

Agence Ouest
4 rue Vasco de Gama – BP 20021
44 801 SAINT HERBLAIN Cedex

RESTRUCTURATION DU SITE INDUSTRIEL « GUILLOUARD »

15 boulevard des Martyrs Nantais de la Résistance - Ile de Nantes (44)

NOTICE HYDRAULIQUE

PHASE PC



DOSSIER : A195

MARS 2026

CLIENT

Nom	LEGENDRE IMMOBILIER
Adresse	4 rue Vasco de Gama – BP 20021 44 801 SAINT HERBLAIN Cedex
Contact	Anaëlle PENSEC Directrice de Programmes anaëlle.pensec@groupe-legendre.com 02.40.58.95.85

MAITRE D'ŒUVRE VRD ET ETUDE HYDRAULIQUE (SODEREF)

Nom	SODEREF Atlantique
Adresse	16, boulevard Charles de Gaulle ZAC des Moulinets Bâtiment A 44 800 SAINT HERBLAIN
Contact	Marion THIANDOUME Chargée d'opération en hydraulique, assainissement et environnement marion.thiandoume@bet-soderef.fr 02.40.95.20.07

Référence du dossier : A195

Indice	Date	Objet de la mise à jour	Etabli par	Vérifié par
A	07/10/2025	Création du document - provisoire	M.THIANDOUME	P. BONNET
B	13/11/2025	Version définitive	M.THIANDOUME	P. BONNET
C	06/02/2026	MAJ suite aux demandes de complément – instruction PC	M.THIANDOUME	M.THIANDOUME
D	09/03/2026	MAJ suite à la réunion avec la DCE	M.THIANDOUME	M.THIANDOUME

SOMMAIRE

1. PRESENTATION DE L'ETUDE	4
1.1. Objectif de l'étude	6
1.2. Documents de base	6
2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE NATIONAL	7
3. PRESENTATION DU SITE ACTUEL	7
3.1. Description de l'occupation des sols et coefficient d'apport global	7
3.2. Topographie et fonctionnement hydraulique du site	7
3.3. Géologie et perméabilité des sols	10
3.4. Hydrogéologie	11
3.5. Plan de prévention des risques d'inondation (PPRI)	14
3.6. Risque d'inondation par ruissellement	15
3.7. Etudes de pollution	16
4. DESCRIPTION DU PROJET ET DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES	18
4.1. Description du projet – Réduction de l'imperméabilisation	18
4.2. Gestion des eaux pluviales	20
4.2.1. Réglementation – Généralité	20
4.2.2. Définition des bassins versants	20
4.2.3. Définition des surfaces actives pour chacun des bassins versants	22
4.2.4. Présentation des ouvrages retenus	24
4.2.5. Détermination des volumes à stocker	25
4.2.6. Principe de gestion des eaux pluviales	28
4.2.7. Caractéristiques des ouvrages	31
4.2.8. Ouvrages de débit de fuite	34
5. GESTION DES EAUX D'EXHAURE	35
ANNEXES	36
ANNEXE 1 : PRESENTATION DE L'OUVRAGE MAÇONNE RECTANGULAIRE (« PUIT PERDU » N°11)	37
ANNEXE 2 : CARTOGRAPHIE DES ESSAIS GEOTECHNIQUES, DES MESURES DE PERMEABILITE ET DE LA POSE DE PIEZOMETRES	39
ANNEXE 3 : DETAIL DES CALCULS POUR LA DETERMINATION DU VOLUME A STOCKER LORS D'UNE PLUIE DE 10 ANS	41
ANNEXE 4 : DETAIL DES CALCULS POUR LA DETERMINATION DU VOLUME D'EAU GENERE LORS D'UNE PLUIE DE 100 ANS	54
ANNEXE 5 : PLAN DE PRINCIPE DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DU SITE	67
ANNEXE 6 : PLANS DETAILLANT LES BV ALIMENTANT LES OUVRAGES	68
ANNEXE 7 : COUPES DES OUVRAGES	79
ANNEXE 8 : ANALYSE DES SOLS – VERIFICATION DE LA COMPATIBILITE HYDRIQUE DES SOLS A L'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES	80

1. PRESENTATION DE L'ETUDE

LEGENDRE IMMOBILIER envisage une restructuration complète de l'ancien industriel « Guillaouard » situé au 15 boulevard des Martyrs nantais de la Résistance sur l'île de Nantes (44).

Il s'agit de créer un nouveau quartier comprenant des logements, des bureaux ainsi que des activités non définies à ce stade de l'étude sur une superficie totale de 18 188 m² (selon le bornage du géomètre) sur la parcelle cadastrée DT n°14.

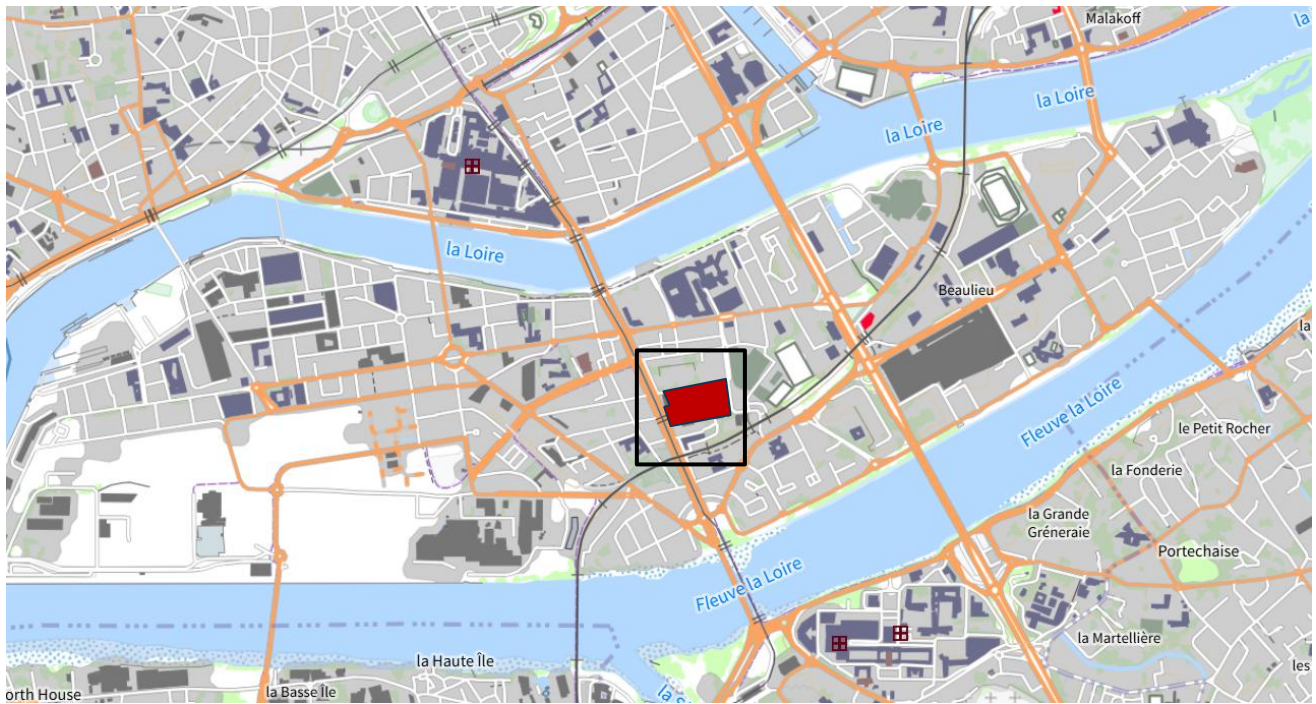


Figure 1 : Plan de situation du projet (Fonds de plan : ING et google map)

Département : LOIRE ATLANTIQUE Commune : NANTES	DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL	Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le centre des impôts foncier suivant : Service Départemental des Impôts Fonciers Pôle de Topographie et de Gestion Cadastre 2, rue du Général Marguerite 44035 44035 NANTES CEDEX 1 tél. 02 53 55 16 28 - fax sdif44.ptgc@dgfip.finances.gouv.fr
Section : DT Feuille : 000 DT 01 Échelle d'origine : 1/1000 Échelle d'édition : 1/1500 Date d'édition : 07/10/2025 (fuseau horaire de Paris) Coordonnées en projection : RGF93CC47 ©2022 Direction Générale des Finances Publiques	Cet extrait de plan vous est délivré par : cadastre.gouv.fr	

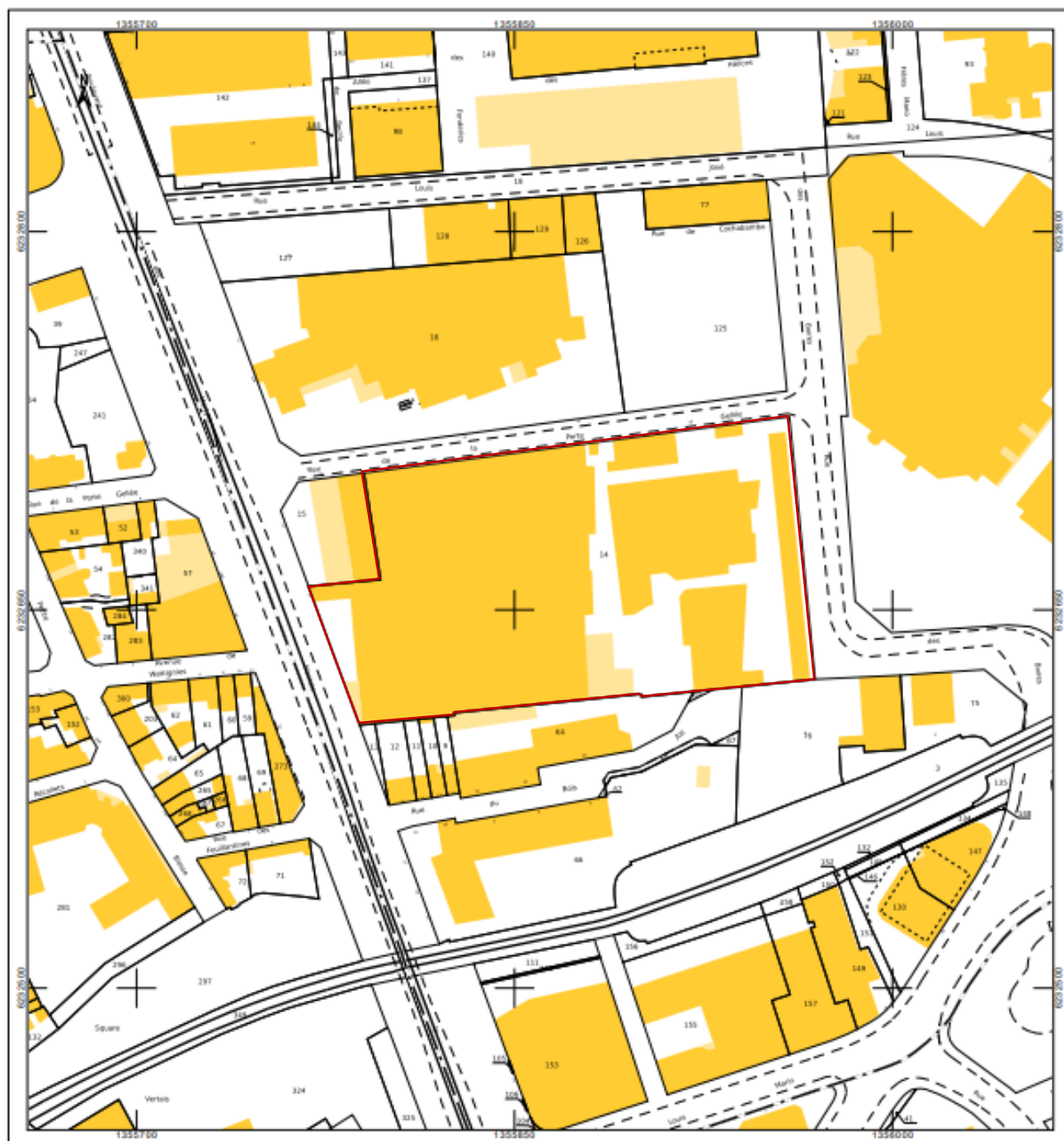


Figure 2 : Plan cadastral (Source : cadastre.gouv.fr)

1.1. Objectif de l'étude

La présente note hydraulique a pour objectif de proposer les ouvrages de gestion les plus adaptées en fonction des contraintes techniques et réglementaires et de les dimensionner conformément à la réglementation en vigueur édictée par le PLUm de Nantes Métropole.

1.2. Documents de base

La présente étude s'appuie sur une série de documents mis à notre disposition :

- Le plan de masse projet en format «.dwg » daté du 23/10/2025 ;
- Plan topographique extérieur réalisé par AIR&GEO, Ind B daté du 20/07/2023 (Dossier : N.015.2022) ;
- Rapports géotechniques réalisés par FONDASOL :
 - Mission géotechnique G5 au droit des sheds et front du bâtiment d'accueil (Rapport n° PR.44GT.23.0134 – 001 – 1^{ère} diffusion – 19/06/2023) ;
 - Mission G2AVP réalisé en dehors des sheds et du bâtiments d'accueils (Rapport n°PR.44GT.23.0134 – 002 -1^{ère} diffusion – 29/09/2023) ;
 - Mission G2 PRO sur la partie arrière de la parcelle (PR.44GT.23.0134 – P004 – Indice 0 du 28/09/2023) ;
- Diagnostic hydrogéologique – Estimations des niveaux caractéristiques selon les Eurocodes et débit d'exhaure (Mission G) réalisé par FONDASOL (Rapport n°PR.44GT.23.0134.003-DTHY – Indice A – 01/10/2024) ;
- Diagnostic environnemental du milieu souterrain – Ginger BURGEAP (Ref : CESILB161424 / RESILB06123-03 du 04/11/2026) ;
- L'évaluation de la compatibilité hydrique des sols dans le cadre de la réutilisation des matériaux excavés – Ile de Nantes (44) — BG Ingénieurs Conseils - 29 avril 2021 ;
- Cartographie des terrassements pour la gestion des zones de pollution concentrées établie par SEREA (Affaire : SER19233, daté du 25/08/2025) ;
- Reconnaissance des réseaux d'assainissement, réalisée par BURGEAP (Rapport RESILB02448-01 daté du 12/03/2013) ;
- Le PLUm de Nantes Métropole ;
- Les prescriptions en matière de gestion des eaux pluviales sur l'île de Nantes ;
- le rapport « *Evaluation de la compatibilité hydrique des sols dans le cadre de la réutilisation des matériaux excavés* » pour tout nouvel aménagement sur l'Ile de Nantes (44), établi par BG Ingénieurs Conseils (Réf : 200194.01-RN004b, daté du 29 Avril 2021) ;
- Fiche pédagogique établies par URBAN WATER, indice février 2025, transmis le 10 juillet par mail
- Mémoire non technique du plan de gestion établi par SEREA (daté du 07/10/25).

2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE NATIONAL

Au regard des caractéristiques et des impacts identifiés sur son environnement, le projet est notamment soumis à une déclaration au titre de la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature de la loi sur l'eau, codifiée aux articles L210-1 et suivants du Code de l'Environnement (CE).

En ce sens, un dossier sera déposé en parallèle du PA, auprès des services de l'état pour instruction.

3. PRESENTATION DU SITE ACTUEL

3.1. Description de l'occupation des sols et coefficient d'apport global

Le terrain est occupé par l'ancien site industriel « Guillouard » composé essentiellement de :

- 3 bâtiments centraux comprenant les bureaux et l'ensemble des installations anciennement nécessaires à l'activité,
- un bâtiment longeant la partie Est du site où se trouvent les locaux réservés au personnel
- un garage où étaient autrefois garés les véhicules de la société ;
- des couloirs de circulation entre les bâtiments permettant d'accéder à différentes zones de stockage extérieures (des produits de type fioul, supercarburant, acide et soude ; des déchets industriels divers de type palettes, cartons, tôles) et une cour d'expédition.

De manière générale, le site est intégralement imperméabilisé (Toiture classique et revêtement imperméable au sol). Aucun espace végétalisé est identifié sur le site, seuls quelques végétaux opportunistes se sont développés ponctuellement.

Cette imperméabilisation des sols génère le ruissellement quasi-immédiat des eaux de pluie. Ainsi, en considérant les coefficients de ruissellement appliqués par Nantes Métropole en fonction du type de revêtement (imperméable, semi-perméable ou perméable) (cf. tableau 2 ci-dessous), le coefficient d'apport global actuel est de 90 %. L'infiltration des eaux pluviales est très limitée ce qui génère un ruissellement important qu'il conviendra de gérer dans le cadre de la nouvelle opération.

Coefficient de ruissellement variable suivant T	T = 1 mois à 50 ans	T = 100 ans
Surface imperméabilisée	0,90	1,0
Surface partiellement imperméabilisée	0,50	0,7
Surface non imperméabilisée	0,20	0,3

Figure 3 : Tableau des coefficients de ruissellement pondérés selon le type de revêtement et la période de retour

3.2. Topographie et fonctionnement hydraulique du site

D'après le plan topographique, le terrain est situé à une cote comprise entre +6.31 (au sud) et +8.11 m NGF (à l'ouest).

Les ruissellements s'effectuent de manière diffuse selon les plus grandes pentes sur site et sont collectés soit par des caniveaux, soit par des regard avaloirs. Certains points bas sont identifiés sur site (indiqués en rouge sur la figure 3), engendrant en période pluvieuse des flaques localisées pour atteindre de fortes extensions. Ils sont alors repris soit par évaporation naturelle soit par la pompe de relevage vers le regard n°65 puis le réseau unitaire dirigé vers le Boulevard des Martyrs nantais (cf. figures 4 et 5).

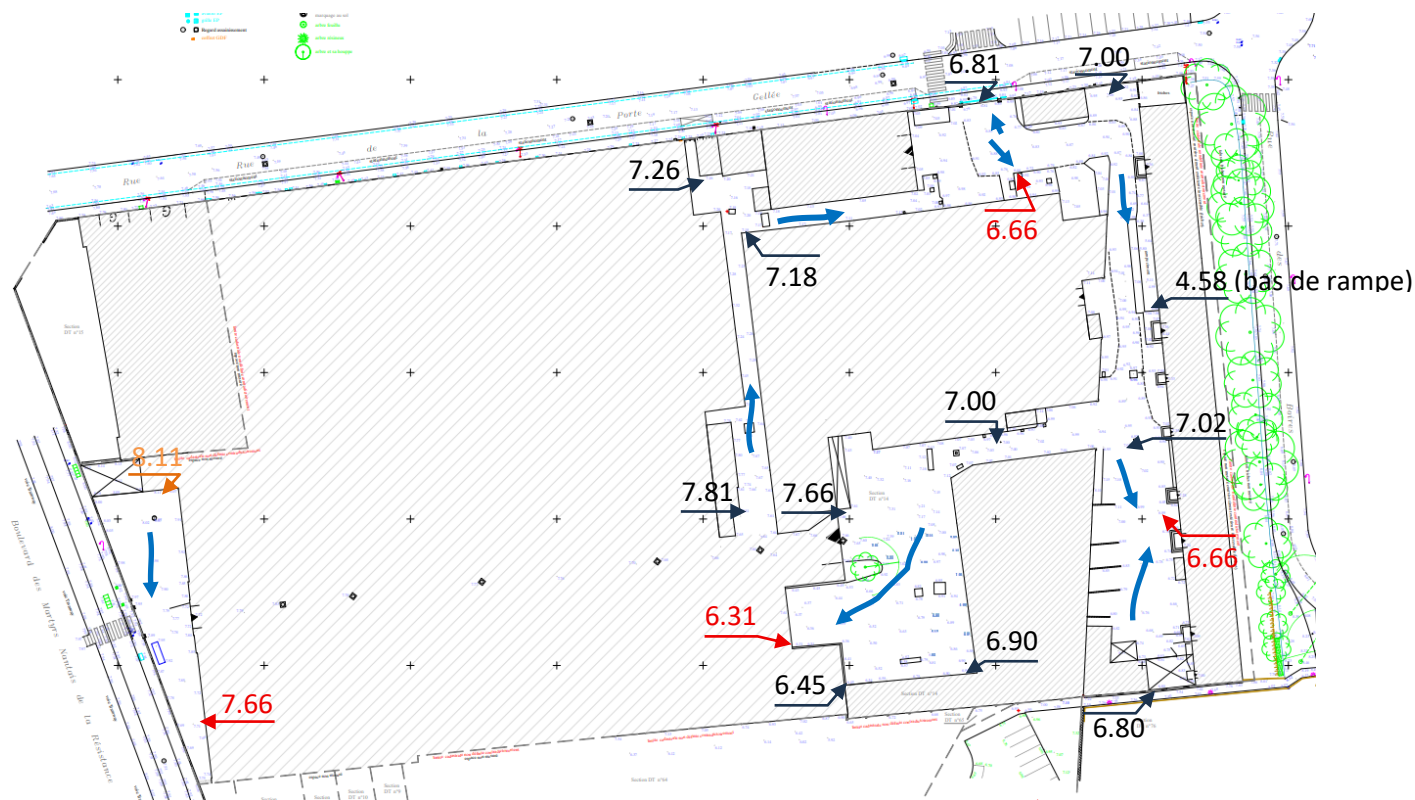


Figure 4 : Plan topographique (Source : AIR&GEO)

Le réseau d'assainissement se caractérise par la résurgence de type regards, plaques (béton, métal), regards de descentes de gouttières, grilles avaloirs caniveaux. On note également la présence de :

- deux ouvrages de relevage dédiés eaux pluviales (poste de relevage (PR) n°30 vers le regard n°31 et pompe de relevage vers le regard n°65) raccordés au réseau unitaire du site (cf. figure 5)
- d'un ouvrage maçonné d'infiltration (« puit perdu » n°11) présenté en annexe 1 de la présente étude.

Ce réseau présente deux types d'exutoires :

- Le réseau d'assainissement collectif public géré par Nantes Métropole (réseau unitaire du boulevard des Martyrs nantais, réseau d'eaux pluviales rue de la Porte Gellée, rue du Bois Joli, rue des Boires)

A noter que le réseau EP rue de la Porte Gellée est raccordé au réseau unitaire du Bd des Martyrs. Le bassin versant alimentant le réseau public présente une superficie d'environ 13 745 m² provenant du site lui-même.

- Le sous-sol par le biais d'un ouvrage d'infiltration maçonné collectant uniquement des eaux pluviales du site. Le bassin versant présente une superficie d'environ 4 530 m².

De manière générale, les eaux de ruissellement générées sur le terrain d'assiette sont majoritairement collectées et rejetées intégralement vers l'extérieur du site sans limitation de débit.

A noter que la direction cycle de l'eau précise que bien que le réseau du boulevard des Martyrs nantais de la Résistance soit indiqué comme unitaire sur les DT, il s'agit en réalité d'un réseau eau pluviale sur lequel sont raccordés des réseaux d'eaux usées.

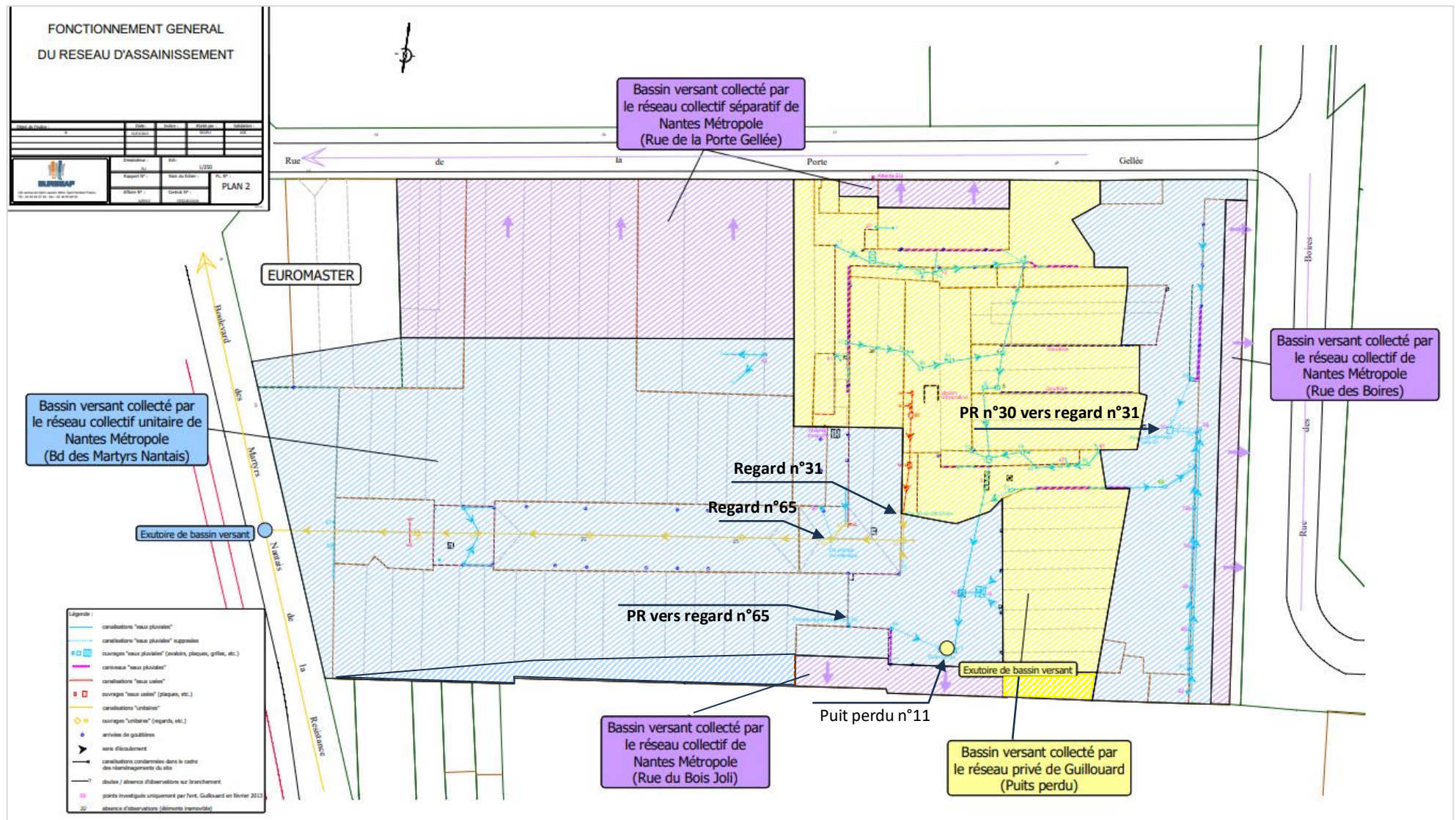


Figure 5 : Plan des réseaux et délimitations des bassins versants (Source : BURGEAP)

3.3. Géologie et perméabilité des sols

❖ Contexte géologique

D'après la carte du BRGM au 1/50 000 et le retour de FONDASOL, le terrain est constitué de haut en bas par :

- Des remblais issus de l'activité antérieure du site et remblaiement global de l'île de Nantes, notamment au droit de la Bloire des Récollets,
- Des alluvions sableuses à argileuses de la Loire,
- Le substratum rocheux local, constitué de micaschiste plus ou moins altéré en tête et pouvant également contenir des filons intrusifs compacts et abrasifs.

NOTA : les formations alluvionnaires de la Loire sont des dépôts sédimentaires constituées de lentilles imbriqués et discontinues latéralement. De ce fait il sera toujours possible de rencontrer des horizons de vases argileuses, des passées sableuses et des niveaux riches en graviers.

❖ Reconnaissance lithologique in situ

Dans le cadre de mission géotechnique réalisé par FONDASOL (2023) et le diagnostic de pollution des milieux réalisés par SEREA (2016 à 2021).

La lithologie mise en évidence est, du haut vers le bas :

- **Formation 1 : Des remblais sableux noirâtres**
Avec cendres noires et débris divers (briques, bouts de ferraille, ardoises, cailloux, débris de hauts fourneaux) reconnus jusqu'à 1,5 m (SP3) à 3,3 m (SP7bis) de profondeur. Ces remblais ont été rencontrés sous des recouvrement de 15 cm à 25 cm de dalle en béton ou 8 cm d'enrobé bitumineux.
- **Formation 2 : des alluvions limono-argileuses**
Composées de limons sableux en surface ou d'argiles sableuse sous forme de dépôts ou de lentilles marron à gris-bleu reconnues jusque 4,5 m (SP7) à 7,7 m (CPTU1) de profondeur. Les limons de surface peuvent correspondre aux anciennes prairies de l'île de Nantes. A noter que des lentilles argileuses ont été identifiées à la base de la formation n°3 (alluvions sableuses), notamment en CPTU1 (sur 1,8 m d'épaisseur), en CPTU3 (sur 0,5 m d'épaisseur), en CPTU6 (sur 2,1 m d'épaisseur), en CPTU7 (sur 0,5 m d'épaisseur), et en CPTU8 (sur 1,1 m d'épaisseur).
- **Formation 3 : des alluvions sableuses :**
Composée de sable fin à moyen plus ou moins limoneux gris foncé avec légère odeur organique ou beige marron avec veines argilosableuses marron-beige reconnues jusque 12,0 m (CPTU5) et 16,8 m (CPTU6) de profondeur,
- **Formation 4 : un micaschiste altéré à compact**
Reconnu jusqu'à la base des pénétrromètre statique (refus entre 12,0 m et 16,7 m de profondeur sur cette formation) et la base des sondages pressiométriques, soit entre 16,0 m et 19,0 m de profondeur.

