



## Projet de LIDL à la Chapelle sur Erdre (44)



### Notice hydraulique

Juin 2021 – V3



<b>CLIENT</b>	
<b>Dénomination</b>	LIDL Direction Régionale de Sautron
<b>Coordonnées</b>	RD 965, Lieu-dit Tournebride 44880 SAUTRON
<b>Interlocuteur</b>	Anthony PONSAT Tél. 02 40 16 88 91 Mail : Anthony.ponsat@lidl.fr

<b>GENIVERT</b>	
<b>Coordonnées</b>	3 rue Alexandre 44300 Nantes
<b>Interlocuteur</b>	Pascale Gambier Tél. 06 29 26 79 60 Pascale.gambier@genivert.fr

<b>MISSION</b>	
<b>Intitulé</b>	Notice hydraulique
<b>Référence du dossier</b>	B06
<b>Référence de l'offre et date</b>	Devis-2021-04-21-000012
<b>Commande et date</b>	Devis signé le 21/04/2021

VERSION	DATE	OBJET
V1	17/05/2021	Version 1 du document
V2	26/05/2021	Version 2
V3	02/06/2021	Version 3 – prise en compte des commentaires de Nantes Métropole consulté pour avis

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PRESENTATION.....</b>	<b>1</b>
1.1	DESCRIPTION DU PROJET .....	1
1.2	SITUATION GEOGRAPHIQUE ET CADASTRALE .....	2
<b>2</b>	<b>CADRE REGLEMENTAIRE.....</b>	<b>3</b>
2.1	LOI SUR L'EAU .....	3
2.2	ANALYSE DES TITRES ET RUBRIQUES .....	4
<b>3</b>	<b>CARACTERISTIQUES DU PROJET .....</b>	<b>5</b>
3.1	CARACTERISTIQUES DU TERRAIN EN PLACE .....	5
3.1.1	<i>Topographie .....</i>	<i>5</i>
3.1.2	<i>Géologie du site.....</i>	<i>6</i>
3.1.3	<i>Capacité d'infiltration du sol .....</i>	<i>7</i>
3.1.3.1	Test N°1.....	8
3.1.3.2	Test N°2.....	8
3.1.3.3	Test N°3.....	9
3.1.3.4	Test N°4.....	10
3.1.3.5	Conclusion des tests d'infiltration .....	11
3.2	IMPERMEABILISATION.....	12
<b>4</b>	<b>GESTION DES EAUX USEES .....</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>GESTION QUANTITATIVE DES EAUX PLUVIALES DU PROJET .....</b>	<b>14</b>
5.1	ZONAGE EAUX PLUVIALES SELON LE PLUM .....	14
5.2	GESTION DES EAUX PLUVIALES PROPOSEE.....	15
5.2.1	<i>Principes .....</i>	<i>15</i>
5.2.2	<i>Calcul des volumes d'eaux pluviales sur le site .....</i>	<i>15</i>
5.2.3	<i>Volumes d'eaux pluviales à gérer.....</i>	<i>17</i>
5.3	PROPOSITION DE DISPOSITIFS POUR GERER LES EAUX PLUVIALES .....	17
5.3.1	<i>Schéma de gestion des eaux pluviales proposé .....</i>	<i>17</i>
5.3.2	<i>Dimensionnement selon la feuille de calcul de Nantes Métropole .....</i>	<i>21</i>
5.3.3	<i>Principes constructifs.....</i>	<i>21</i>
5.3.3.1	Parkings drainants.....	21
5.3.3.2	Impluviums sous parkings drainants.....	22
5.3.3.3	Bassins infiltrants .....	23
5.3.3.4	Exutoire final .....	25
5.4	GESTION D'UNE PLUIE DE PERIODE DE RETOUR CENTENNALE .....	25
5.5	GESTION D'UNE POLLUTION ACCIDENTELLE .....	26
<b>6</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>ANNEXE 1 : DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF DE GESTION DES EAUX PLUVIALES EN APPLICATION DU ZONAGE PLUVIAL DE NANTES METROPOLE / PLUIE CINQUANTENNALE</b>	
	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.	
7.1	BASSINS VERSANTS.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
7.2	STOCKAGE NECESSAIRE POUR BV1 .....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
7.3	STOCKAGE NECESSAIRE POUR BV2 .....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.



## **8 ANNEXE 2 : PLUIE DE PERIODE DE RETOUR CENTENNALE ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.**



# 1 Présentation

---

## 1.1 Description du projet

LIDL souhaite déposer un permis de construire pour un nouveau magasin LIDL à la place d'un restaurant « A la bonne heure » qui sera démoli et de la parcelle adjacente.

Les deux parcelles, d'une surface totale de 8965 m<sup>2</sup>, se trouvent à l'angle de la rue d'Utrecht et de la Vrière à la Chapelle sur Erdre.

Les aménagements comprennent :

- Un bâtiment et un local technique de 2842 m<sup>2</sup>
- 2960 m<sup>2</sup> de voiries et parkings en enrobé
- 1367 m<sup>2</sup> de parkings drainants
- Un total 107 places de parkings dont 94 % drainantes
- 1796 m<sup>2</sup> d'espaces verts (20%)
- 43 arbres dont 2 platanes et 5 chênes pédonculés conservés, 2 chênes palustres en tige tête pommée et 12 tiges de troènes du japon recyclés sur site et 14 nouveaux arbres à planter.

Le site actuel sera remanié :

- le bâtiment existant sera démoli en respectant les règles environnementales
- les parkings et voiries seront cassés, concassés et recyclés sur site en remblai
- le bassin de stockage des eaux pluviales sera comblé et de nouveaux dispositifs de gestion des eaux pluviales créés
- les espaces verts présents sur la partie Sud et Est du foncier seront partiellement conservés, y compris les 2 platanes et les 5 chênes pédonculés qui y sont présents. De nouveaux espaces verts seront créés sur la partie Nord et Ouest du foncier, ceinturant l'ensemble du projet.

Les plans suivants présentent l'existant et le projet.



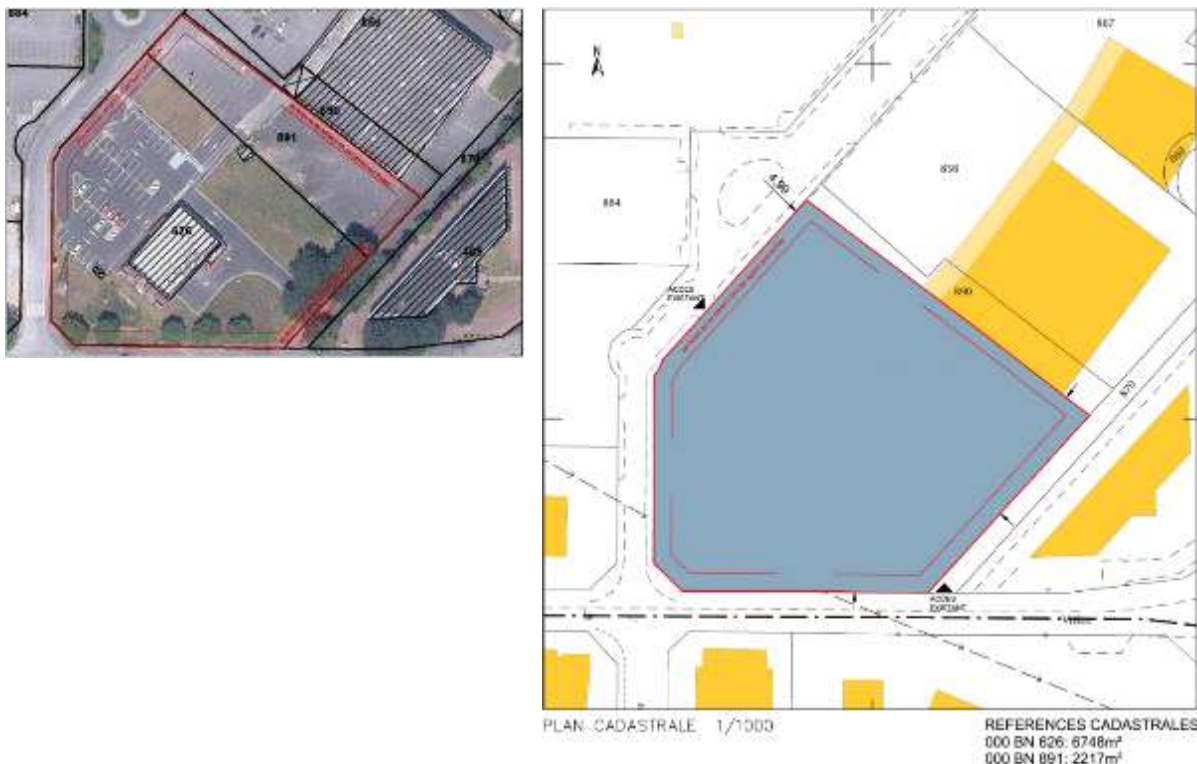


## 1.2 Situation géographique et cadastrale

Le terrain se trouve à l'angle de la rue d'Utrecht et de la Vrière. Le site s'implante sur les deux parcelles adjacentes BN 626 et BN 891. L'unité foncière est située dans la zone UEm du nouveau PLU métropolitain.



*Localisation du projet (Géoportail)*



*Extrait du plan cadastral concerné par le projet*

## 2 Cadre réglementaire

### 2.1 Loi sur l'eau

Le présent projet est soumis, au titre de la loi sur l'eau, selon les articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'Environnement, à déclaration ou autorisation, suivant les dangers qu'il présente et la gravité de ses effets sur le fonctionnement hydraulique et les écosystèmes aquatiques.

