

Etude hydraulique pluviale

AMENAGEMENT D'UNE ANIMALERIE ET BIO LECLERC COMMUNE DE FLEURY-LES-AUBRAIS



***Procédure au titre des articles
L214-1 et suivants du Code de
l'Environnement***

Maître d'ouvrage :

AUBRAIS DISTRIBUTION.

Rue de Montaran
45 400 - FLEURY LES AUBRAIS

Dossier établi le 24 mai 2019

SOMMAIRE

A. Présentation du projet.....	3
B. Description du site.....	6
I.1. Localisation et référence cadastrale	6
I.2. Contexte géographique et topographique	6
I.3. Aspects hydrographiques.....	6
I.4. Configuration de la parcelle.....	10
C. Le schéma d'assainissement pluvial du projet	11
I.1. Etat actuel.....	11
I.2. Etat futur.....	11
I.3. Détermination du débit de pointe cinquantennal.....	12
I.4. Calculs hydrauliques	13

TABLE DES ILLUSTRATIONS

<i>Tableau 1 : Description des surfaces actives avant aménagement</i>	<i>11</i>
<i>Tableau 2 : Description de l'aménagement</i>	<i>11</i>
<i>Tableau 3 : Calculs hydrauliques</i>	<i>13</i>
<i>Planche n° 1 : Plan de Masse – État actuel.....</i>	<i>4</i>
<i>Planche n° 2 : Plan de Masse – État futur.....</i>	<i>5</i>
<i>Planche n° 3 : Localisation du site.....</i>	<i>8</i>
<i>Planche n° 4 : Vue Aérienne</i>	<i>9</i>
<i>Planche n° 5 : Exemple bassin enterré – Système modulaire</i>	<i>14</i>

A. Présentation du projet

Aubrais Distribution souhaite aménager une animalerie et un magasin bio Leclerc se situant 330 rue Marcelin Berthelot à FLEURY LES AUBRAIS.

Le projet se développera sur une parcelle de 25 565 m² dont 17 450 m² déjà aménagés.

Le site est desservi par des voies publiques et par l'ensemble des réseaux durs et souples habituels (eaux usées, AEP, EDF, Télécom).

Pour les eaux usées, le projet se raccordera au réseau d'eaux usées d'Orléans Métropole au niveau de la rue Marcelin Berthelot.

Concernant les eaux pluviales, le projet de construction entraînera une augmentation des surfaces imperméabilisées, une régulation sera réalisée avant rejet au réseau unitaire.

Le site se divise en deux bassins versants, le Sud ne comportant pas de modification le Nord faisant l'objet de la présente demande. Ainsi, nous allons considérer pour les calculs hydrauliques un bassin versant d'apport égal à la partie Nord soit 12 930 m².

(Cf. Planche n° 1 : Plan de masse)