La cartographie de la localisation des sondages est présentée en annexe du présent dossier (Annexe 2).

❖ Perméabilité des sols

Quatre essais de perméabilité dans la zone non saturée de type PORCHET, noté POR1 à POR4, ont été réalisés afin d'appréhender la capacité d'infiltration des sols en place. A noter que les essais n'ont pu être réalisés que dans des zones accessibles, soit en dehors des bâtiments, limitant la zone d'investigations sur la partie Est du site. La cartographie des essais est annexée à la présente étude (Annexe 2). Les résultats sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Résultat des essais de perméabilité réalisé par FONDASOL

Ouvrage	Méthode	Formation testée	Profondeur (m/TA)	Perméabilité (m/s)
POR1	Porchet	Remblais sablo-graveleux	0,3 à 0,6	$7,5.10^{-6}$
POR2			0,4 à 0,7	$1,8.10^{-6}$
POR3			0,2 à 0,5	$1,7.10^{-6}$
POR4			0,3 à 0,6	$7,0.10^{-5}$

La perméabilité mesurée dans les formations de surface est comprise entre $1,7.10^{-6}$ (faible) et $7,0.10^{-5}$ m/s (bonne) pour une profondeur relativement similaire. La perméabilité des sols est donc relativement variable.

A noter que les terres du site sont plus ou moins polluées selon la zone entraînant des remaniements de terre au sein du site : évacuation et apport de remblais sain. Pour la suite des calculs, nous avons considéré à ce stade de l'étude, deux valeurs de perméabilité :

- $1,7.10^{-6}$ m/s : valeur mesurée la plus défavorable sur le site. Toutefois cette valeur reste inférieure à la valeur minimale pour laquelle l'infiltration est considérée comme favorable ($2,8.10^{-6}$ m/s => cf. « Contexte réglementaire »). Cette valeur sera compensée par la surface d'infiltration aménagée.
- $2,8.10^{-6}$ m/s : valeur considérée lorsque le temps de vidange est supérieur à 48h nécessitant une substitution de sol (zone polluée ou non) pour améliorer l'infiltration dans le sous-sol.

Ces données devront être actualisées après la démolition de certains bâtiments et le remaniement des terres. Nous souhaitons souligner que des échanges sont en cours avec l'Ecocentre pour la gestion des terres polluées et l'apport de remblais. Il est possible que l'Ecocentre puisse connaître la perméabilité de leurs terres stockées.

3.4. Hydrogéologie

❖ Remontée de nappe

La carte de remontée de nappe indique que le projet est exposé aux risques d'inondations de cave (remontée de l'ordre de 1,0 à 2,0 m /TA) et aux débordements de nappe (niveau de fiabilité moyen à fort).

La cartographie du risque de remontée de nappe est présentée en page suivante.

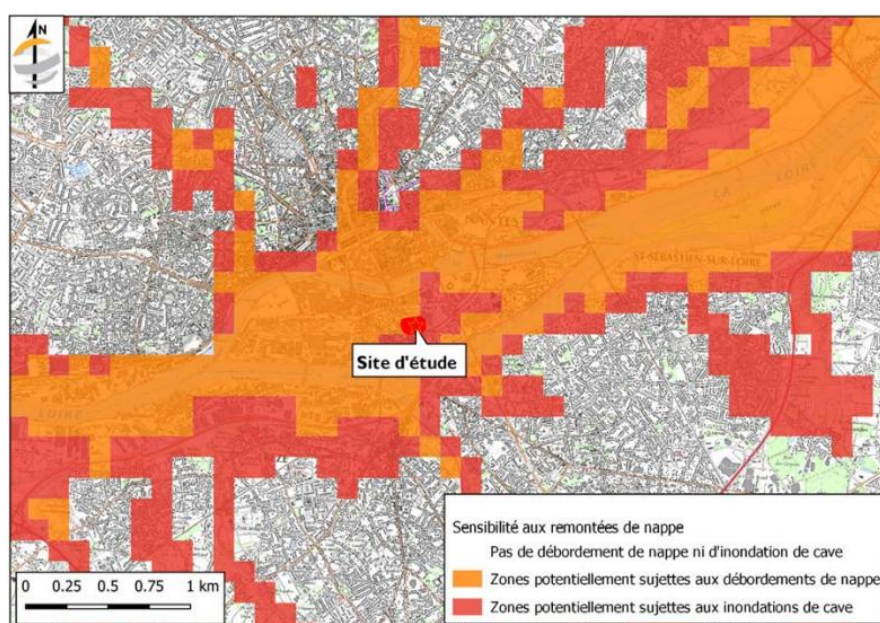


Figure 6 : Cartographie de sensibilité aux remontées de nappes (Source : Rapport de Fondasol)

❖ Niveau d'eau - Piézométrie

Des niveaux d'eaux ont été effectivement rencontrés lors des fouilles sur le site.

A priori, deux aquifères pouvant potentiellement interagir avec le projet sont recensés :

- L'aquifère des remblais sus-jacents. De par sa nature, il s'agit d'un aquifère hétérogène. La présence de lentilles argileuses peut être le siège de circulation d'eau ou de formation de nappes perchées notamment en période de forte pluviométrie qui serait limitée dans le temps et l'espace.
- L'aquifère des alluvions sableuses de Loire. C'est une nappe plus ou moins continue présente dans la porosité des matériaux. Elle peut être productive à la faveur d'une faible fraction argileuse. Compte tenu, de la proximité avec la Loire au site d'étude, il pourrait s'avérer que le niveau de la nappe soit soumis à l'influence de la marée.

NOTA : En l'absence de formation argileuse continue séparant les alluvions sableuses sous-jacentes et les remblais, ces aquifères sont considérés en connexion hydraulique.

Compte-tenu de sa profondeur (supérieure à 15,0 m/TA dans le secteur du site), la nappe de socle n'interceptera pas le projet en l'absence d'infrastructure qui attendraient cet aquifère.

La pose de plusieurs piézomètres sur site a permis de mesurer le niveau piézométrique de la nappe libre s'écoulant au droit du site (cartographie de leur localisation disponible en Annexe 2). Les niveaux d'eaux stabilisés mesurés par FONDASOL et SEREA sont décrits dans les tableaux suivants :

Tableau 2 : Relevés piézométriques par FONDASOL (2023 – 2024) et SEREA (2020 - 2024)

	FONDASOL							
	CPTu3+PZ (F1)		CPTu4+PZ (F1)		CPTu7+PZ (F2)		CPTu8+PZ (F2)	
Cote sol du piézomètre (mNGF)	7.05		6.95		7.36		6.99	
Profondeur (m/TA)	10.48		14.73		14.80		15.10	
Cote fond (mNGF)	-3.43		-7.78		-7.44		-8.11	
Date du relevé	en m/TA	en mNGF	en m/TA	en mNGF	en m/TA	en mNGF	en m/TA	en mNGF
25/08/2023	6.22	0.83	6.09	0.86	6.55	0.81	6.17	0.82
13/09/2023	6.20	0.85	6.10	0.85	6.52	0.84	6.15	0.84
19/10/2023	6.17	0.88	6.03	0.92	6.47	0.89	6.10	0.89
20/11/2023	5.12	1.93	4.99	1.96	5.82	1.54	5.05	1.94
16/01/2024	4.86	2.19	4.72	2.23	5.15	2.21	4.78	2.21
06/02/2024	5.27	1.78	5.10	1.85	5.55	1.81	5.20	1.79
18/03/2024	4.48	2.57	4.34	2.61	4.77	2.59	4.43	2.56
05/04/2024	4.61	2.44	4.49	2.46	4.92	2.44	4.55	2.44
16/05/2024	4.68	2.37	4.57	2.38	4.99	2.37	4.68	2.31
05/06/2024	5.14	1.91	5.02	1.93	5.63	1.73	5.08	1.91
23/07/2024	5.63	1.42	5.48	1.47	5.89	1.47	5.55	1.44
19/08/2024	5.94	1.11	5.76	1.19	6.19	1.17	5.83	1.16
MIN	4.48	0.83	4.34	0.85	4.77	0.81	4.43	0.82
MAX	6.22	2.57	6.10	2.61	6.55	2.59	6.17	2.56
DELTA	1.74		1.76		1.78		1.74	

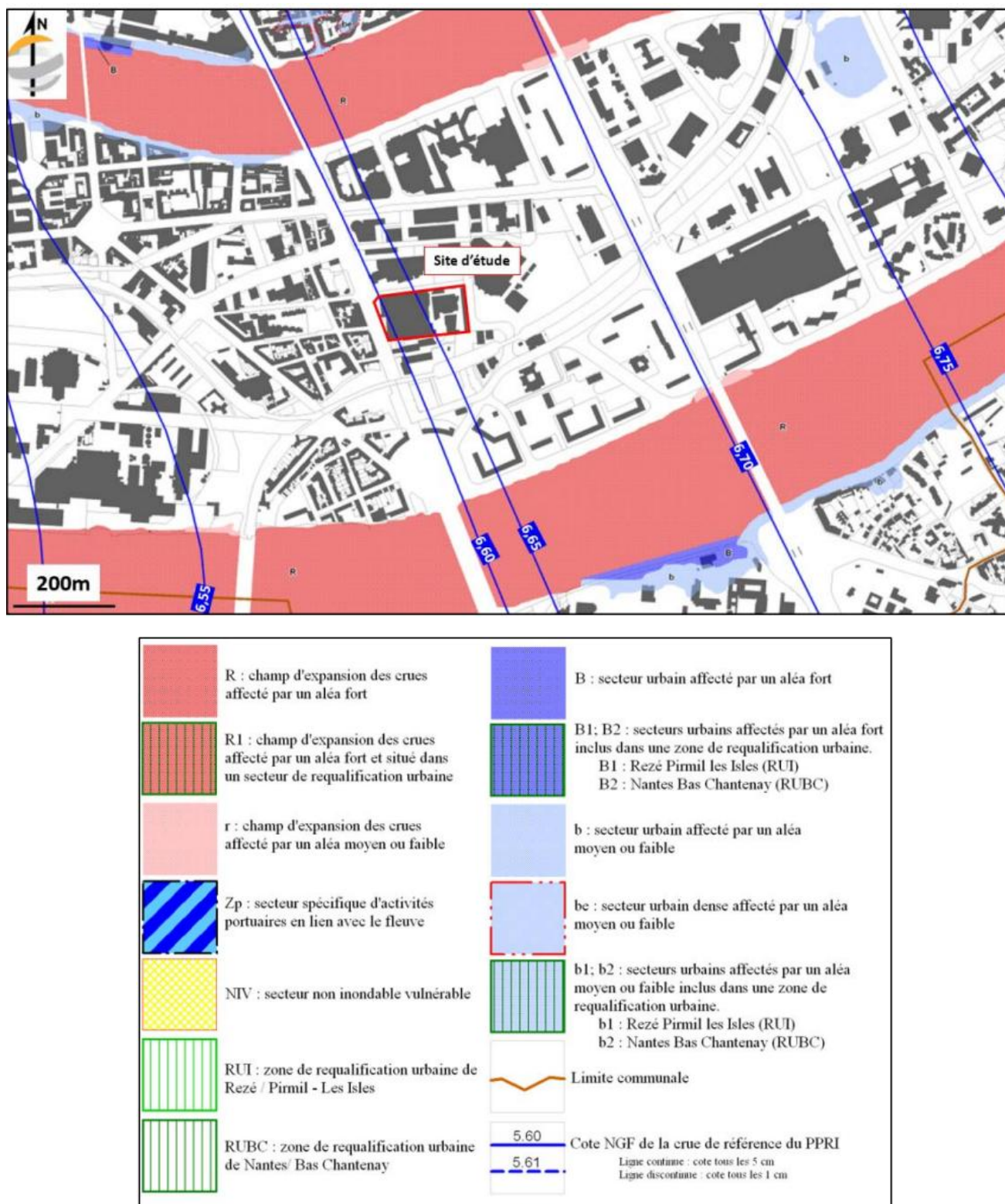
	SERA															
	P2 (F1)		PZ1 (F1)		PZ4 (F2)		PZ5 (F2)		PZ6		PZ7 (F3)		PZ11		PZ12	
Cote sol du piézomètre (mNGF)	7.07		7.34		6.90		6.94		6.58		6.84		7.63		7.66	
Profondeur (m/TA)	7.65		8.12		10.06		10.12		10.16		7.95		12.75		10.88	
Cote fond (mNGF)	-0.58		-0.78		-3.16		-3.18		-3.58		-1.11		-5.12		-3.22	
Date du relevé	en m/TA	en mNGF	en m/TA	en mNGF	en m/TA	en mNGF	en m/TA	en mNGF	en m/TA	en mNGF	en m/TA	en mNGF	en m/TA	en mNGF	en m/TA	en mNGF
14/01/2020	4.72	2.35	5.04	2.30	4.7	2.20	4.68	2.26	4.63	1.95	4.58	2.26				
28/10/2020	5.94	1.13	6.25	1.09	5.86	1.04	5.82	1.12	5.52	1.06	5.82	1.02				
15/07/2021													6.44	1.19	6.47	1.19
19/01/2022													5.60	2.03	5.71	1.95
25/08/2023	6.23	0.84	6.11	1.23	6.16	0.74	5.75	1.19			6.11	0.73	6.90	0.73	6.93	0.73
13/09/2023	6.23	0.84	6.22	1.12	6.16	0.74	6.12	0.82			6.09	0.75	6.90	0.73	6.92	0.74
19/10/2023			6.15	1.19	6.10	0.80	6.10	0.84			6.04	0.80	6.85	0.78	6.85	0.81
20/11/2023	5.13	1.94	5.04	2.30	5.04	1.86	5.00	1.94			4.98	1.86	5.78	1.85	5.80	1.86
16/01/2024	4.86	2.21	4.72	2.62	4.75	2.15	4.75	2.19			4.70	2.14	5.48	2.15	5.52	2.14
06/02/2024	5.24	1.83	6.15	1.19	5.15	1.75	5.03	1.91			5.08	1.76	5.89	1.74	5.92	1.74
18/03/2024	4.49	2.58	5.45	1.89	4.46	2.44	4.25	2.69			4.27	2.57	5.19	2.44	5.10	2.56
05/04/2024			4.50	2.84	4.52	2.38	4.50	2.44			4.45	2.39	5.26	2.37	5.29	2.37
16/05/2024			4.56	2.78	4.56	2.34	4.58	2.36			4.54	2.30	5.34	2.29	5.36	2.30
05/06/2024			4.99	2.35	5.04	1.86	4.92	2.02			4.98	1.86	5.77	1.86	5.80	1.86
23/07/2024	5.57	1.50	5.40	1.94	5.47	1.43	5.23	1.71			5.41	1.43	6.24	1.39	6.27	1.39
19/08/2024	5.88	1.19	5.75	1.59	5.80	1.10	5.51	1.43			5.75	1.09	6.54	1.09	6.57	1.09
MIN	4.49	0.84	4.50	1.09	4.46	0.74	4.25	0.82	4.63	1.06	4.27	0.73	5.19	0.73	5.10	0.73
MAX	6.23	2.58	6.25	2.84	6.16	2.44	6.12	2.69	5.52	1.95	6.11	2.57	6.90	2.44	6.93	2.56
DELTA	1.74		1.75		1.70		1.87		0.89		1.84		1.71		1.83	

Le niveau d'eau le plus haut mesuré au droit du site est situé à une cote 0.82 m NGF soit une profondeur de 4,25 m/TA (mesure 18/03/2024 qui correspond à une période de nappe haute).

3.5. Plan de prévention des risques d'inondation (PPRI)

La commune de Nantes dispose d'un Plan de prévention des Risques Inondation (PPRI) relatif à la Loire. D'après la cartographie, la cote de crue d'occurrence centennale au droit du site est comprise entre +6.6 m NGF et +6.7 m NGF mais n'est pas située dans une zone d'expansion de la crue.

Un extrait du PPRI est présenté en page suivante.



3.7. Etudes de pollution

Les études ont montré une pollution globale du site. Elle provient de l'ancienne activité de Guillaouard mais également des remblais de mauvaises qualité (sables de fonderie, gravats de démolition...) utilisés pour niveler et créer la plateforme pour les constructions sur l'île de Nantes.

Les principaux polluants rencontrés dans les sols sont les métaux (plomb, zinc, étain) issus des remblais ou du process de production anciennement utilisé par l'entreprise Guillaouard, les hydrocarbures ayant pour sources les cuves de fioul des chaufferies, les solvants chlorés utilisés pour le dégraissage et les BTEX issus des activités de peintures.

Le plan de gestion de ces pollutions a permis d'identifier des zones de pollution concentrée identifiées à des profondeurs variables (entre 0 et 6 mètres). Figure ci-dessous la superposition des zones à dépolluer (zone de pollution concentrée) avec l'implantation des futurs ouvrages de gestion des eaux pluviales.

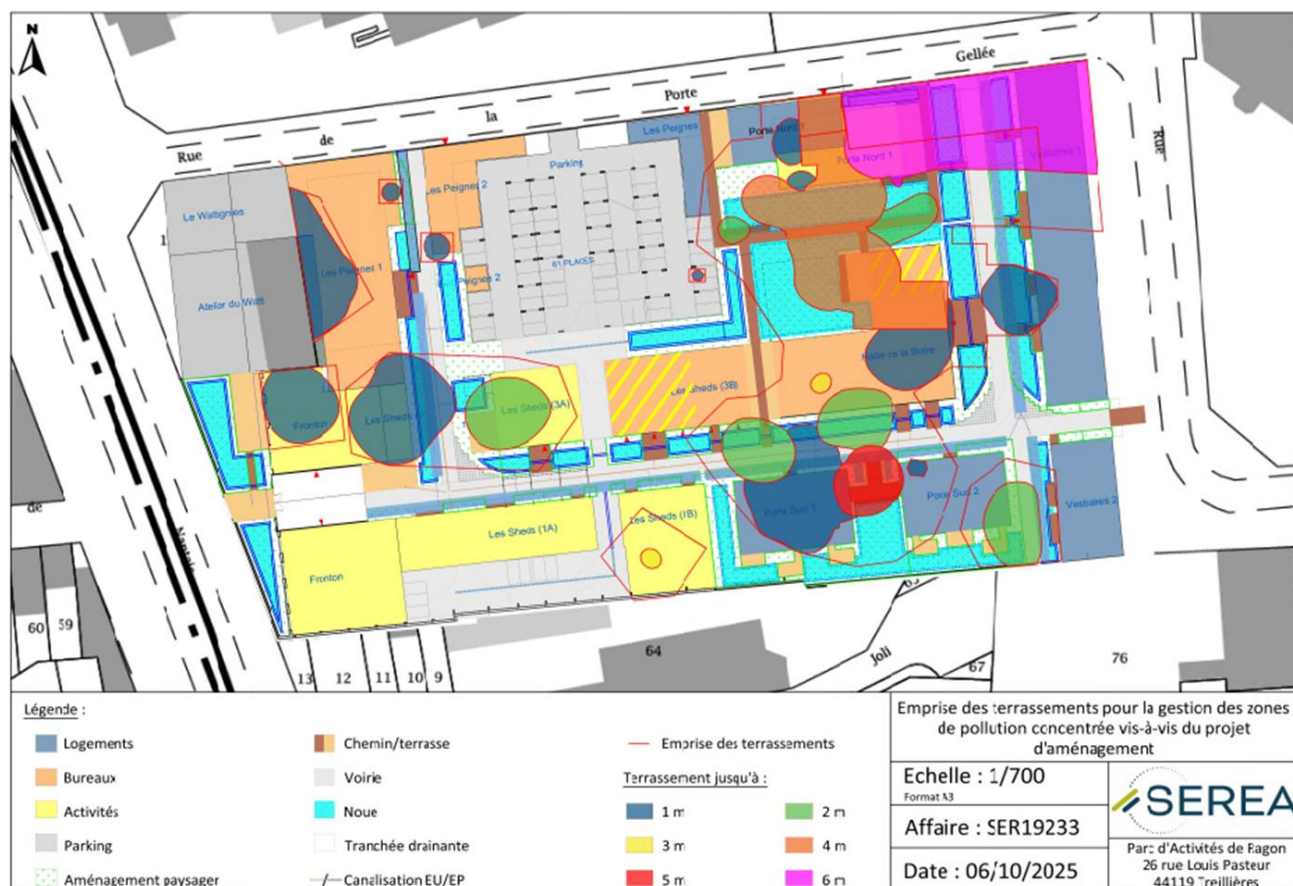


Figure 9 : Superposition du terrassement de pollution concentrée sur les futurs aménagements (Source : SEREA)

Notons qu'une partie des ouvrages est située en dehors des emprises de terrassement de dépollution. Toutefois, la pollution des sols de ces mêmes ouvrages, bien qu'inférieure au seuil de pollution concentrée, reste incompatible avec l'infiltration des eaux pluviales selon le rapport de compatibilité hydrique des sols. Les analyses ainsi que la cartographie de la localisation de ces zones figurent en annexe de la présente note (Annexe 8).

Afin de garantir l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle, SEREA prévoit, dans son plan de gestion adressée à la DREAL, de déblayer sur une épaisseur équivalente à la hauteur de l'ouvrage considérée augmentée d'un mètre sous le radier dudit ouvrage avec une évacuation vers une filière d'acceptation agréée (Ecocentre ou ISDND). Le dernier mètre sera remblayé soit par des déblais issus du site sous réserve que l'intégralité des paramètres analysés ne montre aucun dépassement des seuils de compatibilité hydrique soit par des remblais d'apports sain. Cette mesure s'applique aussi bien sous les ouvrages aériens que les ouvrages enterrés.

Cette substitution de sol permettra d'assurer une infiltration des eaux dans le sous-sol. Des analyses supplémentaires pourront être réalisées in-situ lors des travaux pour confirmer la conformité des déblais ou des remblais d'apport vis-à-vis de la compatibilité hydrique. S'ajouteront de nouveaux essais de perméabilité sur les sols remaniés afin de confirmer ou réajuster le dimensionnement des ouvrages.

Nous rappelons que cette partie relative à la dépollution fait l'objet d'un plan de gestion adressée et suivi par la DREAL durant les phases de conceptions et de chantier. Par ailleurs, elle sera détaillée dans le dossier Loi sur l'Eau qui sera adressé à la DDTM 44.

4. DESCRIPTION DU PROJET ET DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

4.1. Description du projet – Réduction de l'imperméabilisation

Le programme immobilier prévoit la création :

- De bâtiments comprenant des logements, des bureaux, des locaux d'activité ainsi qu'une parking silo privatif (200 places) accessible depuis la rue de la Porte Gellée
- D'une voirie centrale aménagée en U permettant la circulation en sens unique des véhicules de services et d'urgence (tout autre circulation y sera interdite, sauf ponctuellement pour des camions de déménagement)
- De cheminement piétons ;
- D'espaces verts plantés ainsi que l'aménagement d'ouvrage de gestion des eaux pluviales.

A noter que le PLUm impose sur le terrain d'assiette, un coefficient nature de 0,3. Bien que ce coefficient présente un objectif écologique, il participe indirectement à la gestion des eaux pluviales du site concerné en réduisant la fraction de la surface imperméabilisée du site actuel ce qui limite la quantité d'eau ruisselant en surface.

Guidé par ce coefficient nature, le projet prévoit les revêtements détaillés dans le tableau ci-dessous. Celui-ci précise pour chaque type d'aménagement ou de revêtement retenu, la valeur du coefficient de ruissellement utilisée pour déterminer la quantité d'eau à gérer dans le cadre de l'étude hydraulique.

Type de surface / revêtement	Coefficient de ruissellement	Emprise (m ²)	Surface active (m ²)
Toiture classique / coursive minéralisée	90 %	9 024	8 122
Toitures végétalisées	50 %	1 142 ⁽¹⁾	571
Revêtement imperméable	90 %	2 234	2 011
Revêtement semi perméable / perméable (hors EV pleine terre) ⁽²⁾	50 %	1 120	560
Espaces vert pleine terre / noue	20 % ⁽³⁾	4 668	934
TOTAL	70,76 %	18 188	12 197

⁽¹⁾ Surface estimée en considérant un coefficient de sécurité de 50 % sur les surfaces de toitures végétalisées afin de prendre en compte les surfaces dédiées aux équipements techniques ;

⁽²⁾ Les revêtements dits perméables indiqués sur le plan des surfaces ont été néanmoins pondérés d'un coefficient de 50 % à l'instar des revêtements semi-perméables dans la mesure où la perméabilité des sols en place est inférieure à 10⁻⁵ m/s (36 mm/h) ;

⁽³⁾ Le coefficient de 20 % a été appliqué pour l'ensemble des espaces verts qu'ils soient équipés de noues ou non pour déterminer le coefficient d'imperméabilisation de la parcelle car ces espaces restent des surfaces perméables. Ces coefficients évolueront en fonction de la capacité de stockage des ouvrages conformément à l'« Annexe 3 – Dimensionnement des dispositifs de gestion des eaux pluviales » du PLUm ».

Le coefficient d'apport global lié à l'opération est de 67,1 % soit une diminution de 22,9 % par rapport au coefficient d'apport actuel.

Par ailleurs, le fonctionnement hydraulique sera amélioré dans la mesure où les eaux pluviales devront être gérées à la parcelle réduisant le volume d'eau dans le réseau collecteur.

Le plan de masse du projet est présenté sur les figures ci-dessous.

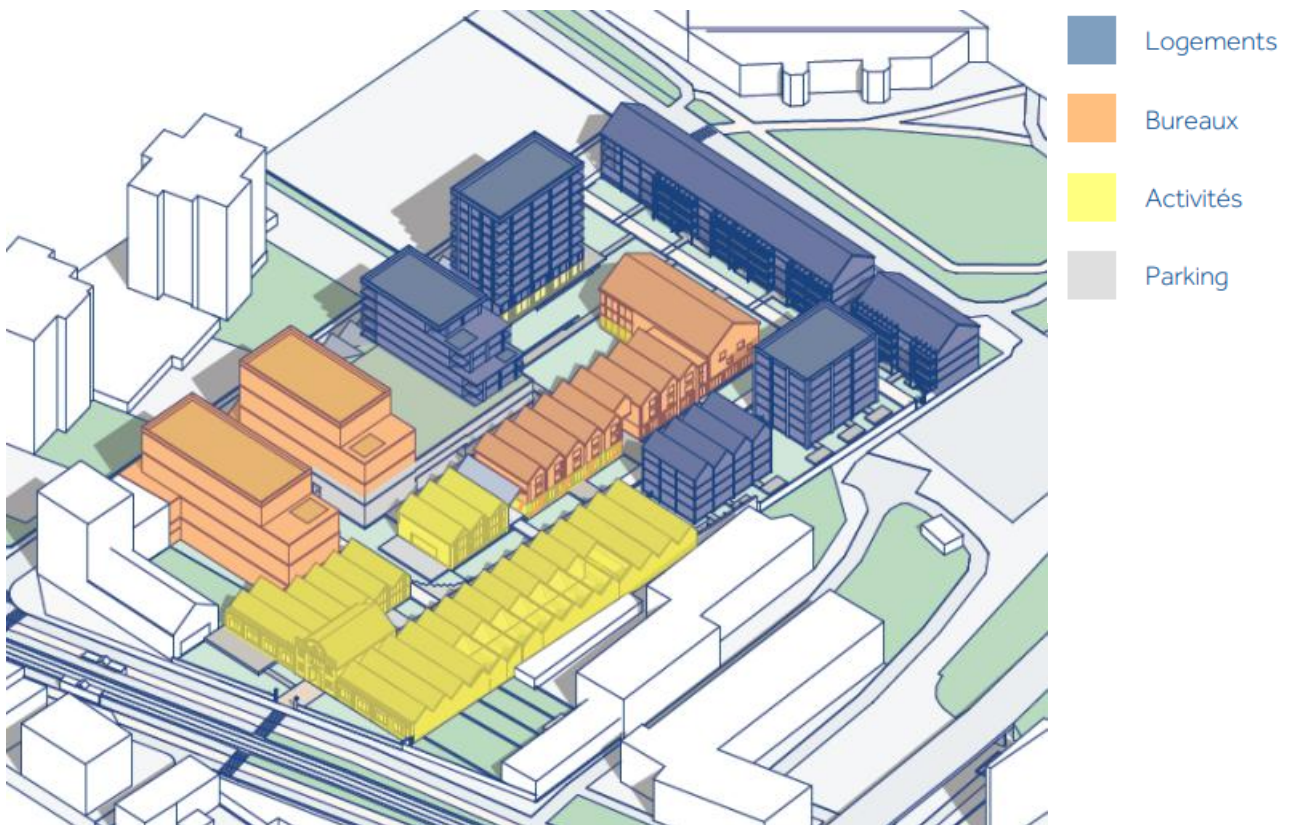


Figure 10 : Plan de masse du projet (Source : D&A)

4.2. Gestion des eaux pluviales

4.2.1. Réglementation – Généralité

Le projet est situé sur l'Ile de Nantes dans un secteur où les prescriptions d'aménagement et de gestion des eaux pluviales sont régies par l'arrêté préfectoral du 6 juin 2006, et complétées par le zonage pluvial de Nantes Métropole. [A noter que l'arrêté est issu de la validation du dossier Loi sur l'eau établi sur la base du PLUi de Nantes Métropole et le zonage pluvial.](#) Ainsi pour la gestion des eaux pluviales, sont définies les prescriptions suivantes :

- *Gestion à la parcelle des eaux pluviales,*
- *Déconnexion de la pluie 16 mm en 24h (Pluie de 2 ans) sans rejet au réseau,*
- *Les modalités de dimensionnement des dispositifs de stockage sont :*
 - *une pluie d'occurrence 10 ans ([projet situé dans la zone non prioritaire](#)),*
 - *la durée de vidange des ouvrages ne doit pas être supérieure à 24h sans excéder les 48h,*
 - *au-delà des pluies de référence, il ne sera pas admis de surverse dans les ouvrages publics. Le ruissellement devra être géré au maximum à la parcelle et en surface tout en veillant à la sécurité des personnes et des biens. Un calcul de la pluie 100 ans est attendu dans ce sens.*

NOTA : les volumes nécessaire à stocker pour la pluie de référence devront être déterminés via le fichier de calculs fourni par Nantes Métropole.

