



## Dossier de demande d'autorisation environnementale

TERRA72 - projet de développement du pôle de  
recyclage et de production d'énergies  
renouvelables sur la commune de Montmirail (72)

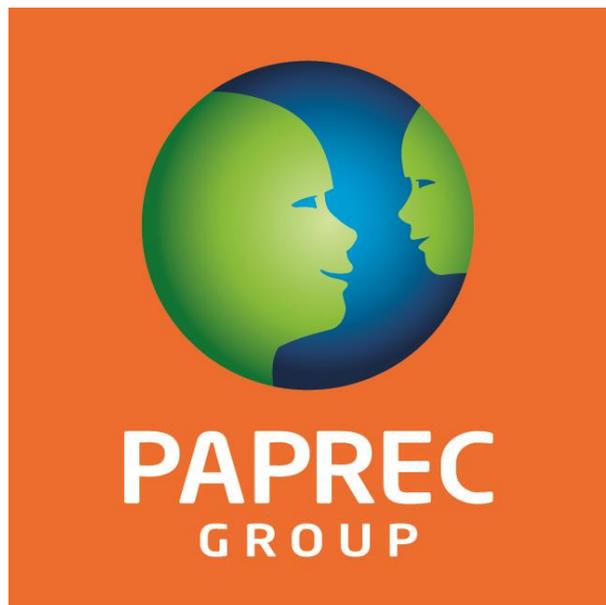
### Annexe 10 – Etude hydraulique



setec  
énergie environnement

Avril 2023

**TERRA 72**  
**GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT**



**PAPREC CRV**  
**AGENCE DE MONTMIRAIL**

### Informations sur le rapport

Intitulé de l'étude :	Terra 72 – Gestion des eaux de ruissellement
Dénomination de la société :	Paprec CRV
Dénomination du site :	Agence de Montmirail
Adresse de l'établissement :	Les Vaugarniers 72 320 Montmirails
Interlocuteur :	Hervé LE GAC Directeur de Projet

### Gestion des révisions

Indice	Date	Emetteur	Approbateur
0	22/02/2023		

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Les eaux de surface extérieures au site</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Les eaux de surface intérieures au site</b>	<b>5</b>
3.1	Le site actuel .....	5
3.2	Le site futur .....	9
	<b>ANNEXE 1 : PRINCIPES DE GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT</b>	<b>12</b>
	<b>ANNEXE 2 : PLAN DES BASSINS D'INFILTRATION</b>	<b>15</b>

## **1 INTRODUCTION**

L'étude proposée ci-après répond aux exigences de l'article 14 de l'arrêté ministériel du 15 février 2016. Cet article aborde le sujet de la gestion des eaux de surface avec la distinction entre les eaux de ruissellement extérieures au site et des eaux de ruissellement intérieures au site.

## **2 LES EAUX DE SURFACE EXTERIEURES AU SITE**

D'un point de vue général, les terrains naturels de ce secteur sont plutôt sableux, avec une capacité d'infiltration des eaux superficielles significative. Aussi, les écoulements des eaux superficielles extérieures au site sont de débit limité.

Les études précédentes (cf. DDAE de 2009 et de 2014) ont montré qu'en période pluvieuse, les eaux de ruissellement à l'extérieur au site :

- au Sud du site, sont bloquées par la topographie avec la D29 en point haut qui conduit à leur écoulement vers le Sud,
- au Nord du site, elles en sont détournées grâce à la topographie générale, avec deux axes de collecte de ces eaux qui les amènent dans la Braye en amont du Pont d'Iverny.

Enfin, Le site est aussi protégé de l'intrusion des eaux de ruissellements extérieurs par des digues périphériques de 3 à 4 m de haut. Il est donc en surélévation par rapport au terrain naturel.