Les opérations soumises à autorisation ou à déclaration sont définies à l'article L.214-3 du Code de l'Environnement :

- Sont soumis à **autorisation** de l'autorité administrative les installations, ouvrages, travaux et activités susceptibles de présenter des dangers pour la santé et la sécurité publique, de nuire au libre écoulement des eaux, de réduire la ressource en eau, d'accroître notablement le risque d'inondation, de porter gravement atteinte à la qualité ou à la diversité du milieu aquatique, notamment aux peuplements piscicoles.
- Sont soumis à **déclaration** les installations, ouvrages, travaux et activités qui, n'étant pas susceptibles de présenter de tels dangers, doivent néanmoins respecter les prescriptions édictées en application des articles L. 211-2 et L. 211-3 du code de l'environnement.

Les modalités d'application sont décrites par les décrets d'application n°93-742 et n°93-743 du 29 mars 1993, modifié par décret 2007-1557 du 2 novembre 2007 – art. 73 ; décret 2007-1735 du 11 décembre 2007 – art. 3 ; décret 2007-1760 du 14 décembre 2007 – art. 10 en vigueur depuis le 1er janvier 2012 ; décret 2008-283 du 25 mars 2008 – art. 2.

En termes de nomenclature, ce décret fixe la nomenclature des installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à déclaration (D) ou autorisation (A), en application des articles L-214-1 à L-214-6 du Code de l'Environnement.

Le tableau de l'article R214-1 précise la nomenclature des opérations en (D) ou en (A) en application des articles L214-1 à L214-3 du Code de l'Environnement.

## 2.2 Analyse des titres et rubriques

○ **Titre I – Prélèvements :** Projet non concerné par ce titre.

○ **Titre II – Rejets :** Projet non concerné par ce titre.

« Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

1° Supérieure ou égale à 20 ha (A) ;

2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (D). »

➔ Le foncier a une surface de 8965 m<sup>2</sup> et ne reçoit pas d'eau de ruissellement du bassin versant amont. La surface étant inférieure à 1 ha, le projet ne rentre pas dans cette rubrique.

○ **Titre III – Impacts sur le milieu aquatique ou sur la sécurité publique :** Projet non concerné par ce titre.

○ **Titre IV – Impacts sur le milieu marin :** Projet non concerné par ce titre.

○ **Titre V – Régimes d'autorisation valant autorisation :** Projet non concerné par ce titre.

### ***Récapitulatif :***

**Le projet n'est soumis ni à Déclaration ni à Autorisation au titre de la Loi sur l'eau.  
Une notice hydraulique présentant la gestion des eaux pluviales en accord avec le nouveau PLUM sera annexée à la demande de Permis de Construire.**



## 3 Caractéristiques du projet

Le site n'est pas situé dans une AOP (Orientation d'Aménagement et de Programmation) définie. Après recherche auprès de Nantes Métropole, la zone ne semble pas avoir fait l'objet d'un Dossier d'Autorisation Loi sur l'Eau global.

### 3.1 Caractéristiques du terrain en place

#### 3.1.1 Topographie

Le site (localisé par une flèche rouge) est situé dans une zone qui présente une pente d'Ouest en Est de l'ordre de 2.1%. La dénivelée sur le site est de l'ordre de 2.55m entre 33.35 m NGF et 30.8 m NGF.

La ligne de crête à l'Ouest est autour de 40 m NGF.

Le site ne reçoit pas les eaux de ruissellement de l'amont car la rue d'Utrecht, perpendiculaire à la pente, est équipée d'avaloirs d'eaux pluviales.



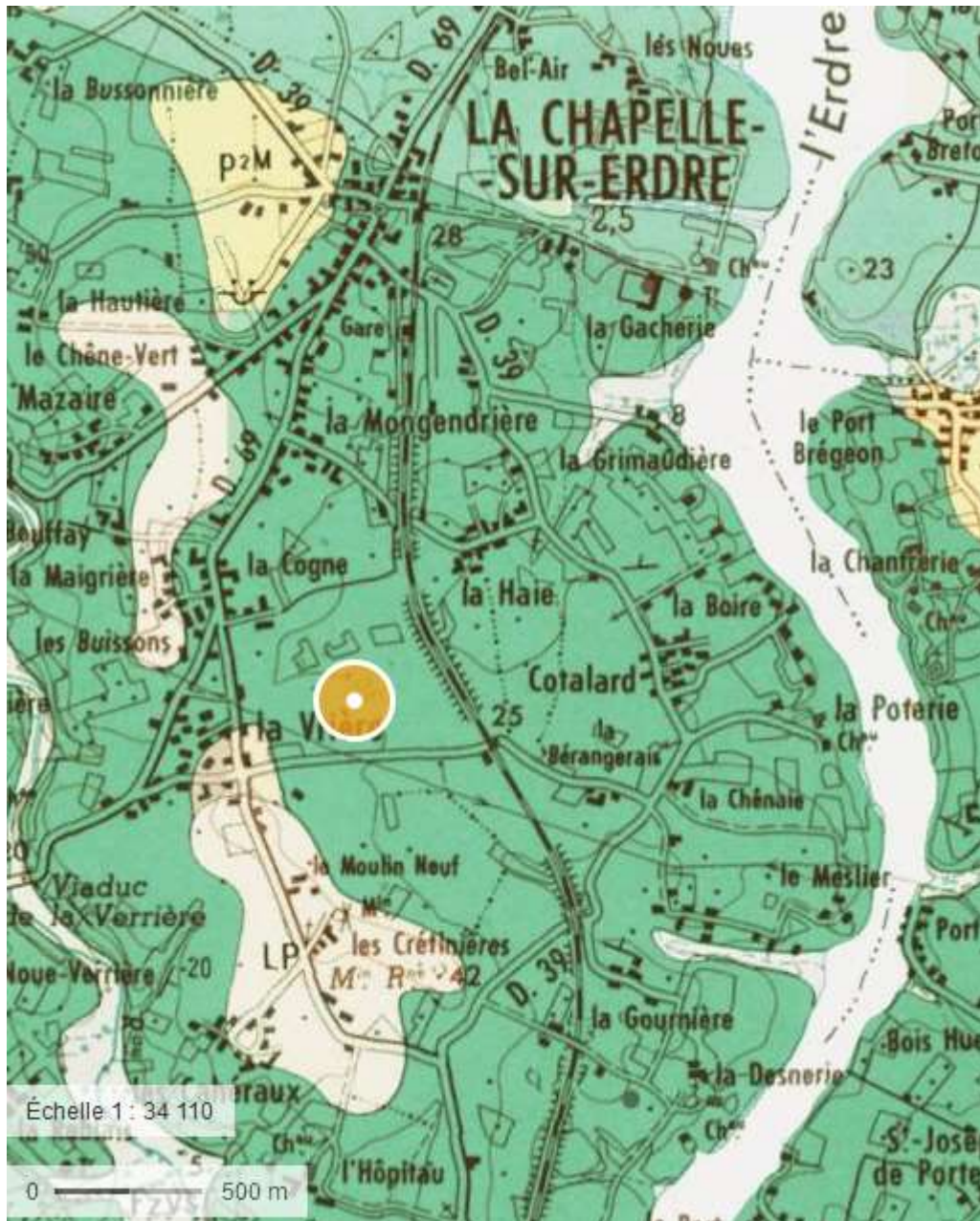
Topographie des environs (Géoportail)



### 3.1.2 Géologie du site

Sur un plan géologique, le site étudié se situe sur la formation  $\xi$ , en vert foncé, composée de micaschistes.

Ces sols présentent une certaine infiltration latérale notamment dans la couche altérée de schistes. La capacité d'infiltration doit être mesurée in situ.



Carte géologique (source Géoportail) – en rouge, zone du projet

### 3.1.3 Capacité d'infiltration du sol

Pour déterminer la capacité d'infiltration du sol nous avons opéré 4 essais in situ. Pour cela nous avons réalisé 4 fosses à l'aide d'une pelle mécanique 1,7 tonnes. Nous avons fait des apports d'eau pour estimer la vitesse d'infiltration dans le sol, en prenant soin de saturer le sol en eau auparavant. L'opération s'est déroulée de 9h à 13h15 le 11 mai 2021.

Ces fosses ont été ouvertes dans les zones accessibles (non bâties et sans passage de réseaux enterrés), à proximité des futurs dispositifs de gestion des eaux et aux profondeurs de ces derniers :

- 3 au Nord-Est à l'emplacement des futurs bassins en cascade
- 1 au Sud-Ouest à l'emplacement des parkings drainants sur Impluvium.

Les tests sont localisés sur le schéma suivant.

