

CONSULTING

DDAE relatif au projet de poursuite de l'activité de l'ISDND de Gueltas (56)

Note de gestion des eaux de ruissellement
internes

Vérification des documents IMP411

Numéro du projet : S23MAT006

Intitulé du projet : DDAE relatif au projet de poursuite de l'activité de l'ISDND de Gueltas (56)

Intitulé du document : Note de gestion des eaux de ruissellement internes

Version	Rédacteur NOM / Prénom	Vérificateur NOM / Prénom	Date d'envoi JJ/MM/AA	COMMENTAIRES Documents de référence / Description des modifications essentielles
indA	Matthieu GADAN	Antoine TARBES	15/05/2023	Version initiale

Sommaire

1.....	Contexte et objectif.....	4
2.....	Rappel réglementaire	4
2.1	Réglementation propre aux ISDND	4
2.2	Doctrines locales	5
3.....	Eaux de ruissellement internes (ERI)	9
3.1	Rappel de la méthodologie de dimensionnement.....	9
3.2	Dimensionnement des bassins de collecte des ERI	10
3.3	Ouvrages de collecte des ERI	17
3.4	Principe général du fonctionnement hydraulique.....	22

Table des illustrations

Figure 1 : Délimitation des surfaces actives des bassins versants des bassins EP	10
Figure 2 : Schéma de principe récapitulant les modalités de gestion des eaux	23

Liste des tableaux

Tableau 1: orientations du zonage eaux pluviales	7
Tableau 2 : Détermination des surfaces actives des bassins versants	10
Tableau 3: résultats des essais perméabilité	11
Tableau 4 : Débit de fuite autorisé du projet	12
Tableau 5 : Coefficients de Montana – pluie décennale	12
Tableau 6 : Dimensionnement du besoin de rétention du bassin-versant nord – volume global – pluie décennale (avec débit de fuite)	13
Tableau 7 : Dimensionnement du besoin de rétention du bassin-versant sud – volume global – pluie décennale (avec débit de fuite)	13
Tableau 8 : Dimensionnement du besoin de rétention du bassin-versant nord – volume global – pluie décennale	14
Tableau 9 : Dimensionnement du besoin de rétention du bassin-versant sud – volume global – pluie décennale	16
Tableau 10 : Débits de pointe calculés à évacuer par les ouvrages en tête de talus	19
Tableau 11 : Débits de pointe calculés à évacuer par les ouvrages sur les risbermes	20
Tableau 12 : Débits de pointe calculés à évacuer par le fossé en pied de talus	21

1. CONTEXTE ET OBJECTIF

La présente note est établie dans le cadre du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale pour la poursuite d'activité de l'Installation de stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) de Gueltas (56), exploitée par SUEZ RV OUEST.

L'objectif est de justifier du dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux au regard de la réglementation applicable au projet.

La note présente les hypothèses de dimensionnement prises en compte ainsi qu'une première approche globale du besoin de rétention à l'échelle du projet.

2. RAPPEL REGLEMENTAIRE

Les eaux qui ne sont pas en contact avec les déchets sont appelées « eaux de ruissellement ». Elles sont séparées des eaux en contact avec les déchets, donc des lixiviats. Les eaux de ruissellement peuvent être classées en trois catégories :

- Les eaux de ruissellement externe (ERE) rejetées sans contrôle ;
- Les eaux de ruissellement interne (ERI) avec risque de contamination résiduelle dues principalement au ruissellement sur les zones réaménagées et rejetées dans le milieu naturel sans traitement mais après contrôle et passage par un bassin écrêteur ;
- Les eaux de faible contamination comme les eaux de voirie (ERIV) qui seront rejetées dans le milieu naturel après un traitement par débourbeur / déshuileur, contrôle et passage par un bassin écrêteur.

2.1 Réglementation propre aux ISDND

La gestion des eaux pluviales des ISDND est encadrée par la réglementation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Les prescriptions techniques sont présentées dans l'article 14 de l'arrêté du 15 février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux, rappelé ci-après.

Article 14 de l'arrêté du 15 février 2016

« 1. - Afin d'éviter le ruissellement des eaux extérieures au site sur le site lui-même, un fossé extérieur de collecte est implanté sur toute la périphérie de l'installation à l'intérieur de celle-ci, sauf si la topographie du site permet de s'en affranchir. Le fossé est dimensionné pour capter au moins les ruissellements consécutifs à un événement pluvieux de fréquence décennale de 24 heures en intensité et raccordé à un dispositif de rejet dans le milieu naturel.

Un second fossé de collecte est implanté sur toute la périphérie de la zone à exploiter pour recueillir les eaux de ruissellement internes susceptibles d'être polluées, ce fossé ne porte pas atteinte à l'intégrité de la tranchée d'ancrage de la géomembrane. Les eaux collectées dans ce second fossé sont dirigées vers un ou plusieurs bassins de stockage. Le fossé est dimensionné pour capter au moins les ruissellements consécutifs à un événement pluvieux de fréquence décennale de 24 heures en intensité et raccordé à un dispositif de contrôle et de traitement le cas échéant avant rejet dans le milieu naturel.

Les eaux issues des éventuels réseaux de drainage des eaux superficielles ou souterraines sont collectées et rejetées au milieu naturel sans traitement, après contrôles. Elles ne peuvent en aucun cas être mélangées aux eaux de ruissellement collectées dans les fossés mentionnés aux deux alinéas précédents.

Les eaux issues des voiries internes sont dirigées vers un dispositif dimensionné de traitement, de type séparateur à hydrocarbures, avant d'être rejeté au milieu naturel ou vers un des bassins de collecte des eaux internes.

Les points de rejet dans le milieu naturel des eaux de ruissellement sont en nombre aussi réduit que possible. Les ouvrages de rejet permettent une bonne diffusion des effluents dans le milieu récepteur. Ils sont aménagés de manière à réduire autant que possible les perturbations apportées au milieu récepteur aux abords du point de rejet, en fonction de l'utilisation du milieu à proximité immédiate et à l'aval de celui, et à ne pas gêner la navigation.