ETUDE HYDRAULIQUE PLUVIALE

Aubrais Distribution - Ensemble commercial Leclerc

Commune de Fleury-les-Aubrais

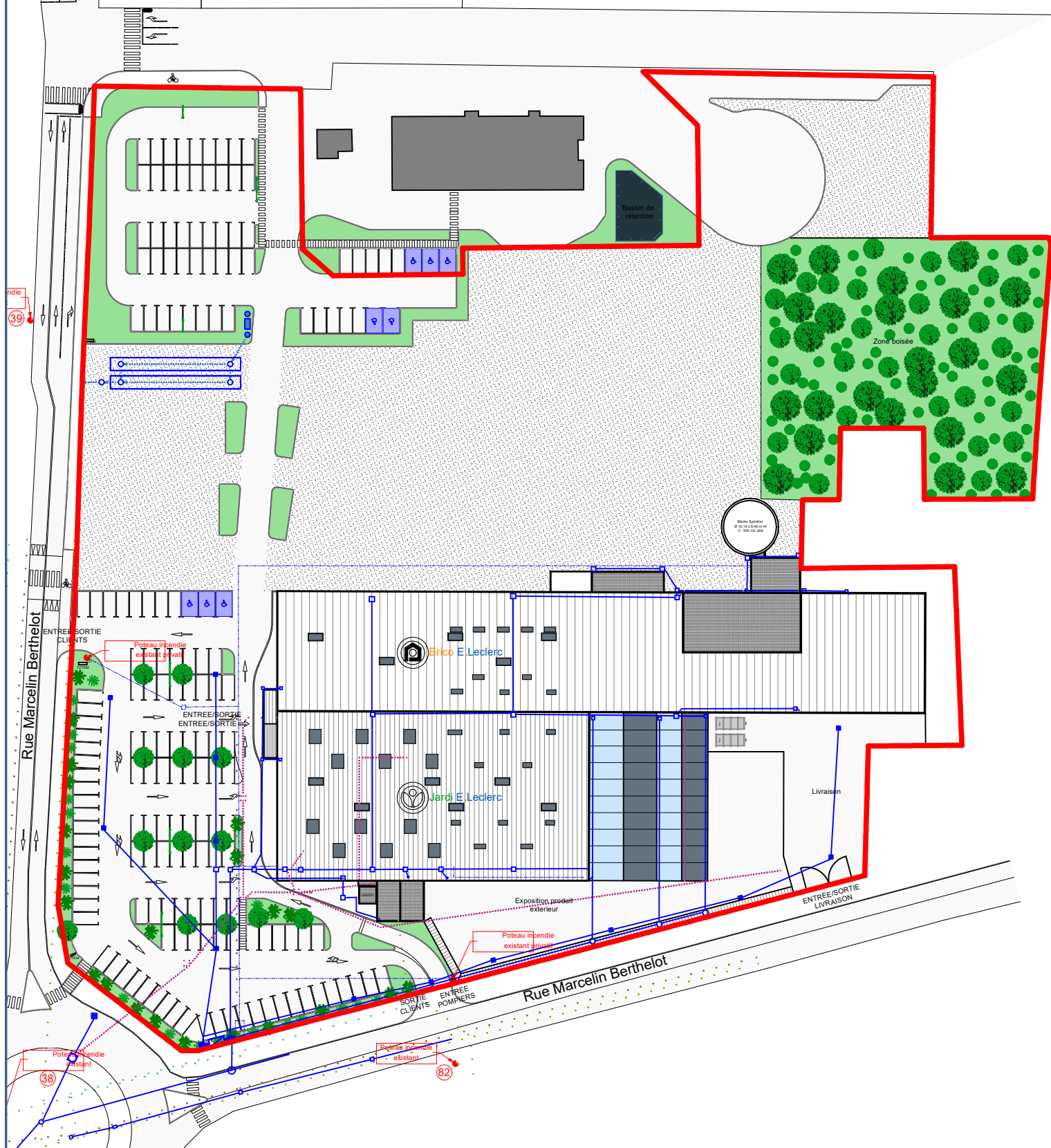
- Etat actuel -



Bureau d'études sur l'eau et l'environnement

103, rue Charles Darwin 49125 TIERCE
Tel : 02 41 95 71 90 - Fax : 02 41 95 71 91

Echelle : 1/ 1000



ETUDE HYDRAULIQUE PLUVIALE
Aubrais Distribution - Ensemble commercial Leclerc
Commune de Fleury-les-Aubrais

