

CONSTRUCTION D'UN DATA CENTER

AULNAYS SOUS BOIS (93)

MAITRE D'OUVRAGE



SCI DATA HILLS
22 PLACE VENDÔME
75001 PARIS

ARCHITECTE



REID & BREWIN ARCHITECTES
22 RUE DE PALESTRO
75002 PARIS

BUREAU D'ETUDES VRD



HERA
1 RUE DES ETANGS
91590 BAULNE

NOTICE SUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES ET EXTINCTION INCENDIE

HERA/Réf. doc. : Note Gestion EP Aulnay sous bois - ICPE

PC	PRO	ACT	EXE	AOR	
X					
Ind	Etabli par	Approuvé par	Date	Objet de la révision	
A	L.GIORDANI	M.BLANCO	05/01/2024	Version initiale	
B	L.GIORDANI	M.BLANCO	22/02/2024	Mise à jour du plan masse	
C	L.GIORDANI	M.BLANCO	14/03/2024	Mise à jour du plan masse	
D	L.GIORDANI	M.BLANCO	26/04/2024	Mise à jour du plan masse	
E	L.GIORDANI	M.BLANCO	12/11/2024	Mise à jour selon retour dossier DRIEAT	

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION – CADRE DE L’OPERATION	2
1.1. Objet de la présente notice	2
1.2. Localisation	3
1.3. Contraintes administratives	4
1.4. Contraintes Techniques	7
2. GESTION DES EAUX PLUVIALES	14
2.1. Hypothèses de dimensionnement des ouvrages	14
2.2. Volume de rétention des eaux pluviales	19
2.3. Vérification de la vidange des pluies courantes	21
2.4. Bassin versant 2	23
2.5. Principe de gestion des eaux pluviales	24
3. GESTION DES EAUX D’EXTINCTION D’INCENDIE	27
3.1. Hypothèses de dimensionnement des ouvrages	27
3.2. Mode de confinement des eaux d’extinction d’incendie	27
4. ANNEXES	28
4.1. Exemple de limiteur de débit – rejet gravitaire	28
4.2. Exemple de décanteur hydrodynamique	29
4.3. Tableau de la D9a	30

1. INTRODUCTION – CADRE DE L'OPERATION

1.1. OBJET DE LA PRESENTE NOTICE

La présente étude s'inscrit dans le cadre du projet de construction d'un DATA CENTER à proximité du site de l'ancienne usine de PSA à **Aulnay sous-bois (93)**.

Le projet se situe sur la zone ULi (zone d'activité) selon le PLU de la commune.

L'objet de cette note est de présenter le mode de gestion des eaux pluviales de l'opération récapitulant les différentes données des dispositifs de gestion des eaux qui seront mis en œuvre pour respecter les prescriptions **du département de la Seine Saint Denis**.

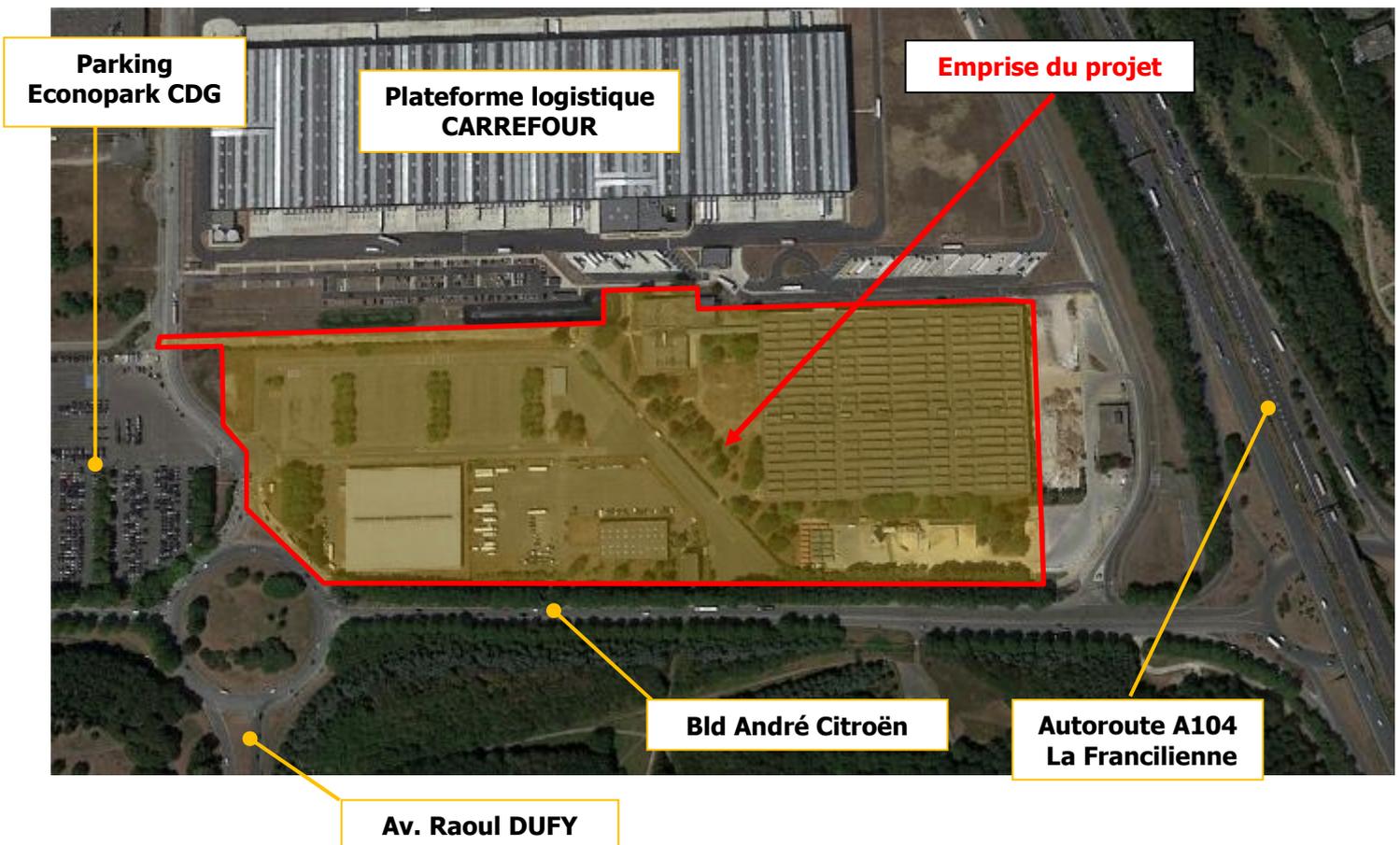
La note prévoit un chapitre décrivant le principe de gestion des Eaux d'extinction d'incendie récapitulant les différentes données des dispositifs de défense incendie qui seront mise en œuvre pour respecter les prescription de **l'étude de danger avec calcul des besoins en eau D9a**.



Extrait du Plan masse ARCHITECTE

1.2. LOCALISATION

La situation du terrain étudié est indiquée sur l'extrait de la carte aérienne placée ci-dessous.



1.3. CONTRAINTES ADMINISTRATIVES

4/2.3 – Eaux pluviales

Afin de lutter contre les inondations, toute opération d'aménagement devra établir un schéma de gestion des eaux pluviales.

La gestion des eaux pluviales à la parcelle, sans raccordement au réseau public doit être la première solution recherchée.

Toutefois, lorsque l'infiltration à la parcelle de l'intégralité des eaux pluviales n'est pas possible, l'autorisation de raccordement au réseau pluvial peut être accordée.

Les eaux pluviales n'ayant pu être infiltrées sont soumises à des limitations de débits de rejet, afin de limiter, à l'aval, les risques d'inondations ou de déversement d'eaux polluées au milieu naturel. Sur le territoire d'Aulnay-sous-Bois le débit de rejet autorisé est alors de 2 L/s/ha.

Dans un souci de pérennité, de facilité d'entretien et afin de permettre un écoulement gravitaire, les techniques de stockage à réaliser devront être :

- à ciel ouvert et faiblement décaissées ;
- esthétiques et paysagères ;
- support d'autres usages (espaces inondables multifonctionnels).

Les techniques peuvent consister en une toiture terrasse réservoir, un parking inondable, une zone temporaire inondable, intégrée à l'aménagement urbain du projet, et paysagère, des fossés drainants d'infiltration.

Il est préférable d'éviter les trop pleins directement raccordés au réseau. En effet, dans le cas d'un dysfonctionnement de l'ouvrage de stockage, les eaux s'achemineront directement par le trop plein sans régulation. L'ouvrage de stockage ne joue alors plus son rôle de rétention.

En se basant sur une analyse des usages de chaque bassin versant du projet, il convient de déterminer les risques de pollution et de proposer une stratégie de gestion de cette pollution éventuelle. Cette stratégie pourra s'appuyer sur des solutions simples reposant sur la décantation ou la filtration par l'intermédiaire de filtres à sable plantés par exemple.

Par ailleurs, parallèlement au stockage prévu, toute réalisation visant à utiliser l'eau de pluie pourra être mise en œuvre sous réserve de sa légalité selon l'usage envisagé. Ces dispositifs ne remplacent en aucun cas les stockages prévus dans le cadre de la maîtrise du ruissellement.

Extrait du PLU

Article 27 Obligation de maîtrise des ruissellements

Les communes doivent délimiter, conformément à l'article L.2224-10 du CGCT, un zonage pluvial sur leur territoire précisant :

- les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;
- les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement.

A défaut de l'établissement d'un zonage pluvial à l'échelle communale, des dispositions à l'échelle départementale, établies par le Département sont définies en annexe 6.

Ce zonage pluvial départemental en l'absence d'étude plus locale validée par le service public d'assainissement indique le mode d'évacuation le plus approprié (infiltration, restitution au réseau...) et indique les techniques de rétention les plus adaptées afin de lutter contre les inondations, en fonction de la localisation du rejet, du mode d'assainissement, des caractéristiques du sous-sol, et de l'état de saturation des réseaux.

Dans un souci de pérennité, et sauf contrainte technique ou financière disproportionnée, les ouvrages de stockage devront être :

- à ciel ouvert et faiblement décaissés ;
- esthétiques et paysagers ;
- faciles d'entretien ;
- support d'autres usages (parkings, aires de jeux, jardins...).

Les techniques de rétention peuvent consister en des toitures terrasses réservoirs, un parking inondable, des fossés drainants d'infiltration, une zone temporairement inondable intégrée et paysagère.

Aucun déversement de trop plein ne sera accepté dans les réseaux, toutes les eaux pluviales stockées devant nécessairement passer par un système de régulation du débit.

Les eaux pluviales considérées comme polluées transiteront par un système de maîtrise de la pollution adapté : décantation, filtres plantés. Les séparateurs à hydrocarbures ne seront indispensables que pour des bassins versants particuliers telles que des stations de distribution de carburant ou certaines aires industrielles et parking.