II. - Le bassin de stockage des eaux de ruissellement internes au site est étanche et **dimensionné pour contenir au moins la quantité d'eau de ruissellement résultant d'un événement pluvieux de fréquence décennale maximale qui pourra être adaptée au territoire.**

La zone des bassins est équipée d'une clôture sur son périmètre.

L'exploitant positionne à proximité immédiate du bassin les dispositifs et équipements suivants :

- une bouée ;
- une échelle par bassin ;
- une signalisation rappelant les risques et les équipements de sécurité obligatoires. »



Ce qu'il faut retenir...

Le dimensionnement des bassins est apprécié au regard de la réglementation ISDND, à savoir pour un événement pluvieux de fréquence décennale d'une durée adaptée au territoire.

2.2 Doctrines locales

2.2.1 SDAGE et PGRI Loire-Bretagne 2022-2027

Le site du projet de poursuite de l'exploitation de l'ISDND de Gueltas se situe dans le périmètre du SDAGE et du PGRI Loire-Bretagne. Ces derniers rappellent dans leurs dispositions la nécessité de collecter les eaux pluviales et d'en maîtriser les rejets afin de limiter le ruissellement pluvial sur les bassins versants.

Disposition 3D- 2 (modifiée)

(Disposition 2-15 du PGRI 2022-2027)

« Si les possibilités de gestion à la parcelle sont insuffisantes (infiltration, réutilisation...), le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux séparatifs des eaux pluviales puis dans le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits acceptables par ces derniers et de manière à ne pas aggraver les écoulements par rapport à la situation avant aménagement.

Dans cet objectif, les documents d'urbanisme comportent des prescriptions permettant de limiter l'impact du ruissellement résiduel. A ce titre, il est fortement recommandé que les SCoT mentionnent des dispositions exigeantes, d'une part des PLU qu'ils comportent des mesures relatives aux rejets à un débit de fuite limité appliquées aux constructions nouvelles et aux seules extensions des constructions existantes, et d'autre part des cartes communales qu'elles prennent en compte cette problématique dans le droit à construire. En l'absence de SCoT, il est fortement recommandé aux PLU et aux cartes communales de comporter des mesures de même nature.

À défaut d'une étude spécifique précisant la valeur de ce débit de fuite, le débit de fuite maximal sera de 3 l/s/ha pour une pluie décennale et pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 1/3 ha. »

Les règles applicables sont par ailleurs développées dans le Zonage des eaux pluviales de l'intercommunalité de Pontivy, rappelées dans la partie 2.2.2 suivante.

2.2.2 Doctrine sur la gestion des eaux pluviales à Pontivy Communauté

Gueltas est une commune du département du Morbihan et fait partie de l'intercommunalité de Pontivy. La gestion des eaux pluviales dans la commune de Gueltas est régie par le Zonage des eaux pluviales à l'échelle intercommunale.

Le site du projet de poursuite de l'exploitation de l'ISDND de Gueltas s'inscrit donc dans le périmètre d'application de la doctrine de gestion des eaux pluviales associée. La doctrine précise les éléments suivants :

NE PAS SYSTEMATISER LES BRANCHEMENTS D'EAUX PLUVIALES

Si le projet est concerné par les impositions du zonage, l'aménageur n'est pas contraint de se raccorder au réseau public. Il doit cependant veiller à ne pas impacter les avoisinants et l'aval. Les eaux pluviales doivent pouvoir être gérées par infiltration à l'intérieur des limites de la propriété sans débordement.

GERER EN PRIORITE LES EAUX PLUVIALES PAR INFILTRATION

La majeure partie du territoire repose sur des facies pédologiques plutôt défavorables à l'infiltration des eaux pluviales. Cependant, il est préconisé de gérer toutes les futures eaux de ruissellement par infiltration.

La vérification des capacités d'infiltration sera obligatoire uniquement :

- *Pour les projets identifiés au PLUi en zone AU ou en O.A.P,*
- *Pour les projets dont la surface totale est supérieure ou égale à 1 hectare.*

La perméabilité des sols devra être mesurée selon une méthode normalisée au stade de la conception du projet.

Si la perméabilité est suffisante et que le niveau maximal de la nappe le permet, les eaux pluviales seront infiltrées en priorité.

Si la capacité d'infiltration est insuffisante, les pétitionnaires devront mettre en place des bassins de rétention avec un débit régulé pour la totalité des eaux ruisselées, conformément au zonage intercommunal des eaux pluviales réalisé.

Récapitulatif des conditions d'infiltration nécessaires :

- *Perméabilité supérieure ou égale à 30 mm/h,*
- *Pente de l'ouvrage d'infiltration faible à nulle,*
- *Nappe non affleurante,*
- *Profondeur de sol suffisante.*

Le dimensionnement des éventuels ouvrages d'infiltration devra faire l'objet d'une étude spécifique lors de la phase de conception du projet...

RETENTION/REGULATION DES EAUX PLUVIALES

Suite à la prise en compte des éléments ci-dessus les surfaces imperméabilisées devront être gérées par rétention/régulation avec un débit de restitution maximal et une période de retour définie.

Les rétentions/régulations et infiltrations s'effectueront en priorité par le biais de mesures compensatoires douces. Les mesures compensatoires douces à mettre en place en priorité seront les suivantes : bassins paysagers ou noues, tranchées drainantes, chaussées à structure réservoir, toitures stockantes ou encore puits d'infiltration.

Il est rappelé que le SDAGE Loire Bretagne insiste pour privilégier les bassins d'infiltration avec lit de sable plutôt que les puits d'infiltration.

METHODE DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE RETENTION

Tout projet de construction ou d'aménagement doit concevoir un système de gestion des eaux pluviales modulable qui fonctionne dans toutes les conditions météorologiques (importance de l'événement pluvieux) en garantissant les objectifs de performances fixés précédemment.