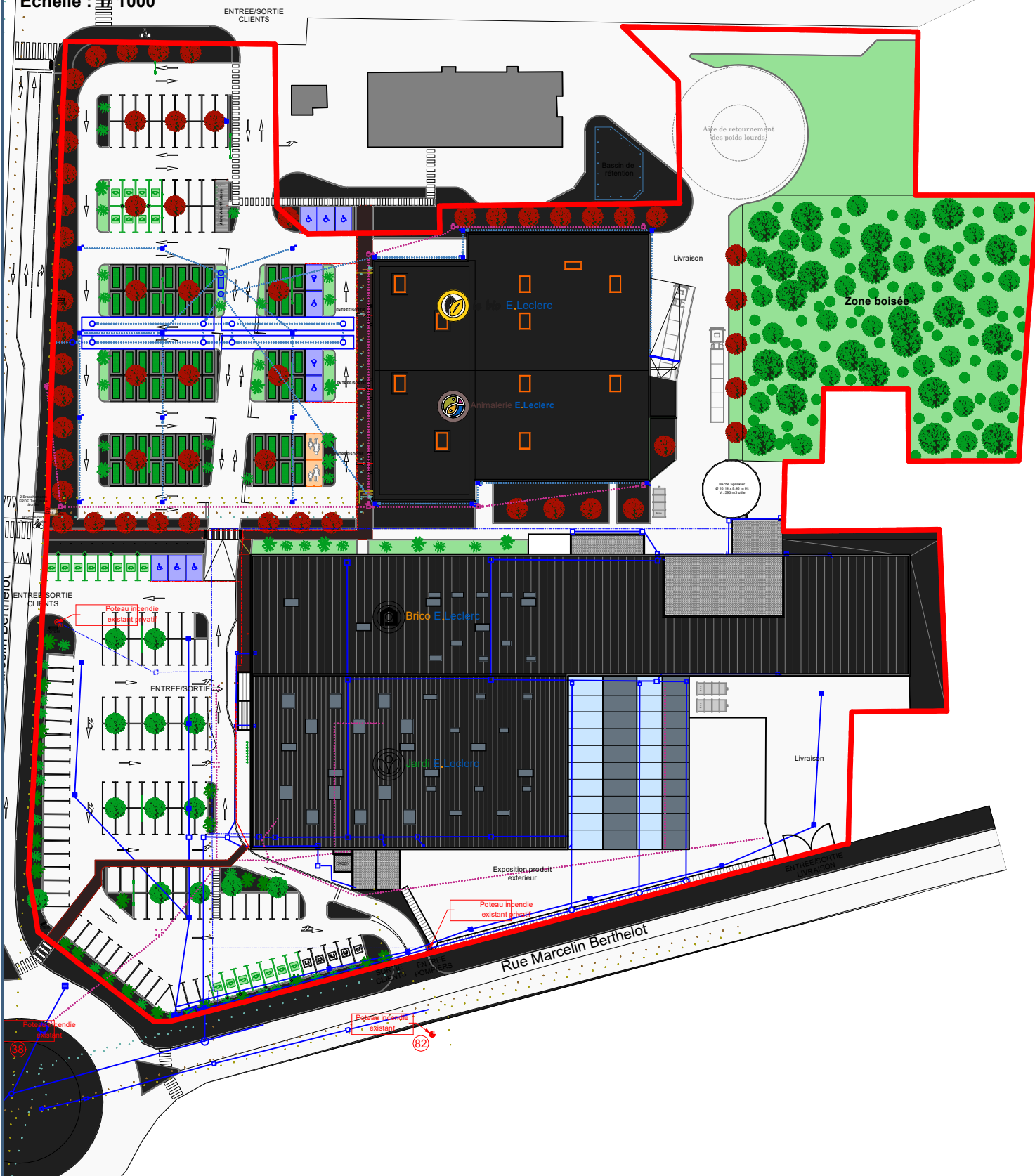
- Plan Projet -



Bureau d'études sur l'eau et l'environnement

103, rue Charles Darwin 49125 TIERCE
Tel : 02 41 95 71 90 - Fax : 02 41 95 71 91

Echelle : 1/1000



B. Description du site

1.1. Localisation et référence cadastrale

Lieu : 330 rue Marcelin Berthelot
45 400 – FLEURY LES AUBRAIS

Parcelles cadastrales : Section BM, n° 107 à 114, 116, 118, 119, 121, 122, 124, 804, 807, 966, 967 et 969