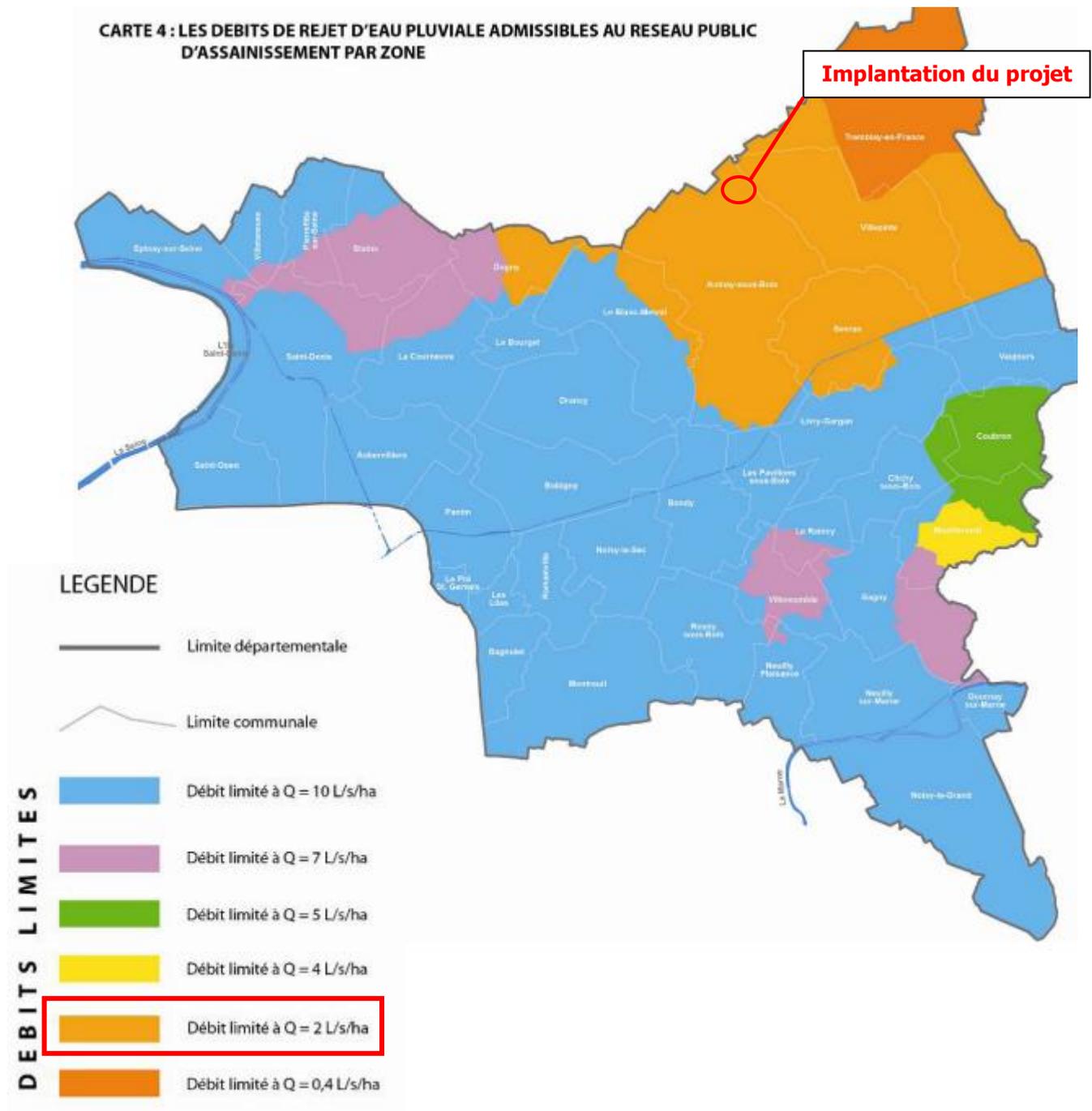
Pour les sites industriels, lorsque le ruissellement des eaux pluviales est susceptible de présenter un risque particulier d'entraînement de certaines substances dangereuses, ces eaux doivent être collectées et envoyées dans un (ou plusieurs) bassin(s) de confinement capable(s) de recueillir le premier flot des eaux pluviales. Le déversement ne pourra être réalisé qu'après contrôle de l'absence de substance dangereuse.

Extrait du règlement département de la Seine Saint Denis

Dans le cas de la mise en place d'un stockage pour un usage de l'eau de pluie, celui-ci devra être distinct de celui qui pourrait être nécessaire pour la maîtrise des ruissellements.

Le propriétaire ou l'aménageur doit justifier, par la production de notes de calcul appropriées, le dimensionnement des dispositifs de gestion des eaux pluviales qu'il met en place. Ces documents pourront être demandés par les services du Département en charge du suivi de ces projets.

En cas de rejet direct au milieu naturel, l'autorisation doit être accordée par l'autorité en charge de la police de l'eau. Dans ce cas une installation de dépollution et/ou de limitation de débit peut également être demandée.



Extrait du règlement département de la Seine Saint Denis

1.4. CONTRAINTES TECHNIQUES

Nous vous adressons ci-dessous les extraits du rapport de sol de GEOLIA du 15/09/2017 du site PSA

CONTEXTE GEOLOGIQUE ET LITHOLOGIQUE

D'après les renseignements en notre possession (carte géologique, études déjà réalisées sur le site,...), la succession géologique présumée à cet emplacement est la suivante :

- Remblais d'aménagement urbain,
- Limons des Plateaux,
- Marnes et marno-calcaires du Ludien résiduels,
- Calcaire de Saint-Ouen,
- Sables de Beauchamp.

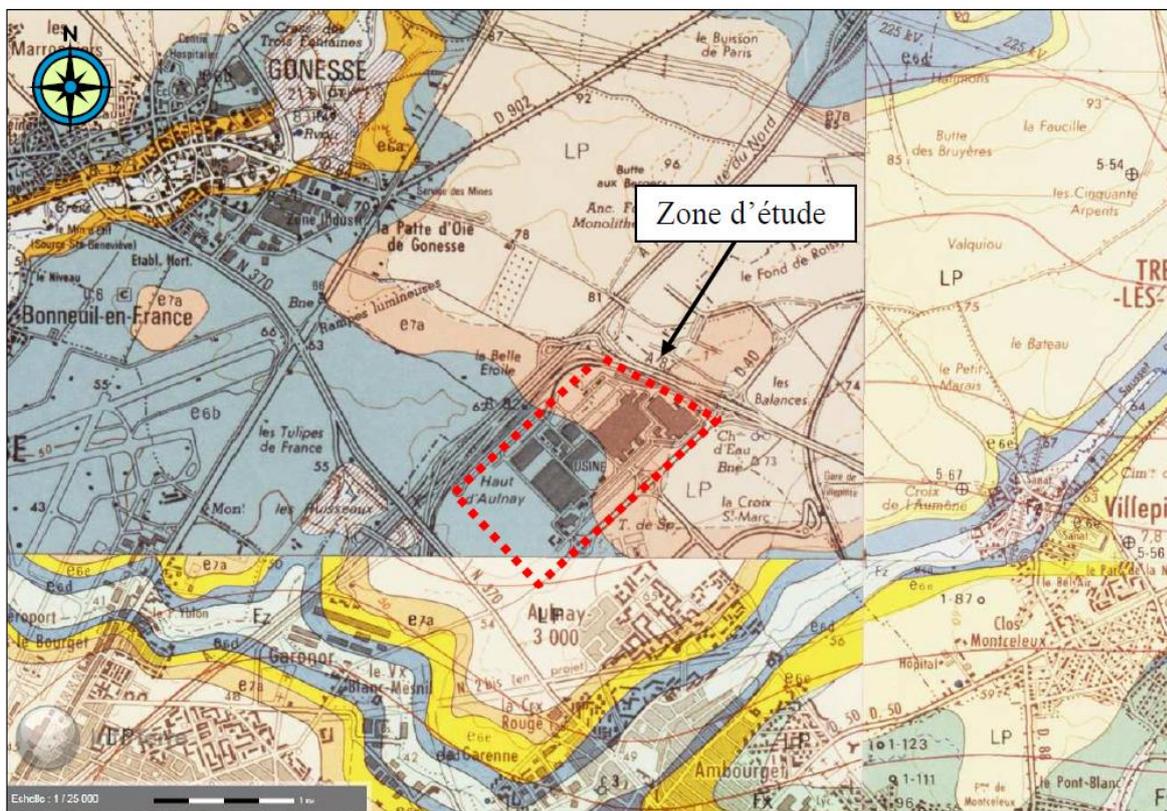


Figure 4 : Extrait de la carte géologique (source : BRGM).

 Limons des Plateaux (LP)	 Marnes et marno-calcaires du Ludien (e _{7a})
 Calcaire de Saint-Ouen (e ₆)	 Sables de Beauchamp (e _{6a})

NOTA : L'opération et plus exactement le futur bassin Eaux Pluviales se situe dans une les couches lithologiques de Marne et Mano calcaires

D'après les données du BRGM sur les remontées de nappes, le site est localisé dans une zone de sensibilité faible à très faible vis-à-vis de ce phénomène.

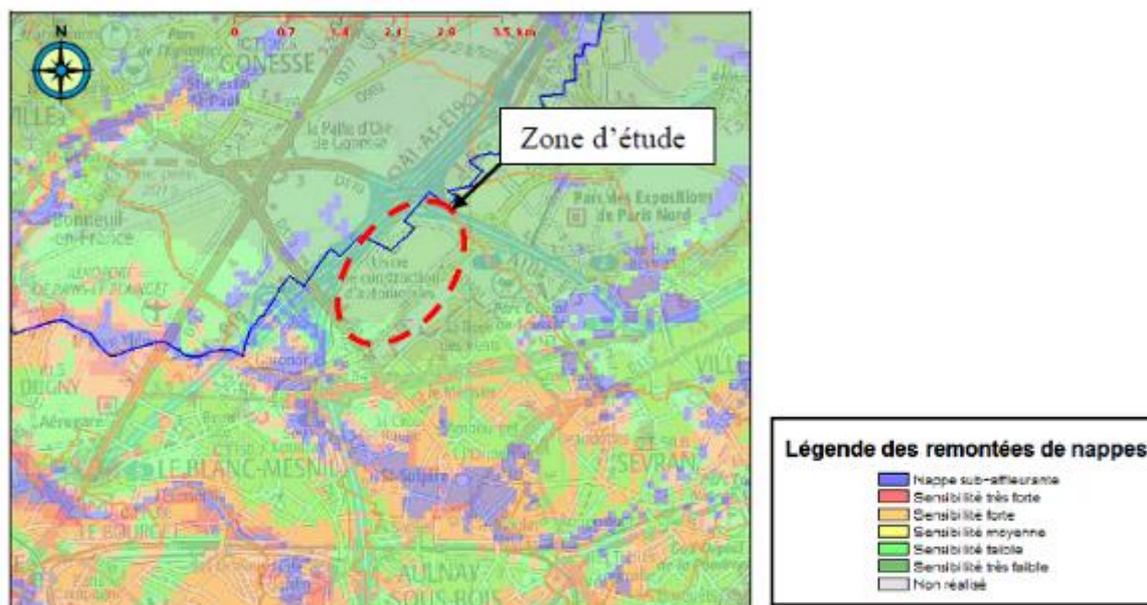


Figure 5 : Extrait de la carte vis-à-vis des remontées de nappes (source : inondationsnappes.fr).

