



Département de la Loire-Atlantique
Canton d'ANCENIS
Arrondissement de CHÂTEAUBRIANT-ANCENIS

Commune de RIAILLÉ

**SCHÉMA DIRECTEUR DE GESTION DES
EAUX PLUVIALES**

Dossier de régularisation des réseaux

Janvier 2020

SOMMAIRE

<p>RÉSUMÉ NON TECHNIQUE.....4</p> <p>1 PRÉSENTATION DU PROJET.....4</p> <p>2 ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL.....4</p> <p>3 ANALYSE DES EFFETS DU PROJET.....4</p> <p>4 COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES.....5</p> <p>1 NOTICE DE PRÉSENTATION.....6</p> <p>1.1 LE PÉTITIONNAIRE.....6</p> <p>1.2 LOCALISATION.....6</p> <p>1.3 PROJET D'URBANISATION.....6</p> <p> 1.3.1 Urbanisation actuelle.....6</p> <p> 1.3.2 Urbanisation future.....7</p> <p>1.4 DESCRIPTION DU RÉSEAU.....8</p> <p> 1.4.1 Réseau.....8</p> <p> 1.4.2 Les ouvrages de rétention et les projets d'ouvrage.....9</p> <p> 1.4.3 Exutoires du réseau et rejet.....9</p> <p>1.5 LISTE DES AMÉNAGEMENTS EXISTANTS ET CARACTÉRISTIQUES DES OUVRAGES DE RÉGULATION 10</p> <p>1.6 CLASSEMENT DE L'OPÉRATION SELON LA NOMENCLATURE « EAU ».....11</p> <p>2 ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL.....12</p> <p> 2.1.1 Topographie.....12</p> <p>2.2 GÉOLOGIE.....12</p> <p>2.3 HYDROGÉOLOGIE.....12</p> <p>2.4 LE CLIMAT.....13</p> <p> 2.4.1 Températures.....13</p> <p> 2.4.2 Précipitations.....13</p> <p> 2.4.3 Rose des vents.....15</p> <p>2.5 LE MILIEU NATUREL : ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES, SITES ET ZONES HUMIDES.....16</p> <p> 2.5.1 La flore.....16</p> <p> 2.5.2 La faune.....16</p> <p> 2.5.3 Les zones humides.....17</p> <p> 2.5.4 Le patrimoine naturel.....17</p> <p>2.6 LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE.....18</p> <p> 2.6.1 Hydrographie.....18</p> <p> 2.6.2 Zone inondable.....18</p> <p> 2.6.3 Usages de l'eau.....19</p> <p> 2.6.4 Qualité du milieu récepteur.....19</p>	<p>2.7 CAMPAGNE D'ANALYSES SUR LE MILIEU RÉCEPTEUR.....22</p> <p> 2.7.1 Données bibliographiques.....22</p> <p> 2.7.2 Campagne de prélèvements.....22</p> <p> 2.7.3 Raisons du choix du nombre de stations.....22</p> <p> 2.7.4 Analyses physico-chimiques.....23</p> <p> 2.7.5 Analyses IBG-DCE.....24</p> <p>2.8 CAMPAGNE D'ANALYSES AUX EXUTOIRES.....26</p> <p> 2.8.1 Prélèvements.....26</p> <p> 2.8.2 Raisons du choix du nombre de stations.....27</p> <p> 2.8.3 Analyses physico-chimiques par temps de pluie.....27</p> <p> 2.8.4 Analyses pesticides, métaux lourds et hydrocarbures totaux.....28</p> <p>3 DESCRIPTION DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS.....29</p> <p>3.1 RAPPEL DU DIAGNOSTIC.....29</p> <p> 3.1.1 Problèmes hydrauliques sur le réseau.....29</p> <p> 3.1.2 Écoulements par temps sec.....29</p> <p> 3.1.3 État d'entretien du réseau.....29</p> <p>3.2 ZONES URBANISABLES ET ZONES OAP.....30</p> <p>3.3 PROPOSITION D'AMÉNAGEMENTS ZONES "U".....31</p> <p> 3.3.1 Principe.....31</p> <p> 3.3.2 Rue des Rochettes (route de Trans-sur-Erdre) ; (Bourg).....31</p> <p> 3.3.3 Rue du Moulin Deroux (Bourg).....32</p> <p> 3.3.4 Rue de la Mauvraie (Bourg).....34</p> <p> 3.3.5 Hameau de Saint-Louis.....36</p> <p>3.4 AMÉNAGEMENTS DES ZONES AU DE PETITE TAILLE ET DENSIFICATION DES SECTEURS DÉJÀ CONSTRUITS.....38</p> <p> 3.4.1 Principe.....38</p> <p> 3.4.2 Dimensionnement et coût des ouvrages à la parcelle.....38</p> <p> 3.4.3 Récupération des eaux pluviales...43</p> <p> 3.4.4 Imperméabilisation supplémentaire des zones urbanisées.....43</p>
---	--

3.5 PROPOSITION D'AMÉNAGEMENTS DES ZONES "OAP".....45	5 QUALITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES.....60
3.5.1 <i>Présentation</i>45	5.1 PRÉSENTATION.....60
3.5.2 <i>Les zones OAP</i>45	5.2 FLUX DE POLLUTION.....60
3.5.3 <i>Secteur OAP1 « Îlot du Moulin »</i> ..46	5.3 DÉBIT D'EAU PLUVIALE.....60
3.5.4 <i>Secteur OAP2 « Ancien site Terrena »</i>47	5.4 CONCENTRATION EN POLLUANTS.....61
3.5.5 <i>Secteur OAP3 « Le Plessis »</i>47	5.4.1 <i>Concentration moyenne de polluants</i>61
3.5.6 <i>Secteur OAP4 « Les Fuseaux »</i>48	5.4.2 <i>Concentration en polluant</i>61
3.5.7 <i>Secteur OAP5 « Rue de l'Ouche »</i> ..49	5.5 ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DES REJETS APRÈS AMÉNAGEMENTS.....63
3.6 PROPOSITION D'AMÉNAGEMENTS DES ZONES "AU".....50	5.6 INCIDENCE SUR LA QUALITÉ DES EAUX DES MILIEUX RÉCEPTEURS.....64
3.6.1 <i>Présentation</i>50	6 COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE S.D.A.G.E. OU LE S.A.G.E.....65
3.6.2 <i>Les zones AU</i>50	6.1.1 <i>Présentation</i>65
3.6.3 <i>Secteur IAU « La Brianderie</i> ».....51	6.1.2 <i>SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux)</i> ..65
3.6.4 <i>Secteur IAU « La Buchetière »</i>52	6.1.3 <i>SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux)</i>66
3.6.5 <i>Secteur IAU « Bel air »</i>53	7 MESURES DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN.....69
3.6.6 <i>Secteur IAU « Mauvraie »</i>54	7.1 SURVEILLANCE ET ENTRETIEN DES OUVRAGES. 69
3.6.7 <i>Secteur IAUe « La Scierie »</i>55	7.2 SURVEILLANCE DES DÉVERSEMENTS PRÉVUS. 69
3.6.8 <i>Secteur IAUe « Rue de Bretagne »</i>56	
3.6.9 <i>Secteur IAUl « MFR »</i>57	
4 PROGRAMMATION DES TRAVAUX..59	
4.1 DÉFINITION DES NIVEAUX DE PRIORITÉ.....59	
4.2 PHASAGE DES TRAVAUX.....59	

INTRODUCTION

La commune de RIAILLÉ se trouve à environ 18 km au Nord du bourg d'ANCENIS, 22 km au Sud de CHATEAUBRIANT et à 40 km au Nord-Est de NANTES, dans le département de la Loire-Atlantique. Elle appartient à la communauté de communes du Pays d'Ancenis (COMPA).

La commune de RIAILLÉ a réalisé son schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales entre 2017 et 2019. Elle souhaite désormais régulariser ses réseaux et les points de rejet d'eau pluviale auprès des services de la Police de l'Eau.

Le présent rapport a pour objet la régularisation de l'opération au titre des articles L.214-1 à 6 du Code de l'Environnement. Il présente les aménagements sur les réseaux d'eaux pluviales, les extensions des zones d'urbanisation et les aménagements projetés au niveau du réseau d'assainissement des eaux pluviales de la commune.

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

1 PRÉSENTATION DU PROJET

Le PLU de la commune de RIAILLÉ prévoit l'urbanisation de 25,75 hectares. Le schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales a pour objectif de limiter l'incidence des rejets pluviaux de ces projets, et de régler les dysfonctionnements existants.

Le schéma directeur prévoit, dans les zones urbanisables, la réalisation de plusieurs ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Par ailleurs, plusieurs restructurations des réseaux et aménagements et/ou agrandissements d'ouvrages de rétention et de régulation sont également préconisés pour résoudre les problèmes existants.

2 ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL

Les principales caractéristiques de la zone d'étude sont les suivantes :

- Quatre ZNIEFF sont présentes sur la commune (2 ZNIEFF de type 1 et 2 ZNIEFF de type 2,).
- La zone NATURA 2000 la plus proche, et située sur la commune de RIAILLÉ, est le SIC « Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière » (FR5200628).
- Le projet n'est pas situé en zone humide.
- La commune comporte des zones inondables sur son territoire. Les zones inondables concernent la rivière de l'Erdre.
- L'urbanisme sur la commune de RIAILLÉ se définit de la façon suivante :

3 ANALYSE DES EFFETS DU PROJET

Les mesures mises en place dans le zonage d'assainissement des eaux pluviales permettront de :

- limiter fortement les incidences du rejet pluvial des futurs projets d'urbanisation sur la commune,
- participer à un développement cohérent de l'urbanisation sur la commune,
- améliorer la qualité des rejets d'eau pluviale existants.

Les rejets pluviaux des projets d'urbanisation de la commune n'auront pas d'effet négatif notable sur le milieu naturel.

4 COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES PLANS ET PROGRAMMES

Le projet a été élaboré en cohérence avec les plans et programmes en vigueur sur le territoire. Sa compatibilité a été vérifiée avec les éléments de cadrage suivants :

- Le code général des collectivités territoriales,
- Le PLU de la commune de RIAILLÉ,
- Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne,
- Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Estuaire de la Loire,
- L'inventaire des zones humides de la commune.

1 NOTICE DE PRÉSENTATION

1.1 Le pétitionnaire

<u>Commune</u> :	RIAILLE
<u>Maire</u> :	Monsieur Patrice CHEVALIER
<u>Adresse</u> :	Mairie de Riaillé 170, rue du Cèdre 44 440 RIAILLE
<u>Téléphone</u> :	02 40 97 80 25
<u>Fax</u> :	02 40 97 87 87
<u>Mail</u> :	mairie@riaille.fr
<u>SIRET</u> :	214 401 440 00018

1.2 Localisation

La commune de RIAILLE se trouve à environ 18 km au Nord du bourg d'ANCENIS, 22 km au Sud de CHATEAUBRIANT et à 40 km au Nord-Est de NANTES, dans le département de la Loire-Atlantique. Elle appartient à la communauté de communes du Pays d'Ancenis (COMPA).

La superficie de la commune est de 50,02 km² et elle compte 2 312 habitants (donnée INSEE 2014).

Annexe 1 : Carte de localisation de la commune

1.3 Projet d'urbanisation

1.3.1 Urbanisation actuelle

La zone d'étude est caractérisée par un habitat concentré au niveau du centre bourg de la commune et de la Poitevineière, et par un habitat un peu plus dispersé au niveau des autres hameaux.

Le PLU de la commune a été approuvé le 19 décembre 2007. Le territoire couvert par le Plan Local d'Urbanisme (P.L.U.), est divisé en plusieurs zones. Les zones urbanisées actuellement concernées par l'étude, sont les **zones urbaines "U"**.

Les zones urbaines dites zones "U" correspondent à des secteurs déjà urbanisés et à des secteurs où les équipements publics existants, ou en cours de réalisation, ont une capacité suffisante pour desservir les constructions à implanter.

Un nouveau PLU est en cours de finalisation.

1.3.2 Urbanisation future

L'étude concerne également les zones à urbaniser, dites **zones "AU"**. Ce sont les secteurs à caractère naturel de la commune, destinés à être ouverts à l'urbanisation, lorsque les voies publiques et les réseaux d'eau, d'électricité et, le cas échéant, d'assainissement existant à la périphérie immédiate de la zone AU ont une capacité suffisante pour desservir les constructions à implanter dans l'ensemble de cette zone.

L'étude concerne également les zones où il y a des projets de densification du bourg, dites **zones « OAP »** (Orientations d'Aménagement et de Programmation).

Le tableau suivant présente les zones « AU » et les zones « OAP » du PLU concernées par l'étude :

Tableau 1 : Zones « AU » et zones « OAP »

Code	Nom	Surface (ha)
OAP1	Secteur de l'îlot du Moulin	2,49
OAP2	Secteur de l'ancien site Terrena	1,13
OAP3	Secteur du Plessis	0,79
OAP4	Secteur des Fuseaux	11,02
1AU	Secteur de la Brianderie	2,22
1AU	Secteur de la Buchetière	1,09
1AU	Secteur de Bel Air	0,67
1AU	Secteur du Mauvraie	1,03
1AUe	Secteur de la Scierie	2,96
1AUe	Secteur de la Rue de Bretagne	1,40
1AUI	Secteur MFR	0,95
Total		25,75

La localisation de ces zones figure en annexe. Ces projets d'urbanisation vont, en imperméabilisant des surfaces supplémentaires, engendrer des surcharges du réseau existant et des rejets supplémentaires vers le milieu récepteur. Il est donc nécessaire d'anticiper sur ces projets et de proposer, d'ores et déjà, des solutions de gestion des eaux pluviales pour ces secteurs.

Annexe 2 : Plan des zones urbanisables et des zones OAP

1.4 Description du réseau

1.4.1 Réseau

Une campagne de mesures de levés topographiques et planimétriques a été effectuée à l'hiver 2018.

Les mesures ont permis de définir :

- L'emplacement des avaloirs et des regards de l'ensemble du réseau, de relever les diamètres des canalisations ainsi que les matériaux constitutifs,
- Les cotes du terrain naturel et les cotes du fil d'eau de la totalité du réseau eaux pluviales de la commune,
- Les dysfonctionnements existants.

Des plans des réseaux ont été fournis par la commune au niveau du bourg.

Le réseau communal est composé essentiellement de canalisations en béton, et dans une moindre mesure de tronçons en PEHD et PVC.

Le réseau se caractérise par une forte hétérogénéité de matériaux et de diamètres de canalisations, et par une proportion assez élevée de gouttières sur route.

La longueur du réseau eaux pluviales reportée est d'environ 17 793 ml.

Annexe 9 : Plans des réseaux d'eaux pluviales

1.4.2 Les ouvrages de rétention et les projets d'ouvrage

Trois ouvrages de rétention ont été recensés sur la commune de Riaillé.

Tableau 2 : Ouvrages de gestion des eaux pluviales

Nom	Site	Ouvrage	Volume de rétention estimé
Bassin Carrefour Contact	Sud de la rue des Chênes	Bassin d'orage à sec enherbé	230 m ³
Bassin de l'impasse des Cyprès	Entre l'impasse des Cyprès et la rue de la Benate	Bassin d'orage à sec enherbé	450 m ³
Bassin de l'Orée des Bois	Sud du lotissement l'Orée des Bois	Bassin d'orage à sec enherbé	1 500 m ³

1.4.3 Exutoires du réseau et rejet

En raison de la topographie et de l'éloignement entre le bourg et les lieux dits, on recense un grand nombre d'exutoires sur la commune, 38 au total.

Les différents exutoires du réseau sont localisés dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Exutoires du réseau

Exutoire	Localisation	Surface collectée (ha)	Type de liaison	Milieu récepteur
A	Bourg	0,55	Fossé	Rau d'alimentation de la Provostière
B	Bourg	3,82	Fossé	L'Erdre
C	Bourg	0,85	Fossé	L'Erdre
D	Bourg	3,55	Ruisseau	L'Erdre
E	Bourg	8,7	Ruisseau	L'Erdre
F	Bourg	0,72	Fossé	L'Erdre
G	Bourg	1,88	Fossé	L'Erdre
H	Bourg	12	Ruisseau	L'Erdre
I	Bourg	0	Ruisseau	L'Erdre
J	Bourg	4,64	Ruisseau	L'Erdre
K	Bourg	1,71	500 poly	L'Erdre
L	Bourg	3,04	Fossé	L'Erdre
M	Bourg	1,31	400 béton	L'Erdre
N	Bourg	1,84	500 poly	L'Erdre
O	Bourg	1,84	500 béton	L'Erdre
P	Bourg	21,32	Ruisseau	L'Erdre
Q	Bourg	7,35	Fossé	L'Erdre
R	Bourg	0,15	Fossé	L'Erdre
S	Bourg	1,56	Fossé	L'Erdre
T	Bourg	2,67	Fossé	L'Erdre
U	Bourg	0,26	Fossé	Rau d'alimentation de la Provostière
V	La Poitevineière	3,53	Fossé	Rau d'alimentation de la Provostière
W	Bourg Chevreuil	1,72	Fossé	Rau d'alimentation de la Provostière

X	Bourg Chevreuil	1,11	Fossé	L'Erdre
Y	Saint-Louis	1,92	Fossé	L'Erdre
Z	Saint-Louis	0,18	Fossé	L'Erdre
AA	Saint-Louis	0,57	Fossé	L'Erdre
AB	Saint-Louis	0,08	Fossé	L'Erdre
AC	Saint-Louis	0,48	Fossé	L'Erdre
AD	La Noë / La Houssais	0,21	Fossé	L'Erdre
AE	La Noë / La Houssais	0,15	Fossé	L'Erdre
AF	La Noë / La Houssais	0,11	Fossé	L'Erdre
AG	La Noë / La Houssais	0,69	300 béton	L'Erdre
AH	La Noë / La Houssais	0,31	Mare	L'Erdre
AI	La Noë / La Houssais	1,36	Fossé	L'Erdre
AJ	La Haye	0,42	Mare	L'Erdre
AK	La Haye	2,88	Fossé	L'Erdre
AL	La Haye	0,88	Fossé	L'Erdre
		96,36		

Annexe 3 : Cartographie des bassins versants et du réseau hydrographique, et localisation des exutoires

1.5 Liste des aménagements existants et caractéristiques des ouvrages de régulation

Les aménagements existants sur la commune et leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques des lotissements et opérations d'aménagement existants

Nom du lotissement	Nombre de lots	Date d'accord	Surface	Ouvrage de rétention	Volume de rétention	Régulation	Déclaration ou arrêtés d'autorisation « l'eau sur l'eau »
Bel Air	34	05/11/1973	36300 m ²	Non			Non
Moulin Pelé	5	08/09/1980	6915 m ²	Non			Non
Le Hameau du Boisillet	18	19/12/1984	17442 m ²	Non			Non
La Jardière	7	25/08/2004	7880 m ²	Non			Non
L'Orée Des Bois	40	08/09/2004	6,1 ha	Espaces verts	2500m ²	Oui	Oui récépissé du 07/12/2004
Le Hameau de L'erdre	4	06/02/2006	7069 m ²	Espaces verts	1418m ²	Oui	Non

Le Clos Des Chaumes	18	07/08/2006	12102m ²	Non			Non
Les Coquelicots	8	09/10/2006	7678 m ²	Non			Non
Le Plessis	5	09/05/2017	4676 m ²	Non			Non
Bel Air 2	13	09/08/2019	7505 m ²	Non			Non

1.6 Classement de l'opération selon la nomenclature « eau »

Le projet relève des rubriques suivantes de la Nomenclature « eau » (Article R214-1 du Code de l'Environnement) :

Classement de l'opération

RUBRIQUE	NATURE DE L'ACTIVITÉ	QUANTITÉ (*)	CLASSEMENT
2.1.5.0	Rejet des eaux pluviales dans les eaux douces superficielles	S = 137,97 ha	Autorisation

()Paramètre de l'opération :*

Rubrique 2.1.5.0. : Surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet.

2 ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL

2.1.1 Topographie

La commune de Riaillé est traversée d'Est en Ouest par l'Erdre au Sud du bourg. Plus au Nord de la commune un système de canaux relie les deux étangs.

Le relief de la commune est légèrement vallonné avec de faibles amplitudes comprises entre 20 et 87 m NGF. Le bourg est situé à une altitude moyenne d'environ 50 m NGF.

Le point culminant de la commune se situe au Nord au niveau de la forêt d'Ancenis. Les points les plus bas sont localisés au niveau de l'Erdre, au Sud-Ouest de la commune.

2.2 Géologie

Source : InfoTerre, carte géologique du BRGM (feuilles de RIAILLÉ et ANCENIS - Échelle 1/50 000)

Les formations géologiques suivantes se retrouvent sur la commune de Riaillé :

- **Sur la partie Nord de la commune** ; on retrouve un faciès schisteux dans le complexe de Saint-Georges-sur-Loire (Ashgillien à Dévonien inférieur).
- **Sur la partie Sud de la commune** ; on retrouve un complexe schisto-gréseux et volcanique (Ordovicien supérieur à Dévonien inférieur ; Complexe de Saint-Georges-sur-Loire). On retrouve également une couche sableuse du Pliocène constituée des sables rouges ou blancs, de Basse-Loire et de Haute-Bretagne.

2.3 Hydrogéologie

Source : Notice de la carte géologique BRGM (feuille d'ANCENIS - Échelle 1/50 000)

Les formations géologiques (formations schisto-gréseuses) de la zone d'étude sont très peu perméables. Les sols ont donc tendance à retenir l'eau et à s'opposer à son infiltration en profondeur. Aussi, le ruissellement y est prédominant et les aquifères sont très localisés, dans les formations superficielles ; ils sont discontinus et à surface libre.

Les aquifères, lorsqu'ils sont présents, sont alimentés par infiltration des précipitations dans les fractures des roches cristallines et dans la partie supérieure altérée des roches, et par drainage par les quelques cours d'eau du secteur. De manière générale, les nappes sont peu étendues et les débits sont faibles.

Sur le secteur, l'accès par forage à cette ressource reste difficile.

Seules les formations sableuses du Pliocène, qui sont peu présentes sur la commune, peuvent, localement, constituer des réservoirs aquifères intéressants, du fait de leur perméabilité. Cependant ces aquifères ont une extension limitée.

2.4 Le climat

2.4.1 Températures

Source : Météo France - Poste climatologique de NANTES (44)

Les moyennes des températures les plus basses et des températures les plus hautes montrent une différence de 8,4°C sur l'année. Les températures maximales moyennes montent jusqu'à 24,4°C.

Les amplitudes thermiques sont plus fortes en période estivale (maximum de 10,5°C d'amplitude) qu'en hiver (maximum de 8,2 °C).

Le tableau des températures montre que la température moyenne annuelle observée sur cette période est 11,9°C.

Températures moyennes mensuelles (°C) sur 29 ans

	T° mini	T° maxi	T° moyen
Janvier	2,4	8,4	5,4
Février	2,8	9,6	6,2
Mars	4	12,2	8,1
Avril	5,9	14,9	10,4
Mai	9	18,2	13,6
Juin	11,9	21,9	16,9
Juillet	13,9	24,4	19,1
Août	13,5	24	18,7
Septembre	11,8	21,8	16,8
Octobre	8,9	17,3	13,1
Novembre	5,1	12	8,6
Décembre	3	9	6
Année	7,7	16,1	11,9

2.4.2 Précipitations

Source : Météo France - Poste climatologique de NANTES (44)


La hauteur totale des précipitations dans l'année est relativement élevée. Cependant, les pluies sont régulièrement réparties sur l'année.

La hauteur des précipitations dans l'année est légèrement supérieure à l'évapotranspiration globale (excédent hydrique de 14,1 mm). La période de déficit hydrique (P-ETP négatif) s'étale sur 6 mois dans l'année (Avril à Septembre).

En ce qui concerne le sol, la période de déficit hydrique se prolonge jusqu'en Octobre. En effet, le sol doit reconstituer sa réserve, de l'ordre de 100 mm.

Précipitations moyennes mensuelles et bilan hydrique sur 29 ans (mm)

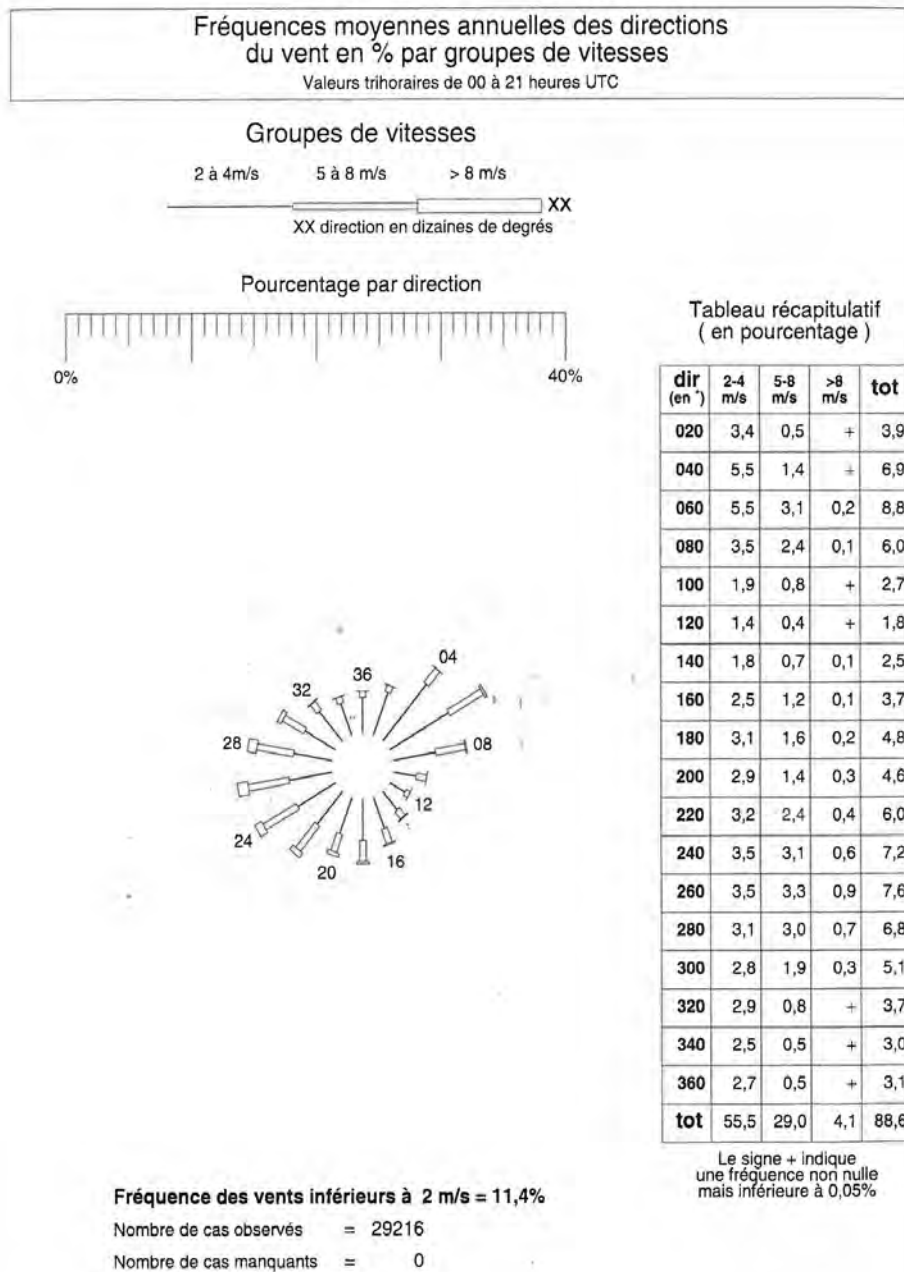
	Précipitation P (mm/mois)	Evapo Transpiration Potentielle : ETP (mm/mois)	Bilan hydrique : P-ETP
Janvier	86,6	11,6	75
Février	70,2	17,6	52,6
Mars	69,1	49,6	19,5
Avril	49,9	79,3	-29,4
Mai	64,1	105	-40,9
Juin	45	123,9	-78,9
Juillet	46,4	137,8	-91,4
Août	44,8	114,3	-69,5
Septembre	62,2	74,1	-11,9
Octobre	79,2	36,9	42,3
Novembre	86,9	14,4	72,5
Décembre	84,1	9,9	74,2
TOTAL	788,5	774,4	14,1

 Déficit hydrique du sol

2.4.3 Rose des vents

Source : Météo France - Poste climatologique de NANTES (44)

Illustration 1 : Direction des vents sur 29 ans



La rose des vents fait apparaître deux directions principales des vents :

- Le secteur Sud-Ouest : ce sont les vents les plus fréquents et les plus forts (ces vents dominants sont associés aux perturbations atlantiques),
- Le secteur Nord-Est : ce sont les vents hivernaux, qui restent faibles ou modérés.