Superficie : 25 565 m²

Coordonnées Lambert 93 : X : 619 520 Y : 6 760 988

1.2. Contexte géographique et topographique

Le terrain concerné par l'étude est situé au Nord de Fleury-les-Aubrais. (Cf. page suivante : Localisation du site).

L'altitude du projet est de 128 m NGF.

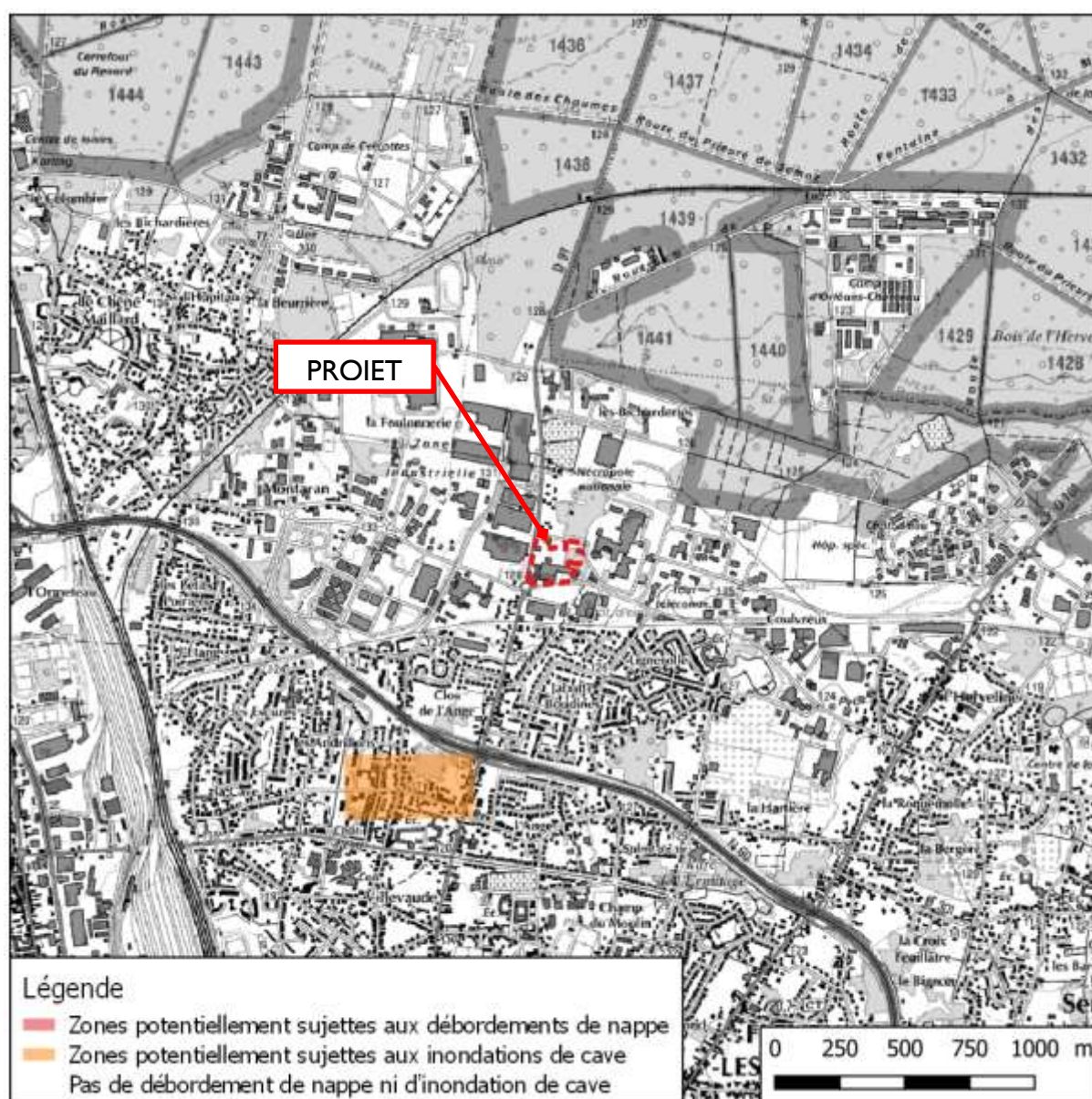
La pente générale du terrain est quasi-nulle.