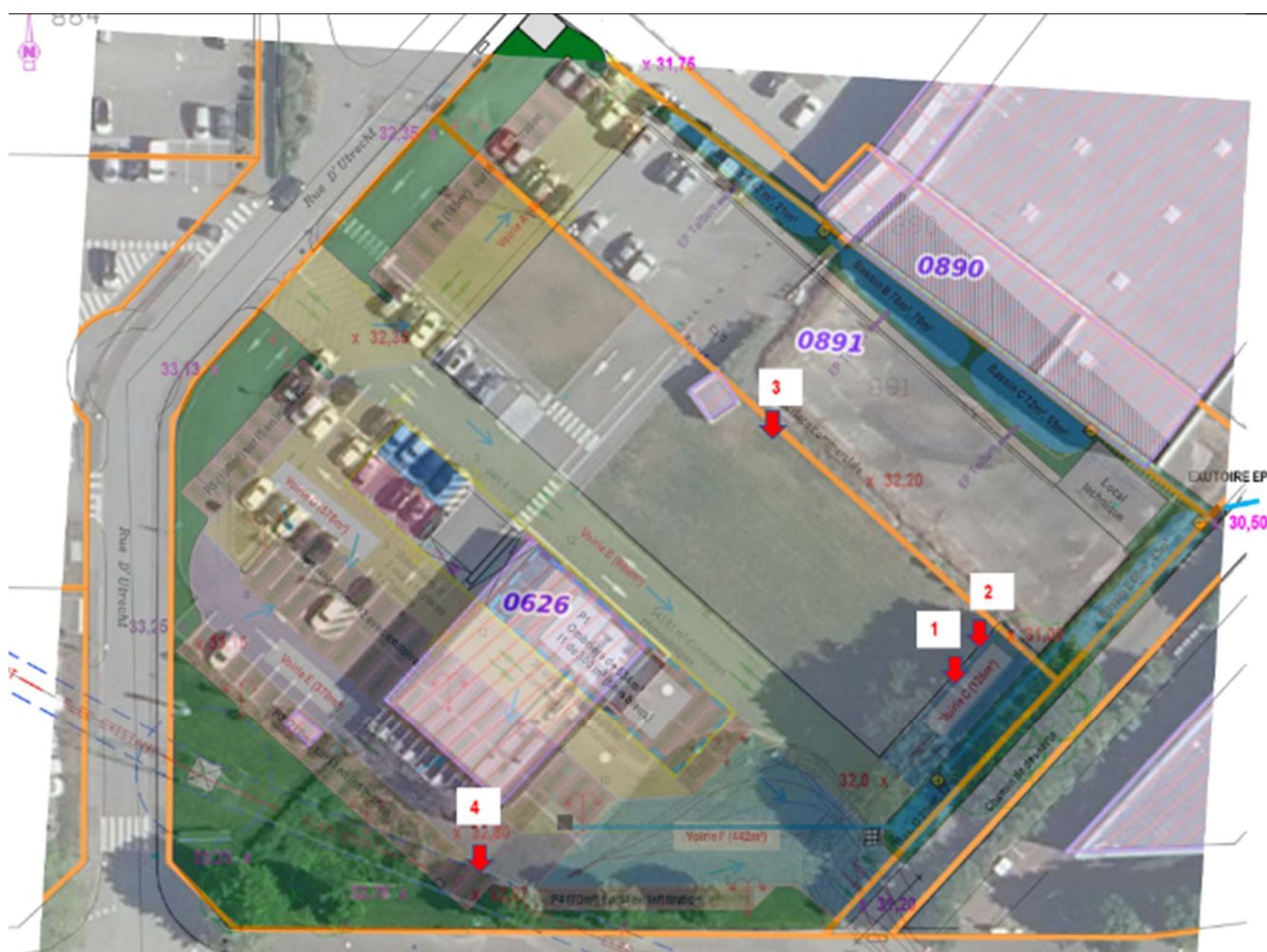


Figure 1 : Localisation des tests d'infiltration numérotés de 1 à 4 (superposition de l'existant et du projet)



### 3.1.3.1 Test N°1

Objectif : Détermination de la capacité d'infiltration dans la couche de surface (terre végétale)

Profondeur : -0.5m / TN (terrain naturel)

Description : 0.5m de terre végétale limono-sableuse.

Vitesse d'infiltration après saturation : **11 mm/h.**



### 3.1.3.2 Test N°2

Objectif : Détermination de la capacité d'infiltration au niveau des bassins situés avant l'exutoire final.

Profondeur : -1.1m / TN

Description :

- 0.5 m de terre végétale limono-sableuse
- 0.6 m d'arène schisteuse ocre rouge, microperforée, avec présence de cailloutis de quartz de 2 à 50 mm

L'ensemble du profil est légèrement humide.

Vitesse d'infiltration après saturation : **96 mm/h.**





*Terre végétale**Arène schisteuse*

### 3.1.3.3 Test N°3

Objectif : Détermination de la capacité d'infiltration au niveau des 2 premiers futurs bassins situés au Nord-Est.

Profondeur : -1.25m / TN

Description :

- 0.2 m de terre végétale limono-sableuse
- 1 m d'arène assez sableuse, ocre jaune puis rouge, microperforée, avec présence de cailloutis de quartz de 2 à 50 mm. Matrice limoneuse.
- A -1.2 m, le sous-sol devient très dur (altérite compacte)

L'ensemble du profil est légèrement humide.

Vitesse d'infiltration après saturation : **9 mm/h.**

*Réalisation du Test N°3**Arène schisteuse avec cailloutis de quartz*



*Arène schisteuse microperforée**Arène schisteuse microperforée*

#### 3.1.3.4 Test N°4

Objectif : Détermination de la capacité d'infiltration au niveau des impluviums sous parking drainants à l'Ouest du site.

Profondeur : -0.9 m / TN

- 0.1 m de terre végétale limono-sableuse
- 0.4 m de sol compact graveleux (quartz)
- 0.4 m d'arène schisteuse ocre jaune, microperforée, avec présence de cailloutis de quartz de 2 à 50 mm, très abondants en surface

Vitesse d'infiltration après saturation : **40 mm/h.**







*Arène schisteuse à cailloutis*

### 3.1.3.5 Conclusion des tests d'infiltration

Le test réalisé à **faible profondeur dans la terre végétale** limono sableuse (à -0.5m/TN) montre une capacité relativement faible de 9 mm/h. Elle sera probablement supérieure en surface grâce aux divers systèmes racinaires des herbacées. Cependant, lors de fortes pluies, on peut s'attendre à un ruissellement de surface. Les espaces enherbés seront travaillés avec de légers creux (dépressions) pour retenir/stocker les eaux de ruissellement et les infiltrer dans le sol.

Les résultats des **Tests 2 et 3, situés au niveau des futurs bassins**, sont discordants car on observe entre eux un facteur 10 en infiltration alors que tous deux sont composés d'arènes de même nature.

La bonne infiltration dans le N°2 (96 mm/h) peut s'expliquer par la forte microperforation de l'arène schisteuse.

Dans le cas du test N°3, un fond beaucoup plus compact a été trouvé à -1.2 m de profondeur. Cela peut expliquer une plus faible infiltration. Ce qui est intéressant est que l'on peut s'attendre à une bonne infiltration latérale.

Dans le **test N°4, situé au niveau d'un futur impluvium** sous parking drainant, on retrouve l'arène schisteuse ocre à partir de -0.5m/TN avec une capacité d'infiltration très correcte.

Sur un terrain théoriquement homogène sur un plan géologique, on observe des différences de capacité d'infiltration d'un facteur 10 selon les zones et les profondeurs. Il faut prendre les

résultats des tests avec précaution, c'est pourquoi un coefficient de sécurité de 2 sera appliqué sur les différentes capacités mesurées.

### 3.2 Imperméabilisation

Le terrain actuel est déjà imperméabilisé à hauteur de 62.7%. Le projet engendrera un accroissement de l'imperméabilisation de 9.6% (72.4%).

Le tableau suivant présente les surfaces, les coefficients d'imperméabilisation ainsi que le taux d'imperméabilisation de l'actuel et du projet.

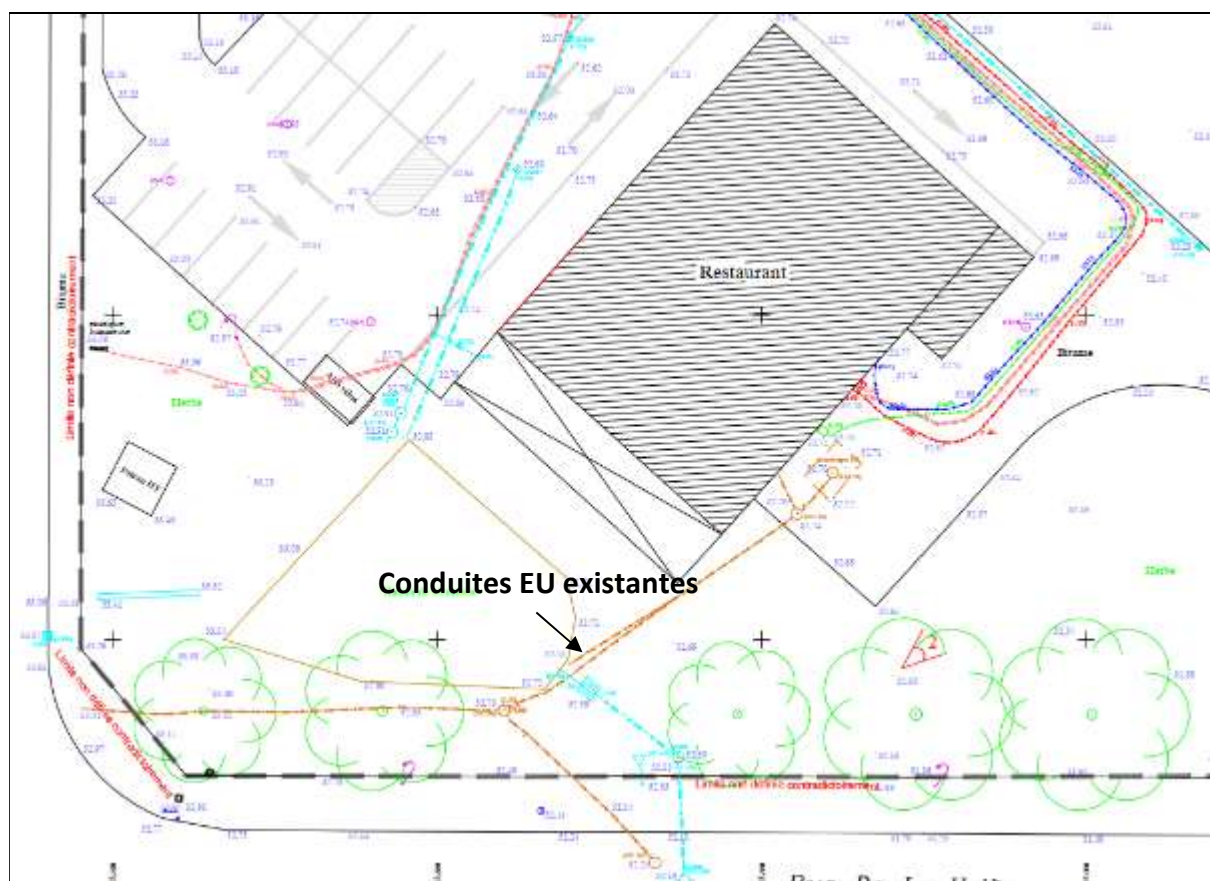
Tableau 1 : Taux d'imperméabilisation actuel et projeté du site