Par ailleurs, aucun PPRI (Plan de Prévention des Risques d'Inondation) ne concerne la ville d'Aulnay-sous-Bois quant au risque d'inondation par débordement ou crue de la Seine ou de ses affluents.

Néanmoins, des circulations de pente et accumulations d'eau sont susceptibles de se développer au sein des terrains de couverture, à la faveur des passages les plus perméables et au niveau des interfaces.

NOTA : L'opération se situe dans une zone faible à très faible de remontée de nappe

D'après les informations fournies par le BRGM, le terrain se situe en zone d'aléa faible à moyen vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement des formations argileuses présentes au droit du projet.

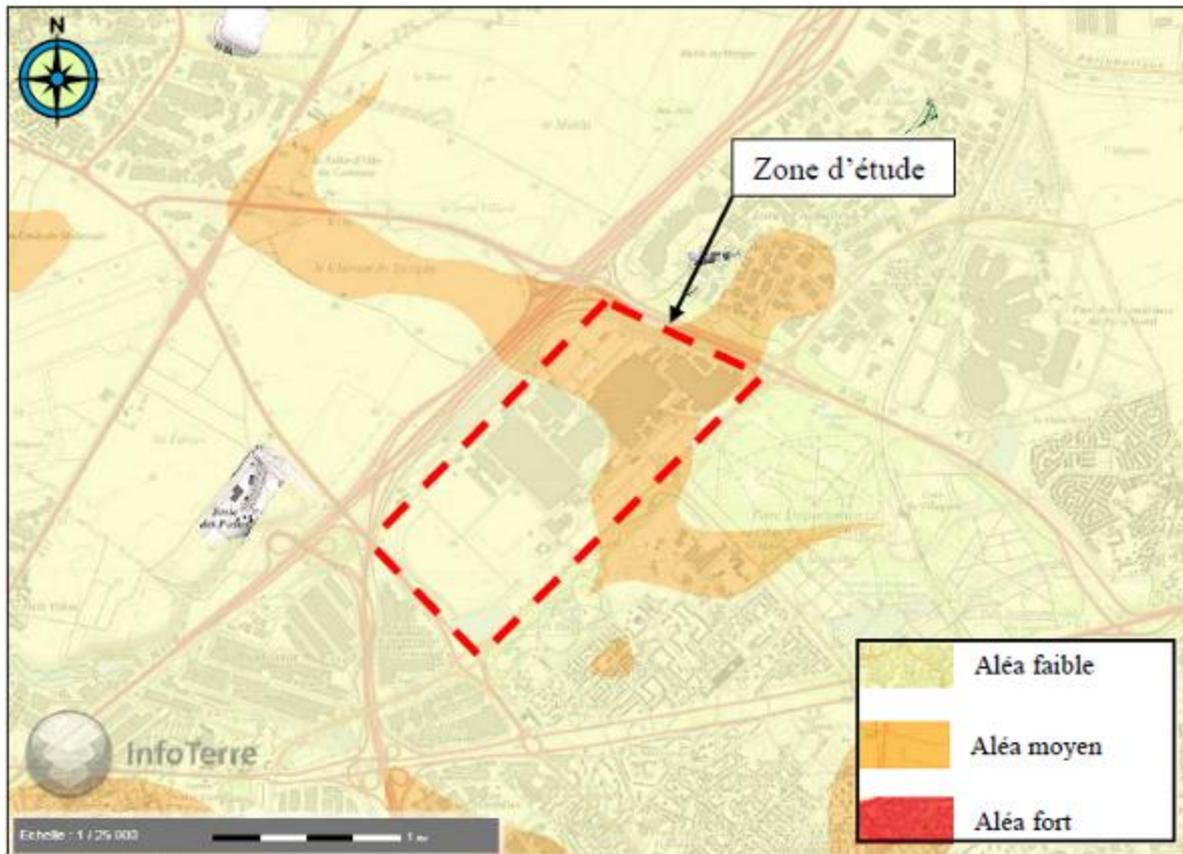


Figure 6 : Extrait de la carte des servitudes vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement (source : BRGM).

NOTA : L'opération et plus exactement le futur bassin Eaux Pluviales se situe dans une zone d'aléas moyen vis-à-vis du phénomène de retrait-gonflement

La commune d'Aulnay-sous-Bois est soumise à un arrêté inter-préfectoral concernant le risque vis-à-vis de la dissolution du gypse. La carte ci-après permet d'exclure ce risque sur le périmètre du site étudié.

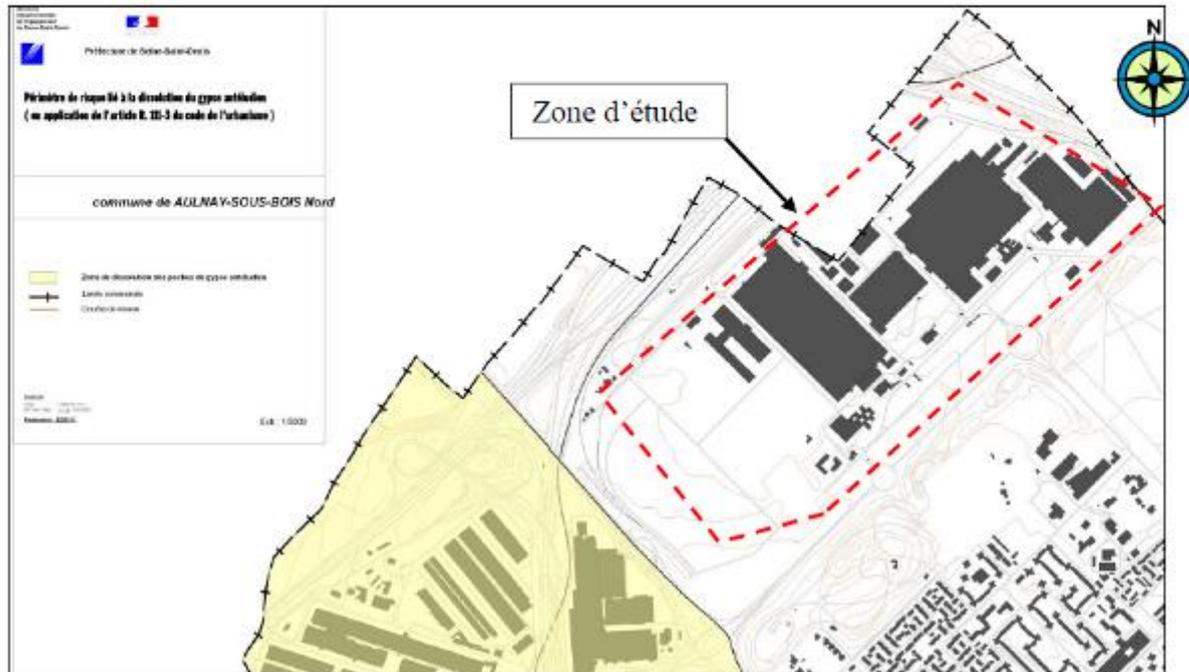


Figure 7 : Zonage du risque lié à la dissolution du gypse sur la commune d'Aulnay-sous-Bois (source : Préfecture de la Seine-Saint-Denis).

Par ailleurs, le terrain objet de la présente étude se situe en dehors de zones d'anciennes carrières souterraines ou à ciel ouvert recensées sur la commune d'Aulnay-sous-Bois.

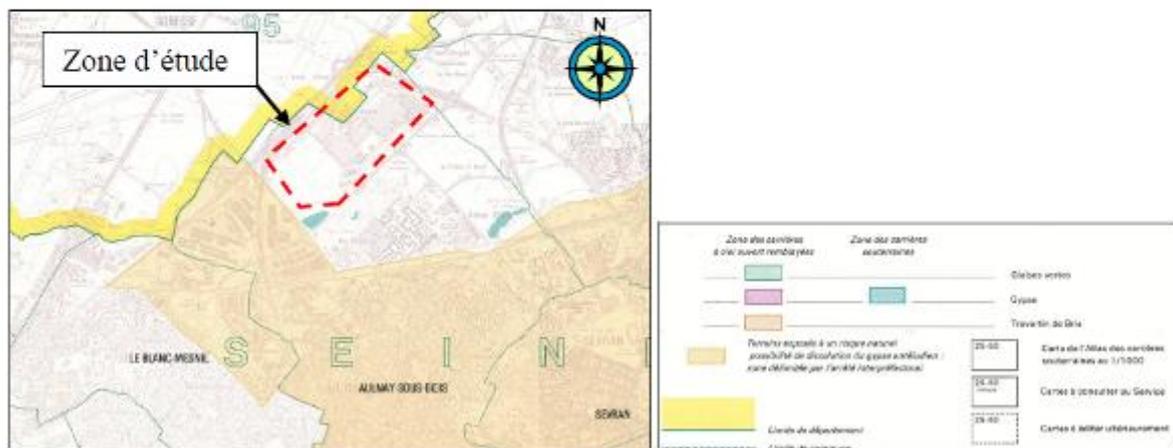


Figure 8 : Plan et zonage des carrières en Seine-Saint-Denis (source : IGC).

NOTA : L'opération n'est pas impactée par les carrières ou gypse

Dans le cadre de nos investigations, aucun piézomètre n'a été mis en place.

On signale que le département de la Seine-Saint-Denis a installé un réseau de surveillance de la nappe phréatique dans le secteur du site PSA à partir de 3 piézomètres suivi de novembre 2000 à octobre 2011.

La localisation de ces 3 piézomètres (nommés Pz1, Pz2 et Pz3) et les résultats du suivi sont présentés en annexe 5 du présent rapport.