1.3. Aspects hydrographiques

Le projet est située sur le bassin versant de la Loire qui coule à environ 5 km au Sud du site.

Les environs immédiats sont drainés par des réseaux pluviaux.

Captage Eau potable	<input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui (nom du captage et type de périmètre) :
PPRI	<input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Oui (nom du PPRI et type de zone) :
Remontée de Nappes	Sensibilité nulle

Extrait de la carte des remontées de nappes

Source : www.inondationsnappes.fr ; consulté le 24/05/2019

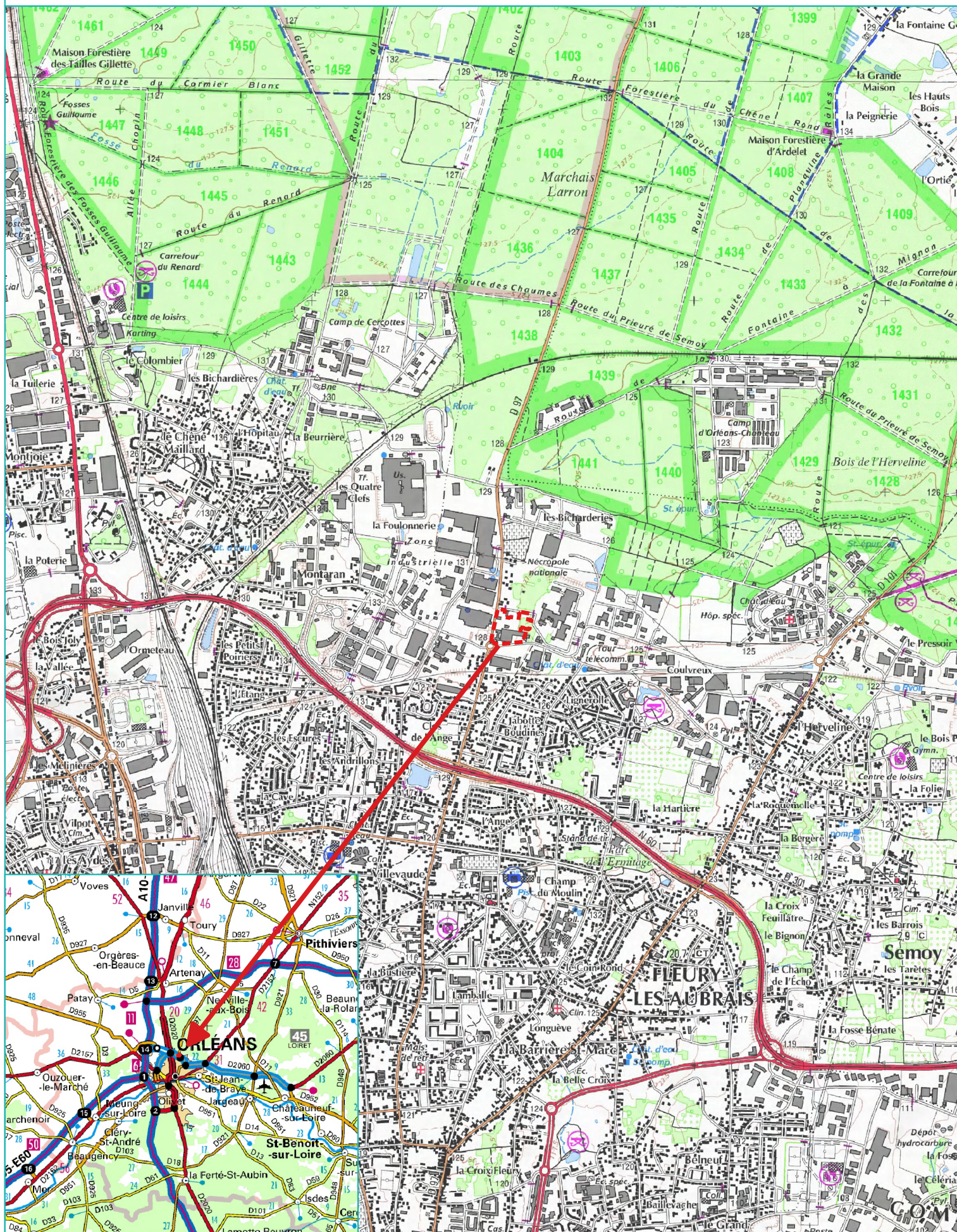
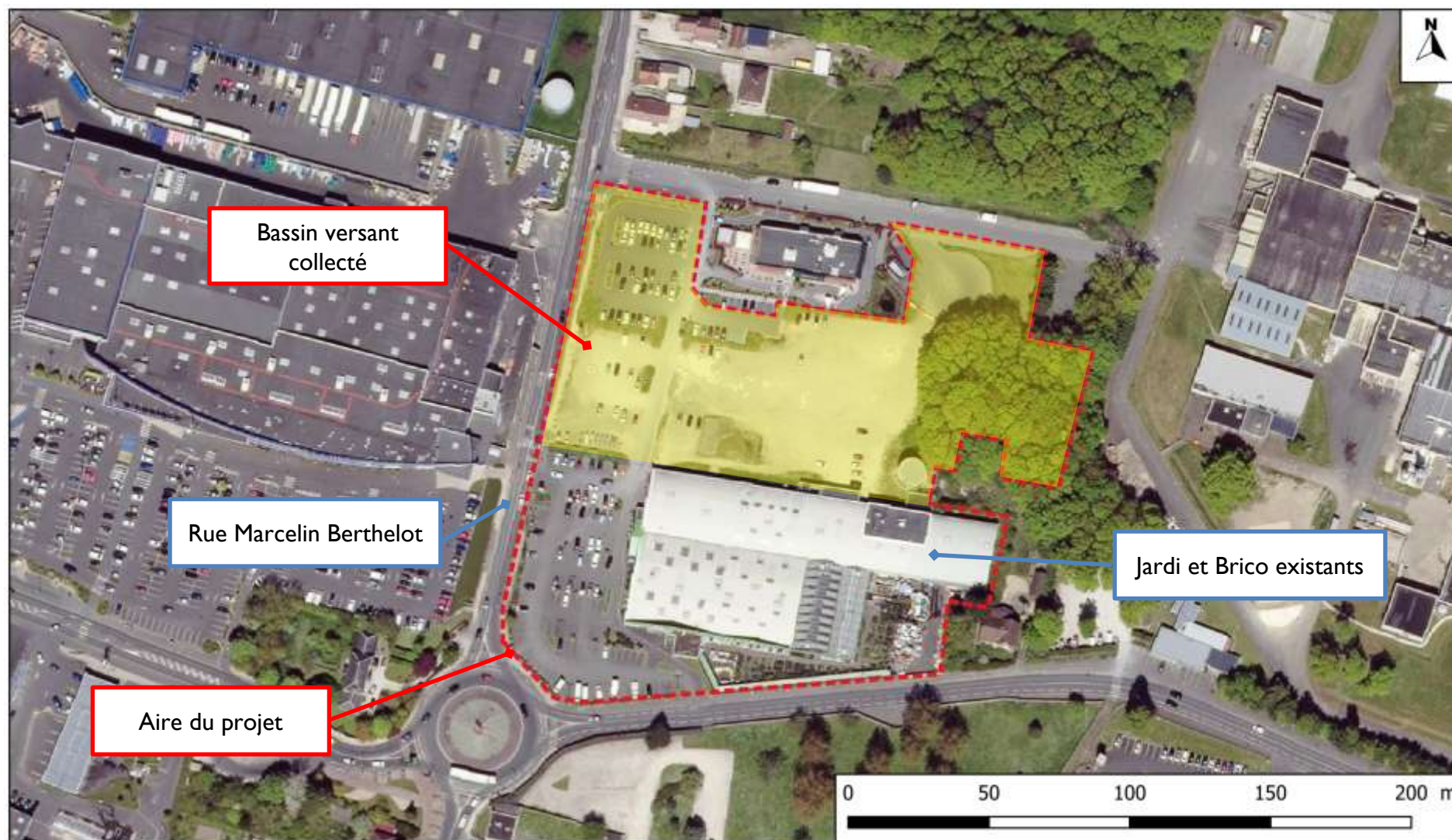