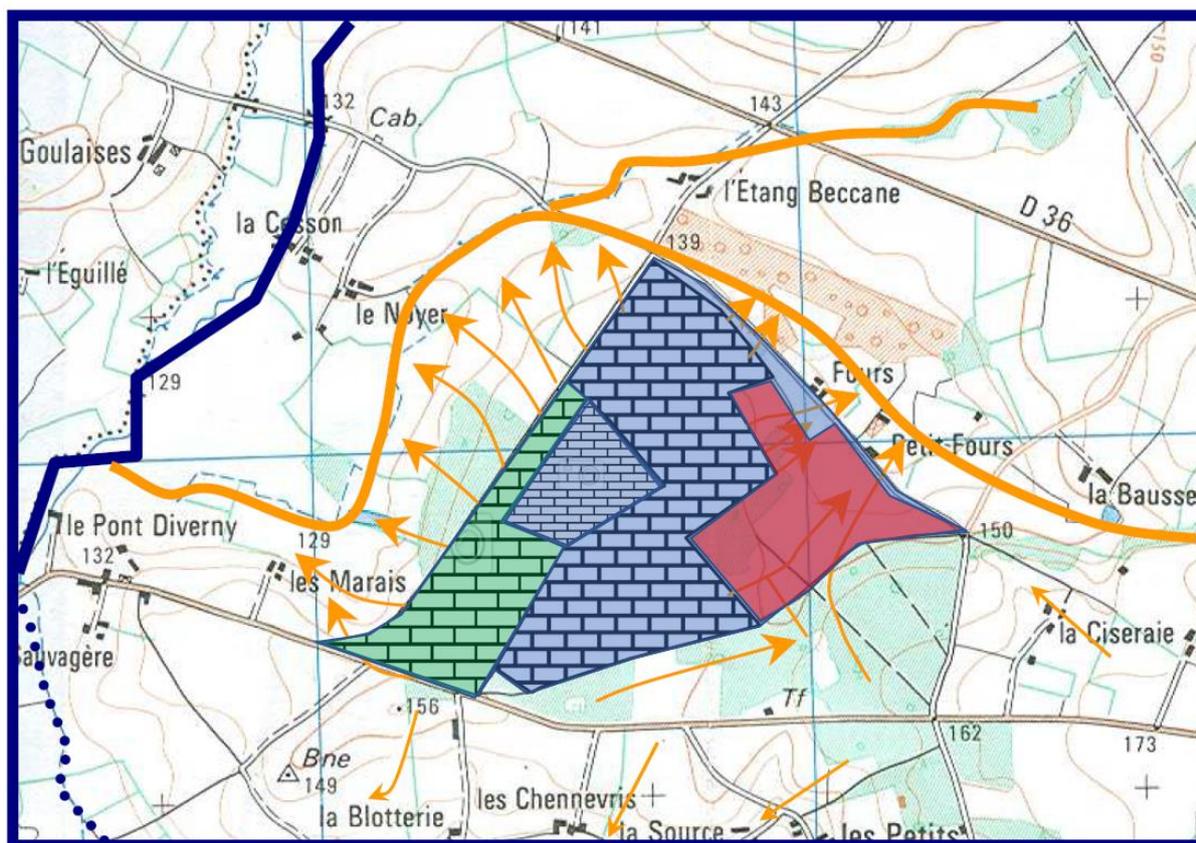


Figure n°1 : écoulements des eaux superficielles extérieures

Dans ces conditions, vis-à-vis de l'ISDND, la topographie du site permet de s'affranchir de la création d'un fossé périphérique pour gérer ces eaux externes.

### 3 LES EAUX DE SURFACE INTERIEURES AU SITE

#### 3.1 LE SITE ACTUEL

Etant donné l'absence d'exutoires directs pour le rejet des eaux de ruissellement de l'installation, ces dernières sont renvoyées dans le milieu naturel par l'intermédiaire de bassins d'infiltration. En effet, la nature sableuse des terrains en surface permet de gérer au mieux ces eaux sans rejets direct dans le réseau hydrographique.

Les eaux qui arrivent dans ces bassins sont :

- soit des eaux de ruissellement non susceptibles d'être entrées en contact avec les déchets,
- soit des eaux de voirie et de plateformes qui transitent au préalable par des déshuileurs-débourbeurs.

On peut distinguer aujourd'hui sur le site plusieurs zones (cf. figure n°2) :

