

UNITE DE METHANISATION



NOTE GESTION DES EAUX PLUVIALES

DIMENSIONNEMENT BASSIN DE RETENTION

Vos correspondants Naskeo
<p>Florence Martin Sisteron Ingénieure d'études</p> <p>Mob : 07 85 12 60 43 florence.martin-sisteron@naskeo.com</p>

Vos correspondants V-GAZ
<p>Gauchoux Thierry Président SAS</p> <p>Mob:</p>

SOMMAIRE

A.	PRESENTATION – GESTION DES EAUX.....	3
A.1	ENJEUX	3
A.2	BASSIN VERSANT	3
A.3	TYPES D’EAU CONCERNES PAR LA GESTION INTERNE DU SITE.....	4
A.4	CONSOMMATION ET USAGE DE L’EAU.....	6
A.5	BESOIN DE DILUTION	7
A.6	RÉSEAU DE DRAINAGE	7
A.7	INFILTRATION	8
A.8	MILIEU RECEPTEUR	8
A.9	EAUX D’EXTINCTION.....	9
B.	PLAN DU PROJET	10
C.	LOCALISATION ET DONNEES DU PROJET.....	11
C.1	DÉTERMINATION DU BASSIN VERSANT	11
C.2	REGIME PLUVIOMETRIQUE.....	11
D.	METHODE UTILISEE.....	13
D.1	MÉTHODE DES PLUIE - MONTANA.....	13
D.2	NORME NF EN 752	13
D.3	COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT	13
D.4	DÉBIT DE FUITE	14
E.	DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE RETENTION DES EAUX PLUVIALES PROPRES ..	14
E.1	DONNÉES D’ENTRÉE	14
E.2	CHOIX DE L’OCCURRENCE ET DU DÉBIT DE FUITE	15
E.3	ÉVALUATION DE LA CAPACITÉ SPÉCIFIQUE DE STOCKAGE DES BASSINS.....	15
F.	GESTION DES EAUX PLUVIALES SALES	17
F.1	DIMENSIONNEMENT BASSIN EAUX PLUVIALES SALES	17
G.	DEVERSOIR D’ORAGE	17
G.1	PRISE EN COMPTE DES EAUX D’EXTINCTION.....	18

L'imperméabilisation de surfaces naturelles ou agricoles conduit à un accroissement du ruissellement des eaux pluviales et à une augmentation du débit en sortie de zone qui, faute de mesures correctrices, augmentent le risque d'inondation en aval et risquent de mettre en péril le milieu récepteur ainsi que la sécurité des personnes et des biens. De même, selon la nature et l'affectation des surfaces sur lesquelles elles ruissellent, les eaux pluviales peuvent véhiculer une quantité importante de matières en suspension, matières organiques, d'hydrocarbures et de métaux lourds. Ces rejets risquent donc d'altérer la qualité du milieu récepteur et de remettre en cause les objectifs de qualité qui lui sont assignés.

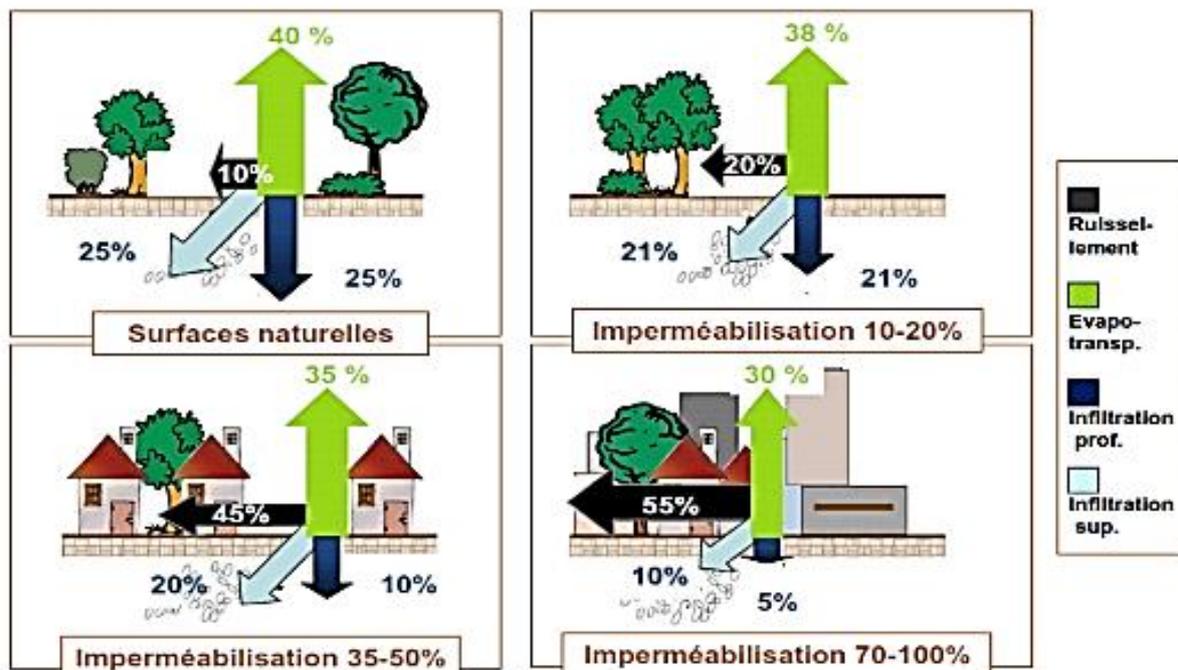
Les rejets d'eaux pluviales résultant de l'imperméabilisation de surfaces naturelles ou agricoles nécessitent donc que des mesures correctrices soient mises en œuvre pour maîtriser les débits rejetés tant en quantité qu'en qualité en application du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin.