- *Rejet par infiltration en priorité. En cas d'impossibilité technique démontrée il peut être admis un rejet au réseau d'eaux pluviales à un débit de 3 l/s/ha.*

NOTA : Rappelons que le PLUm indique que l'infiltration des eaux est possible uniquement si :

- **la perméabilité est favorable ($10^{-3} \text{ m/s} > K > 2,8.10^{-6} \text{ m/s} - 10 \text{ mm/h}$),**
- **la distance entre le fond de l'ouvrage et le niveau des plus hautes eaux (nappe) est $> 1 \text{ m}$.**

S'ajoutent les prescriptions de Urban Water qui n'ont pas de portée réglementaire à savoir :

- Les dispositifs à ciel ouvert et paysagé doivent être privilégiés. Seront tolérés les ouvrages enterrés à condition :
 - premièrement, qu'ils soient alimentés par surverse des ouvrages de stockage à ciel ouvert,
 - deuxièmement, que leur capacité totale soit inférieure à un tiers de la capacité totale à prévoir pour le bassin versant concerné,
 - troisièmement, que l'évacuation soit effectuée par infiltration ou par rejet gravitaire en surface au caniveau public.
- La circulation des eaux pluviales est à ciel ouvert,
- La circulation des eaux pluviales est gravitaire, les pompes de relevages sont proscrites.
- Infiltration interdite en pleine terre pour des pluies > 2 ans en cas de non-respect des critères de compatibilité hydrique. Afin de garantir la déconnexion des pluies de 2 ans, une membrane étanche devra être posée sous une certaine épaisseur de substrat, calculée pour abattre la pluie de 2 ans.

4.2.2. Définition des bassins versants

[L'optimisation des surfaces disponibles pour le stockage induit la création de mini bassins d'apport correspondant aux bassins versants](#) définis et délimités en fonction également en fonction :

- des exutoires des eaux de ruissellement,
- du découpage des îlots afin de faciliter l'instruction de chaque PC déposé.

[Ceux-là expliquent la multitude des bassins versants dont le découpage est présenté en page suivante.](#)

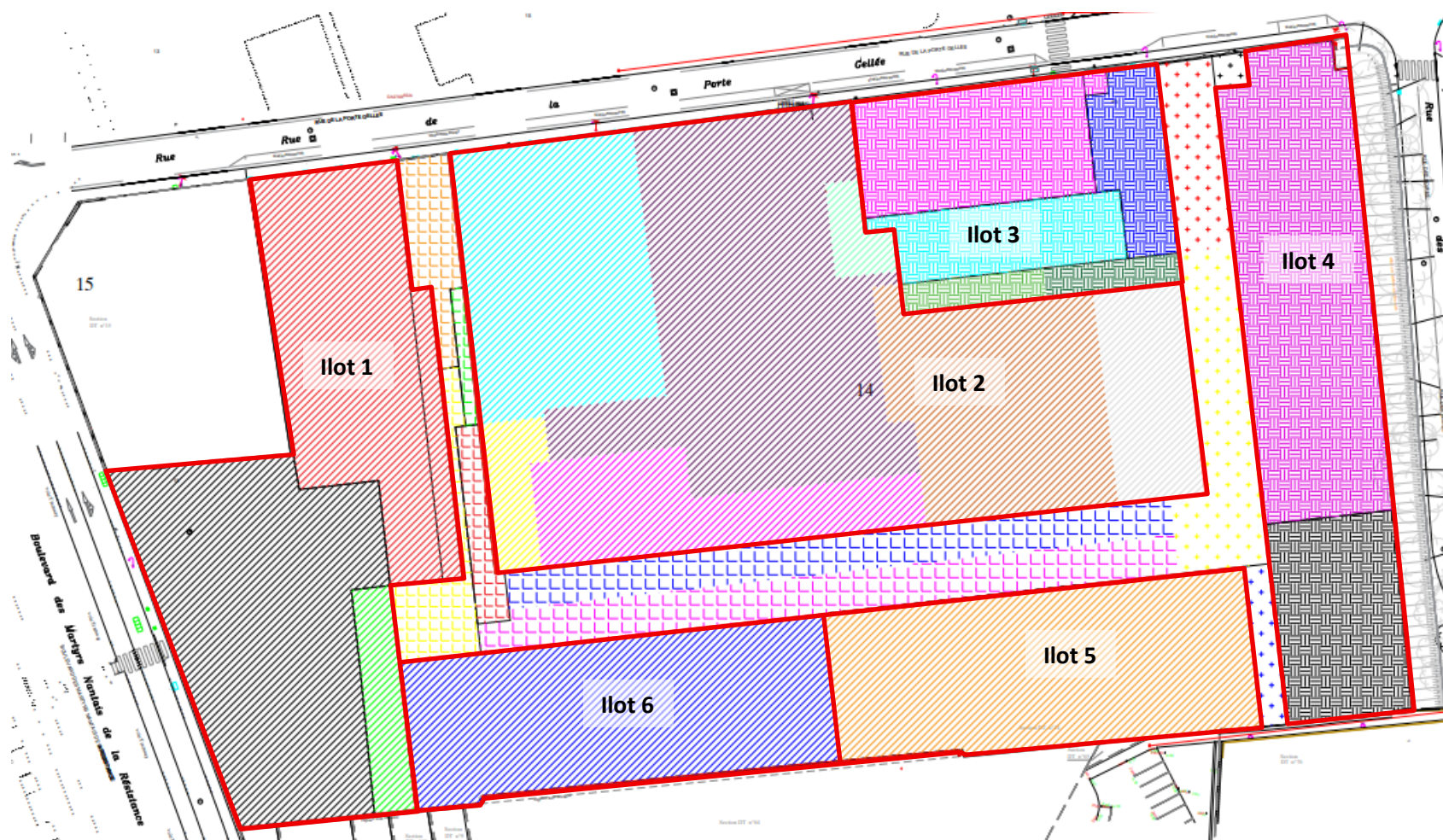


Figure 11 : Découpage
du projet en bassins
versants
(Source : SODEREF)

Bassins versants :

Lot 1 : BV1 et BV2

Lot 2 : BV5

Lot 3 : BV7

Lot 4 : BV8

Lot 5 : BV4

Lot 6 : BV3

Emprise publique : BV6

	BV1 a		BV5 a		BV5 f		BV6 d		BV6 i		BV7 d
	BV1 b		BV5 b		BV5 g		BV6 e		BV6 j		BV7 e
	BV2		BV5 c		BV6 a		BV6 f		BV7 a		BV8 a
	BV3		BV5 d		BV6 b		BV6 g		BV7 b		BV8 b
	BV4		BV5 e		BV6 c		BV6 h		BV7 c		

4.2.3. Définition des surfaces actives pour chacun des bassins versants

Le tableau ci-dessous indique pour chacun des bassins versants les emprises des différents types de revêtement (imperméables, semi-perméables ou perméables), les surfaces actives et le coefficient d'imperméabilisation associé.

Tableau 3 : Répartition des surfaces par Bassin versant (Source : SODEREF)

Bassin versant	Ilot	Type de surface et surface d'infiltration (m²)							Surface totale du bassin versant (m²)	Surface active (m²)	Coefficient d'impermé ab. résultant
		Toiture classique, bande stérile	Toitures végétalisées	Revêtement imperm.	Revêteme nt semi-perméable	Espaces verts pleine terre	EV avec noue (stock 16mm)	EV avec noue (stock 50 mm)			
		90%	50%	90%	50%	20%	50%	20%			
BV1 a	Ilot 1	1127	0	155	87	86,0	200	0,0	1 655	1 314,50	79,4%
BV1 b		142	0	55	7	10	0	0	214	182,80	85,4%
BV2		661,5	318	71	38	39	154	0	1 281	921,55	72,0%
BV3	Ilot 6	1210	0	263	0	0	0	0	1 473	1 325,70	90,0%
BV4	Ilot 5	590,5	156,5	14	159	171	19	445	1 555,0	834,50	53,7%
BV5 a	Ilot 2	770,5	333,5	0	25	21	44	0	1 194	898,90	75,3%
BV5 b		0	0	0	34	83	72	0	189	69,60	36,8%
BV5 c		1182,5	334,5	226	24	78	180	0	2 025	1 552,50	76,7%
BV5 d		677	0	0	0	0	0	0	677	609,30	90,0%
BV5 e		0	0	41	0	27	0	37	105	49,70	47,3%
BV5 f		600	0	42	0	80	0	333	1 055	660,40	62,6%
BV5 g		255	0	0	69	25	0	98	447	288,60	64,6%
BV6 a	Emprise publique	0	0	101	16	108	9	0	234	125,00	53,4%
BV6 b		0	0	0	8	19	19	0	46	17,30	37,6%
BV6 c		0	0	124	12	35	20	0	191	134,50	70,6%
BV6 d		0	0	52	23	33	15	0	123	72,40	58,9%
BV6 e		0	0	108	171	42	271	0	592	326,60	55,2%
BV6 f		0	0	359	144	155	0	0	658	426,10	64,8%
BV6 g		0	0	235	62	58	0	130	485	280,10	57,8%
BV6 h		0	0	88	25	28	0	113	254	119,90	47,2%
BV6 j		0	0	77	1	25	0	0	103	74,70	72,9%
BV6 i		0	0	0	7	6	13	0	26	11,20	43,1%
BV7 a	Ilot 3	560	0	0	12	90	0	0	662,0	528,00	79,8%
BV7 b		0	0	90	10	40	0	248	388,0	143,60	37,0%
BV7 c		0	0	0	0	10	0	93	103,0	20,60	20,0%
BV7 d		0	0	0	0	17	0	78	95	19,00	20,0%
BV7 e		0	0	60	68	28	0	134	290	120,40	41,5%
BV8 a	Ilot 4	925	0	0	85	245	204	0	1 459	1 026,00	70,3%
BV8 b		323	0	73	33	96	85	0	610	434,60	71,2%
TOTAL		9 024	1 142	2 234	1 120	1 654	1 305	1 709	18 188	12 588,05	69,2%

Le plan de répartition des surfaces est présenté en page suivante :



Figure 12 : Plan de répartition des différents types de revêtement
(Source : SODEREF)

4.2.4. Présentation des ouvrages retenus

❖ Toitures stockantes

Environ 12,5 % des toitures du projet sont des toitures stockantes qui permettent de réceptionner directement les précipitations et de les stocker temporairement. Elles se présentent comme une toiture classique mais munie d'acrotères surélevées permettant ainsi le stockage d'une certaine hauteur d'eau avec restitution à débit régulé vers un ouvrage d'infiltration où le réseau collectif.

Dans le cadre du projet, il s'agit d'une toiture intensive car le substrat végétal présente une épaisseur supérieure à 25 cm tel qu'illustré sur la coupe de principe (cf. figure 13).

L'eau est tout d'abord stockée dans le substrat végétal, puis dans la couche drainante (ou couche réservoir) constituée ici de gravillons.

L'eau est ensuite évacuée en partie par évapo-transpiration et majoritairement à débit régulé via un dispositif présentant des orifices calibrés et protégés par une crépine ou un dégrilleur pour prévenir toute obstruction.

Le dispositif est également équipé d'un trop-plein pour l'évacuation des pluies excédentaires (supérieures à la pluie de référence) vers la descente d'eau pluviale et ceux afin de limiter la charge sur la toiture.

Il est installé au niveau des zones dites stériles, un couloir de 40 cm aménagé en périphérie de la toiture. Il s'agit d'une zone drainante, rempli de gravillons (granulométrie de 15 mm minimum) et exempte de végétaux.

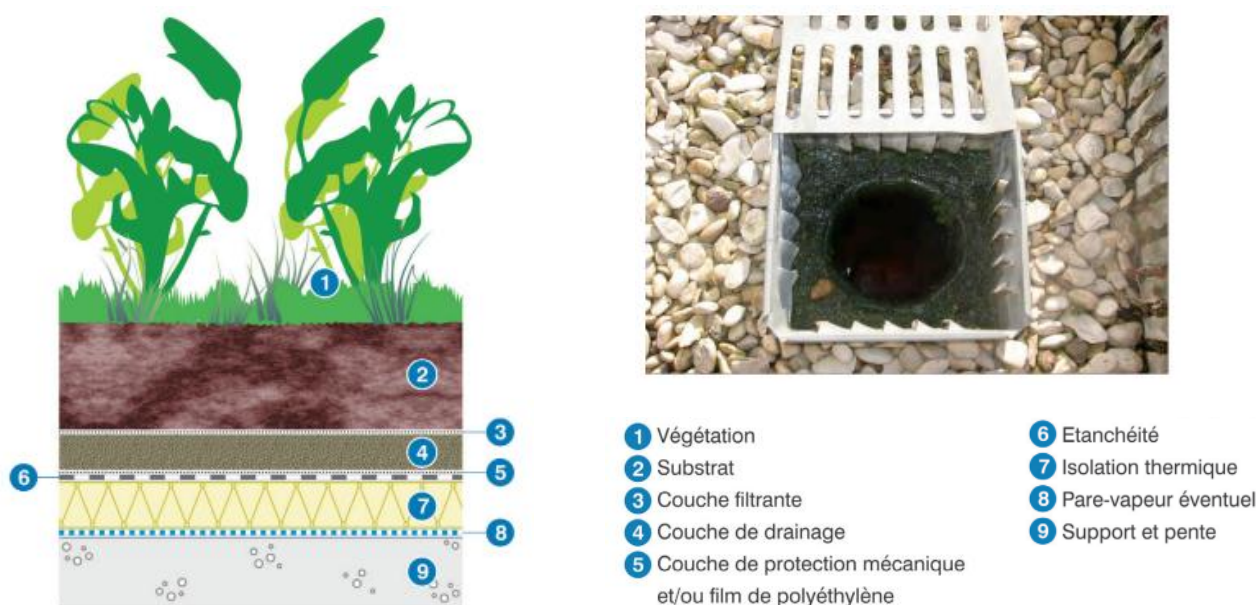


Figure 13 : Coupe de principe et principaux composants d'une toiture verte (Source : Architecture et Climat) et exemple d'un dispositif d'évacuation des eaux pluviales

❖ Noue

Il s'agit d'un ouvrage apparenté à un large fossé et peu profond (ici 40 cm) avec des pentes 1/1 pour optimiser la capacité de stockage des noues. Les noues seront directement alimentées par le ruissellement en surface des eaux depuis les voiries ou via des caniveaux en pavé, aménagés en sortie des descentes d'eaux pluviales.

❖ Bassin enterré

Il s'agit d'un ouvrage avec un volume de stockage enterré rempli de matériaux présentant un indice de vide plus ou moins important et protégé par un géotextile. Ces matériaux peuvent être soit des graves poreuses (indice de vide : 35%), soit des billes d'argiles (indice de vide : 55%) soit des matériaux alvéolaires (indice de vide : 95%). Plus l'indice de vide est important, plus le matériau est coûteux.

Dans le cadre du projet, les bassins enterrés comptent essentiellement des tranchées drainantes remplies avec de la grave 20/80 et un bassin constitué de casiers alvéolaires.

Les casiers seront alimentés directement par les descentes EP, tandis que les tranchées drainantes seront alimentées soit directement par les descentes EP soit par une grille de surverse de la noue. Les points d'alimentation seront équipés d'un bac de décantation pour éviter l'introduction d'éléments indésirables pouvant obstruer partiellement l'ouvrage enterré et d'un drain de diamètre de 10 cm minimum pour diffuser les eaux sur l'ensemble du linéaire de l'ouvrage.

Les tranchées drainantes communiqueront entre elles par des drains posés en partie basse de l'ouvrage pour évacuer le volume d'une pluie décennale à débit régulé vers le réseau collecteur (5,46 l/s). A noter que ce le drain sera posé à une certaine hauteur par rapport au radier afin de respecter l'infiltration stricte des petites pluies pour les ilots ne présentant pas d'espaces verts (exemple ilot 6).

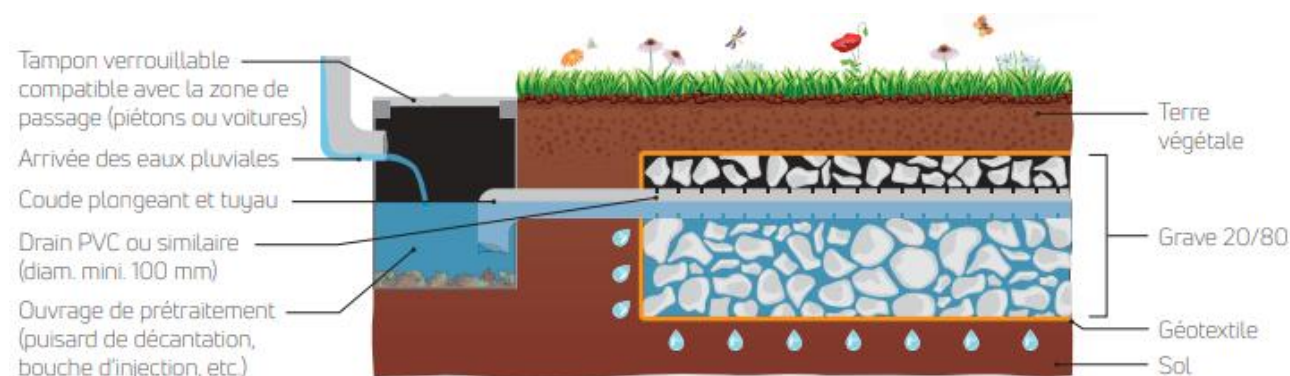


Figure 14 : Coupe de principe d'une tranchée drainante sans le drain de rejet en partie basse (Source : ADOPTA)

4.2.5. Détermination des volumes à stocker

❖ Hypothèses retenues pour le dimensionnement

Au regard des caractéristiques physiques des sols en place et les informations du fichier de calculs de Nantes Métropole, sont retenues les hypothèses de base suivantes :

- Période de retour : 2 ans, 10 ans (pluie de référence) et 100 ans (pluie exceptionnelle)
- Coefficients de Montana issus de la station Météorologique de Nantes Bouguenais (fichier de calculs de Nantes métropole)
- Coefficient de ruissellement appliqué par Nantes Métropole et indiqué dans le tableau ci-dessus
- Perméabilité retenue : $1,7 \cdot 10^{-6}$ m/s (sols en place) lorsque le temps de vidange est inférieur à 48h ; $2,8 \cdot 10^{-6}$ m/s lorsqu'en raison d'un temps de vidange supérieur à 48 heures, une substitution de sols est nécessaire et ceux même lorsque ces sols ne sont pas concernés par une pollution concentrée.
- Débit de fuite superficiel maximum autorisé : 5,46 l/s calculé sur la base de 3 l/s/ha.

❖ Méthodologie de dimensionnement des ouvrages

Les ouvrages ont été dimensionnés selon deux méthodes en fonction de la période de retour de pluie.

Détermination du volumes à déconnecter (Pluie de 2 ans)

La détermination du volume d'eaux pluviales à stocker est calculée sur la base d'une hauteur de pluie imposée par le PLUm : 16 mm en 24 heures ou 16 l/m² imperméabilisé.

$$V_{\text{généré}} \text{ (m}^3\text{)} = \text{Surface imperméabilisée} \times 0,016$$

Nous précisons que les surfaces de toitures végétalisées seront également prises en compte dans le calcul puisque toute goutte d'eau tombant sur ces surfaces sera gérée au point de chute. Elles participent donc à la déconnection des petites pluies.

La hauteur d'eau absorbée par le substrat végétal des toitures végétalisées du projet a été estimée en fonction de leur épaisseur (25 cm minimum) sur la base du tableau ci-dessous qui indique l'abattement d'une certaine hauteur d'eau en fonction de l'épaisseur du substrat. Il est retenu une épaisseur de 20 cm (25 cm étant absent) permettant d'abattre une hauteur d'eau de 16 mm.

ABATTEMENT : Ne pas envoyer les 4, 8 ou 12 premiers millimètres de pluie au réseau

Type de toiture végétalisée horizontale ou de jardin	Épaisseur minimale du substrat	Hauteur de lame d'eau absorbée (Équivalent en terme de pluie de projet d'une durée de 4 heures)
Extensive	5 cm	4 mm (2 semaines)
Extensive	10 cm	8 mm (2 mois)
Extensive	15 cm	12 mm (3 mois)
Semi Intensive	20 cm	16 mm (6 mois)
Semi Intensive	30 cm	22 mm (1 an)
Jardin suspendu	50 cm	32 mm (3 ans)
Jardin suspendu	80 cm	38 mm (5 ans)
Pleine terre	∞	48 mm (10 ans)

Source : Alexandre NEZEYS/Michel BOUVIER (Ville de Paris)

Le tableau ci-dessous indique :

- Pour les toitures végétalisées :
 - Le volume maximal que peut stocker la toiture considérée en fonction de sa surface ;
 - Le volume stocké pour une pluie de 2 ans (gestion au point de chute) ;
 - la capacité résiduelle de stockage après abattement d'une pluie de 2 ans ;
- Pour les surfaces imperméabilisées (toitures classiques, voiries) : le volume à gérer pour une pluie de 2 ans dans les ouvrages au sol.

Tableau 4 : Evaluation des volumes à gérer sur les toitures et au sol

Bassin versant		Surface (m²)	V généré (m³) (T= 2 ans : 16 l/m²)	V d'absorption max toiture (m³) (16 l/m²)	V stocké sur la toiture (m³)	V résiduel à gérer au sol (m³)	Capacité résiduelle de stockage (toiture) (m³)
BV2	Toitures végétalisées	318	5,08	5,08	5,08	0,00	0,00
	Surface imperm.	733	11,72	0	0	12,00	/
BV5 a	Toitures végétalisées	333,5	5,34	5,34	5,34	0,00	0,00
	Surface imperm.	770,5	12,33	0	0	13,00	/
BV5 c	Toitures végétalisées	334,5	5,35	5,35	5,35	0,00	0,00
	Surface imperm.	1 408,5	22,54	0	0	23,00	/
BV4	Toitures végétalisées	156,50	2,50	2,50	2,50	0	0
	Surface imperm.	605	9,67	0	0	10	/

(suite en page suivante)

Bassin versant		Surface (m²)	V généré (m³) (T= 2 ans : 16 l/m²)	V d'absorption max toiture (m³) (16 l/m²)	V stocké sur la toiture (m³)	V résiduel à gérer au sol (m³)	Capacité résiduelle de stockage (toiture) (m³)
BV1 a	Surface imperm.	1 282	20,51	0	0	21	/
BV6 c	Surface imperm.	124	1,98	0	0	2	/
BV6 b	Surface imperm.	0	0	0	0	0	/
BV5 b	Surface imperm.	0	0	0	0	0	/
BV6 d	Surface imperm.	52	1	0	0	1	/
BV5 d	Surface imperm.	677	11	0	0	11	/
BV6 e	Surface imperm.	108	2	0	0	2	/
BV5 f	Surface imperm.	642	10	0	0	11	/
BV7 c	Surface imperm.	0	0	0	0	0	/
BV7 a	Surface imperm.	560	9	0	0	9	/
BV7 b	Surface imperm.	90	1	0	0	2	/
BV5 e	Surface imperm.	41	1	0	0	1	/
BV7 e	Surface imperm.	60	1	0	0	1	/
BV6 h	Surface imperm.	88	1	0	0	2	/
BV5 g	Surface imperm.	255	4	0	0	5	/
BV7 d	Surface imperm.	0	0	0	0	0	/
BV6 g	Surface imperm.	235	4	0	0	4	/
BV8 a	Surface imperm.	925	15	0	0	15	/
BV6 i	Surface imperm.	0	0	0	0	0	/
BV8 b	Surface imperm.	396	6	0	0	7	/
BV6 j	Surface imperm.	77	1	0	0	2	/
BV3	Surface imperm.	1 473	23,57	0	0	24	/
BV1 b	Surface imperm.	197	3,15	0	0	4	/
BV6 f	Surface imperm.	359	5,74	0	0	6	/
BV6 a	Surface imperm.	101	2	0	0	2	/

Sur le volume total généré pour une pluie de 2 ans (198,40 m³),

- 18,27 m³ seront évacués par évapotranspiration ou stockés dans le complexe substrat / végétal,
- 190 m³ seront évacués gravitairement depuis les bâtiments ou les voiries vers les ouvrages de gestion hydrauliques aménagés au sol (ouvrage à ciel ouvert ou enterré).

L'ensemble des noues présente une profondeur totale de 40 cm avec une surface d'infiltration minimum pour permettre la vidange des ouvrages en moins de 48 heures sur la base des hypothèses retenues de perméabilité (cf tableau de synthèse « *Dimensionnement pour une pluie de 2 ans* »).

Détermination du volumes à gérer pour la pluie de référence (10 ans)

La détermination du volume d'eaux pluviales à stocker par bassin versant est réalisée via l'outil de calculs de Nantes Métropole qui utilise la méthode dite « des pluies » explicitée ci-dessous.

Evaluation du volume de stockage

La hauteur équivalente du débit de fuite (Hq en mm) est calculée par la formule :

$$Hq = \frac{360 \cdot q}{Sa}$$

Avec :

- Sa : Surface active (ha)
- q : Débit de fuite de l'ouvrage (m³/s)

Il correspond pour les pluies de 2 ans, exclusivement au débit d'infiltration en fond d'ouvrage ; pour les pluies de 10 ans en revanche, il correspond soit au débit d'infiltration en fond d'ouvrage ou au débit régulé.

La hauteur équivalente précipitée (H pluie), pour une période de retour donnée est calculée par la formule :

$$H_{pluie} = i \cdot t$$

Avec :

- i : intensité de pluie de période de retour donnée estimée à partir de la formule de Montana en mm/h,
- t : durée de l'évènement pluvieux.

Les coefficients de Montana sont issus de la station météorologique de Nantes-Bouguenais, calculés entre 2 pas de temps et obtenus sur deux périodes statistiques : 1972 – 2012 / 1982 – 2013.

La pluie ayant un volume maximum est retenue.

La différence entre la hauteur équivalente précipitée (H pluie) et la hauteur équivalente du débit de fuite (Hq) correspond à la hauteur à stocker qui se produit au bout d'une durée Tm.

Le volume d'eau à stocker se détermine alors par la relation suivante :

$$Vr = 10 \cdot \Delta H \text{ max} \cdot Sa$$

Où ΔH max est la hauteur totale à stocker.

Le temps de vidange de l'ouvrage (Tv) est directement dépendant du débit de fuite de l'ouvrage :

$$Tv = \frac{Vr}{3600 \cdot q}$$

Le détail des calculs du volume d'eau à stocker est annexé à la présente note (Annexe 3). Les volumes nécessaires sont indiqués dans le tableau de synthèse de gestion des eaux pluviales.

4.2.6. Principe de gestion des eaux pluviales

Gestion du niveau de service 1

Les pluies de 2 ans (198,40 m³) seront gérées via les toitures végétalisées (18,27 m³) et les noues (190 m³) où elles pourront être intégralement infiltrées en moins de 48 heures. Le reliquat ou l'intégralité du volume pourra être géré exceptionnellement dans un ouvrage enterré, notamment pour l'îlot 6 qui ne dispose pas d'espaces verts à proximité.

Gestion du niveau service 2

La pluie de 10 ans (390,24 m³) est gérée :

- Sur la partie Est du site : par infiltration stricte dans les ouvrages aériens, rendu possible en raison des grandes superficies des espaces libres ;
- Sur la partie Ouest, majoritairement dans les ouvrages enterrés. En effet, le volume résiduel des noues est utilisé pour stocker une infime fraction du volume à stocker pour la pluie de 10 ans. Le volume de stockage des noues est limité afin que les dimensions de ces noues puissent permettre une insertion qualitative dans le projet (profondeur limitée à 40 cm).