	Etat actuel		Etat projeté	
	Surface	Coef imper.	Surface	Coef imper.
Bâtiment et local technique	574	0,98	2842	0,98
Voiries et parking en enrobé	4827	0,9	2960	0,9
Parkings drainants	0	0,5	1367	0,5
Espaces verts	3368	0,2	1796	0,2
Bassin EP	196	0,2		0,2
<b>Terrain total</b>	<b>8965</b>		<b>8965</b>	
<b>Imperméabilisation</b>		<b>62,7%</b>		<b>72,4%</b>

## 4 Gestion des eaux usées

Les eaux usées du projet seront raccordées au réseau d'eaux usées communal en utilisant les branchements existants sur le foncier.





## 5 Gestion quantitative des eaux pluviales du projet

### 5.1 Zonage eaux pluviales selon le PLUM

Le site du projet se situe à cheval sur deux zonages eaux pluviales : zone prioritaire principale et zone non prioritaire à 50/50. Dans ce cas, c'est le zonage le plus contraignant qui s'applique à l'ensemble du foncier.

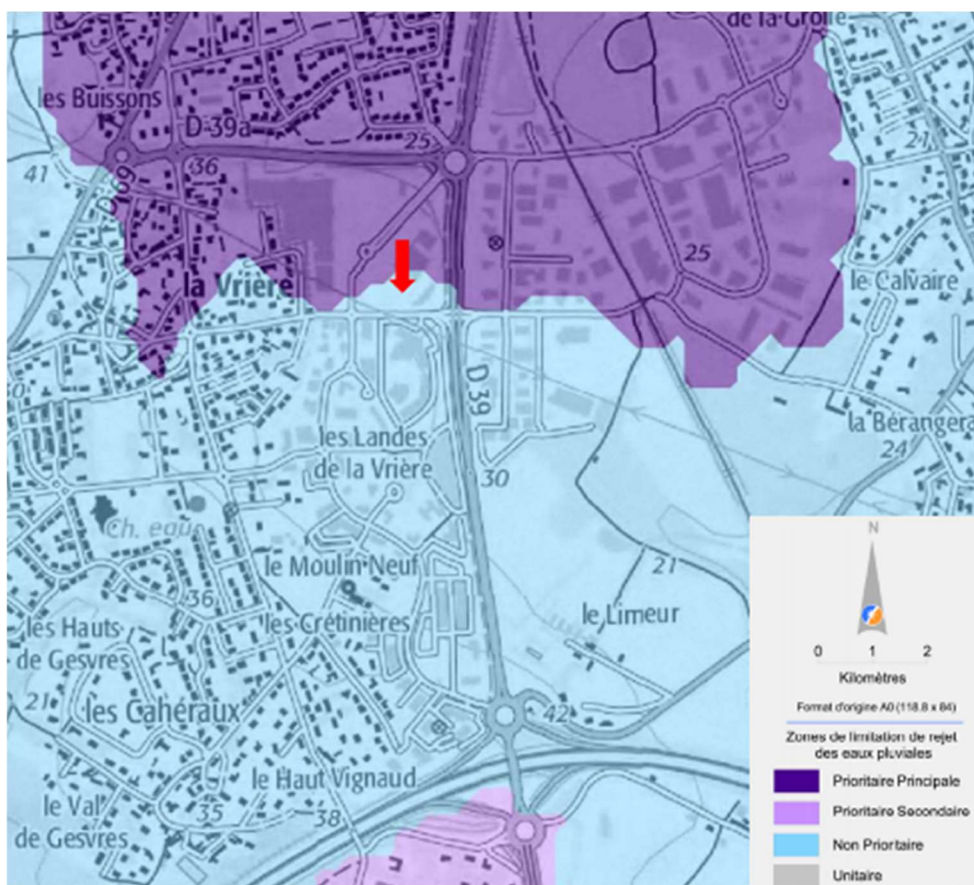


Figure 2 : Localisation du projet (flèche rouge) sur le plan de Zones de limitation de rejet des eaux pluviales

**La définition de la Zone de production prioritaire principale est la suivante :** « Pour maîtriser la qualité des rejets au milieu naturel un volume de 16 l/m<sup>2</sup> imperméabilisé (pluie de 16 mm en 1 heure = période de retour 2 ans) doit être retenu à la source par infiltration ou tout autre technique visant à déconnecter l'eau de pluie des réseaux.

Pour ne pas aggraver le risque d'inondation, le ruissellement généré par une **pluie cinquantennale locale doit être stocké** sur l'unité foncière du projet et l'excédent d'eau n'ayant pu être infiltré est soumis à une limitation de rejet à un débit de fuite maximum de 3 l/s/ha aménagé (le débit de rejet ne peut être fixé en dessous de 1 l/s).

Au-delà d'une pluie cinquantennale et jusqu'à une pluie centennale locale, le ruissellement excédentaire doit être maîtrisé au maximum sur l'unité foncière du projet jusqu'à l'exutoire naturel sans augmenter la vulnérabilité sur l'unité foncière et pour les constructions situées à l'aval. Le ruissellement produit par un événement pluvieux exceptionnel devra pouvoir rejoindre les axes d'écoulements naturels sans obstacle et mise en péril des personnes. »

Tableau 2 : Hauteur cumulée des précipitations à Nantes (source : PLUM)

Durée de la pluie	Période de retour de la pluie					
	1 mois	2 ans	10 ans	30 ans	50 ans	100 ans
1 h	6 mm	16 mm	29 mm	41 mm	49 mm	62 mm
12 h	14 mm	34 mm	48 mm	61 mm	69 mm	80 mm
24h	18 mm	41 mm	56 mm	68 mm	75 mm	86 mm

- ➔ Il convient de gérer sur site une **pluie de période de cinquantennale** tombant sur le foncier (8965 m<sup>2</sup>) et les surfaces associées avec un débit de fuite de 3 l/s/ha. Il faudra également s'assurer qu'une pluie de période centennale ne pourra pas causer d'inondation sur les fonciers voisins.

## 5.2 Gestion des eaux pluviales proposée

### 5.2.1 Principes

L'existant (bâtiment, voiries et parkings) sera démoli et le projet repris complètement. Il faut donc raisonner sur un projet neuf.

Le point bas du terrain est situé dans la pointe Sud-Est. L'exutoire sera la conduite pluviale située sur la parcelle BN0891 qui rejoint ensuite le chemin de desserte au Sud-Est du site. Le débit de fuite autorisé est de 3 l/s/ha soit 2.68 l/s ou 9.7 m<sup>3</sup>/h ou 232 m<sup>3</sup>/j (pour 8965 m<sup>2</sup>).

Il y a des espaces verts le long des rues d'Utrecht et de la Vrière mais ces espaces sont situés en points altimétriques hauts et ne peuvent accueillir les eaux de parkings et de voiries gravitairement. En revanche ils seront dessinés avec de légères dépressions pour retenir et infiltrer les gros abats d'eau.

Les seuls espaces permettant de créer des bassins de stockage sont situés au Nord-Est et au Sud-Est du site. Ces espaces ayant des surfaces insuffisantes, six impluviums sont prévus sur les six zones de parkings.

### 5.2.2 Calcul des volumes d'eaux pluviales sur le site

Lorsque la pluie arrive sur le site, plusieurs phénomènes se combinent :

- Une partie de cette pluie est « captée » par les différents états de surface. Même une surface, considérée comme imperméable, présente une rugosité de surface qui retient une petite lame d'eau avant que le ruissellement ne commence.

- Une partie de la pluie s'infiltré dans le sol, dépressions, tranchées drainantes, bassins enherbés et y séjournera plus ou moins longtemps.
- Une partie éventuellement restante de l'eau accueillie s'écoulera par l'exutoire avec le débit de fuite calibré pour le foncier considéré, lors d'évènements pluvieux importants, ou en surverse d'exutoire en cas d'événement majeur.

### **Captage de surface**

Lors d'une précipitation, la lame d'eau est plus ou moins captive en surface, avec des différences selon le type de surface d'accueil.

Ainsi, on peut considérer que :

- Les parkings, voiries et toitures imperméables rugueuses retiennent ou ralentissent significativement de l'ordre de 3 l/m<sup>2</sup>.
- Les parkings drainants retiennent environ 8 l/m<sup>2</sup>
- Les espaces verts ont un effet de « brosse » qui retient entre 7 et 8 l/m<sup>2</sup> (on prend ici 8 l/m<sup>2</sup>)

### **Capacité d'infiltration**

Quatre tests d'infiltration ont été réalisés sur site (Cf. 3.1.3). Ces tests effectués aux profondeurs des futurs dispositifs donnent les résultats différents (facteur 10).