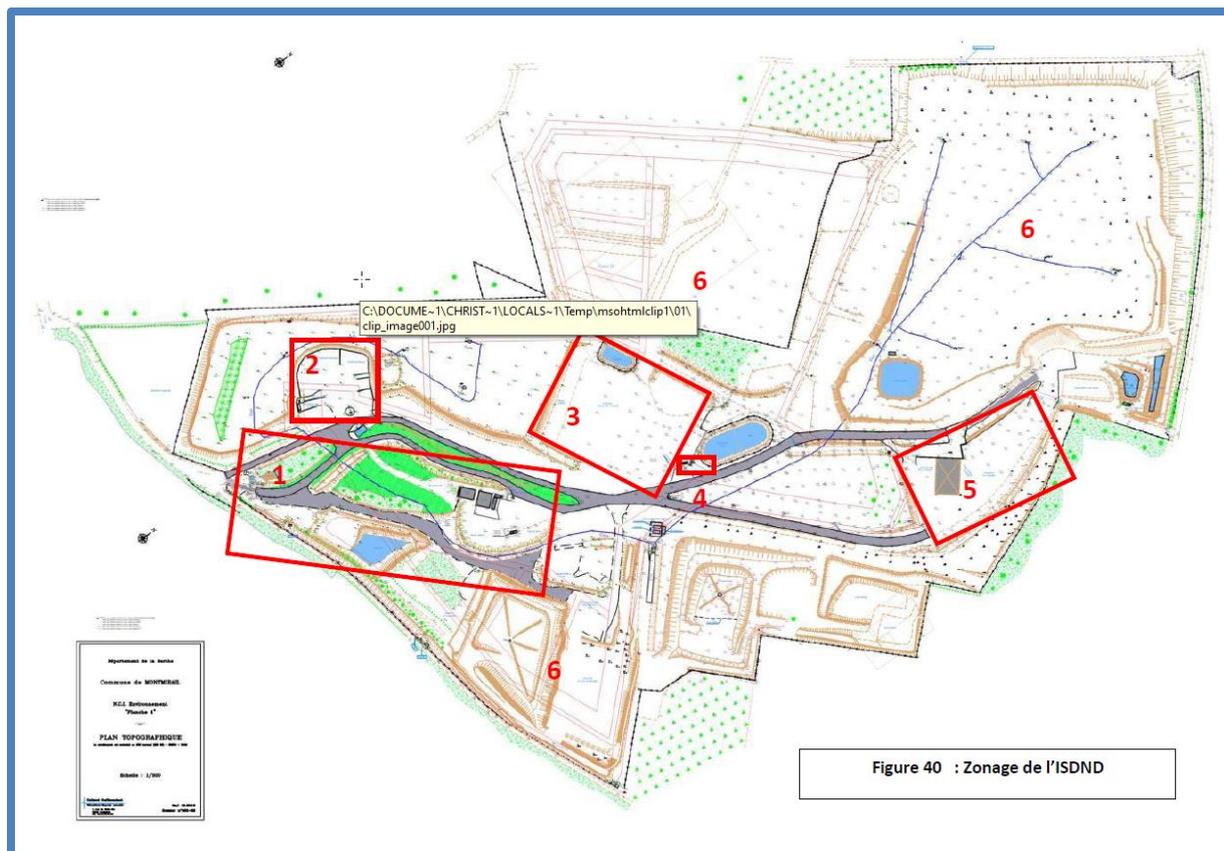


Figure n°2 : zonage actuel pour la gestion des eaux

On distingue ainsi actuellement :

**1- La plate-forme des locaux sociaux, ateliers et distribution de gasoil**

Les eaux de cette plate-forme après passage dans un déshuileur débourbeur rejoignent le bassin d'infiltration situé en amont. Il s'agit exclusivement des eaux des voiries et de toitures car la zone de distribution de gasoil, sur rétention, est couverte et ne génère pas de ruissellement.

*Cette zone ne sera pas modifiée par le projet d'extension*

**2- La zone de traitement des métaux et des pneumatiques usagées**

L'étanchéité de cette zone est assurée par un revêtement en béton. Les eaux sont collectées après décantation dans une citerne de 30 m<sup>3</sup> et ensuite après analyse renvoyées vers le réseau des eaux de ruissellement.

*Cette zone ne sera pas modifiée par le projet d'extension*

**3- La zone de la plate-forme de compostage**

Cette zone est également étanche. Le revêtement est constitué d'enrobés comme les autres voiries du site. Cette zone dispose d'un bassin étanche de stockage de 450 m<sup>3</sup>. Les eaux de ruissellement y sont stockées pendant les périodes pluvieuses. Ensuite elles sont utilisées pour l'humidification des andins de compostage de déchets verts. Cette zone ne génère pas de rejet au milieu naturel.

*Cette zone va être déplacée vers l'entrée du site*

**4- La zone de lavage**

La zone de lavage représente environ 25 m<sup>2</sup>. Les eaux de lavage proviennent du lavage des bennes de déchets. Dans l'organisation de la gestion des eaux du site il a été considéré que ces eaux sont assimilées aux lixiviats des casiers et sont dirigées vers le bassin de stockage de lixiviats. Le volume de ces eaux est relativement faible.

Le site consomme de l'ordre de 700 m<sup>3</sup> d'eau par an et probablement moins de la moitié des eaux sont utilisées pour le lavage.

*Cette zone ne sera pas modifiée par le projet*

**5- La zone de traitement du bois, plastiques et cartons**

Cette zone est également étanche et traitée en partie en enrobées et en partie bétonné. Les eaux de ruissellement sont dirigées vers un point bas d'où elles transitent par un déshuileur débourbeur spécifique avant de rejoindre le bassin d'eaux pluviales.

*Cette zone de tri est conservée par le projet*

**6- Les zones réaménagées du site**

Ces zones dont la couverture comporte une couche importante de terre végétale et dont la pente est relativement faible ne génèrent pratiquement pas de ruissellement. Les eaux provenant de ces zones, sans aucune possibilité de rentrer en contact avec les déchets, rejoignent les fossés périphériques mais ne sont pas en quantité suffisante pour donner un débit mesurable. Pour partie elles rejoignent les bassins d'infiltration et pour partie elles s'infiltrent dans le terrain naturel au droit des fossés.

Les eaux de ruissellement interne sont collectées via des fosses périphériques, envoyant les eaux dans des bassins de rétention étanche puis des bassins d'infiltration.

L'installation de stockage, dans sa configuration finale avant extension, représente environ 28 ha et peut être subdivisée en 4 bassins versants.

Ces bassins versant sont présentés schématiquement sur le schéma ci-après.