Les eaux stockées dans les tranchées sont rejetées dans le réseau séparatif de la rue de la Porte Gellée avec un débit régulé fixé à 5,46 l/s.

L'ensemble des tranchées drainantes communique entre elles en partie basse.

Gestion du niveau de service 3

Une gestion de la pluie centennale a été recherchée sur l'opération majoritairement sur les emprises des espaces verts disponibles sur la partie Est du site. Les zones concernées sont indiquées sur la figure 15 en page suivante, et les BV correspondant dans le tableau en page suivante. A noter que la gestion de la pluie centennale générée sur les BV1 b/ BV3 / BV6 f/ BV5 d et BV6 e serait possible sous réserve que le raccordement au réseau collectif à une profondeur supérieure à 1 mètre est accordée.

Le plan de principe de gestion des eaux pluviales est joint en annexe 5 de la présente note.

Au-delà d'une pluie de 10 ans, les ouvrages dimensionnés pour une pluie de retour inférieure débordent et s'écouleront par ruissellement simple vers les exutoires identifiés dans le tableau ci-dessous en fonction du BV considéré.

BV	Volume généré (m3) par le BV*	Capacité totale stockage de l'ouvrage (m3)	Volume excédentaire (m3)	Exutoire	Temps de vidange du volume stocké (h)
BV1 a	105,4	71	34,4	Ecoulement vers le cœur du projet (allée piétonne couverte traversant le bâtiment Fronton) puis vers la rue de la Porte Gellée	≈ 27
BV2 / BV5 a / BV6 a / BV6 b / BV6 c	142,4	90	52,4	Débordement de la noue et ruissellement vers la rue de la Porte Gellée	≈ 14
BV5 b / BV6 d	11,0	20	0	Infiltration stricte	≈ 45
BV1 b / BV3 / BV5 d / BV6 e / BV6 f	198	198	0	Stockage dans l'ouvrage avec régulation au rejet (2,50 l/s).	≈ 25
BV4	62	> 65	0	Infiltration stricte	≈ 20
BV5 c	131	50	81	Rejet vers les noues BV5 f et g / BV7 c et d / BV6 g	34
BV5 f / BV7 c et BV7 d / BV5 g / BV6 g	98 + 81 m3 issus du BV5 c	210	0	Infiltration stricte	50
BV7 a / BV7 b / BV 5 e	46	70	0	Infiltration stricte	≈ 38
BV7 e / BV6 h	17 + 17,1 m3 issus du BV8 a / BV6 i	65	0	Infiltration stricte	≈ 36
BV8 a / BV6 i	82,10	65	17,1	Débordement vers la noue du BV7 e / BV6 h	51,6
BV8 b / BV6 j	31,6	29,0	2,6	Mise en charge dans la TD jusqu'à la grille la plus basse T=7.30 située à l'entrée ouest rue de la Porte Gellée	≈ 9

* NOTA : Le détail des calculs de la détermination du volume à stocker pour une pluie centennale est joint en annexe 4.

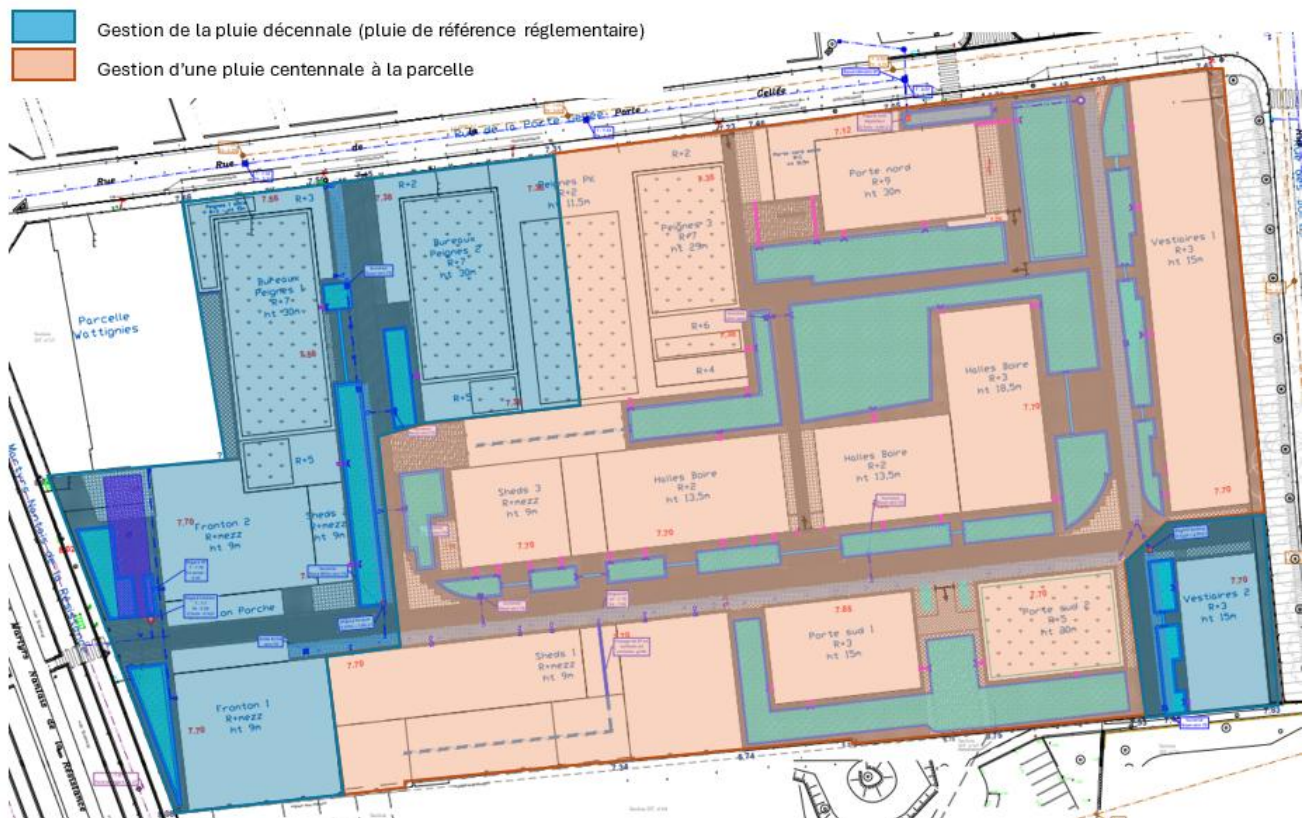


Figure 16 : Localisation des zones intégrant la gestion à la parcelle d'une pluie centennale (Source : SODEREF)

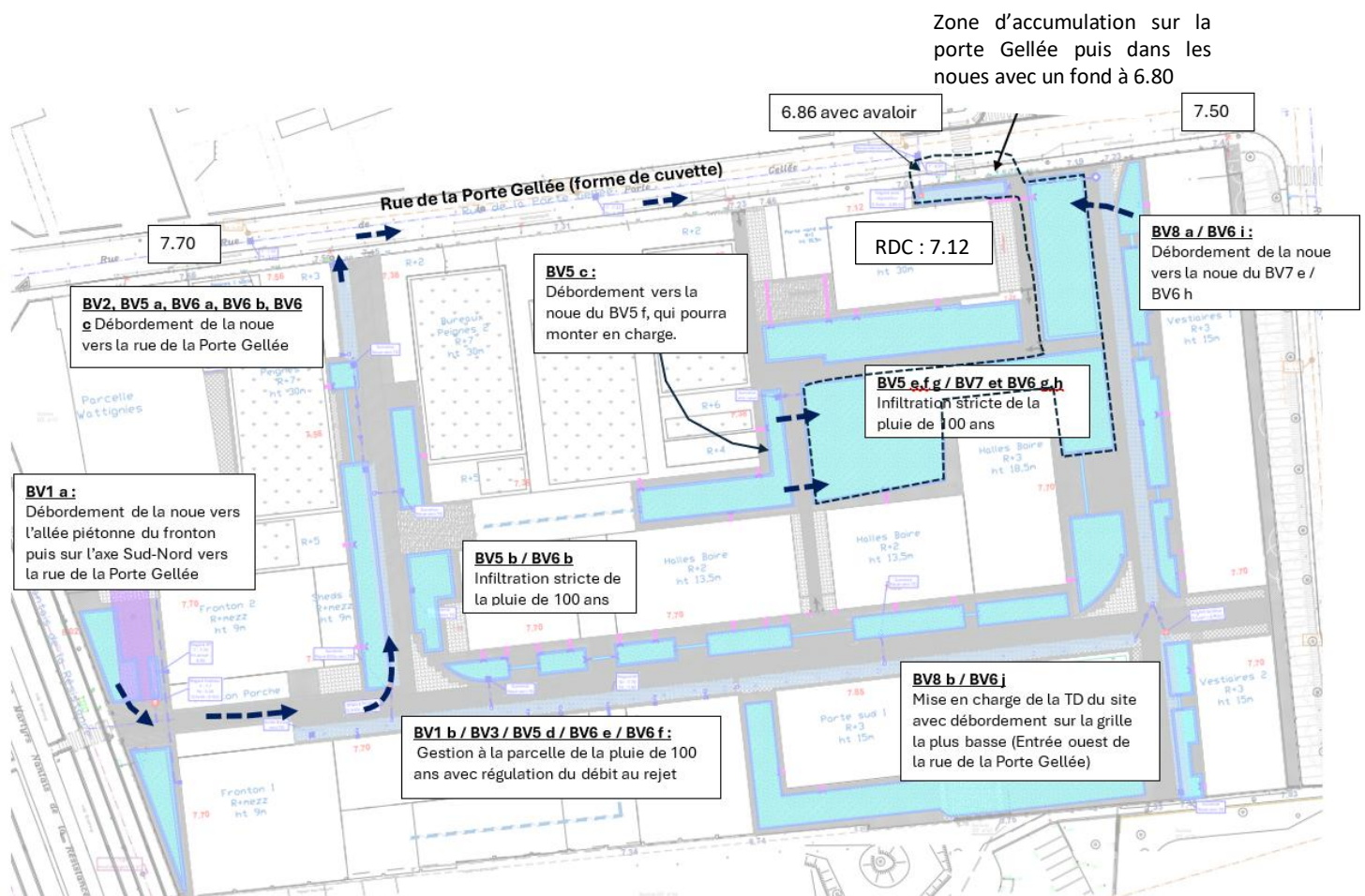


Figure 15 : Localisation des zones de débordement et de leur exutoire

Lorsque les eaux de ruissellement s'écouleront vers la rue de la Porte Gellée, elles s'accumuleront au point bas où existe un avaloir. Dans le cas où le réseau en charge ne permet plus l'évacuation des eaux pluviales collectées, celles-ci s'accumuleront avant de s'écouler sur le site où elles seront stockées dans les noues identifiées sur la figure 16. La cote de RDC du bâtiment à proximité (Porte Nord) est fixée à 7.12, évitant toute intrusion d'eau dans le bâtiment.

4.2.7. Caractéristiques des ouvrages

Ont été prises en compte les prescriptions de URBAN WATER qui sont :

- Si temps de vidange de la pluie de 2 ans > 5 heures :

$$V_{\text{rétention}} = \text{Volume}(T = 2 \text{ ans}) + \text{Volume}(T = 10 \text{ ans})$$

- Si temps de vidange de la pluie de 2 ans < 5 heures :

$$V_{\text{rétention}} = \text{Volume}(T = 10 \text{ ans})$$

Le tableau de dimensionnement des ouvrages est présenté en page suivante. Il indique :

- **Le volume à stocker** : Volume calculé pour la pluie considérée (2 ans ou 10 ans) ;
- **Le volume total à stocker retenu** : Cumul du volume à stocker pour une pluie de 2 ans et de 10 ans, arrondi au chiffre supérieur. A noter que pour les deux ensembles :
- **Le volume de la rétention** : Volume total de stockage avant débordement (surverse ou point bas de talus) ;
- **Le volume reliquat** : Volume excédentaire évacué vers l'ouvrage situé en aval ;
- **Le débit de fuite superficiel** : Débit fixé en sortie de certains ouvrages pour rejet in fine vers le réseau collectif ;
- **Débit de fuite total** : correspond à la somme du débit d'infiltration et du débit de fuite superficiel ;
- **Temps de vidange du volume à stocker retenu** : temps calculé en considérant le débit de superficiel et le débit d'infiltration.

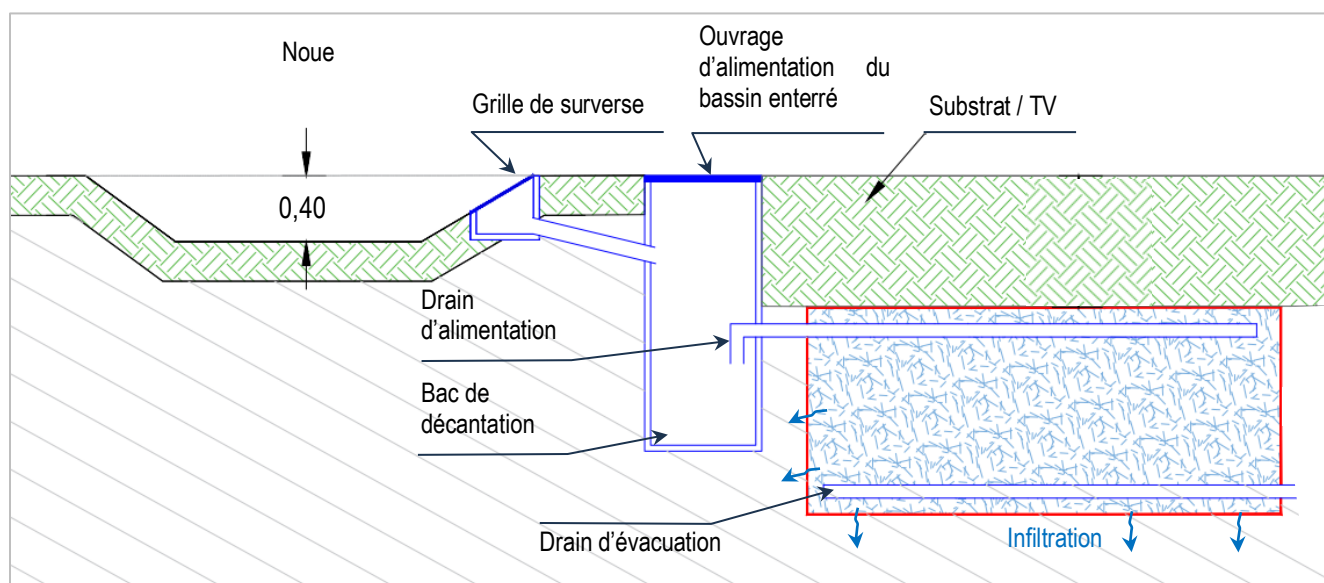
Dimensionnement pour une Pluie 2 ans

BV	Volume à stocker (m³)	Type ouvrage	Caractéristiques de l'ouvrage	Volume rétention (m³)	Exutoire	Perméabilité des sols (m/s)	Débit d'infiltration (l/s)	Temps de vidange (heure)
BV1 a	21	Ouvrage enterré (casier)	Long x larg x haut : 22,7 ml x 6,2 x 0,5 Surf inf : 140 m² ;	66	Infiltration stricte	1,7.10 ⁻⁶	0,24	24,5
BV6 a	2	Tranchée drainante	Long x larg x haut : 25 ml x 2,0 x 1,50 Surf inf : 50 m²	26	Infiltration stricte	1,7.10 ⁻⁶	0,09	≈ 4,5
BV2 / BV6 c	14	Noue	Longueur cumulée : 36 ml ; largeur : 4 m Prof : 0,40 m ; pente 1/1 Surf inf. : 115 m²	35	Infiltration stricte	1,7.10 ⁻⁶	0,20	≈ 20
BV5 b / BV6 d	1	Noue	Long x larg x haut totale : 16 ml x 5 x 0,40 m Pente : 1/1 ; Surf inf : 52 m²	20	Infiltration stricte	1,7.10 ⁻⁶	0,09	≈ 23,5
BV5 a / BV6 b	13	Noue	Long x larg x haut totale : 12,5 x 3,5 x 0,40 m Pente : 1/1 ; Surf inf : 43 m²	17	Infiltration stricte	2,5.10 ⁻⁶	0,11	≈ 34
BV1 b / BV3 / BV6 f	34	Tranchée drainante	Longueur cumulée : Surf inf : 406 m²	185	Infiltration stricte	2,5.10 ⁻⁶	1,02	≈ 9
BV4	10	Noue	Dimension irrégulière ; pente 1/1 : Prof totale ; 0,40 m ; Surf inf : 325 m²	> 65	Infiltration stricte	2,5.10 ⁻⁶	0,81	≈ 3,5
BV5 c	23	Noue	Long x larg x haut totale : 39 ml x 3 x 0,40 m Pente 1/1 ; Surf inf : 163 m²	50	Infiltration stricte	2,5.10 ⁻⁶	0,41	≈ 16
BV5 d / BV6 e	13	Noue	Longueur cumulée : ; largeur : Surf inf . : 200 m²	13	Infiltration stricte	1,7.10 ⁻⁶	0,34	≈ 11
BV5 f / BV7 c	11	Noue	Dimension irrégulière Surface Inf. : 387 m²	140	Infiltration stricte	2,5.10 ⁻⁶	0,97	≈ 3,5
BV7 a / BV7 b / BV5 e	12	Noue	Long x larg x haut totale : 46 x 5 x 0,40 m Surf inf. : 188 m²	70	Infiltration stricte	2,5.10 ⁻⁶	0,47	≈ 7,5
BV5 g / BV6 g BV7 d	9	Noue	Long x larg x haut totale : 40 x 5,5 x 0,40 m Surf inf . : 216 m²	70	Infiltration stricte	2,5.10 ⁻⁶	0,54	≈ 5
BV7 e / BV6 h	3	Noue	Long x larg x haut totale : 25 x 9 x 0,40 m Surf inf . : 205 m²	65	Infiltration stricte	2,5.10 ⁻⁶	0,51	≈ 2
BV8 a / BV6 i	15	Noue	Long x larg x haut totale : 54 x 4 x 0,40 m Surf inf : 170 m²	65	Infiltration stricte	2,5.10 ⁻⁶	0,43	≈ 10
BV8 b / BV6 j	9	Noue	Long x larg x haut totale : 14 x 2,8 x 0,40 m Surf inf : 28 m²	13	Infiltration stricte	2,5.10 ⁻⁶	0,07	≈ 36

Dimensionnement pour une Pluie de 10 ans

BV	Volume à stocker (m³)	Volume total à stocker retenu (m³)	Type ouvrage	Caractéristiques de l'ouvrage	V rétention (m³)	V reliquat (m³)	Débit de fuite superficiel (l/s)	Débit de fuite total (l/s)	Exutoire	Temps de vidange du volume total à stocker retenu (h)
BV1 a	48,60	70 (T=10 ans + 2 ans)	Ouvrage enterré (casier)	Long x larg x haut : 22,7 ml x 6,2 x 0,5 Surf inf : 140 m² ;	66	4 vers noues	0,50	0,69	Réseau pluvial du Boulevard des Martyrs et sous-sol	≈ 26,5
			Noue	Dimension irrégulière Surface inf. : 153 m²	10	0				
BV2 / BV6 a / BV5 a / BV6 b / BV6 c	60,5	90 (T = 10 + 2 ans)	Noue	Volume rétention des noues concernées avant surverse dans la TD	52	38 vers TD	1,65	2,05	Rejet régulé vers la TD BV1 b / BV3 / BV5 d / BV6 e et BV6 f et sous-sol	≈ 34
			Tranchée drainante	Long x larg x haut : 50 ml x 2,0 x 1,50 Surf inf : 100 m²	38	0				
BV5 b / BV6 d	4,80	6 (T=10 + 2 ans)	Noue	Long x larg x haut totale : 16 ml x 5 x 0,40 m Pente : 1/1 ; Surf inf : 40 m² (réduction par rapport à la pluie de 2 ans pour prendre une sécurité)	20	0	/	0,07	Infiltration stricte	≈ 43,5
BV1 b / BV3 / BV5 d / BV6 e / BV6 f	80	114 (T=10 + 2 ans)	Tranchée drainante	L x l x h : 203 ml x 2 x 1 Surf inf : 406 m²	185	0	2,50	3,52	Rejet régulé vers le réseau séparatif de la rue de la Porte Gellée via les TD et sous-sol	≈ 17,5
BV4	25,4	35,5 (T=10 + 2 ans)	Noue	Surf inf : 225 m² (réduction par rapport à la pluie de 2 ans pour prendre une sécurité)	> 65	0	/	0,56	Infiltration stricte	≈ 16
BV5 c	65	88 (T = 10 + 2 ans)	Noue	Long x larg x haut totale : 39 ml x 3 x 0,40 m Pente 1/1 ; Surf inf : 164 m²	50	38	/	0,41	Sous-sol + surverse vers Noue du BV5 f / BV7 c	≈ 34
BV5 f / BV7 c	18,7	67 (T=10 + 2 ans + reliquat BV5 c)	Noue	Dimension irrégulière Surface Inf. : 250 m² (réduction par rapport à la pluie de 2 ans pour prendre une sécurité)	140	0	/	0,63	Infiltration stricte	≈ 30
BV5 g / BV6 g / BV7 d	22,10	31 (T= 10 + 2 ans)	Noue	Long x larg x haut totale : 40 x 5,5 x 0,40 m Surf inf. : 150 m² (réduction par rapport à la pluie de 2 ans pour prendre une sécurité)	70	0	/	0,38	Infiltration stricte	≈ 23
BV7 a / BV7 b / BV5 e	24,10	36,5 (T= 10 + 2 ans)	Noue	Long x larg x haut totale : 40 x 5,5 x 0,40 m Surf inf. : 110 m²	70	0	/	0,28	Infiltration stricte	≈ 37
BV7 e / BV6 h	6,20	9,5 (T= 10 + 2 ans)	Noue	Long x larg x haut totale : 25 x 9 x 0,40 m Surf inf. : 105 m² (réduction par rapport à la pluie de 2 ans pour prendre une sécurité)	65	0	/	0,26	Infiltration stricte	≈ 10
BV8 a / BV6 i	41,20	56,5 (T=10 + 2 ans)	Noue	Long x larg x haut totale : 54 x 4 x 0,40 m Surf inf : 125 m² (réduction par rapport à la pluie de 2 ans pour prendre une sécurité)	65	0	/	0,31	Infiltration stricte	≈ 45
BV8 b / BV6 j	11,00	20 (T=10 + 2 ans)	Noue	Long x larg x haut totale : 14 x 2,8 x 0,40 m Surf inf : 28 m²	9	11 vers TD	/	0,07	Surverse vers Tranchée drainante	≈ 46,5
			Tranchée Drainante	Surf inf : 52 m²	11	0	0,81	0,94	Rejet régulé vers le réseau EP de la rue de la Porte Gellée et sous-sol	

Coupe de principe d'alimentation des bassins enterrés (pas à l'échelle)



4.2.8. Ouvrages de débit de fuite

Le site dénombre de 2 limiteurs de débit :

- Le premier, sera raccordé vers le boulevard des Martyrs Nantais de la résistance et fixé à 0,5 l/s. De par son faible débit, la régulation devra être assurée par un système de type HydroVortex en lieu et place d'un ajutage afin d'éviter tout risque d'obstruction.

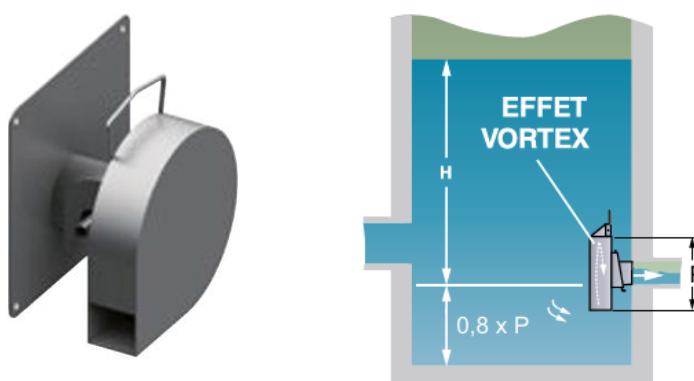


Figure 17 : Exemple de système de régulation de débit à effet vortex (Source : Fournisseur Techneau)

- Le second sera raccordé vers la rue de la Porte Gellée et fixé à 4,96 l/s. Ce débit correspond à la somme des débits de fuite retenus pour le dimensionnement des tranchées drainantes. Les régulateurs intermédiaires ont été supprimés à la demande de la Direction Cycle de l'Eau compte tenu du fait que certains débits de fuite retenus pour le dimensionnement sont inférieurs à 1 l/s. Cette suppression est possible compte tenu du fait que le rayon des tranchées drainantes est globalement similaire et pourront se remplir par leur mise en charge. La régulation de débit pourra être assurée par un système à effet Vortex ou par ajutage (4,5 cm).

5. GESTION DES EAUX D'EXHAURE

Les eaux d'exhaure pompées uniquement lors de la dépollution (terrassment en profondeur localement) feront l'objet d'un traitement avant rejet. A ce stade, l'exutoire n'a pas été défini :

- Soit rejet vers le réseau séparatif de la Porte Gellée qui est orienté vers la rue des Boires (ce dernier semble intégralement séparatif, à confirmer avec le service assainissement de Nantes Métropole) afin d'éviter de saturer le réseau unitaire. Une convention de rejet devra être établie avec le service assainissement de Nantes Métropole après accord de celui-ci.
- Soit rejet dans la nappe via un puisard à créer, celui existant étant pollué et intégré dans les travaux de dépollution.

La qualité et le débit des eaux rejetées répondront aux exigences du gestionnaire : mise en place d'un traitement adapté comprenant un séparateur-hydrocarbure suivi d'un charbon actif ; mise en place d'une bache tampon pour tamponner le débit de rejet dans le réseau pluvial, le cas échéant.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Présentation de l'ouvrage maçonné rectangulaire (« Puit perdu » n°11)

ANNEXE 2 : Cartographie des essais géotechniques, des mesures de perméabilité et de la pose de piézomètres

ANNEXE 3 : Détail des calculs pour la détermination du volume à stocker lors d'une pluie de 10 ans (fichier de calculs de Nantes Métropole)

ANNEXE 4 : Détail des calculs pour la détermination du volume à stocker lors d'une pluie de 100 ans (fichier de calculs de Nantes Métropole)

ANNEXE 5 : Plan de principe de gestion des Eaux pluviales

ANNEXE 6 : Plans détaillant les BV alimentant chaque ouvrage

ANNEXE 7 : Coupes des ouvrages

ANNEXE 8 : Analyse des sols – Vérification de la compatibilité hydrique des sols à l'infiltration des eaux pluviales

ANNEXE 1 : PRESENTATION DE L'OUVRAGE MAÇONNE RECTANGULAIRE (« PUIT PERDU » N°11)

(Source : BURGEAP, reconnaissance des réseaux de 2013)



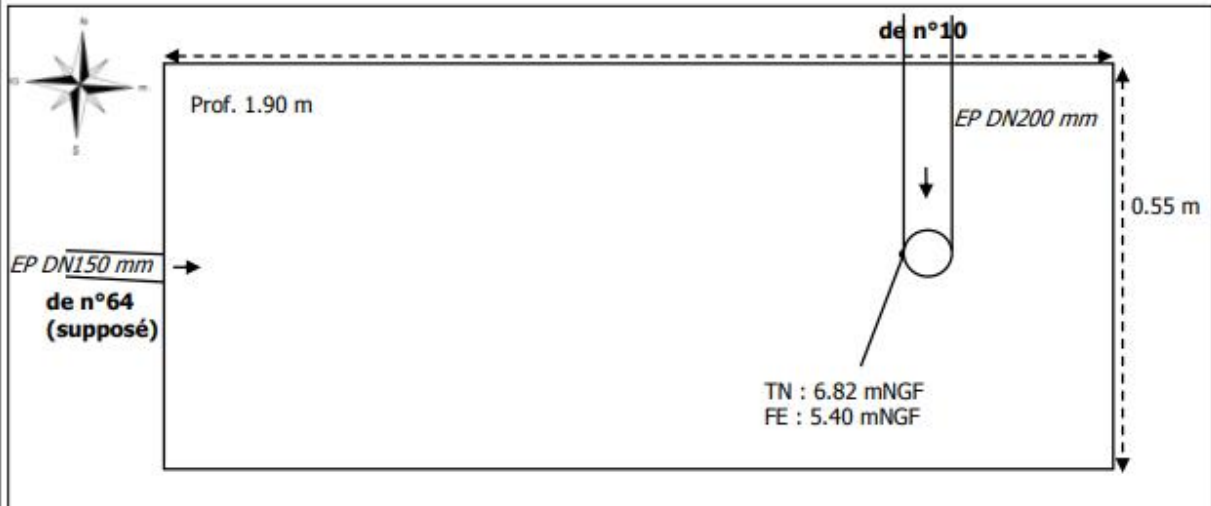
Nœud n°11

Type : regard maçonné rectangulaire

Réseau : eaux pluviales - puits perdu (exutoire)

Recouvrement : plaques en béton

Schéma :



Clichés :



ANNEXE 2 : CARTOGRAPHIE DES ESSAIS GEOTECHNIQUES, DES MESURES DE PERMEABILITE ET DE LA POSE DE PIEZOMETRES

Plan d’implantation approximative des sondages réalisés par FONDASOL
(sans échelle)



Localisation des piézomètres



ANNEXE 3 : DETAIL DES CALCULS POUR LA DETERMINATION DU VOLUME A STOCKER LORS D'UNE PLUIE DE 10 ANS

BV1a (Pluie de 10 ans)

Nous ne pouvons pas afficher l'image. Donnée	Calcul	Valeur	
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	1 655 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	1 282 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} =	287 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	86 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} =	0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	12 mm/h
		K=	3,2E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})		153 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=	4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	10
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{f,inf} = S _{inf} x K (*)	Q _{f,inf} =	0,0005 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _{f,r} = qxSx10-7 (**)	Q _{f,r} =	0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)		Infiltration
		Qf=	0,0005 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,79
Surface active (Sa)	$C_a = \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + S_{p_imp} + S_{vert}}$ Sa = Ca x S	Sa=	1 315 m²
		Sa=	0,131 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs=	0,023 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax=	36,9 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs=	48,6 m³
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv=	27,2 h

NOTA : le BV1a dispose d'un débit de fuite inférieur à 1l/s. Par conséquent, le mode infiltration a été sélectionné, puis la surface de l'ouvrage indiquée et la perméabilité ajustée de manière à atteindre le débit souhaité. C'est la raison pour laquelle la valeur de la perméabilité est différente des hypothèses retenues.