Ainsi, dès la conception, les projets d'aménagement concernés devront prévoir des dispositifs de gestion des eaux pluviales adaptés afin de répondre aux objectifs fixés. Le niveau de protection retenu par les communes varie en fonction du risque d'inondation en aval et du type de système d'assainissement public, allant de la pluie de période de retour décennale à trentennale selon la zone considérée dans le plan de zonage.

Sur la base des éléments précédemment détaillés, les orientations du zonage des eaux pluviales retenues sont les suivantes.

Tableau 1: orientations du zonage eaux pluviales

ZONE (n° et indice couleur)	ZONE du PLUi	Type de surface à prendre en compte	Surfaces concernées (m ²)	Période de retour dimensionnante (ans)	Débit de fuite
Zone n° 1	U	Surface imperméabilisée	500- 999	10	3 l/s/ha
		Surface imperméabilisée	> 1 000	30	
	AU	Quelle que soit la surface imperméabilisée générée		30	
	Toutes les zones	Surface totale	> 10 000	30*	
Zone n° 2	Toutes les zones	Surface imperméabilisée	> 1 000	10	
		Surface totale	> 10 000	10*	
Zone n° 3	Toutes les zones	Surface totale	> 10 000	10*	

DEFINITION DU DEBIT DE FUITE ET DU VOLUME DE RETENTION

Les étapes de dimensionnement présentés ci-dessous ne prennent pas en compte le volume éventuellement géré par infiltration.

Le volume de rétention doit être déterminé en appliquant :

- Le débit de fuite détaillé ci-dessous,
- Le coefficient d'imperméabilisation détaillé ci-dessous,
- La méthode des pluies,
- Les coefficients de Montana de Rostrenen – période statistiques à minima étendue jusqu'à 2016

Les pluies d'hiver sont plus longues et apportent plus de volume d'eau sur la région de Rostrenen que celle de Rennes. L'estimation des volumes de rétention à mettre en place à partir de ces données plutôt que celles de Rennes est plus réaliste et sécuritaire.

CALCUL DU DEBIT DE FUITE

Les débits de fuite devront être dimensionnés en se basant sur les prescriptions présentées précédemment (fonction de la période de retour de protection) :

$$Q_f = (S_{\text{totale}} \times 3) / 10\,000$$

Avec Q_f = débit de fuite en l/s,

S_{totale} = surface totale du projet en m^2

Attention le débit de fuite ne devra pas être inférieur à 0.5 l/s.

VOLUME DE RETENTION

Le volume de rétention ne pourra être inférieur à 1 m^3 .

Le dispositif de rétention des eaux pluviales comprend un volume de rétention qui reste vide la plupart du temps, sauf lors des pluies, pendant lesquelles il se vide à débit régulé par un organe de régulation. Il se distingue notamment des dispositifs de stockage ou de récupération des eaux pluviales pour leur réutilisation.

Le volume doit être évacué en moins de 24 h pour être disponible pour gérer la prochaine pluie (sauf contrainte technique particulière mais ne pouvant pas excéder 48 h).



Ce qu'il faut retenir...

Les doctrines locales prévoient de gérer en priorité les eaux pluviales par infiltration. Ces documents précisent :

- Pour le débit spécifique :
Les SDAGE et PGRI indiquent que le débit de fuite maximum autorisé sera fixé à 3 l/s/ha pour une pluie décennale et pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 1/3 ha. L'aménageur doit veiller à ne pas impacter les avoisinants et l'aval.
- Pour la prise en compte des évènements pluviométriques :
Le Zonage des eaux pluviales à l'échelle intercommunale, indiquent que les projets d'aménagement devront prévoir des dispositifs de gestion des eaux pluviales adaptés afin de répondre aux objectifs fixés. Le niveau de protection retenu par les communes varie en fonction du risque d'inondation en aval et du type de système d'assainissement public, allant de la pluie de période de retour décennale à trentennale selon la zone considérée dans le plan de zonage.

3. EAUX DE RUISSELLEMENT INTERNES (ERI)

Un ensemble de fossés permet de gérer de manière spécifique les eaux de ruissellement interne (ERI). Les ERI correspondent aux eaux pluviales ayant ruisselé sur les zones non exploitées, sur les zones réaménagées, sur les voiries internes, sur la zone d'accueil et son parking ainsi que sur les toitures de bâtiment.

Il s'agit d'eaux propres n'ayant pas été en contact avec les déchets. Elles sont collectées par un réseau dédié, dimensionné pour collecter un événement pluvieux exceptionnel et doivent impérativement transiter par un bassin étanche dimensionné selon les contraintes réglementaires définies au §2 puis faire l'objet d'un contrôle qualité avant rejet.

3.1 Rappel de la méthodologie de dimensionnement

Les ouvrages de collecte des ERI sont dimensionnés conformément à la réglementation en vigueur, qu'elle soit locale, régionale ou nationale. La méthodologie consiste à comparer les résultats obtenus avec les différentes exigences à appliquer au projet, puis à retenir la valeur la plus majorante.

La méthodologie mise en œuvre est la suivante :

- Détermination des bassins versants
 - Détermination du débit de fuite :
 - Le débit de fuite spécifique est fixé à 3 l/s/ha [source : zonage des eaux pluviales Pontivy communauté],
 - Détermination des volumes de stockage des ERI possibles :
 - Volume pour le stockage d'une pluie décennale de durée 24h sans débit de fuite [source : réglementation nationale ISDND],
 - Volume pour une pluie décennale avec un débit de fuite respectant le débit de fuite spécifique maximal autorisé [source : zonage des eaux pluviales Pontivy communauté].
- Prise en compte et validation du volume de stockage le plus important.

3.2 Dimensionnement des bassins de collecte des ERI

3.2.1 Définition des surfaces actives des bassins versants

Les bassins versants considérés sont présentés sur la figure suivante.