Ce suivi piézométrique a permis d'identifier un niveau du toit de la nappe vers :

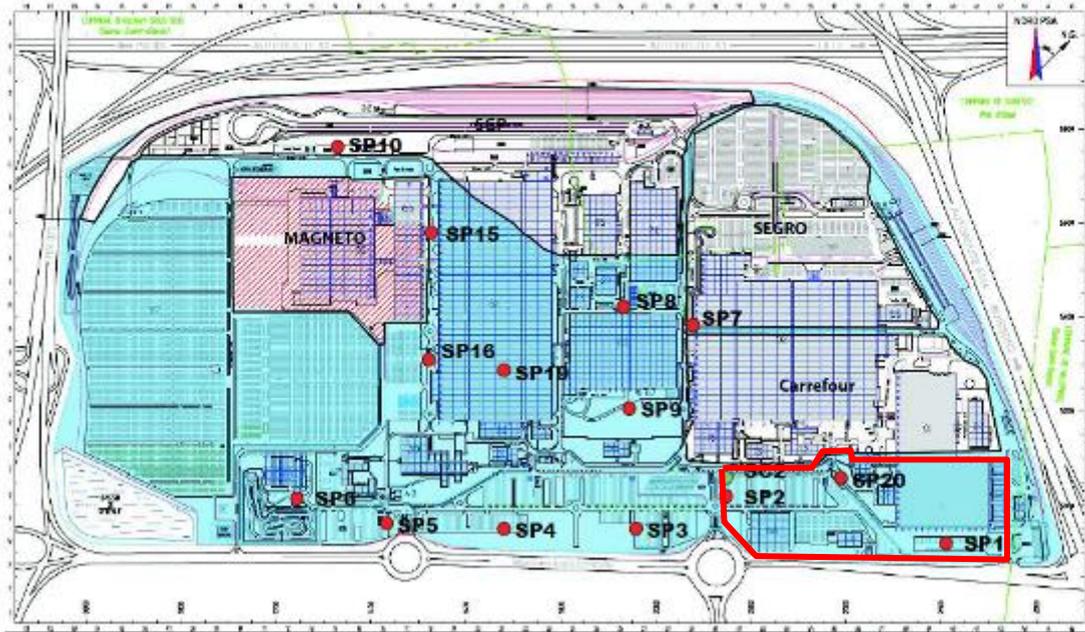
- 58/59 NGF au droit du piézomètre Pz1, situé à l'Est du secteur et dont le niveau du terrain est à 71,9 NGF. La nappe est mesurée dans le secteur oscille entre 12,5 et 15 m de profondeur en moyenne, avec une amplitude maximale des fluctuations du niveau piézométrique de 2,5 m,
- 61/62 NGF au droit du piézomètre Pz2, situé au niveau du Rond-Point central localisé au Sud du site et dont le TN est à 71,6 NGF. La nappe est mesurée dans le secteur oscille entre 9,5 et 10,5 m de profondeur en moyenne, avec une amplitude maximale des fluctuations du niveau piézométrique de 1,9 m,
- 55/56 NGF au droit du piézomètre Pz3, au niveau du Rond-Point localisé au Sud-ouest du site et dont le TN est à 63,3 NGF. La nappe est mesurée dans le secteur oscille entre 6 et 8 m de profondeur environ, avec une amplitude maximale des fluctuations du niveau piézométrique de 0,85 m.

NOTA : L'opération n'est pas impactée par le niveau de la nappe dans le terrain



IMPLANTATION DES SONDAGES

DOSSIER : G170490
 PLANCHE : 02
 Adresse : AULNAY-SOUS-BOIS (93)
 Boulevard André Citroën, site PSA



NOTA : Les sondages sur notre parcelle sont le SP1 – SP2 et SP20

GEOLIA CONSULTING		G170490 AULNAY SOUS BOIS		Coteau SP7 (07)		
Code : 11660011		Cote TOP : 64.7	PROJET : 000 - 10.000 m	Date : 01/02/20		
Lieu : Y		Alge : 1	PROJET : 000 - 10.000 m	Date : 01/02/20		
Forage : SP7						
Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	ES (MP1)	EP (MP2)	EP (MP3)	Observation
0	0	Remblais divers				
1	1	Remblais divers				
2	2	Remblais divers				
3	3	Remblais divers				
4	4	Remblais divers				
5	5	Remblais divers				
6	6	Remblais divers				
7	7	Remblais divers				
8	8	Remblais divers				
9	9	Remblais divers				
10	10	Remblais divers				
11	11	Remblais divers				
12	12	Remblais divers				
13	13	Remblais divers				
14	14	Remblais divers				
15	15	Remblais divers				
16	16	Remblais divers				
17	17	Remblais divers				
18	18	Remblais divers				
19	19	Remblais divers				
20	20	Remblais divers				

GEOLIA CONSULTING		G170490 AULNAY SOUS BOIS		Coteau SP2 (07)		
Code : 11660011		Cote TOP : 64.7	PROJET : 000 - 10.000 m	Date : 01/02/20		
Lieu : Y		Alge : 1	PROJET : 000 - 10.000 m	Date : 01/02/20		
Forage : SP2						
Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	ES (MP1)	EP (MP2)	EP (MP3)	Observation
0	0	Remblais divers				
1	1	Remblais divers				
2	2	Remblais divers				
3	3	Remblais divers				
4	4	Remblais divers				
5	5	Remblais divers				
6	6	Remblais divers				
7	7	Remblais divers				
8	8	Remblais divers				
9	9	Remblais divers				
10	10	Remblais divers				
11	11	Remblais divers				
12	12	Remblais divers				
13	13	Remblais divers				
14	14	Remblais divers				
15	15	Remblais divers				
16	16	Remblais divers				
17	17	Remblais divers				
18	18	Remblais divers				
19	19	Remblais divers				
20	20	Remblais divers				

GEOLIA CONSULTING		G170490 AULNAY SOUS BOIS		Coteau SP20 (07)		
Code : 11660011		Cote TOP : 64.7	PROJET : 000 - 10.000 m	Date : 01/02/20		
Lieu : Y		Alge : 1	PROJET : 000 - 10.000 m	Date : 01/02/20		
Forage : SP20						
Cote (m)	Profondeur (m)	Lithologie	ES (MP1)	EP (MP2)	EP (MP3)	Observation
0	0	Remblais divers				
1	1	Remblais divers				
2	2	Remblais divers				
3	3	Remblais divers				
4	4	Remblais divers				
5	5	Remblais divers				
6	6	Remblais divers				
7	7	Remblais divers				
8	8	Remblais divers				
9	9	Remblais divers				
10	10	Remblais divers				
11	11	Remblais divers				
12	12	Remblais divers				
13	13	Remblais divers				
14	14	Remblais divers				
15	15	Remblais divers				
16	16	Remblais divers				
17	17	Remblais divers				
18	18	Remblais divers				
19	19	Remblais divers				
20	20	Remblais divers				

NOTA : Les essais indiquent des couches à partir de 1.00m identifiées comme des Marnes beiges ou blanchâtres présentant une mauvaise perméabilité des sols.

ESSAIS D'INFILTRATION

Une campagne d'essais d'infiltration a été réalisée sur le site.

Les résultats présentent des essais pour les meilleurs à 10^{-7} m/s voir pour la plupart inférieur donc quasiment étanche.

Nom	Profondeur de la passe d'essai (m/sol)	Lithologies (m/sol)	Résultats de perméabilité (K moyen)	Nom	Profondeur de la passe d'essai (m/sol)	Lithologies (m/sol)	Résultats de perméabilité (K moyen)
EII1	4 à 5	0 - 0,2 : Dalle béton 0,2 - 5 : Marnes sableuses avec cailloux	$7,6 \cdot 10^{-7}$ m/s	EI21	4 à 5	0 - 0,2 : Dalle béton 0,2 - 1,5 : Remblais sablo-graveleux 1,5 - 5 : Marnes sableuses	$< 10^{-7}$ m/s
EII2	4 à 5	0 - 0,2 m : Dalle béton 0,2 - 1 m : Marnes argileuses avec cailloux calcaire 1 - 5 : Marnes sableuses blanchâtres	$8,4 \cdot 10^{-7}$ m/s	EI22	4 à 5	0 - 0,7 m : Remblais sablo-graveleux à limoneux 1 - 5 : Marnes sableuses beiges à blanchâtres	$< 10^{-7}$ m/s
EII3	4 à 5	0 - 0,2 m : Dalle béton 0,2 - 1 m : Sables marneux + graviers 1 - 5 : Marnes sableuses beiges	$2,6 \cdot 10^{-6}$ m/s	EI23	4 à 5	0 - 1 m : Remblais limoneux à sablo-graveleux 1 - 5 : Marnes sableuses beiges	$2,7 \cdot 10^{-7}$ m/s
EII4	4 à 5	0 - 0,05 m : Enrobée 0,05 - 2,6 m : Sables limoneux + graviers 2,6 - 5 : Sables marneux beiges	$< 10^{-7}$ m/s	EI24	4 à 5	0 - 0,05 m : Enrobée 0,05 - 1,1 m : Sables limoneux + graviers 2,6 - 5 : Sables marneux blanchâtres	$< 10^{-7}$ m/s
EII5	4 à 5	0 - 0,2 m : Dalle béton 0,2 - 1,1 m : Sables + graviers 1,1 - 5 : Sables marneux beiges	$< 10^{-7}$ m/s	EI25	4 à 5	0 - 0,1 m : Dalle béton 0,1 - 1,2 m : Sables + graviers 1,1 - 5 : Marnes sableuses blanchâtres	$< 10^{-7}$ m/s

NOTA : Les essais spécifiques de la parcelle corroborent les essais du parc, avec une perméabilité très faible inférieure à 10^{-7} m/s.

Le terrain n'est donc pas propice à une gestion des eaux pluviales totale par infiltration

CALCUL DU TEMPS DE VIDANGE DU BASSIN D'INFILTRATION			
Hypothèses :			
Volume de rétention Eaux Pluviales	4301,99	m ³	
Surface de percolation au sol = Sp =	500000,00	m ²	Surface au sol
Perméabilité du terrain = k =	1,00E-07	m/s	Selon essai
Ainsi on obtient :			
Débit de fuite = Qf =	0,0500000	m ³ /s	
soit	50,000	l/s	
Temps de vidange de l'ouvrage			
Tsans coeff de sécurité =	24	heures	
Soit T =	1,0	jours	

- A titre de comparaison, il faudrait 500 000m² pour vidanger la pluie de 10ans. Soit plus que grand notre parcelle.

2. GESTION DES EAUX PLUVIALES

2.1. HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

Le principe de gestion des eaux pluviales repose sur une gestion à la parcelle avec zéro rejet dans le domaine public.

Néanmoins, compte tenu des contraintes suivantes :

- **La configuration et des risques de pollution** (eaux d'extinction d'incendie).
- **De la nature des sols** (Marnes) et des essais de perméabilités très mauvais
- **La configuration et le type de projet – Présence d'une sous station électrique RTE**
- **Le projet est soumis à l'ICPE** (installations classées pour la protection de l'environnement) **étant un site industriel**
- **Les équipements techniques très lourds en toitures** type groupes froids, groupes électrogènes, etc...

Il est prévu une infiltration des pluies courantes compte tenu des essais d'infiltration très faible et il sera nécessaire de créer un stockage des eaux pluviales exceptionnelle avec débit limité.

Ainsi, afin de limiter et/ou freiner le rejet des Eaux pluviales, il est prévu :

- Des toitures végétalisées afin d'absorber au maximum les eaux pluviales.
- De créer des places de stationnement avec des revêtements de surface perméables.
- Des aménagements paysagers à l'Est de la parcelle

Effectivement, en utilisant le tableau de la ville de Paris, nous pouvons en conclure que l'ensemble des toitures végétalisées permettent d'absorber ou par évapotranspiration un abattement d'un volume de 355m³

Objectif donné en équivalent			Surface totale			
	mm (pluie objectif)				16 130,00 m ² dont	
					0 m ² en pleine terre minérale	
					0 m ² en jardin de pluie	
N°	Description	Surface (m ²)	Épaisseur substrat végétal des TTV (cm), "P" pour pleine terre minérale "J1" "J2" ou "J3" pour jardin de pluie en pleine terre	Abattement maximum substrat (mm)	Abattement maximum substrat (m ³)	Destination du surplus (indiquer le N° de la surface de destination, "X": égout "Y": infiltration "W": récup. " ": pas de TP)
1	Toiture végétalisée 30cm de substrat	16 130	30	22	354,86	x
2				0	0	
W	Récupération d'eau pluviale usage interne - indiquer le volume =>					
Y	Dispositif d'infiltration - capacité d'infiltration de l'installation ici =>					
X	égout					

CALCUL DU DIMENSIONNEMENT

Le principe de gestion des eaux pluviales repose sur une gestion **des pluies courantes par infiltration et un stockage des eaux pluviales avec débit limité** tenant compte des prescriptions suivantes :

- **Gestion des petites pluies courante par infiltration à la parcelle** avec déconnexion au domaine public.
- **Débit de fuite 2 l/s/ha et période de retour 100 ans** et non 10 ans réglementaire pour gestion des pluies exceptionnelles.
- Méthode du département de la Seine Saint Denis. (Voir ci-dessous)

Le département de la Seine Saint Denis utilise un logiciel qui estime les volumes grâce à la méthode des débits. Il simule en continu le fonctionnement du dispositif de stockage étudié pour une longue chronique de pluie locale (43 années) en tenant compte de l'évolution des différents débits de restitution en fonction du niveau de remplissage du dispositif de stockage. Le modèle hydrologique utilisé prend en compte un coefficient de ruissellement constant.