A. PRESENTATION – GESTION DES EAUX

A.1 enjeux

Gérer durablement l'eau est indispensable pour permettre un développement économique compatible avec un accès à une eau de qualité pour tous, tout en protégeant les milieux et la biodiversité. C'est l'objectif de la politique publique de l'eau, qui repose notamment sur la directive cadre sur l'eau, et des démarches visant à limiter les pressions sur l'eau et les milieux aquatiques.

Globalement, on constate qu'il se produit avec l'urbanisation une altération significative de la quantité d'eau infiltrée et aussi de la partie de la précipitation qui peut s'évaporer, ce qui influence de façon marquée non seulement les débits de pointe qui sont générés mais également les volumes de ruissellement.



La figure ci-dessus montre les modifications apportées aux paramètres hydrologiques dues à l'urbanisation – Les valeurs des paramètres sont approximatives (adapté de FISRWG, 1998).

A.2 Bassin versant

De leur source vers la mer, les fleuves traversent de nombreuses limites administratives, parfois même des frontières internationales. Le bassin versant s'affranchit de ces limites : c'est sur ce territoire que les liens amont-aval des milieux aquatiques prennent sens

Il y a un nombre indéfini de bassins versants, puisque chaque plan d'eau, chaque ruisseau, chaque torrent, chaque point du territoire, dispose de son propre bassin versant, quelle qu'en soit la taille.

Les frontières des bassins versants sont naturelles et coïncident rarement avec les limites administratives. Ce qui se passe en un point d'un cours d'eau peut avoir des conséquences beaucoup plus loin en aval, même s'il s'agit d'un autre département ou d'un autre pays.



A.3 Types d'eau concernés par la gestion interne du site

Plusieurs types d'eau sont à prendre en compte dans la gestion de l'eau d'un site de méthanisation non seulement du fait de la création de zone de stockage couvert ou non mais également du fait de la manutention de matière.

Ainsi sur un site nous pouvons identifier des zones « propre » et des zones « sales ou souillées ».

Zone souillée => Zéro rejet : zone présentant de la matière organique au sol pouvant être lessivée lors d'une pluie. L'eau provenant d'une zone sale ne peut pas être rejetée au milieu naturel, celle-ci doit être traitée sur site (incorporation dans le process / besoin de dilution)

Zone	Surface (m ²)	Utilisation/ stockage
Silos de stockage	6200 m ²	Bassin ES
Aire de retournement – digestat solide	250 m ²	Bassin ES
Aire de manœuvre	1750 m ²	Bassin ES
Total	8 200 m²	

Zone propre => rejet milieux naturel : zone ne présentant pas de matière organique au sol, en cas de pluie, l'eau reste claire. L'eau provenant d'une zone propre peut être rejetée au milieu naturel, elle peut également servir de réserve incendie.

Zone	Surface (m ²)	Utilisation / rejet
Cuve de méthanisation x2	1 060 m ²	Bassin eaux propre
Cuve de maturation	530 m ²	Bassin eaux propre
Cuve de digestat liquide	1 380 m ²	Bassin eaux propre
Total	2 970 m²	

La zone de rétention des cuves de traitement est une zone propre mais celle-ci sera en cas de rupture de cuve une zone souillée. Ainsi il faut mettre en place les mesures nécessaires à la bonne gestion de cette zone.

Les eaux pluviales de la rétention sont récupérées au niveau des cuves par un réseau de drainage. Ces eaux sont ensuite collectées dans un regard équipé d'une pompe de relevage afin de diriger les eaux vers le bassin d'eau propre.

Les eaux pluviales de la zone de rétention sont donc gérées comme une eau propre. Une vanne d'isolement sera mise en place pour confiner la matière en cas de rupture de cuve.

