate-forme Nord = BV 1

Notation : la zone d'étude de la phase 1 est nommée BV 1.

Hypothèses BV 1

- Délimitation du BV 1 : la phase 1 concerne la plate-forme Nord. cf. Figure 136.
- Point de rejet : le rejet se fait dans la darse pétrolière, au plus près de la plate-forme Nord.



Figure 135 : Localisation du rejet du BV 1 dans la darse pétrolière

- Collecte des eaux pluviales : La branche principale du réseau de collecte est constituée d'une noue enherbée, implantée en périphérie de la plate-forme Nord (dans l'emprise des périmètres de protection).
La noue a une section trapézoïdale, talus à 1H/1B (=45°).
La cote de fond est fixée à 0,4 m NGF en entrée du bassin de traitement n°1.
Les cotes maximales du niveau d'eau sont :
 - pluie décennale : cote max de remplissage = 2 m NGF
 - pluie centennale : cote max de remplissage = **2,4 m NGF**
- Fonctionnement du bassin 1 : rejet direct du débit de fuite dans la darse au niveau marin = 0 m°NGF
Période de retour inférieure ou égale à 2 mois : Le bassin assure une fonction de traitement par décantation. Sur une première tranche de hauteur, le débit de fuite est limité pour favoriser la décantation de la pluie 2 mois.
Période de retour de 10 ans à 100 ans : Le débit de fuite est fortement augmenté, pour optimiser le volume de rétention, dans la mesure où le rejet se fait directement dans la darse pétrolière (il n'y a pas de construction entre le bassin de rétention et le point de rejet). Malgré cela la hauteur d'eau va augmenter jusqu'à pour atteindre la valeur maximale du débit de fuite.
- Ouvrage de franchissement de la noue : Les accès aux parcelles sont transparents hydrauliquement.



Figure 136 : Localisation du BV 1

Résultats BV 1

- Ruissellement : le volume ruisselé par le BV 1 est calculé pour les trois pluies de 2 mois, de 10 ans et de 100 ans :

BV 1 17.2 ha	pluie			pourcentage BV par rapport au total
	2 mois 17.1 mm	10 ans 65 mm	100 ans 81 mm	
volume ruisselé (m ³)	2 913	11 987	15 082	24 %

- Géométrie du réseau pluvial principal :

La collecte des eaux pluviales se fait par une noue de largeur variable de **4 m à 8 m**.

La largeur en fond est variable (pente minimale 0,2 %).

La cote de fond est variable de 0,4 m NGF (profondeur 2 m) en entrée du bassin 1 à 1,9 m NGF (profondeur 0,5 m) en amont.

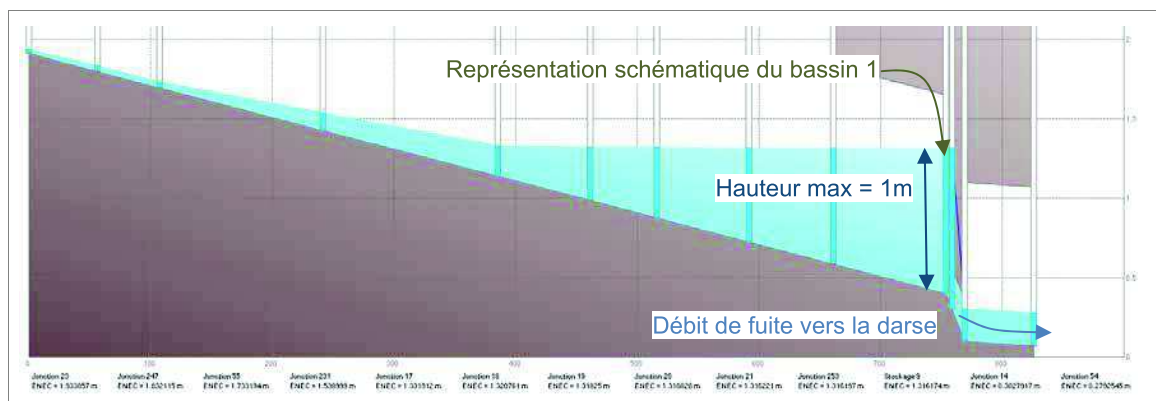
Le linéaire est de **880 m** dont 650 m pour la noue principale de 8 m de largeur le long des parcelles.

- Bassin de traitement 1

Le bassin 1 a une fonction principale de traitement de la pollution.

Le volume ruisselé par le BV 1 pour une pluie de 2 mois est de **670 m³** avec un débit de fuite max de **0.13 m³/s**. La hauteur de remplissage pour 2 mois est de 1 m.

Le volume est inférieur au volume ruisselé car une partie du stockage est réalisé dans la noue principale de largeur 8m. Le profil en long ci-dessous illustre le remplissage maximal atteint pour la pluie de 2 mois. On visualise qu'une partie du volume est stocké dans la noue sur un linéaire d'environ 350 m.



Le volume maximal stocké dans le bassin est calculé avec la pluie de 100 ans de telle sorte qu'il n'y ait pas de débordement du réseau pluvial (noue + bassin).

Résultats pour la pluie 100 ans :

- | | |
|--|----------------------|
| - volume maximal stocké dans le bassin | 2 000 m ³ |
| - cote maximale de remplissage | 1,7 m NGF |
| - superficie à la cote maximale de remplissage | 2 500 m ² |

Traitement : le débit de fuite est obtenu par un orifice de diamètre 240 mm calé à la cote de fond 0,2 m NGF dimensionnées pour la pluie 2 mois. Le débit de fuite pour une pluie de 2 mois est de **130 l/s**.

Evacuation des eaux pluviales au-delà de la pluie 2 mois : le débit de fuite est obtenu par cadre qui fait office de déversoir de 1m x 2m calé à 1,4 m NGF dimensionnées pour la pluie 100°ans ; ce cadre permet d'évacuer le débit 100 ans sans augmenter significativement la cote maximale dans le réseau pluvial et de ne pas dépasser la hauteur maximale de remplissage de 2,4 m NGF dans le bassin et dans la noue. Le débit de fuite pour une pluie de maximum 100°ans est de **3,7 m³/s**.