Le volume de rétention a donc été calculé selon le principe d'une règle de trois effectuée à partir des volumes indiqués dans le tableau de la DEA 93 ci-dessous permet d'obtenir le volume à stocker pour faire face au risque décennal.

Coefficient, extrait ci-dessous de la brochure de dimensionnement des ouvrages de rétention de la Seine saint Denis

Q/Sa (l/s/ha)	V /Sa (m ³ /ha)
20	314
15	331
10	369
8	396
6	431
4	474
2	583
1	741
0.4	994

0,2
Espaces verts pleine terre

0,4
Espaces verts sur dalle classiques

0,4
Toitures terrasses végétalisées intensives ou semi-intensives (hauteur du système de végétalisation > ou égal à 15cm)

0,5
Sol en stabilisé

0,6
Toitures terrasses végétalisées extensives (hauteur du système de végétalisation < à 15 cm)

0,7
Toitures terrasses gravillonnées

0,9
Voirie et autres surfaces imperméabilisées

0,95
Toitures en pente (zinc ou tuiles)

Tableau simplifié des calculs de volume du département

Q/Sa (l/s/ha)	V/Sa (m ³ /ha)				
	Pour le volume de stockage décennal	Pour le volume de stockage vingtennal	Pour le volume de stockage trentennal	Pour le volume de stockage cinquantennal	Pour le volume de stockage centennal
20	314	386	425	475	542
15	331	402	440	487	551
10	369	442	480	528	594
8	396	468	508	556	626
6	431	508	551	606	681
4	474	572	622	685	772
2	583	686	741	811	907
1	741	833	892	967	1069
0.4	994	1023	1039	1060	1088

Compte tenu de la période de retour retenu 100ans, nous avons réalisé les calculs en tenant compte non pas des approximations du Q/Sa mais des calculs réels entre les 2 valeurs.

Expl pour 100ans :

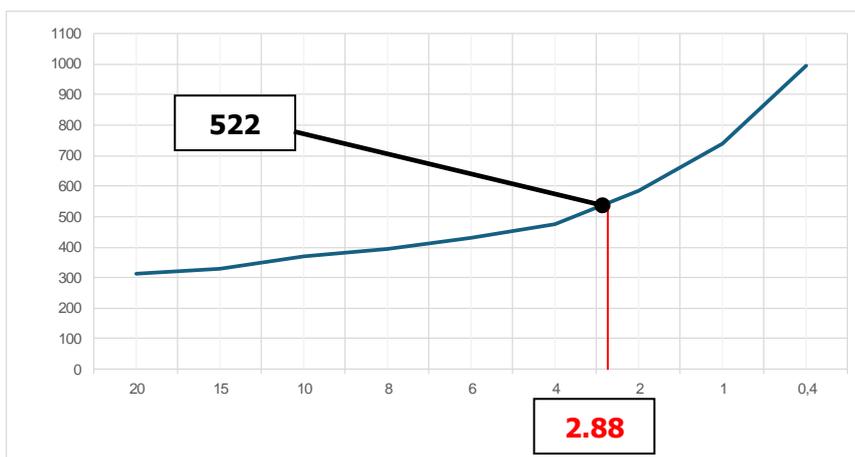
- Valeur à Q/Sa = 2 : 907
- Valeur à Q/Sa = 4 : 772
- Valeur précise à Q/Sa = 2.88 = 831

Expl pour 10ans :

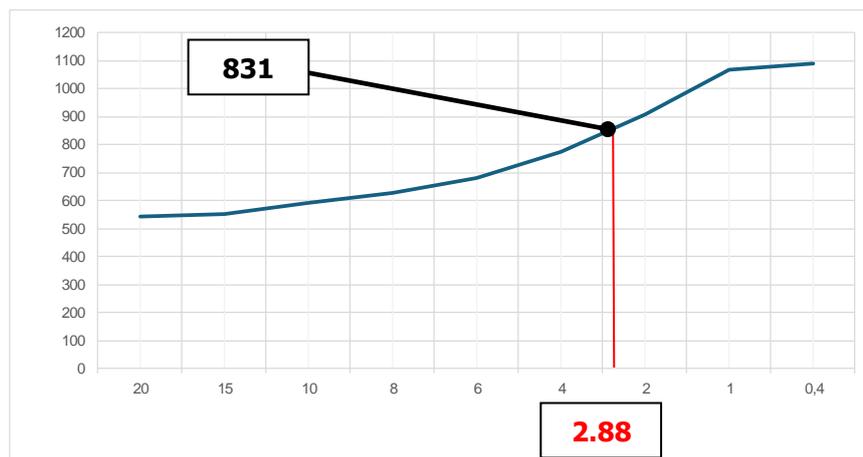
- Valeur à Q/Sa = 2 : 583
- Valeur à Q/Sa = 4 : 474
- Valeur précise à Q/Sa = 2.88 = 522

Ceci afin d'être le plus précis possible au vue du volume engendré qui est conséquent.