BV2 /BV6 a / BV6 5 a / BV6 b / BV6 c (Pluie de 10 ans)

Nous ne pouvons pas afficher l'image. Donnée	Calcul	Valeur	
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	2 946 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	1 728 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} =	996 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	222 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} =	0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	60 mm/h
		K=	1,7E-05 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})		100 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=	4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	10
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{f,inf} = S _{inf} x K (*)	Q _{f,inf} =	0,0017 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _{f,r} = qxSx10-7 (**)	Q _{f,r} =	0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)		Infiltration
		Qf=	0,0017 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,71
Surface active (Sa)	$C_a = \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + S_{p_imp} + S_{vert}}$ Sa = Ca x S	Sa=	2 097 m²
		Sa=	0,210 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs=	0,047 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax=	28,8 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs=	60,5 m3
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv=	10,2 h

NOTA : L'ouvrage dispose d'un débit de fuite supérieur à 1 l/s pour une surface de BV inférieure à 1 ha. Pour ce faire, le mode infiltration a été sélectionné, puis la surface de l'ouvrage indiquée et la perméabilité ajustée de manière à atteindre le débit souhaité. C'est la raison pour laquelle la valeur de la perméabilité est différente des hypothèses retenues.

BV5 b / BV6 d (Pluie de 10 ans)

Donnée	Calcul	Valeur
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S= 312 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} = 52 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} = 144 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} = 116 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T= 1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} = 0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} = 0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} = 0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q= 3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K= 6 mm/h
		K= 1,7E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})	40 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf= 4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T= 10
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{finf} = S _{inf} x K (*)	Q _{finf} = 0,0001 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _f = qxSx10-7 (**)	Q _f = 0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)	Infiltration
		Qf= 0,0001 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca= 0,46
Surface active (Sa)	$Sa = Ca \times S$	Sa= 142 m²
		Sa= 0,014 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs= 0,029 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax= 34,1 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs= 4,8 m³
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv= 19,8 h

BV1 b / BV3 / BV6 f / BV5 d / BV6 e (Pluie de 10 ans)

Donnée	Calcul	Valeur	
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	3 614 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	2 814 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} =	593 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	207 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} =	0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	22 mm/h
		K=	6,2E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})		406 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=	4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	10
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{f inf} = S _{inf} x K (*)	Q _{f inf} =	0,0025 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _{f r} = qxSx10-7 (**)	Q _{f r} =	0,0011 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)		Infiltration
		Qf=	0,0025 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,79
Surface active (Sa)	$Sa = Ca \times S$ $Sa = \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + S_{p_imp} + S_{vert}}$	Sa=	2 871 m²
		Sa=	0,287 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs=	0,052 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax=	27,9 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs=	80,0 m3
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv=	8,9 h

NOTA : L'ouvrage dispose d'un débit de fuite supérieur à 1 l/s pour une surface de BV inférieure à 1 ha. Pour ce faire, le mode infiltration a été sélectionné, puis la surface de l'ouvrage indiquée et la perméabilité ajustée de manière à atteindre le débit souhaité. C'est la raison pour laquelle la valeur de la perméabilité est différente des hypothèses retenues.

BV4 (Pluie de 10 ans)

Donnée	Calcul	Valeur
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S= 1 555 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} = 605 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} = 335 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} = 616 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T= 1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} = 0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} = 0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} = 0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q= 3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K= 9 mm/h
		K= 2,5E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})	225 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf= 4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T= 10
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Qf _{inf} = S _{inf} x K (*)	Qf _{inf} = 0,0006 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Qf _r = qxSx10-7 (**)	Qf _r = 0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)	Infiltration
		Qf= 0,0006 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca= 0,54
Surface active (Sa)	$Sa = \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + S_{p_imp} + S_{vert}}$ Sa = Ca x S	Sa= 835 m²
		Sa= 0,083 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs= 0,040 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax= 30,4 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs= 25,4 m³
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv= 12,5 h

BV5 c (Pluie de 10 ans)

Donnée	Calcul	Valeur
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S= 2 025 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} = 1 409 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} = 539 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} = 78 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T= 1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} = 0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} = 0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} = 0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q= 3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K= 9 mm/h
		K= 2,5E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})	163 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf= 4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T= 10
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{finf} = S _{inf} x K (*)	Q _{finf} = 0,0004 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _{fr} = qxSx10-7 (**)	Q _{fr} = 0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)	Infiltration
		Qf= 0,0004 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca= 0,77
Surface active (Sa)	$Sa = Ca \times S$	Sa= 1 553 m²
		Sa= 0,155 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs= 0,016 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax= 41,9 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs= 65,0 m³
Durée de vidange (Tv)	Tv = Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv= 44,3 h

BV5 f / BV7 c (Pluie de 10 ans)

Nous ne pouvons pas afficher l'image. Donnée	Calcul	Valeur	
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	1 158 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	642 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} =	0 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	516 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} =	0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	9 mm/h
		K=	2,5E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})		250 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=	4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	10
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{f,inf} = S _{inf} x K (*)	Q _{f,inf} =	0,0006 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _{f,r} = qxSx10 ⁻⁷ (**)	Q _{f,r} =	0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)		Infiltration
		Qf=	0,0006 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,59
Surface active (Sa)	$C_a = \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + S_{p_imp} + S_{vert}}$ Sa = Ca x S	Sa=	681 m²
		Sa=	0,068 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs=	0,055 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax=	27,4 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs=	18,7 m³
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv=	8,3 h

BV5 g / BV6 g / BV7 d (Pluie de 10 ans)

Donnée	Calcul	Valeur
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S= 1 027 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} = 490 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{P_imp})	S _{P_imp} = 437 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} = 100 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T= 1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} = 0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{P_imp})	Cr _{P_imp} = 0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} = 0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q= 3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K= 9 mm/h
		K= 2,5E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})	150 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf= 4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T= 10
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : $Q_{f_{inf}} = S_{inf} \times K (*)$	Q _{f_{inf}} = 0,0004 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : $Q_{f_r} = q \times S \times 10^{-7} (**)$	Q _{f_r} = 0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)	Infiltration
		Q _f = 0,0004 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca= 0,66
Surface active (Sa)	$Sa = Ca \times S$	Sa= 680 m²
		Sa= 0,068 ha
Débit de vidange (Qs)	$Q_s = 60\,000 \times Q_f \text{ (m}^3/\text{s)} / S_a \text{ (m}^2\text{)}$	Q _s = 0,033 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax= 32,5 mm
Volume à stocker (Vs)	$V_s = 10 \times (\Delta H) \times S_a$	V_s = 22,1 m³
Durée de vidange (Tv)	$T_v = V_s \text{ (en l)} / Q_f \text{ (en l/s)} / 3600 (***)$	T _v = 16,4 h

BV7 a / BV7 b / BV5 e (Pluie de 10 ans)

Donnée	Calcul	Valeur
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S= 1 050 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} = 650 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} = 22 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} = 378 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T= 1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} = 0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} = 0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} = 0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q= 3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K= 9 mm/h
		K= 2,5E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})	110 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf= 4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T= 10
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : $Q_{f_{inf}} = S_{inf} \times K (*)$	$Q_{f_{inf}} = 0,0003 \text{ m}^3/\text{s}$
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : $Q_{f_r} = q \times S \times 10^{-7} (**)$	$Q_{f_r} = 0,0010 \text{ m}^3/\text{s}$
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)	Infiltration
		$Q_f = 0,0003 \text{ m}^3/\text{s}$
Coefficient d'apport (Ca)		Ca= 0,64
Surface active (Sa)	$C_a = \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + S_{p_imp} + S_{vert}}$ Sa = Ca x S	Sa= 672 m²
		Sa= 0,067 ha
Débit de vidange (Qs)	$Q_s = 60\,000 \times Q_f (\text{m}^3/\text{s}) / S_a (\text{m}^2)$	Qs= 0,025 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax= 35,9 mm
Volume à stocker (Vs)	$V_s = 10 \times (\Delta H) \times S_a$	Vs= 24,1 m3
Durée de vidange (Tv)	$T_v = V_s (\text{en l}) / Q_f (\text{en l/s}) / 3600 (***)$	Tv= 24,4 h

BV7 e / BV6 h (Pluie de 10 ans)

Donnée	Calcul	Valeur
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S= 544 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} = 148 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{P_imp})	S _{P_imp} = 93 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} = 303 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T= 1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} = 0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{P_imp})	Cr _{P_imp} = 0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} = 0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q= 3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K= 9 mm/h
		K= 2,5E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})	105 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf= 4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T= 10
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : $Q_{f_{inf}} = S_{inf} \times K$ (*)	Q _{f_{inf}} = 0,0003 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : $Q_{f_r} = q \times S \times 10^{-7}$ (**)	Q _{f_r} = 0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)	Infiltration
		Qf= 0,0003 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca= 0,44
Surface active (Sa)	$Sa = \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{P_imp} \times S_{P_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + S_{P_imp} + S_{vert}}$ Sa = Ca x S	Sa= 240 m²
		Sa= 0,024 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs= 0,066 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax= 25,8 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs= 6,2 m3
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv= 6,6 h

BV8 a / BV6 i (Pluie de 10 ans)

Nous ne pouvons pas afficher l'image. Donnée	Calcul	Valeur	
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	1 485 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	925 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} =	296 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	264 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} =	0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	9 mm/h
		K=	2,5E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})		125 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=	4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	10
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{f,inf} = S _{inf} x K (*)	Q _{f,inf} =	0,0003 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _{f,r} = qxSx10-7 (**)	Q _{f,r} =	0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)		Infiltration
		Qf=	0,0003 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,70
Surface active (Sa)	$C_a = \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + S_{p_imp} + S_{vert}}$ Sa = Ca x S	Sa=	1 033 m²
		Sa=	0,103 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs=	0,018 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax=	39,9 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs=	41,2 m³
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv=	36,6 h

BV8 b / BV6 j (Pluie de 10 ans)

Nous ne pouvons pas afficher l'image. Donnée	Calcul	Valeur	
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	713 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	473 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} =	119 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	121 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} =	0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	65 mm/h
		K=	1,8E-05 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})		52 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=	4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	10
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{f,inf} = S _{inf} x K (*)	Q _{f,inf} =	0,0009 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _{f,r} = qxSx10-7 (**)	Q _{f,r} =	0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)		Infiltration
		Qf=	0,0009 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,71
Surface active (Sa)	$C_a = \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + \sum S_{p_imp} + \sum S_{vert}}$ Sa = Ca x S	Sa=	509 m²
		Sa=	0,051 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs=	0,111 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax=	21,7 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs=	11,0 m³
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv=	3,3 h

NOTA : L'ouvrage dispose d'un débit de fuite inférieur à 1 l/s. Pour ce faire, le mode infiltration a été sélectionné, puis la surface de l'ouvrage indiquée et la perméabilité ajustée de manière à atteindre le débit souhaité. C'est la raison pour laquelle la valeur de la perméabilité est différente des hypothèses retenues.

ANNEXE 4 : DETAIL DES CALCULS POUR LA DETERMINATION DU VOLUME D'EAU GENERE LORS D'UNE PLUIE DE 100 ANS

BV1a (Pluie de 100 ans)

Donnée	Calcul	Valeur
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S= 1 655 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} = 1 282 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} = 287 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} = 86 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T= 1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} = 0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} = 0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} = 0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q= 3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K= 13 mm/h
		K= 3,5E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})	140 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf= 4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T= 100
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Qf _{inf} = S _{inf} x K (*)	Qf _{inf} = 0,0005 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Qf _r = qxSx10-7 (**)	Qf _r = 0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)	Infiltration
		Qf= 0,0005 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca= 0,88
Surface active (Sa)	$Sa = Ca \times S$	Sa= 1 451 m²
		Sa= 0,145 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs= 0,021 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax= 72,6 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs= 105,4 m³
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv= 58,9 h

BV2 /BV6 a / BV6 5 a / BV6 b / BV6 c (Pluie de 100 ans)

Donnée	Calcul	Valeur
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S= 2 946 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} = 1 728 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} = 996 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} = 222 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T= 1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} = 0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} = 0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} = 0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q= 3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K= 60 mm/h
		K= 1,7E-05 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})	100 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf= 4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T= 100
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : $Q_{f_{inf}} = S_{inf} \times K (*)$	Q _{f_{inf}} = 0,0017 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : $Q_{f_r} = q \times S \times 10^{-7} (**)$	Q _{f_r} = 0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)	Infiltration
		Q _f = 0,0017 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca= 0,78
Surface active (Sa)	$Sa = Ca \times S$	Sa= 2 292 m²
		Sa= 0,229 ha
Débit de vidange (Qs)	$Q_s = 60\,000 \times Q_f \text{ (m}^3/\text{s) / Sa (m}^2\text{)}$	Q _s = 0,043 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δh _{max})	détermination graphique (Cf. abaque)	Δh _{max} = 62,1 mm
Volume à stocker (Vs)	$V_s = 10 \times (\Delta H) \times Sa$	V_s= 142,4 m³
Durée de vidange (Tv)	$T_v = V_s \text{ (en l) / } Q_f \text{ (en l/s) / } 3600 (***)$	T _v = 23,9 h

BV5 b / BV6 d (Pluie de 100 ans)

Donnée	Calcul	Valeur		
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	312	m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	52	m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} =	144	m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	116	m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a	100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9	1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} =	0,5	0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2	0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3	l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	6	mm/h
		K=	1,7E-06	m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})		40	m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=	4,25	m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	100	
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{f,inf} = S _{inf} x K (*)	Q _{f,inf} =	0,0001	m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _{f,r} = qxSx10-7 (**)	Q _{f,r} =	0,0010	m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)		Infiltration	
		Qf=	0,0001	m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,51	
Surface active (Sa)	$Sa = \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + S_{p_imp} + S_{vert}}$ Sa = Ca x S	Sa=	159	m²
		Sa=	0,016	ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs=	0,026	mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax=	69,0	mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs=	11,0	m3
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv=	44,8	h

BV1 b / BV3 / BV6 f / BV5 d / BV6 e (Pluie de 100 ans)

Donnée	Calcul	Valeur	
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	3 614 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	2 814 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} =	593 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	207 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} =	0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	20 mm/h
		K=	5,5E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})		406 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=	4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	100
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{f inf} = S _{inf} x K (*)	Q _{f inf} =	0,0022 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _{f r} = qxSx10-7 (**)	Q _{f r} =	0,0011 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)		Infiltration
		Qf=	0,0022 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,88
Surface active (Sa)	$Sa = Ca \times S$	Sa=	3 173 m²
		Sa=	0,317 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs=	0,042 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax=	62,4 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs=	198,0 m3
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv=	24,6 h

BV4 (Pluie de 100 ans)

Donnée	Calcul	Valeur
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S= 1 555 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} = 605 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} = 335 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} = 616 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T= 1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} = 0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} = 0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} = 0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q= 3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K= 9 mm/h
		K= 2,5E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})	225 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf= 4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T= 100
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Qf _{inf} = S _{inf} x K (*)	Qf _{inf} = 0,0006 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Qf _r = qxSx10-7 (**)	Qf _r = 0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)	Infiltration
		Qf= 0,0006 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca= 0,62
Surface active (Sa)	$Sa = \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + S_{p_imp} + S_{vert}}$ Sa = Ca x S	Sa= 957 m²
		Sa= 0,096 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs= 0,035 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax= 64,7 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs= 61,9 m³
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv= 30,6 h

BV5 c (Pluie de 100 ans)

Donnée	Calcul	Valeur	
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	2 025 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	1 409 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} =	539 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	78 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} =	0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	9 mm/h
		K=	2,5E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})		163 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=	4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	100
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{f inf} = S _{inf} x K (*)	Q _{f inf} =	0,0004 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _{f r} = qxSx10-7 (**)	Q _{f r} =	0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)		Infiltration
		Qf=	0,0004 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,84
Surface active (Sa)	$Sa = Ca \times S$	Sa=	1 701 m²
		Sa=	0,170 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs=	0,014 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax=	77,0 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs=	131,0 m3
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv=	89,3 h

BV5 f / BV7 c (Pluie de 100 ans)

Donnée	Calcul	Valeur		
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	1 158 m²	
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	642 m²	
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} =	0 m²	
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	516 m²	
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a	100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9	1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} =	0,5	0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2	0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3 l/s/ha	
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	9 mm/h	
		K=	2,5E-06 m/s	
	Surface d'infiltration (S _{inf})		250 m²	
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=	4,25 m	
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	100	
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{f,inf} = S _{inf} x K (*)	Q _{f,inf} =	0,0006 m³/s	
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _{f,r} = qxSx10-7 (**)	Q _{f,r} =	0,0010 m³/s	
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)		Infiltration	
		Qf=	0,0006 m³/s	
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,69	
Surface active (Sa)	$Sa = \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + S_{p_imp} + S_{vert}}$ Sa = Ca x S	Sa=	797 m²	
		Sa=	0,080 ha	
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs=	0,047 mm/min	
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax=	61,1 mm	
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs=	48,7 m³	
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv=	21,6 h	

BV5 g / BV6 g / BV7 d (Pluie de 100 ans)

Donnée	Calcul	Valeur		
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	1 027	m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	490	m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} =	437	m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	100	m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a	100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9	1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} =	0,5	0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2	0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3	l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	9	mm/h
		K=	2,5E-06	m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})		150	m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=	4,25	m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	100	
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{f,inf} = S _{inf} x K (*)	Q _{f,inf} =	0,0004	m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _{f,r} = qxSx10-7 (**)	Q _{f,r} =	0,0010	m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)		Infiltration	
		Qf=	0,0004	m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,72	
Surface active (Sa)	$Sa = \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + S_{p_imp} + S_{vert}}$ Sa = Ca x S	Sa=	739	m²
		Sa=	0,074	ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs=	0,030	mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax=	66,7	mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs=	49,2	m3
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv=	36,5	h

BV7 a / BV7 b / BV5 e (Pluie de 100 ans)

Donnée	Calcul	Valeur		
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	1 050	m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	650	m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{P_imp})	S _{P_imp} =	22	m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	378	m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a	100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9	1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{P_imp})	Cr _{P_imp} =	0,5	0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2	0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3	l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	9	mm/h
		K=	2,5E-06	m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})		110	m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=	4,25	m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	100	
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{f inf} = S _{inf} x K (*)	Q _{f inf} =	0,0003	m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _{f r} = q x S x 10 ⁻⁷ (**)	Q _{f r} =	0,0010	m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)		Infiltration	
		Qf=	0,0003	m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,74	
Surface active (Sa)	$Sa = Ca \times S$	Sa=	774	m²
		Sa=	0,077	ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs=	0,021	mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax=	72,1	mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs=	55,8	m3
Durée de vidange (Tv)	Tv = Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv=	56,4	h

BV7 e / BV6 h (Pluie de 100 ans)

Donnée	Calcul	Valeur	
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	544 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	148 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{P_imp})	S _{P_imp} =	93 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	303 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{P_imp})	Cr _{P_imp} =	0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	9 mm/h
		K=	2,5E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})		105 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=	4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	100
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{f inf} = S _{inf} x K (*)	Q _{f inf} =	0,0003 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _{f r} = q x S x 10 ⁻⁷ (**)	Q _{f r} =	0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)		Infiltration
		Q _f =	0,0003 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,52
Surface active (Sa)	$Sa = Ca \times S$	Sa=	285 m²
		Sa=	0,029 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs=	0,055 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax=	59,2 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs=	16,9 m³
Durée de vidange (Tv)	Tv = Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv=	17,9 h

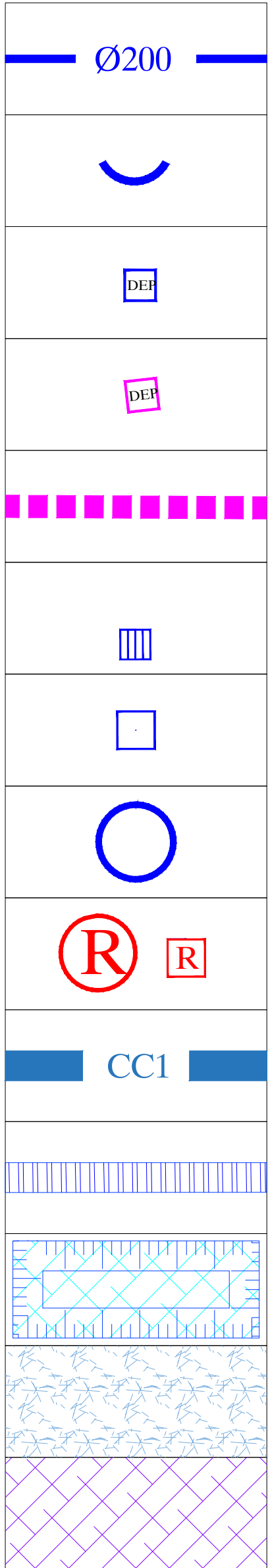
BV8 a / BV6 i (Pluie de 100 ans)

Donnée	Calcul	Valeur	
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S=	1 485 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} =	925 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} =	296 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} =	264 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T=	1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} =	0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} =	0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} =	0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q=	3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K=	9 mm/h
		K=	2,5E-06 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})		173 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf=	4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T=	100
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{f inf} = S _{inf} x K (*)	Q _{f inf} =	0,0004 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _{f r} = qxSx10-7 (**)	Q _{f r} =	0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)		Infiltration
		Qf=	0,0004 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca=	0,78
Surface active (Sa)	$Sa = Ca \times S$	Sa=	1 152 m²
		Sa=	0,115 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs=	0,023 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax=	71,2 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs=	82,1 m3
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv=	52,7 h

BV8 b / BV6 j (Pluie de 100 ans)

Donnée	Calcul	Valeur
Surfaces du projet (S)	Surface totale du projet (St)	S= 713 m²
	Surface imperméabilisée (S _{imp})	S _{imp} = 473 m²
	Surface partiellement imperméabilisée (S _{p_imp})	S _{p_imp} = 119 m²
	Surface perméable (S _{vert})	S _{vert} = 121 m²
Coefficient de ruissellement (Cr)	Coefficient de ruissellement variable suivant T	T= 1m à 50a 100a
	Coefficient imperméabilisée (Cr _{imp})	Cr _{imp} = 0,9 1,0
	Coefficient partiellement imperméabilisée (Cr _{p_imp})	Cr _{p_imp} = 0,5 0,7
	Coefficient non imperméabilisée (Cr _{vert})	Cr _{vert} = 0,2 0,3
Rejet (q)	Si rejet , débit autorisé (q)	q= 3 l/s/ha
	Si infiltration, Perméabilité (K)	K= 65 mm/h
		K= 1,8E-05 m/s
	Surface d'infiltration (S _{inf})	52 m²
	Profondeur de la nappe (pf)	pf= 4,25 m
Période de retour (T)	Coefficients de Montana (a,b)	T= 100
Débit de fuite (Qf)	Si infiltration, débit : Q _{finf} = S _{inf} x K (*)	Q _{finf} = 0,0009 m³/s
	Si rejet au réseau/fossé, débit autorisé : Q _{fr} = qxSx10-7 (**)	Q _{fr} = 0,0010 m³/s
	Sélectionner la valeur correspondant au mode de gestion des eaux pluviales envisagé : - Soit par infiltration (Qf-inf) - Soit par rejet au réseau (Qf-r)	Infiltration
		Qf= 0,0009 m³/s
Coefficient d'apport (Ca)		Ca= 0,80
Surface active (Sa)	$Sa = \frac{\sum Cr_{imp} \times S_{imp} + \sum Cr_{p_imp} \times S_{p_imp} + \sum Cr_{vert} \times S_{vert}}{\sum S_{imp} + S_{p_imp} + S_{vert}}$ Sa = Ca x S	Sa= 569 m²
		Sa= 0,057 ha
Débit de vidange (Qs)	Qs = 60 000 x Qf (m³/s) / Sa (m²)	Qs= 0,099 mm/min
Hauteur maximale à stocker (Δhmax)	détermination graphique (Cf. abaque)	Δhmax= 55,5 mm
Volume à stocker (Vs)	Vs = 10 x (ΔH) x Sa	Vs= 31,6 m³
Durée de vidange (Tv)	Tv =Vs (en l) / Qf (en l/s) / 3600 (***)	Tv= 9,3 h

ANNEXE 5 : PLAN DE PRINCIPE DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DU SITE