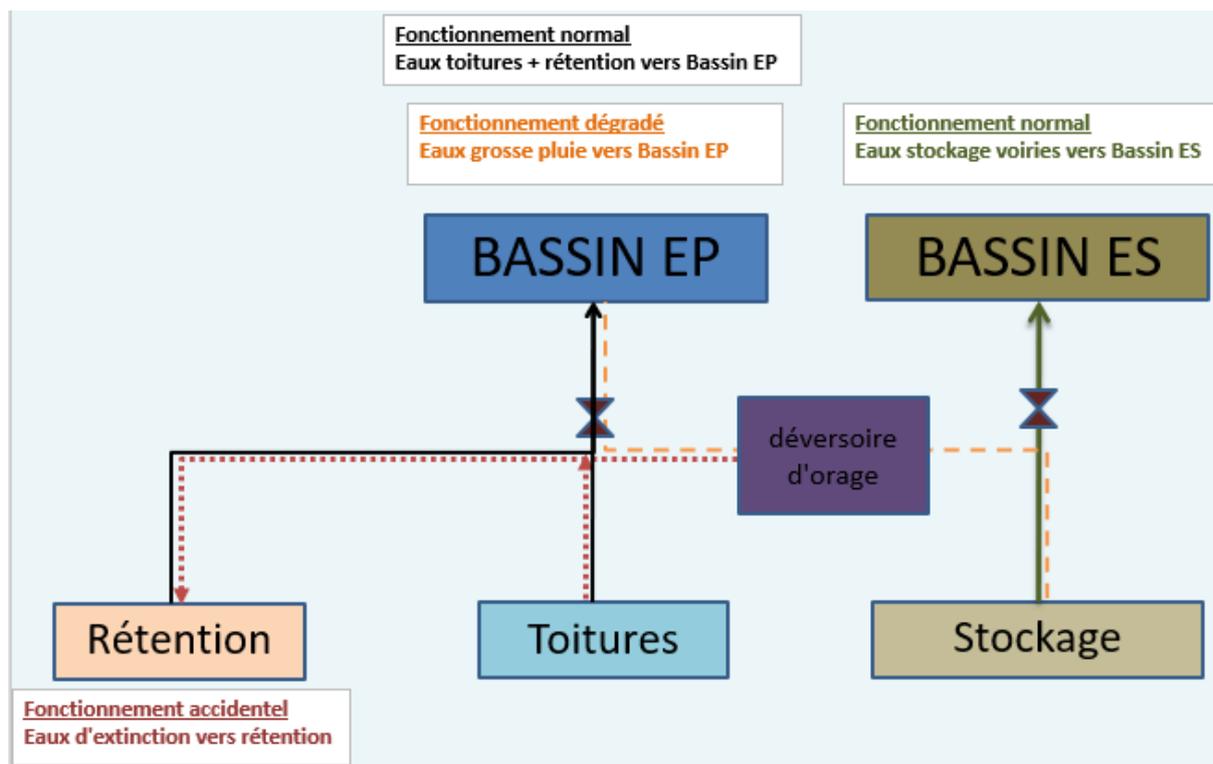
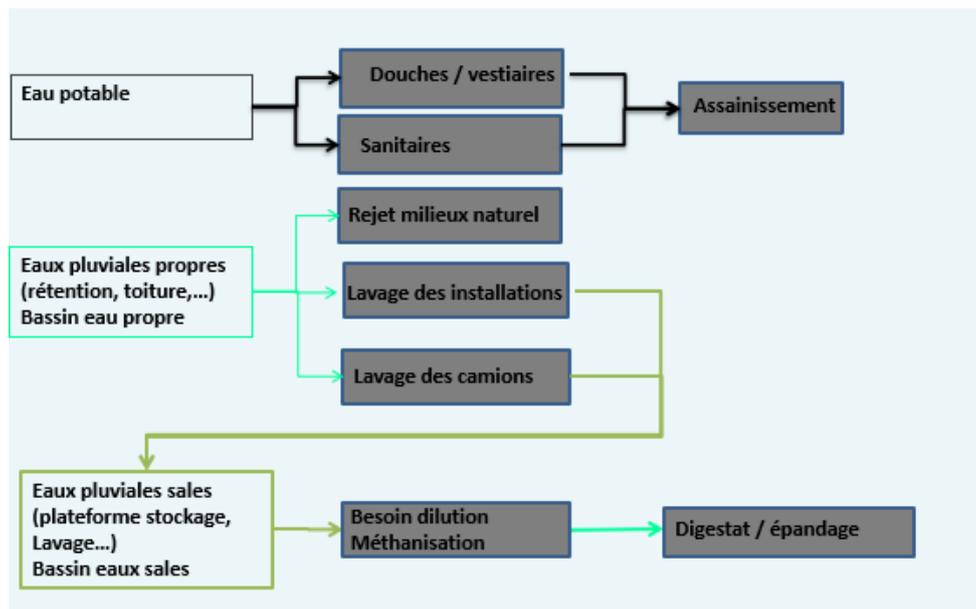
Zone	Surface (m ²)	Utilisation / rejet
Rétention	2 600 m ²	Bassin eaux propre

Zone en auto-gestion : les espaces verts sont mis en place sous forme de noue afin de recevoir les eaux de pluie de voirie de circulation et s'auto-gère avec un coefficient de perméabilité de 10⁻⁷

Zone auto-gestion	Surface (m ²)	Utilisation / rejet
Espace vert	3 680 m ²	Infiltration directe
Toiture stockage digestat solide	600 m ²	Infiltration directe
Voirie avec infiltration en espace vert	2 000 m ²	Infiltration directe

Surface active à gérer (= zone propre + zone de rétention)	5 505 m²
Emprise totale du terrain (=somme de toutes les surfaces)	20 000 m²

A.4 Consommation et usage de l'eau



A.5 Besoin de dilution

Pour un fonctionnement optimal (incorporation, production biogaz, séparation de phase, gestion de l'eau), l'unité de méthanisation est dimensionnée avec une incorporation d'eau pluviale.