2.5 Le milieu naturel : écosystèmes aquatiques, sites et zones humides

2.5.1 La flore

La périphérie de la zone d'étude correspond à un secteur agricole. Les parcelles sont cultivées ou enherbées. La flore sur les terrains à bâtir est donc commune au milieu agricole et au bocage.

Le maillage de talus et de haies bocagères est plutôt important. Les haies et les bois sont assez présents sur la zone d'étude. Les haies sont denses et constituées majoritairement de chênes, de hêtres et de châtaigniers. La composition de la haie se répartit en différentes associations végétales en fonction des paramètres physiques et écologiques (humidité, profondeur du sol, richesse en éléments trophiques, microclimat, ensoleillement ...).

Les bois sont composés essentiellement de feuillus : chênes, hêtres et châtaigniers.

Il n'y a pas de végétation caractéristique des zones humides sur les terrains urbanisables.

2.5.2 La faune

La faune du secteur d'étude est représentative de la variété des milieux qui se trouvent aux alentours : haies, bosquets, jardins et vergers, cours d'eau, et plans d'eau.

Sur le plan de l'avifaune, le secteur est donc fréquenté par :

- des espèces à affinité plus forestière qui se satisfont de la présence de quelques arbres ou trouvent leur habitat dans les boisements proches : Bruant jaune, Grive musicienne, Merle noir, Tourterelle des bois, Geai des chênes, Pigeon ramier, Coucou, le Faucon crécerelle, ...
- des espèces à grand territoire, notamment des rapaces (Buse variable, Epervier d'Europe, Faucon pèlerin) et des corvidés (Pie bavarde, Corneille noire, Corbeau freux),
- des espèces inféodées aux milieux bocagers et aux jardins avec : les Mésanges bleue et charbonnière, le Pinson des arbres, le Verdier, ...
- des espèces liées à la présence de l'eau (cours d'eau, plans d'eau) : Héron cendré, Aigrette garzette, Courlis cendré et autres canards et petits échassiers.

Les haies du secteur sont le domaine privilégié des micromammifères. En outre, certains mammifères comme le Renard, la Fouine, le Lièvre ou le Chevreuil apprécient particulièrement les milieux semi-ouverts.

Ces espèces ne présentent pas de caractère particulier de rareté ou de fragilité.

2.5.3 Les zones humides

Source : Communauté de Communes du Pays d'Ancenis (COMPA)

Un inventaire des zones humides a été réalisé sur la commune en 2010.

Plusieurs de ces zones sont recensées sur la commune, notamment dans les fonds de vallées. Les zones humides représentent 477 ha soit environ 9,5% de la surface totale du territoire ce qui représente une surface importante.

Les projets d'urbanisation ne seront pas situés en zone humide. La commune veillera à ce que les aménagements pour la gestion des eaux pluviales n'entraînent pas non plus de dégradation de ces zones.

2.5.4 Le patrimoine naturel

Sources : DREAL Pays de Loire

2.5.4.1 Natura 2000

Le réseau Natura 2000 s'inscrit au cœur de la politique de conservation de la nature de l'Union européenne et est un élément clé de l'objectif visant à enrayer l'érosion de la biodiversité. Ce réseau mis en place en application de la Directive "Oiseaux" datant de 1979 et de la Directive "Habitats" datant de 1992 vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe.

Un site Natura 2000 est répertorié sur la commune :

Type de zone	Nom de la zone	Proximité avec la commune
ZSC - FR5200628	Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière	En partie sur la commune

2.5.4.2 Zone naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) :

On retrouve 4 ZNIEFF sur la commune de Riaillé.

ZNIEFF de type 1	Étang de la Provostière
ZNIEFF de type 1	Étang de la Poitevineière
ZNIEFF de type 2	Forêt d'Ancenis et de Saint-Mars-La-Jaille et étangs voisins
ZNIEFF de type 2	L'Erdre et ses rives entre Saint-Mars-La-Jaille et Joué-sur-Erdre

Le zonage ZNIEFF est une base de connaissances permanente des espaces naturels dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse des écosystèmes, soit sur la présence d'espèces floristiques ou faunistiques rares et menacées.

Cet inventaire n'a pas de portée réglementaire directe sur le territoire ainsi délimité, ni sur les activités humaines (agriculture, chasse, pêche,...) qui peuvent continuer à s'y exercer sous réserve du respect de la législation sur les espèces protégées. Ce n'est pas une zone protégée.

Cependant, la présence d'une ZNIEFF dans une commune constitue une preuve de la qualité environnementale du territoire communal ainsi qu'un atout pour le développement local et un tourisme rural respectueux du milieu naturel.

Annexe 4 : Patrimoine naturel protégé

2.6 Le réseau hydrographique

2.6.1 Hydrographie

Le réseau hydrographique de la commune se caractérise essentiellement par son cours d'eau principal l'Erdre, en parallèle de petits cours d'eau et ruisseaux drainent l'ensemble du territoire communal et constituent autant d'exutoires au réseau pluvial. Au Nord de la commune deux grands étangs récoltent une quantité d'eau importante, l'étang de la Provostière et l'étang de la Poitevinière.

La majeure partie des eaux ruisselées de la commune sont récoltées dans l'Erdre affluent de la Loire. Au Nord de la commune, les eaux ruisselées au niveau du hameau de la Poitevinière et d'une partie du hameau de Bourg Chevreuil rejoignent le réseau hydrographique du Réservoir de Vioreau entre les étangs de la Provostière et de la Poitevinière.

La quasi-totalité de la commune est située dans le bassin versant d'Erdre. Au Nord de la commune une petite partie des eaux ruisselées s'écoule le long du bassin versant du réservoir de Vioreau. L'ensemble de ces bassins versant sont des affluents de la Loire.

Annexe 3 : Cartographie des bassins versants et du réseau hydrographique, et localisation des exutoires

2.6.2 Zone inondable

Source : <http://www.georisques.gouv.fr/> ; <http://loire-atlantique.gouv.fr>

La commune comporte des zones inondables sur son territoire. Les zones inondables concernent la rivière de l'Erdre. Un atlas des zones inondables de la vallée de l'Erdre a été réalisé sur son bassin versant en entier et concerne les 2 départements du Maine et Loire (49) et de la Loire-Atlantique (44).

Réalisé en 2005, il détermine notamment les zones inondables sur la commune de RIAILLÉ. La localisation de ces zones est jointe en annexe.

Annexe 6 : Zones inondables

2.6.3 Usages de l'eau

2.6.3.1 Alimentation en eau

Sur la commune de RIAILLÉ, l'adduction en eau potable est assurée par le Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable de la Région d'Ancenis.

Il n'y a pas de captages d'eau potable sur la commune de RIAILLÉ.

2.6.3.2 Pêche de loisir

Source : Fédération de pêche 44 et SAGE Estuaire de la Loire

Les fossés et cours d'eau temporaires où se rejettent les exutoires du réseau ne disposent pas de vie piscicole.

Les cours d'eau et les plans d'eau du secteur sont utilisés pour la pêche de loisirs en eau douce.

L'Erdre et ses affluents sont classés en deuxième catégorie piscicole, c'est-à-dire que leur peuplement piscicole est principalement composé de cyprinidés (poissons blancs : gardon, goujon, chevaine, vandoise, brème, tanche, perche, ...) et de carnassiers comme le brochet, le sandre, la perche.

Le Plan Départemental pour la Protection des milieux aquatiques et la Gestion des ressources piscicoles (PDPG) de Loire-Atlantique identifie l'Erdre amont en tant qu'unité cohérente ou « contexte piscicole » avec la présence d'une espèce repère (espèce la plus exigeante). Le contexte piscicole « Erdre amont » est classé en domaine Cyprinicole avec le Brochet comme espèce repère. Le contexte « Erdre amont » est perturbé.

2.6.3.3 Pisciculture

Il n'y a pas de pisciculture sur la commune de RIAILLÉ, ni en aval de l'un de ses exutoires.

2.6.3.4 Conchyliculture

Il n'y a pas d'activité conchylicole à proximité de la commune de RIAILLÉ. En effet, cette activité est concentrée sur la façade atlantique du département de la Loire-Atlantique, entre Pen Bé et la Baie de Bourgneuf-Noirmoutier.

2.6.4 Qualité du milieu récepteur

2.6.4.1 Qualité générale des cours d'eau

Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne

La qualité des cours d'eau est définie par l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et aux critères d'évaluation de l'état des eaux de surface. Cet arrêté fixe notamment les valeurs délimitant

les classes d'état pour plusieurs paramètres physico-chimiques et biologiques. Ces valeurs sont listées dans le tableau ci-dessous :

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	très bon	Bon	moyen	médiocre	mauvais
Bilan de l'oxygène					
oxygène dissous (mg O ₂ .l ⁻¹)	8	6	4	3	
taux de saturation en O ₂ dissous (%)	90	70	50	30	
DBO ₅ (mg O ₂ .l ⁻¹)	3	6	10	25	
carbone organique dissous(mg C.l ⁻¹)	5	7	10	15	
Température					
eaux salmonicoles	20	21.5	25	28	
eaux cyprinicoles	24	25.5	27	28	
Nutriments					
PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ .l ⁻¹)	0.1	0.5	1	2	
phosphore total (mg P.l ⁻¹)	0.05	0.2	0.5	1	
NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ .l ⁻¹)	0.1	0.5	2	5	
NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ .l ⁻¹)	0.1	0.3	0.5	1	
NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ .l ⁻¹)	10	50	*	*	
Acidification¹					
pH minimum	6.5	6	5.5	4.5	
pH maximum	8.2	9	9.5	10	
Salinité					
conductivité	*	*	*	*	
chlorures	*	*	*	*	
sulfates	*	*	*	*	

Pour les paramètres qui ne sont pas listés dans l'arrêté du 25 janvier 2010, c'est la classification du SEQ-eau version 2 qui sera utilisée. C'est le cas en particulier des matières en suspension (MES) et de la demande chimique en oxygène (DCO) :

CLASSE DE QUALITÉ	Très bon	Bon	Moyen	Médiocre	Mauvais
DCO (mg/l O ₂)	20	30	40	80	
MES (mg/l)	25	50	100	150	
NTK (mg/L)	1	2	4	10	

2.6.4.2 Qualité de l'Erdre

Source : <http://www.loire-atlantique.fr/> (Bilan 2016)

La qualité des cours d'eau sur la commune de Riaillé est évaluée au travers de la qualité de l'Erdre (affluent de la Loire).

La station de mesure sur l'Erdre (masse d'eau FRGR0539a « L'Erdre et ses affluents depuis la source jusqu'au plan d'eau de l'Erdre » - station n° 04146400) se situe sur la commune de Bonnoeuvre (pont RD21). Cette station est située en aval de la commune de Saint-Mars-la-Jaille. Elle sert de référence pour la qualité de l'eau de l'Erdre. Les résultats des mesures sont les suivants :

Tableau 4 : Qualité de l'Erdre

Paramètres	Qualité eau
------------	-------------

Matières organiques et oxydables	Médiocre
Nitrates	Bonne
Matières phosphorées	Bonne
Matières en suspension	Bonne
Prolifération végétale	Bonne

La qualité de l'eau de l'Erdre est médiocre, ce qui s'explique par le fait que le paramètre physico-chimique « Matières organiques et oxydables » est limitant. Les paramètres déclassants sont principalement les faibles taux d'oxygène et la DCO.

2.6.4.3 Objectif de qualité des eaux

L'Erdre (masse d'eau FRGR0539a « l'Erdre et ses affluents depuis la source jusqu'au plan d'eau de l'Erdre »), a un objectif d'atteinte du bon état des eaux qui a été reporté à 2027. C'est donc la classe de qualité correspondant au bon état qui sera retenue comme objectif.

Objectif de qualité en mg/L

Paramètre	Concentration (mg/L)
MES	50
DCO	30
DBO5	6
NO3-	50
NH4+	0,5
Pt	0,2
NTK	2

2.6.4.4 Qualité piscicole

Les cours d'eau du département de Loire Atlantique appartiennent aux importants cours d'eau cyprinicoles (poissons de la famille des carpes) et présentent des peuplements piscicoles caractéristiques des grands milieux de plaine. Ces cours d'eau, dont l'Erdre et ses affluents y compris, sont classés en 2^{ème} catégorie piscicole.

Ces rivières de 2^{ème} catégories piscicoles sont principalement peuplées d'espèces carnassières : brochet, sandre, perche ; et de poissons blancs : ablette, gardon, rotengle, brème, carpe, tanche, chevesne, goujon...

En Loire Atlantique, un Plan Départemental de Protection du milieu aquatique et de Gestion de la ressource piscicole (PDPG) a été établi en concertation avec la Fédération Départementale de Pêche et les autres acteurs intervenants dans la protection des milieux aquatiques.

Les études sur l'Erdre amont ont montré une situation perturbée pour ce contexte piscicole. L'espèce repère dans le contexte « Erdre amont » est le brochet.

2.7 Campagne d'analyses sur le milieu récepteur

2.7.1 Données bibliographiques

Source : Rapport d'étude SCE Aménagement et environnement (Octobre 2018) et Service Environnement Département de Loire-Atlantique

Dans le cadre de la réalisation du schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales de la commune de SAINT-MARS-LA-JAILLE, des résultats d'analyses sur le milieu récepteur ont été répertoriés. Concernant les IBG-DCE, les données sont issues du rapport d'étude du suivi écologique avant travaux de renaturation sur le territoire de la Communauté de Communes du Pays d'Ancenis. Ce dossier a été réalisé par SCE Aménagement et Environnement en Octobre 2018. Concernant, les analyses physico-chimiques, les données sont issues de la banque de données du Département de Loire-Atlantique.

Pour les analyses IBG-DCE, les prélèvements ont été réalisés le 24 Avril 2018. La station de mesure est située sur l'Erdre, sur la commune de Bonnoeuvre.

Pour les analyses physico-chimiques, les mesures sont réalisées tous les deux mois depuis 2007, sur la station n° 04146400 située sur l'Erdre sur la commune de Bonnoeuvre.

2.7.2 Campagne de prélèvements

SET Environnement a mené une campagne d'analyses physico-chimiques et bactériologiques sur le milieu récepteur à quatre points de références. Ces points permettent de vérifier la qualité du milieu récepteur entre l'amont et l'aval de la commune sur l'Erdre et sur le Poitevineière. Ce cours d'eau traversant la commune de l'Est vers l'Ouest, ces analyses permettent d'avoir une vision globale de l'impact possible des rejets de Riaillé.

Les analyses physico-chimiques ont été réalisés le 19 septembre 2018.

La localisation des analyses figure en annexe 5.

Annexe 5 : Localisation des analyses physico-chimiques

2.7.3 Raisons du choix du nombre de stations

Concernant les analyses physico-chimiques sur le milieu récepteur, quatre prélèvements au lieu des cinq prévus initialement dans le cahier des charges ont été réalisés. Ceux-ci ont été effectués sur l'Erdre et sur le Poitevineière, cours d'eau recevant l'ensemble des eaux pluviales de la commune. Ces prélèvements sont situés en amont et en aval des rejets de la commune de RIAILLÉ. Le choix d'un cinquième point de prélèvement ne semblait pas pertinent.

Pour les IBG-DCE, il a été décidé, en accord avec les élus, de ne pas réaliser d'IBG-DCE, et de se référer aux résultats des analyses faites par SCE Aménagement et Environnement en Avril 2018 sur l'Erdre. La station IBG-DCE est située sur la commune de Bonnoeuvre.

2.7.4 **Analyses physico-chimiques**

2.7.4.1 **Résultats entre 2010 et 2017 (Données Département de Loire-Atlantique)**

Source : Données Service Environnement Département de Loire-Atlantique

Résultats :

Les résultats des analyses réalisées par le département de Loire-Atlantique entre 2010 et 2017 sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ils sont évalués à l'aide du Système d'Évaluation de la Qualité de l'eau « SEQ-EAU » version 2, fondé sur la notion d'altération. Les altérations sont des groupes de paramètres de même nature ou de même effet permettant de décrire les dégradations de la qualité de l'eau. Ces résultats proviennent de la station n° 04146400 située sur la commune de Bonnoeuvre sur l'Erdre.

Station n° 04146400 « Erdre à Bonnoeuvre »

	MOOX (Matières Organiques et Oxydables)	Nitrates <i>(selon classe de qualité Seq Eau V2)</i>	Nitrates <i>(selon arrêté du 25 janvier 2010)</i>	Matières Phosphorées	EPRV (Effets des Proliférations Végétales)	PAES (Particules en Suspension)
2017						
2016						
2015						
2014						
2013						
2012						
2011						
2010						

Discussion :

Ces résultats montrent que depuis 2010, la qualité de l'eau de l'Erdre varie de moyenne à mauvaise en fonction des paramètres. Les paramètres physico-chimique limitants sont principalement les « Matières Organiques et Oxydables ».

2.7.4.2 **Résultats des analyses 2018 (SET Environnement)**

Résultats :

Les échantillons d'eau ont été envoyés dans un laboratoire agréé pour analyser les paramètres suivants : MES, DCO, NO₃⁻, NH₄⁺ et PO₄³⁻. Concernant la bactériologie, le paramètre *Escherichia Coli* a été analysé.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Résultats des analyses physico-chimiques

Paramètre	Erdre Amont	Erdre Aval	Poitevine Amont	Poitevine Aval
MES (mg/L)	5	9	25	7
DCO (mg/L)	32	<30	<30	39

NO ₃ ⁻ (mg/L)	3	3,5	24	<0,5
NH ₄ ⁺ (mg/L)	0,12	0,10	0,01	0,22
PO ₄ ³⁻ (mg/L)	<0,10	< 0,10	<0,10	<0,10
E. Coli	15	>100	>100	>100

Annexe 6 : Résultats des analyses physico-chimiques sur le milieu récepteur, des analyses par temps de pluie et des analyses hydrocarbures

Discussion :

Les analyses montrent qu'en amont du bourg, la qualité de l'eau de l'Erdre est :

- très bonne pour les paramètres MES, NO₃⁻, PO₄³⁻ et E. Coli,
- Bonne pour les paramètres et NH₄⁺,
- moyenne pour le paramètre DCO.

Les analyses montrent qu'en amont du bourg, la qualité de l'eau de la Poitevinière est :

- très bonne pour les paramètres MES, DCO et PO₄³⁻
- Bonne pour les paramètres et NH₄⁺, NO₃⁻, et E. Coli,

En aval du bourg, la qualité de l'eau de l'Erdre est :

- très bonne pour les paramètres MES, DCO, NO₃⁻, et PO₄³⁻,
- bonne pour les paramètres NH₄⁺ et E. Coli,

En aval du bourg, la qualité de l'eau de la Poitevinière :

- très bonne pour les paramètres MES, NO₃⁻, PO₄³⁻
- Bonne pour les paramètres et NH₄⁺, et E. Coli,
- moyenne pour le paramètre DCO.

À ce jour, l'Erdre et la Poitevinière ne respectent pas les objectifs de bon état, que ce soit en amont ou en aval de la commune de RIAILLÉ. En effet, pour la station amont, la qualité de l'Erdre varie de la classe « moyenne » à « très bonne » en fonction des paramètres. Pour cette station, le paramètre déclassant entraînant une qualité moyenne est le paramètre DCO. Pour la station aval, la qualité de l'Erdre est meilleure, et varie de la classe « bonne » à « très bonne » en fonction des paramètres.

Aux vues des résultats, on observe que la qualité de l'Erdre est déjà dégradée en amont de la commune. Ceci signifie qu'il existe déjà des perturbations entraînant cette qualité moyenne de l'eau en amont de la commune. Il est à noter que les résultats obtenus sont moins déclassant en aval qu'en amont de la commune. La qualité de l'eau semble moins impactée en aval de la commune de RIAILLÉ, qu'en amont de celle-ci.

2.7.5 Analyses IBG-DCE

2.7.5.1 Présentation

Les prélèvements et analyses des macro-invertébrés benthiques sont effectués selon le protocole d'échantillonnage RCS (Réseau de Contrôle de Surveillance) ou IBG DCE Compatible (Indice Biologique Global Directive Cadre sur l'Eau Compatible) (circulaire DCE 2007/22 du 11/04/2007).

Ce protocole est traduit en deux normes AFNOR : la norme XP T 90-333 (AFNOR, 2009) pour le protocole de terrain, et la norme XP T 90-388 (AFNOR, 2010) pour la phase de laboratoire.

L'IBG-DCE permet d'évaluer la qualité biologique d'un cours d'eau au travers de l'évaluation du peuplement en macro-invertébrés benthiques. En effet, toute perturbation provoque des modifications plus ou moins marquées dans les communautés vivantes au sein d'un même milieu. L'IBG-DCE tient compte de la polluo-sensibilité de taxons indicateurs et de la diversité brute.

2.7.5.2 Méthodologie

Contrairement à l'IBGN (norme AFNOR NF T 90-350 de 1992), l'échantillonnage de faune benthique, pour l'IBG-DCE, est constitué de 12 prélèvements élémentaires de 1/20 m² effectués séparément dans 12 habitats distincts. Chaque habitat peut être caractérisé par le couple vitesse de l'eau - substrat (nature du fond). L'ensemble des douze habitats doit être repéré avant leur échantillonnage. Le repérage se fait en prenant soin de ne pas perturber le fond du lit.

Les prélèvements sont réalisés en prenant en compte la diversité et l'importance du recouvrement des couples supports/vitesse d'écoulement. Ils sont ensuite regroupés en trois bocaux correspondant aux 3 phases d'échantillonnage de la norme AFNOR XP T90-333 :

- les habitats marginaux (phase 1),
- les habitats dominants en recherchant la variété maximale (phase 2),
- les habitats dominants suivant le % de recouvrement (phase 3).

Si une station ne présente pas 12 types de supports différents, le nombre de prélèvements est complété par des prospections réalisées sur les mêmes supports, par ordre d'habitabilité ou de superficie relative selon les phases, mais pour des vitesses différentes.

Les invertébrés benthiques sont ensuite identifiés à la famille ou au genre (selon les taxons). Pour cette phase d'analyse, les échantillons sont traités selon la norme AFNOR XP T90-388.

L'analyse des résultats permet d'obtenir une note équivalent IBGN sur 20 et d'affecter une classe de qualité aux stations échantillonnées. Selon l'arrêté du 29/07/2011, ces classes de qualité sont fonction de l'hydroécocorégion de la mesure. L'Erdre fait partie de l'hydroécocorégion HER12A. Les classes de qualité pour l'hydroécocorégion de référence (HER12A) sont présentées au tableau suivant.

Hydroécocorégion	Limites inférieures des classes IBG-DCE				
	Très bon état	Bon état	Etat moyen	Etat médiocre	Mauvais état
HER 12 A	≥ 15]14-13]]12-9]]8-6]	< 6

Le prélèvement doit être réalisé en débit stabilisé depuis au moins 10 jours. La période de prélèvement préconisée est celle des basses eaux estivo-automnales pendant laquelle la concentration des pollutions est maximale car les températures sont élevées et les perturbations hydrauliques sont faibles.

Les résultats ci-dessous sont issus du rapport de suivi écologique 2018 réalisé par SCE Aménagement et Environnement (*Suivi écologique avant travaux de renaturation sur le territoire de la Communauté de Communes du Pays d'Ancenis – Octobre 2018*). L'IBG-DCE a été réalisé sur l'Erdre sur la commune de Bonnoeuvre.

2.7.5.3 Résultats

Source : Rapport d'étude : Suivi écologique avant travaux de renaturation sur le territoire de la Communauté de Communes du Pays d'Ancenis – Octobre 2018 – SCE Aménagement et Environnement – Octobre 2018

La station est située sur l'Erdre, à proximité des lieux-dits « La Basse Poterie » et « La Moreaudière » sur la commune de Bonnoeuvre.

Les résultats pour la station sont présentés dans le tableau suivant :

Note IBG (/20) et État écologique	15
Taxon indicateur	<i>Hydroptilidae</i>
Groupe indicateur (/9)	5
Variété taxonomique totale	40
Typologie / HER	12A
Robustesse (/20)	14

La note IBGN équivalent est de 15, correspondant à une classe de qualité très bonne pour l'hydroécocorégion de référence (HER12A). Le score du groupe faunistique indicateur (GFI) est de 5 (taxon indicateur : Hydroptilidae). Le score de la classe de variété est de 11 avec un total de 40 taxons.

Les résultats sont donnés en annexe.

Annexe 6: Rapport d'essai station de Bonnoeuvre sur l'Erdre – SCE Aménagement et Environnement 2018

2.8 Campagne d'analyses aux exutoires

2.8.1 Prélèvements

Dans le cadre de la réalisation du schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales de la commune de RIAILLÉ, une campagne d'analyses par temps de pluie ont été menées au niveau des huit principaux exutoires de la commune. Les prélèvements ont été réalisés le 29 Janvier 2019 en période de pluie.

La localisation des analyses figure en annexe 5.

Annexe 5 : Localisation des analyses physico-chimiques

2.8.2 Raisons du choix du nombre de stations

Concernant les analyses physico-chimiques par temps de pluie, huit exutoires ont été contrôlés. Il s'agit des principaux exutoires du centre bourg (Points 1, 2 et 3) et des principaux exutoires des hameaux de la Haye (Point 4), de la Poitevineière (Point 5), de Bourg Chevreuil (Point 6), de Saint-Louis (Point 7) et de la Houssaie (Point 8) (voir carte en annexe).

2.8.3 Analyses physico-chimiques par temps de pluie

2.8.3.1 Résultats des analyses

Les échantillons d'eau ont été envoyés dans un laboratoire agréé pour analyser les paramètres physico-chimiques suivants : MES, DCO et NH_4^+ . Concernant la bactériologie, le paramètre *Escherichia Coli* a été analysé.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Résultats des analyses par temps de pluie

	Point 1 : Exutoire P	Point 2 : Exutoire H
Paramètre	29/01/2019	29/01/2019
MES (mg/L)	41	29
DCO (mg/L)	37	39
NH_4^+ (mg/L)	<0,08	0,11
E. Coli (unités/100 ml)	120	840

	Point 3 : Exutoire E	Point 4 : Exutoire AK
Paramètre	29/01/2019	29/01/2019
MES (mg/L)	26	280
DCO (mg/L)	<30	149
NH_4^+ (mg/L)	0,08	1,3
E. Coli (unités/100 ml)	830	6800

	Point 5 : Exutoire V	Point 6 : Exutoire W
Paramètre	29/01/2019	29/01/2019
MES (mg/L)	43	62
DCO (mg/L)	51	121
NH_4^+ (mg/L)	<0,08	0,57
E. Coli (unités/100 ml)	330	60

	Point 7 : Exutoire Y	Point 8 : Exutoire AI
Paramètre	29/01/2019	29/01/2019
MES (mg/L)	29	37
DCO (mg/L)	<30	38
NH_4^+ (mg/L)	0,71	1,8
E. Coli (unités/100 ml)	2250	5800

Annexe 6 : Résultats des analyses physico-chimiques sur le milieu récepteur, des analyses par temps de pluie et des analyses hydrocarbures

2.8.4 Analyses pesticides, métaux lourds et hydrocarbures totaux

2.8.4.1 Présentation

Pour les analyses sur les pesticides et les métaux lourds, il a été décidé, en accord avec les élus, de ne pas en réaliser compte tenu de la faible superficie de la commune et de l'absence de zones à risques sur la commune.

3 DESCRIPTION DES AMÉNAGEMENTS PRÉCONISÉS

3.1 Rappel du diagnostic

3.1.1 Problèmes hydrauliques sur le réseau

Plusieurs dysfonctionnements hydrauliques ont été observés sur la commune lors d'événements pluvieux importants.

Ils ont plusieurs origines : réseaux sous-dimensionnés, pentes des canalisations insuffisantes, alternances fossés/buses, ... Chacun d'eux a été analysé afin d'une part de définir leur ampleur et d'autre part de rechercher des solutions.

Quelques sites font également l'objet d'un déficit d'entretien, ayant pour conséquence un colmatage de buses et des regards, et une perte de capacité de ces ouvrages.

Quatre sites réellement problématiques ont été identifiés, et devront faire l'objet d'aménagements. Il s'agit de :

- La rue des rochettes (route de Trans sur Erdre), (Le Bourg),
- La rue du moulin Deroux (Bourg),
- La rue de la Mauvraie (Bourg),
- Le hameau de Saint-Louis.

3.1.2 Écoulements par temps sec

3.1.2.1 Eaux usées

Aucune contamination par des eaux usées n'a été recensée sur le réseau étudié.

3.1.2.2 Eaux de nappe

La contamination par des eaux de nappes n'a pas été observée sur la commune au niveau des regards visités lors de la campagne de mesures. Le réseau ne semble donc pas contaminé par des eaux de nappe.

3.1.3 État d'entretien du réseau

Après avoir parcouru et observé l'ensemble du réseau, des problèmes d'entretien ont été constatés.