Canalisation EP

Tête d'aqueduc EP

Regard 40x40 pour descentes EP

Dauphin pour descentes EP

Caniveau pavé liaison dauphin/noue

Grille avaloir EP

Regard 60x60 EP

Regard Ø1000 EP

Regard EP
avec régulateur de débit

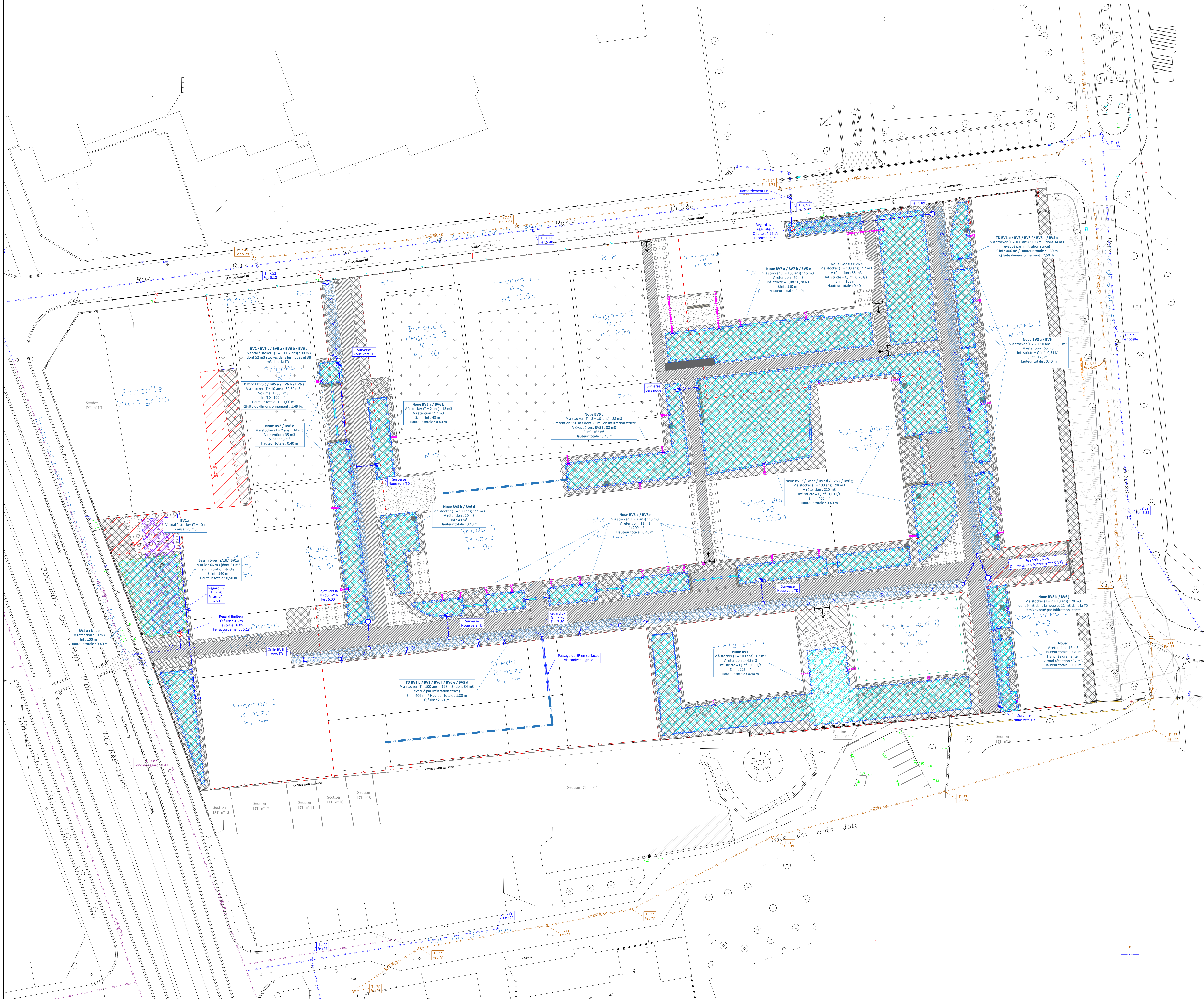
Caniveau CC1

Caniveau grille C250

Noue

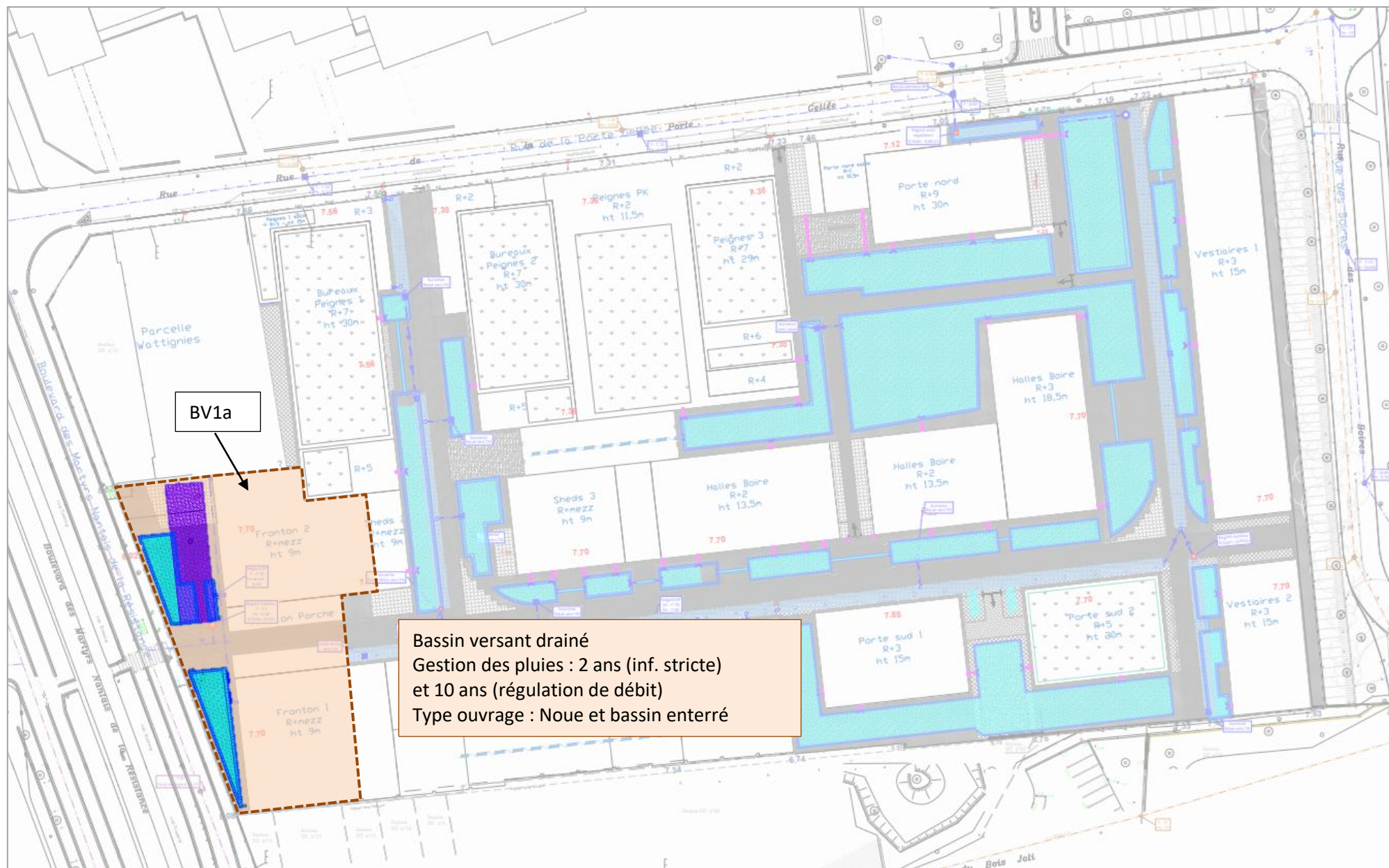
Tranchée drainante

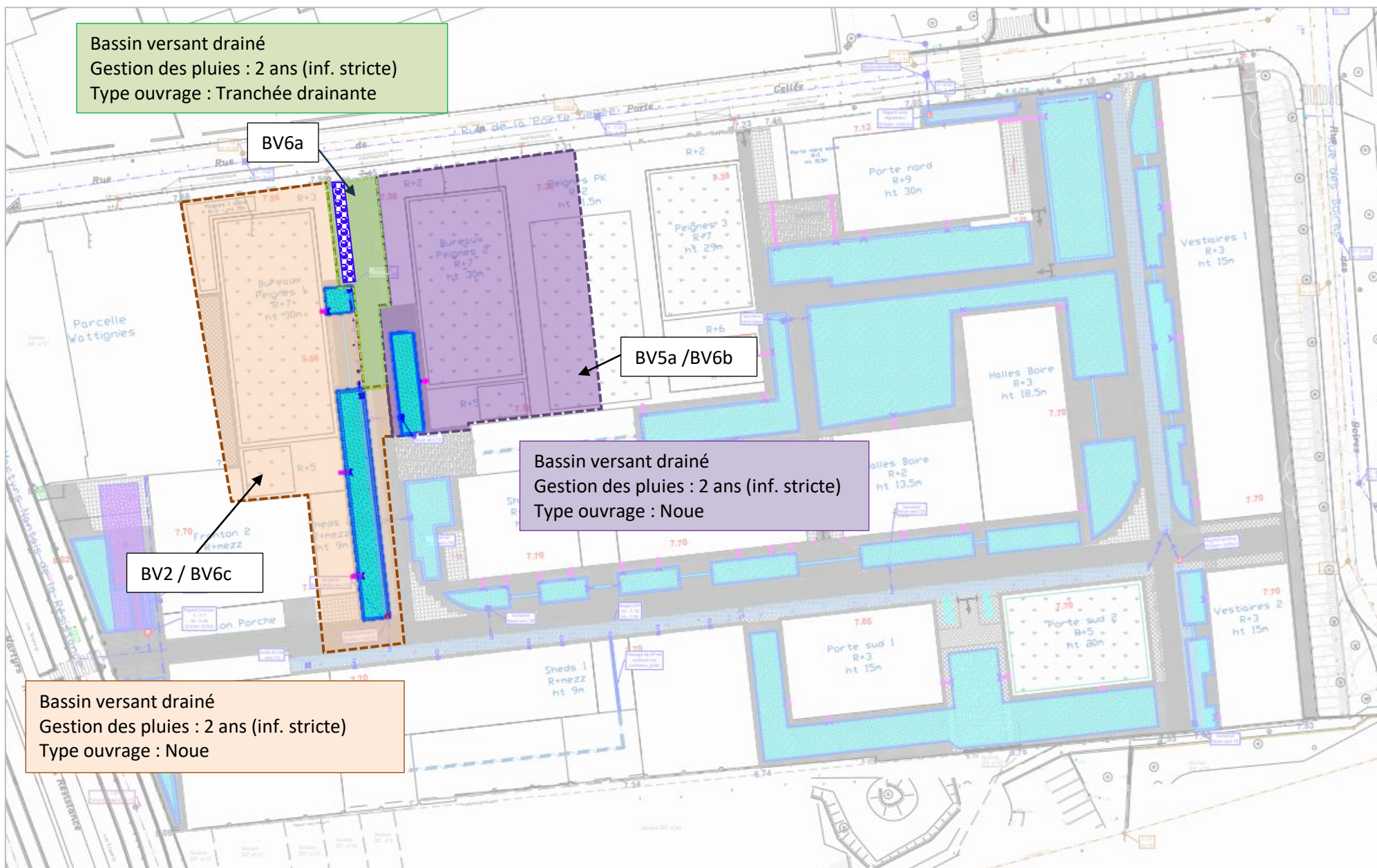
Bassin enterré type 'SAUL'

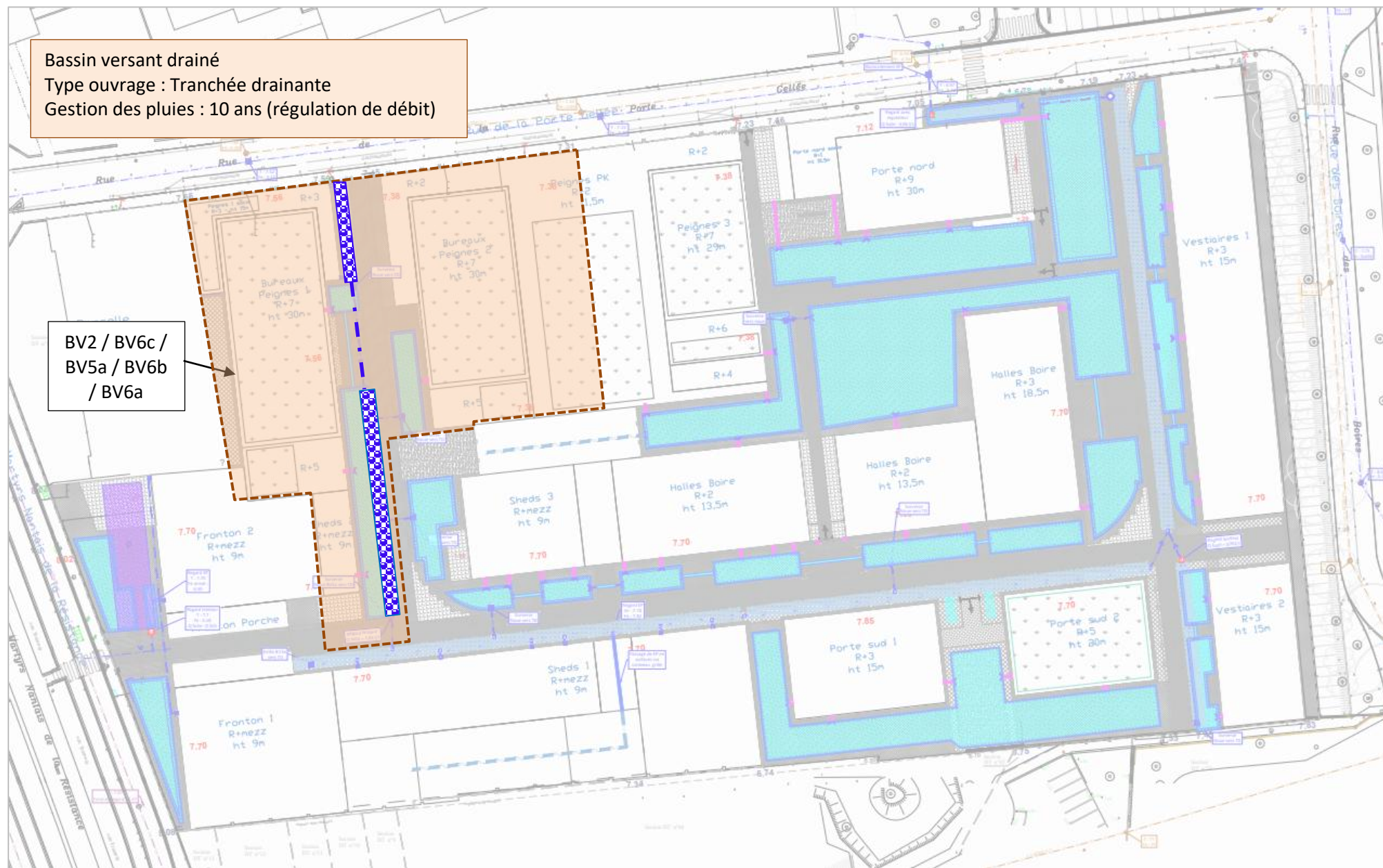


NANTES - Site GUILLOUARD - 15 Bd des Martyrs Nantais - 44200 NANTES						
MISSIONS DE MAITRISE D'OEUVRE URBAINE, ARCHITECTURALE ET PAYSAGERE - AMENAGEMENT ILOT GUILLOUARD - NANTES						
MAITRE D'OUVRAGE		LEGENDRE IMMOBILIER				
		4 rue Vasco de Gama BP 20021 44801 Saint-Herblain Cedex Tél: 02.40.58.95.85				
MAÎTRE D'OEUVRE		D&A, Architecte, urbaniste et paysagiste				
		10 Villa Nieuport 75013 Paris Tél: 01.40.09.64.24				
		SODEREF Atlantique Parc d'Affaires "Les Moulins" bât.A 16, Boulevard Charles DE GAULLE 44800 SAINT-HERBLAIN ☎ 02.40.95.20.07				
PHASE		AVP				
PLAN N° 1		NANTES GUILLOUARD				
18-12-2025			ECHELLE		1/250e	
INDICES	A	18-12-2025	AVP			
	B	-	-			
	C	-	-			
	D	-	-			
	E	-	-			
DA	GUI			AVP	PLN	1123
EMETTEUR	PROJET	LOCALISATION	PRECISION	PHASE	TYPE DOC	N° DOC
						A
						INDICE