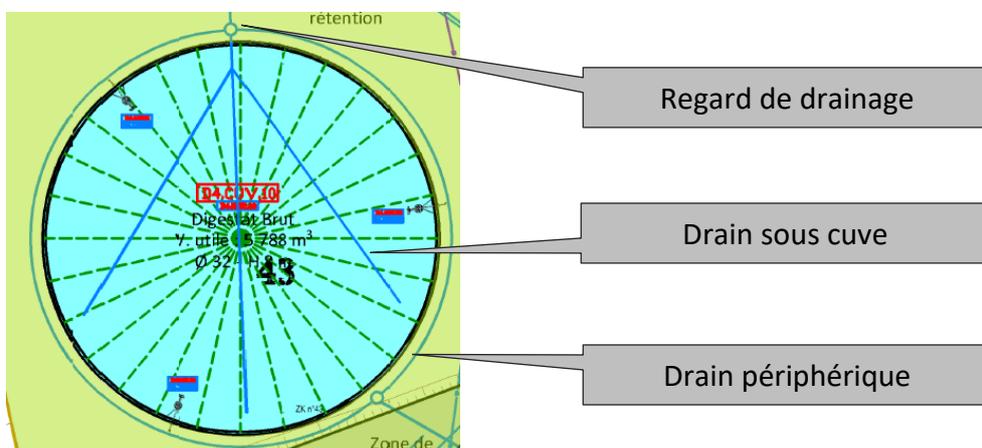
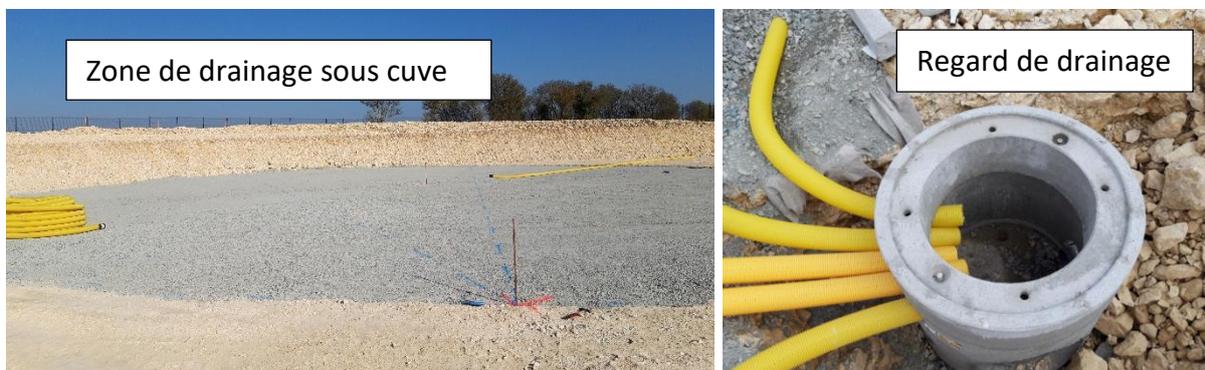
En effet, le dimensionnement de l'unité de méthanisation est basé sur le gisement c'est-à-dire les matières incorporées. Dans ce gisement est pris de base un volume d'eau pluviale afin de permettre une gestion des eaux « sales » du site (pour préserver le milieu naturel). Ces eaux pluviales servent également à la dilution pour l'incorporation d'un mélange homogène.

Eaux pluviales comprises dans le gisement	3 000 m ³ /an (300 m ³ /mois maximum)
---	--

En cas d'absence de pluie pendant une longue période, la dilution des intrants se fera par de la recirculation de digestat brut ou liquide ou de l'eau potable le cas échéant.

A.6 Réseau de drainage

Sous chaque cuve est mis en place un réseau de drainage afin de contrôler l'étanchéité des ouvrages mais également pour collecter les eaux pluviales de la rétention via le drain périphérique.



A.7 Infiltration

Pour que l'eau puisse s'infiltrer, la perméabilité du sol (K en m/s) doit être comprise entre 10^{-5} et 10^{-2} m/s. Avec une perméabilité plus faible que 10^{-5} m/s l'infiltration de l'eau est difficile voire impossible. Pour déterminer la perméabilité du sol, se reporter au tableau ci-dessous.

K (m/s)	10^{-1} 10^{-2} 10^{-3}	10^{-4} 10^{-5}	10^{-6} 10^{-7} 10^{-8}	10^{-9} 10^{-10} 10^{-11}
Types de sols	Gravier sans sable ni éléments fins	Sable avec gravier, sable grossier à sable fin	Sable très fin Limon grossier à limon argileux	Argile limoneuse à argile homogène
Possibilités d'infiltration	Excellentes	Bonnes	Moyennes à faibles	Faibles à nulles

Ordres de grandeur de la conductivité hydraulique dans différents sols (Musy & Soutter, 1991)

(Source : SYMASOL - Gestion des eaux pluviales 2016)

Perméabilité du sol du projet	10^{-7} m/s
-------------------------------	---------------

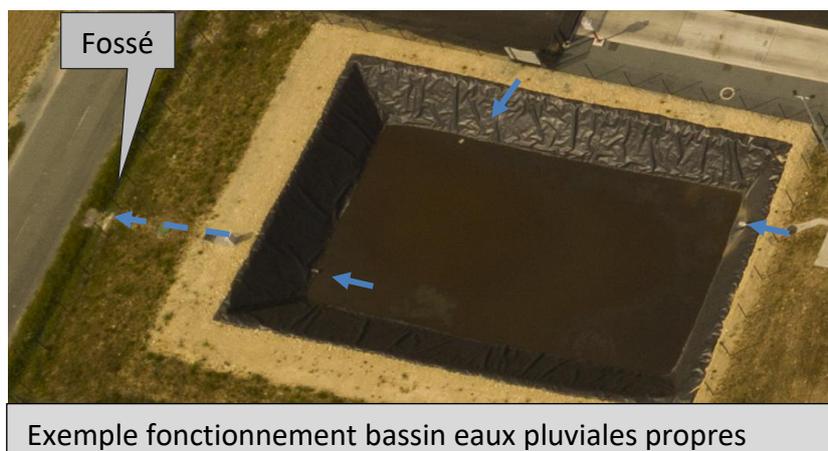
A.8 Milieu récepteur

Le bassin de collecte des eaux propres peut être soit étanche soit infiltrant étant donné que celui-ci a pour objectif le rejet au milieu naturel.