Figure 1: Délimitation des surfaces actives des bassins versants des bassins EP

Le calcul des surfaces actives des bassins versants par bassin de collecte des eaux pluviales est détaillé dans le tableau ci-après.

Un coefficient d'imperméabilisation de 0,8 est attribué à la partie sommitale et les risbermes, qui sont considérées imperméables avec mise en œuvre d'une couverture intermédiaire surmontée d'une géomembrane. Un coefficient de 0,9 est attribué aux talus, sur lesquels l'eau ruisselle rapidement compte-tenu de la pente. Un coefficient d'imperméabilisation de 1 est enfin attribué aux bassins, pour lesquels les précipitations viennent s'ajouter au volume total à stocker.

Il en résulte une surface active d'environ 52 128 m² pour le bassin-versant nord (BV1) et d'environ 84 915 m² pour le bassin-versant sud (BV2).

Tableau 2 : Détermination des surfaces actives des bassins versants

Nom du bassin-versant	Bassin-versant	Type de surfaces	Superficie (m ²)	Coefficient d'imperméabilisation	Surface active Sa (m ²)
Bassin nord	BV 1.1	Couverture membranée drainée	31 099	0,8	24 879
	BV 1.2	Talus	26 483	0,9	23 835
	BV 1.3	Bassin	3 414	1	3 414
					52 128

Bassin sud	BV 2.1	Couverture membranée drainée	52 171	0,8	41 737	84 915
	BV 2.2	Talus	44 182	0,9	39 764	
	BV 2.3	Bassin	3 414	1	3 414	
Total			160 763	Total		137 043

3.2.2 Vérification des capacités d'infiltration

Récapitulatif des conditions d'infiltration nécessaires :

- Perméabilité supérieure ou égale à 30 mm/h soit 8,3 E-06 m/s
- Pente de l'ouvrage d'infiltration faible à nulle,
- Nappe non affleurante,
- Profondeur de sol suffisante.

Les essais de perméabilité in situ ont été réalisés sur la zone du projet, et les résultats suivants exprimés en m/s ont été obtenus :

Tableau 3: résultats des essais perméabilité

Total		Fond		Flanc	
Max	3,5E-06	Max	3,5E-06	Max	3,0E-06
Min	1,1E-07	Min	1,7E-07	Min	1,1E-07
Moyenne	1,0E-06	Moyenne	9,5E-07	Moyenne	1,3E-06
Médiane	5,9E-07	Médiane	4,2E-07	Médiane	1,0E-06
Ecart	31,8	Ecart	20,6	Ecart	27,3

Les perméabilités moyennes au fond et sur flanc sont inférieures à la perméabilité nécessaire pour infiltration :

- Au fond : 9,5 E-07 m/s < 8,3 E-06 m/s
- Sur flancs : 1,3 E-06 m/s < 8,3 E-06 m/s

Les capacités d'infiltration sur le site du projet sont insuffisantes d'où la nécessité d'un bassin de stockage.

3.2.3 Détermination du débit de fuite autorisé

Conformément aux prescriptions du zonage des eaux pluviales de Pontivy communauté présentées ci-avant, le débit de fuite spécifique maximal autorisé est fixé à 3 l/s/ha.

$$Q_f = (S_{totale} \times 3) / 10\ 000$$

Avec Q_f = débit de fuite en l/s,

S_{totale} = surface totale du projet en m²

Tableau 4 : Débit de fuite autorisé du projet

Débits de fuite autorisés		
Projet	Surface totale (m²)	Débit de fuite (l/s)
		160763,28
Bassin Nord	60996,029	18,3
Bassin Sud	99767,251	29,93

3.2.4 Calculs de dimensionnement

3.2.4.1 Mode de rejet des eaux

Concernant le mode de rejet, l'infiltration sur site n'est ni techniquement envisageable ni préconisée pour des ERI issues d'une ISDND. Aussi, le rejet au milieu naturel en respectant un débit de fuite spécifique maximal de 3 l/s/ha est privilégié dans les calculs suivants.

3.2.4.2 Gestion d'une pluie décennale 24h

Le calcul est d'abord effectué pour une pluie décennale de durée 24h, conformément à la réglementation propre aux Installations de Stockage de Déchets Non Dangereux. Ce calcul est également conforme à ce qui est imposé à minima dans le zonage des eaux pluviales de Pontivy communauté (occurrence décennale à considérer au minimum).

Le dimensionnement est effectué par **la méthode des pluies**, conformément aux prescriptions du zonage des eaux pluviales de Pontivy communauté, en considérant un débit de fuite fixé. Ensuite le même calcul sera effectué en considérant un débit de fuite nul (de façon à contenir la totalité de la pluie) tel que prescrit par la réglementation ISDND. Parmi ces résultats on choisira le volume le plus majorant pour chaque bassin.

Cette méthode permet de comparer sur le bassin versant concerné :

- Le volume total ruisselé sur le terrain sur une durée t de pluie, calculée à partir des coefficients a et b de Montana : $V_{\text{ruisselé}} = S \cdot h_{\text{pluie}} = S \cdot a \cdot t^{(1-b)}$ pour un retour de pluie décennale ;
- Le volume ruisselé sur le bassin versant et évacué via un débit de fuite fixé : $V_{\text{évacué}} = Q_{\text{fuite}} \cdot t$;
- Le volume à stocker est obtenu par la différence entre le volume ruisselé évacué et le volume capté par le bassin versant ;
- L'infiltration sur l'emprise du site est négligée par sécurité.