Une partie importante des fossés recevant les eaux pluviales de la zone étudiée ne sont pas suffisamment entretenus. Ces fossés sont pour beaucoup comblés par la végétation et l'accumulation de débris végétaux. En conséquence, plusieurs buses qui rejettent les eaux pluviales dans ces fossés se trouvent complètement bouchées, certaines sont même enfouies.

De plus il a été constaté plusieurs accumulations de débris végétaux, de sables et graviers au niveau de nombreux regards. Une vérification régulière devra être effectuée pour éviter de créer des obstacles dans l'écoulement des eaux.

3.2 Zones urbanisables et zones OAP

Les zones à urbaniser, dites **zones "AU"** sont les secteurs à caractère naturel de la commune, destinés à être ouverts à l'urbanisation, lorsque les voies publiques et les réseaux d'eau, d'électricité et, le cas échéant, d'assainissement existant à la périphérie immédiate de la zone AU ont une capacité suffisante pour desservir les constructions à implanter dans l'ensemble de cette zone.

Les zones OAP (Orientations d'Aménagement et de Programmation) sont des zones où il y a des projets de densification du bourg.

Le tableau suivant présente les zones « AU » et les zones « OAP » du PLU concernées par l'étude :

Tableau 7 : Zones « AU » et zones « OAP »

Code	Nom	Surface (ha)
OAP1	Secteur de l'îlot du Moulin	2,49
OAP2	Secteur de l'ancien site Terrena	1,13
OAP3	Secteur du Plessis	0,79
OAP4	Secteur des Fuseaux	11,02
1AU	Secteur de la Brianderie	2,22
1AU	Secteur de la Buchetière	1,09
1AU	Secteur de Bel Air	0,67
1AU	Secteur du Mauvraie	1,03
1AUe	Secteur de la Scierie	2,96
1AUe	Secteur de la Rue de Bretagne	1,40
1AUI	Secteur MFR	0,95
Total		25,75

La localisation de ces zones figure en annexe. Ces projets d'urbanisation vont, en imperméabilisant des surfaces supplémentaires, engendrer des surcharges du réseau existant et des rejets supplémentaires vers le milieu récepteur. Il est donc nécessaire d'anticiper sur ces projets et de proposer, d'ores et déjà, des solutions de gestion des eaux pluviales pour ces secteurs.

Annexe 2 : Plan des zones urbanisables et des zones OAP

3.3 Proposition d'aménagements zones "U"

3.3.1 Principe

Les propositions d'aménagement visent à résoudre les problèmes hydrauliques existants sur la commune et à gérer les eaux pluviales des zones urbanisables.

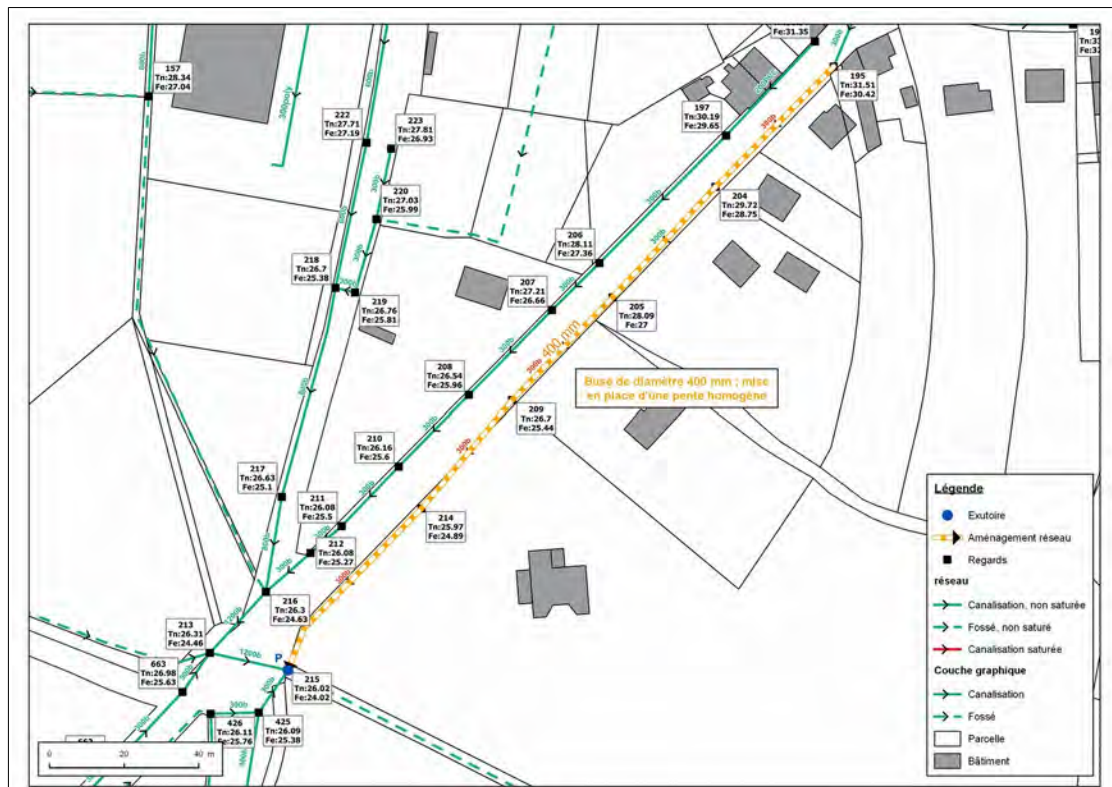
3.3.2 Rue des Rochettes (route de Trans-sur-Erdre) ; (Bourg)

3.3.2.1 Situation actuelle

La canalisation qui descend le long de la rue des Rochettes (D26) vers l'exutoire P est dimensionnée d'amont en aval en diamètre 300 mm. A partir du regard 205 ce diamètre est sous-dimensionné. En effet ce réseau récolte les eaux pluviales de l'ensemble de la rue des Rochettes depuis son croisement avec la rue du Calvaire plus au Nord-Est. Ce diamètre est insuffisant pour collecter correctement les eaux arrivant depuis la zone amont et les eaux pluviales des maisons voisines. Ainsi sur cette zone une saturation du réseau est observée lors d'une crue majeure. Le trop-plein d'eau pour une crue décennale est de 88 m³ sur ce secteur.

3.3.2.2 Aménagement

La solution proposée consiste à mettre en place une canalisation de diamètre 400 mm entre les regards 195 et 215 afin d'avoir une capacité suffisante pour le volume d'eau transité. Ce redimensionnement permet de résoudre le débordement sur l'ensemble de la zone. Il évite ainsi l'inondation potentielle des habitations situées au Sud de la route de Trans-sur-Erdre.



3.3.2.3 Résolution des problèmes hydrauliques

Cet aménagement permettra de faire circuler les eaux ruisselées provenant du haut de la rue des Rochettes vers la route de Trans sur Erdre. Les capacités de débits seront augmentées le long des canalisations mises en place avec cet aménagement. Il permettra d'éviter la saturation des réseaux en aval.

3.3.2.4 Efficacité en termes de dépollution des eaux

Cet aménagement n'apportera pas d'amélioration notable sur la qualité des eaux.

3.3.2.5 Coût

Tableau 8 : Coût de l'aménagement

Ouvrage	Longueur (m)	PU (€)	PT (€)
Canalisation en 400 sous voirie	220	140	30800
TOTAL			30800

3.3.3 Rue du Moulin Deroux (Bourg)

3.3.3.1 Situation actuelle

Au niveau du regard 310, les eaux récoltées proviennent de la rue du moulin Deroux et de la rue au Sud du cimetière. Une canalisation qui passe sous le cimetière récolte également des eaux pluviales de la rue Aigrie. L'accumulation des arrivées d'eau ainsi que la perte de pente entre les regards 307, 310 et 452 entraîne une stagnation des eaux pluviales qui peut aboutir à des débordements.

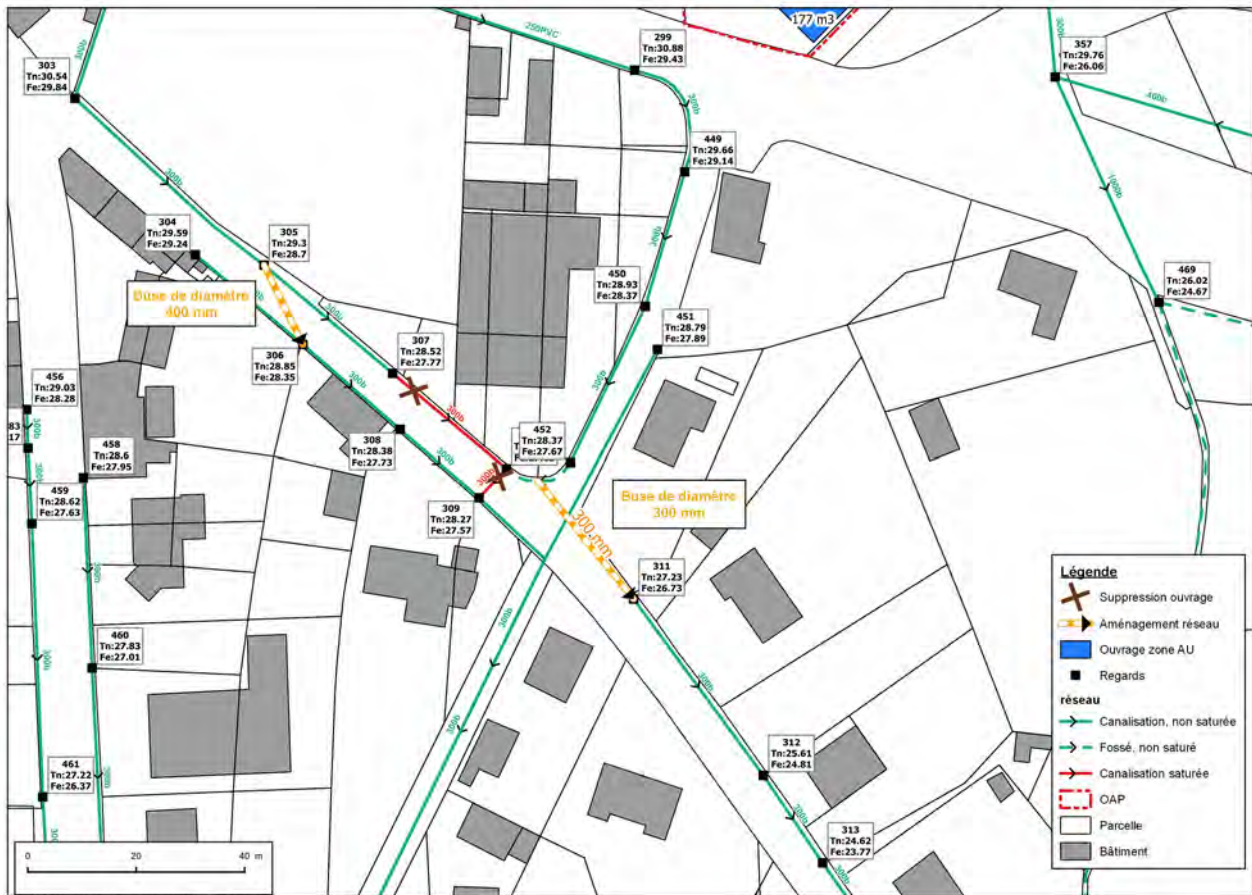
De plus au niveau du regard 309 qui est l'exutoire du regard 310 il n'a pas pu être déterminé sur le terrain de cheminement naturel des eaux pluviales. Il est fortement probable que ce regard déborde en cas d'événement pluvial majeur.

3.3.3.2 Aménagement

La solution proposée consiste à faire diminuer les quantités d'eau vers le regard 309. Pour cela, un réaménagement des réseaux est nécessaire pour cette zone.

Ainsi, les apports d'eau pluviale provenant du regard 310 vers le regard 309 seront supprimés. Une canalisation en diamètre 300 mm sera créée à partir du fossé existant vers le regard 311 pour circuler dans le réseau pluvial le long de la rue de la Benate. La différence de côte entre le fossé et le regard 311 permet un bon écoulement des eaux pluviales.

Cette nouvelle connexion entraîne un apport d'eau beaucoup plus conséquent le long de la rue de la Benate en considérant le tracé actuel. Pour éviter de déplacer le problème de débordement dans cette rue les eaux pluviales arrivant depuis le regard 305 seront orientées vers le regard 306 en diamètre 400 mm à cause de la faible pente disponible sur cette zone.



3.3.3.3 Résolution des problèmes hydrauliques

Cet aménagement permettra d'éviter les débordements sur au niveau du croisement entre la rue de la Benate et la rue du Moulin Deroux lors de crues majeures.

3.3.3.4 Efficacité en termes de dépollution des eaux

Cet aménagement n'apportera pas d'amélioration notable sur la qualité des eaux.

3.3.3.5 Coût

Tableau 9 : Coût de l'aménagement

Ouvrage	Longueur (m)	PU (€)	PT (€)
Canalisation en 300 sous voirie	28	130	3640
Canalisation en 400 sous voirie	16	140	2240
TOTAL			5 880

3.3.4 Rue de la Mauvraie (Bourg)

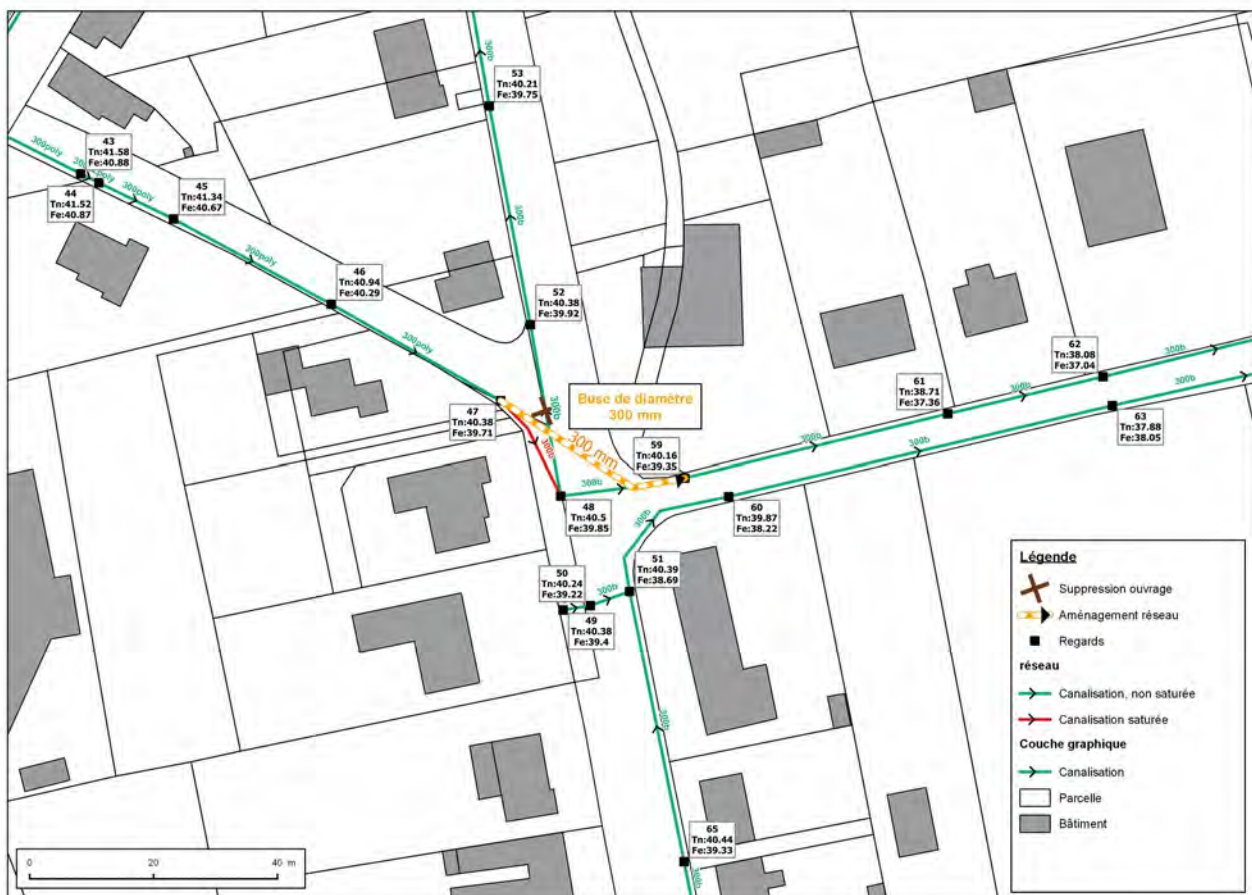
3.3.4.1 Situation actuelle

Les eaux pluviales collectées au niveau du regard 47 rejoignent ensuite le regard 48 pour circuler gravitairement par la suite dans la rue du bois Joly. Un problème de pente est rencontré entre ces deux regards, en effet, le regard 48 situé en aval a un radier plus haut de 14 cm par rapport au regard 47. Cette différence ralentit le ruissellement gravitaire naturel des eaux pluviales à partir du croisement entre la rue de la Mauvraie et la rue du bois Joly.

L'eau a donc tendance à stagner au niveau du regard 47 puis à déborder. Un ancien réseau fait rejoindre les regards 48 et 52, ici encore le point 52 possède un radier plus haut qu'au niveau du regard 48. Les écoulements se font donc naturellement depuis le regard 48 vers le regard 59.

3.3.4.2 Aménagement

La solution proposée consiste à retrouver un écoulement gravitaire sur la zone. Pour cela, la canalisation principale traversera la rue de la Mauvraie pour poursuivre le long de la rue du Bois Joly. La canalisation mise en place aura un diamètre de 300 mm. Avec cet aménagement, l'ancienne canalisation entre le regard 48 et 52 ne sera plus utilisée. Le regard 48 servira simplement d'avaloir et sera le point de départ de la canalisation rejoignant le regard 59.



3.3.4.3 Résolution des problèmes hydrauliques

Cet aménagement permettra d'éviter les débordements dus à l'absence de pente sur la zone.

3.3.4.4 Efficacité en termes de dépollution des eaux

Cet aménagement n'apportera pas d'amélioration notable sur la qualité des eaux.

3.3.4.5 Coût

Tableau 10 : Coût de l'aménagement

Ouvrage	Longueur (m)	PU (€)	PT (€)
Canalisation en 300 sous voirie	35	130	4550
TOTAL			4550

3.3.5 Hameau de Saint-Louis

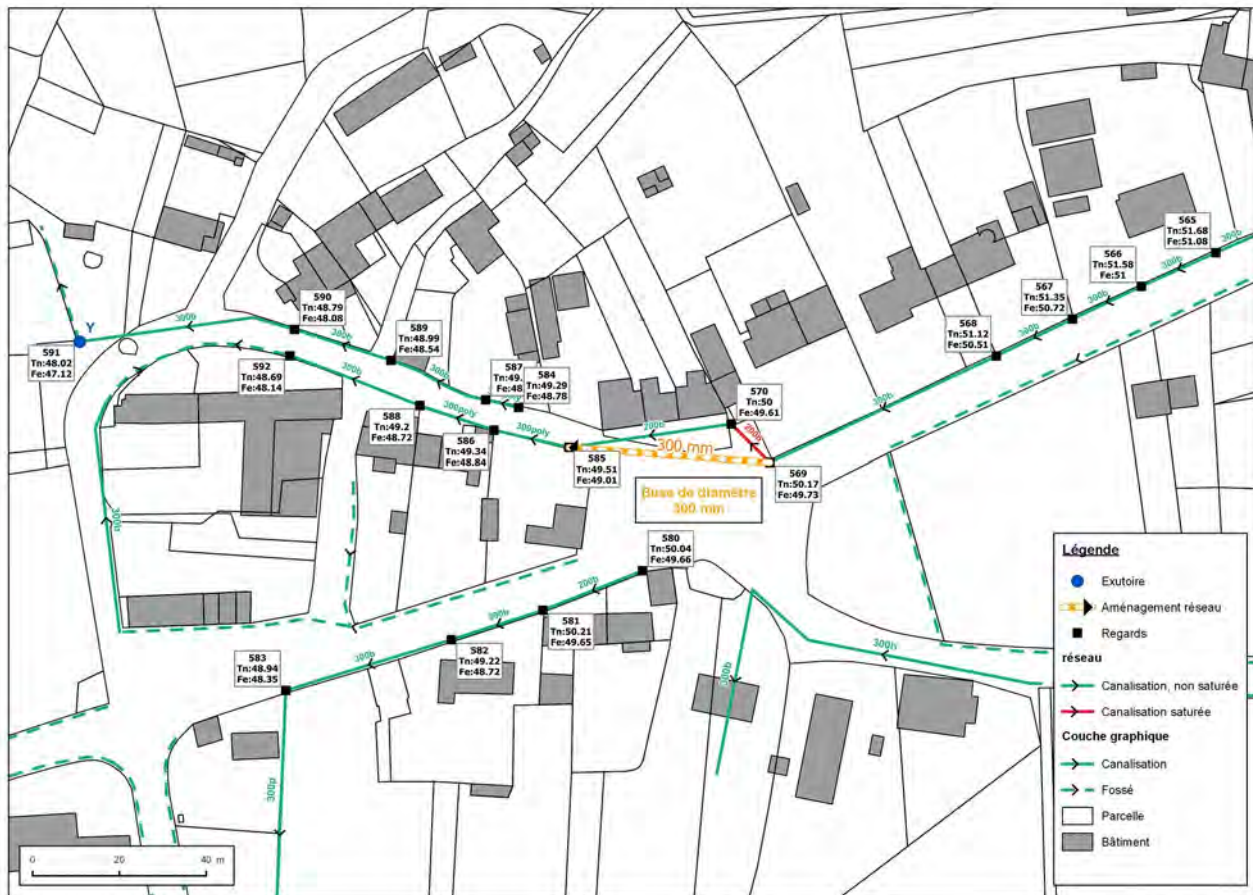
3.3.5.1 Situation actuelle

Le hameau de Saint-Louis ne présente globalement aucun problème particulier concernant les écoulements d'eaux pluviales. Sur la quasi totalité de la zone le réseau est dimensionné en alternant des buses de 300 mm et des fossés.

Le long de la D26, le réseau pluvial est dimensionné en 300 mm jusqu'au regard 569. A partir de ce regard, la connexion avec le regard suivant a été réalisé en diamètre 200 mm ce qui entraîne un débordement lors d'un événement pluvial décennal.

3.3.5.2 Aménagement

La solution proposée consiste à redimensionner cette canalisation en diamètre 300 mm tout en gardant une pente suffisante.



3.3.5.3 Résolution des problèmes hydrauliques

Cet aménagement permettra d'éviter les débordements dus à la canalisation sous dimensionnée.

3.3.5.4 Efficacité en termes de dépollution des eaux

Cet aménagement n'apportera pas d'amélioration notable sur la qualité des eaux.

3.3.5.5 Coût

Tableau 11 : Coût de l'aménagement

Ouvrage	Longueur (m)	PU (€)	PT (€)
Canalisation en 300 sous voirie	45	130	5850
TOTAL			5850

3.4 Aménagements des zones AU de petite taille et densification des secteurs déjà construits

3.4.1 Principe

Les zones urbanisables dont la surface est inférieure à 1 hectare ne sont pas soumises à la Loi sur l'Eau. La rétention des eaux pluviales n'est donc pas obligatoire. Néanmoins, elles génèrent des débits d'eau ruisselée importants, qui, lorsqu'ils se cumulent, peuvent déclencher des problèmes hydrauliques importants. Il est donc important de mettre en place des mesures de gestion des eaux pluviales dans ces zones.

Il s'agit généralement de projets d'urbanisation isolés, dans lesquels il est difficile d'établir une réserve foncière pour implanter un ouvrage collectif de traitement des eaux pluviales. La solution la plus simple à mettre en œuvre est donc un traitement à la parcelle. Son principe est de stocker les eaux pluviales puis de les relarguer à débit régulé ou si possible de les infiltrer. Plusieurs solutions peuvent être mises en œuvre :

- la cuve enterrée,
- le puits d'infiltration,
- les tranchées d'infiltration,
- la noue de rétention/infiltration.

Ces solutions peuvent notamment être préconisées pour des densifications de dents creuses ou des divisions de parcelles déjà construites.

Sur la commune de RIAILLÉ, la capacité d'infiltration des sols est globalement moyenne à médiocre. Aussi, tous les ouvrages de gestion à la parcelle seront aménagés avec une buse de fuite, permettant l'évacuation du trop-plein d'eau pluviale dans le réseau collectif. Ce débit régulé est calculé de façon à ce qu'il n'y ait pas d'augmentation des débits ruisselés après l'urbanisation des zones.

Les ouvrages sont dimensionnés pour pouvoir réguler la pluie la plus intense d'une période de retour de 10 ans. Au delà, le surplus de débit sera évacué par surverse dans le réseau collectif.

3.4.2 Dimensionnement et coût des ouvrages à la parcelle

3.4.2.1 Présentation

Les quatre solutions précédemment citées ont été dimensionnées et chiffrées, sur la base d'un projet d'habitation totalisant 100 à 250 m² imperméabilisés (toiture, terrasse et voirie privée) en considérant une unité foncière de 500 m². Pour chaque mètre carré imperméabilisé en plus, l'extension de la filière de traitement et son coût ont été évalués.

Les dimensionnements ont été fait sur la base d'une perméabilité du sol de 10 mm/h. **Une étude à la parcelle devra être faite sur les terrains concernés avant projet afin de confirmer la perméabilité du sol, et ainsi le dimensionnement de la filière de traitement à mettre en place.**

3.4.2.2 La cuve enterrée

La **cuve enterrée** est un réservoir de stockage des eaux pluviales. Celles-ci sont collectées par l'intermédiaire des gouttières et sont détournées vers une cuve qui peut être installée à l'intérieur ou à l'extérieur de l'habitation.

Pour la mise en place de ce système, il est nécessaire d'avoir :

- Un **collecteur**, de préférence filtrant,
- Une **cuve** bien dimensionnée,
- Un **système de trop plein** pour éviter les débordements.

Par la suite, l'eau de pluie peut être réutilisée pour les besoins domestiques (arrosage du jardin, lavage de la voiture, ...).

Tableau 12 : Dimensionnement et coût d'une cuve enterrée

Surface imperméabilisée du projet	Volume de la cuve (m ³)	Coût
100 m ²	3	600,00 €
120 m ²	3,5	700,00 €
150 m ²	4,3	860,00 €
200 m ²	5,8	1 160,00 €
250 m ²	7,3	1 460,00 €
m ² supplémentaire	30 L/m ²	6,00 €

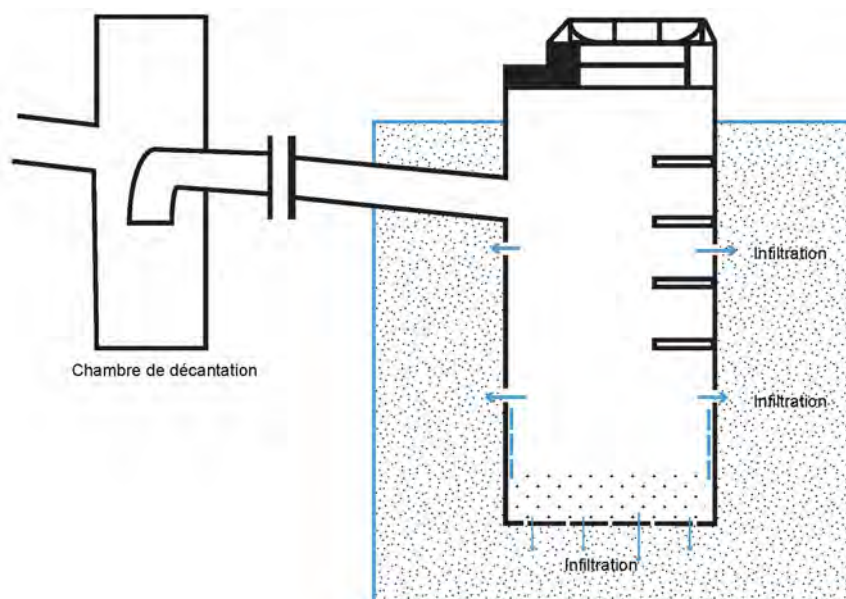
3.4.2.3 Le puits d'infiltration

Les **puits d'infiltration** sont des dispositifs de plusieurs mètres de profondeur qui permettent le transit du ruissellement vers un horizon perméable du sol pour assurer un débit de rejet compatible avec les surfaces drainées, après stockage et prétraitement éventuels. Le plus souvent, ces puits sont remplis d'un matériau très poreux qui assure la tenue des parois. Celui-ci est entouré d'un géotextile qui évite la migration des éléments fins (verticalement et horizontalement). Les **puits sont souvent associés à des techniques de stockage** de type chaussée-réservoir, tranchée drainante, fossé ou même bassin de retenue, dont ils assurent alors le débit de fuite.