Le réseau de collecte permet de collecter l'ensemble des eaux propres dans ce bassin

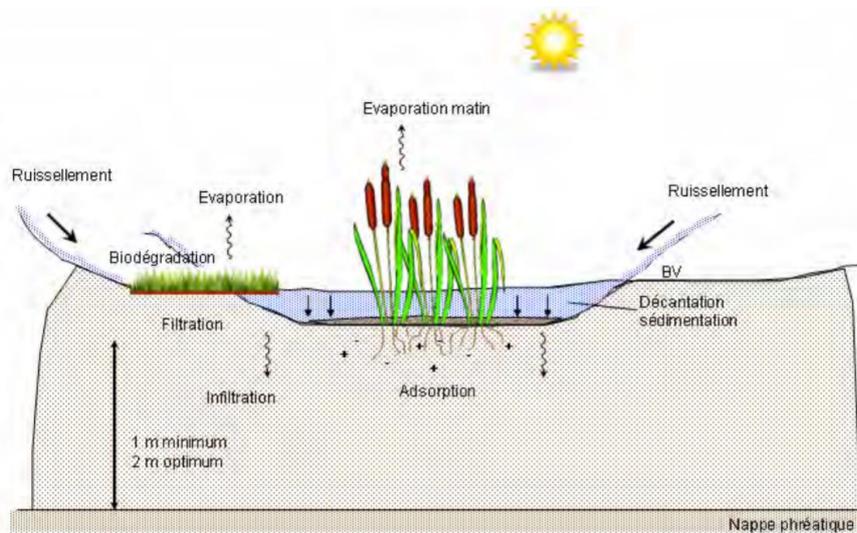
Types de rejet au milieu naturel possible :

- **Les fossés** sont des structures linéaires initialement creusées pour drainer, collecter ou faire circuler des eaux.



- **Les bassins ou noue d'infiltration** sont des techniques superficielles (dites « douces ») de gestion des eaux pluviales (noues, tranchées drainantes...) présentent d'excellentes performances et de nombreux autres avantages (simplicité de mise en œuvre et de surveillance, coût raisonnable...).

Une vitesse d'infiltration maximum de 10⁻⁴ m/s et optimum de 10⁻⁶ m/s pourrait être recommandée pour une bonne performance de filtration.

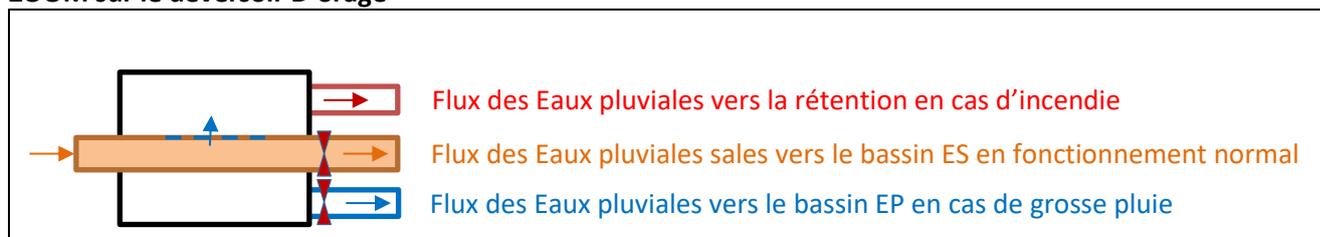


La solution retenue dans un premier temps est un bassin EP **infiltrant** avec rejet au milieu naturel. Le choix définitif sera fait au moment des études d'exécution pour être compatible avec le milieu récepteur.

A.9 Eaux d'extinction

En cas d'incendie, les bassins seront isolés grâce à une vanne. Les eaux d'extinction se retrouveront dans la zone de rétention du fait de la montée en charge du déversoir d'orage. (Voir localisation sur plan masse ci-après.)

ZOOM sur le déversoir D'orage



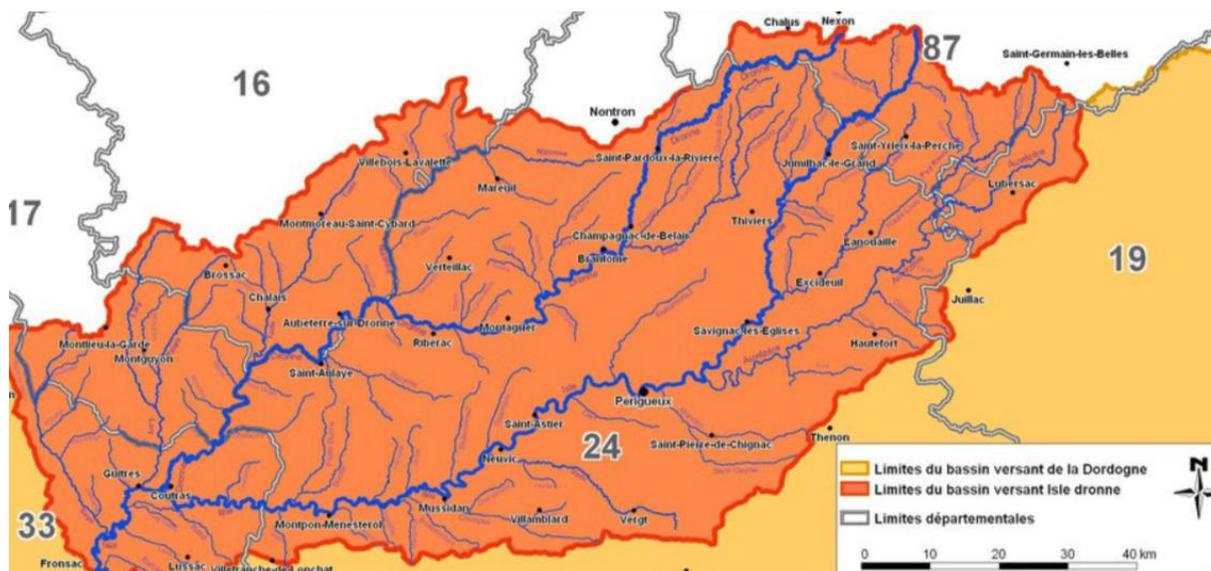
C. LOCALISATION ET DONNEES DU PROJET

Région	Nouvelle-Aquitaine
Département	Dordogne
Commune	Saint-Pardoux-de-Drôme
SDAGE	Adour-Garonne
SAGE	Isle-Dronne