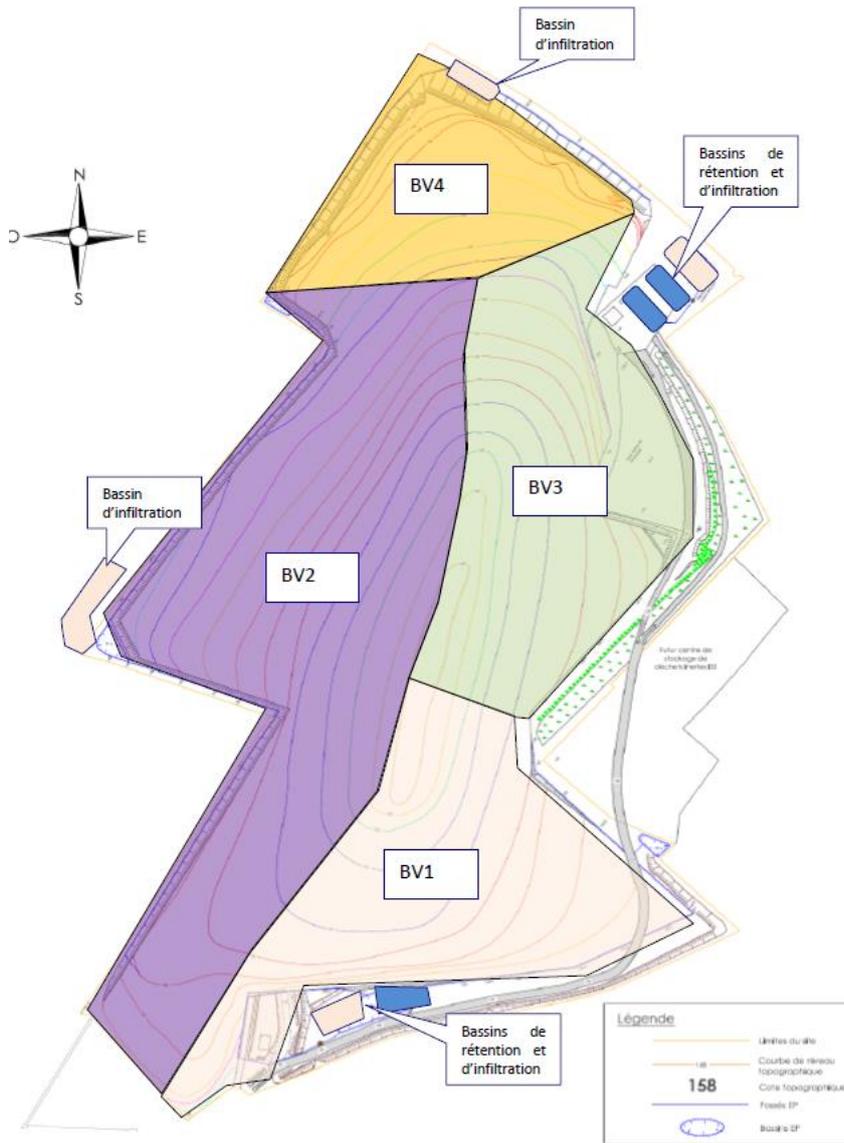


Figure n°3 : bassins versants actuels des bassins de rétention et d'infiltration

	BV1	BV2	BV3	BV4
<b>Surface totale (m2)</b>	60 000	117 000	60 000	40 000
<b>Voiries (m²)</b>	8600	0	10100	0
<b>Terre (m²)</b>	51400	117 000	49 900	40 000
<b>Volume de rétention (m3)</b>	1158	1755	1203	600
<b>Surface d'infiltration (m²) nécessaire pour une h = 0,5m</b>	536	813	557	278

Tableau n°1 : bassins versants des bassins de rétention et infiltration

Les volumes de rétention sont calculés avec une pluie de 50 mm/24h et un coefficient de ruissellement de 90% sur les voiries et de 30% sur les parties recouvertes de terres et végétalisées.

La perméabilité considérée pour le calcul des débits d'infiltration est d'environ  $10^{-6}$  m/s ce qui correspond à la perméabilité des sols en place avec une marge de sécurité significative compte-tenu

des résultats des essais réalisés en 2021 par GINGER (cf. annexe n°9), avec ici avec des valeurs proches de  $10^{-5}$  m/s :

SUD 20		10.0 / 10.0	10.0 / 10.0
PU13	Sable	0.2 / 2.5	$3.3 \times 10^{-5}$
PU14	Sable	2.2 / 3.5	$1.3 \times 10^{-5}$
PU15	Sable	1.8 / 3.5	$9.9 \times 10^{-6}$
PU16*	remblais	*	*

Tableau n°2 : extrait de l'étude Ginger-CEBTP – mars 2021

Pour les bassins de gestion des eaux de ruissellement situés en amont du site, c'est-à-dire les BV1 et BV3, les bassins de rétention et d'infiltration ont été réalisés en 2012 à la suite d'une étude spécifique datant d'octobre 2011 (cf. annexe 1). Après contrôle, le transfert des eaux se fait vers le bassin d'infiltration.