Planche n° 4 : Vue Aérienne

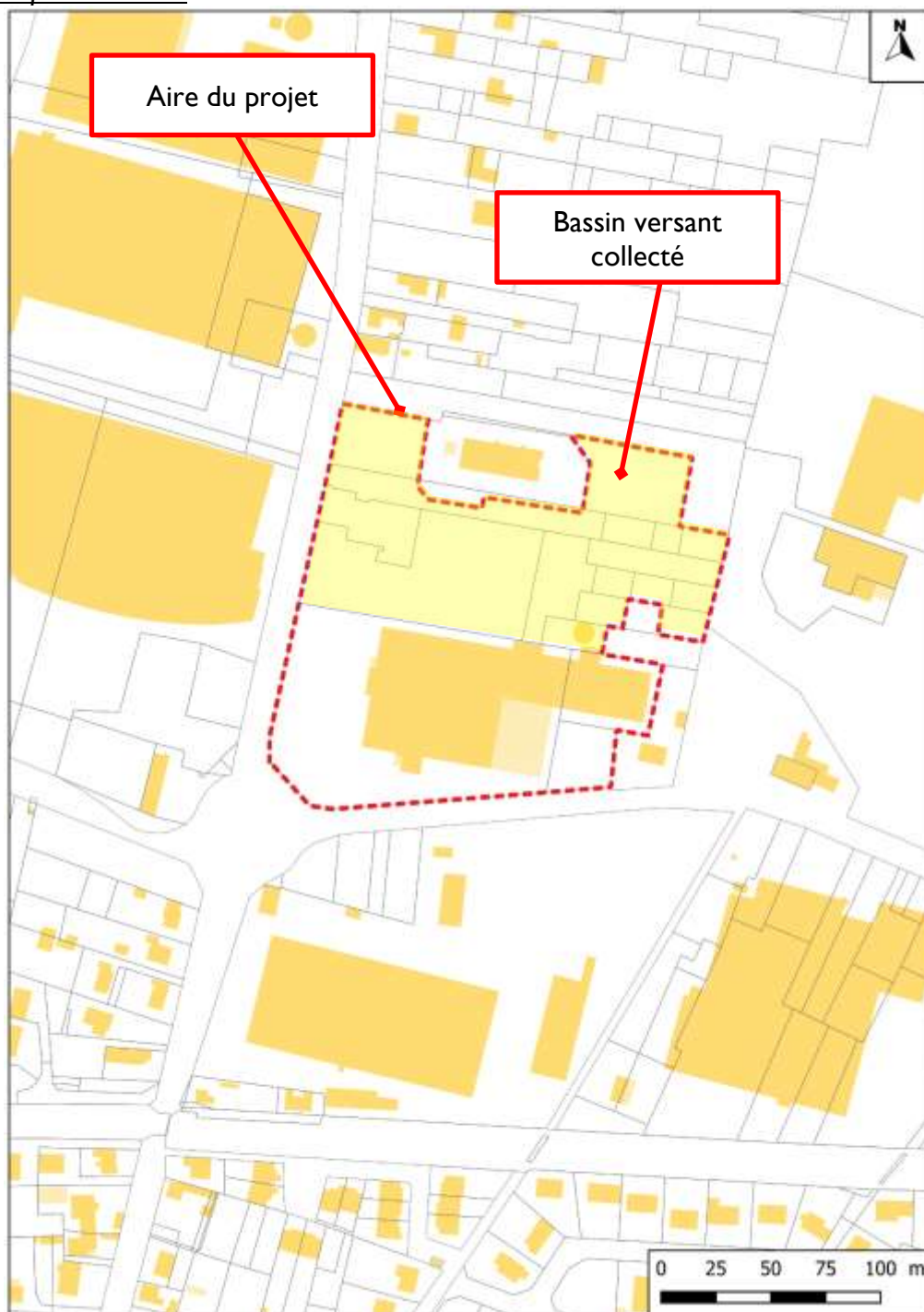


1.4. Configuration de la parcelle

Le projet se situe en zone industrielle et commerciale et en zone d'assainissement collectif. La parcelle est entourée de part et d'autre par des parcelles urbanisées.

La parcelle est actuellement totalement aménagée.

Extrait du plan cadastral



C. Le schéma d'assainissement pluvial du projet

La réalisation d'un tel projet engendre des modifications en terme d'hydraulique, qu'il est nécessaire de prendre en compte.

La règle générale de l'assainissement pluvial selon les orientations réglementaires est que les nouveaux aménagements ne doivent pas aggraver la situation actuelle en termes d'écoulement.

1.1. Etat actuel

Les eaux de ruissellement sont actuellement infiltrées sur place ou sont dirigées par ruissellement et par l'intermédiaire d'un réseau pluvial vers le réseau unitaire existant au niveau de la rue Marcelin Berthelot.

Tableau 1 : Description des surfaces actives avant aménagement

Zones élémentaires	Surface en m ²	Coeff. de ruissellement	Surface active
Bâtiment	0	0,95	0
Voirie/parking	1 960	0,95	1 862
Parking en grave	7 825	0,30	2 348
Espaces verts	3 145	0,15	472
Total	12 930	0,362	4 681

1.2. Etat futur

Le projet de restructuration n'entraînera pas de modification des surfaces actives. Les eaux de ruissellement sont actuellement infiltrées sur place ou sont dirigées par ruissellement et par l'intermédiaire d'un réseau pluvial vers le réseau unitaire existant au niveau de la rue Marcelin Berthelot.

L'analyse topographique du site permet de circonscrire les secteurs dont les eaux de ruissellement convergent toutes vers un exutoire commun. Aucun apport extérieur n'est à considérer.

Tableau 2 : Description de l'aménagement

Zones élémentaires	Surface en m ²	Coeff. de ruissellement	Surface active
Bâtiment	2 450	0,95	2 328
Voirie/parking	6 125	0,95	5 819
Parking evergreen	822	0,70	575
Espaces verts	3 533	0,15	530
Total	12 930	0,716	9 252

1.3. Détermination du débit de pointe cinquantennal

Le débit de pointe cinquantennal est déterminé pour un coefficient d'imperméabilisation de 0,679. Il correspond au débit de fuite applicable pour le projet.