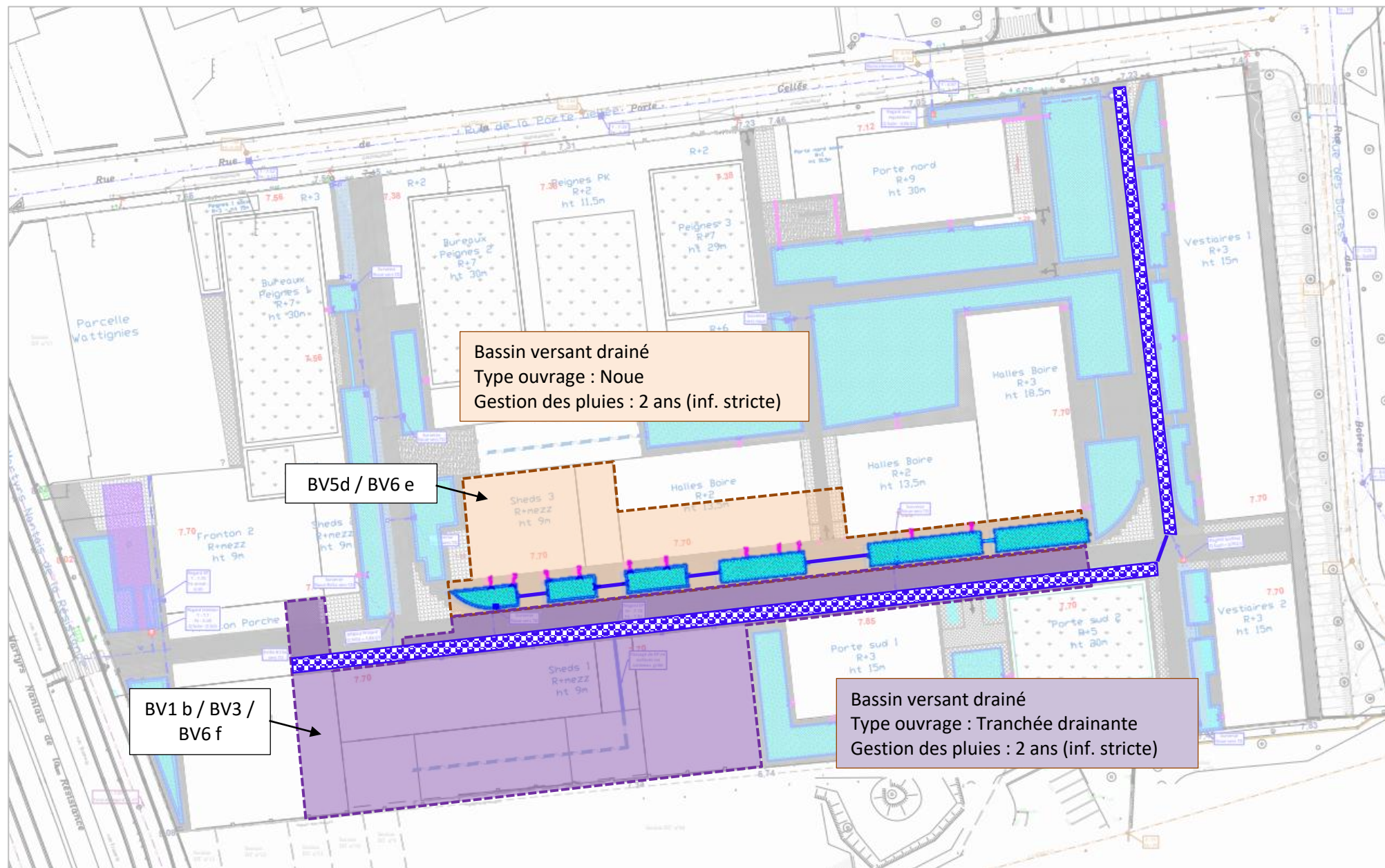
ANNEXE 6 : PLANS DETAILLANT LES BV ALIMENTANT LES OUVRAGES

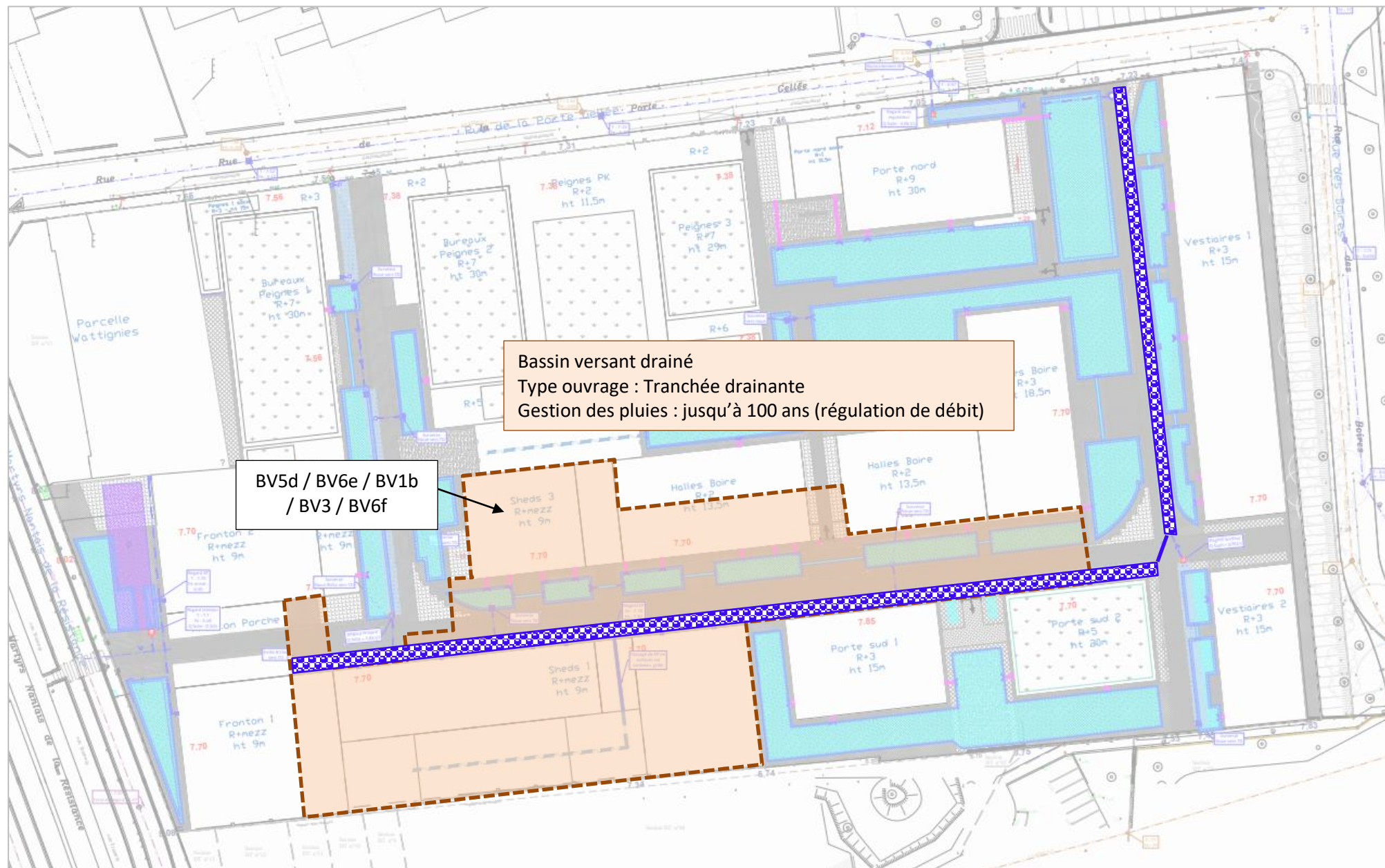


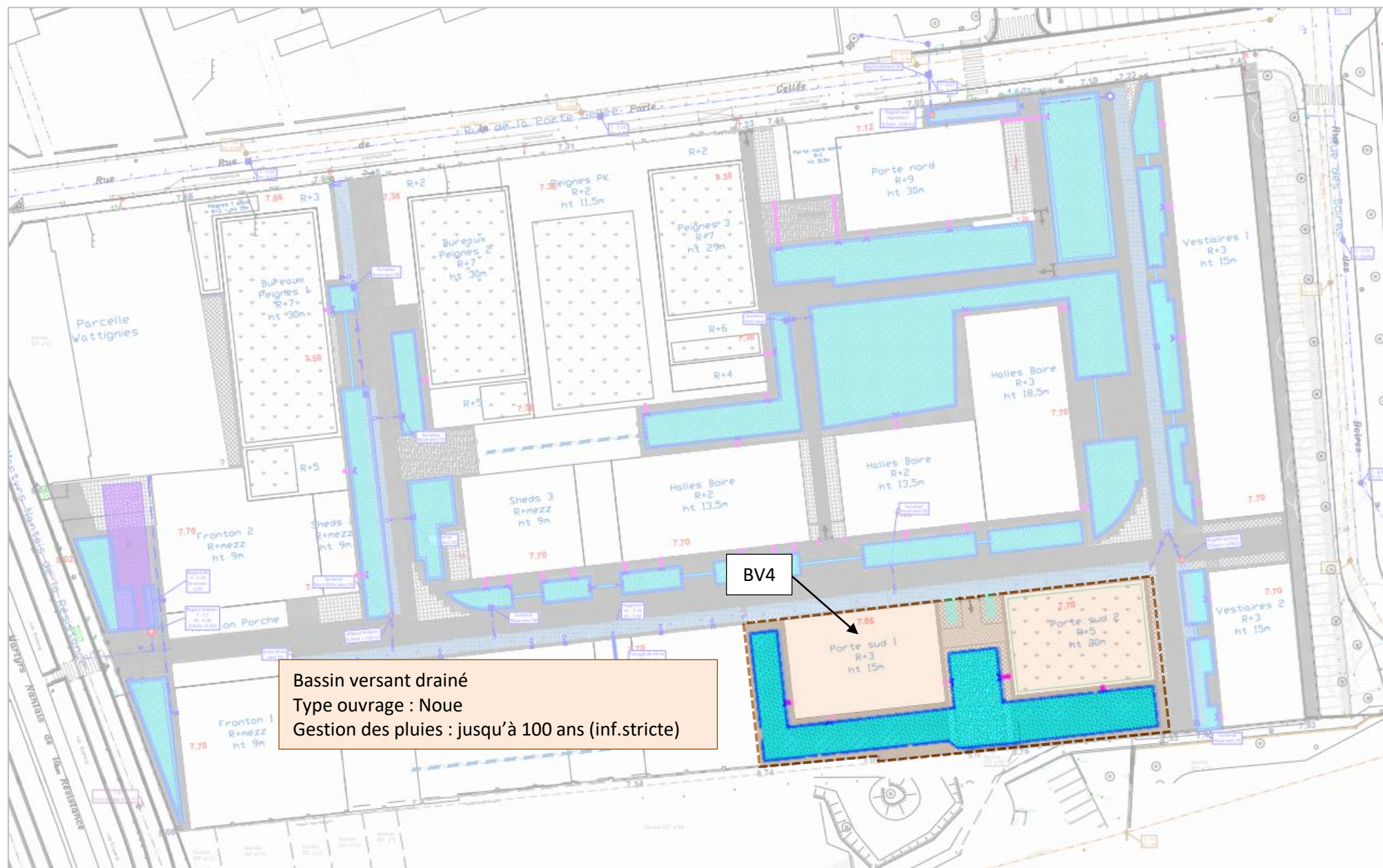


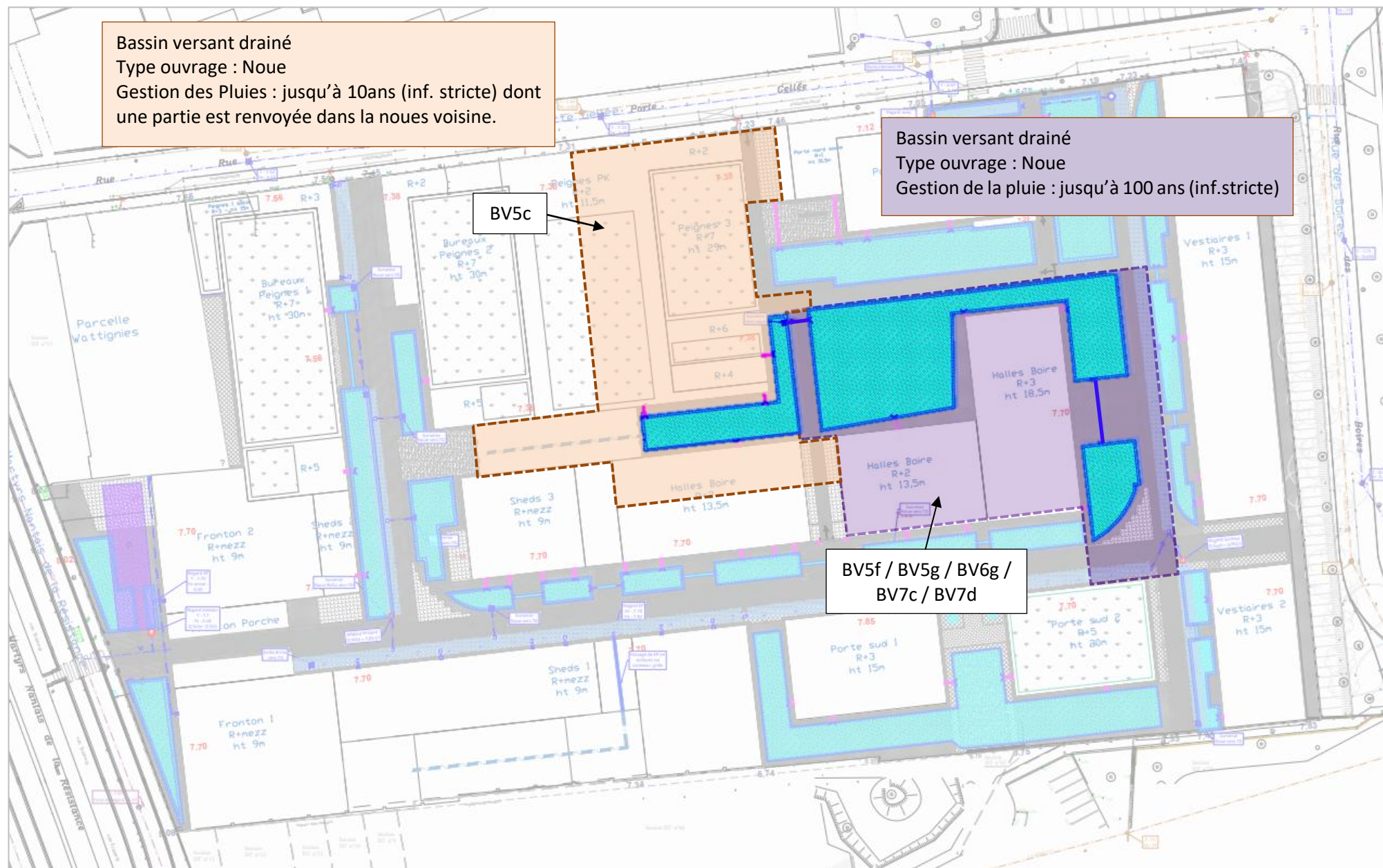


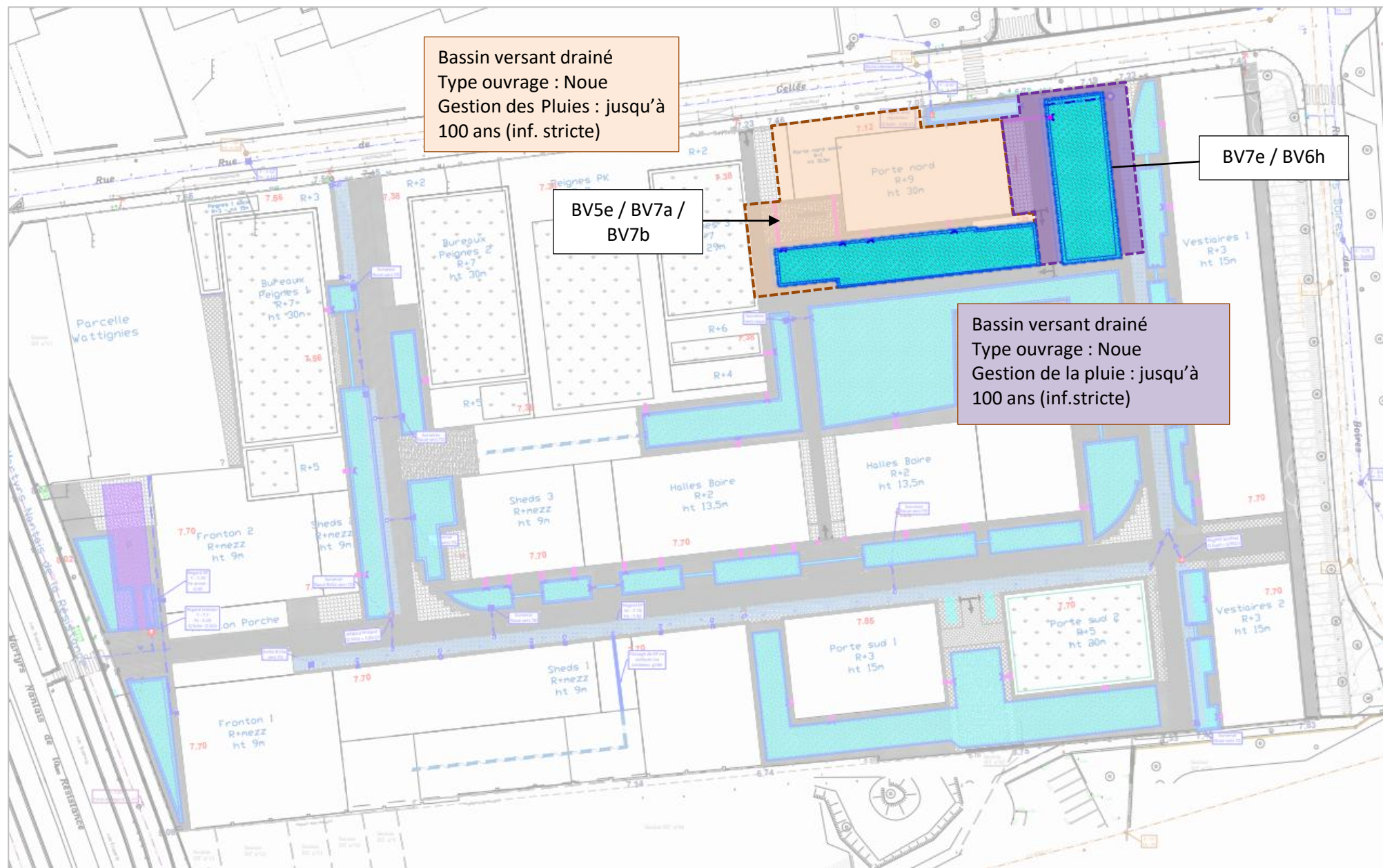






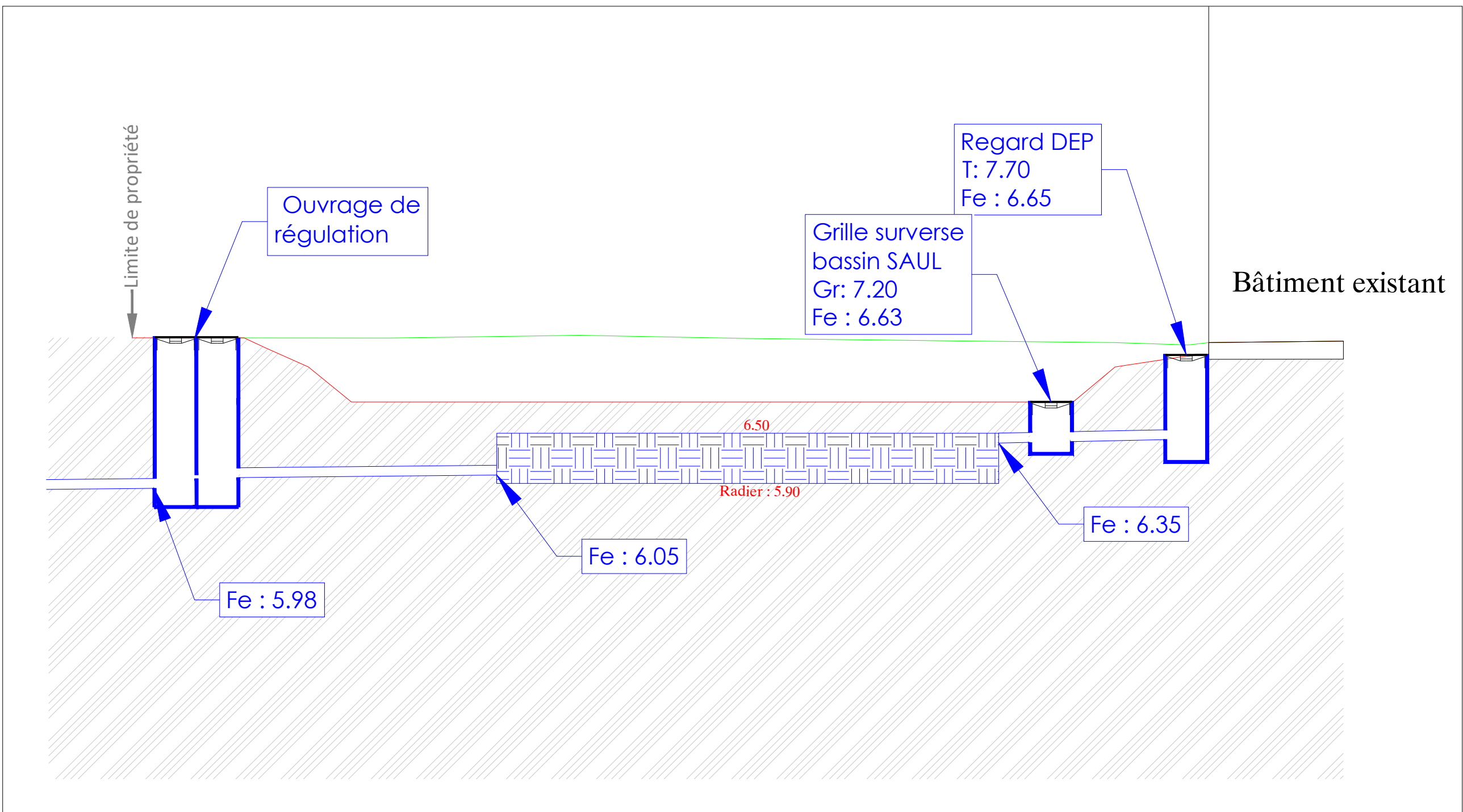




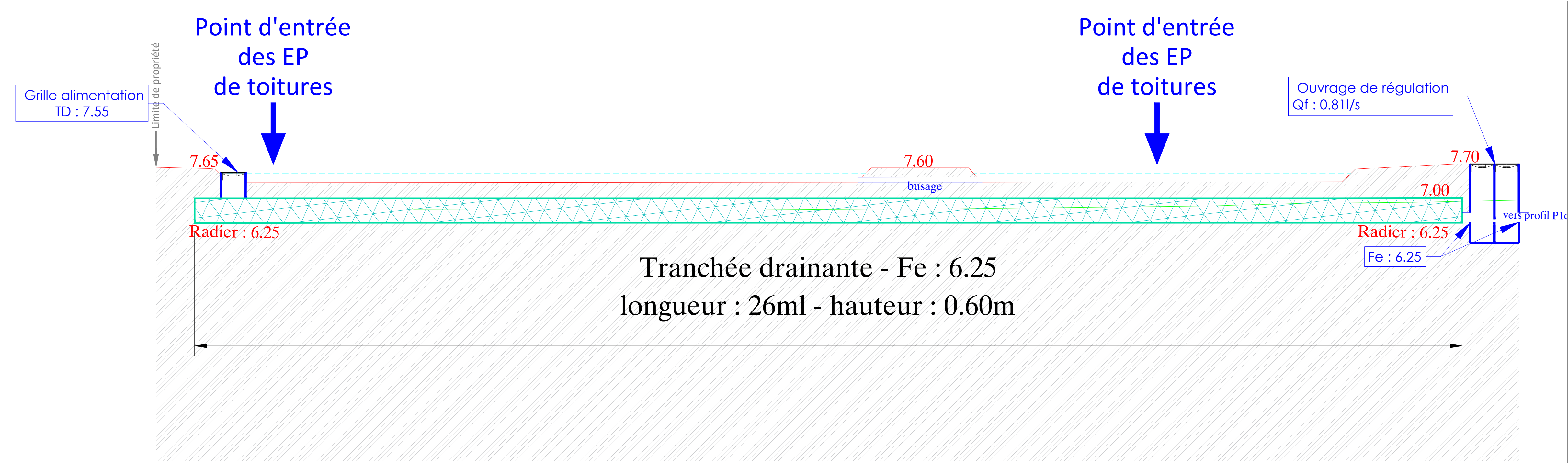


ANNEXE 7 : COUPES DES OUVRAGES

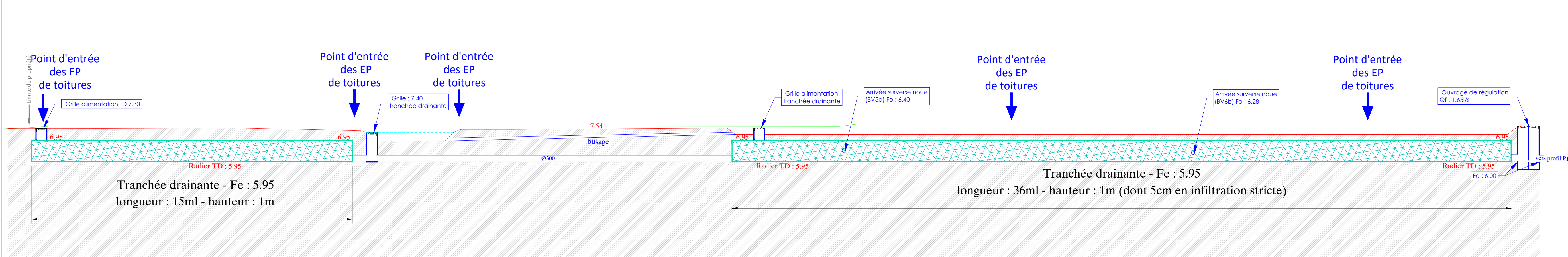
Coupes BV1a - 1/50ème



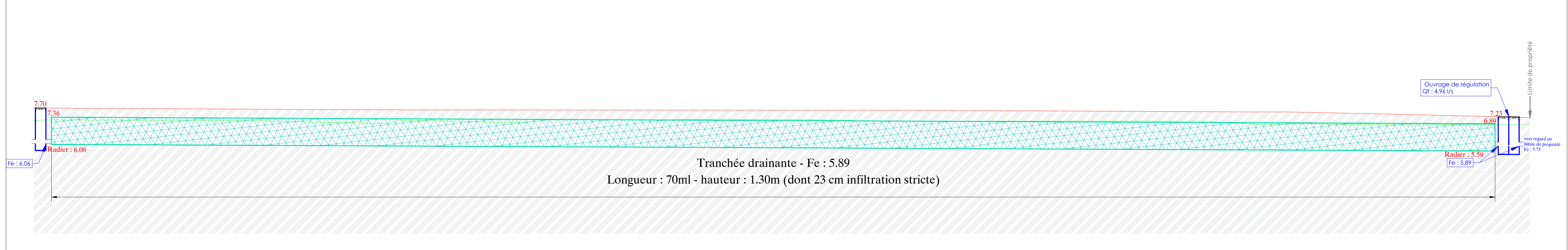
Coupes profile P2 - 1/50ème



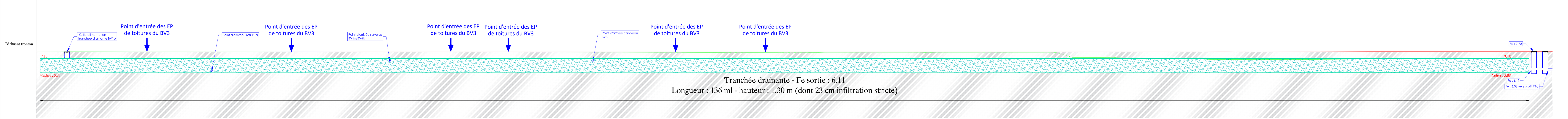
Coupes profile P1a - 1/100ème



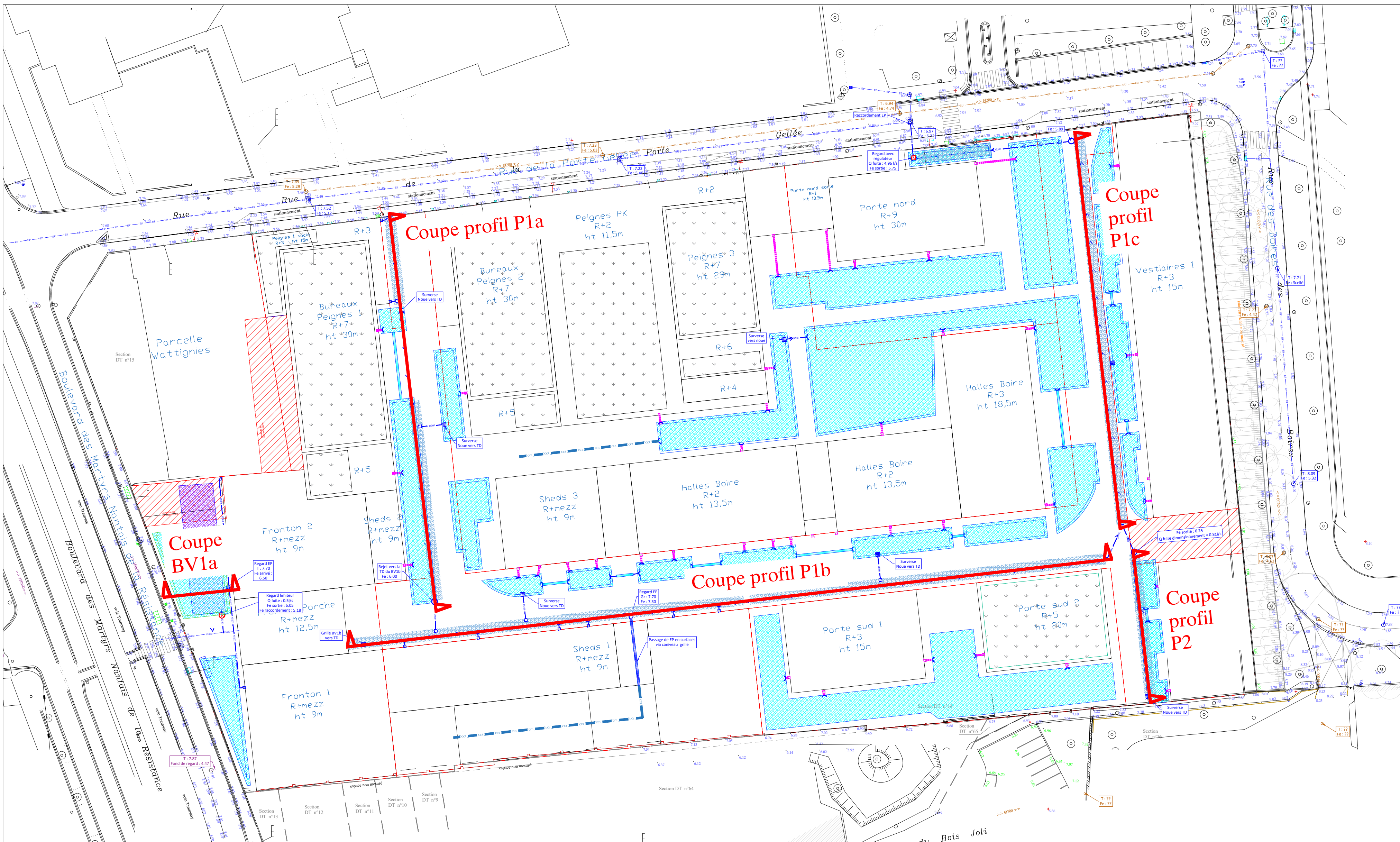
Coupes profile P1c - 1/100ème



Coupes profile P1b - 1/100ème



NANTES - Site GUILLOUARD - 15 Bd des Martyrs Nantais - 44200 NANTES						
MISSIONS DE MAÎTRISE D'ŒUVRE URBAINE, ARCHITECTURALE ET PAYSAGÈRE - AMÉNAGEMENT ILOT GUILLOUARD - NANTES						
MAÎTRE D'OUVRAGE		LEGENDRE IMMOBILIER				
4 rue Vasco de Gama BP 20021 44801 Saint-Herblain Cedex Tel: 02.40.58.95.85		LEGENDRE IMMOBILIER				
MAÎTRE D'ŒUVRE		D&A, Architecte, urbaniste et paysagiste				
10 Villa Neupont 75013 Paris Tel: 01.40.09.64.24		D&A, Architecte, urbaniste et paysagiste				
SODEREF Atlantique		SODEREF Atlantique				
Parc d'Affaires "Les Moulins" S&LA 18, Boulevard Charles DE GAULLE 44800 SAINT-HERBLAIN		SODEREF Atlantique				
02.40.95.20.07		02.40.95.20.07				
PHASE		AVP				
PLAN N° 1		NANTES GUILLOUARD Carnet de coupes				
18-12-2025		ECHELLE		1/200e		
INDICES	A	18-12-2025	AVP			
	B	-	-			
	C	-	-			
	D	-	-			
	E	-	-			
DA	GUI		AVP	PLN	1123	A
EMETTEUR	PROJET	LOCALISATION	PRECISION	PHASE	TYPE DOC	N° DOC



ANNEXE 8 : ANALYSE DES SOLS – VERIFICATION DE LA COMPATIBILITE HYDRIQUE DES SOLS A L'INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES



Tableau 3 : Résultats d’analyses sur les sols (mg/kg MS) – 1/7

	Seuil ISDI 12/12/14	Seuil hydrique	Fond géoch INRAE	Anomalies modérées INRAE	Seuil de pollution concentrée	S150			S151			S152	
Profondeur (m)						0,1 - 0,8	0,8 - 2	2 - 3	0,1 - 1	1 - 2,2	2,2 - 3	0,1 - 0,9	0,9 - 2,1
Analyses sur lixiviat													
pH éluat						8,8	8,3	8,7	8,1	7,9	7,8	9,1	9,0
Antimoine (Sb)	0,06	0,1				<0,02	0,022	<0,02	0,036	<0,02	0,048	0,026	<0,02
Arsenic (As)	0,5	0,6				0,04	0,02	0,02	0,02	<0,01	0,01	0,17	0,11
Baryum (Ba)	20	19,7				0,22	0,48	0,40	0,21	0,36	0,57	<0,05	0,10
Cadmium (Cd)	0,04	0,1				<0,002	0,004	0,002	<0,002	0,007	<0,002	<0,002	<0,002
Chrome (Cr)	0,5	1				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
Cuivre (Cu)	2	39,4				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02
Mercure (Hg)	0,01	0,02				<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Plomb (Pb)	0,5	0,7				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,02	<0,02	<0,02
Molybdène (Mo)	0,5	1,4				<0,02	0,02	<0,02	0,09	0,05	0,05	0,07	0,08
Nickel (Ni)	0,4	0,4				<0,03	0,04	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	0,1	0,2				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Zinc (Zn)	4	99				<0,1	0,28	0,26	<0,1	3,1	7,5	<0,1	0,12
COT sur éluat (*)	500					5,6	<5	5,1	<5	21	71	6,8	12
Indice phénols	1	1				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluorures (F)	10	29				4,1	3,4	3,3	7,3	6,4	9,1	2,5	5,3
Chlorures (Cl) (**)	800	4 900				<10	23	51	15	12	<10	<10	17
Sulfates (SO4) (***)	1 000(**)	4 900				650	4 000	6 400	1 300	860	240	56	220
Fraction soluble (***)	4 000					1 580	6 560	10 300	2 370	1 560	1 380	<500	680
Analyses sur échantillon brut													
COT (****)	30 000					9 500	8 200	7 200	11 000	7 700	12 000	<2000	2 100
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₄₀	500	500			6 000	200	47	42	<20	96	24	28	63
BTEX	6					-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
HAP	50	50			150	2,8	4,0	4,1	4,2	2,7	0,73	0,73	6,4
PCB	1	1				1,4	0,0091	-/-	-/-	0,0097	-/-	-/-	-/-
COHV													
Tétrachloroéthylène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Trichloroéthylène						<0,02	<0,02	0,03	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-dichloroéthène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cis-1,2-dichloroéthène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,02
Trans-1,2-dichloroéthylène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes						<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,05	<0,04	<0,04	<0,04
Chlorure de vinyle						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichloroéthane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,2-dichloroéthane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Tétrachlorométhane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Chloroforme						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,2-dichloropropane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Trans-1,3-dichloropropène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cis-1,3-dichloropropène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Bromoforme						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Hexachlorobutadiène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Somme Trichloroéthylène et 1,1,1-trichloroéthane					20	-/-	-/-	-/-	0,03	-/-	-/-	-/-	-/-
Somme des COHV						-/-	-/-	-/-	0,03	-/-	-/-	-/-	-/-
Métaux sur brut													
Antimoine (Sb)						1,7	3,6	3,4	5,7	2,3	3,2	1,9	1,7
Arsenic (As)			25	60		17	22	21	21	21	17	40	45
Baryum (Ba)						76	170	310	52	78	160	130	130
Cadmium (Cd)			0,45	2		1,7	2,2	2,5	<0,2	1,7	1,9	0,67	0,44
Chrome (Cr)			90	150		18	23	29	34	20	45	65	41
Cuivre (Cu)			20	62		34	59	70	180	95	52	49	32
Mercure (Hg)			0,1	2,3		0,74	0,97	1,2	<0,05	0,20	0,28	0,66	0,67
Plomb (Pb)			50	90	6 000	150	460	650	35	180	130	180	91
Molybdène (Mo)						0,51	1,0	1,3	4,0	5,1	0,99	2,4	1,1
Nickel (Ni)			60	130		14	23	23	31	19	29	37	23
Sélénium (Se)			0,7	2		<0,5	0,63	0,61	<0,5	0,57	1,1	0,67	1,2
Zinc (Zn)			100	250	30 000	1 900	2 300	2 200	130	6 700	7 700	720	520

Légende	
Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire	<x
Paramètre non détecté	-/-
Teneur supérieure au fond géochimique de l'INRAE	x
Teneur supérieure à la valeurs haute de la gamme de valeurs observée dans le cas d’anomalies naturelles modérées	x
Teneur remarquable ou supérieure à une valeur de référence	x
Teneur supérieure à la compatibilité hydrique	x
Teneur supérieure à la compatibilité hydrique	x

(*) : Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l’objet d’un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d’admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

(**) : Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour les sulfates, il peut être encore jugé conforme aux critères d’admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d’utiliser l’essai de percolation NF CENT/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d’équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CENT/TS 14405 dans des conditions approchant l’équilibre local.

(***) : Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour les chlorures, les sulfates ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d’admission s’il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

(****) : Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.



Tableau 4 : Résultats d’analyses sur les sols (mg/kg MS) – 2/7

	Seuil ISDI 12/12/14	Seuil hydrique	Fond géoch INRAE	Anomalies modérées INRAE	Seuil de pollution concentrée	S152	S153			S154			S155
Profondeur (m)						2,1 - 3	0,15 - 1	1 - 2,3	2,3 - 3	0,2 - 1	1 - 2	2,3 - 3	0,15 - 1
Analyses sur lixiviat													
pH éluat						9,1	9,3	9,2	7,7	8,7	8,8	8,7	11,3
Antimoine (Sb)	0,06	0,1				<0,02	<0,02	0,066	<0,02	0,100	0,095	0,030	<0,02
Arsenic (As)	0,5	0,6				0,09	0,06	0,03	<0,01	0,07	0,06	0,02	0,25
Baryum (Ba)	20	19,7				0,12	0,35	0,35	0,29	0,38	0,35	0,43	0,12
Cadmium (Cd)	0,04	0,1				<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	0,02	0,003	<0,002
Chrome (Cr)	0,5	1				<0,01	0,06	0,02	0,06	0,02	0,01	0,02	0,02
Cuivre (Cu)	2	39,4				<0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
Mercure (Hg)	0,01	0,02				<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Plomb (Pb)	0,5	0,7				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Molybdène (Mo)	0,5	1,4				0,08	0,04	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02
Nickel (Ni)	0,4	0,4				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	0,1	0,2				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Zinc (Zn)	4	99				<0,1	<0,1	0,11	1,7	<0,1	<0,1	<0,1	0,10
COT sur éluat (*)	500					7,5	13	14	42	14	14	14	17
Indice phénols	1	1				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluorures (F)	10	29				2,5	<2	<2	2,3	<2	<2	2,2	4,0
Chlorures (Cl) (**)	800	4 900				12	21	24	45	28	29	31	600
Sulfates (SO4) (***)	1 000(**)	4 900				540	13 000	15 000	11 000	15 000	15 000	12 000	1 700
Fraction soluble (***)	4 000					859	18 800	22 400	16 000	22 800	22 700	18 600	5 990
Analyses sur échantillon brut													
COT (****)	30 000					2 300	17 000	7 300	6 700	5 900	5 400	20 000	5 600
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₄₀	500	500			6 000	37	20	<20	100	23	57	49	110
BTEX	6					-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
HAP	50	50			150	2,5	3,5	2,0	1,2	3,6	6,7	5,9	0,37
PCB	1	1				-/-	-/-	-/-	0,01	-/-	-/-	-/-	-/-
COHV													
Tétrachloroéthylène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Trichloroéthylène						0,02	0,17	0,09	0,06	0,13	0,64	0,31	<0,02
1,1-dichloroéthène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cis-1,2-dichloroéthène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Trans-1,2-dichloroéthylène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes						<0,04	<0,04	<0,04	<0,05	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Chlorure de vinyle						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichloroéthane						<0,02	0,03	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	0,08	<0,02
1,2-dichloroéthane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Tétrachlorométhane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Chloroforme						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,2-dichloropropane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Trans-1,3-dichloropropène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cis-1,3-dichloropropène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Bromoforme						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Hexachlorobutadiène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Somme Trichloroéthylène et 1,1,1-trichloroéthane					20	0,02	0,20	0,09	0,06	0,13	0,67	0,39	-/-
Somme des COHV		1				0,02	0,20	0,09	0,06	0,13	0,67	0,39	-/-
Métaux sur brut													
Antimoine (Sb)						1,4	<1	1,3	1,8	22	5,3	8,2	1,2
Arsenic (As)			25	60		28	19	11	21	22	25	27	110
Baryum (Ba)						100	130	89	120	170	220	190	91
Cadmium (Cd)			0,45	2		0,43	0,43	<0,2	0,64	0,58	0,56	0,48	<0,2
Chrome (Cr)			90	150		41	28	74	49	16	20	41	72
Cuivre (Cu)			20	62		32	23	18	27	120	130	57	14
Mercure (Hg)			0,1	2,3		0,44	0,26	0,17	0,54	4,9	3,7	1,9	<0,05
Plomb (Pb)			50	90	6 000	310	82	90	560	2 300	1 500	1 100	56
Molybdène (Mo)						1,1	1,6	5,2	1,6	0,55	0,79	2,0	0,66
Nickel (Ni)			60	130		25	19	37	15	14	16	16	29
Sélénium (Se)			0,7	2		0,78	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,66
Zinc (Zn)			100	250	30 000	470	340	290	3 100	1 600	1 300	1 100	350

Légende	
Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire	<x
Paramètre non détecté	-/-
Teneur supérieure au fond géochimique de l'INRAE	x
Teneur supérieure à la valeurs haute de la gamme de valeurs observée dans le cas d’anomalies naturelles modérées	x
Teneur remarquable ou supérieure à une valeur de référence	x
Teneur supérieure à la compatibilité hydrique	x
Teneur supérieure à la compatibilité hydrique	x

(*) : Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l’objet d’un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d’admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

(**) : Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour les sulfates, il peut être encore jugé conforme aux critères d’admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d’utiliser l’essai de percolation NF CENT/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d’équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CENT/TS 14405 dans des conditions approchant l’équilibre local.