Les coefficients de Montana utilisés sont les suivants :

Tableau 5 : Coefficients de Montana – pluie décennale

Données climatiques Station de Rostrenen (22)			
Durée de pluie 10 ans	Statistiques sur la période	Coefficients de Montana Formule hauteur	
		a	b
15min à 6h	1982 - 2021	6,50	0,686
1h à 24h	1982 - 2020	8,209	0,724

- Le dimensionnement des bassins pour une pluie décennale de 24h en considérant un débit de fuite fixé (3 l/s/ha) donne les résultats suivants :

Tableau 6 : Dimensionnement du besoin de rétention du bassin-versant nord – volume global – pluie décennale (avec débit de fuite)

Dimensionnement - Pluie décennale				
Durée pluie (h)	hauteur de pluie (mm)	volume ruisselé (m3)	volume évacué (m3)	volume à stocker (m3)
0,25	15,2	793	16	777
0,5	18,9	986	33	953
0,75	21,5	1 120	49	1070
1	23,5	1 226	66	1160
2	29,2	1 524	132	1392
3	33,2	1 730	198	1533
4	36,3	1 894	264	1630
5	39,0	2 031	329	1702
6	41,3	2 151	395	1756
7	43,5	2 267	461	1805
8	45,1	2 352	527	1825
9	46,6	2 429	593	1837
10	48,0	2 501	659	1842
11	49,3	2 568	725	1843
12	50,5	2 630	791	1840
13	51,6	2 689	856	1833
14	52,6	2 744	922	1822
15	53,7	2 797	988	1809
16	54,6	2 848	1 054	1794
17	55,5	2 896	1 120	1776
18	56,4	2 942	1 186	1756
19	57,3	2 986	1 252	1734
20	58,1	3 028	1 318	1711
21	58,9	3 069	1 383	1686
22	59,6	3 109	1 449	1660
23	60,4	3 148	1 515	1632
24	61,1	3 185	1 581	1604
Volume à stocker max =				1844 m3

Tableau 7 : Dimensionnement du besoin de rétention du bassin-versant sud – volume global – pluie décennale (avec débit de fuite)

Dimensionnement - Pluie décennale				
Durée pluie (h)	hauteur de pluie (mm)	volume ruisselé (m3)	volume évacué (m3)	volume à stocker (m3)
0,25	15,2	1 292	27	1265
0,5	18,9	1 606	54	1552
0,75	21,5	1 824	81	1743
1	23,5	1 996	108	1889

2	29,2	2 482	215	2266
3	33,2	2 819	323	2495
4	36,3	3 085	431	2654
5	39,0	3 309	539	2770
6	41,3	3 504	646	2858
7	43,5	3 692	754	2938
8	45,1	3 831	862	2969
9	46,6	3 957	970	2988
10	48,0	4 074	1 077	2997
11	49,3	4 183	1 185	2998
12	50,5	4 284	1 293	2991
13	51,6	4 380	1 401	2979
14	52,6	4 471	1 508	2962
15	53,7	4 557	1 616	2940
16	54,6	4 639	1 724	2915
17	55,5	4 717	1 832	2885
18	56,4	4 792	1 939	2852
19	57,3	4 864	2 047	2817
20	58,1	4 933	2 155	2778
21	58,9	5 000	2 263	2737
22	59,6	5 065	2 370	2694
23	60,4	5 127	2 478	2649
24	61,1	5 188	2 586	2602
Volume à stocker max = 2998 m3				



Ce qu'il faut retenir...

Pour une pluie de fréquence de retour décennale de durée 24h avec un débit de fuite fixé, les bassins doivent avoir une rétention minimale de :

- 1844 m³ pour le bassin-versant nord ;
- 2998 m³ pour le bassin-versant sud.

- Le dimensionnement des bassins pour une pluie décennale de 24h en considérant un débit de fuite nul (de façon à contenir la totalité de la pluie) donne les résultats suivants :

Tableau 8 : Dimensionnement du besoin de rétention du bassin-versant nord – volume global – pluie décennale

Dimensionnement - Pluie décennale				
Durée pluie (h)	hauteur de pluie (mm)	volume ruisselé (m3)	volume évacué (m3)	volume à stocker (m3)
0,25	15,2	793	-	793
0,5	18,9	986	-	986

0,75	21,5	1 120	-	1120
1	23,5	1 226	-	1226
2	29,2	1 524	-	1524
3	33,2	1 730	-	1730
4	36,3	1 894	-	1894
5	39,0	2 031	-	2031
6	41,3	2 151	-	2151
7	43,5	2 267	-	2267
8	45,1	2 352	-	2352
9	46,6	2 429	-	2429
10	48,0	2 501	-	2501
11	49,3	2 568	-	2568
12	50,5	2 630	-	2630
13	51,6	2 689	-	2689
14	52,6	2 744	-	2744
15	53,7	2 797	-	2797
16	54,6	2 848	-	2848
17	55,5	2 896	-	2896
18	56,4	2 942	-	2942
19	57,3	2 986	-	2986
20	58,1	3 028	-	3028
21	58,9	3 069	-	3069
22	59,6	3 109	-	3109
23	60,4	3 148	-	3148
24	61,1	3 185	-	3185
Volume à stocker max =				3185 m3

Tableau 9 : Dimensionnement du besoin de rétention du bassin-versant sud – volume global – pluie décennale

Dimensionnement - Pluie décennale				
Durée pluie (h)	hauteur de pluie (mm)	volume ruisselé (m3)	volume évacué (m3)	volume à stocker (m3)
0,25	15,2	1 292	-	1292
0,5	18,9	1 606	-	1606
0,75	21,5	1 824	-	1824
1	23,5	1 996	-	1996
2	29,2	2 482	-	2482
3	33,2	2 819	-	2819
4	36,3	3 085	-	3085
5	39,0	3 309	-	3309
6	41,3	3 504	-	3504
7	43,5	3 692	-	3692
8	45,1	3 831	-	3831
9	46,6	3 957	-	3957
10	48,0	4 074	-	4074
11	49,3	4 183	-	4183
12	50,5	4 284	-	4284
13	51,6	4 380	-	4380
14	52,6	4 471	-	4471
15	53,7	4 557	-	4557
16	54,6	4 639	-	4639
17	55,5	4 717	-	4717
18	56,4	4 792	-	4792
19	57,3	4 864	-	4864
20	58,1	4 933	-	4933
21	58,9	5 000	-	5000
22	59,6	5 065	-	5065
23	60,4	5 127	-	5127
24	61,1	5 188	-	5188
Volume à stocker max =				5188 m3



Ce qu'il faut retenir...