Photo 43 – lagunes EP sud de rétention et d'infiltration (BV1)



Photo 44 – lagunes EP nord de rétention et d'infiltration (BV3)

Les volumes de rétention de ces bassins sont estimés à :

- plus de 2 000 m<sup>3</sup> pour BV1,
- plus de 1 200 m<sup>3</sup> pour BV3,

donc avec une réserve de sécurité par rapport aux besoins théoriques.

Pour les bassins en aval du site, des étapes intermédiaires avaient été envisagées afin d'assurer une meilleure gestion des eaux à l'avancement de l'exploitation et la mise en place des réseaux et pentes définitives. Aujourd'hui, le BV4 est en place et le BV2 en situation d'attente.

## 3.2 LE SITE FUTUR

L'extension des activités du site sur les parcelles à l'Ouest et à l'Est ne va pas conduire à revoir la gestion des eaux pluviales internes dont les principes seront toujours les mêmes à savoir :

- passage préventif des eaux de voiries et assimilées dans des décanteurs/séparateurs à hydrocarbures,
- contrôle de la qualité des eaux avant rejet dans le milieu naturel dans des bassins tampon qui peuvent constituer si besoin des bassins de confinement en cas d'incendie,
- transfert pour rejet des eaux de ruissellement conformes dans des bassins d'infiltration.

Aussi, avec l'extension, la gestion des eaux va être conduite avec neuf bassins versants selon la figure ci-après soit donc cinq de plus.



Figure n°4 : zonage par bassins versants du futur site

Les caractéristiques de ces bassins versants sont basées sur les mêmes calculs que ceux mis en œuvre jusqu'à aujourd'hui, ce qui conduit aux dimensions suivantes (cf. annexe 2) :

TERRA72		BV1	BV2	BV3	BV4	BV5	BV6	BV7	BV8	BV9
secteur		Entrée avec compostage	Stockage avec panneaux PV	Stockage avec panneaux PV + TRI	Stockage avec panneaux PV	Amiante	CSR	Métha	biocentre	plâtre
Surface du BV	m <sup>2</sup>	70 825	149 434	90 168	40 000	22 600	17 730	23 476	11 800	3 500
dont bâtiments et voiries (+ impact panneaux PV)	m <sup>2</sup>	23 900	3 736	12 600	4 000	-	17 730	21 500	11 800	
dont terre	m <sup>2</sup>	46 925	145 698	77 568	36 000	22 600	-	1 976	-	3 500
volume rétention nécessaire	m <sup>3</sup>	1 779	2 354	1 731	720	339	798	997	531	53
surface d'infiltration nécessaire	m <sup>2</sup>	824	1 089	801	333	157	369	462	246	24
						526			270	

Tableau n° 3 : gestion future des eaux de ruissellement par bassins versants

Les bassins d'infiltration seront donc communs pour les eaux contrôlées issues :

- du stockage amiante et de la zone CSR, d'une part,
- de la zone plâtre et de traitement des matériaux, d'autre part.

soit un total de 6 bassins d'infiltration, deux de plus que la situation actuelle.

NB : les bassins de rétention servent à contrôler les eaux pluviales avant leur rejet dans le milieu naturel ; ils sont aussi là pour servir de bassin de collecte des eaux d'extinction en cas d'incendie, notamment pour le bâtiment CSR et la méthanisation.

Enfin, ces bassins d'infiltration font l'objet d'un curage régulier, en général une fois par an, pour éliminer la couche de fines qui peut s'y déposer en surface. Les matériaux curés sont réutilisés sur le site, notamment pour de la végétalisation.

## ANNEXE 1 : PRINCIPES DE GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT

### (extrait de l'étude NCI Environnement d'octobre 2011)

L'ensemble des eaux de ruissellement, après avoir transité par les déshuileurs-débourbeurs, pour celles qui sont susceptibles d'être polluées rejoignent les bassins d'infiltration, pour les autres elles rejoignent directement le milieu naturel – exclusivement les eaux de ruissellement des parties réaménagées du site.

Afin de lever tous les risques relatifs à la qualité des eaux de ruissellement nous proposons de mettre en place après le passage des déshuileurs-débourbeurs et avant que les eaux ne rejoignent les bassins d'infiltration, des bassins de rétention étanches qui permettront un stockage des eaux.

Ce mode de fonctionnement à un double intérêt :

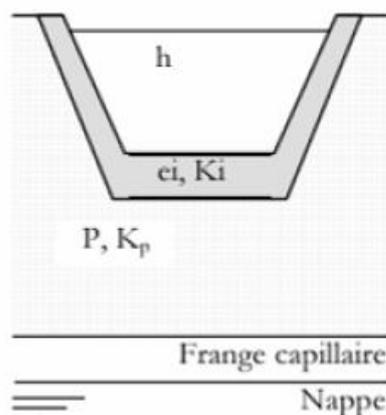
- Des analyses seront réalisées régulièrement afin de s'assurer que les rejets ne contribuent pas à la modification de la composition de la nappe,
- Le fonctionnement des bassins d'infiltration sera amélioré car d'une part le bassin stockage permettra de décanter les MES et évitera le colmatage et d'autre part régulera le débit d'infiltration.