Données météo régionales (Orléans période 1965-2011)

Relation de Montana : $i(t, T) = a(T) \cdot t^{b(T)}$

Période de retour T : 50 ans

Lieu : Station météo d'Orléans

Coefficients de Montana	Durée		
	6 mn < t < 0,5 h	0,5 h < t < 6 h	6 h < t < 24 h
a	4,183	8,400	22,116
b	-0,475	-0,673	-0,847

Caractéristiques physiques du bassin versant

DONNEES		Unités	Symbole	BV
	Surface	ha	A	1,29
	Chemin hydraulique réseau	mètre	L	185,00
	Pente réseau	m/m	I_2	0,005
	Coefficient de ruissellement après projet		Cr_2	0,72
	Coefficient d'apport		Ca	0,72
	Surface active	ha	Sa	0,93

Calcul des débits après projet : Méthode superficielle de Caquot

BV URBANISE AMENAGE	Débit brut	L/s	Q	208
	Allongement		M	1,63
	Coefficient correcteur moyen		m	1,07
	Temps de concentration de Caquot	min	Tcc	6,6
	Débit décennal corrigé	L/s	Q_{10u}	223

1.4. Calculs hydrauliques

3 formules ont été utilisées pour simuler les écoulements hydrauliques :

- *Écoulements naturels : la méthode rationnelle ;*
- *Écoulements urbains : formule superficielle de CAQUOT ;*
- *Volumes de rétention : les méthodes dites des « volumes » et des « pluies ».*

Étant donné les enjeux hydrauliques et le rejet dans le réseau unitaire de la rue Marcelin Berthelot, le niveau de protection demandé est d'occurrence cinquantennale.

En cas d'événement pluvieux exceptionnel (occurrence supérieure à une pluie cinquantennale), un débordement des ouvrages aura lieu au sein du site.

La valeur du débit spécifique de fuite retenu est de 3 l/s correspondant au débit actuellement rejeté.

Les méthodes de calcul sont décrites en annexe.

Tableau 3 : Calculs hydrauliques

Surface collectée	1,29	ha
Pente naturelle moyenne	0,005	m/m
Coefficient de ruissellement après	0,72	
Débit après aménagement - 50 ANS	223	L/s
Volume à stocker - 50 ans	480	m³

La mise en place de l'ouvrage de rétention/régulation permettra de limiter les débits restitués au réseau pluvial communal. Une demande de rejet dans le réseau pluvial communal devra être faite par le maître d'œuvre.

La collecte des eaux de voirie s'effectuera par des bouches d'égout (les eaux pluviales ruisselant sur la voirie seront collectées par des caniveaux munis de grille en fonte) puis seront prétraitées par un l'intermédiaire d'un séparateur à hydrocarbures puis stockées dans l'ouvrage de rétention avant le rejet au réseau pluvial communal.

La collecte des eaux de toiture s'effectuera par la mise en place de boîtes de branchement et elles seront acheminées directement vers l'ouvrage de régulation sans prétraitement.

L'ouvrage de régulation disposera d'un volume minimal de **480 m³** et le rejet s'effectuera dans le réseau pluvial communal de la rue Marcelin Berthelot, adjacente au site d'étude.

Actuellement le site dispose de deux cuves de 120 m³, deux autres cuves de 120 m³ devront être installées afin d'assurer le volume nécessaire.

Ce volume est supérieur aux exigences d'Orléans Métropole (386 m³ correspondant à une pluie de 42 mm en 2h).

➔ Dispositifs de contrôle des débits

Le contrôle du débit rejeté actuellement sera conservé par un relevage assurant un débit maximal de **3 l/s**.

Planche n° 5 : Exemple bassin enterré – Système modulaire

Système WATERLOC



Système WAVIN



Les canaux d'inspection sont partie intégrante de chaque couche de Wavin Q-Bic. Vous pouvez décider de rendre inspectables ceux que vous souhaitez. Les raccords d'entrée et de sortie sont réalisés à l'aide du connecteur de tube qui peut accueillir des canalisations de Ø160 à Ø315. Raccordement également possible en Ø400 et Ø500.

il s'agit simplement de retourner en position verticale un module Wavin Q-Bic et vous obtenez 2 puits de visite de dimension 500 mm. Les accessoires, adaptateur conique et connecteur de rehausse rendront vos puits de visite parfaitement opérationnels.



Système SPIREL

Bassins Tampon d'orages
Une manière ingénieuse de capter les crues.
Casser sur mesure, vous pouvez répondre à
partout l'eau de pluie de votre bassin
par cheminée et les verser pour le stockage en

SPIREL® enterrés et visitables
stocker et utiliser l'eau de pluie !
sur mesure ! Que vous souhaitiez filtrer dans le sol, stocker en totalité ou
d'orage pour arriver au fût à l'usage, nous avons les solutions
par systèmes de puits sur le toit pour collecter

Un système clé en main !
TUBES EN POLYESTER armés de fibres de verre, les puits
SPIREL sont disponibles en 1000, 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000, 6500, 7000, 7500, 8000, 8500, 9000, 9500, 10000 mm.

Ø 2000 mm

Ø 1500 mm

Ø 2500 mm

Ø 3000 mm

Ø 3500 mm

Ø 4000 mm

Ø 4500 mm

Ø 5000 mm

Ø 5500 mm

Ø 6000 mm

Ø 6500 mm

Ø 7000 mm

Ø 7500 mm

Ø 8000 mm

Ø 8500 mm

Ø 9000 mm

Ø 9500 mm

Ø 10000 mm

Tableaux de caractéristiques techniques des puits SPIREL.