Les capacités d'infiltration appliquées en fonction des dispositifs de gestion des eaux et de leur localisation sont présentées dans le tableau suivant.

**Tableau 3 : Valeur d'Infiltration retenue pour les différents espaces et dispositifs**

	Infiltration mesurée	Coef sécurité de 2
Bassin A	10 mm/h	5 mm/h
Bassin B	10 mm/h	5 mm/h
Bassin C	96 mm/h	48 mm/h
Bassin D	96 mm/h	48 mm/h
Bassin E	96 mm/h	48 mm/h
I1, I2, I3, I4	40 mm/h	20 mm/h
I5 et PI6	10 mm/h	5 mm/h
Espaces verts	11 mm/h	6 mm/h

**La moyenne pondérée du taux d'infiltration par rapport aux différentes surfaces du projet est de 20mm/h ( $K = 5.5 \times 10^{-6}$  m/s), moyenne que l'on observe dans ce type de sous-sol.**

### **Débit de fuite**

Le débit de fuite vers le réseau EP existant sera limité à **3 l/s/ha, soit 9.3 m<sup>3</sup>/h.**



### 5.2.3 Volumes d'eaux pluviales à gérer

Le tableau suivant présente un calcul des eaux pluviales à gérer sur site en prenant en compte, pour une pluie de période de retour cinquantennale :

- Le captage de surface
- Le débit de fuite de 3 l/s/ha

Dans un premier temps, l'infiltration n'a été prise en compte car elle dépend des dispositifs de gestions des eaux (bassin, tranchées infiltrantes, impluviums, etc.).

Ce tableau montre que **la pluie horaire ou la pluie journalière nécessitent un équivalent de stockage (volume de stockage + infiltration) de l'ordre de 400 m<sup>3</sup>** pour respecter le débit de fuite de 3 l/s/ha.

Comme les volumes qui s'infiltreront dans le sol seront 24 fois inférieurs pour une pluie horaire qu'une pluie journalière, c'est la pluie horaire qui nécessitera le plus de volume de stockage lorsque l'on aura pris en compte la capacité d'infiltration des différents dispositifs.

Tableau 4 : Calcul de la quantité d'eaux pluviales à gérer sur site (volume de stockage + infiltration)

Etat projeté	Surface m <sup>2</sup>	Vol. pluie 50 ans m <sup>3</sup>		Captage surface m <sup>2</sup>	Débit fuite 3l/s/ha pour eau voirie		Qtt eau à gérer sur site en m <sup>3</sup>	
		1h 49	24h 75		1h	24h	1h	24h
Voirie A	493	24,2	37,0	1,5	0,5	12,8	22,1	22,7
Toiture bâtiment	2960	145,0	222,0	8,9	3,2	76,7	133,0	136,4
Voirie B	600	29,4	45,0	1,8	0,6	15,6	27,0	27,6
Voirie F	442	21,7	33,2	1,3	0,5	11,5	19,9	20,4
Voirie C - quai chargement	126	6,2	9,5	0,4	0,1	3,3	5,7	5,8
Ombrière photovoltaïque	543	26,6	40,7	1,6	0,6	14,1	24,4	25,0
Voirie D	576	28,2	43,2	1,7	0,6	14,9	25,9	26,5
Parking drainant P2	506	24,8	38,0	4,0	0,5	13,1	20,2	20,8
Voirie E	370	18,1	27,8	1,1	0,4	9,6	16,6	17,0
Parking drainant P3	218	10,7	16,4	1,7	0,2	5,7	8,7	9,0
Parking drainant P4	70	3,4	5,3	0,6	0,1	1,8	2,8	2,9
Parking drainant P5	100	4,9	7,5	0,8	0,1	2,6	4,0	4,1
Parking drainant P6	165	8,1	12,4	1,3	0,2	4,3	6,6	6,8
Espaces verts hors bassins	1519	74,4	113,9	12,2	1,6	39,4	60,6	62,4
Bassins	277	13,6	20,8	2,1	0,3	7,2	11,2	11,5
<b>Total</b>	<b>8965</b>	<b>439,3</b>	<b>672,4</b>	<b>41,0</b>	<b>9,7</b>	<b>232,4</b>	<b>389</b>	<b>399</b>

## 5.3 Proposition de dispositifs pour gérer les eaux pluviales

### 5.3.1 Schéma de gestion des eaux pluviales proposé

Le schéma suivant présente les principes de gestion des eaux pluviales proposé sur le site. Il indique également **les cotes terrain et les cotes projet**.

Des couleurs sont appliquées pour localiser les différents espaces recevant des eaux pluviales à gérer.





Pour chaque type de surface (voiries, parkings, bâtiment, espaces verts), différents types de stockages sont proposés (bassin, impluvium sous parking drainant, tranchée infiltrante) en fonction des altimétries et des espaces disponibles.

Le dispositif de gestion des eaux pluviales proposé comprend :

- 3 bassins A ( $42 \text{ m}^2 - 26.9 \text{ m}^3$ ), B ( $78 \text{ m}^2 - 68.6 \text{ m}^3$ ) et C ( $72 \text{ m}^2 - 63.4 \text{ m}^3$ ) en cascade le long de la clôture Nord-Est qui recevront les eaux de la voirie A et les eaux de toiture du bâtiment
- 2 bassins D ( $25 \text{ m}^2 - 15.2 \text{ m}^3$ ) et E ( $60 \text{ m}^2 - 42 \text{ m}^3$ ) en cascade le long de la clôture Sud-Est qui recevront les eaux de la voirie B, la voirie F et les eaux de surverse de l'impluvium 2. Les bassins D et E seront reliés par une tranchée infiltrante de 24 ml le long, largeur 0.4m, profondeur utile 0.5m, remplie de 20/40mm jusqu'en surface.
- 6 Impluviums sous parkings
  - I1 ( $300 \text{ m}^2$ ) recevra les eaux collectées par les gouttières de l'ombrière photovoltaïque
  - I2 ( $506 \text{ m}^2$ ) recevra les eaux du parking drainant P2, des voiries D et E. Une surverse de sécurité sera connectée au bassin D via une tranchée infiltrante de 38 ml le long sous voirie, largeur 0.4m, profondeur 0.5m, remplie de 20/40mm.
  - I3 ( $218 \text{ m}^2$ ) recevra les eaux du parking drainant P3
  - I4 ( $70 \text{ m}^2$ ) recevra les eaux du parking drainant P4
  - I5 ( $100 \text{ m}^2$ ) recevra les eaux du parking drainant P5
  - I6 ( $165 \text{ m}^2$ ) recevra les eaux du parking drainant P6
- De légères dépressions (0.2m) dans les espaces verts, perpendiculairement aux pentes, afin de retenir/stocker les eaux qui ruisselleront lors de fortes pluies.

Le tableau suivant reprend dans les premières colonnes, la surface et les quantités d'eau à gérer pour une pluie horaire cinquantennale (total  $389 \text{ m}^3$ ).

Il regroupe ensuite ces surfaces par type de dispositif de stockage. Les dimensions des dispositifs (bassin enherbé, tranchée infiltrante, impluvium, dépression enherbée) sont données pour estimer le volume « utile » de stockage et les capacités d'infiltration.

La somme de ces derniers (volume utile + volume infiltré) donne un volume total d'eau gérée.

Les dimensions des dispositifs, et notamment les profondeurs, ont été adaptées aux espaces disponibles et aux besoins.

**Par exemple**, la voirie A et les eaux de toitures du bâtiment (volume de pluie à gérer de  $155.1 \text{ m}^3$  en 1h) seront collectées dans un système de 3 bassins en cascade (A, B et C), d'un volume utile total de  $26.9+68.36+63.4=158.9 \text{ m}^3$ , ayant une capacité d'infiltration qui varie selon les bassins ( $0.005 \text{ m/h}$  pour les bassins A et B et  $0.048 \text{ m/h}$  pour le bassin C selon les résultats des tests d'infiltration), soit un volume infiltré de  $1.2 \text{ m}^3$  en 1h. L'ensemble volume utile de stockage+ volume infiltré =  $162.9 \text{ m}^3$  qui est supérieur aux besoins ( $155.1 \text{ m}^3$ ).

Remarque : le coefficient permet de prendre en compte la pente des bassins (2/1) ou le % de vide dans les impluviums et les tranchées infiltrantes.