Nous proposons de retenir, conformément à l'annexe V, de l'arrêté ministériel de septembre 1997, une fréquence trimestrielle au démarrage du suivi et de l'adapter ensuite, tant en fréquence que pour les paramètres suivis, si les valeurs restent stables.

### Fonctionnement des bassins d'infiltration

#### Formulation

Bouwer (1969) définit le principe et les hypothèses de dimensionnement des ouvrages d'infiltration :



- $h$  hauteur d'eau dans le bassin
- $e_i$  épaisseur de l'interface
- $K_i$  conductivité hydraulique de l'interface
- $P$  pression interstitielle du sol sous-jacent
- $K_p$  conductivité hydraulique du sol sous-jacent

Il formule l'hypothèse que le sol sous-jacent est non saturé si la conductivité  $K_i$  de l'interface, entre l'eau et le sous-sol est suffisamment faible pour que la vitesse d'infiltration dans le sol soit inférieure à sa conductivité hydraulique  $K_p$ . Ceci est valable à condition que la nappe soit profonde et que le fond de l'ouvrage soit au-dessus de la frange capillaire. Le flux d'eau dans le sol sous-jacent est alors uniquement dû à la gravité. L'infiltration est verticale dès lors que le fond du bassin commence à se colmater.

Ceci est vérifié pour les bassins d'infiltration de l'installation de Montmirail, car il y a entre les fonds des bassins et le niveau de la nappe environ 10m pour le bassin à l'entrée du site et 7 m pour celui à proximité de la plate-forme de traitement du bois.

### **Débit d'infiltration**

Le débit d'infiltration par le fond du bassin est donné par la relation :

$$Q_f(h) = \frac{h - P_{cr}}{R_f} \cdot S_f$$

Avec :

- $Q_f(h)$  : débit d'infiltration par le fond de l'ouvrage,
- $h$  : hauteur d'eau dans l'ouvrage,
- $S_f$  : surface du fond,
- $R_f$  : résistance hydraulique du fond de l'ouvrage,
- $P_{cr}$  : pression interstitielle du sol entre la couche colmatée et la frange capillaire.

Résistance hydraulique s'exprime avec le rapport de l'épaisseur de la couche colmatée par rapport à son coefficient de perméabilité  $e_i/K_i$

$P_{cr}$  varie de (-1,00 m) à (-0,5) m respectivement pour un sable fin et un limon grossier.

Le tableau suivant donne les débits d'infiltration et les surfaces d'infiltration nécessaires en fonction de la hauteur d'eau dans les bassins et le volume d'eau à infiltrer suite à un événement pluvial de fréquence décennale.

Hauteur d'eau dans le bassin (m)	Résistance hydraulique (s)	Pression interstitielle (m H <sub>2</sub> O)	Débits unitaires d'infiltration		
			(m <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> /24h/m <sup>2</sup> )
$h$	$R_f$	$P_{cr}$	$q_i(s)$	$q_i(h)$	$q_i(24h)$
0,25	50000	-0,5	0,000015	0,054	1,296
0,5	50000	-0,5	0,00002	0,072	1,728

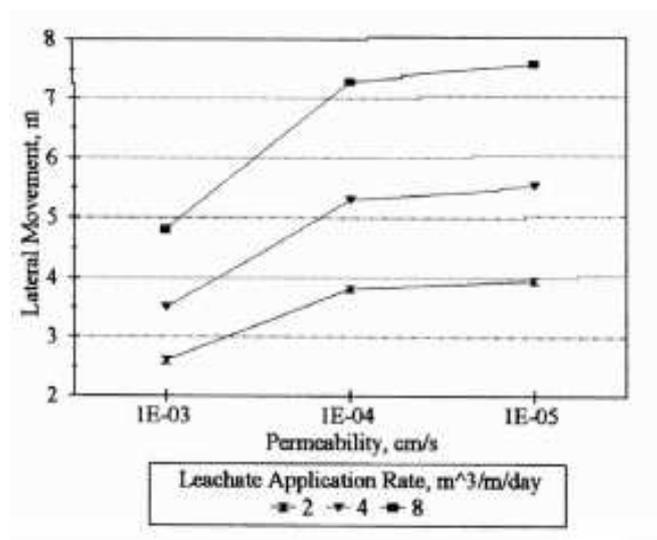
0,75	50000	-0,5	0,000025	0,09	2,16
1	50000	-0,5	0,00003	0,108	2,592
1,5	50000	-0,5	0,00004	0,144	3,456

### Effet latéral de l'infiltration

L'infiltration par les bassins n'a pas, théoriquement, d'extension latérale compte-tenu du fait que l'écoulement n'est pas permanent mais uniquement suite à des événements pluviaux engendrant de ruissellement.

Le graphique ci-après représente le mouvement latéral de la zone saturée lors d'une infiltration par tranchées.