Il existe deux principaux types de fonctionnement :

- Les **puits d'infiltration** qui ne sont pas en contact direct avec la nappe phréatique.
- Les **puits d'injection** qui sont en contact direct avec la nappe et injectent donc directement l'eau dans la zone saturée.

Puits d'infiltration



Source : SET Environnement

Tableau 13 : Dimensionnement et coût d'un puits d'infiltration

Surface imperméabilisée du projet	Volume du puits (m ³)	Coût
100 m ²	4	600,00 €
120 m ²	4,6	690,00 €
150 m ²	5,4	810,00 €
200 m ²	6,8	1 020,00 €
250 m ²	8,3	1 245,00 €
m ² supplémentaire	40 L/m ²	6,00 €

3.4.2.4 Les tranchées d'infiltration

Une **tranchée** est un ouvrage superficiel (entre 1 et 2 mètres de profondeur), utilisé pour l'assainissement pluvial des **voiries et des toitures**. Le stockage de l'eau s'effectue dans les **structures granulaires reconstituées** (galets, roches concassées, graviers, matériaux alvéolaires). Les tranchées sont revêtues de dalles de béton ou de pelouse, selon l'usage superficiel : stationnement, trottoirs le long de la voirie, ou jardins. L'eau est collectée, soit localement par un système classique **d'avaloirs et de drains** qui conduisent l'eau dans le corps de la tranchée, soit par infiltration à travers un revêtement drainant en surface ou par des orifices entre bordures ou autres systèmes d'injection. L'évacuation se fait de façon classique vers un exutoire prédéfini (réseau d'assainissement pluvial, infiltration dans le sol).

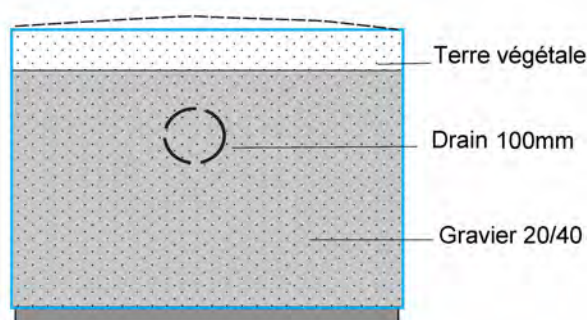
Il existe deux principaux types de fonctionnement :

- **Les tranchées drainantes ou de stockage** : système de rétention des eaux enterré uniquement en cas de perméabilité naturelle trop faible du sol, d'infiltration impossible

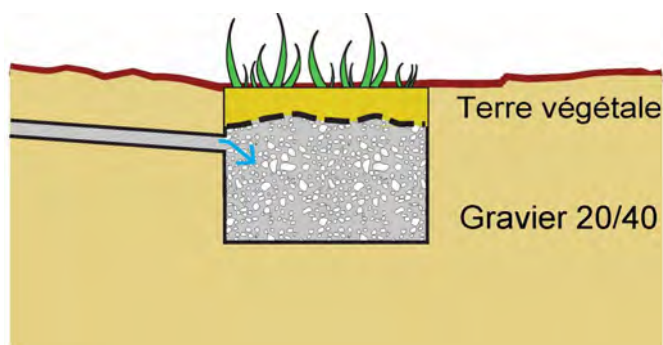
(zones de protection de captage, présence de nappes), ou d'eaux trop fortement chargées. L'eau pénètre dans la structure par ruissellement ou par injection et elle reste momentanément stockée pendant l'épisode pluvieux, puis elle est restituée à débit régulé vers un exutoire.

- **Les tranchées infiltrantes :** système d'infiltration, couplé au système de rétention. L'évacuation des eaux pluviales se fait par infiltration directe dans le sol mais on peut également la coupler avec un écoulement régulé. Ceci permettra la vidange complète de l'ouvrage.

Tranchées d'infiltration avec drain



Tranchées d'infiltration sans drain



Source : SET Environnement

Tableau 14 : Dimensionnement et coût des tranchées d'infiltration

Surface imperméabilisée du projet	Longueur des tranchées (m)	Volume utile des tranchées (m ³)	Coût
100 m ²	31	3,7	465,00 €
120 m ²	34	4,1	510,00 €
150 m ²	40	4,8	600,00 €
200 m ²	50	6,0	750,00 €
250 m ²	59	7,1	885,00 €
m ² supplémentaire	0,31	0,037	4,65 €

3.4.2.5 La noue ou bassin de rétention/infiltration

Les eaux sont collectées par un ouvrage de stockage, le bassin ou la noue, qui les restitue soit par infiltration dans le sol (ouvrage d'infiltration), soit à débit régulé vers un exutoire ou un réseau (ouvrage de rétention). Parmi les bassins de retenue, on distingue les **bassins en eau**, qui conservent une lame d'eau en permanence, il y a aussi les **bassins secs**, qui sont vides la majeure partie du temps et dont la durée d'utilisation est très courte, de l'ordre de quelques heures seulement, ou encore les **bassins enterrés**.

Ils sont principalement constitués de trois parties : un **ouvrage d'alimentation**, une **zone de stockage** et un **ouvrage de régulation** (garantissant le débit de fuite).

On distingue deux types de bassin sec :

- **Bassin sec planté ou enherbé** : le fond, à très faible pente, est constitué d'un espace planté ou engazonné. L'intégration paysagère est le principal axe de valorisation. Ils ont une **capacité d'infiltration** qui est proportionnelle aux surfaces végétalisées « offertes » à l'infiltration.
- **Bassin sec revêtu** : l'étanchéité du fond, des berges et des talus est assurée par géomembrane, béton ou enrobé. Tout risque de contamination du sol par une pollution éventuelle est alors évité. Cependant, il est beaucoup moins esthétique mais peut trouver une valorisation plurifonctionnelle (terrain de sport, parc de stationnement etc.).

Les **bassins en eau** sont des plans d'eau permanents dans lesquels sont déversés les eaux de pluie et de ruissellement collectées au cours de l'épisode pluvieux. Leur taille varie en fonction de leur utilité (usage plurifonctionnel) et du volume de rétention nécessaire. Elle peut varier de la petite mare en fond de jardin jusqu'au lac accueillant des activités nautiques.

Les **bassins enterrés** sont des ouvrages de stockage souterrains, que l'on peut enterrer sous des espaces verts, des voiries ou encore des parcs de stationnement. Ils se vidangent complètement suite à l'épisode pluvieux. Il est préférable, pour les gros volumes, de mettre en œuvre des structures réservoirs. Pour les plus petits volumes, ce bassin est plus généralement utilisé chez le particulier et s'apparente à une citerne ou une cuve.



Source : Cap Terre



Source : Bassin d'eaux pluviales à Crevecoeur le Grand (60)

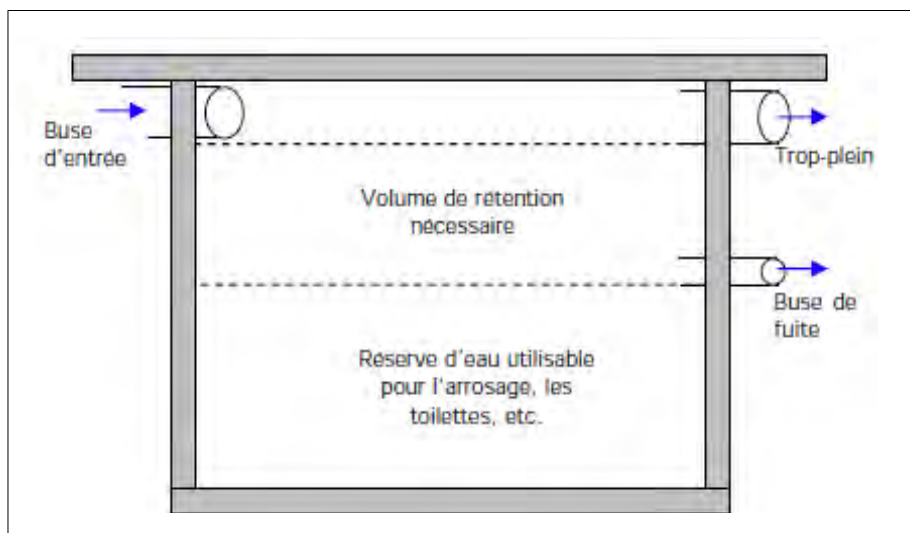
Tableau 15 : Dimensionnement et coût d'une noue/bassin enherbé

Surface imperméabilisée du projet	Volume de la noue (m ³)	Coût
100 m ²	3,8	190,00 €
120 m ²	4,3	215,00 €
150 m ²	5,1	255,00 €
200 m ²	6,4	320,00 €
250 m ²	7,7	385,00 €
m ² supplémentaire	38 L/m ²	1,90 €

3.4.3 Récupération des eaux pluviales

En complément de l'une de ces techniques, il est également conseillé de privilégier la récupération d'eau pluviale pour l'arrosage des jardins, ou autres usages (toilettes, lave-linge...).

Les ouvrages de récupération peuvent notamment être combinés avec les ouvrages de régulation des eaux pluviales. Ainsi, le stockage pourrait être constitué d'une buse de fuite située à mi-hauteur pour conserver une réserve d'eau utilisable. Le schéma suivant présente le principe :

Illustration 2 : Citerne de régulation avec réserve d'eau

3.4.4 Imperméabilisation supplémentaire des zones urbanisées

L'augmentation du taux d'imperméabilisation engendre nécessairement un accroissement du ruissellement. L'expérience montre que l'accroissement progressif de ce taux, même dans des bourgs de petite taille, peut engendrer des problèmes d'inondations inexistant auparavant.

En parallèle, les politiques de lutte contre la consommation d'espaces naturels et agricoles nécessitent de densifier de plus en plus l'habitat.

Pour répondre à ces deux problématiques, le zonage d'assainissement des eaux pluviales prévoira de limiter l'imperméabilisation en fixant des seuils maximum variables en fonction

de l'unité foncière. Cette solution a pour objectif de responsabiliser chaque propriétaire sur son rôle dans le ruissellement pluvial sans pénaliser la densification de l'habitat.

Dans le cas du dépassement du taux d'imperméabilisation maximal autorisé, l'imperméabilisation de surfaces supplémentaires (voiries, parking, toitures et terrasses) ne sera possible, après accord de la mairie, qu'à condition d'avoir un volume de stockage/infiltration à la parcelle de **40 L/m² imperméabilisé**. Cette régulation sera demandée lors de toute déclaration de travaux ou permis de construire à l'origine du dépassement du taux maximal d'imperméabilisation autorisé. Ce volume de stockage est calculé sur la base de la surface nouvellement imperméabilisée. Ce volume de stockage sera au minimum de 2 m³.

Le débit de fuite à respecter dans ce cas précis est de 3 l/s/ha suivant la réglementation, soit **1,1 L/h/m²**.

La rétention pourra se faire sur des surfaces nouvellement imperméabilisées dans le cadre du projet ou sur des surfaces déjà existantes, au choix du pétitionnaire. Par exemple, la réalisation d'une terrasse de 50 m² peut tout à fait être compensé par la réalisation d'une citerne de rétention des eaux pluviales collectant des eaux de toiture de l'habitation attenante.

L'ouvrage de stockage pourra prendre différentes formes, au choix du pétitionnaire : tranchées d'infiltration, puisard, noue, cuve enterrée ou hors sol...

Le dimensionnement et le coût estimatif de ces ouvrages sont présentés dans le paragraphe précédent.

3.5 Proposition d'aménagements des zones "OAP"

3.5.1 Présentation

L'objectif de cette partie est de proposer des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales dans les zones OAP (Orientations d'Aménagement et de Programmation), qui sont des zones où il y a des projets de densification du bourg ou des secteurs déjà construits.

Ces solutions peuvent être de différentes natures :

- bassin de rétention ou d'infiltration,
- ouvrages de traitement à la parcelle,
- solutions mixtes combinant gestion à la parcelle et bassin collectif.

Les techniques alternatives qui sont proposées ici sont adaptées au contexte environnemental et urbain de la commune de RIAILLÉ. Il s'agit de techniques extensives et peu coûteuses.

3.5.2 Les zones OAP

Les zones correspondant à des secteurs en orientation d'aménagement et de programmation (OAP), sont le secteur n°1 « Ilot du Moulin », le secteur n°2 « Ancien site Terrena », le secteur n°3 « le Plessis », le secteur n°4 « les Fuseaux ».

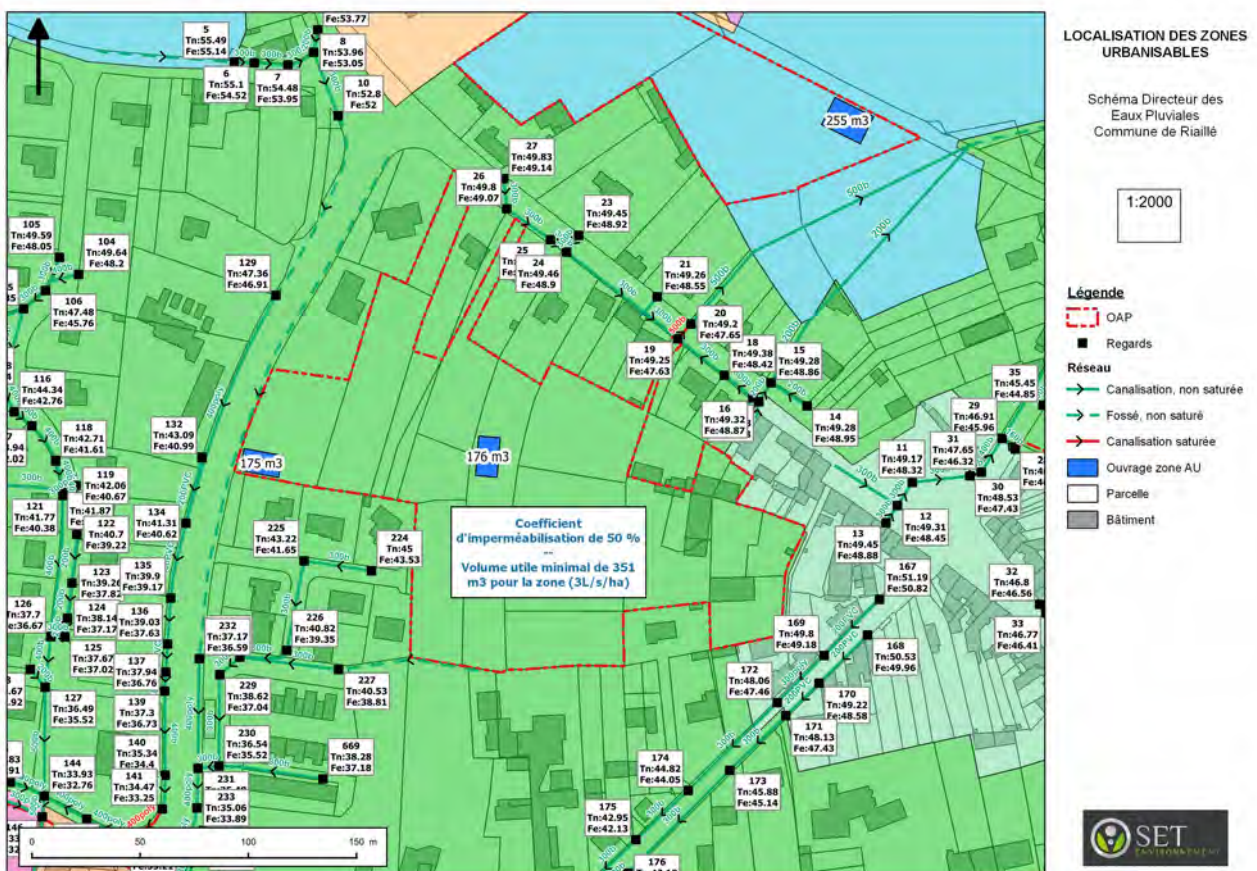
Le dimensionnement est basé sur un coefficient d'imperméabilisation de 50 % au maximum pour le secteur 1, 3 et 4, et 60 % maximum pour le secteur 2.

3.5.3 Secteur OAP1 « Îlot du Moulin »

3.5.3.1 Aménagement

Le secteur correspond à une vaste dent creuse située dans le bourg de Riaillé, entre le lotissement de Bel-Air et l’hypercentre. Il est actuellement constitué d’une grande parcelle agricole. Cette zone, d’une superficie de 2,49 hectares aura un taux d’imperméabilisation maximal fixé à 50 %. La solution envisagée pour cette zone est un bassin de rétention aérien.

Le scénario conduit à l’aménagement de deux bassins de rétention pour un volume total d’environ 351 m³ qui collecteront les eaux pluviales de l’ensemble de la zone. Une gestion à la parcelle pour l’ensemble de la zone peut également être envisagée en cas d’aménagements successifs sans possibilités de mettre en place un bassin commun.



3.5.3.2 Coût

Le coût de l’aménagement proposé est détaillé dans le tableau suivant. Les valeurs de prix unitaires sont des coûts moyens, le coût total de l’aménagement est donc une estimation générale.

Tableau 16 : Coûts

	Scénario
Aménagement proposé	Création de deux bassins pour un volume total de 351 m ³
Coût à la charge du lotisseur	21 060 €
Coût à la charge des particuliers	0 €
Coût global	21 060 €

3.5.4 Secteur OAP2 « Ancien site Terrena »

3.5.4.1 Aménagement

Le secteur situé à l'Est du bourg est actuellement constitué d'un ancien bâtiment d'entreprise et d'espaces naturels. Cette zone, d'une superficie inférieure à 1 hectare n'aura pas de prescription particulière concernant la gestion pluviale. La partie située en zone inondable ne sera pas aménagée.

3.5.5 Secteur OAP3 « Le Plessis »

3.5.5.1 Aménagement

Le secteur OAP n°3 correspond à un secteur à vocation d'habitat morcelé entre plusieurs propriétaires, situé à proximité du collège, et de l'hyper-centre du bourg de Riaillé. Il correspond à un ensemble de dents creuses, de site potentiel de renouvellement et des terrains densifiables. Cette zone correspond à une zone urbaine (Ub) sur laquelle un projet de densification du bourg est prévu. Le taux d'imperméabilisation maximal pour cette zone d'une superficie de 0,78 hectare a été fixé à 50 %.

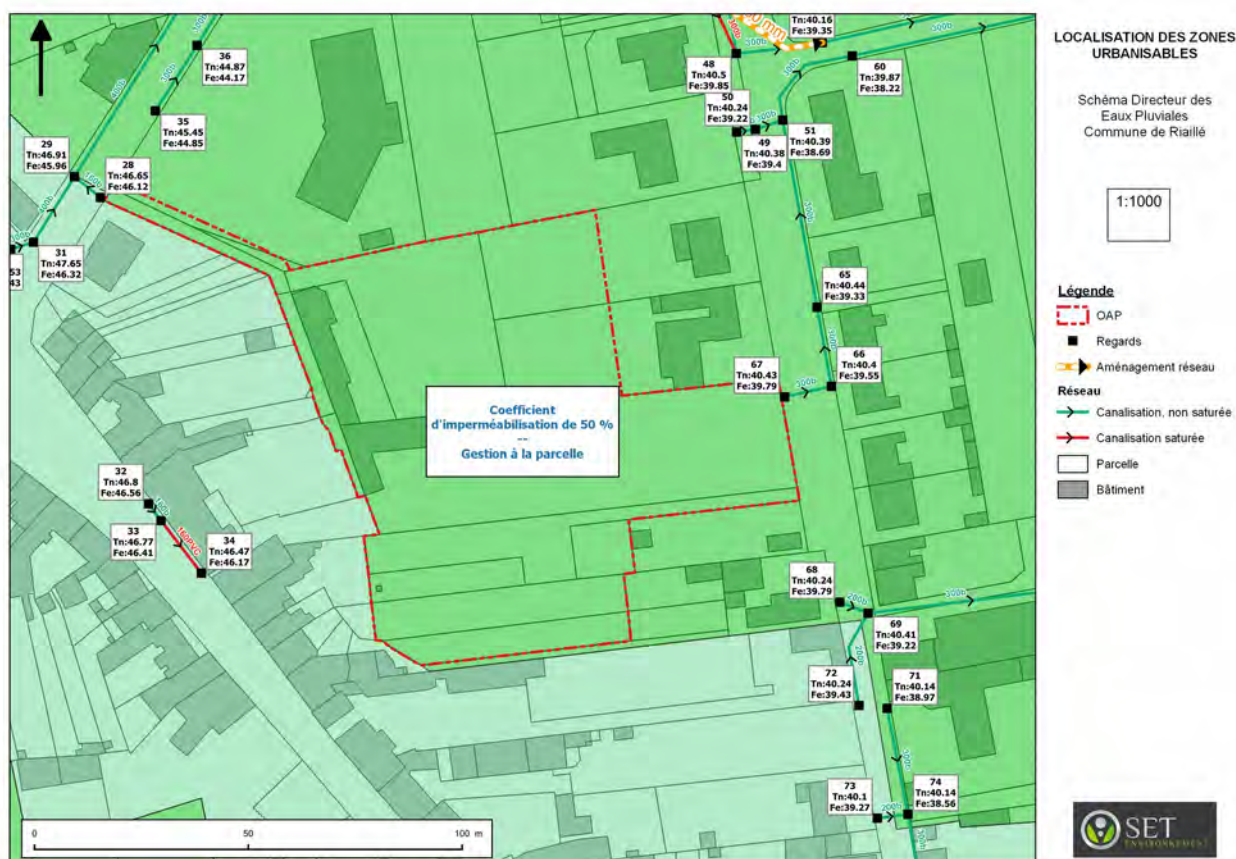
La solution retenue sur l'ensemble de la zone, est la mise en place d'une gestion à la parcelle par infiltration et/ou rétention, pour la gestion des eaux pluviales des lots privatifs (eaux de toitures et terrasses + eaux de voiries), et à la réalisation d'un (ou plusieurs) ouvrage(s) de rétention pour la gestion des eaux pluviales des parties communes (bassin, noues, chaussées drainantes ...).

En cas d'impossibilité d'une infiltration totale des eaux à la parcelle pour les lots privatifs, le débit de fuite à respecter dans ce cas précis, en sortie de l'ouvrage, est de 3 l/s/ha.

L'ouvrage de rétention qui collectera les eaux des parties communes devra être dimensionné pour un évènement pluviométrique d'occurrence décennale et avoir un débit de fuite régulé à 3 l/s/ha.

Le dimensionnement et le coût estimatif des ouvrages de gestion à la parcelle sont présentés dans la partie **3.4. Aménagements des zones AU de petite taille et des dents creuses.**

Il est à noter qu'une étude à la parcelle devra être réalisée sur les terrains concernés avant projet afin de confirmer la perméabilité du sol, et ainsi le dimensionnement de l'ouvrage prévu.

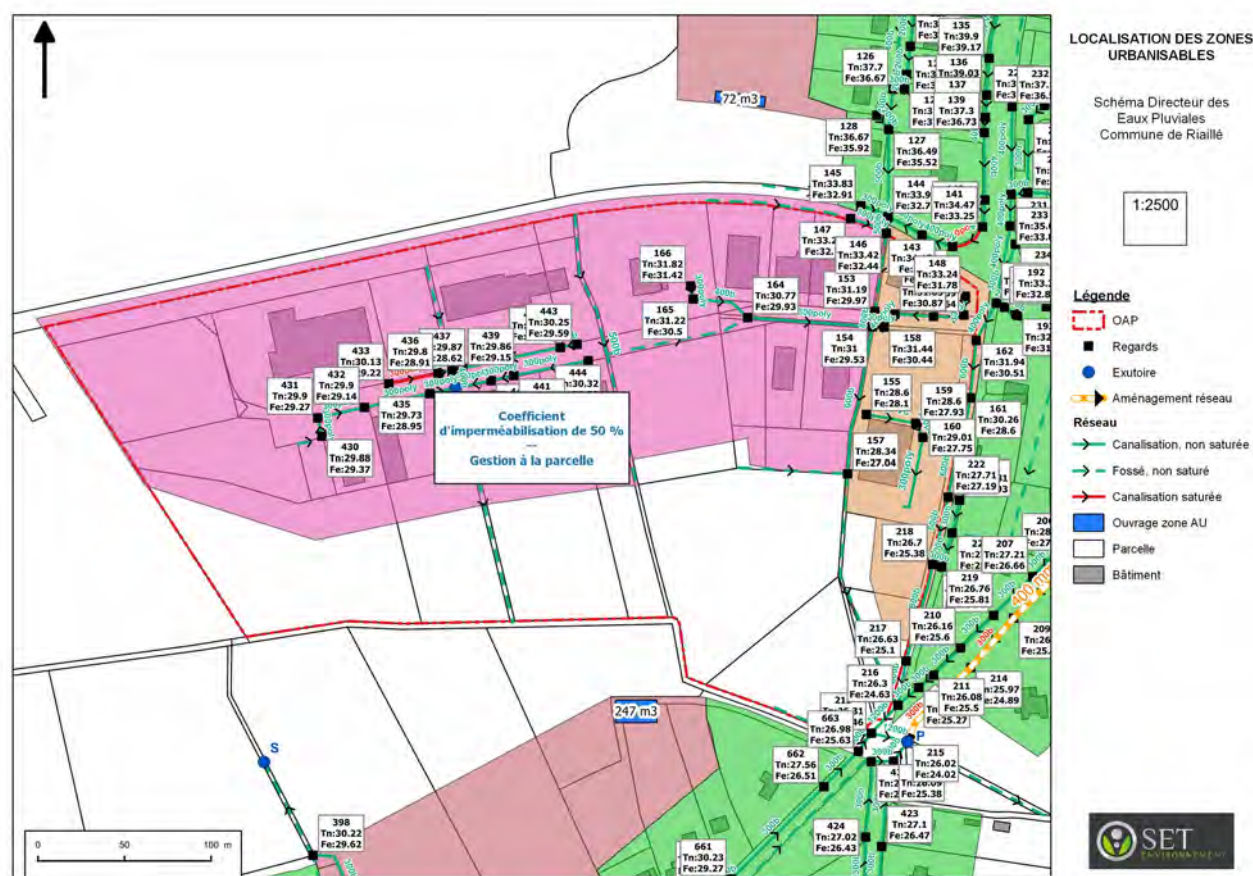


3.5.6 Secteur OAP4 « Les Fuseaux »

3.5.6.1 Aménagement

Le secteur des Fuseaux, est une zone d'activités située à l'ouest du bourg de Riaillé. Cette zone correspond à une zone urbaine (Ue) sur laquelle un projet de densification de la zone d'activité est prévue. Cette zone, d'une superficie de 11,02 hectares aura un taux d'imperméabilisation maximal fixé à 50 %.

La solution retenue sur l'ensemble de la zone, est la mise en place d'une gestion à la parcelle par infiltration et/ou rétention, pour la gestion des eaux pluviales des lots privés (eaux de toitures et terrasses + eaux de voiries), et à la réalisation d'un (ou plusieurs) ouvrage(s) de rétention pour la gestion des eaux pluviales des parties communes (bassin, noues, chaussées drainantes ...).



En cas d'impossibilité d'une infiltration totale des eaux à la parcelle pour les lots privés, le débit de fuite à respecter dans ce cas précis, en sortie de l'ouvrage, est de 3 l/s/ha.

L'ouvrage de rétention qui collectera les eaux des parties communes devra être dimensionné pour un événement pluviométrique d'occurrence décennale et avoir un débit de fuite régulé à 3 l/s/ha.

Le dimensionnement et le coût estimatif des ouvrages de gestion à la parcelle sont présentés dans la partie **3.4. Aménagements des zones AU de petite taille et des dents creuses.**

Il est à noter qu'une étude à la parcelle devra être réalisée sur les terrains concernés avant projet afin de confirmer la perméabilité du sol, et ainsi le dimensionnement de l'ouvrage prévu.

3.5.7 Secteur OAP5 « Rue de l'Ouche »

3.5.7.1 Aménagement

Le secteur situé à proximité de la mairie est actuellement constitué d'une parcelle agricole encadrée par le tissu urbain sur 3 côtés. Cette zone, d'une superficie inférieure à 1 hectare n'aura pas de prescription particulière concernant la gestion pluviale.

3.6 Proposition d'aménagements des zones "AU"

3.6.1 Présentation

L'objectif de cette partie est de proposer des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales dans les nouvelles zones ouvertes à l'urbanisation.

Ces solutions peuvent être de différentes natures :

- bassin de rétention,
- bassin d'infiltration,
- ouvrages de traitement à la parcelle,
- solutions mixtes combinant gestion à la parcelle et bassin collectif.

Les techniques alternatives qui sont proposées ici sont adaptées au contexte environnemental et urbain de la commune de RIAILLÉ. Il s'agit de techniques extensives et peu coûteuses.