Pour une pluie de fréquence de retour décennale de durée 24h avec un débit de fuite nul, les bassins doivent avoir une rétention minimale de :

- 3 185 m³ pour le bassin-versant nord ;
- 5 188 m³ pour le bassin-versant sud.

3.2.4.3 Récapitulatif

Les volumes de rétention calculés selon les deux méthodes sont comparés dans le tableau suivant :

Méthode de calcul	Stock pluie 10 ans - 24h avec Débit de fuite	Stock pluie 10 ans - 24h sans Débit de fuite	Bassins à créer	Volume des bassins (y compris réserve incendie)
Bassin-versant nord (m ³)	1 844	3 185	EPB 5	4 085 (dont 900 m ³ de réserve incendie)
Bassin-versant sud (m ³)	2 998	5 190	EPB 6	5190



Ce qu'il faut retenir...

*Les exigences réglementaires, telles qu'habituellement retenues pour le dimensionnement des capacités de rétention des ISDND (article 14 de l'arrêté ministériel du 15 février 2016 modifié), fixent les capacités de rétention minimales à retenir équivalentes au **stockage** d'une pluie décennale de durée 24h, dans la mesure où elles prévalent sur les volumes, plus faibles, calculés avec débit de fuite fixé.*

3.3 Ouvrages de collecte des ERI

Le réseau de collecte des eaux de ruissellement interne de Gueltas sera composé de :

- Des fossés en tête de talus sur la couverture finale, collectant les eaux de ruissellement du dôme. Ces fossés seront mis en œuvre sur l'ensemble de la périphérie des bassins-versants nord et sud. Les eaux collectées seront rejetées dans des fossés en pied de talus, via des descentes d'eau ;
- Des fossés intermédiaires au niveau de chaque risberme, suivant la configuration des fossés en tête de talus. Ces fossés seront mis en œuvre sur l'ensemble des bordures intérieures des risbermes. Les eaux collectées seront rejetées dans des fossés en pied de talus, via des descentes d'eau.
- Un fossé en pied de talus sur toute la périphérie de la zone de stockage, recueillant via des descentes d'eau, les eaux de ruissellement du dôme, des talus et celles des risbermes. Pour le bassin-versant nord, le fossé se rejettera dans le bassin EPB 5 (bassin à créer). Pour le bassin-versant sud, le fossé se rejettera dans le bassin EPB 6 (bassin à créer).

3.3.1 Calcul des débits de ruissellement

3.3.1.1 Méthode de calcul

Le calcul du débit des eaux de ruissellement est réalisé à partir de la méthode rationnelle suivant la formule suivante :

$$Q_{10} = Cr.i.A$$

- avec :
 - Q_{10} = Débit décennal (m^3/h) ;
 - Cr = Coefficient de ruissellement ;
 - i = Intensité de la pluie (m/h) ;
 - A = Superficie du bassin versant (m^2).
- Dans laquelle les coefficients de Montana adaptés localement entrent en jeu.

3.3.1.2 Hypothèses retenues

Le calcul des débits de pointe des eaux pluviales a été réalisé pour un temps de retour décennal. Les coefficients de Montana retenus proviennent de la station météorologique de Rostrenen.

Le coefficient de ruissellement Cr est fonction du type de couverture mis en œuvre sur le site et de la pente. Il est pris égal à 0,8 dans le cas présent pour la couverture membranée.

Les calculs ont été effectués de manière théorique de façon à ce que les ouvrages puissent gérer des sous-bassins versants ayant une périphérie de longueur 60 à 70 m environ.

Les calculs ont été effectués pour chaque type de fossé, en considérant le sous bassin-versant le plus grand, afin de se placer dans une situation majorante.

3.3.2 Dimensionnement des ouvrages d'évacuation

Le dimensionnement des ouvrages d'évacuation a été réalisé en vue d'avoir la capacité d'évacuer un événement de temps de retour décennal.

Les systèmes d'évacuation seront :

- Des fossés en tête de talus sur les bassins-versants nord et sud, s'écoulant dans des fossés en pied de talus via des descentes d'eau ;
- Des fossés intermédiaires au niveau de chaque risberme, s'écoulant via les même descentes d'eau que les eaux de ruissellement du dôme ;
- Des fossés en pied de talus sur toute la périphérie de la zone de stockage, se rejetant via des conduites dans des bassins de stockage des eaux de ruissellement.

Les différents débits d'évacuation présentés dans les paragraphes suivants (fossés et descentes d'eau) sont calculés suivant la formule de Manning-Strickler :

$$Q = Ks \times Rh^{2/3} \times I^{1/2} \times S$$

Avec:

- Q = Débit d'évacuation de l'ouvrage (m^3/s) ;
- I = Pente (m/m) ;
- Rh = Rayon hydraulique ;

- S = Surface mouillée (m²).

3.3.2.1 Calcul du débit d'évacuation des fossés en tête de talus

Des fossés seront mis en œuvre en tête de talus, sur toute la périphérie des bassins-versants. L'objectif est de collecter les eaux pluviales des différents sous bassins-versants, en considérant qu'une descente d'eau sera positionnée au point bas de chacun de ces sous bassins-versants afin de renvoyer les eaux vers le fossé en pied de talus.