(***) : Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour les chlorures, les sulfates ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d’admission s’il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

(****) : Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.



Tableau 5 : Résultats d’analyses sur les sols (mg/kg MS) – 3/7

	Seuil ISDI 12/12/14	Seuil hydrique	Fond géoch INRAE	Anomalies modérées INRAE	Seuil de pollution concentrée	S155		S156			S157		
Profondeur (m)						1 - 2,2	2,2 - 3	0,1 - 1	1 - 2,3	2,3 - 3	0,15 - 1	1 - 1,8	1,8 - 3
Analyses sur lixiviat													
pH éluat						6,7	6,3	9,7	8,6	9,0	5,7	5,8	7,1
Antimoine (Sb)	0,06	0,1				<0,02	0,022	0,024	0,14	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Arsenic (As)	0,5	0,6				<0,01	<0,01	0,10	0,04	0,04	<0,01	<0,01	<0,01
Baryum (Ba)	20	19,7				1,6	2,2	0,22	0,74	0,30	1,0	0,38	0,35
Cadmium (Cd)	0,04	0,1				0,15	0,25	<0,002	<0,002	<0,002	0,25	0,18	0,01
Chrome (Cr)	0,5	1				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cuivre (Cu)	2	39,4				0,03	0,02	0,02	<0,02	0,05	0,19	0,53	0,02
Mercure (Hg)	0,01	0,02				<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,007	<0,0005
Plomb (Pb)	0,5	0,7				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	4,1	0,32	<0,02
Molybdène (Mo)	0,5	1,4				0,02	0,03	0,19	0,13	0,06	<0,02	<0,02	<0,02
Nickel (Ni)	0,4	0,4				0,82	0,79	<0,03	<0,03	<0,03	0,38	0,53	0,07
Sélénium (Se)	0,1	0,2				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,093
Zinc (Zn)	4	99				2 300	3 700	<0,1	0,12	<0,1	440	290	6,2
COT sur éluat (*)	500					22	29	32	7,5	5,6	23	22	21
Indice phénols	1	1				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluorures (F)	10	29				3,0	2,9	2,7	9,5	5,2	<2	<2	<2
Chlorures (Cl) (**)	800	4 900				80 000	7 000	27	25	<10	3 200	2 500	1 500
Sulfates (SO4) (**)	1 000(**)	4 900				960	520	210	190	57	1 200	7 100	7 200
Fraction soluble (**)	4 000					19 300	18 600	681	<500	659	10 200	16 400	14 000
Analyses sur échantillon brut													
COT (****)	30 000					31 000	96 000	60 000	84 000	21 000	77 000	43 000	22 000
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₄₀	500	500			6 000	330	69	160	79	33	110	120	59
BTEX	6					0,31	0,54	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
HAP	50	50			150	8,0	2,4	2,2	19	9,0	28	12	2,0
PCB	1	1				-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
COHV													
Tétrachloroéthylène						<0,02	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	<0,12	0,09	<0,02
Trichloroéthylène						0,40	2,1	7,4	4,7	2,9	49	54	13
1,1-dichloroéthène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cis-1,2-dichloroéthène						<0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,02
Trans-1,2-dichloroéthylène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,17	0,02	<0,02
Totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes						<0,05	<0,04	<0,04	<0,04	<0,05	<0,19	<0,04	<0,04
Chlorure de vinyle						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichloroéthane						0,09	0,24	<0,02	<0,02	<0,02	<0,17	0,08	0,03
1,2-dichloroéthane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Tétrachlorométhane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Chloroforme						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,17	0,04	<0,02
1,2-dichloropropane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Trans-1,3-dichloropropène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cis-1,3-dichloropropène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Bromoforme						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Hexachlorobutadiène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Somme Trichloroéthylène et 1,1,1-trichloroéthane					20	0,49	2,34	7,4	4,7	2,9	49	54,17	13,03
Somme des COHV		1				0,49	2,39	7,4	4,7	2,9	49	54,23	13,03
Métaux sur brut													
Antimoine (Sb)						2,8	3,5	5,6	11	5,2	310	45	3,5
Arsenic (As)			25	60		11	4,7	33	42	38	270	170	51
Baryum (Ba)						540	200	570	350	220	250	96	82
Cadmium (Cd)			0,45	2		<0,2	<0,2	4,9	5,5	2,5	<2,0	0,89	0,96
Chrome (Cr)			90	150		11	29	35	42	48	66	39	35
Cuivre (Cu)			20	62		27	11	140	420	300	200	420	150
Mercure (Hg)			0,1	2,3		0,18	0,26	0,30	0,19	0,58	1,4	2,3	0,44
Plomb (Pb)			50	90	6 000	150	47	1 100	2 200	680	4 700	1 300	600
Molybdène (Mo)						0,83	1,0	7,6	8,4	5,4	13	3,6	3,5
Nickel (Ni)			60	130		8,7	15	47	76	47	78	36	22
Sélénium (Se)			0,7	2		0,55	<0,5	1,2	1,5	0,79	9,1	1,6	1,9
Zinc (Zn)			100	250	30 000	5 800	3 700	8 100	7 100	3 000	2 900	1 300	1 800

Légende	
Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire	<x
Paramètre non détecté	-/-
Teneur supérieure au fond géochimique de l'INRAE	x
Teneur supérieure à la valeurs haute de la gamme de valeurs observée dans le cas d’anomalies naturelles modérées	x
Teneur remarquable ou supérieure à une valeur de référence	x
Teneur supérieure à la compatibilité hydrique	x
Teneur supérieure à la compatibilité hydrique	x

(*) : Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l’objet d’un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d’admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

(**) : Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour les sulfates, il peut être encore jugé conforme aux critères d’admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d’utiliser l’essai de percolation NF CENT/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d’équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CENT/TS 14405 dans des conditions approchant l’équilibre local.

(***) : Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour les chlorures, les sulfates ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d’admission s’il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

(****) : Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.



Tableau 6 : Résultats d’analyses sur les sols (mg/kg MS) – 4/7

	Seuil ISDI 12/12/14	Seuil hydrique	Fond géoch INRAE	Anomalies modérées INRAE	Seuil de pollution concentrée	S158			S159			S160	
Profondeur (m)						0,15 - 1,2	1,2 - 2,3	2,3 - 3	0,15 - 0,9	0,9 - 1,9	1,9 - 3	0,1 - 0,9	0,9 - 1,8
Analyses sur lixiviat													
pH éluat						11,1	10,5	8,0	8,2	8,6	7,4	9,0	9,0
Antimoine (Sb)	0,06	0,1				<0,02	0,024	<0,02	0,051	<0,02	<0,02	0,027	0,059
Arsenic (As)	0,5	0,6				0,11	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,06	0,07
Baryum (Ba)	20	19,7				0,20	0,27	0,18	0,16	0,39	0,09	0,29	0,51
Cadmium (Cd)	0,04	0,1				<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Chrome (Cr)	0,5	1				64	14	0,24	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01
Cuivre (Cu)	2	39,4				0,13	0,20	<0,02	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Mercure (Hg)	0,01	0,02				<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Plomb (Pb)	0,5	0,7				0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Molybdène (Mo)	0,5	1,4				0,13	0,07	0,05	0,03	0,05	<0,02	0,02	<0,02
Nickel (Ni)	0,4	0,4				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	0,1	0,2				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Zinc (Zn)	4	99				0,11	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
COT sur éluat (*)	500					46	31	19	7,8	30	26	7,3	<5
Indice phénols	1	1				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluorures (F)	10	29				2,6	<2	15	6,0	6,0	9,3	3,3	3,1
Chlorures (Cl) (**)	800	4 900				1 500	480	11	16	74	<10	<10	<10
Sulfates (SO4) (**)	1 000(**)	4 900				2 600	4 800	150	81	4 70	15	76	350
Fraction soluble (**)	4 000					9 320	9 880	759	3 020	1720	<500	600	1 220
Analyses sur échantillon brut													
COT (****)	30 000					18 000	14 000	5 800	90 000	100 000	3 100	16 000	11 000
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₄₀	500	500			6 000	300	720	<20	65	140	<20	280	180
BTEX	6					-/-	-/-	-/-	0,15	-/-	-/-	-/-	-/-
HAP	50	50			150	32	6,1	0,22	8,4	1,6	-/-	3,3	5,0
PCB	1	1				-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0,28	0,18
COHV													
Tétrachloroéthylène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Trichloroéthylène						0,04	0,33	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,16	0,13
1,1-dichloroéthène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cis-1,2-dichloroéthène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03
Trans-1,2-dichloroéthylène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes						<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,05
Chlorure de vinyle						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichloroéthane						0,04	0,05	0,02	0,03	0,03	<0,02	0,02	<0,02
1,2-dichloroéthane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Tétrachlorométhane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Chloroforme						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,2-dichloropropane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Trans-1,3-dichloropropène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cis-1,3-dichloropropène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Bromoforme						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Hexachlorobutadiène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Somme Trichloroéthylène et 1,1,1-trichloroéthane					20	0,08	0,38	0,02	0,03	0,03	-/-	0,18	0,13
Somme des COHV		1				0,08	0,38	0,02	0,03	0,03	-/-	0,18	0,13
Métaux sur brut													
Antimoine (Sb)						2,7	3,4	<1	12	2,4	1,1	4,4	7,7
Arsenic (As)			25	60		47	19	15	29	20	14	25	24
Baryum (Ba)						200	210	99	160	360	86	180	230
Cadmium (Cd)			0,45	2		1,6	0,76	0,24	1,3	0,66	<0,2	2,4	2,1
Chrome (Cr)			90	150		530	190	43	27	32	33	25	21
Cuivre (Cu)			20	62		160	200	17	730	160	9,0	83	80
Mercure (Hg)			0,1	2,3		0,10	0,13	<0,05	0,24	0,16	<0,05	2,0	2,1
Plomb (Pb)			50	90	6 000	280	410	23	260	420	17	410	530
Molybdène (Mo)						2,8	4,5	<0,5	3,8	1,9	<0,5	2,0	0,96
Nickel (Ni)			60	130		26	31	25	28	31	23	37	20
Sélénium (Se)			0,7	2		1,0	0,69	0,90	0,92	0,72	1,4	0,64	0,53
Zinc (Zn)			100	250	30 000	1 800	1 200	340	1 300	730	57	2 600	2 300

Légende	
Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire	<x
Paramètre non détecté	-/-
Teneur supérieure au fond géochimique de l'INRAE	x
Teneur supérieure à la valeurs haute de la gamme de valeurs observée dans le cas d’anomalies naturelles modérées	x
Teneur remarquable ou supérieure à une valeur de référence	x
Teneur supérieure à la compatibilité hydrique	x
Teneur supérieure à la compatibilité hydrique	x

(*) : Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l’objet d’un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d’admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

(**) : Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour les sulfates, il peut être encore jugé conforme aux critères d’admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d’utiliser l’essai de percolation NF CENT/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d’équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CENT/TS 14405 dans des conditions approchant l’équilibre local.

(***) : Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour les chlorures, les sulfates ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d’admission s’il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

(****) : Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.



Tableau 7 : Résultats d’analyses sur les sols (mg/kg MS) – 5/7

	Seuil ISDI 12/12/14	Seuil hydrique	Fond géoch INRAE	Anomalies modérées INRAE	Seuil de pollution concentrée	S160	S161			S165			S166
Profondeur (m)						1,8 - 3	0,15 - 1	1 - 2,1	2,1 - 3	0,15-1	1-2	2-3	0,2 - 0,8
Analyses sur lixiviat													
pH éluat						8,9	10,5	8,2	9,5	8,1	8,0	9,3	8,2
Antimoine (Sb)	0,06	0,1				0,057	0,08	0,11	0,14	0,097	0,085	0,021	0,022
Arsenic (As)	0,5	0,6				0,07	0,11	0,05	0,09	<0,01	<0,01	0,05	0,02
Baryum (Ba)	20	19,7				0,40	0,17	0,14	0,13	0,4	0,36	0,23	0,33
Cadmium (Cd)	0,04	0,1				<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	0,003	<0,002	0,01
Chrome (Cr)	0,5	1				0,02	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cuivre (Cu)	2	39,4				<0,02	0,13	0,06	0,06	0,05	0,05	0,03	0,09
Mercure (Hg)	0,01	0,02				<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Plomb (Pb)	0,5	0,7				<0,02	<0,02	0,04	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Molybdène (Mo)	0,5	1,4				<0,02	0,14	0,08	0,08	0,03	0,04	0,05	0,05
Nickel (Ni)	0,4	0,4				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,04	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	0,1	0,2				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Zinc (Zn)	4	99				<0,1	<0,1	0,22	<0,1	0,32	0,5	<0,1	0,17
COT sur éluat (*)	500					5,5	23	25	21	36	23	8,6	8,9
Indice phénols	1	1				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluorures (F)	10	29				2,8	2,9	8,5	7,2	3,9	3,2	<2	2,1
Chlorures (Cl) (**)	800	4 900				<10	44	<10	12	30	41	36	29
Sulfates (SO4) (***)	1 000(**)	4 900				240	450	160	480	4 700	10 000	6 600	8 300
Fraction soluble (***)	4 000					1 620	1 120	1 360	1 100	8 110	16 900	10 700	12 800
Analyses sur échantillon brut													
COT (****)	30 000					11 000	31 000	9 300	9 600	170 000	120 000	36 000	42 000
Hydrocarbures C ₁₀ -C ₄₀	500	500			6 000	78	48	<20	<20	860	520	46	58
BTEX	6					-/-	0,13	-/-	-/-	0,78	0,46	0,15	0,11
HAP	50	50			150	8,5	3,4	0,83	0,67	26	20	2	71
PCB	1	1				0,078	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
COHV													
Tétrachloroéthylène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02
Trichloroéthylène						0,17	0,71	0,29	0,19	<0,02	<0,02	0,06	<0,02
1,1-dichloroéthène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cis-1,2-dichloroéthène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Trans-1,2-dichloroéthylène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes						<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Chlorure de vinyle						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichloroéthane						0,02	0,32	0,07	0,08	1,2	0,8	0,41	<0,02
1,2-dichloroéthane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Tétrachlorométhane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Chloroforme						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,2-dichloropropane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Trans-1,3-dichloropropène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cis-1,3-dichloropropène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Bromoforme						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Hexachlorobutadiène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Somme Trichloroéthylène et 1,1,1-trichloroéthane					20	0,19	1,03	0,36	0,27	1,20	0,80	0,47	-/-
Somme des COHV		1				0,19	1,03	0,36	0,27	1,2	0,8	0,5	-/-
Métaux sur brut													
Antimoine (Sb)						5,2	9,1	20	15	240	120	2,3	15
Arsenic (As)			25	60		23	30	20	19	68	<100	22	28
Baryum (Ba)						200	220	110	99	320	250	110	300
Cadmium (Cd)			0,45	2		2,2	3,1	0,73	0,63	1,9	<20	0,31	0,88
Chrome (Cr)			90	150		24	28	34	30	65	55	22	31
Cuivre (Cu)			20	62		76	300	160	120	3 300	38 000	140	640
Mercure (Hg)			0,1	2,3		2,4	0,12	0,07	0,08	1,8	1,4	0,28	0,59
Plomb (Pb)			50	90	6 000	520	330	290	200	1 500	1 200	110	3 200
Molybdène (Mo)						1,1	3,2	1,3	1,2	6,8	3,4	0,87	1,8
Nickel (Ni)			60	130		21	25	24	23	79	78	15	26
Sélénium (Se)			0,7	2		<0,5	0,77	0,82	0,86	3,6	2,3	0,74	0,67
Zinc (Zn)			100	250	30 000	2 300	2 400	680	620	2 100	2 000	320	850

Légende	
Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire	<x
Paramètre non détecté	-/-
Teneur supérieure au fond géochimique de l'INRAE	x
Teneur supérieure à la valeurs haute de la gamme de valeurs observée dans le cas d’anomalies naturelles modérées	x
Teneur remarquable ou supérieure à une valeur de référence	x
Teneur supérieure à la compatibilité hydrique	x
Teneur supérieure à la compatibilité hydrique	x

(*) : Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l’objet d’un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d’admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

(**) : Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour les sulfates, il peut être encore jugé conforme aux critères d’admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d’utiliser l’essai de percolation NF CENT/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d’équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CENT/TS 14405 dans des conditions approchant l’équilibre local.

(***) : Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour les chlorures, les sulfates ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d’admission s’il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

(****) : Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.



Tableau 8 : Résultats d’analyses sur les sols – 6/7

	Seuil ISDI 12/12/14	Seuil hydrique	Fond géoch INRAE	Anomalies modérées INRAE	Seuil de pollution concentrée	S166		S167			S168			S169	
Profondeur (m)						0,8 - 2	2 - 3	0,2 - 1,2	1,2 - 2,4	2,4 - 3	0,2 - 1	1 - 2	2 - 3	0,15 - 1	1 - 1,8
Analyses sur lixiviat															
pH éluat						8,2	8,0	8,2	9,6	8,5	8,4	8,0	8,1	7,5	8,1
Antimoine (Sb)	0,06	0,1				0,026	<0,02	<0,02	0,020	<0,02	0,077	0,071	0,041	0,062	<0,02
Arsenic (As)	0,5	0,6				0,03	0,14	<0,01	0,07	0,58	<0,01	0,02	0,02	0,02	<0,01
Baryum (Ba)	20	19,7				0,32	0,33	0,41	0,18	0,09	0,56	0,60	0,65	0,64	0,24
Cadmium (Cd)	0,04	0,1				0,004	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,005	0,002	0,07	0,006
Chrome (Cr)	0,5	1				<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cuivre (Cu)	2	39,4				0,07	0,04	<0,02	0,02	0,05	<0,02	0,02	<0,02	0,05	<0,02
Mercurc (Hg)	0,01	0,02				<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Plomb (Pb)	0,5	0,7				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Molybdène (Mo)	0,5	1,4				0,05	0,05	0,03	0,12	0,05	0,06	0,20	0,18	0,05	0,03
Nickel (Ni)	0,4	0,4				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,06	<0,03
Sélénium (Se)	0,1	0,2				0,025	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,052	0,047	0,036	<0,02
Zinc (Zn)	4	99				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	11	<0,1
COT sur éluat (*)	500					13	9,8	7,4	11	13	7,3	14	7,5	7,2	5,1
Indice phénols	1	1				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluorures (F)	10	29				3,4	4,2	2,9	2,1	<2	2,5	4,0	3,5	270	170
Chlorures (Cl) (**)	800	4 900				21	15	10	26	21	36	49	47	37	16
Sulfates (SO4) (**)	1 000(**)	4 900				3 600	2 000	3 900	2 000	490	1 400	4 000	1 500	12 000	1 300
Fraction soluble (**)	4 000					6 070	3 780	10 600	3 430	1 540	2 780	6 700	4 560	21 200	3 170
Analyses sur échantillon brut															
COT (***)	30 000					24 000	11 000	38 000	46 000	15 000	37 000	88 000	220 000	67 000	17 000
Hydrocarbures C10-C40	500	500			6 000	56	110	29	45	<20	83	53	43	47	<20
BTEX	6					0,12	-/-	0,36	0,20	-/-	0,58	0,36	0,80	0,18	-/-
HAP	50	50			150	16	7,9	2,6	2,9	3,5	150	16	51	32	3,4
PCB	1	1				-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	<0,021	-/-	-/-	-/-	-/-
COHV															
Tétrachloroéthylène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Trichloroéthylène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-dichloroéthène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cis-1,2-dichloroéthène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02
Trans-1,2-dichloroéthylène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes						<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,05	<0,04	<0,04
Chlorure de vinyle						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichloroéthane						<0,02	<0,02	0,07	<0,02	0,08	0,11	0,10	0,10	<0,02	<0,02
1,2-dichloroéthane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Tétrachlorométhane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Chloroforme						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,2-dichloropropane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Trans-1,3-dichloropropène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cis-1,3-dichloropropène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Bromoforme						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Hexachlorobutadiène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Somme Trichloroéthylène et 1,1,1-trichloroéthane					20	-/-	-/-	0,07	-/-	0,08	0,11	0,10	0,10	-/-	-/-
Somme des COHV		1				-/-	-/-	0,07	-/-	0,08	0,11	0,10	0,10	-/-	-/-
Métaux sur brut															
Antimoine (Sb)						9,4	2,5	1,5	2,7	1,5	11	5,4	3,3	28	4,1
Arsenic (As)			25	60		29	58	17	21	400	23	28	19	110	13
Baryum (Ba)						160	110	93	170	88	280	440	630	210	49
Cadmium (Cd)			0,45	2		0,47	0,21	<0,2	<0,2	<0,2	0,29	0,31	<0,2	1,7	0,40
Chrome (Cr)			90	150		27	22	16	23	17	130	27	29	46	100
Cuivre (Cu)			20	62		260	100	80	62	64	40	86	63	270	77
Mercurc (Hg)			0,1	2,3		0,48	0,45	1,9	0,19	0,49	0,23	0,33	0,18	2,5	0,06
Plomb (Pb)			50	90	6 000	290	140	480	250	100	240	170	350	570	48
Molybdène (Mo)						1,4	1,1	0,85	2,2	0,53	1,4	4,1	2,8	3,7	1,5
Nickel (Ni)			60	130		25	14	15	21	16	17	31	42	32	15
Sélénium (Se)			0,7	2		0,71	0,75	0,51	0,79	0,89	0,56	1,4	1,3	3,9	0,53
Zinc (Zn)			100	250	30 000	390	180	130	85	87	150	160	110	590	79

Légende	
Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire	<x
Paramètre non détecté	-/-
Teneur supérieure au fond géochimique de l'INRAE	x
Teneur supérieure à la valeurs haute de la gamme de valeurs observée dans le cas d’anomalies naturelles modérées	x
Teneur remarquable ou supérieure à une valeur de référence	x
Teneur supérieure à la compatibilité hydrique	x
Teneur supérieure à la compatibilité hydrique	x

(*) : Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l’objet d’un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d’admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

(**) : Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour les sulfates, il peut être encore jugé conforme aux critères d’admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d’utiliser l’essai de percolation NF CENT/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d’équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CENT/TS 14405 dans des conditions approchant l’équilibre local.

(***) : Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour les chlorures, les sulfates ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d’admission s’il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

(****) : Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.



Tableau 9 : Résultats d’analyses sur les sols – 7/7

	Seuil ISDI 12/12/14	Seuil hydrique	Fond géoch INRAE	Anomalies modérées INRAE	Seuil de pollution concentrée	S169	S170			S171			S172		
Profondeur (m)						1,8 - 3	0,15 - 1	1 - 2,1	2,1 - 3	0,15 - 1,3	1 - 2	2 - 3	0,15 - 1	1 - 2,3	2,3 - 3
Analyses sur lixiviat															
pH éluat						8,0	8,1	8,4	8,1	8,5	7,8	8,2	8,4	8,6	8,0
Antimoine (Sb)	0,06	0,1				<0,02	0,035	0,028	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,15	<0,02	<0,02
Arsenic (As)	0,5	0,6				0,01	0,02	0,01	0,02	<0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,04
Baryum (Ba)	20	19,7				0,38	0,38	0,24	0,27	0,24	0,45	0,33	0,34	0,25	0,29
Cadmium (Cd)	0,04	0,1				0,01	<0,002	<0,002	0,006	<0,002	0,008	0,009	<0,002	<0,002	<0,002
Chrome (Cr)	0,5	1				<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01
Cuivre (Cu)	2	39,4				<0,02	0,05	0,05	0,08	<0,02	0,04	0,04	<0,02	0,02	0,05
Mercure (Hg)	0,01	0,02				<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Plomb (Pb)	0,5	0,7				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02
Molybdène (Mo)	0,5	1,4				0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,06	0,06	0,17
Nickel (Ni)	0,4	0,4				<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Sélénium (Se)	0,1	0,2				<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,036	0,025
Zinc (Zn)	4	99				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	<0,1
COT sur éluat (*)	500					15	13	5,6	21	7,1	25	13	7,3	6,3	38
Indice phénols	1	1				<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluorures (F)	10	29				91	5,0	4,4	7,1	3,4	6,8	6,0	7,0	5,0	5,4
Chlorures (Cl) (**)	800	4 900				77	110	67	66	19	65	39	40	130	18
Sulfates (SO4) (**)	1 000(**)	4 900				1 500	4 000	760	470	900	700	960	500	820	530
Fraction soluble (**)	4 000					3 390	6 140	2 100	2 140	2 340	2 160	1 810	3 290	5 320	1 880
Analyses sur échantillon brut															
COT (****)	30 000					15 000	51 000	23 000	13 000	17 000	16 000	8 900	98 000	92 000	5 600
Hydrocarbures C10-C40	500	500			6 000	<20	130	65	<20	<20	22	24	150	96	<20
BTEX	6					-/-	0,47	0,31	-/-	0,17	-/-	-/-	0,52	0,56	-/-
HAP	50	50			150	6,3	54	4,5	1,8	13	1,2	2,1	32	2,0	0,38
PCB	1	1				-/-	<0,025	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
COHV															
Tétrachloroéthylène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Trichloroéthylène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1-dichloroéthène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cis-1,2-dichloroéthène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03	<0,02	<0,02	<0,02	<0,03
Trans-1,2-dichloroéthylène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Totaux (cis,trans) 1,2-dichloroéthènes						<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,05	<0,04	<0,04	<0,04	<0,05
Chlorure de vinyle						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,1,1-trichloroéthane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,08	0,06	<0,02
1,2-dichloroéthane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Tétrachlorométhane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Chloroforme						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
1,2-dichloropropane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Dichlorométhane						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Trans-1,3-dichloropropène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Cis-1,3-dichloropropène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Bromoforme						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Hexachlorobutadiène						<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Somme Trichloroéthylène et 1,1,1-trichloroéthane					20	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0,08	0,06	-/-
Somme des COHV		1				-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	0,08	0,06	-/-
Métaux sur brut															
Antimoine (Sb)						7,9	7,0	9,8	2,4	2,3	2,3	3,6	13	4,5	1,9
Arsenic (As)			25	60		20	41	21	18	14	19	16	32	33	41
Baryum (Ba)						110	210	93	110	120	120	96	230	130	140
Cadmium (Cd)			0,45	2		0,54	0,75	0,79	0,29	<0,2	0,30	0,23	0,68	1,7	<0,2
Chrome (Cr)			90	150		32	32	18	66	19	37	32	33	91	46
Cuivre (Cu)			20	62		69	350	1 800	210	51	95	310	210	450	24
Mercure (Hg)			0,1	2,3		0,19	0,44	0,49	0,16	0,06	0,06	0,07	0,23	0,05	0,09
Plomb (Pb)			50	90	6 000	520	600	230	78	470	110	180	4 800	45	27
Molybdène (Mo)						1,4	1,5	1,3	1,3	1,1	0,78	0,98	2,1	2,1	1,3
Nickel (Ni)			60	130		20	27	26	26	14	25	22	28	19	29
Sélénium (Se)			0,7	2		1,1	0,86	0,72	0,86	<0,5	1,2	0,95	0,83	0,99	1,3
Zinc (Zn)			100	250	30 000	140	730	1 800	260	69	140	190	490	310	87

Légende	
Teneur inférieure à la limite de quantification du laboratoire	<x
Paramètre non détecté	-/-
Teneur supérieure au fond géochimique de l'INRAE	x
Teneur supérieure à la valeurs haute de la gamme de valeurs observée dans le cas d’anomalies naturelles modérées	x
Teneur remarquable ou supérieure à une valeur de référence	x
Teneur supérieure à la compatibilité hydrique	x
Teneur supérieure à la compatibilité hydrique	x

(*) : Si le déchet ne satisfait pas à la valeur limite indiquée pour le carbone organique total sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l’objet d’un essai de lixiviation NF EN 12457-2 avec un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d’admission pour le carbone organique total sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg de matière sèche.

(**) : Si le déchet ne respecte pas cette valeur pour les sulfates, il peut être encore jugé conforme aux critères d’admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1 500 mg/l à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6 000 mg/kg de matière sèche à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d’utiliser l’essai de percolation NF CENT/TS 14405 pour déterminer la valeur lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d’équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation NF EN 12457-2 ou par un essai de percolation NF CENT/TS 14405 dans des conditions approchant l’équilibre local.

(***) : Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour les chlorures, les sulfates ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d’admission s’il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celle associée à la fraction soluble.

(****) : Pour les sols, une valeur limite plus élevée peut être admise, à condition que la valeur limite de 500 mg/kg de matière sèche soit respectée pour le carbone organique total sur éluat, soit au pH du sol, soit pour un pH situé entre 7,5 et 8,0.



Légende :

-  Projet d'aménagement
-  Emprise du site d'étude
-  Zone sans dépassement des seuils de compatibilité hydrique
-  Pollution concentrées

Les autres zones sont donc non compatibles avec l'infiltration des eaux pluviales nécessitant des substitutions de sols sous les ouvrages par des remblais sains.

Localisation des zones d'infiltration à privilégier

Echelle : 1/700

Format A3

Affaire : SER19233

Date : 14/01/2025



Parc d'Activités de Ragon
26 rue Louis Pasteur
44119 Treillières