Tableau 5 : Bilan des volumes créés + volumes infiltrés par rapport aux quantités d'eau à gérer



Etat projeté	Surface m²	Qtt eau à gérer sur site en m³		Lieu de stockage des différents espaces	Voume d'eau géré (volume de stockage créé + infiltration)							Sous-total
		1h	Sous-total		Surface m²	Prof utile m	Coeff	Volume m³	Infiltration m/h	Volume	Total Volume	
Voirie A	493	22,1		Bassin A	42,0	0,8	0,80	26,9	0,005	0,2	27,1	
Toiture bâtiment	2960	133,0		Bassin B	78,0	1,1	0,80	68,6	0,005	0,4	69,0	
			155,1	Bassin C	72,0	1,1	0,80	63,4	0,048	3,5	66,8	162,9
Voirie B	600	27,0		Bassin D	25,0	0,8	0,70	14,0	0,048	1,2	15,2	
Voirie F	442	19,9		Tranchée infiltrante	9,6	0,5	0,30	1,4	0,048	0,5	1,9	
Voirie C - quai chargement	126	5,7	52,5	Bassin E	60,0	1,0	0,70	42,0	0,048	2,9	44,9	62,0
Ombrière photovoltaïque	543	24,4		Impluvium I1	300,0	0,4	0,30	36,0	0,020	6,0	42,0	
Voirie D	576	25,9		Impluvium I2	506,0	0,4	0,30	60,7	0,020	10,1	70,8	
Voirie E	370	16,6		Impluvium I2								
Parking drainant P2	506	20,2	62,7	Impluvium I2								
				Tranchée infiltrante	15,2	0,5	0,30	2,3	0,020	0,3	2,6	73,4
Parking drainant P3	218	8,7		Impluvium I3	218,0	0,3	0,30	19,6	0,020	4,4	24,0	pas d'exutoire
Parking drainant P4	70	2,8		Impluvium I4	70,0	0,3	0,30	6,3	0,020	1,4	7,7	pas d'exutoire
Parking drainant P5	100	4,0		Impluvium I5	100,0	0,3	0,30	9,0	0,005	0,5	9,5	pas d'exutoire
Parking drainant P6	165	6,6		Impluvium I6	165,0	0,3	0,30	14,9	0,005	0,8	15,7	pas d'exutoire
Espaces verts hors bassins	1519	60,6		Dépressions	350,0	0,2	0,70	49,0	0,006	9,1	58,1	pas d'exutoire
Bassins	277	11,2										
<b>Total</b>	<b>8965</b>	<b>389</b>						<b>414,1</b>		<b>41,2</b>	<b>455,3</b>	

Ce tableau montre que le dispositif proposé créé 141,1 m³ de stockage utile et permet un volume d'infiltration de 41.2 m³, soit un total de 455.3 m³. C'est 17% de plus que les besoins de gestion d'une pluie horaire cinquantennale (389 m³).

L'**exutoire** naturel est la conduite EP DN300 située dans la parcelle BN891 qui rejoint le chemin de desserte, ce dernier étant actuellement équipé de 3 avaloirs.





### 5.3.2 Dimensionnement selon la feuille de calcul de Nantes Métropole

L'application du « **Dimensionnement du dispositif de gestion des eaux pluviales en application du zonage pluvial de Nantes Métropole** » est présentée en ANNEXE 1 pour les 2 bassins du projet (pluie de période de retour cinquantennale).

Pour le bassin versant 1, le volume à stocker est évalué à **179.5 m<sup>3</sup>**. Avec le dispositif, **180.7 m<sup>3</sup>** de stockage sont créés.

Pour le bassin versant 2, le volume à stocker est évalué à **166.9 m<sup>3</sup>**. Avec le dispositif, **233.4m<sup>3</sup>** de stockage sont créés.

### 5.3.3 Principes constructifs

#### 5.3.3.1 Parkings drainants

Les parkings drainants seront constitués de dalles pavées infiltrantes sur supports plastique. Les espaces entre la matrice plastique et les dalles ciment garantissent une très bonne infiltration des eaux en verticale.

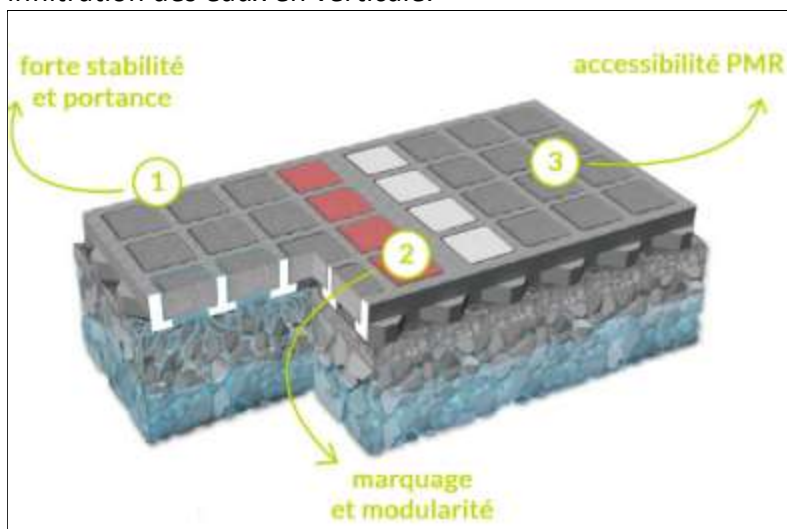


Figure 4 : Principe des dalles pavées infiltrantes

Il est préconisé la mise en œuvre d'une fondation en concassé de 15 cm d'épaisseur en 2/20 ou 2/32 mm, **et d'un** lit de pose constitué d'un concassé calcaire de 3 cm d'épaisseur en 2/4 ou 4/6 mm. **L'épaisseur de la fondation en concassé est à adapter en fonction de la portance souhaitée.**

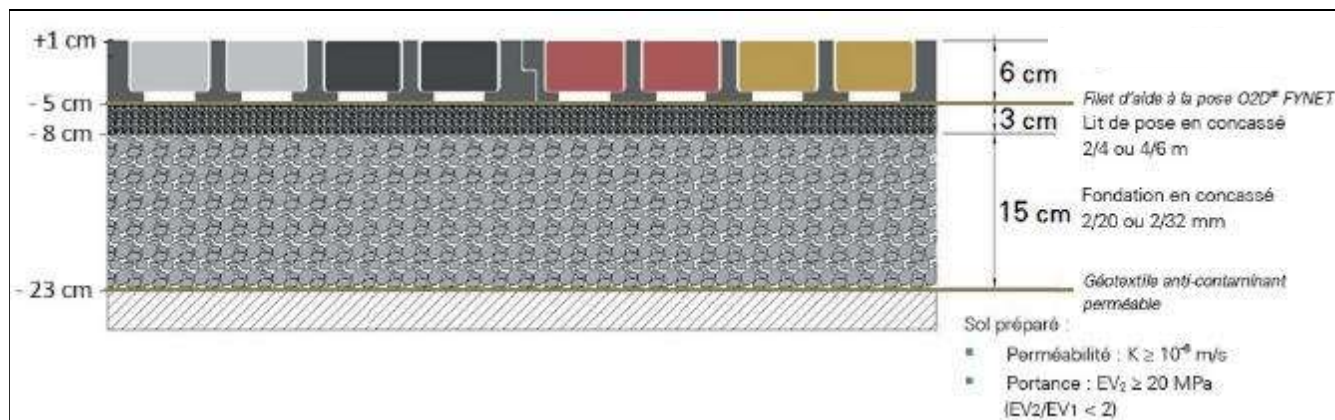
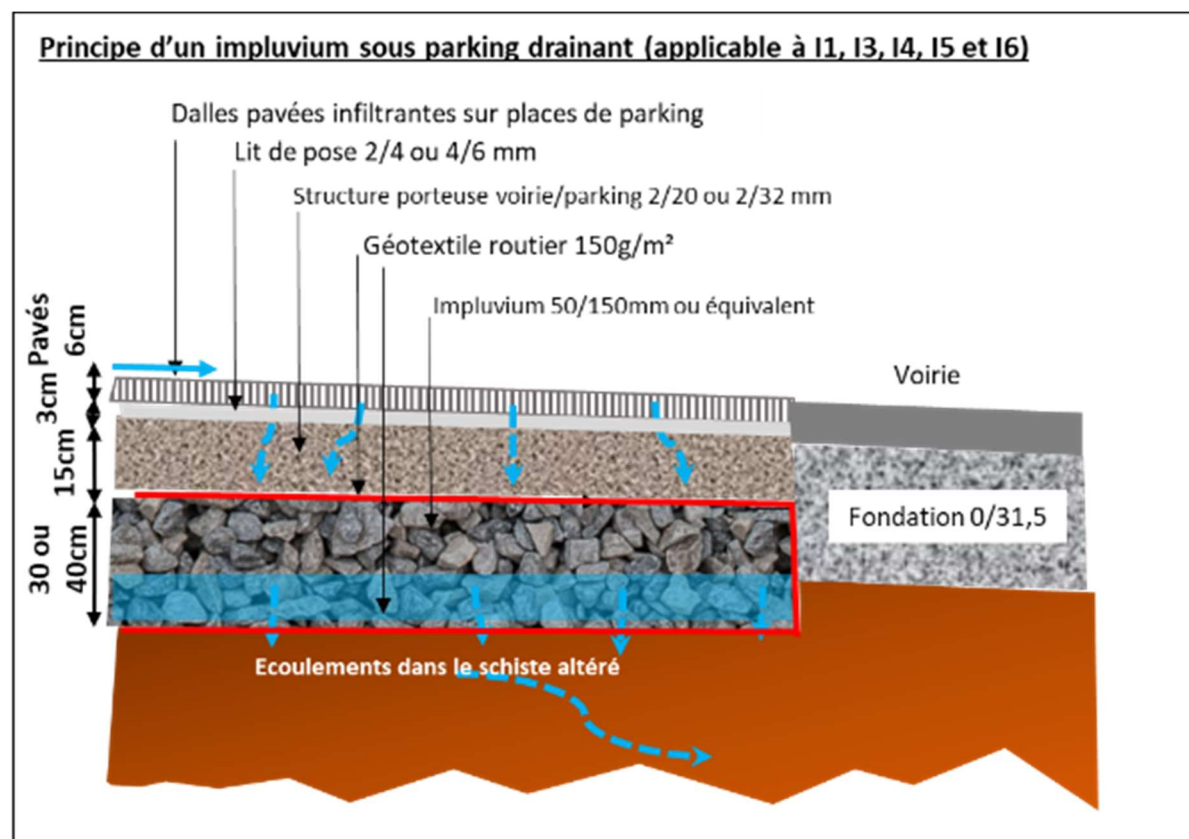