Courbe à 10ans

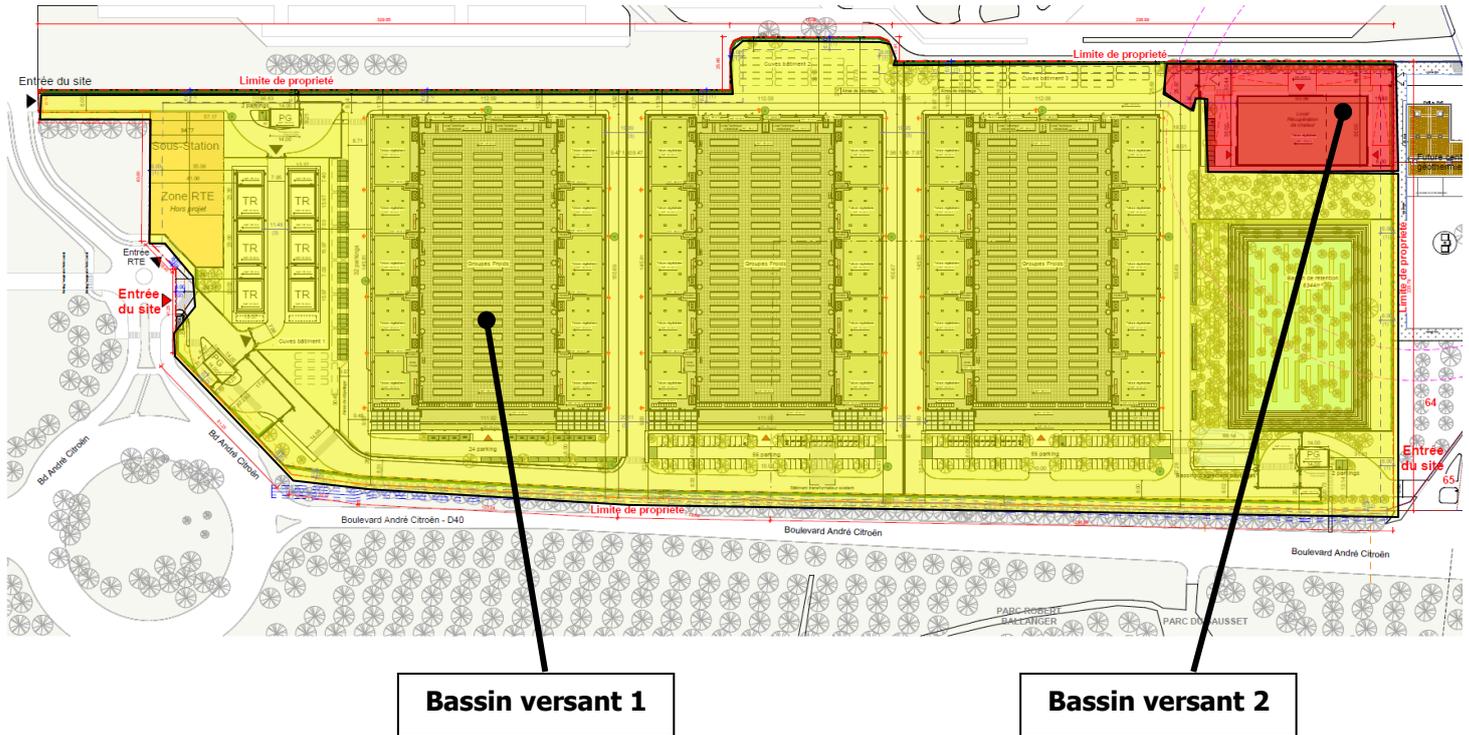


Courbe à 100ans



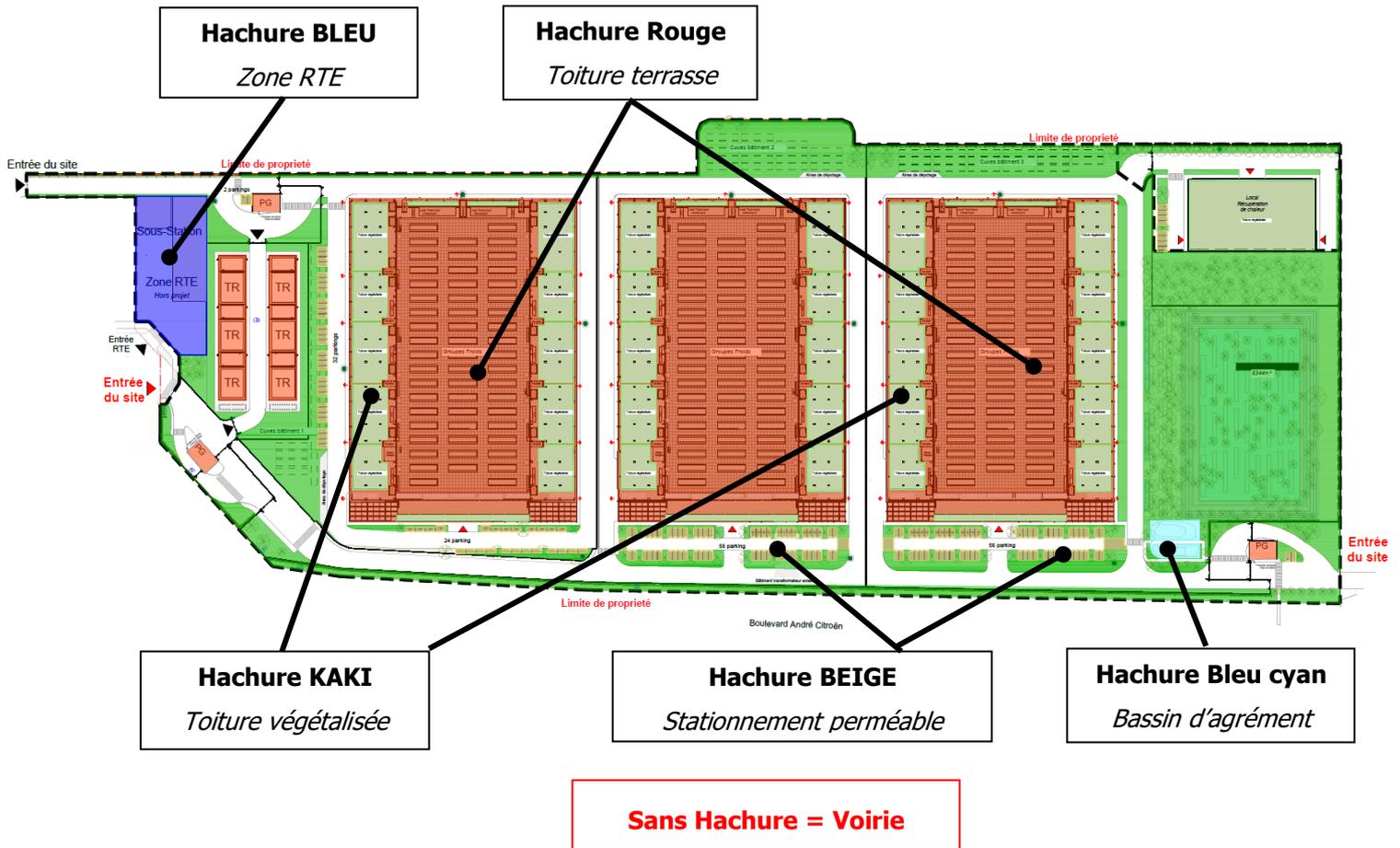
PLAN DES DIFFERENTS BASSINS VERSANTS

Compte tenu du nivellement de principe, il est prévu un découpage de 2 bassins versants ayant le BV2 (5000m²) abaissé de 2.00m par rapport au reste de la parcelle.



NOTA : le bassin versant 2 sera traité de manière indépendante étant à un niveau altimétrique plus bas que le reste de la parcelle.

PLAN DES DIFFERENTES SURFACES



SURFACE DU PROJET TOTAL – (BASSIN VERSANT 1 + 2)

St = surface totale du bassin versant (en m²) = **120 891m²**

C = coefficient de ruissellement = **0.69**

Sa = surface active (en m²) = C x St = **83 453 m²**

L'ensemble des calculs est détaillé dans les pièces jointes à cette note et selon les coefficients de ruissellement de la p15.

Surfaces avec coefficient	Total emprise
toiture terrasse (0,9)	55800
toiture végétalisée semi-intensive max 30cm (0,4)	16130
voirie (0,9)	22066
Bassin a ciel ouvert étanche (1)	410
Revetements perméables (0,7)	2430
espaces verts sur Terre plein (0,2)	24055
Total	120891
Surface active	83453,4
Coefficient	0,69

Nota : le coefficient pour les revêtements perméables des places stationnements est de 0.7 équivalent aux toitures gravillonnées afin de se sécuriser.

2.2. VOLUME DE RETENTION DES EAUX PLUVIALES

REGULATION DE LA RETENTION

Df = debit de fuite = 24.18/s **arrondi à 24l/s**

Débit de fuite	
à la parcelle :	
Débit l/s/ha	2,0000
Débit l/s	24,1782

Calcul de la rétention des pluies courantes – (BASSIN VERSANT 1 + 2)

CALCUL DU VOLUME DE RETENTION PLUIE COURANTE	
Hypothèses :	
Une hauteur d'eau de 8mm x la surface active correspondant à un orage décennal selon le département de la Seine Saint Denis	
Surface active	83453,40 m ²
hauteur d'eau (8mm)	0,008 m
Volume de rétention (Sa x hauteur d'eau)	667,63 m³
Résultat	670,00 m³

- Le volume de la pluie courante est de 670m³

Calcul de la rétention des pluies exceptionnelles – 10ans (BASSIN VERSANT 1 + 2)

CALCUL DU VOLUME DE RETENTION - 10ans		
Calcul du volume selon la méthode simplifiée de la DEA 93 qui les volumes de stockage à réaliser en fonction du taux d'imperméabilisation du terrain.		
Surface du projet	11,5891	ha
Surface active du projet Sa	8,0367	ha
Contrainte de débit	2	l/s/ha
Contrainte de débit rapportée à la surface du projet Q	23,18	l/s
Calcul du Q/Sa	2,88	
Q/Sa (approximation) selon tableau DEA 93	4	l/s/ha
V/Sa correspondant au Q/Sa	522	m ³ /ha
Volume par hectare imperméabilisé selon tableau de la DEA 93	522	m³/ha
Volume à stocker (Sa x m3/ha)	4195,15	m³

- Le volume de la pluie 10ans est de 4200m³

Calcul de la rétention des pluies exceptionnelles – 100ans (BASSIN VERSANT 1 + 2)

CALCUL DU VOLUME DE RETENTION - 100ans		
Calcul du volume selon la méthode simplifiée de la DEA 93 qui les volumes de stockage à réaliser en fonction du taux d'imperméabilisation du terrain.		
Surface du projet	11,5891	ha
Surface active du projet Sa	8,0367	ha
Contrainte de débit	2	l/s/ha
Contrainte de débit rapportée à la surface du projet Q	23,18	l/s
Calcul du Q/Sa	2,88	
Q/Sa (approximation) selon tableau DEA 93	entre 2 et 4	l/s/ha
V/Sa correspondant au Q/Sa Volume par hectare imperméabilisé selon tableau de la DEA 93	831	m ³ /ha
Volume à stocker (Sa x m ³ /ha)	6678,49	m ³

- Le volume de la pluie 10ans est de 6680m³

CONCLUSION :

Le volume pour les pluies courantes est de **670 m³**

Le volume pour les pluies exceptionnelles (100 ans) est de **6680 m³**

2.3. VERIFICATION DE LA VIDANGE DES PLUIES COURANTES

Des essais d'infiltration ont été réalisés par la société GEOLIA au droit du futur bassin paysager.



Figure 2 : Localisation des essais d'infiltration réalisés par GEOLIA au droit de l'existant (Google Sat)

Extrait du plan d'implantation des sondages géotechniques

Nom	Profondeur de la passe d'essai (m/sol)	Lithologies (m/sol)	Résultats de perméabilité (K moyen)
EI11	4 à 5	0 - 0,2 : Dalle béton 0,2 - 5 : Marnes sableuses avec cailloux	$7,6 \cdot 10^{-7}$ m/s
EI12	4 à 5	0 - 0,2 m : Dalle béton 0,2 - 1 m : Marnes argileuses avec cailloux calcaire 1 - 5 : Marnes sableuses blanchâtres	$8,4 \cdot 10^{-7}$ m/s
EI13	4 à 5	0 - 0,2 m : Dalle béton 0,2 - 1 m : Sables marneux + graviers 1 - 5 : Marnes sableuses beiges	$2,6 \cdot 10^{-6}$ m/s
EI14	4 à 5	0 - 0,05 m : Enrobée 0,05 - 2,6 m : Sables limoneux + graviers 2,6 - 5 : Sables marneux beiges	$< 10^{-7}$ m/s
EI15	4 à 5	0 - 0,2 m : Dalle béton 0,2 - 1,1 m : Sables + graviers 1,1 - 5 : Sables marneux beiges	$< 10^{-7}$ m/s

CALCUL DU TEMPS DE VIDANGE DU BASSIN D'INFILTRATION

Les calculs ont été réalisés avec la moyenne des essais d'infiltration soit **$8.76 \times 10^{-7} \text{m/s}$**

CALCUL DU TEMPS DE VIDANGE DU BASSIN D'INFILTRATION			
Hypothèses:			
Volume de rétention Eaux Pluviales	315,00	m ³	
Surface de percolation au sol = Sp=	4300,00	m ²	Surface d'infiltration du bassin paysager
Perméabilité du terrain = k=	8,76E-07	m/s	Moyenne des essais d'infiltration
Ainsi on obtient :			
Débit de fuite = Qf =	0,0037668	m ³ /s	
soit	3,767	l/s	
Temps de vidange de l'ouvrage			
T=	23	heures	
Soit T=	1,0	jours	

- Il est possible théoriquement d'infiltrer dans le terrain le volume restant des pluies courantes dans le bassin paysager d'un volume de 315m³ en 23h.

CONCLUSION

Comme décrit au chapitre 2.5 ci-dessous de la note de gestion des Eaux Pluviales **le volume total des pluies courantes de 670m³** est infiltré ou abattu selon le principe suivant :

- **355m³ abattu** (absorber ou par évapotranspiration) avec les toitures végétalisées d'une épaisseur de 30cm
- **315m³ infiltré** en 23h dans le bassin paysager

2.4. BASSIN VERSANT 2

REGULATION DE LA RETENTION

D_f = debit de fuite = **1l/s**

Débit de fuite	
à la parcelle :	
Débit l/s/ha	2,0000
Débit l/s	1,0000

Le calcul donne un débit de fuite de 1l/s mais pour des raisons techniques dans l'hypothèse d'une pompe de relevage ce débit de fuite sera relevé à **5l/s**

Calcul de la rétention des pluies exceptionnelles – 100ans (BASSIN VERSANT 2)

CALCUL DU VOLUME DE RETENTION - 100ans		
Calcul du volume selon la méthode simplifiée de la DEA 93 qui les volumes de stockage à réaliser en fonction du taux d'imperméabilisation du terrain.		
Surface du projet	0,5000	ha
Surface active du projet Sa	0,3087	ha
Contrainte de débit	2	l/s/ha
Contrainte de débit rapportée à la surface du projet Q	1,00	l/s
Calcul du Q/Sa	3,24	
Q/Sa (approximation) selon tableau DEA 93	entre 2 et 4	l/s/ha
V/Sa correspondant au Q/Sa	831	m ³ /ha
Volume par hectare imperméabilisé selon tableau de la DEA 93		
Volume à stocker (Sa x m3/ha)	256,49	m ³

➤ Le volume de la pluie courante est de 260m³

CONCLUSION DU BASSIN VERSANT 2 :

Le volume pour les pluies exceptionnelles (100 ans) est de **260 m³**

2.5. PRINCIPE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Les eaux pluviales du bassin versant 2 seront renvoyés vers un bassin de rétention enterré d'une capacité de 260m^3 puis rejeter au travers d'un débit de fuite de 5l/s vers une plaine d'infiltration.

Cette plaine d'infiltration aura une surverse vers le grand bassin à ciel ouvert à proximité.