3.6.2 Les zones AU

Les zones correspondant à des secteurs AU sont les secteurs 1AU « La Brianderie », « La Buchetière », « Bel Air », « Mauvraie », les secteurs 1AUe « la Scierie », « Rue de Bretagne » et le secteur 1AUI »MFR ».

Sur ces secteurs, une ou deux solutions peuvent être proposées :

- la réalisation d'un bassin de rétention pour chaque zone,
- et/ou la réalisation d'un bassin de rétention commun à plusieurs zones,
- et/ou l'infiltration à la parcelle des eaux des lots privatifs et la réalisation d'un bassin de rétention pour les eaux des parties communes,
- et/ou l'infiltration à la parcelle des eaux de l'ensemble de la zone.

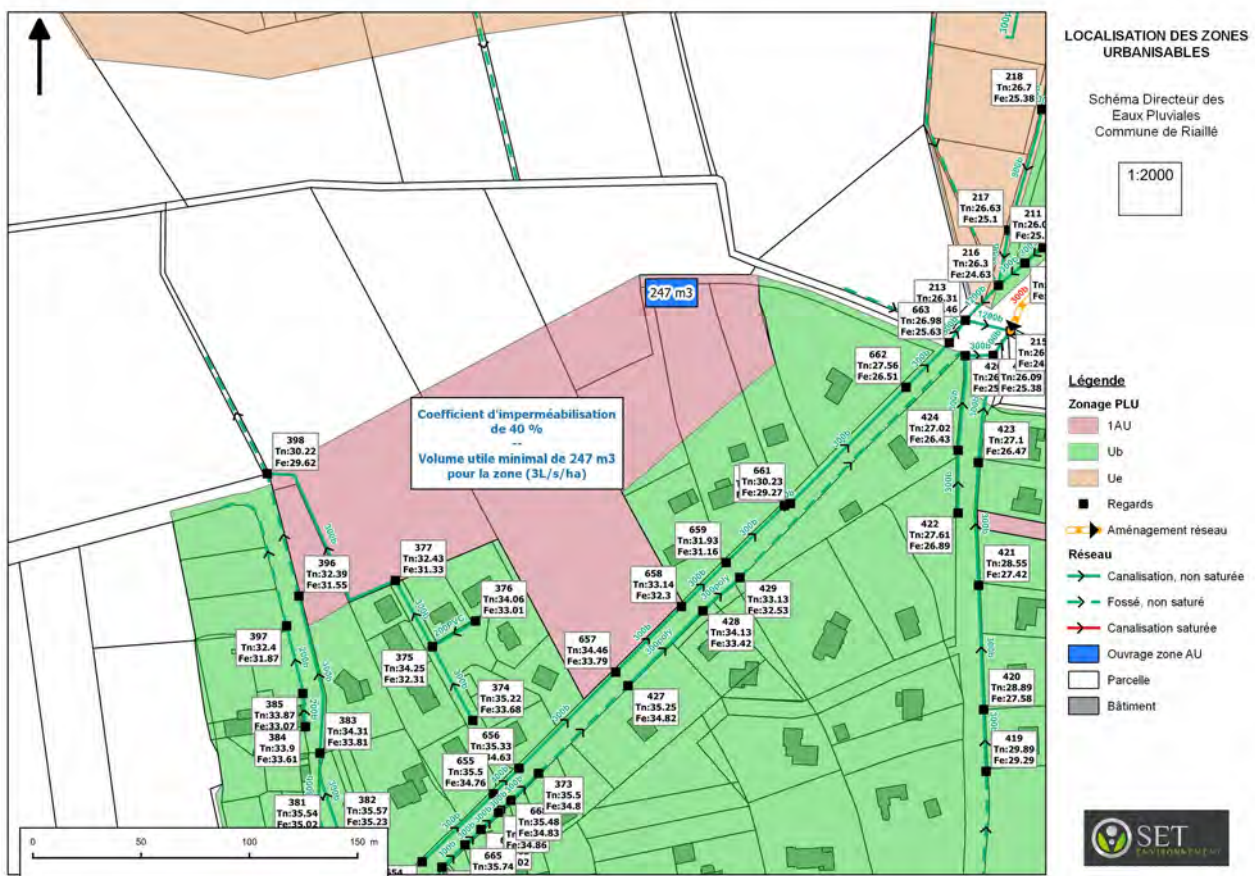
Pour la zone 1AU, le dimensionnement est basé sur un coefficient d'imperméabilisation de 40 % au maximum. Pour la zone 1AUe, le dimensionnement est basé sur un coefficient d'imperméabilisation de 90 % au maximum. Pour la zone 1AUI, le dimensionnement est basé sur un coefficient d'imperméabilisation de 50 % au maximum.

3.6.3 Secteur 1AU « La Brianderie »

3.6.3.1 Aménagement

Le secteur situé à proximité du quartier de la Jardière, il est actuellement constitué de parcelles agricoles, et de petits boisements. Cette zone, d'une superficie de 2,22 hectares aura un taux d'imperméabilisation maximal fixé à 40 %, elle est à vocation d'habitat. La solution envisagée pour cette zone est un bassin de rétention aérien.

Le scénario conduit à l'aménagement d'un bassin de rétention pour un volume total d'environ 247 m³ qui collectera les eaux de l'ensemble de la zone.



3.6.3.2 Coût

Le coût de l'aménagement proposé est détaillé dans le tableau suivant. Les valeurs de prix unitaires sont des coûts moyens, le coût total de l'aménagement est donc une estimation générale.

Tableau 17 : Coûts

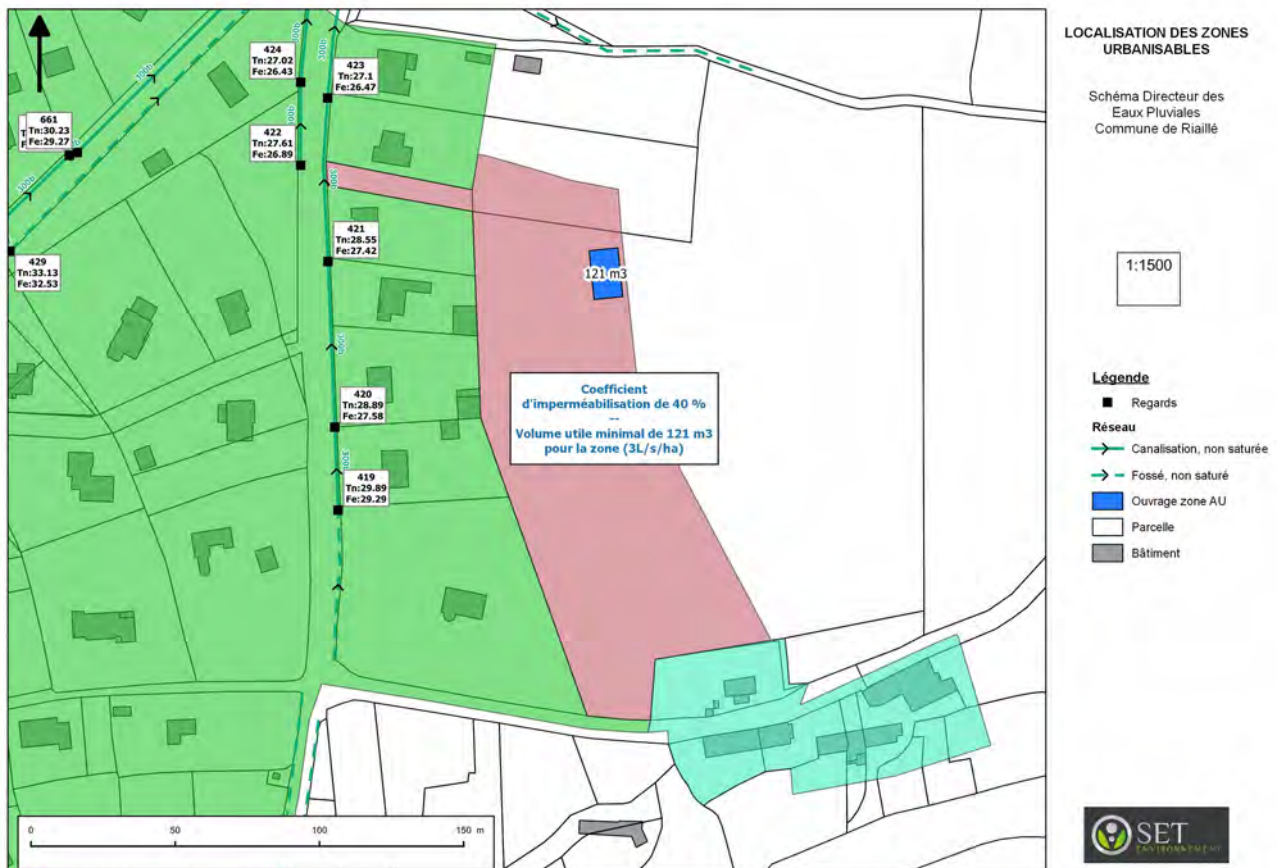
	Scénario
Aménagement proposé	Création d'un bassin pour un volume total de 247 m ³
Coût à la charge du lotisseur	14 820 €
Coût à la charge des particuliers	0 €
Coût global	14 820 €

3.6.4 Secteur 1AU « La Buchetière »

3.6.4.1 Aménagement

Le secteur situé à l'Est du quartier de la Jardière, il est actuellement constitué d'une parcelle agricole. Cette zone, d'une superficie de 1,09 hectares aura un taux d'imperméabilisation maximal fixé à 40 %, elle est destinée à l'habitat. La solution envisagée pour cette zone est un bassin de rétention aérien.

Le scénario conduit à l'aménagement d'un bassin de rétention pour un volume total d'environ 121 m³ qui collectera les eaux de l'ensemble de la zone.



3.6.4.2 Coût

Le coût de l'aménagement proposé est détaillé dans le tableau suivant. Les valeurs de prix unitaires sont des coûts moyens, le coût total de l'aménagement est donc une estimation générale.

Tableau 18 : Coûts

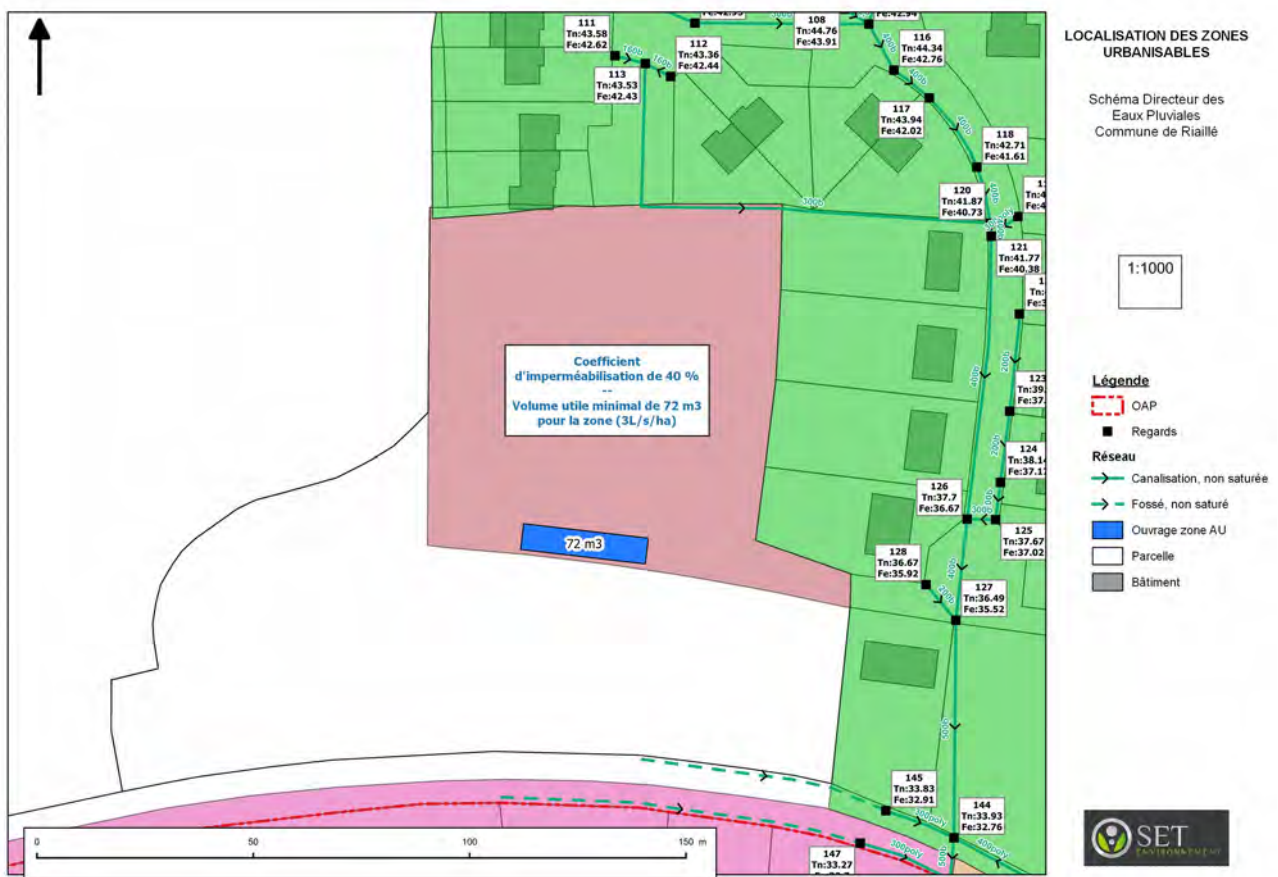
	Scénario
Aménagement proposé	Création d'un bassin pour un volume total de 121 m ³
Coût à la charge du lotisseur	7 260 €
Coût à la charge des particuliers	0 €
Coût global	7 260 €

3.6.5 Secteur 1AU « Bel air »

3.6.5.1 Aménagement

Le secteur de Bel Air se situe dans la continuité du lotissement existant de Bel Air. Actuellement, il est constitué d'une parcelle agricole, l'aménagement prévu permettra de terminer le lotissement en créant un bouclage de voirie. Cette zone, présente une superficie de 0,67 hectares. Le taux d'imperméabilisation maximal pour cette zone est fixé à 40 %. La solution envisagée pour cette zone est de mettre en place une noue paysagère. Une gestion à la parcelle pour l'ensemble de la zone peut également être envisagée en cas d'aménagements successifs sans possibilités de mettre en place un bassin commun.

Le scénario conduit à l'aménagement d'une noue paysagère d'un volume de 72 m³ qui collectera les eaux de l'ensemble de la zone.



3.6.5.2 Coût

Le coût des aménagements proposés est détaillé dans le tableau suivant. Les valeurs de prix unitaires sont des coûts moyens, le coût total de l'aménagement est donc une estimation générale.

Tableau 19 : Coûts

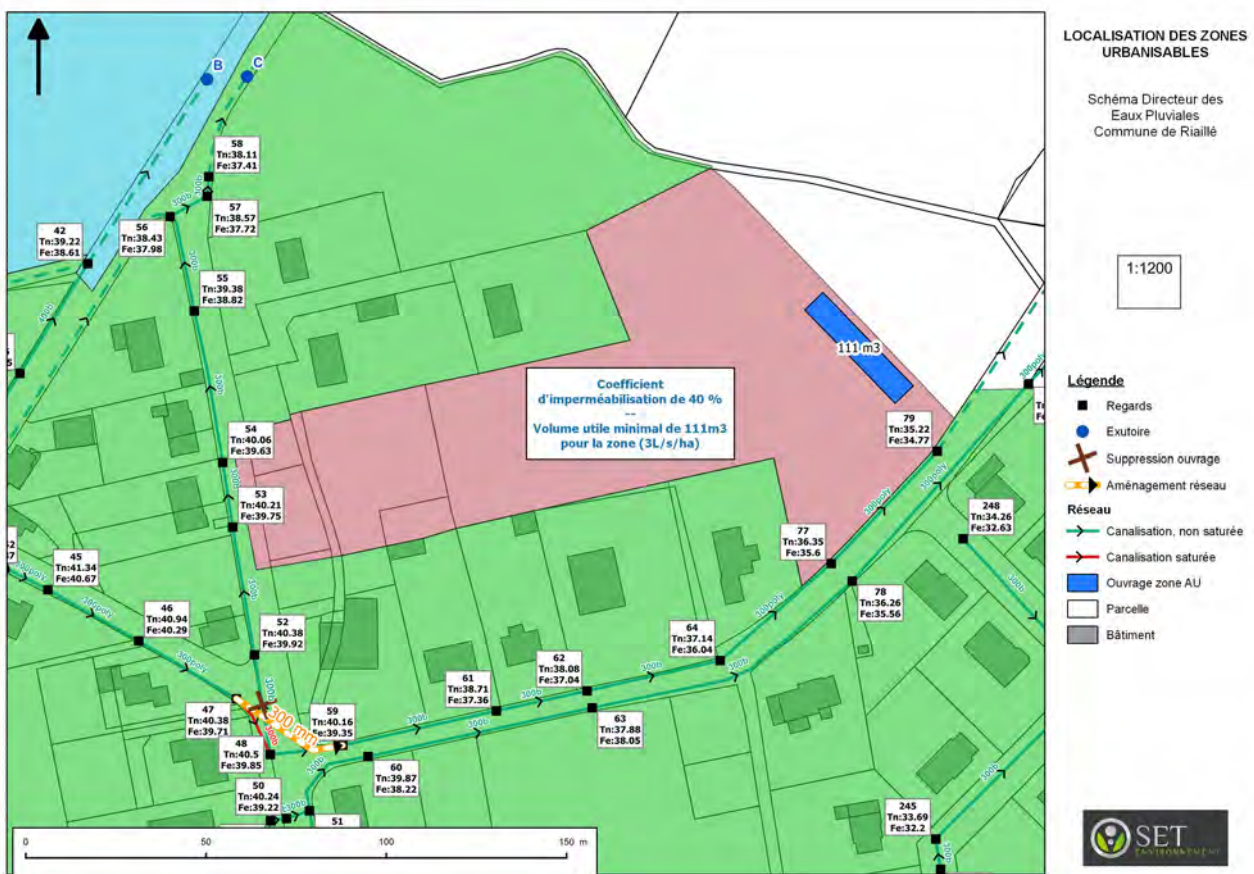
	Scénario
Aménagement proposé	Création d'une noue paysagère pour un volume total de 72 m ³
Coût à la charge du lotisseur	4 320 €
Coût à la charge des particuliers	0 €
Coût global	4 320 €

3.6.6 Secteur 1AU « Mauvraie »

3.6.6.1 Aménagement

Le secteur de la Mauvraie se situe au Nord de la commune à proximité du collège. Actuellement, il est constitué de parcelles agricoles. Cette zone, présente une superficie de 1,03 hectares. Le taux d'imperméabilisation maximal pour cette zone est fixé à 40 %. La solution envisagée pour cette zone est de mettre en place une noue paysagère.

Le scénario conduit à l'aménagement d'une noue paysagère pour un volume de rétention global à mettre en place d'environ 111 m³ qui collectera les eaux de l'ensemble de la zone.



3.6.6.2 Coût

Le coût des aménagements proposés est détaillé dans le tableau suivant. Les valeurs de prix unitaires sont des coûts moyens, le coût total de l'aménagement est donc une estimation générale.

Tableau 20 : Coûts

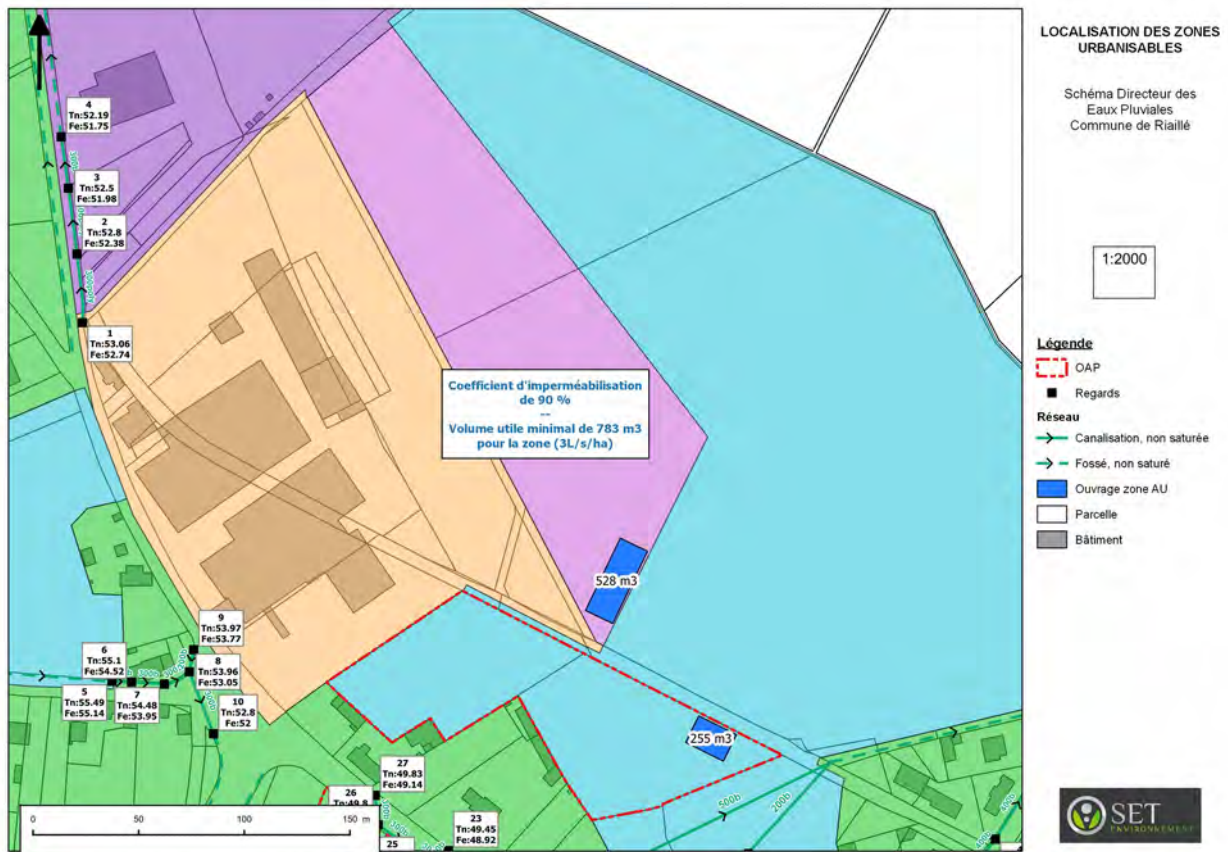
	Scénario
Aménagement proposé	Création d'une noue paysagère pour un volume total de 111 m ³
Coût à la charge du lotisseur	6 660 €
Coût à la charge des particuliers	0 €
Coût global	6 660 €

3.6.7 Secteur 1AUe « La Scierie »

3.6.7.1 Aménagement

Le secteur de la Scierie se situe dans la continuité de l'entreprise TBO au Nord de la commune, il permettra le développement de cette entreprise. Actuellement, il est constitué d'une parcelle agricole. Cette zone, présente une superficie de 2,96 hectares et un taux d'imperméabilisation maximal fixé à 90 %. La solution envisagée pour cette zone est de mettre en place un bassin de rétention aériens.

Le scénario conduit à l'aménagement de deux bassins de rétention pour un volume total d'environ 783 m³ qui collecteront les eaux pluviales de l'ensemble de la zone. Une gestion à la parcelle pour l'ensemble de la zone peut également être envisagée en cas d'aménagements successifs sans possibilités de mettre en place un bassin commun.



3.6.7.2 Coût

Le coût des aménagements proposés est détaillé dans le tableau suivant. Les valeurs de prix unitaires sont des coûts moyens, le coût total de l'aménagement est donc une estimation générale.

Tableau 21 : Coûts

	Scénario
Aménagement proposé	Création de deux bassins pour un volume total de 783 m ³
Coût à la charge du lotisseur	46 980 €
Coût à la charge des particuliers	0 €
Coût global	46 980 €

3.6.8 Secteur 1AUe « Rue de Bretagne »

3.6.8.1 Aménagement

Le secteur de la Rue de Bretagne se situe au Nord du bourg à proximité du terrain des sports. Actuellement, il est constitué d'une parcelle agricole. Cette zone, présente une superficie de 1,40 hectares et un taux d'imperméabilisation maximal fixé à 90 %. La solution envisagée pour cette zone est de mettre en place un bassin de rétention aérien.

Le scénario conduit à l'aménagement d'un bassin de rétention pour un volume de rétention global à mettre en place d'environ 369 m³ qui collectera les eaux de l'ensemble de la zone.



3.6.8.2 Coût

Le coût des aménagements proposés est détaillé dans le tableau suivant. Les valeurs de prix unitaires sont des coûts moyens, le coût total de l'aménagement est donc une estimation générale.

Tableau 22 : Coûts

	Scénario
Aménagement proposé	Création d'un bassin pour un volume total de 369 m ³
Coût à la charge du lotisseur	22 140 €
Coût à la charge des particuliers	0 €
Coût global	22 140 €

3.6.9 Secteur 1AUI « MFR »

3.6.9.1 Aménagement

Le secteur MFR correspond à une extension de la maison familiale et rurale. Actuellement, il est constitué d'une parcelle agricole. Cette zone, présente une superficie de 0,95 hectares. Le taux d'imperméabilisation maximal pour cette zone est fixé à 50 %. La solution envisagée pour cette zone est de mettre en place un bassin de rétention aérien.

Le scénario conduit à l'aménagement d'un de rétention pour un volume de rétention global à mettre en place d'environ 129 m³ qui collectera les eaux de l'ensemble de la zone.



3.6.9.2 Coût

Le coût des aménagements proposés est détaillé dans le tableau suivant. Les valeurs de prix unitaires sont des coûts moyens, le coût total de l'aménagement est donc une estimation générale.

Tableau 23 : Coûts

	Scénario
Aménagement proposé	Création d'une noue paysagère pour un volume total de 129 m ³
Coût à la charge du lotisseur	7 740 €
Coût à la charge des particuliers	0 €
Coût global	7 740 €

4 PROGRAMMATION DES TRAVAUX

4.1 Définition des niveaux de priorité

Un niveau de priorité est affecté aux différents aménagements qui seront à effectuer afin de traiter tout d'abord les problèmes actuels du réseau et, par la suite, de gérer l'urbanisation progressive :

- Priorité 1 : un aménagement de niveau de priorité 1 est à réaliser le plus rapidement possible pour résoudre les problèmes hydrauliques majeurs présents sur la commune, ou pour gérer les eaux pluviales d'une zone urbanisable à très court terme.
- Priorité 2 : un aménagement de priorité 2 est à réaliser pour résoudre des problèmes hydrauliques majeurs présents sur la commune, mais dont la réalisation peut se faire dans un second temps, ou pour résoudre des problèmes hydrauliques moindres, ou pour gérer les eaux pluviales d'une zone urbanisable à court terme.
- Priorité 3 : un aménagement de priorité 3 est à réaliser pour résoudre des problèmes hydrauliques peu conséquents et non prioritaires, ou non observés à l'heure actuelle, ou pour gérer les zones à urbaniser à long terme.

4.2 Phasage des travaux

Tableau 24 : Phasage et estimation des coûts des travaux

Aménagement	Priorité 1	Priorité 2	Priorité 3
Rue des Rochettes (Route de Trans sur Erdre)	0 €	0 €	30 800 €
Rue du Moulin Deroux	5 880 €		
Rue de la Mauvraie	0 €	4 550 €	
Hameau de Saint-Louis		5 850 €	0 €
OAP n°1 Secteur de l'îlot du Moulin		21 060 €	
OAP n°2 Secteur de l'ancien site Terrena		-	
Secteur du Plessis	-	-	-
Secteur des Fuseaux	-	-	-
Secteur 1AU de la Brianderie		14 820 €	
Secteur 1 AU de la Buchetière			7 260 €
Secteur 1AU de Bel Air	4 320 €		
Secteur 1AU du Mauvraie			6660
Secteur 1AUe de la Scierie			46 980 €
Secteur 1AUe de la Rue de Bretagne			22 140 €
Secteur 1AUI MFR			7 740 €
TOTAL	10 200 €	46 280 €	121 580 €

Il est à noter que les coûts de mise en place d'ouvrages de gestion à la parcelle qui seront pris en charge par les aménageurs ne sont pas pris en compte dans ce tableau au du fait des différents dispositifs disponibles. Le dimensionnement et le coût estimatif des ouvrages de gestion à la parcelle sont présentés dans la partie **3.4 Aménagements des zones AU de petite taille et densification des secteurs déjà construits**.

5 QUALITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES

5.1 Présentation

Les eaux de ruissellement peuvent se charger assez fortement en éléments polluants : pollution organique (DCO, DBO5), toxiques métalliques (Zn, Pb, Cd, Ni, etc.), hydrocarbures etc.