Figure 5 : Principe de mise en œuvre des dalles pavées infiltrantes

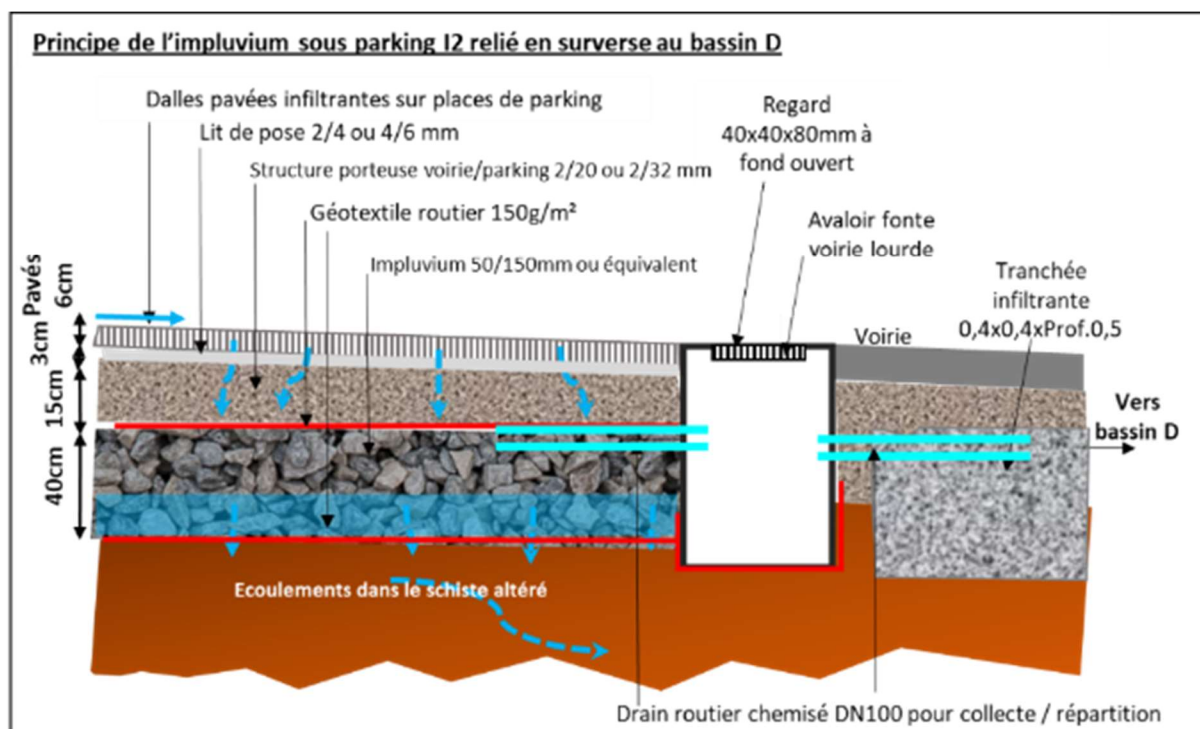
### 5.3.3.2 Impluviums sous parkings drainants

Les impluviums sous les parkings drainants auront deux actions : stocker l'eau dans les interstices (30% de vides) et infiltrer l'eau dans la couche d'arène schisteuse altérée. L'impluvium sera composé d'une couche de 50/150mm ou équivalent (40 cm d'épaisseur pour I1 et I2 et 30 cm pour I3, I4, I5 et I6). Il sera entouré de géotextile routier 150 g/m² pour éviter la migration des éléments plus fins sur la partie supérieure et les remontées capillaires.

Le schéma suivant présente le principe d'un impluvium sous parking drainant applicable aux impluviums I1, I3, I4, I5 et I6.



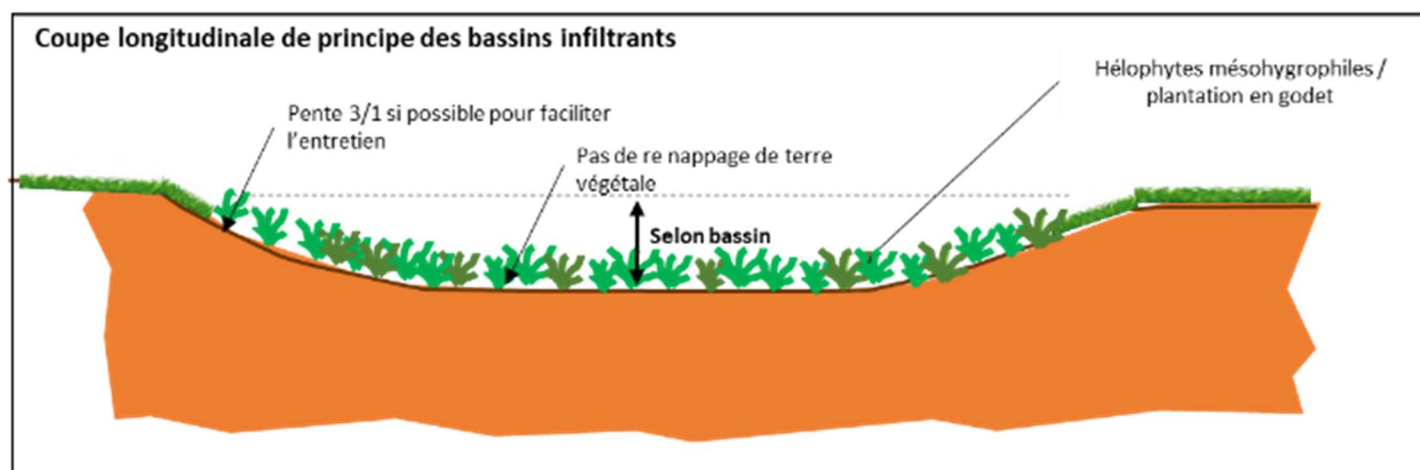
L'impluvium pour le parking 2 recevra beaucoup plus d'eau car il recevra les eaux de ruissellement sur la voirie D et la voirie E. Cet impluvium sera relié en surverse au bassin D via une tranchée infiltrante (voir schéma de principe suivant).



### 5.3.3.3 Bassins infiltrants

Les bassins seront façonnés dans le sol et sous-sol en place avec des pentes douces de l'ordre de 3/1 à 3/2 afin d'en faciliter l'entretien. Ils ne seront pas renappés de terre végétale mais plantés d'hélophytes mésohygrophiles en godet.

Une coupe de principe des bassins est présentée ci-dessous.



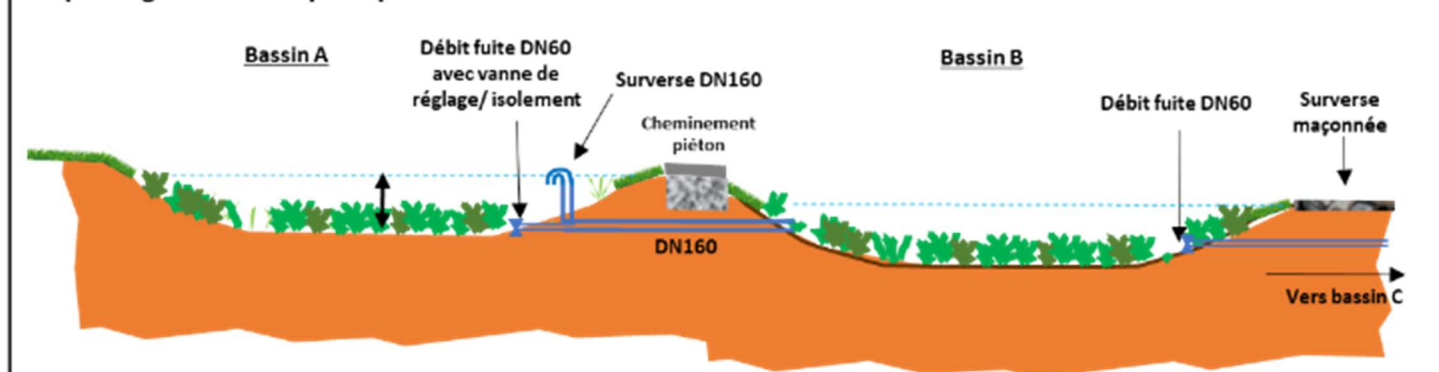


Les bassins seront équipés d'un débit de fuite DN60 muni d'une vanne d'isolement et d'une surverse DN160. La surverse sera réalisée à l'aide d'un coude pivotant qui pourra être remonté en cas de pollution accidentelle pour accroître la capacité de stockage.

Entre les bassins B et C, la surverse se fera par débordement dans une légère dépression en pierres maçonnées.