Force est de constater que pour des perméabilités de l'ordre de  $10^{-3}$  cm/s ce qui correspond à  $10^{-5}$  m/s pour les débits d'infiltration les plus importants et de manière permanente le mouvement latéral ne dépasse pas 5 m.

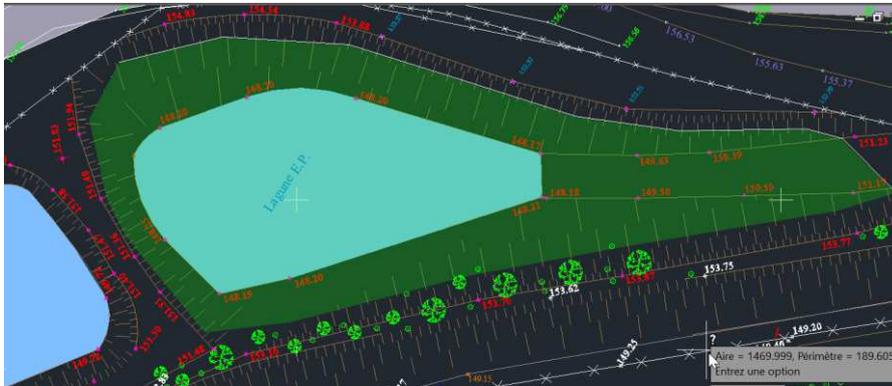


Compte tenu des éléments présentés dans ce paragraphe on peut conclure que l'infiltration reste limitée au droit des bassins, qu'elle n'affecte pas les casiers de déchets et ne sollicite pas l'étanchéité de fond et des talus.

En effet la couche de colmatage en fond de bassin régule l'infiltration verticale, le coefficient de perméabilité des sables et limons de surface étant de l'ordre de  $10^{-5}$  m/s assure un écoulement descendant vers la nappe et les résultats relatifs aux mouvements latéraux montrent que l'écoulement latéral, même s'il existait, ne peut solliciter la zone de stockage de déchets.