C.1 Détermination du bassin versant

Bassin versant	Isle-Dronne
----------------	-------------

Source : <http://www.sandre.eaufrance.fr/> ou agence de l'eau

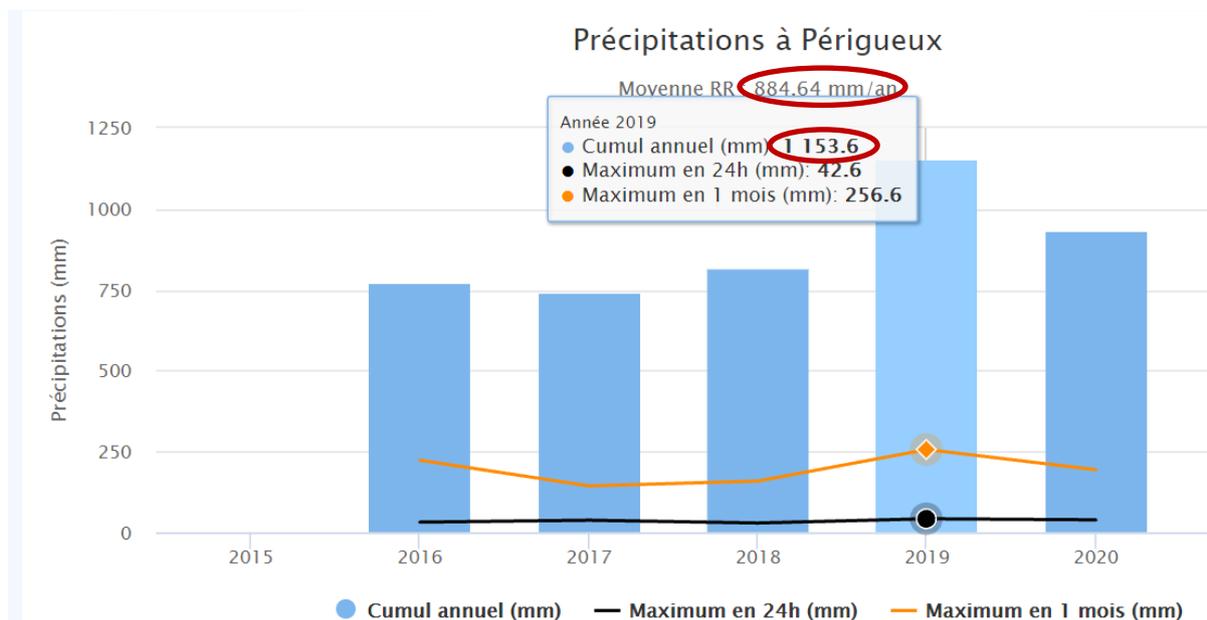


C.2 Régime pluviométrique

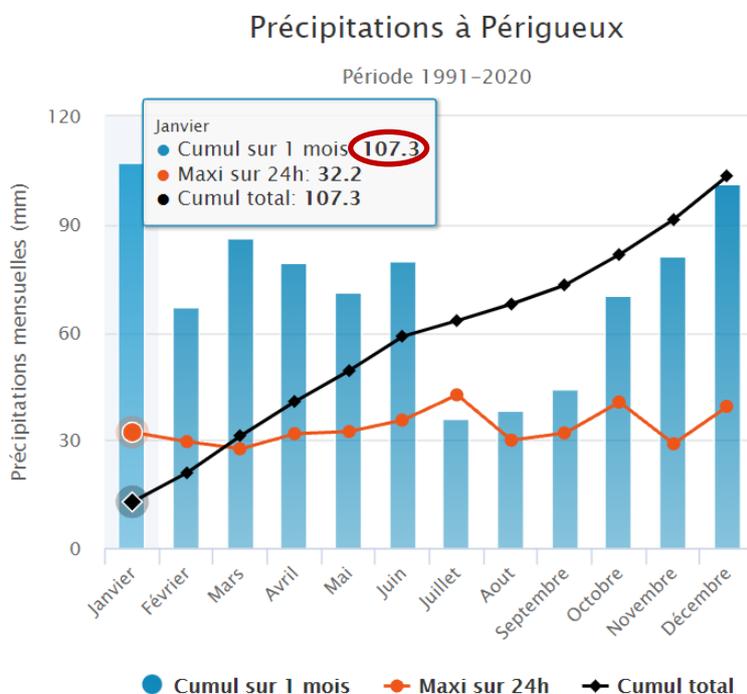
Station météo	Périgueux
Pluviométrie annuel (maximale)	1 153,6 mm (année 2019)
Pluviométrie annuel (moyenne)	884,64 mm
Pluviométrie mensuelle (moyenne maximale)	107,3 mm
Pluviométrie journalière (moyenne)	36,2 mm

<https://www.infoclimat.fr/>

Les hauteurs de pluies en mm tombées selon la durée et la période de retour de la pluie sont données par le tableau suivant :



Pour le dimensionnement du bassin eaux sales, nous utiliserons les données ci-dessous correspondant à la pluviométrie mensuelle moyenne.