« Etude hydraulique pluviale »

Animalerie et Bio Leclerc – FLEURY-LES-AUBRAIS

Annexe 1 : Méthode de calcul des enjeux hydrauliques

➤ Fréquence d'insuffisance et pluie de projet

Le bassin versant étant urbanisé, nous allons prendre une fréquence d'insuffisance décennale (tous les 10 ans). La pluie de projet est évaluée selon la relation de Montana. La relation de Montana est fonction de 2 paramètres relatifs à la pluviométrie et aussi fonction de la région (la France est divisée en 3 régions) :

$$i(t; F) = a(F) t^{b(F)}$$

$i(t; F)$ est l'intensité maximale de la pluie de durée t , de fréquence de dépassement F ; i est exprimé en millimètres par minute et t en minutes est compris entre 5 et 120 minutes. a et b étant 2 coefficients qui dépendent de F et de la région.

➤ Transformation Pluie / débit : Bassin versant naturel

La méthode utilisée pour simuler les écoulements hydrauliques naturels est la méthode rationnelle.

$$Q_{10} = 2,78 \ C \ i \ A$$

Avec :

C = Coefficient de ruissellement

i = intensité de la pluie sur le temps de concentration (T_c en mm/h) obtenu avec la relation de Montana

A = Surface du bassin versant

➤ Débit : Bassin versant imperméabilisé

Pour déterminer le débit des eaux pluviales pouvant être apportées par le bassin versant aménagé et urbanisé, nous avons utilisé la formule superficielle de CAQUOT.

$$Q = k \ l \ p \ C \ q \ A \ r$$

C = Coefficient de ruissellement.

l = Pente moyenne du bassin versant.

A = Surface du bassin versant.

k, p, q, r : coefficients dépendants des paramètres de Montana $a(F)$ et $b(F)$ soit de la pluie de référence.

Limite de validité de la formule de Caquot :

- $1 \text{ ha} < A < 200 \text{ ha}$ (A = surface du versant)
- $0,2 \% < l < 5 \%$ (l = pente moyenne du bassin versant)
- $C / 0,2$

➤ Les volumes ruisselés

Pour évaluer les volumes, nous avons utilisé les méthodes dites des « volumes » et des « pluies ». Ces méthodes utilisent la formule suivante :

$$V = 10 \times H_a \times C_a \times S$$

V = volume du bassin en m^3

S_a = Surface active en hectares = $C_a \times S$

C_a : coefficient d'apport

S : surface du bassin versant étudié en hectares

q_f : débit de fuite spécifique

$q_f \text{ (mm/h)} = (360 \times Q_f) / (C_a \times S)$

H_a : capacité spécifique de stockage en mm

Pour déterminer la capacité spécifique de stockage (H_a), 2 méthodes sont possibles : soit nous nous référons à l'abaque Ab 7 de l'instruction technique du 22 juin 1977 soit aux courbes de pluies locales.

Q_f est le débit de fuite en sortie de l'ouvrage. Il est choisi en fonction de la sensibilité hydraulique du milieu récepteur.

Annexe 2 : Détails des calculs hydrauliques

CALCUL VOLUME DE RETENTION AVEC LA METHODE DES PLUIES Extension d'un bâtiment en un ensemble commercial à Fleury-les-Aubrais (45)

HYPOTHESES		
	Unité	Quantité
Surface BV	ha	1,29
Coefficient d'apport	-	0,679
Débit de fuite projet	l/s	3,00
Surface Active	ha	0,88
Débit spécifique	mm/h	1,23
Débit spécifique	mm/min	0,0205

Calcul volume de rétention en m3		
	Delta Ha	Volume
Volume de rétention - 2 ans		
Volume de rétention - 5 ans	23,92	210
Volume de rétention - 10 ans	30,84	271
Volume de rétention - 20 ans	39,44	346
Volume de rétention - 50 ans	53,24	468
Volume de rétention - 100 ans	66,04	580

Volume retenu	
50 ANS	468

Période de retour		Hauteur de pluie estimée à Orléans en mm						Vidange en mm	Delta Ha en mm					
		2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans		2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Durée de l'épisode pluvieux en min	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	6		7,20	8,30	9,20	10,40	11,10	0,12	-0,12	7,08	8,18	9,08	10,28	10,98
	30		16,90	20,10	23,30	27,70	31,20	0,61	-0,61	16,29	19,49	22,69	27,09	30,59
	60		20,30	24,00	27,70	32,70	36,70	1,23	-1,23	19,07	22,77	26,47	31,47	35,47
	120		23,70	28,80	34,40	37,90	42,80	2,46	-2,46	21,24	26,34	31,94	35,44	40,34
	360		31,30	37,50	44,60	56,00	66,60	7,38	-7,38	23,92	30,12	37,22	48,62	59,22
	720		38,30	45,60	54,20	68,00	80,80	14,76	-14,76	23,54	30,84	39,44	53,24	66,04
	1440		44,80	52,00	59,60	70,60	79,60	29,52	-29,52	15,28	22,48	30,08	41,08	50,08
								Max	-0,12	23,92	30,84	39,44	53,24	66,04