## ANNEXE 2 : PLAN DES BASSINS D'INFILTRATION

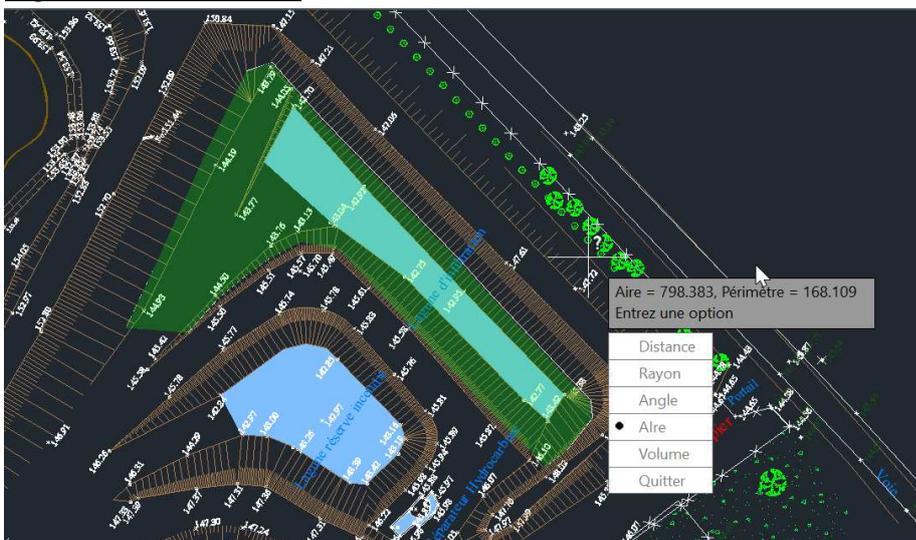
**Lagune infiltration BV1 :**



**Lagune infiltration BV2 :**

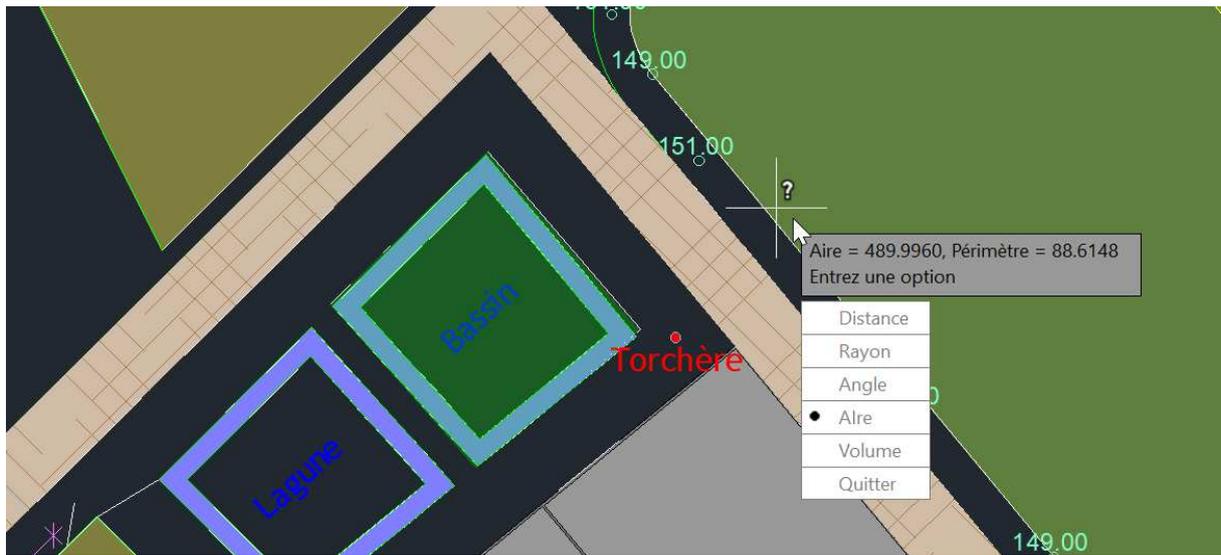


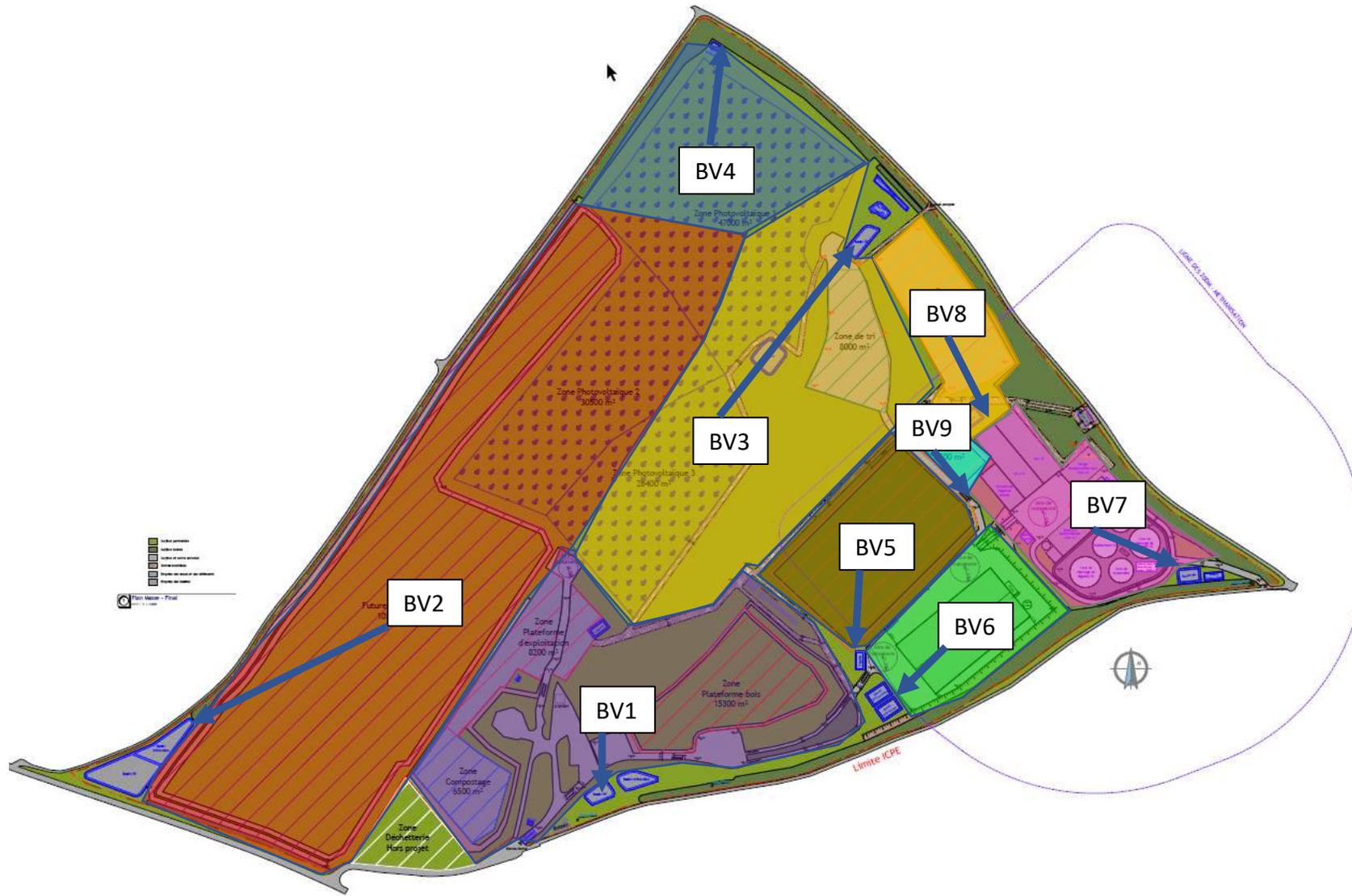
**Lagune infiltration BV3 :**





**Lagune infiltration BV8/9 :**





Plan Masses - Final  
 1:1000