L'ensemble des eaux pluviales de l'opération sont redirigées vers un ouvrage enterré d'infiltration de 315m^3 avec 355m^3 géré au travers des toitures végétalisées par absorption et/ou évapotranspiration soit un total de 670m^3 pour la gestion des pluies courantes.

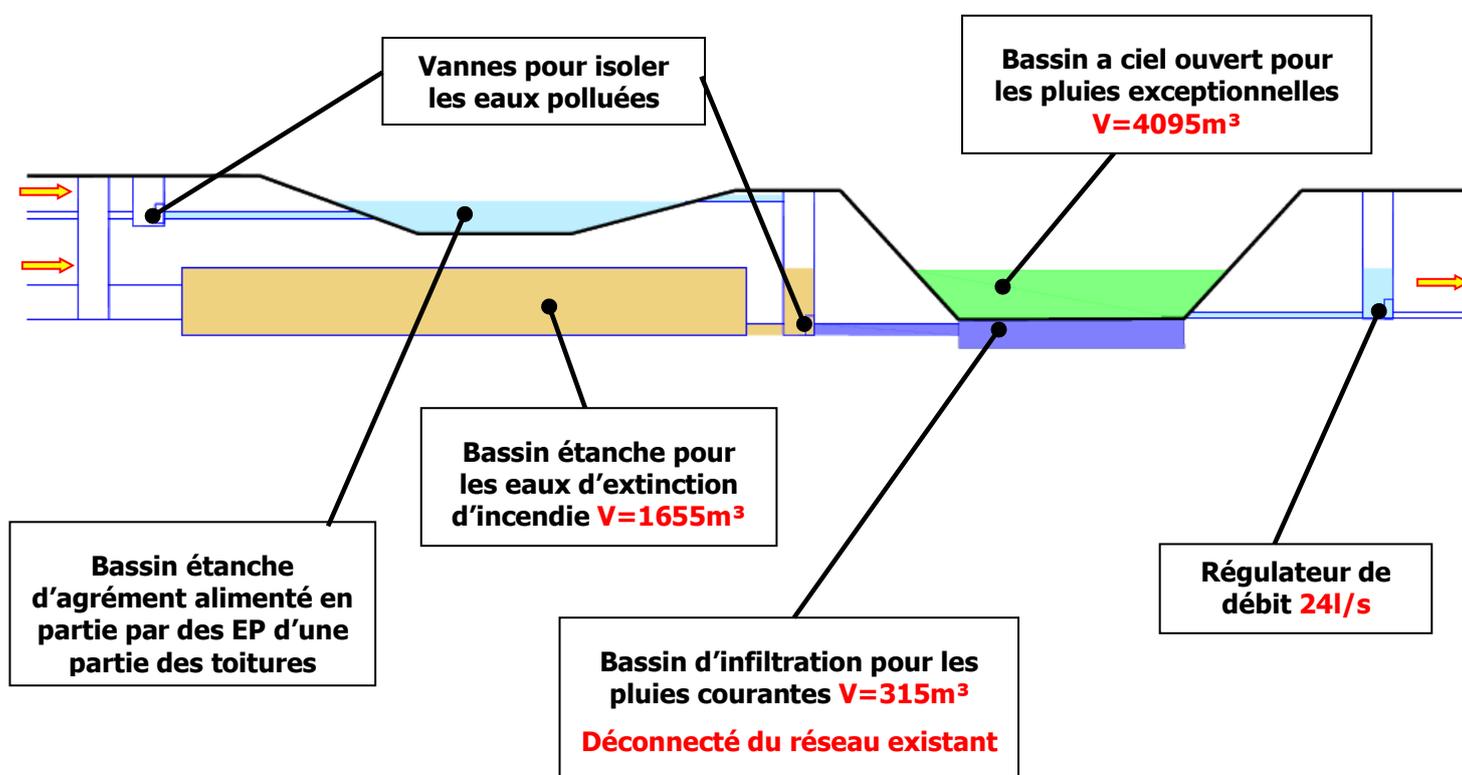
Ce système sera couplé avec un bassin à ciel ouvert de stockage « perméable » d'une capacité de 4320m^3 pour les eaux exceptionnelles.

Également un bassin de rétention enterré « étanche » additionnel d'une capacité de 1605m^3 servant également de stockage pour les eaux d'extinction d'incendie sera prévu.

L'ensemble du système de gestion des Eaux Pluviales aura une capacité totale de 6680m^3 avec à minima 670m^3 permettant l'infiltration et/ou l'évapotranspiration afin de gérer le volume des pluies courantes, un bassin enterré étanche de 1655m^3 et de 260m^3 (BV2) couplé à un bassin à ciel ouvert de 4145m^3 afin de gérer la pluie de 100 ans

Le rejet sera limité à 24l/s (2l/s/ha) sur le réseau existant Boulevard André Citroën.

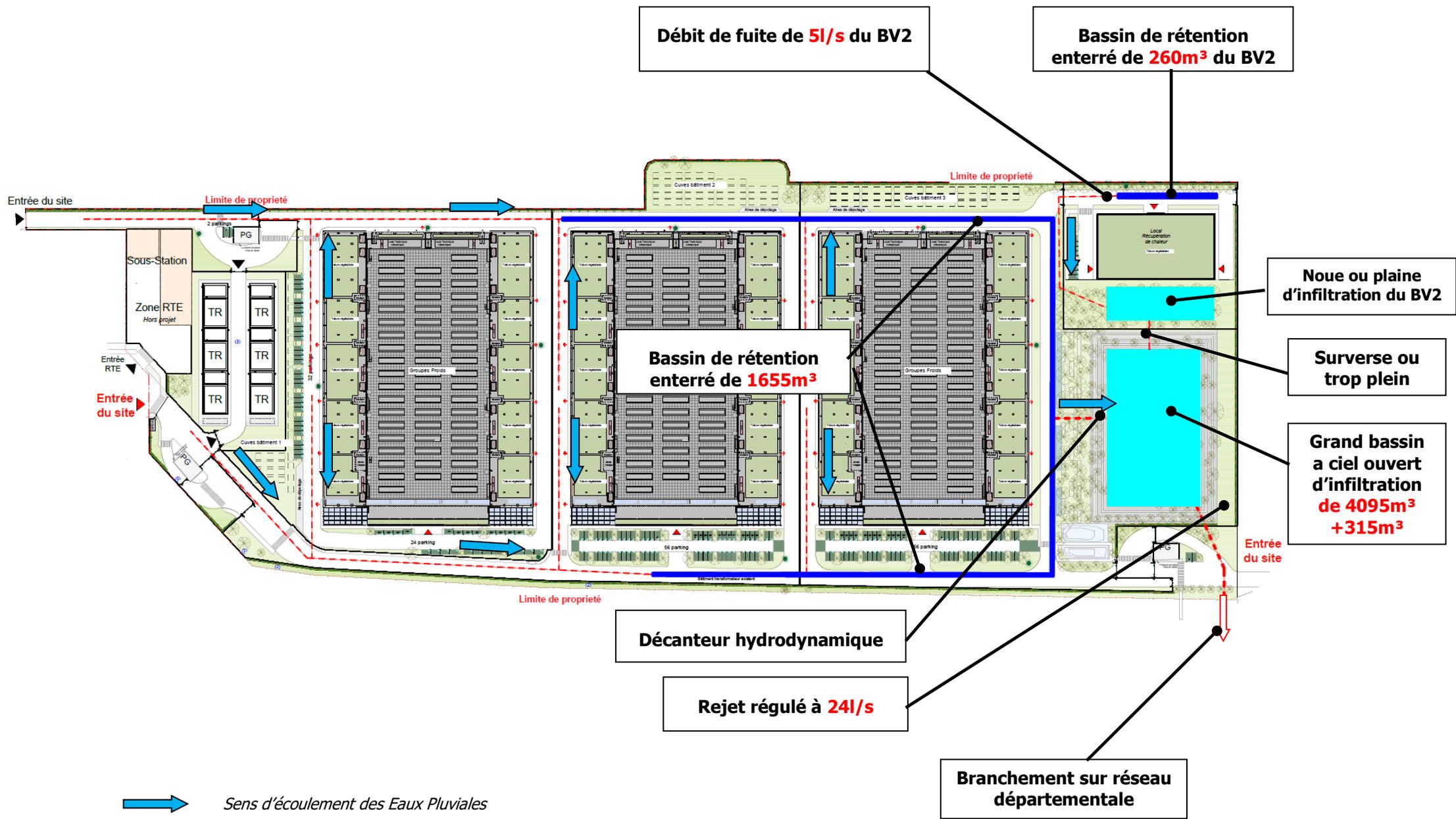
Avant rejet l'ensemble des eaux sera traité au travers d'un décanteur hydrodynamique implanté avant le bassin d'infiltration.



Schémas de principe de la gestion Eaux Pluviales

NOTA :

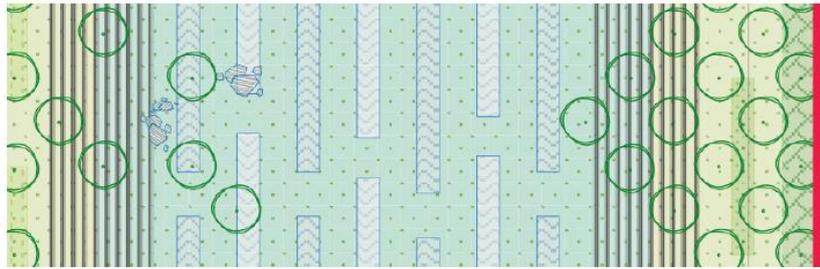
La surverse pour les eaux exceptionnelles sera implantée au-dessus du volume des pluies courantes afin d'être totalement déconnecté du réseau existant sous domaine public.



PARC- AMPHITHÉÂTRE INONDABLE

Salon les calculs de la gestion des eaux pluviales, un bassin de rétention de 4000m³ et d'une profondeur de 2.5m prend la forme d'un amphithéâtre central dans le parc. Les gradins descendants assurent la stabilité des talus du bassin sur un sol très argileux, tout en offrant des refuges pour la faune, tels que les hérissons et les lézards.