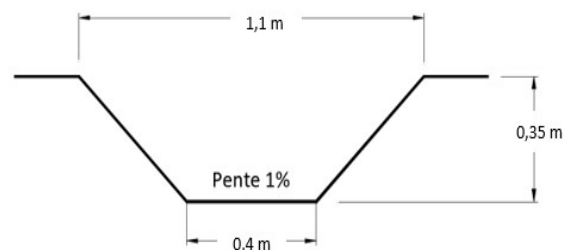
Tableau 10 : Débits de pointe calculés à évacuer par les ouvrages en tête de talus

Sous bassin versant	Dôme
Surface collectée (m ²)	6103,66
Coefficient de ruissellement	0,8
Temps de concentration (min)	1,52
Débit à évacuer (m ³ /h)	1 429,2
Débit à évacuer (m ³ /s)	0,397

Suivant le débit de pointe calculé précédemment, le fossé à mettre en œuvre aura les caractéristiques suivantes :

- Fossé en tête de talus : dimensions données à titre d'exemple pour un ouvrage en béton
 - Largeur en fond : 0,4 m ;
 - Hauteur : 0,350 m ;
 - Pente des talus : 1H/1V
 - Pente minimale en fond : 1%.

Le débit capable d'évacuation du fossé selon ces conditions est de 0,441 m³/s à 80% de sa capacité. Le débit capable du fossé peut atteindre jusqu'à 0,629 m³/s à pleine section.





A noter

Le dimensionnement a été réalisé de manière théorique en tenant compte des débits d'eau de ruissellement à évacuer sur le dôme via la mise en place d'un fossé de tête enherbé nu. Dans la pratique, un fossé pourra être créé en tête de digue, dont la partie inférieure serait remblayée avec du massif drainant (cf. schéma de principe ci-dessous). En cas de période de fortes pluies, les eaux seront donc collectées dans ce fossé drainant, complété par une cunette naturelle formée entre le merlon de la digue périphérique et la pente appliquée sur le dôme.



Dans tous les cas, l'ouvrage créé devra pouvoir reprendre un débit minimum de 0,397 m³/s à 80% de section, de façon à pouvoir évacuer les débits d'eaux ruisselées sur le dôme relatifs à un événement d'intensité décennale.

3.3.2.2 Calcul du débit d'évacuation des fossés intermédiaires sur les risbermes

Des fossés intermédiaires au niveau de chaque risberme, seront mis en œuvre sur l'ensemble des bordures intérieures des risbermes. Les eaux collectées seront rejetées dans des fossés en pied de talus, via les mêmes descentes d'eau que les eaux de ruissellement du dôme.

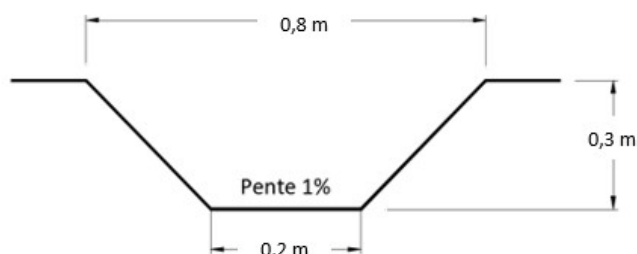
Tableau 11 : Débits de pointe calculés à évacuer par les ouvrages sur les risbermes

Sous bassin versant	Talus	Risberme
Surface collectée (m ²)	875,63	309,19
Coefficient de ruissellement	0,9	0,8
Temps de concentration (min)	0,49	1,6
Débit à évacuer (m ³ /h)	500,4	68,4
Débit à évacuer (m ³ /s)	0,139	0,019

Suivant les débits de pointe calculés précédemment, le fossé à mettre en œuvre aura les caractéristiques suivantes :

- Fossé sur risberme : dimensions données à titre d'exemple pour un ouvrage en béton
 - Largeur en fond : 0,2 m ;
 - Hauteur : 0,3 m ;
 - Pente des talus : 1H/1V
 - Pente minimale en fond : 1%.

Le débit capable d'évacuation du fossé selon ces conditions est de 0,172 m³/s à 75% de sa capacité. Avec un débit maximum à 0,313 m³/s à pleine section.



3.3.2.3 Calcul du débit d'évacuation des descentes d'eau

Des descentes d'eau seront mises en œuvre sur les talus afin d'acheminer les eaux collectées dans les fossés jusqu'au bassin de rétention.

Le dimensionnement a été réalisé en considérant le sous bassin-versant le plus grand, afin de se placer dans une situation majorante. La descente d'eau devra donc pouvoir reprendre un débit de 0,871 m³/s, correspondant à la somme du débit capté sur le plus gros sous bassin-versant du dôme et celui des risbermes.

A titre d'exemple, une descente d'eau en PVC ou PEHD annelé Ø350 mm à 50% de pente permet d'évacuer un débit capable de 0,91 m³/s à 65% de sa capacité. Elle est donc suffisamment dimensionnée pour pouvoir gérer les eaux résultant d'un épisode décennal.

A noter que le débit maximal de la descente d'eau est 1,3 m³/s.

3.3.2.4 Calcul du débit d'évacuation du fossé périphérique en pied de talus

Un fossé sera mis en œuvre en pied de talus, afin de collecter les eaux pluviales des différents sous bassins-versants du site. Ce fossé collectera (par des descentes d'eau) à la fois les eaux du dôme et les eaux ayant ruisselées sur les talus et les risbermes de la zone de stockage.

Les débits à évacuer par le fossé de pied sont donc les suivants :

Tableau 12 : Débits de pointe calculés à évacuer par le fossé en pied de talus

Bassin versant collecté	Débit à évacuer (m ³ /s)
Bassin-versant nord et talus associés	1,743
Bassin-versant sud et talus associés	1,751

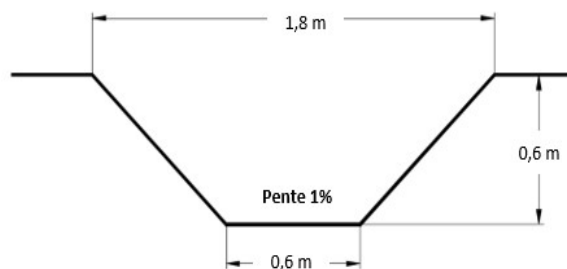


A noter

Les bassin-versant Nord et Sud seront collectés via des mêmes types d'ouvrage de collecte et ensuite dans une conduite qui s'écoulera en direction de leur bassin de stockage respectifs.