D. METHODE UTILISEE

D.1 Méthode des Pluie - Montana

Les **coefficients de Montana** calculés par Météo-France permettent d'estimer par loi statistique les hauteurs ou intensités maximales de précipitations, pour des épisodes pluvieux de 5 à 50, éventuellement 100 ans de durée de retour, sur des périodes à sélectionner de 6 min à 192h.

La formule de Montana permet, de manière théorique, de relier une intensité de pluie $i(t)$ recueillie au cours d'un épisode pluvieux avec sa durée t : **$i(t) = a \times t - b$**

- $i(t)$: Les intensités de pluie s'expriment en millimètres par heure et les durées t en minutes.
- (a,b) : Les coefficients de Montana sont calculés par un ajustement statistique entre les durées et les intensités de pluie ayant une durée de retour donnée.

D.2 Norme NF EN 752

Dans le cadre d'un projet dont la surface d'apport est supérieure à 1 hectare le respect de la Norme NF EN 752 est généralement préconisée par les DDT.

FREQUENCE DE MISE EN CHARGE	LIEU	FREQUENCE D'INONDATION
1 an	Zones rurales	1 tous les 10 ans
1 tous les deux ans	Zones résidentielles	1 tous les 20 ans
1 tous les 2 ans 1 tous les 5 ans	Centre-villes/zones industrielles ou commerciales -si risque d'inondation vérifié -si risque d'inondation non vérifié	1 tous les 30 ans
1 tous les 10 ans	Passages souterrains routiers ou ferrés	1 tous les 50 ans

La fréquence d'inondation retenue doit être par ailleurs justifiée vis-à-vis des enjeux présents.

D.3 Coefficient de ruissellement

Afin de faciliter la détermination du coefficient de ruissellement, les tableaux suivants présentent les valeurs habituellement retenues pour les terrains naturels ou urbanisés.

Nature du Sol	COEFFICIENT DE RUISSellement
Toitures, voiries	1 à 0,90
Accotement béton	0,85 à 0,90
Accotement gravier	0,15 à 0,30
Talus	0,50
Espaces verts et jardins	0,05 à 0,35

D.4 Débit de fuite

A noter que le débit de fuite minimum est fixé à 3 l/s. Cette valeur de 3 l/s n'a pas été calculée mais est fixée arbitrairement en considérant qu'il s'agit du débit de rejet d'une parcelle à l'état « naturel » dans des conditions de pente faible. On considère également qu'il est difficile de descendre en dessous de 3 l/s pour un particulier avec les matériels de limitation de débit existants sur le marché.

E. DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE RETENTION DES EAUX PLUVIALES

PROPRES

Il s'agit de prévoir le stockage des eaux pluviales qui seront restituées de façon différée au milieu naturel afin de ne pas dépasser la valeur du débit de fuite.

E.1 Données d'entrée

Le dimensionnement des ouvrages de rétention nécessite la prise en compte des données météo (coefficients de Montana) de la station la plus représentative.

Station de référence	Période de retour	Coefficient de Montana	
		a	b
Périgueux	10 ans	5	0.511

Dénomination		Surface (m ²)	Coefficient d'apport	Surface active (m ²)
Surface toiture et voirie vers EP	EP	2 970	1,00	2 970
Aire de rétention	EP	2 600	0,80	2 080
Total				5 050

E.2 Choix de l'occurrence et du débit de fuite

Débit de rejet	3 l/s/ha
Fréquence de pluies	Décennale

E.3 Evaluation de la capacité spécifique de stockage des bassins

Surface totale de la parcelle	S (ha)	2,03	
Coefficient de ruissellement de la parcelle	C	25%	= surface active / surface = 5050 / 20000
Surface active de la parcelle	Sa (ha)	0,505	
Débit de fuite max	Q (l/s) Q(m3/h)	6,55 23,582	= Surface * débit de fuite + capacité d'infiltration
Volume à stocker	m ³	349	= MAX (volume à stocker sur 24h)
Durée critique de la pluie	Heure :minutes	14 :10	

Extrait étude de sol G1

5 * Perméabilité des sols

A la faveur d'un forage à la tarière peu profond (-1.00 m) 1 essai de perméabilité des sols de surface a été réalisé.

Nous avons obtenu les valeurs suivantes :

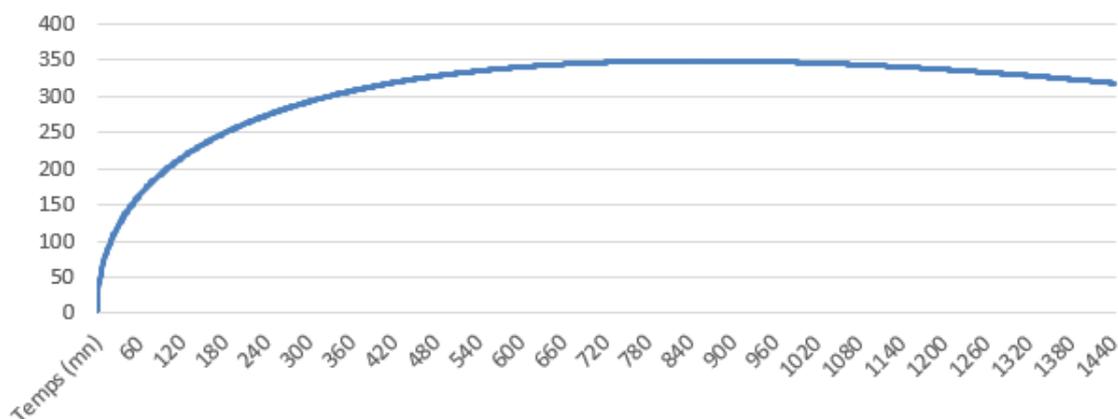
Référence essai	K1
Coefficient k en m/s	7.9 X 10 ⁻⁷
Coefficient k en mm/h	2.8

Les valeurs sont très modestes mais en accord avec l'observation visuelle des matériaux de surface qui sont, rappelons-le, des limons et des argiles.