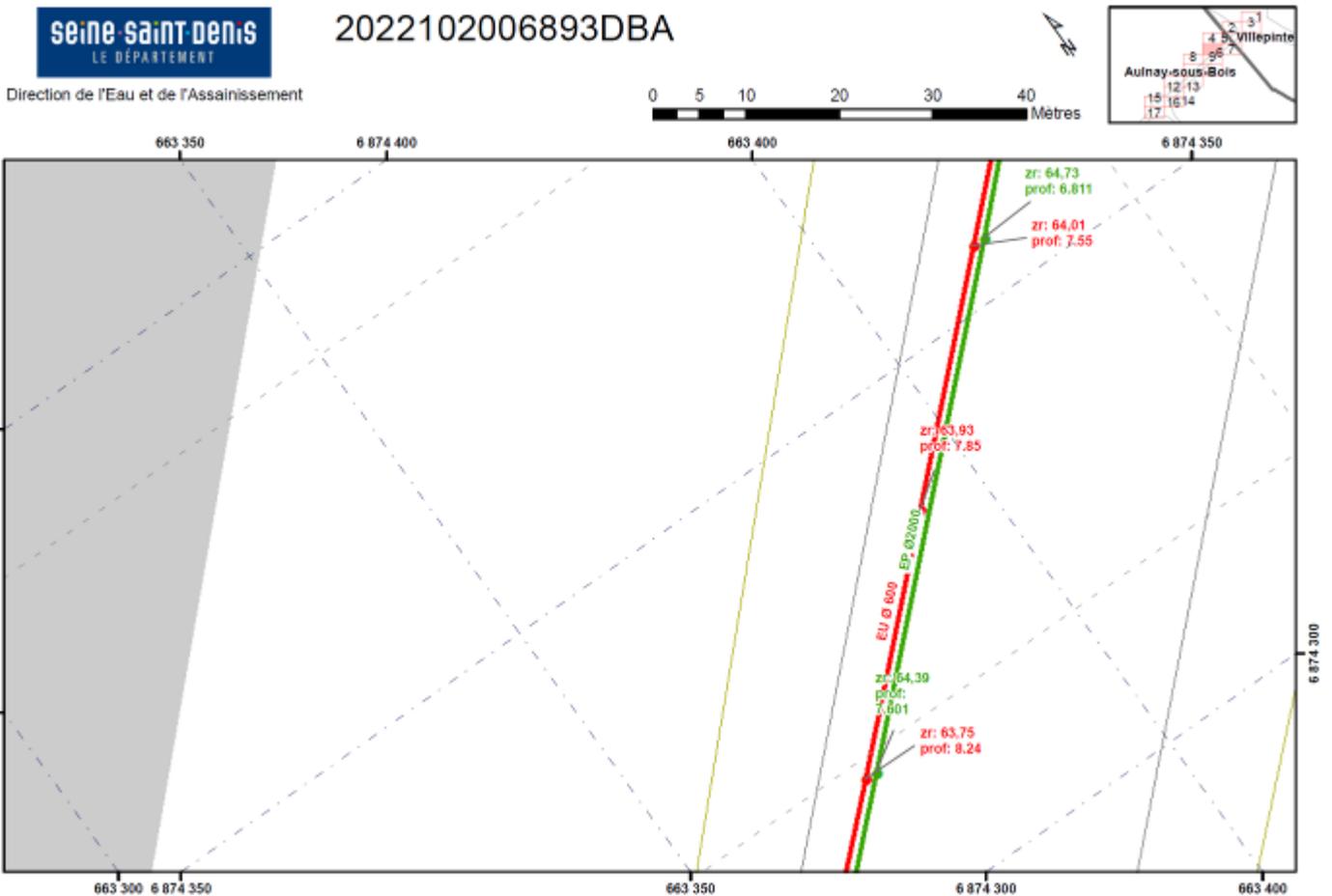
La plantation au fond du bassin suit le même rythme que les massifs, avec une strate basse de prairie fleurie humide alternant avec des graminées aquatiques. Cet environnement tranquille offre un espace propice à la contemplation, à la relaxation et au ressourcement.



Bassin de rétention Bassinet Double clôture



Principe du grand bassin à ciel ouvert



Nota : Le rejet se fera sur un réseau EP Ø1800 identifié comme un départemental

3. GESTION DES EAUX D'EXTINCTION D'INCENDIE

3.1. HYPOTHESES DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

La rétention des Eaux d'incendie est calculée d'après la D9A (dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction) comprenant :

L'ensemble des calculs est détaillé dans les pièces jointes à cette note.

VOLUME DE RETENTION CALCULE :

- Besoins pour la lutte extérieure : **360 m³** (3 PI en simultanée pendant 2h – à confirmer par le SDIS),
- Volumes d'eau liés au Sprinkler : **324 m³**.
- Volumes d'eau liés aux intempéries : 10l/m² de surface de drainage (surface étanchée – nous prenons la totalité des toitures terrasses et voiries de la parcelle) soit (10l x 96 836m²) /1000 = **968m³**.

CONCLUSION

Le volume nécessaire pour confiner les Eaux d'extinction d'incendie est de **1652 m³**

3.2. MODE DE CONFINEMENT DES EAUX D'EXTINCTION D'INCENDIE

Le principe de fonctionnement et de confinement du volume de stockage d'incendie est le suivant :

Lors d'un incendie, une vanne guillotine implantée dans le bassin de rétention avant rejet sera actionnée automatiquement ou pas afin de condamner le rejet sur domaine public.

Le stockage des Eaux Incendies se fait dans le bassin enterré. Les eaux d'incendie confinées seront soit pompées et évacuées ou soit rejetées vers le réseau Eaux Pluviales du domaine public en relevant la vanne guillotine s'ils ne présentent pas de risque pour l'environnement.

CONCLUSION

Le projet du Data Center prévoit la mise en œuvre d'un bassin enterré étanche ayant un stockage **d'une capacité de 1655 m³** permettant de confiner les Eaux d'extinction d'incendie mais également les Eaux Pluviales.

Avant rejet sur le réseau existant, la rétention est limitée par un ouvrage limitant le débit à 24 l/s équipé d'une vanne murale pour bloquer les Eaux polluées.

4. ANNEXES

4.1. EXEMPLE DE LIMITATEUR DE DEBIT – REJET GRAVITAIRE

▶ REGULO type CR

Régulateur de débit à flotteur

en acier inoxydable

à commande radiale



Inox

Régulation du débit de fuite des bassins d'orage et des déversoirs d'orage

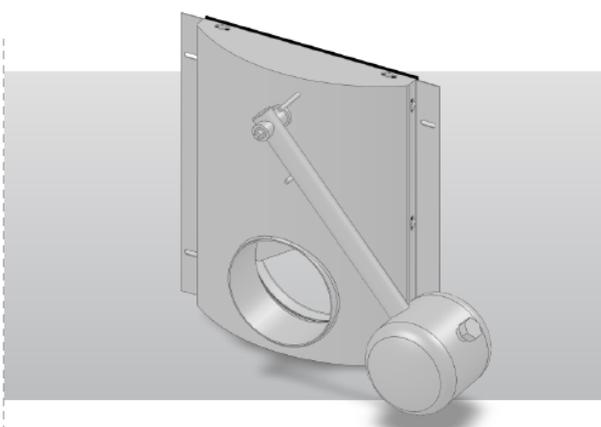
◆ APPLICATION

Le régulateur de débit REGULO s'adapte à la régulation des débits en réseau unitaire et en réseau séparatif.

◆ **TAILLE :** De 10 à 460 l/s

◆ AVANTAGES

- ✓ Fiabilité : bonne précision (5%) dans la courbe de régulation
- ✓ Modèle adapté à de grandes hauteurs d'eau à l'amont
- ✓ Mise en oeuvre aisée : kit d'étanchéité et de fixation fourni
- ✓ Courbe de réponse hydraulique disponible sur demande
- ✓ Sur mesure : adaptable à des projets spécifiques



FONCTIONNEMENT

Le régulateur de débit REGULO à commande radiale assure une restitution à débit constant, avec une variation à +/- 5 % et un temps de réponse court.

- ◆ Fonctionnement mécanique basé sur l'analyse de la hauteur d'eau par un bras à flotteur commandant le déplacement du registre
- ◆ Section de passage "circulaire" pour limiter les risques de colmatage

CONCEPTION

- ◆ Fabrication en acier inoxydable AISI 304L
- ◆ Modèle à commande radiale
- ◆ Livré avec un kit d'étanchéité et de fixation par chevilles expansibles en inox 316L
- ◆ Dispositif réglé en usine

OPTIONS

- ◆ Montage et mise en service - MO

DIMENSIONNEMENT

Référence	Debit (l/s)	NPHE (mm)	DN (mm)	A (mm)	B (mm)	L1 (mm)	L2 (mm)	Poids (kg)
CR-A	10 à 20	600 à 900	200	500	580	350	800 à 1100	45
CR-B	10 à 20	600 à 1500	200	500	580	350	800 à 1800	50
CR-C	20 à 75	900 à 1500	300	650	700	425	1100 à 1800	60
CR-D	20 à 75	900 à 2000	300	650	700	425	1100 à 2400	65
CR-E	80 à 160	1200 à 2000	400	780	830	490	1400 à 2300	80
CR-F	80 à 160	1200 à 2500	400	780	830	490	1400 à 2700	85
CR-G	165 à 230	1500 à 2300	500	900	1170	550	1700 à 2300	145
CR-H	165 à 230	1500 à 3000	500	900	1170	550	1700 à 3100	150
CR-I	285 à 460	1800 à 2800	600	1050	1470	625	2000 à 2600	195
CR-J	285 à 460	1800 à 3500	600	1050	1470	625	2000 à 3400	200

4.2. EXEMPLE DE DECANTEUR HYDRODYNAMIQUE

F1 DDS 2.0 Advanced Vortex U0_22



Fiche technique

Downstream Defender® Select Advanced Vortex 2.0 m



Nom du produit	DDS Advanced Vortex 2.0 m
Description	Séparateur vortex hydrodynamique avancé
Domaine d'emploi	Traitement des Eaux de Ruissellement / Protection anti-colmatage des ouvrages et du milieu naturel
Matière	Composants internes Polyéthylène assemblés dans chambre béton préfabriquée D400 (Classe XA3 disponible en options)
Identification produit rapide	Éléments interne Gris RAL 7015 
DN Intérieur (mm) DN extérieur (mm)	2000 2240
DN entrants/sortant (mm)	Joint triple lèvres pour DN /ID 500 Béton, PP 600 Béton Fonte PVC
Hauteur totale assemblé (m)	≈ 4.36
Capacité stockage (m3) Liquide légers	2.25
Capacité stockage (m3) Sédiments	1.88
Capacité épuratoire	Une note de calcul est établie sur demande
Capacité hydraulique	355 l/s
Poids (kg)	Ensemble : 8998 kg Fond 3930 kg – éléments droits 3350 kg – dalle 1718 kg
Remarques générales	Dispositifs de fermeture non compris Angle mini E/S 90° Jusqu'à 3 entrées possibles



Figure 1: illustration connexions multiples

Shearwater House • Clevedon Hall Estate • Victoria Road • Clevedon • BS21 7RD
Tel: 01275 878371 • Fax: 01275 874979 • www.hydro-int.com

Hydro International is certified to ISO 9001 Certificate No: LRQ 0961366, ISO 14001 Certificate No: LRQ 4004540

4.3. TABLEAU DE LA D9A

D9A - Guide pratique de dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction
Édition juin 2020

Besoins pour la lutte extérieure		Résultat guide pratique D9 : (besoins x 2 h au minimum)	
		+	+
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale ou : besoins x durée théorique maximale de fonctionnement	
		+	+
	Rideau d'eau	Besoins x 90 min	
		+	+
	RIA	À négliger	0,00
		+	+
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en général 15 -25 min)	
		+	+
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	
		+	+
	Colonne humide	Débit x temps de fonctionnement requis	
		+	+
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 l/m ² de surface de drainage	
		+	+
Présence stock de liquides		20 % du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	
		=	=
Volume total de liquide à mettre en rétention			