La pollution transportée a plusieurs sources :

- ✓ Atmosphérique (non négligeable pour les hydrocarbures et les métaux lourds),
- ✓ Accumulation sur les surfaces revêtues (de 1 à 3 g/j/m²),
- ✓ Accumulation dans les réseaux d'assainissement.

5.2 Flux de pollution

L'ensemble de ces paramètres de pollution provoque :

- ✓ Des effets cumulatifs sur de longues périodes (toxiques, solides, nutriments...),
- ✓ Des effets de choc liés aux effets toxiques immédiats.

Les flux de pollution à prendre en compte pour la détermination de ces effets sont définis dans le tableau ci-dessous, exprimés en kg/ha imperméabilisé.

Tableau 25 : Flux de pollution

Natures des polluants	EFFETS DE CHOC
MES	100
DCO	100
DBO5	10
Hydrocarbures totaux	0,8
Plomb	0,09

Lors d'un épisode pluvieux, les premières eaux sont très chargées, puis les concentrations de polluants diminuent rapidement.

Les teneurs en polluants dans les eaux pluviales seront tout d'abord évaluées pour une pluie biennale, permettant d'évaluer **les effets de choc**, en fournissant différents ratios de masses pour un événement polluant.

5.3 Débit d'eau pluviale

Pour calculer la concentration du rejet d'eau pluviale en aval de chaque bassin versant, il est indispensable de connaître l'intensité d'une pluie de retour de 2 ans. Cette pluie a une durée de 2 heures. Pour connaître la pluie biennale, on applique la formule donnée par l'IT77 :

$$Q_2 = 0,6 \cdot Q_{10}$$

5.4 Concentration en polluants

5.4.1 Concentration moyenne de polluants

Le calcul de la concentration de chaque flux de pollution émis permettra de la comparer aux objectifs de qualité des cours d'eau récepteurs :

$$\text{Concentration en polluant en mg par litre} = \frac{\text{Flux polluant en kg par ha imperm.}}{\text{Volume ruisselé en m}^3} \times 1000$$

Les ouvrages de rétention permettent un abattement de la pollution par décantation le tableau suivant en montre les rendements :

Tableau 26 : Abattement de la pollution par décantation

Paramètre de pollution	MES	DCO	DBO5	Hydrocarbures totaux	Plomb
Rendement du bassin sec	83 à 90 %	70 à 80 %	75 à 91 %	> 88 %	65 à 81 %

Les rendements minimums correspondent à une décantation de 3 heures et ceux maximums à une décantation d'au moins 10 heures. Tous les ouvrages préconisés dans le présent document permettent un temps de décantation supérieur à 3h.

5.4.2 Concentration en polluant

Les concentrations de polluants ont donc été calculées grâce aux valeurs d'effets de choc. Les calculs tiennent compte du rôle des bassins de rétention dans la concentration des polluants.

Les bassins de rétention permettent la décantation des polluants et améliorent la qualité des rejets dans les milieux récepteurs. Le rôle épurateur des bassins tampons est présenté dans les tableaux suivants.

Le flux en polluant pour un épisode pluviométrique d'occurrence biennale ou supérieure est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 27 : Flux en polluants aux exutoires pour une pluie d'une période de retour > 2 ans

Exutoire	Volume ruisselé (m³)	DCO (g)	DBO5 (g)	MES (g)	Hydrocarbure totaux (g)	Plomb (g)
Réservoir de Vioreau	823	607	61	607	4,9	0,55
Erdre (Bourg)	1632	7936	790	7845	62,3	7,27
Erdre (La Haye)	156	97	10	97	0,8	0,09
Erdre (La houssaie/La Noe)	295	111	11	111	0,9	0,10
Erdre (Saint-Louis)	152	150	15	150	1,2	0,14
Total	3058	8901	886	8810	70,0	8,14

Tableau 28 : Concentration en polluants aux exutoires (décennale)

Exutoire	Bassin de rétention	Surface imperméabilisée (ha)	Surface collectée par bassin	Volume ruisselé (m³)	DCO (mg/l)	DBO5 (mg/l)	MES (mg/l)	Hydrocarbure totaux (mg/l)	Plomb (mg/l)
Réservoir de Vioreau	0	6,07	0	823	738	74	738	5,9	0,66
Erdre (Bourg)	12	93,91	18,19	1632	4863	484	4807	38,2	4,46
Erdre (La Haye)	0	0,97	0	156	622	62	622	5,0	0,56
Erdre (La houssaie/La Noe)	0	1,11	0,00	295	376	38	376	3,0	0,34
Erdre (Saint-Louis)	0	1,50	0	152	987	99	987	7,9	0,89

Tableau 29 : Concentration en polluants aux exutoires (biennale)

Exutoire	Bassin de rétention	Surface imperméabilisée (ha)	Surface collectée par BT	Volume ruisselé (m³)	DCO (g)	DBO5 (g)	MES (g)	Hydrocarbure totaux (g)	Plomb (g)
Réservoir de Vioreau	0	6,07	0	493,8	607	61	607	4,9	0,55
Erdre (Bourg)	12	93,91	18,19	979,2	7936	790	7845	62,3	7,27
Erdre (La Haye)	0	0,97	0	93,6	97	10	97	0,8	0,09
Erdre (La houssaie/La Noe)	0	1,11	0,00	177	111	11	111	0,9	0,10
Erdre (Saint-Louis)	0	1,50	0	91,2	150	15	150	1,2	0,14
Total		103,56	18,19	1835	8901	886	8810	70,0	8,14

Annexe 7 : Fiche qualité rejet

5.5 Évolution de la qualité des rejets après aménagements

Les aménagements réalisés sur les réseaux existants, permettront de diminuer le flux en polluants au niveau des principaux exutoires. Par ailleurs, la mise en place de bassins de rétention sur les zones urbanisables permettra également de limiter les flux en polluants sur la commune.

Le tableau suivant présente l'évolution du flux en polluants par exutoire après l'aménagement de l'ensemble des zones urbanisables de la commune pour une pluie d'intensité supérieure ou égale à une pluie biennale :

Exutoire	Bassin de rétention	DCO (g)	DBO5 (g)	MES (g)	Hydrocarbure totaux (g)	Plomb (g)
Réservoir de Vioreau	0	0	0	0	0	0
Erdre (Bourg)	12	144	13	108	1	0
Erdre (La Haye)	0	0	0	0	0	0
Erdre (La houssaie/La Noe)	0	0	0	0	0	0
Erdre (Saint-Louis)	0	0	0	0	0	0
Total		-8613,2	-860,6	-8594,2	-68,7	-7,78

Du fait de l'augmentation importante de la surface collectée par des ouvrages de rétention, on observe une diminution des flux globaux rejetés vers le milieu récepteur.

L'évolution de la concentration en polluants (pour une crue décennale) aux différents exutoires après aménagement des zones urbanisables est présenté ci-après :

Exutoire	Bassin de rétention	DCO (mg/L)	DBO5 (mg/L)	MES (mg/L)	Hydrocarbure totaux (mg/L)	Plomb (mg/L)
Réservoir de Vioreau	0	0	0	0	0	0
Erdre (Bourg)	12	-1730	-173	-1739	-14	-2
Erdre (La Haye)	0	-4228	-423	-4228	-34	-4
Erdre (La houssaie/La Noe)	0	-534	-53	-534	-4	0
Erdre (Saint-Louis)	0	-544	-54	-544	-4	0

Après projet, la concentration en polluants diminue au niveau des principaux exutoires de la commune. Cette diminution s'explique par la mise en place d'ouvrages de rétention et de régulation des eaux pluviales, et d'ouvrages de gestion à la parcelle.

5.6 Incidence sur la qualité des eaux des milieux récepteurs

L'objectif de qualité des cours de la zone d'étude a été défini dans la partie « Analyse de l'état initial ». Sur le secteur, l'objectif de qualité correspond au bon état général. La qualité maximale admissible du milieu récepteur est donc :

Tableau 30 : Qualité maximale admissible en aval du rejet

	Qualité du milieu (mg/l)
DCO	30
DBO ₅	6
MES	50
Hydrocarbures totaux	5
Phosphore	0,2

L'analyse des flux en polluants, présentée en partie précédente, a montré une diminution des flux en polluants après projet. Cette diminution s'explique par la mise en place de moyens de rétention et d'abattement des polluants sur les nouvelles zones urbanisables, ainsi que sur une partie des zones déjà urbanisées.

L'impact du rejet de la commune de RIAILLÉ sera donc moins important après réalisation des projets d'urbanisation et des mesures compensatoires associées.

Les projets d'urbanisation de la commune de RIAILLÉ n'auront pas d'incidence notable sur le milieu récepteur. Les concentrations en polluants seront réduites pour plusieurs exutoires.

6 COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LE S.D.A.G.E. OU LE S.A.G.E.

6.1.1 Présentation

La loi sur l'eau de janvier 1992 a organisé la gestion de la protection des milieux aquatiques à deux niveaux :

- D'une part le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.D.A.G.E.), établi par le comité de bassin pour les très grands bassins hydrographiques, qui fixe les objectifs à atteindre, notamment par le moyen des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (S.A.G.E.).
- D'autre part, des S.A.G.E., compatibles avec les recommandations et dispositions du S.D.A.G.E., qui peuvent être élaborés à l'échelon local d'un bassin hydrographique ou d'un ensemble aquifère.

6.1.2 SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux)

Le SDAGE de Loire-Bretagne avait été révisé puis adopté par le Comité de Bassin Loire-Bretagne fin 2009 par un arrêté du Préfet coordinateur de bassin, remplaçant ainsi le SDAGE de 1996. Cette révision faisait suite à la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques de 2006 ainsi qu'à la Directive Cadre sur l'Eau, transposée en France en 2004 et visant un bon état écologique des eaux d'ici 2015.

Le SDAGE détermine donc les objectifs qualitatifs et quantitatifs pour atteindre cet état et indique les orientations et dispositions à prendre pour y parvenir.

Le SDAGE 2010-2015 arrivant à son terme fin 2015, un nouveau SDAGE 2016-2021 a été adopté par le comité de bassin le 4 Novembre 2015. Ce dernier entre en vigueur pour une durée de 6 ans.

Le SDAGE 2016-2021 s'inscrit dans la continuité du SDAGE 2010-2015 pour permettre aux acteurs du bassin Loire-Bretagne de poursuivre les efforts et les actions entreprises.

Les principaux enjeux du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 sont les suivants :

- ✓ Repenser les aménagements de cours d'eau,
- ✓ Réduire la pollution par les nitrates,
- ✓ Réduire la pollution organique et bactériologique,
- ✓ Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides,
- ✓ Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses,
- ✓ Protéger la santé en protégeant la ressource en eau,
- ✓ Maîtriser les prélèvements d'eau,
- ✓ Préserver les zones humides,
- ✓ Préserver la biodiversité aquatique,
- ✓ Préserver le littoral,
- ✓ Préserver les têtes de bassin versant,

- ✓ Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques,
- ✓ Mettre en place des outils réglementaires et financiers,
- ✓ Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Le rejet des eaux pluviales du projet dans les eaux superficielles est compatible avec les préconisations et les objectifs du S.D.A.G.E. du bassin Loire-Bretagne.

6.1.3 SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux)

La commune de Riaillé appartient à deux SAGE (Estuaire de Loire et Vilaine).

Le SAGE Vilaine

La révision du SAGE, approuvé en 2003, a été lancée en décembre 2009. La *CLE* a validé le projet de SAGE révisé le 31 mai 2013. Le comité de *bassin* du 3 octobre 2013 a émis un avis favorable au SAGE. Après enquête publique et délibération finale de la *CLE*, le SAGE révisé a été approuvé par arrêté le 2 juillet 2015. Le périmètre du SAGE est de 10 995 km². Le SAGE est à cheval sur deux régions (Bretagne et Pays de la Loire) et 6 départements (Ille et Vilaine (42%), Morbihan (28%), Loire Atlantique (19%), Côtes d'Armor (9%), Mayenne (1,5%), Maine et Loire (0,5%)), le *Bassin* de la Vilaine regroupe 534 communes.

Les principaux enjeux du SAGE sont les suivants :

- Restaurer le bon fonctionnement du bassin versant,
- Préserver la qualité de la ressource en eau,
- Préserver les milieux estuariens,
- Assurer une alimentation en eau potable durable et protéger les captages AEP,
- Prévenir contre le risque d'inondations,
- Gouvernance.

Le SAGE Estuaire de la Loire

La commune de RIAILLÉ fait partie du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Estuaire de la Loire. Celui-ci a été approuvé par le préfet coordonnateur du bassin le 9 Septembre 2009. Le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire est de 3 944 km². Il concerne 175 communes, soit environ 971 000 habitants, 7 000 km de cours d'eau et 18 % de zones humides. Le territoire du SAGE se décompose en neuf sous-bassins : Boivre-Acheneau-Tenu, Brière-Brivet, Divatte - Haie-d'Allot, Erdre, Goulaine, Hâvre-Donneau-Marais de Grée, Littoral nord, Loire et petits affluents et Marais Nord Loire.

La commune de RIAILLÉ se trouve dans le sous-bassin versant « Erdre ».

Les principaux enjeux du SAGE sont les suivants :

- Connaître l'eau qui nous entoure,
- Protéger les rivières et les marais,
- Prévenir les crues,
- Profiter d'une eau pure,

- Profiter des bienfaits de l'eau.

Les enjeux du territoire « Erdre » touchent la totalité des grands thèmes du SAGE Estuaire de la Loire : qualité des milieux, qualité des eaux et, à un degré moindre, inondations et alimentation en eau. Il s'agit en priorité de :

- Renaturer les abords de la rivière.
- Maîtriser les ruissellements et limiter les transferts de pollution diffuse de phosphore et de produits phytosanitaires.
- Assurer l'entretien des espaces humides.
- Assurer la transparence migratoire des ouvrages.
- Réduire les phénomènes d'eutrophisation liée à la pollution diffuse sur l'amont.
- Surveiller l'impact des ouvrages d'épuration.
- Améliorer les connaissances sur les inondations, principalement sur l'amont, et réduire les risques.
- Assurer une répartition équilibrée de la ressource en eau en fonction des usages.

Le projet est compatible avec les préconisations du SDAGE Loire-Bretagne, du SAGE Estuaire de la Loire. En effet, les débits d'eau engendrés par l'imperméabilisation des sols seront maîtrisés par des ouvrages de rétention. Les rejets d'eaux pluviales seront également traités par l'intermédiaire de ces ouvrages de rétention.

La zone d'étude est concernée par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Loire-Bretagne.

Le tableau suivant liste tous les objectifs du SDAGE Loire-Bretagne pouvant être concernés par le projet :

Préconisation du SDAGE	Adéquation du projet
1A-1 Refus des projets de travaux en rivière entraînant une dégradation de l'état des eaux	Non concerné
1A-3 Limitation des modifications de la morphologie naturelle des rivières	Non concerné
1B Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines	La commune comporte des zones inondables sur son territoire. Les zones inondables concernent la rivière de l'Erdre. Le projet ne générera pas de ruissellement supplémentaire vers le réseau hydrographique pour des crues d'occurrences décennales et inférieures.
1C Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques	Non concerné
1D Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau	Non concerné
1E Limiter et encadrer la création de plans d'eau	Non concerné
3A Poursuivre la réduction des rejets directs des polluants organiques et notamment du phosphore	Mise en place d'ouvrages de rétention pour abattre les polluants

3A-1 Poursuivre la réduction des rejets ponctuels	Mise en place d'ouvrages de rétention pour abattre les polluants. Un abattement conséquent des polluants (de 45 à 90 %) sera réalisé dans les ouvrages de rétention
3D Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée	Toutes les surfaces imperméabilisées seront collectées en réseau séparatif et traitées dans des ouvrages de rétention ou dans des ouvrages de gestion à la parcelle
3D-1 Prévenir le ruissellement et la pollution des eaux pluviales dans le cadre des aménagements	Toutes les surfaces imperméabilisées seront collectées en réseau séparatif et traitées dans des ouvrages de rétention ou dans des ouvrages de gestion à la parcelle
3D-2 Réduire les rejets d'eaux de ruissellement dans les réseaux d'eaux pluviales	Toutes les surfaces nouvelles imperméabilisées seront collectées en réseau séparatif et traitées en gestion à la parcelle, ou dans des ouvrages de rétention, puis rejetées au milieu naturel avec un débit de fuite régulé de 3 l/s/ha
3D-3 Traiter la pollution des rejets d'eaux pluviales	Mise en place d'ouvrages de rétention pour abattre les polluants. Un abattement conséquent des polluants (de 45 à 90 %) sera réalisé dans les ouvrages de rétention
3E Réhabiliter les installations d'assainissement non collectif non conformes	Non concerné
6F Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles en eaux continentales et littorales	Non concerné
8A Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités	Non concerné
8B Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités	Non concerné
8B-1 Mesures compensatoires en cas de destruction de zones humides	Non concerné
8B-1 Entretien des zones humides	Non concerné
10B Limiter ou supprimer certains rejets en mer	Non concerné
10B-3 Limitation des rejets en mer et dans les ports	Non concerné

7 MESURES DE SURVEILLANCE ET D'ENTRETIEN

7.1 Surveillance et entretien des ouvrages

Conformément à l'article L 214-8 du Code de l'environnement, les rejets d'eau pluviale soumis à autorisation doivent être pourvus de dispositif permettant de surveiller les effets sur l'eau et les milieux aquatiques.

La surveillance et l'entretien des ouvrages d'assainissement pluvial seront réalisés par le maître d'ouvrage de chaque bassin. Tous les équipements nécessitant un entretien régulier devront être accessibles facilement, pour être visitables, entretenus et nettoyés régulièrement. Ces préconisations garantiront un bon fonctionnement des ouvrages.

Les obligations suivantes seront respectées :

- ✓ Une visite d'inspection des ouvrages sera effectuée après tout évènement pluvieux important et deux fois par an,
- ✓ Un contrôle de l'accumulation des boues dans le bassin avec un curage régulier et une évacuation vers une filière adaptée,
- ✓ Un entretien (tonte...) effectué suivant une périodicité à définir en fonction de la productivité de la biomasse végétale. L'utilisation des produits phytosanitaires est interdite,
- ✓ Une évacuation obligatoire hors site des matériaux faucardés,
- ✓ Un cahier d'entretien sera tenu à jour. Sur ce cahier figurera la programmation des opérations d'entretien à réaliser ainsi que, pour chaque opération réalisée, les observations formulées, les quantités et la destination des produits évacués. Il sera tenu à disposition du service chargé de la police de l'eau.

En cas de pollution accidentelle, une vanne d'arrêt sera installée en sortie des bassins de rétention des eaux pluviales. Le déversement dans le réseau eau pluviale puis dans le milieu naturel peut être stoppé par la fermeture de la vanne d'arrêt qui sera mise en place en aval du bassin tampon. La pollution sera donc stockée dans les bassins et les canalisations. Elle sera pompée dans le réseau par une société spécialisée.

7.2 Surveillance des déversements prévus

Les moyens de surveillance ou d'évaluation des prélèvements et des déversements prévus sont :

	Moyens
Rejet d'eaux pluviales	Il n'est pas prévu la mise en place de canal de mesure en aval de chaque bassin tampon. La surveillance du rejet s'effectuera par prélèvement ponctuel dans le regard en amont du raccordement au réseau EP de la collectivité.

CONCLUSION

Le schéma directeur d'assainissement pluvial retenu permet d'une manière générale de limiter le débit en aval du réseau eau pluviale sur l'ensemble du secteur, et ainsi son impact sur la qualité des eaux.

Plus précisément, il permet de :

- ✓ Fournir un plan détaillé du réseau et des bassins versants urbains,
- ✓ Décrire le fonctionnement du réseau,
- ✓ Régler les problèmes de débordement et d'inondation recensés sur la commune,
- ✓ Adapter le réseau aux projets d'urbanisation future,
- ✓ Réguler les eaux pluviales des projets d'urbanisation future,
- ✓ Limiter l'impact du rejet sur le milieu récepteur.

Il démontre, au travers des simulations réalisées sur le réseau pour des pluies décennales, que le réseau et les aménagements projetés permettent de réguler les eaux pluviales que ce soit dans la situation actuelle ou au terme des projets d'urbanisation future.

La mise en place du schéma directeur des eaux pluviales se fera suivant le phasage qui a été défini, afin de traiter en priorité les problèmes les plus urgents.

ANNEXES

ANNEXE 1 : Localisation du projet (1/50 000)

ANNEXE 2 : Carte de localisation des zones urbanisables et des zones OAP

ANNEXE 3 : Cartographie des bassins versants et du réseau hydrographique, et localisation des exutoires

ANNEXE 4 : Patrimoine naturel

ANNEXE 5 : Localisation des analyses physico-chimiques milieu récepteur, et des analyses par temps de pluie

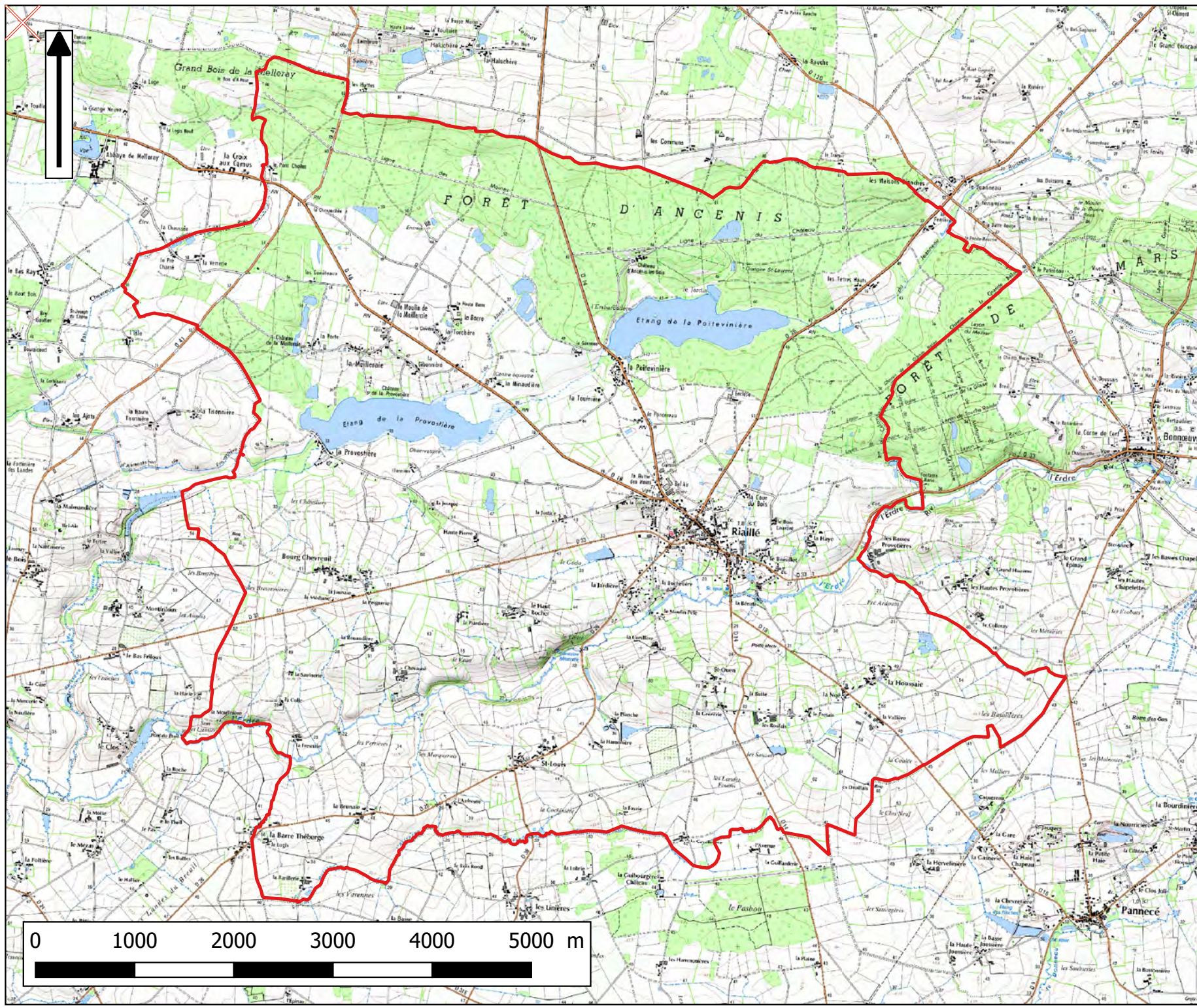
ANNEXE 6 : Zones inondables

ANNEXE 7 : Fiches qualité rejet

ANNEXE 8 : Fiches de calculs hydrauliques

ANNEXE 9 : Plans des réseaux d'eaux pluviales

ANNEXE 1 : Localisation du projet (1/25 000)



Carte de Localisation
--
Schéma directeur des
eaux pluviales
--
Commune de Riaille

1:50 000

Légende
[Red outline box] Limite communale



ANNEXE 2 : Carte de localisation des zones urbanisables et des zones OAP

**LOCALISATION DES ZONES
URBANISABLES**

Schéma Directeur des
Eaux Pluviales
Commune de Riailié



1:8000

Légende

- Zones OAP
- Zones urbanisables
- Zones Humides
- Cours d'eau
- Parcelle
- Bâtiment