○ Fossé périphérique: dimensions données à titre d'exemple pour un ouvrage en béton

- Largeur en fond : 0,6 m ;
- Hauteur : 0,6 m ;
- Pente des talus : 1H/1V ;
- Pente minimale en fond : 1%.



Le débit capable d'évacuation du fossé pour les bassins versants Nord et sud selon ces conditions est de 1,782 m³/s à 85% de sa capacité. Le débit capable du fossé peut atteindre jusqu'à 2,448 m³/s à pleine section.

3.3.2.5 Exutoire vers les bassins EP

Les eaux collectées sur le bassin-versant nord se rejettent dans le bassin EPB 5, et ceux collectées sur le bassin-versant sud se rejettent dans le bassin EPB 6. Le débit à évacuer est de 1,74 m³/s pour le bassin versant Nord et 1,75 m³/s pour le bassin versant sud.

A titre d'exemple pour un ouvrage en béton, Il sera possible de mettre en œuvre une conduite en béton Ø750 mm pour chaque bassin versant. Le débit capable d'évacuation de ces conduites, en considérant une pente de 2%, est de 1,76 m³/s à 85% de sa capacité pour un débit maximum de 1,83 m³/s.

3.4 Principe général du fonctionnement hydraulique

La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** suivante présente un schéma de principe récapitulant le fonctionnement général de gestion des eaux de ruissellement sur la zone de poursuite d'exploitation de Gueltas 2.

CONSULTING

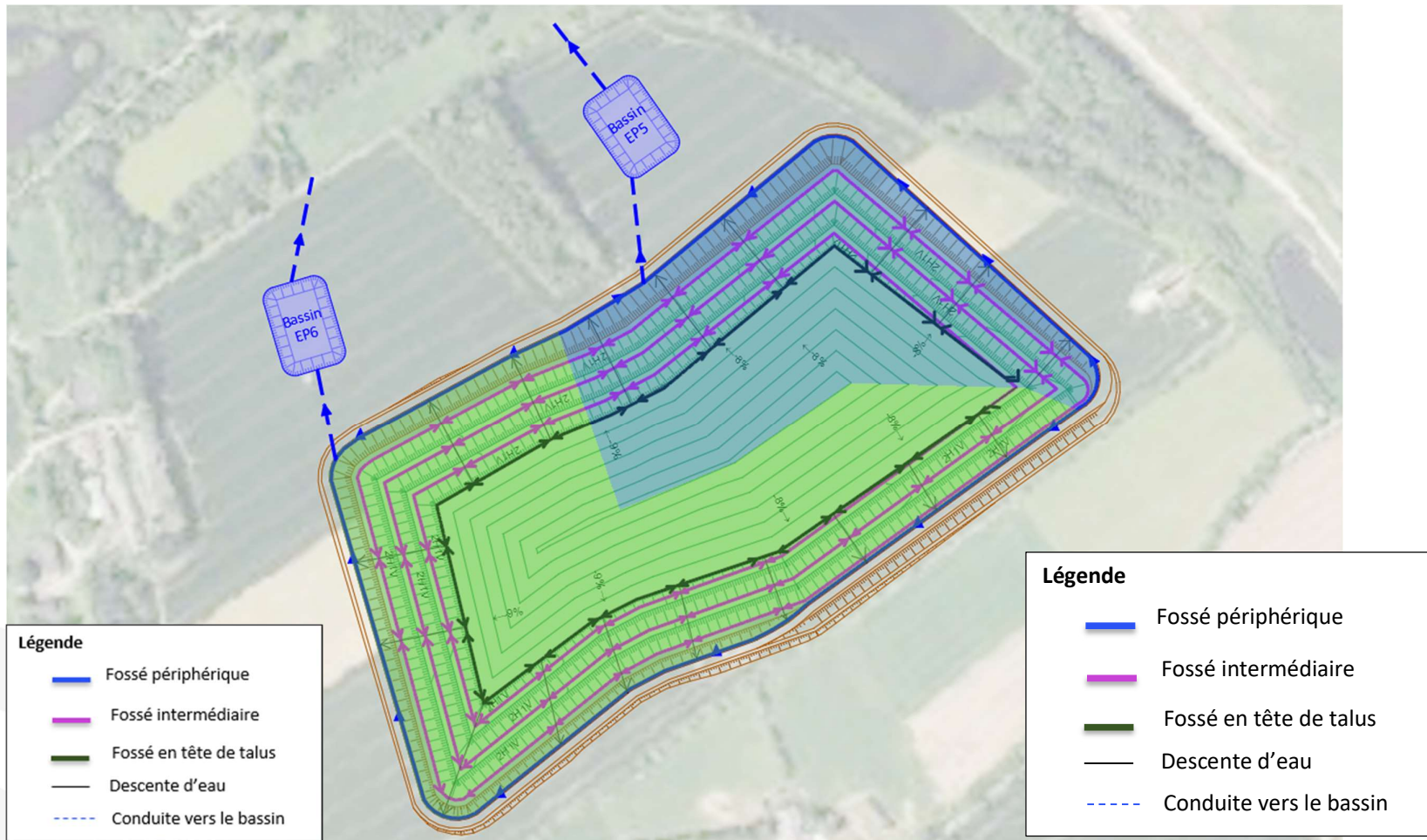


Figure 2 : Schéma de principe récapitulant les modalités de gestion des eaux

CONSULTING

Agence Régionale Aquitaine
2A avenue de Berlincan
33160 SAINT-MEDARD-EN-JALLES
Tel. : + 33 5 56 05 62 60
www.suez.com/fr/consulting-conseil-et-ingenierie