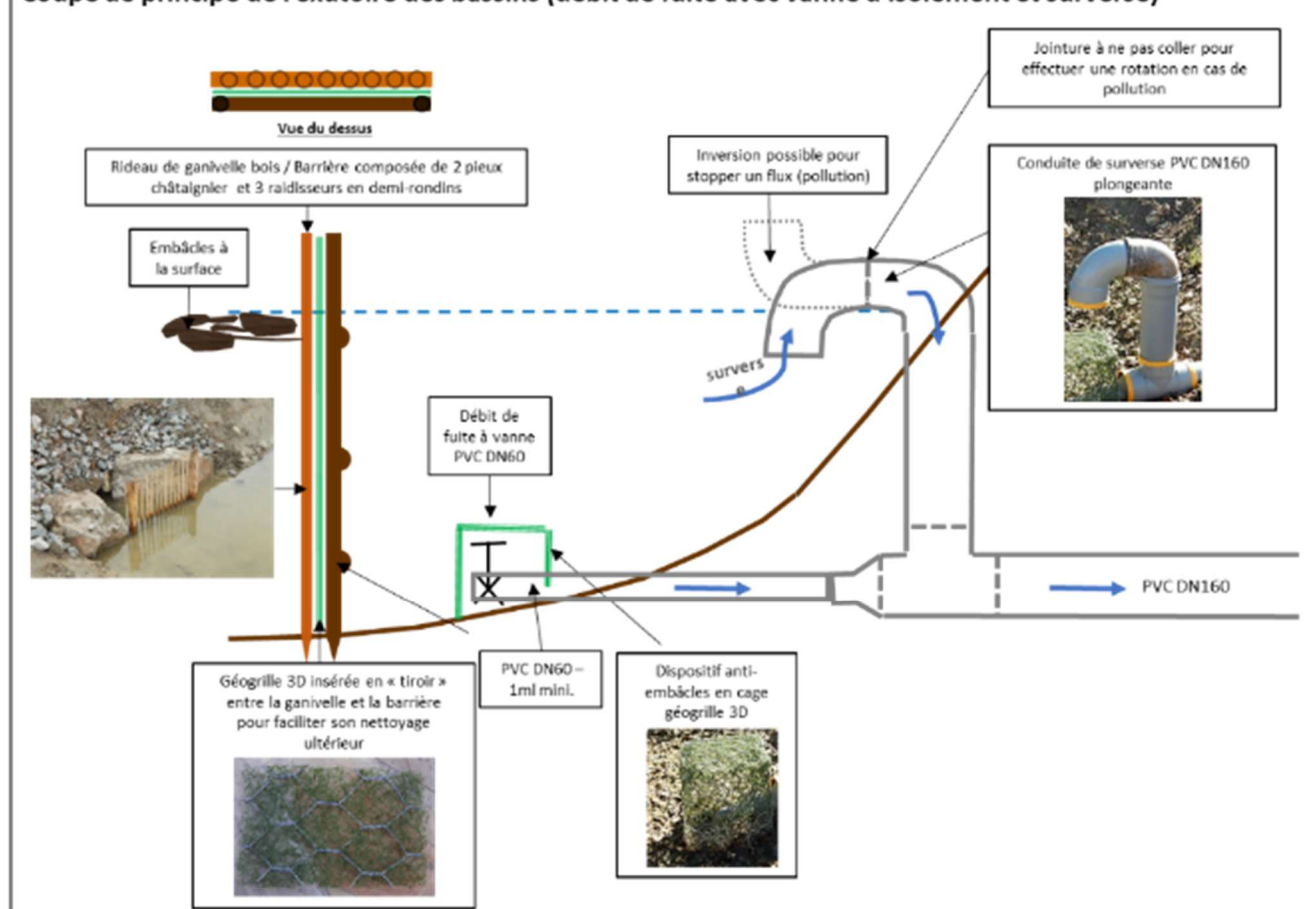
Le schéma suivant présente une coupe de principe longitudinale des bassins A et B en cascade.

**Coupe longitudinale de principe des bassins infiltrants A et B en cascade**



Le schéma suivant présente le principe des exutoires des bassins composés d'un débit de fuite DN60 avec vanne d'isolement (fermeture en cas de pollution) et surverse DN160 réalisée à l'aide d'un coude pivotant.

**Coupe de principe de l'exutoire des bassins (débit de fuite avec vanne d'isolement et surverse)**



#### 5.3.3.4 Exutoire final

L'exutoire final sera constitué d'un regard 80x80 (profondeur à définir) couvert d'une grille. Il recevra les deux conduites DN160 provenant des bassins C et E et sera raccordé à la conduite EP DN 300 qui récolte les eaux pluviales de la parcelle BN 0891 via des avaloirs. Cette conduite existante DN300 collecte également des eaux du chemin de desserte via 3 avaloirs à grille.

### 5.4 Gestion d'une pluie de période de retour centennale

Une pluie horaire de période de retour centennale représente 62 mm de pluie, contre 49 mm pour une cinquantennale, soit 20% de plus.

Une centennale pourra être absorbée dans les impluviums I3 à I6 sous parkings drainants car il y a une marge de volume de stockage.

Les bassins A, B et C vont se remplir et commencer à déborder. Environ 67 m<sup>3</sup> d'eau ruisselleront sur le foncier avant de ruisseler sur le chemin de desserte, point bas du site. Le chemin est en creux vis-à-vis du foncier aval. Les eaux excédentaires ruisselleront le long du chemin jusqu'à l'avaloir le plus proche, sans risque d'inondation pour le foncier voisin. Si la conduite est pleine, les eaux ruisselleront sur le chemin et rejoindront un large fossé situé le long de la D39.



*Vue du chemin de desserte en creux par rapport aux fonciers voisins*





*Fossé le long de la D39*

## **5.5 Gestion d'une pollution accidentelle**

Lors d'un accident générant des pollutions, les services chargés de l'entretien des systèmes de gestion seront rapidement alertés. Ils se chargeront d'accéder à l'ouvrage atteint par cette pollution et de confiner la pollution en **actionnant la vanne prévue à cet effet**, située en sortie du bassin ou de l'impluvium.

Dans le cas où une pollution accidentelle s'épancherait sur la voirie avant d'atteindre les impluviums et bassins, il faut prévoir d'avoir sur le site des sacs, en quantité suffisante, de produits absorbants (par exemple des sciures) pour éviter la diffusion de la pollution. L'action immédiate à la source est toujours préférable.

En cas de pollution particulièrement avérée ayant atteint la conduite collective, il faut avertir les services communaux en charge de sa gestion, lesquels services se chargeront d'alerter les usagers de l'eau et des milieux aquatiques, à l'aval du projet. Le service départemental de la Police de l'Eau devra également être alerté.

L'évacuation des produits polluants stockés dans l'ouvrage touché sera effectuée par une entreprise compétente. Les ouvrages devront être nettoyés et remis en état avant la remise en service des ouvrages du site. Un constat de remise en état sera demandé auprès des services de gestion collective des eaux pluviales.



Les modalités d'action, contacts et adresses nécessaires seront **affichés en évidence sur le tableau principal** de gestion du magasin, afin de ne perdre aucun temps pour leur recherche et présenter la meilleure réactivité en cas d'accident.

## 6 Conclusion

---

Le projet consiste en la création d'une surface de vente et des parkings associés sur un foncier déjà bâti et une parcelle adjacente (surface totale de 8965 m<sup>2</sup>). Le projet étant très différent de l'existant, le bâtiment existant, les voiries et parkings seront démolis.

Le site du projet est situé sur deux zonages eaux pluviales du nouveau PLUM. Le zonage le plus défavorable est retenu « **Zone de production prioritaire** » qui implique de gérer sur site une **pluie de période de cinquantennale** tombant sur le foncier avec un débit de fuite de 3 l/s/ha. Il faut également s'assurer qu'une pluie de période centennale ne pourra pas causer d'inondation sur les fonciers voisins.

Les calculs montrent que la pluie horaire cinquantennale (49 mm en 1h) est la plus contraignante en termes de stockages tampons nécessaires. Pour un cumul de pluie 439 m<sup>3</sup>, il est nécessaire d'avoir une capacité de stockage d'environ 377 m<sup>3</sup> car l'infiltration dans le sol de 20 mm/h, ne représente que 13 m<sup>3</sup>/h et le débit de fuite autorisé 9.3 m<sup>3</sup> en 1 heure.

Les espaces verts, assez nombreux, sont situés en points altimétriques hauts et ne permettent pas de stocker les eaux de ruissellement. Les seuls espaces permettant de créer des bassins de stockage sont situés au Nord-Est et au Sud-Est du site. Ces espaces ayant des surfaces insuffisantes, six impluviums sont prévus sous les six zones de parkings.

Le schéma de gestion des eaux pluviales proposé comprend :

- 3 bassins A (42 m<sup>2</sup> - 26.9m<sup>3</sup>), B (78 m<sup>2</sup> - 68.6 m<sup>3</sup>) et C (72 m<sup>2</sup> - 63.4 m<sup>3</sup>) en cascade le long de la clôture Nord-Est qui recevront les eaux de la voirie A et les eaux de toiture du bâtiment
- 2 bassins D (25 m<sup>2</sup> - 15.2 m<sup>3</sup>) et E (60 m<sup>2</sup> - 42 m<sup>3</sup>) en cascade le long de la clôture Sud-Est qui recevront les eaux de la voirie B, la voirie F et les eaux de surverse de l'impluvium 2. Ils seront reliés entre eux par une tranchée infiltrante.
- 6 Impluviums sous parkings pour une surface totale de 1359 m<sup>2</sup> et volume de stockage total de 146 m<sup>3</sup>.
- Le travail des espaces verts en légers creux pour limiter le ruissellement lors de fortes pluies.

L'exutoire final sera constitué d'un regard qui fera la liaison entre les deux conduites DN160 provenant des bassins C et E et la conduite d'eau pluviale existante DN 300 sur le foncier, qui rejoint le chemin de desserte.

Une pluie de période de retour centennale pourra être absorbée dans les impluviums I3 à I6 sous parkings drainants car il y a une marge de volume de stockage. Au niveau des bassins A, B et C, les niveaux vont monter et l'eau va commencer à déborder (environ 67 m<sup>3</sup>). Les eaux ruisselleront sur le foncier avant de ruisseler sur le chemin de desserte, point bas du site. Comme ce dernier est en creux vis-à-vis du foncier aval et équipé d'avaloirs, il n'y a pas de risque d'inondation sur ce dernier.

Les bassins sont équipés de vannes d'isolement sur les débits de fuite et de coudes mobiles sur les surverses. Une pollution accidentelle sur voirie pourra être rapidement isolée. Les eaux polluées seront pompées et acheminées vers une décharge agréée. Des sacs de produits absorbants type sciure seront également conservés sur site pour agir au plus près de la pollution.

Le schéma de gestion des eaux pluviales proposé répond aux exigences du nouveau PLUM dans les conditions réglementaires fixées.