**ANNEXE 3 : Cartographie des bassins versants et du réseau hydrographique,
et localisation des exutoires**


Carte des bassins versants et exutoires

--
Schéma directeur des
eaux pluviales


--
Commune de Riaillé


1:50 000

Légende

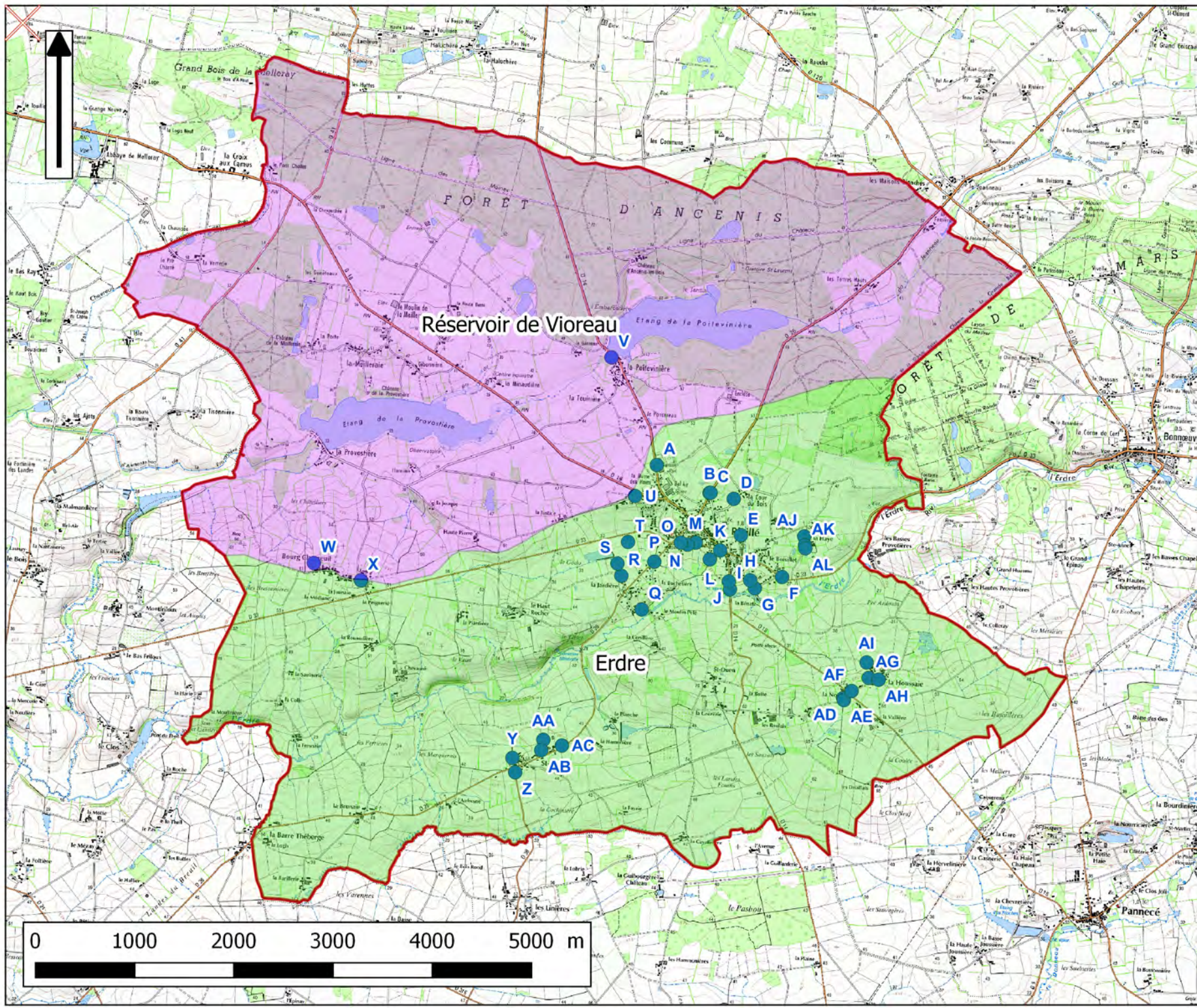
 Limite communale

Bassins versants

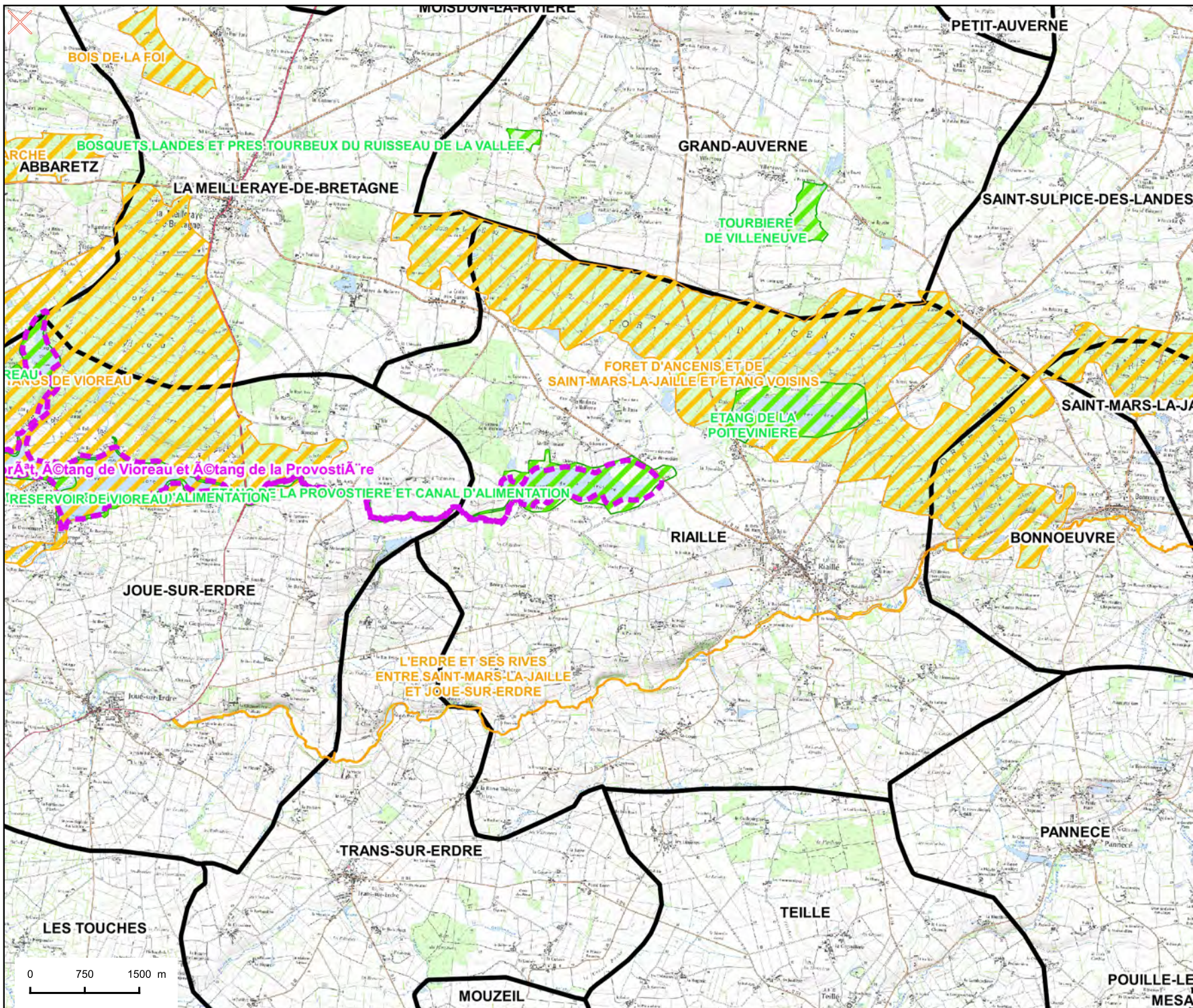
 Erdre

 Réservoir de Vioreau

 Exutoire

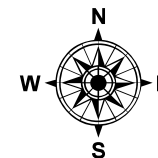


ANNEXE 4 : Patrimoine naturel







PATRIMOINE NATUREL

Schéma Directeur des
Eaux Pluviales
Commune de Riaille



1:70 000

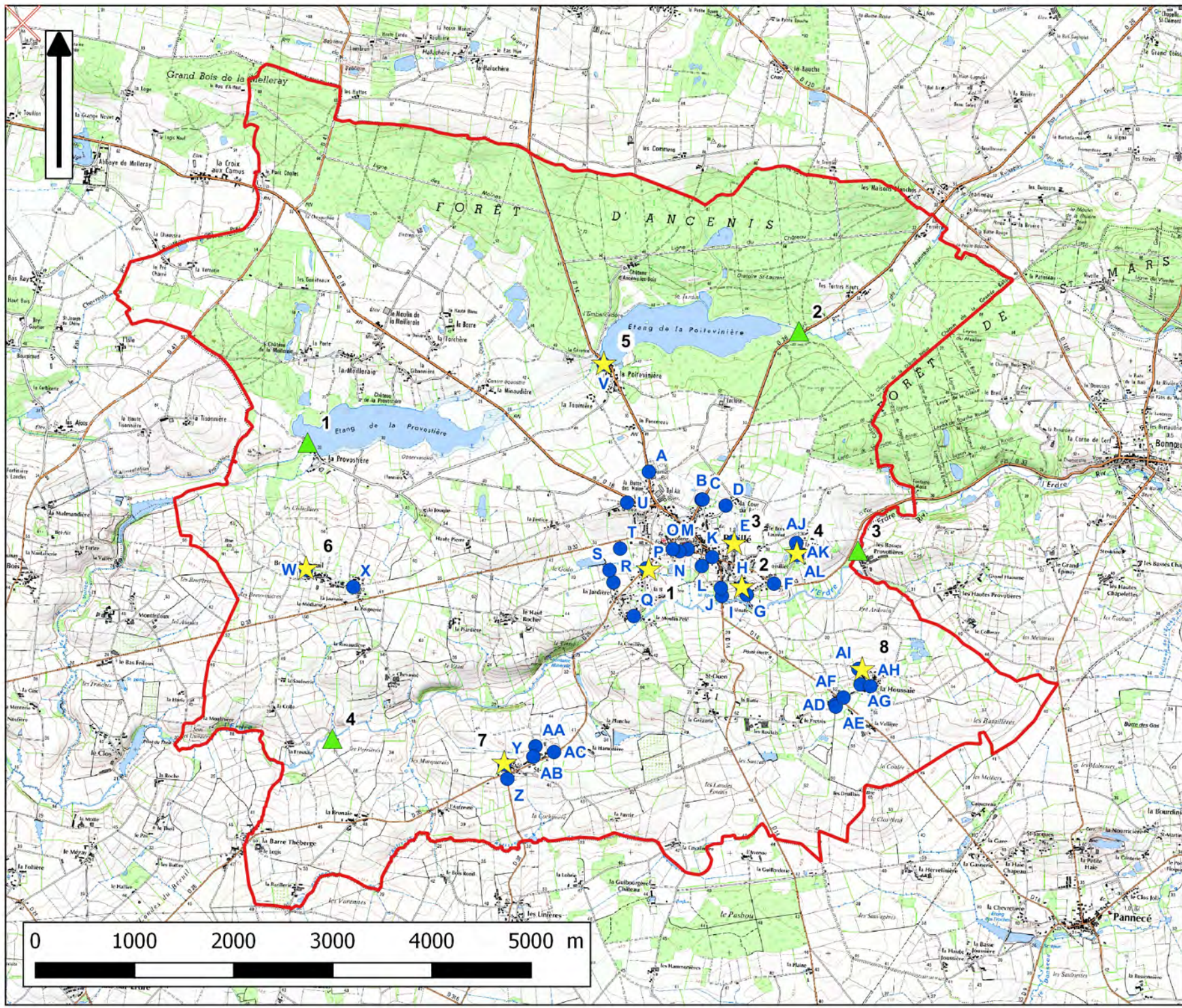
Légende

-  NATURA 2000 - SIC
-  ZNIEFF type 1
-  ZNIEFF type 2
-  Limites communales

0 750 1500 m



ANNEXE 5 : Localisation des analyses physico-chimiques milieu récepteur, et des analyses par temps de pluie



Localisation des analyses
 --
 Schéma directeur des eaux pluviales
 --
 Commune de Riailly

1:50 000

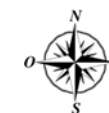
- Légende
- Limite communale
 - Exutoire
 - ▲ Analyses d'eau milieu récepteur
 - ★ Analyses par temps de pluie



ANNEXE 6 : Zones inondables

LOCALISATION DES ZONES INONDABLES DE L'ERDRE

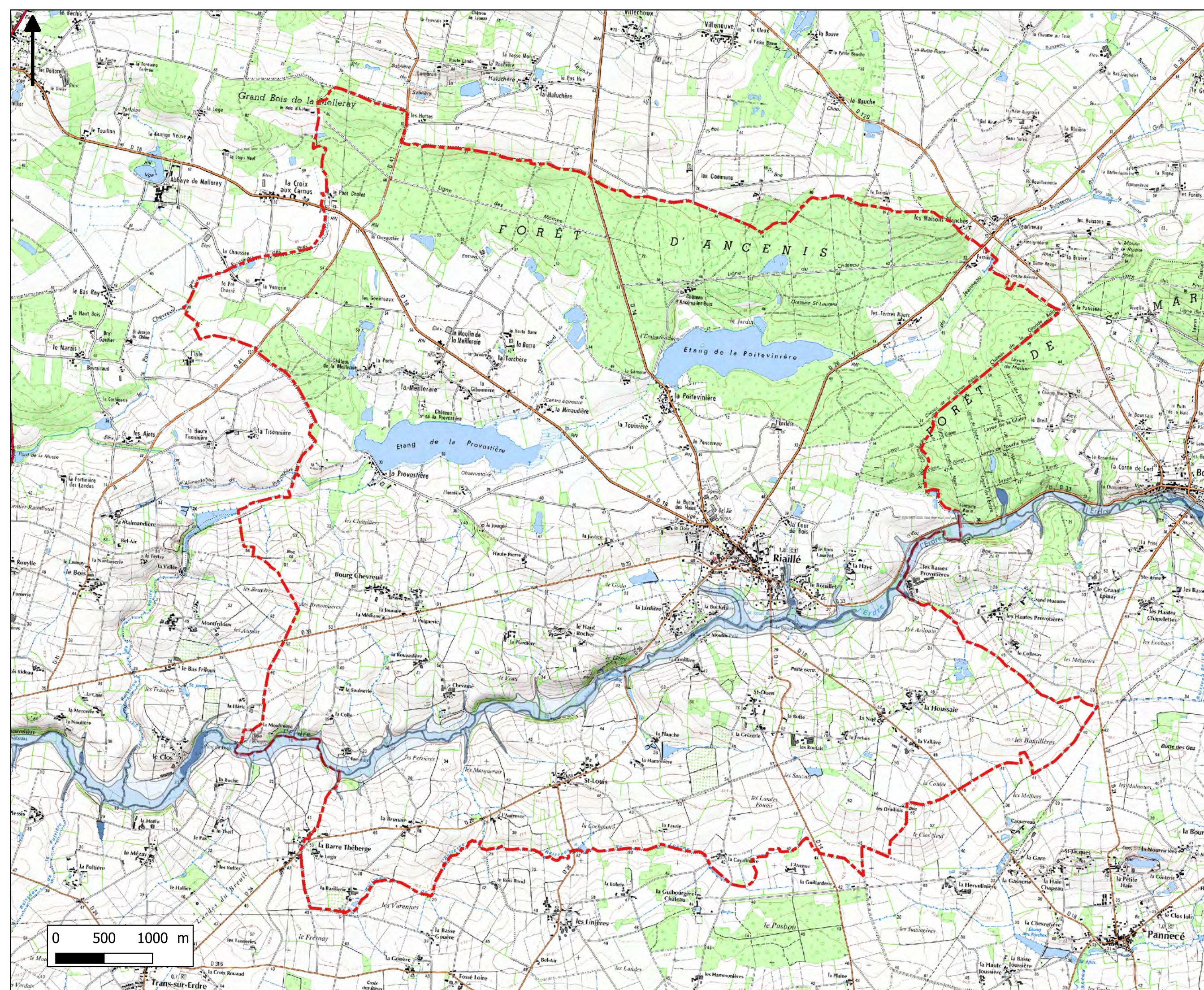
Schéma Directeur des Eaux Pluviales
Commune de Riaillé



1:35000

Légende

- Lit majeur
- Lit majeur exceptionnel
- Lit mineur
- Lit moyen
- Limites communales



0 500 1000 m



Carte d'inondabilité
Analyse hydrogéomorphologique

LEGENDE
Cartographie au 1/10 000



1 - Limites morphologiques

- Versant
- Talus peu marqué
- Talus net
 - < 1 m
 - 1 à 3 m
 - > 3 m

2 - Plaine alluviale fonctionnelle

2.1 - Inondabilité de type fluviale : Unités hydrogéomorphologiques actives

- Cours d'eau artificiel
- Cours d'eau souterrain

- Lit mineur
- Lit moyen
- Lit majeur
- Lit majeur exceptionnel
- Plan d'eau

2.2 - Inondabilité de type pluviale

- Zone inondable par saturation de la nappe
- Ruissellement

2.3 - Structures secondaires

- Rocher affleurant
- Zone marécageuse
- Bras de décharge annexe
- Dépression de lit majeur
- Axe d'écoulement en crue
- Talweg secondaire
- Cône alluvial
- Erosion de berge

3 - Terrains encaissants

- Versant
- Terrasse alluviale
- Colluvion
- Sables et cailloutis du Pliocène

4 - Eléments d'occupation du sol à rôle hydrodynamique

4.1 - Structures linéaires

- Carrière
- Digue
- Front d'urbanisation
- Lit rectifié, recalibré
- Protection de berge
- Remblai d'infrastructure

4.2 - Eléments isolés

- Bâtiment
- Camping
- Captage, prise d'eau
- Station d'épuration
- Ouvrage d'art
- Seuil
- Remblai
- Ripisylve de berge
- Cas particulier (Nantes)

5- Informations historiques

5.1- Points d'information historique

- Repère de crue
- Information issue des archives

5.2 - Limite d'extension de crue historique

- Limite d'extension de la crue de 1910. (source DDE)
- Limite d'extension de la crue de 1936 extrapolée (Archives départementales, plans...). (source SCE)
- Limite d'extension de la crue de 1995 établie à partir de photos et vidéos aériennes. (source SCE)
- Limite d'extension de la crue de 1995 extrapolée à partir des plans IGN au 1/25 000. (source SCE)
- Zones inondées lors de la crue de 2001 sur la commune de St-Mars-La-Jaille. (source maire)



Cartes d'inondabilité.
Analyse hydrogéomorphologique.

Ville
Riaillé

Communes
Bonneuvre
Riaillé

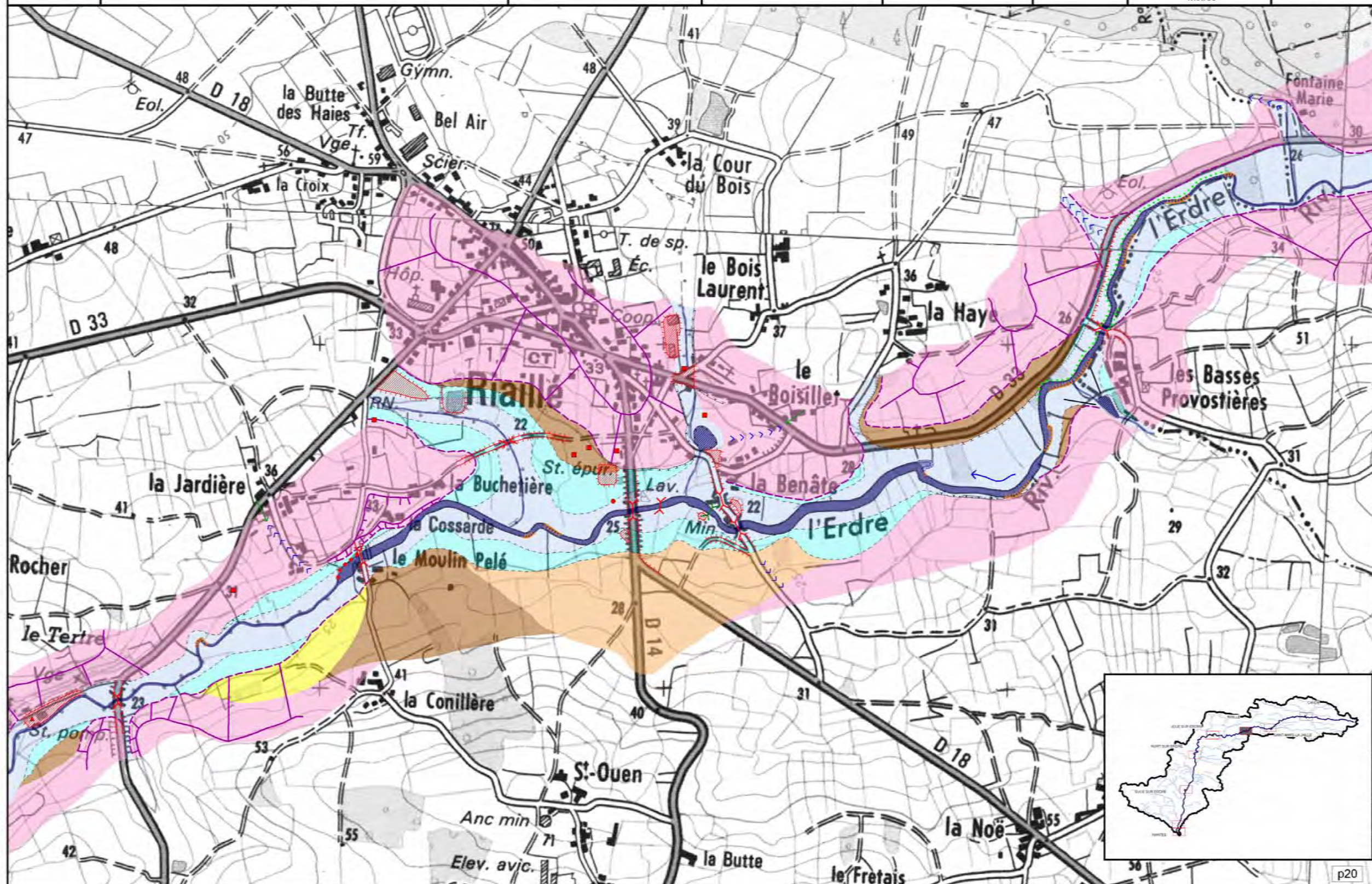
Cours d'eau
L'Erdre

Planche
3/8

Echelle : 1:10 000
0 100 200 300
Mètres



AE 04 11 24 / Août 2005



ANNEXE 7 : Fiches qualité rejet
--

Qualité des eaux rejetées avant projet

Crue Décennale

Exutoire	Bassin de rétention	Surface imperméabilisée (ha)	Surface imperméabilisée collectée par bassin	Volume ruisselé (m³)	DCO (mg/l)	DBO5 (mg/l)	MES (mg/l)	Hydrocarbure totaux (mg/l)	Plomb (mg/l)
Réservoir de Vioreau	0	16,67	0,00	4200	397	40	397	3,2	0,36
L'Erdre	7	21,33	0,00	5890	362	36	362	2,9	0,33
									Aber

Exutoire	Bassin de rétention	Surface imperméabilisée (ha)	Surface collectée par bassin	Volume ruisselé (m³)	DCO (g)	DBO5 (g)	MES (g)	Hydrocarbure totaux (g)	Plomb (g)
Réservoir de Vioreau	1	16,67	0,00	4200	1667	167	1667	13,3	1,50
L'Erdre	0	21,33	0,00	5890	2133	213	2133	17,1	1,92
Total		38,00	0,00	10090	3800	380	3800	30,4	3,42

Crue Biennale

Exutoire	Bassin de rétention	Surface imperméabilisée (ha)	Surface collectée par bassin	Volume ruisselé (m³)	DCO (mg/l)	DBO5 (mg/l)	MES (mg/l)	Hydrocarbure totaux (mg/l)	Plomb (mg/l)
Réservoir de Vioreau	1	16,67	0,00	2520	662	66	662	5,3	0,60
L'Erdre	0	21,33	0,00	3534	604	60	604	4,8	0,54
Ruisseau de la loge aux moines	1	0,00	0,00	0	#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !
Ruisseau des noues	0	0,00	0,00	0	#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !

Exutoire	Bassin de rétention	Surface imperméabilisée (ha)	Surface collectée par BT	Volume ruisselé (m³)	DCO (g)	DBO5 (g)	MES (g)	Hydrocarbure totaux (g)	Plomb (g)
Réservoir de Vioreau	1	16,67	0,00	2520	1667	167	1667	13,3	1,50
L'Erdre	0	21,33	0,00	3534	2133	213	2133	17,1	1,92
Ruisseau de la loge aux moines	1	0,00	0,00	0	#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !
Ruisseau des noues	0	0,00	0,00	0	#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !
Total		38,00	0,00	6054	#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !	#DIV/0 !

Qualité des eaux rejetées après projet

Crue Décennale

Exutoire	Bassin de rétention	Surface imperméabilisée (ha)	Surface imperméabilisée collectée par bassin (ou en gestion à la parcelle)	Volume ruisselé (m ³)	DCO (mg/l)	DBO5 (mg/l)	MES (mg/l)	Hydrocarbure totaux (mg/l)	Plomb (mg/l)
Réservoir de Vioreau	3	21,71	6,56	5896	279	28	274	2,2	0,26
L'Erdre	1	18,37	2,45	5715	287	29	285	2,3	0,26
Ruisseau de la loge aux moines	1	5,40	0,62	1662	295	29	293	2,3	0,27
Ruisseau des noues	3	6,24	6,24	1660	75	7	56	0,4	0,09

Exutoire	Bassin de rétention	Surface imperméabilisée (ha)	Surface collectée par bassin	Volume ruisselé (m ³)	DCO (g)	DBO5 (g)	MES (g)	Hydrocarbure totaux (g)	Plomb (g)
Réservoir de Vioreau	1	21,71	6,56	5896	1646	163	1613	12,7	1,53
L'Erdre	0	18,37	2,45	5715	1641	164	1629	13,0	1,49
Ruisseau de la loge aux moines	1	5,40	0,62	1662	490	49	487	3,9	0,45
Ruisseau des noues	0	6,24	6,24	1660	125	11	94	0,6	0,16
Total		51,72	15,87	14933	3902	387	3823	30,2	3,63

Crue Biennale

Exutoire	Bassin de rétention	Surface imperméabilisée (ha)	Surface imperméabilisée collectée par bassin (ou en gestion à la parcelle)	Volume ruisselé (m ³)	DCO (mg/l)	DBO5 (mg/l)	MES (mg/l)	Hydrocarbure totaux (mg/l)	Plomb (mg/l)
Réservoir de Vioreau	1	21,71	6,56	3537,6	465	46	456	3,6	0,43
L'Erdre	0	18,37	2,45	3429	479	48	475	3,8	0,44
Ruisseau de la loge aux moines	1	5,40	0,62	997,2	492	49	489	3,9	0,45
Ruisseau des noues	0	6,24	6,24	996	125	11	94	0,6	0,16

Exutoire	Bassin de rétention	Surface imperméabilisée (ha)	Surface collectée par BT	Volume ruisselé (m ³)	DCO (g)	DBO5 (g)	MES (g)	Hydrocarbure totaux (g)	Plomb (g)
Réservoir de Vioreau	1	21,71	6,56	3537,6	1646	163	1613	12,7	1,53
L'Erdre	0	18,37	2,45	3429	1641	164	1629	13,0	1,49
Ruisseau de la loge aux moines	1	5,40	0,62	997,2	490	49	487	3,9	0,45
Ruisseau des noues	0	6,24	6,24	996	125	11	94	0,6	0,16
Total		51,72	15,87	8960	3902	387	3823	30,2	3,63

ANNEXE 8 : Fiches de calculs hydrauliques
--

Calcul du volume à stocker (Méthode des pluies) OAP1 Ilot du Moulin

Coefficient d'apport

	Surface (m²)	Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Espaces verts	12450	0,1	0,11	0,12	0,15	0,85
Pavés	0	0,8	0,85	0,95	0,95	0,95
Stabilisé/graviers	0	0,25	0,27	0,30	0,37	0,85
Voiries / parking	0	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
terrain de sport	0	0,2	0,21	0,24	0,30	0,85
Toitures bâtiments	12450	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Total	24900	0,53	0,53	0,53	0,55	0,90

Calcul de la section de fuite

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Débit permis (l/ha/s)	3	3	3	3	3
Surface projet (ha)	2,49	2,49	2,49	2,49	2,49
Coefficient d'apport	0,53	0,53	0,53	0,55	0,90
Surface active (ha)	1,31	1,32	1,33	1,37	2,24
Débit permis (l/s)	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47
Diamètre théorique buse de fuite (m)	0,054	0,054	0,054	0,054	0,054
Diamètre retenu (m)	0,054	0,054	0,054	0,054	0,054
Hauteur d'eau (m)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Débit maxi de la buse (l/s)	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47
Débit maxi de la buse (m³/h)	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9
Vitesse ascensionnelle (m/h)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08

Calcul du débit infiltré

		Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface d'infiltration (m²)	320					
K (m/h)	0,010					
débit infiltré (m³/h)		3,2	3,2	3,2	3,2	3,2

Temps de concentration

$$T_c = 0,9 A^{0,35} C_e^{-0,35} p^{-0,5}$$

		Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface de la parcelle (ha)	2,4900	2,4900	2,4900	2,4900	2,4900	
Coefficient de ruissellement	0,5250	0,5281	0,5348	0,5497	0,9000	
Pente moyenne de la parcelle	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	
Temps de concentration (Tc)	5,9	5,9	5,8	5,8	4,9	

Intensité maximale (i) de la pluie de durée t (en mm/h)

$$i = a \times t^{(b)}$$

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
5,9	84,0	97,2	104,8	114,4	126,9
10,00 min	65,3	75,7	81,6	89,0	99,0
20,00 min	58,7	54,7	58,9	64,3	71,6
30,00 min	39,0	45,2	48,7	53,2	59,3
40,00 min	34,1	39,5	42,6	46,5	51,9
50,00 min	30,7	35,6	38,4	41,9	46,7
60,00 min	25,6	29,7	32,0	34,8	38,7
70,00 min	22,8	26,4	28,4	30,9	34,3
80,00 min	20,6	23,8	25,6	27,8	30,9
90,00 min	18,9	21,7	23,4	25,4	28,2
100,00 min	17,4	20,1	21,6	23,4	25,9
120,00 min	15,2	17,4	18,7	20,3	22,5
140,00 min	13,5	15,5	16,7	18,0	19,9
160,00 min	12,2	14,0	15,0	16,3	18,0
180,00 min	11,2	12,8	13,7	14,8	16,4
200,00 min	10,3	11,8	12,7	13,7	15,1
220,00 min	9,6	11,0	11,8	12,7	14,0
240,00 min	9,0	10,3	11,0	11,9	13,1
300,00 min	7,6	8,7	9,3	10,0	11,0
360,00 min	6,6	7,5	8,0	8,7	9,5
420,00 min	5,9	6,7	7,1	7,7	8,4
480,00 min	5,3	6,0	6,4	6,9	7,6
600,00 min	4,5	5,1	5,4	5,8	6,4
900,00 min	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7
1200,00 min	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7
1440,00 min	2,3	2,6	2,8	3,0	3,2
a (6-60')	3,214	3,715	4,004	4,370	4,823
b (6-60')	0,470	0,469	0,469	0,469	0,466
A (30-1440')	9,357	11,329	12,468	13,912	15,842
B (30-1440')	0,754	0,765	0,770	0,776	0,782