Durée de la pluie critique

14:10

Heure : minute



temps de vidange (h)

14,82

vidange en 24h (ou 48h si sur centenale) à partir du moment où le stockage est plein

L'installation sera équipée d'un **déversoir d'orage** afin de gérer les forte pluies

Volume dévié : **180m³** (Cf : Dimensionnement \$G\$)

Le volume du bassin EP « Eaux propre » devra avoir un volume de **530 m³ (349+180)** minimum

Ce bassin collectera les eaux issues des membranes et des cuves et de la rétention en fonctionnement normal.

En cas de grosse pluie, ce bassin collectera également le second flux des zones de stockage de matière et de manœuvre.

F. GESTION DES EAUX PLUVIALES SALES

F.1 Dimensionnement Bassin eaux pluviales sales

Le dimensionnement du bassin des eaux sales se base sur la pluviométrie et les besoins de dilution du process.

	Surface	Coeff d'apport	Surface active
Stockage matières	6200	0,85	5 270
Voiries sales	2000	1	2 000
			7 270

	Formule	Mensuel	Annuel
Hypothèse de précipitation moyenne (mm)	[A]	107,3 mm	884,64
Volume eaux sales à gérer	[B] = [A] x Surface active	780 m3	780 m3
Besoin de dilution (consommation d'eau sale)	[C]	350 m3	3 000 m3
Bilan hydrique	[D] = [B] - [C]	430 m3	-2 220 m3
Après déduction volume dévié par le déversoir d'orage (cf : §G)		246 m3	

Débit de consommation d'eau sale par le process entre 0 et 7m³/jour

Le volume du bassin ES « Eaux sales » devra avoir un volume de **250m³** sans la gestion des eaux d'extinction.

Ce bassin collectera les eaux pluviales issues des zones de stockage de matière et de manœuvre.

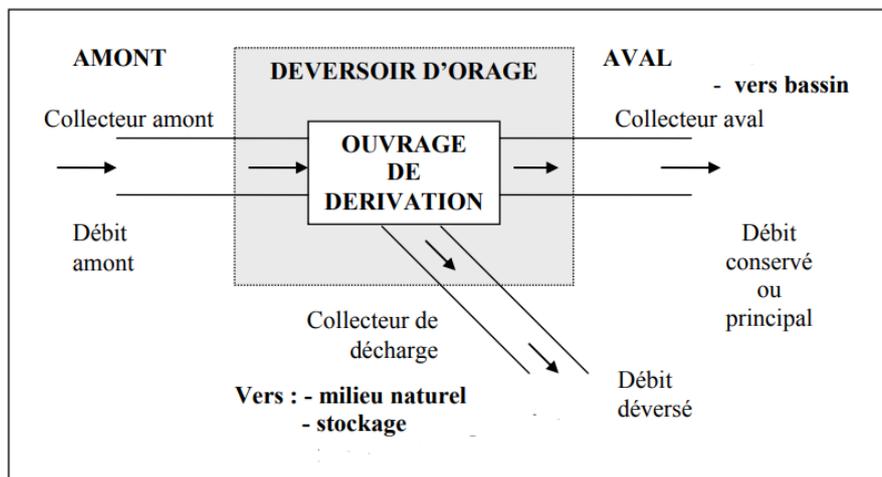
G. DEVERSOIR D'ORAGE

Afin de gérer le surplus d'eau sale, un déversoir d'orage sera mis en place afin de dévier le flux eaux lors de très forte précipitation exceptionnelle.

Ce flux dévier pourra être considéré comme de l'eau propre au vu de la nature de la pluie.

Le déversoir d'orage permettra ainsi de déverser les débits de pluie supérieurs au débit de référence.

Surface active	7270	m ²
Pluvio journalière moyenne max	36,2	mm
Volume d'eau pluviale en 24h	263	m ³
Débit amont : D	10,97	m ³ /h
Débit principal : D1	7,68	m ³ /h
Débit dévié D2 = D-D1	3,29	m ³ /h
Volume en 24h vers Bassin EP	184	m ³
Volume dévié en 24h vers Bassin ES	79	m ³



G.1 Prise en compte des eaux d'extinction

En cas d'incendie, les eaux d'extinction seront collectées dans **la rétention**.

Le volume des eaux d'extinction est déterminé dans la note Réserve incendie (en annexe du dossier ICPE).

Besoin pour la lutte extérieur [A]	330	m ³
Surface de drainage (surface active)	14 320	m ³
Volume d'eau liés aux intempéries [B]	143	m ³
Volume de rétention des eaux d'extinction [C]= [A]+ [B]	473	m ³

Le **volume de rétention** étant supérieur à **3 000 m³**, celle-ci sera en capacité de contenir un volume de **473 m³** afin d'assurer la gestion des eaux d'extinction.

Naskeo
environnement