Débit du bassin versant (en m³/h)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
5,9	1097,6	1278,5	1395,3	1565,4	2843,7
10,00 min	854,2	995,5	1086,4	1218,9	2217,7
20,00 min	766,8	719,2	784,9	880,6	1605,6
30,00 min	509,7	594,7	649,0	728,1	1329,1
40,00 min	445,2	519,6	567,1	636,2	1162,4
50,00 min	400,9	468,0	510,7	573,0	1047,6
60,00 min	334,9	389,9	425,7	476,5	866,7
70,00 min	298,2	346,6	378,1	422,7	768,3
80,00 min	269,6	312,9	341,1	381,1	692,1
90,00 min	246,7	285,9	311,6	347,8	631,2
100,00 min	227,8	263,8	287,3	320,5	581,3
120,00 min	198,6	229,5	249,7	278,2	504,1
140,00 min	176,8	203,9	221,7	246,9	446,8
160,00 min	159,9	184,1	200,0	222,6	402,5
180,00 min	146,3	168,3	182,7	203,1	367,1
200,00 min	135,1	155,2	168,5	187,2	338,1
220,00 min	125,7	144,3	156,5	173,8	313,8
240,00 min	117,8	135,0	146,4	162,5	293,1
300,00 min	99,5	113,8	123,3	136,7	246,2
360,00 min	86,7	99,0	107,1	118,6	213,5
420,00 min	77,2	88,0	95,2	105,3	189,2
480,00 min	69,8	79,5	85,9	94,9	170,5
600,00 min	59,0	67,0	72,3	79,8	143,2
900,00 min	43,5	49,1	52,9	58,3	104,3
1200,00 min	35,0	39,4	42,4	46,6	83,3
1440,00 min	30,5	34,3	36,8	40,5	72,2

Volume à stocker (en m³)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
5,9	104,4	122,0	133,5	150,1	275,1
10,00 min	137,4	160,9	176,1	198,1	364,6
20,00 min	245,6	229,7	251,6	283,5	525,2
30,00 min	239,8	282,3	309,4	349,0	649,5
40,00 min	276,8	326,3	358,0	404,1	754,9
50,00 min	309,0	364,9	400,5	452,4	847,9
60,00 min	304,8	359,8	395,6	446,4	836,6
70,00 min	312,7	369,2	406,0	458,1	861,3
80,00 min	319,3	377,1	414,7	468,1	882,7
90,00 min	324,9	383,8	422,2	476,6	901,7
100,00 min	329,6	389,5	428,7	484,1	918,7
120,00 min	337,0	398,7	439,1	496,3	947,9
140,00 min	342,3	405,6	447,1	505,8	972,4
160,00 min	346,0	410,8	453,2	513,3	993,1
180,00 min	348,5	414,5	457,8	519,1	1011,0
200,00 min	350,0	417,1	461,3	523,6	1026,6
220,00 min	350,7	418,8	463,7	527,1	1040,2
240,00 min	350,6	419,7	465,2	529,6	1052,2
300,00 min	347,1	418,7	466,0	532,8	1080,6
360,00 min	339,9	413,5	462,3	531,2	1100,4
420,00 min	329,9	405,4	455,4	526,1	1114,1
480,00 min	317,8	394,9	446,1	518,4	1123,1
600,00 min	289,2	369,0	422,1	497,1	1130,9
900,00 min	200,6	285,5	342,3	422,5	1112,8
1200,00 min	98,0	186,5	246,1	330,2	1063,5
1440,00 min	9,7	100,7	162,1	248,7	1010,7
Débit de fuite (m³/h)	27	27	27	27	27
Volume maxi à stocker (m³)	351	420	466	533	1131
Temps moyen de résidence (h)	11,3	13,5	15,0	17,1	36,3
Temps de vidange (h)	22,5	27,0	29,9	34,2	72,7

Volume bassin (m³)	353,2
Longueur extérieure (m)	20,0
Largeur extérieure (m)	16,0
Profondeur max (m)	1,50
Pente talus (°)	30,0

320,0

Longueur fond du bassin	14,8
Largeur fond du bassin	10,8



Calcul du volume à stocker (Méthode des pluies) OAP2 Les Fuseaux

Coefficient d'apport

	Surface (m²)	Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Espaces verts	55100	0,1	0,11	0,12	0,15	0,85
Pavés	0	0,8	0,85	0,95	0,95	0,95
Stabilisé/graviers	0	0,25	0,27	0,30	0,37	0,85
Voiries / parking	0	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
terrain de sport	0	0,2	0,21	0,24	0,30	0,85
Toitures bâtiments	55100	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Total	110200	0,53	0,53	0,53	0,55	0,90

Calcul de la section de fuite

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Débit permis (l/ha/s)	3	3	3	3	3
Surface projet (ha)	11,02	11,02	11,02	11,02	11,02
Coefficient d'apport	0,53	0,53	0,53	0,55	0,90
Surface active (ha)	5,79	5,82	5,89	6,06	9,92
Débit permis (l/s)	33,06	33,06	33,06	33,06	33,06
Diamètre théorique buse de fuite (m)	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
Diamètre retenu (m)	0,039	0,125	0,125	0,125	0,125
Hauteur d'eau (m)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Débit maxi de la buse (l/s)	3,19	33,06	33,06	33,06	33,06
Débit maxi de la buse (m³/h)	11,5	119,0	119,0	119,0	119,0
Vitesse ascensionnelle (m/h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Calcul du débit infiltré

		Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface d'infiltration (m²)	2800					
K (m/h)	0,010					
débit infiltré (m3/h)		26,6	26,6	26,6	26,6	26,6

Temps de concentration

$$T_c = 0,9 A^{0,35} C_e^{-0,35} P^{-0,5}$$

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface de la parcelle (ha)	11,0200	11,0200	11,0200	11,0200	11,0200
Coefficient de ruissellement	0,5250	0,5281	0,5348	0,5497	0,9000
Pente moyenne de la parcelle	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
Temps de concentration (Tc)	15,1	15,0	15,0	14,8	12,5

Intensité maximale (i) de la pluie de durée t (en mm/h)

$$i = a \times t^{(b)}$$

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
15,1	53,9	62,4	67,3	73,4	81,7
20,00 min	47,2	54,7	58,9	64,3	71,6
30,00 min	43,3	45,2	48,7	53,2	59,3
40,00 min	34,1	39,5	42,6	46,5	51,9
50,00 min	30,7	35,6	38,4	41,9	46,7
60,00 min	28,1	32,7	35,2	38,4	42,9
70,00 min	22,9	26,4	28,4	30,9	34,3
80,00 min	20,7	23,8	25,6	27,8	30,9
90,00 min	18,9	21,7	23,4	25,4	28,2
100,00 min	17,5	20,1	21,6	23,4	25,9
110,00 min	16,3	18,6	20,0	21,7	24,1
120,00 min	15,2	17,4	18,7	20,3	22,5
140,00 min	13,6	15,5	16,7	18,0	19,9
160,00 min	12,3	14,0	15,0	16,3	18,0
180,00 min	11,2	12,8	13,7	14,8	16,4
200,00 min	10,4	11,8	12,7	13,7	15,1
220,00 min	9,6	11,0	11,8	12,7	14,0
240,00 min	9,0	10,3	11,0	11,9	13,1
300,00 min	7,6	8,7	9,3	10,0	11,0
360,00 min	6,7	7,5	8,0	8,7	9,5
420,00 min	5,9	6,7	7,1	7,7	8,4
480,00 min	5,4	6,0	6,4	6,9	7,6
600,00 min	4,5	5,1	5,4	5,8	6,4
900,00 min	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7
1200,00 min	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7
1440,00 min	2,3	2,6	2,8	3,0	3,2
a (6-60')	3,214	3,715	4,004	4,370	4,823
b (6-60')	0,470	0,469	0,469	0,469	0,466
A (30-1440')	9,357	11,329	12,468	13,912	15,842
B (30-1440')	0,754	0,765	0,770	0,776	0,782

Débit du bassin versant (en m³/h)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
15,1	3116,7	3633,8	3965,8	4449,2	8105,2
20,00 min	2729,3	3183,1	3473,8	3897,3	7105,8
30,00 min	2503,8	2631,8	2872,2	3222,4	5882,4
40,00 min	1970,5	2299,7	2509,7	2815,7	5144,4
50,00 min	1774,3	2071,1	2260,3	2535,9	4636,3
60,00 min	1628,6	1901,4	2075,1	2328,1	4258,7
70,00 min	1322,3	1533,8	1673,3	1870,9	3400,3
80,00 min	1195,7	1384,8	1509,8	1686,8	3063,2
90,00 min	1094,2	1265,5	1378,9	1539,4	2793,6
100,00 min	1010,7	1167,5	1271,4	1418,6	2572,7
110,00 min	940,6	1085,4	1181,5	1317,4	2387,9
120,00 min	880,9	1015,5	1104,9	1231,4	2230,8
140,00 min	784,3	902,6	981,2	1092,6	1977,5
160,00 min	709,3	814,9	885,4	985,0	1781,4
180,00 min	649,0	744,7	808,6	899,0	1624,7
200,00 min	599,5	687,0	745,6	828,4	1496,2
220,00 min	557,9	638,7	692,8	769,4	1388,7
240,00 min	522,5	597,6	647,9	719,1	1297,4
300,00 min	441,7	503,8	545,6	604,8	1089,6
360,00 min	385,0	438,2	474,2	525,0	944,8
420,00 min	342,8	389,5	421,1	465,8	837,5
480,00 min	309,9	351,7	380,0	420,0	754,5
600,00 min	262,0	296,5	320,0	353,2	633,7
900,00 min	193,0	217,4	234,2	257,8	461,5
1200,00 min	155,4	174,5	187,6	206,3	368,5
1440,00 min	135,5	151,7	163,1	179,0	319,6

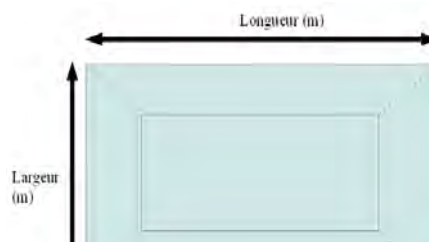
Volume à stocker (en m³)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
15,1	773,7	903,7	987,1	1108,6	2027,5
20,00 min	897,1	1048,3	1145,2	1286,4	2355,9
30,00 min	1232,8	1296,9	1417,1	1592,1	2922,1
40,00 min	1288,2	1507,7	1647,7	1851,7	3404,2
50,00 min	1446,8	1694,2	1851,9	2081,5	3831,8
60,00 min	1590,5	1863,3	2037,0	2290,0	4220,6
70,00 min	1498,2	1745,0	1907,7	2138,3	3922,6
80,00 min	1543,5	1795,6	1962,2	2198,2	4033,4
90,00 min	1584,1	1841,1	2011,2	2252,0	4133,3
100,00 min	1620,9	1882,4	2055,6	2300,8	4224,3
110,00 min	1654,6	1920,1	2096,2	2345,5	4308,0
120,00 min	1685,7	1954,8	2133,6	2386,7	4385,5
140,00 min	1741,2	2017,1	2200,7	2460,5	4525,2
160,00 min	1789,7	2071,5	2259,4	2525,2	4648,8
180,00 min	1832,8	2119,8	2311,5	2582,7	4759,7
200,00 min	1871,3	2163,1	2358,3	2634,4	4860,2
220,00 min	1906,1	2202,3	2400,7	2681,3	4952,2
240,00 min	1937,7	2237,9	2439,3	2724,1	5037,0
300,00 min	2017,8	2328,5	2537,7	2833,5	5257,6
360,00 min	2081,3	2400,7	2616,5	2921,4	5440,4
420,00 min	2132,6	2459,6	2681,0	2994,0	5596,1
480,00 min	2174,8	2508,4	2734,9	3054,9	5731,1
600,00 min	2238,8	2583,7	2818,8	3150,9	5955,8
900,00 min	2323,7	2689,6	2941,0	3296,2	6351,0
1200,00 min	2346,0	2727,2	2990,8	3363,2	6608,5
1440,00 min	2336,4	2727,5	2999,1	3382,7	6755,0
Débit de fuite (m³/h)	11	11	11	11	11
Volume maxi à stocker (m³)	2346	2728	2999	3383	6755
Temps moyen de résidence (h)	149,2	173,5	190,7	215,1	429,6
Temps de vidange (h)	298,4	346,9	381,4	430,2	859,1

Volume bassin (m³)	2604,8
Longueur extérieure (m)	80,0
Largeur extérieure (m)	35,0
Profondeur max (m)	1,00
Pente talus (°)	30,0

2800,0

Longueur fond du bassin	76,5
Largeur fond du bassin	31,5



Calcul du volume à stocker (Méthode des pluies) 1AU Secteur de la Brianderie

Coefficient d'apport

	Surface (m²)	Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Espaces verts	13400	0,1	0,11	0,12	0,15	0,85
Pavés		0,8	0,85	0,95	0,95	0,95
Stabilisé/graviers		0,25	0,27	0,30	0,37	0,85
Voiries / parking		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
terrain de sport		0,2	0,21	0,24	0,30	0,85
Toitures bâtiments	8880	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Total	22280	0,44	0,44	0,45	0,47	0,89

Calcul de la section de fuite

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Débit permis (l/ha/s)	3	3	3	3	3
Surface projet (ha)	2,23	2,23	2,23	2,23	2,23
Coefficient d'apport	0,44	0,44	0,45	0,47	0,89
Surface active (ha)	0,98	0,99	1	1,04	1,98
Débit permis (l/s)	6,68	6,68	6,68	6,68	6,68
Diamètre théorique buse de fuite (m)	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056
Diamètre retenu (m)	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056
Hauteur d'eau (m)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Débit maxi de la buse (l/s)	6,68	6,68	6,68	6,68	6,68
Débit maxi de la buse (m³/h)	24,1	24,1	24,1	24,1	24,1
Vitesse ascensionnelle (m/h)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08

Calcul du débit infiltré

		Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface d'infiltration (m²)	312					
K (m/h)	0,010					
débit infiltré (m3/h)		3,1	3,1	3,1	3,1	3,1

Temps de concentration

$$T_c = 0,9 A^{0,35} C_e^{-0,35} p^{-0,5}$$

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface de la parcelle (ha)	2,2280	2,2280	2,2280	2,2280	2,2280
Coefficient de ruissellement	0,4388	0,4425	0,4505	0,4685	0,8899
Pente moyenne de la parcelle	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
Temps de concentration (Tc)	7,5	7,5	7,4	7,3	5,8

Intensité maximale (i) de la pluie de durée t (en mm/h)

$$i = a \times t^{(b)}$$

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
7,5	74,8	86,7	93,4	102,0	113,2
10,00 min	65,3	75,7	81,6	89,0	99,0
20,00 min	58,7	54,7	58,9	64,3	71,6
30,00 min	39,0	45,2	48,7	53,2	59,3
40,00 min	34,1	39,5	42,6	46,5	51,9
50,00 min	30,7	35,6	38,4	41,9	46,7
60,00 min	25,6	29,7	32,0	34,8	38,7
70,00 min	22,8	26,4	28,4	30,9	34,3
80,00 min	20,6	23,8	25,6	27,8	30,9
90,00 min	18,9	21,7	23,4	25,4	28,2
100,00 min	17,4	20,1	21,6	23,4	25,9
120,00 min	15,2	17,4	18,7	20,3	22,5
140,00 min	13,5	15,5	16,7	18,0	19,9
160,00 min	12,2	14,0	15,0	16,3	18,0
180,00 min	11,2	12,8	13,7	14,8	16,4
200,00 min	10,3	11,8	12,7	13,7	15,1
220,00 min	9,6	11,0	11,8	12,7	14,0
240,00 min	9,0	10,3	11,0	11,9	13,1
300,00 min	7,6	8,7	9,3	10,0	11,0
360,00 min	6,6	7,5	8,0	8,7	9,5
420,00 min	5,9	6,7	7,1	7,7	8,4
480,00 min	5,3	6,0	6,4	6,9	7,6
600,00 min	4,5	5,1	5,4	5,8	6,4
900,00 min	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7
1200,00 min	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7
1440,00 min	2,3	2,6	2,8	3,0	3,2
a (6-60')	3,214	3,715	4,004	4,370	4,823
b (6-60')	0,470	0,469	0,469	0,469	0,466
A (30-1440')	9,357	11,329	12,468	13,912	15,842
B (30-1440')	0,754	0,765	0,770	0,776	0,782

Débit du bassin versant (en m³/h)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
7,5	731,6	854,6	937,7	1064,3	2244,6
10,00 min	638,8	746,4	819,0	929,5	1962,0
20,00 min	573,4	539,3	591,7	671,5	1420,4
30,00 min	381,2	445,9	489,2	555,2	1175,9
40,00 min	333,0	389,6	427,5	485,2	1028,4
50,00 min	299,8	350,9	385,0	437,0	926,8
60,00 min	250,5	292,4	320,9	363,3	766,8
70,00 min	223,0	259,8	285,0	322,4	679,7
80,00 min	201,6	234,6	257,2	290,6	612,3
90,00 min	184,5	214,4	234,9	265,3	558,4
100,00 min	170,4	197,8	216,6	244,4	514,3
120,00 min	148,5	172,0	188,2	212,2	445,9
140,00 min	132,2	152,9	167,1	188,3	395,3
160,00 min	119,5	138,1	150,8	169,7	356,1
180,00 min	109,4	126,2	137,7	154,9	324,8
200,00 min	101,0	116,4	127,0	142,7	299,1
220,00 min	94,0	108,2	118,0	132,6	277,6
240,00 min	88,1	101,2	110,4	123,9	259,3
300,00 min	74,4	85,4	92,9	104,2	217,8
360,00 min	64,9	74,2	80,8	90,5	188,9
420,00 min	57,7	66,0	71,7	80,3	167,4
480,00 min	52,2	59,6	64,7	72,4	150,8
600,00 min	44,1	50,2	54,5	60,9	126,7
900,00 min	32,5	36,8	39,9	44,4	92,3
1200,00 min	26,2	29,6	32,0	35,5	73,7
1440,00 min	22,8	25,7	27,8	30,9	63,9

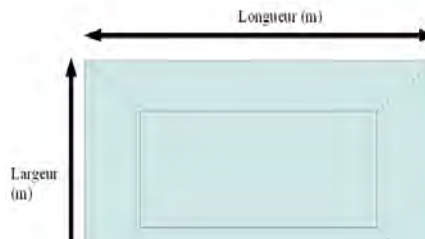
Volume à stocker (en m³)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
7,5	88,0	103,3	113,7	129,5	276,9
10,00 min	101,9	119,9	132,0	150,4	322,5
20,00 min	182,1	170,7	188,2	214,8	464,4
30,00 min	177,0	209,3	231,0	264,0	574,4
40,00 min	203,9	241,6	266,9	305,3	667,4
50,00 min	227,2	269,7	298,2	341,5	749,7
60,00 min	223,3	265,2	293,7	336,2	739,6
70,00 min	228,4	271,4	300,8	344,4	761,3
80,00 min	232,6	276,6	306,6	351,3	780,2
90,00 min	235,9	280,8	311,5	357,1	796,9
100,00 min	238,7	284,3	315,6	362,1	811,8
120,00 min	242,6	289,7	322,0	370,0	837,5
140,00 min	245,1	293,4	326,6	375,9	858,9
160,00 min	246,3	295,7	329,7	380,1	877,1
180,00 min	246,6	296,9	331,6	383,2	892,8
200,00 min	246,2	297,4	332,7	385,2	906,3
220,00 min	245,1	297,1	333,0	386,4	918,2
240,00 min	243,5	296,2	332,7	386,9	928,6
300,00 min	236,2	290,8	328,8	385,1	953,2
360,00 min	226,1	282,3	321,5	379,7	970,1
420,00 min	213,9	271,6	311,8	371,6	981,7
480,00 min	200,3	259,1	300,3	361,5	989,1
600,00 min	169,5	230,4	273,2	336,8	994,9
900,00 min	79,8	144,7	190,5	258,7	976,1
1200,00 min	0,0	47,5	95,6	167,2	929,7
1440,00 min	0,0	0,0	14,2	88,1	880,7
Débit de fuite (m³/h)	24	24	24	24	24
Volume maxi à stocker (m³)	247	297	333	387	995
Temps moyen de résidence (h)	8,7	10,5	11,8	13,7	35,2
Temps de vidange (h)	17,4	21,0	23,5	27,4	70,3

Volume bassin (m3)	251,9
Longueur extérieure (m)	24,0
Largeur extérieure (m)	13,0
Profondeur max (m)	1,00
Pente talus (°)	30,0

312,0

Longueur fond du bassin	20,5
Largeur fond du bassin	9,5
	195,8



Calcul du volume à stocker (Méthode des pluies) 1AU Secteur de la Buchetière

Coefficient d'apport

	Surface (m²)	Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Espaces verts	6540	0,1	0,11	0,12	0,15	0,85
Pavés		0,8	0,85	0,95	0,95	0,95
Stabilisé/graviers		0,25	0,27	0,30	0,37	0,85
Voiries / parking		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
terrain de sport		0,2	0,21	0,24	0,30	0,85
Toitures bâtiments	4360	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Total	10900	0,44	0,44	0,45	0,47	0,89

Calcul de la section de fuite

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Débit permis (l/ha/s)	3	3	3	3	3
Surface projet (ha)	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
Coefficient d'apport	0,44	0,44	0,45	0,47	0,89
Surface active (ha)	0,48	0,48	0,49	0,51	0,97
Débit permis (l/s)	3,27	3,27	3,27	3,27	3,27
Diamètre théorique buse de fuite (m)	0,041	0,041	0,041	0,041	0,041
Diamètre retenu (m)	0,040	0,050	0,050	0,050	0,050
Hauteur d'eau (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Débit maxi de la buse (l/s)	3,19	4,98	4,98	4,98	4,98
Débit maxi de la buse (m³/h)	11,5	17,9	17,9	17,9	17,9
Vitesse ascensionnelle (m/h)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06

Calcul du débit infiltré

		Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface d'infiltration (m²)	180					
K (m/h)	0,010					
débit infiltré (m³/h)		1,8	1,8	1,8	1,8	1,8

Temps de concentration

$$T_c = 0,9 A^{0,35} C_e^{-0,35} p^{-0,5}$$

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface de la parcelle (ha)	1,0900	1,0900	1,0900	1,0900	1,0900
Coefficient de ruissellement	0,4400	0,4438	0,4517	0,4696	0,8900
Pente moyenne de la parcelle	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043
Temps de concentration (Tc)	6,0	5,9	5,9	5,8	4,7

Intensité maximale (i) de la pluie de durée t (en mm/h)

$$i = a \times t^{(b)}$$

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
6,0	83,3	96,5	104,0	113,5	125,9
10,00 min	65,3	75,7	81,6	89,0	99,0
20,00 min	58,7	54,7	58,9	64,3	71,6
30,00 min	39,0	45,2	48,7	53,2	59,3
40,00 min	34,1	39,5	42,6	46,5	51,9
50,00 min	30,7	35,6	38,4	41,9	46,7
60,00 min	25,6	29,7	32,0	34,8	38,7
70,00 min	22,8	26,4	28,4	30,9	34,3
80,00 min	20,6	23,8	25,6	27,8	30,9
90,00 min	18,9	21,7	23,4	25,4	28,2
100,00 min	17,4	20,1	21,6	23,4	25,9
120,00 min	15,2	17,4	18,7	20,3	22,5
140,00 min	13,5	15,5	16,7	18,0	19,9
160,00 min	12,2	14,0	15,0	16,3	18,0
180,00 min	11,2	12,8	13,7	14,8	16,4
200,00 min	10,3	11,8	12,7	13,7	15,1
220,00 min	9,6	11,0	11,8	12,7	14,0
240,00 min	9,0	10,3	11,0	11,9	13,1
300,00 min	7,6	8,7	9,3	10,0	11,0
360,00 min	6,6	7,5	8,0	8,7	9,5
420,00 min	5,9	6,7	7,1	7,7	8,4
480,00 min	5,3	6,0	6,4	6,9	7,6
600,00 min	4,5	5,1	5,4	5,8	6,4
900,00 min	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7
1200,00 min	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7
1440,00 min	2,3	2,6	2,8	3,0	3,2
a (6-60')	3,214	3,715	4,004	4,370	4,823
b (6-60')	0,470	0,469	0,469	0,469	0,466
A (30-1440')	9,357	11,329	12,468	13,912	15,842
B (30-1440')	0,754	0,765	0,770	0,776	0,782

Débit du bassin versant (en m³/h)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
6,0	399,6	466,7	512,0	581,0	1221,7
10,00 min	313,4	366,2	401,7	455,9	960,0
20,00 min	281,3	264,5	290,2	329,3	695,0
30,00 min	187,0	218,7	240,0	272,3	575,4
40,00 min	163,3	191,1	209,7	237,9	503,2
50,00 min	147,1	172,1	188,9	214,3	453,5
60,00 min	122,9	143,4	157,4	178,2	375,2
70,00 min	109,4	127,5	139,8	158,1	332,6
80,00 min	98,9	115,1	126,1	142,5	299,6
90,00 min	90,5	105,2	115,2	130,1	273,2
100,00 min	83,6	97,0	106,2	119,9	251,6
120,00 min	72,9	84,4	92,3	104,1	218,2
140,00 min	64,9	75,0	82,0	92,3	193,4
160,00 min	58,6	67,7	74,0	83,2	174,2
180,00 min	53,7	61,9	67,6	76,0	158,9
200,00 min	49,6	57,1	62,3	70,0	146,3
220,00 min	46,1	53,1	57,9	65,0	135,8
240,00 min	43,2	49,7	54,1	60,8	126,9
300,00 min	36,5	41,9	45,6	51,1	106,6
360,00 min	31,8	36,4	39,6	44,4	92,4
420,00 min	28,3	32,4	35,2	39,4	81,9
480,00 min	25,6	29,2	31,7	35,5	73,8
600,00 min	21,6	24,6	26,7	29,8	62,0
900,00 min	15,9	18,1	19,6	21,8	45,1
1200,00 min	12,8	14,5	15,7	17,4	36,0
1440,00 min	11,2	12,6	13,6	15,1	31,3

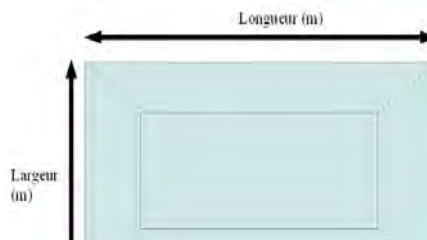
Volume à stocker (en m³)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
6,0	38,4	45,1	49,6	56,4	120,1
10,00 min	50,0	58,8	64,7	73,8	157,8
20,00 min	89,3	83,8	92,3	105,4	227,3
30,00 min	86,9	102,7	113,4	129,5	281,0
40,00 min	100,0	118,6	130,9	149,8	326,6
50,00 min	111,5	132,4	146,3	167,5	366,8
60,00 min	109,6	130,1	144,1	164,9	361,9
70,00 min	112,1	133,2	147,6	169,0	372,5
80,00 min	114,2	135,8	150,5	172,4	381,8
90,00 min	115,8	137,8	152,9	175,2	390,0
100,00 min	117,2	139,6	154,9	177,7	397,3
120,00 min	119,2	142,2	158,1	181,6	409,9
140,00 min	120,4	144,0	160,3	184,5	420,3
160,00 min	121,0	145,2	161,9	186,6	429,2
180,00 min	121,2	145,8	162,9	188,1	436,9
200,00 min	121,0	146,1	163,4	189,1	443,6
220,00 min	120,5	146,0	163,6	189,7	449,4
240,00 min	119,7	145,6	163,4	190,0	454,5
300,00 min	116,2	143,0	161,6	189,2	466,5
360,00 min	111,3	138,9	158,1	186,5	474,8
420,00 min	105,4	133,7	153,4	182,6	480,5
480,00 min	98,7	127,6	147,8	177,7	484,2
600,00 min	83,7	113,6	134,6	165,7	487,1
900,00 min	40,1	71,9	94,3	127,7	478,0
1200,00 min	0,0	24,5	48,0	83,1	455,4
1440,00 min	0,0	0,0	8,4	44,5	431,5
Débit de fuite (m³/h)	11	11	11	11	11
Volume maxi à stocker (m³)	121	146	164	190	487
Temps moyen de résidence (h)	7,7	9,3	10,4	12,1	31,0
Temps de vidange (h)	15,4	18,6	20,8	24,2	62,0

Volume bassin (m3)	125,6
Longueur extérieure (m)	18,0
Largeur extérieure (m)	10,0
Profondeur max (m)	0,90
Pente talus (°)	30,0

180,0

Longueur fond du bassin	14,9
Largeur fond du bassin	6,9



Calcul du volume à stocker (Méthode des pluies) 1AU Secteur de Bel-Air

Coefficient d'apport

	Surface (m²)	Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Espaces verts	4020	0,1	0,11	0,12	0,15	0,85
Pavés		0,8	0,85	0,95	0,95	0,95
Stabilisé/graviers		0,25	0,27	0,30	0,37	0,85
Voiries / parking		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
terrain de sport		0,2	0,21	0,24	0,30	0,85
Toitures bâtiments	2680	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Total	6700	0,44	0,44	0,45	0,47	0,89

Calcul de la section de fuite

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Débit permis (l/ha/s)	3	3	3	3	3
Surface projet (ha)	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Coefficient d'apport	0,44	0,44	0,45	0,47	0,89
Surface active (ha)	0,29	0,3	0,3	0,31	0,6
Débit permis (l/s)	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
Diamètre théorique buse de fuite (m)	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
Diamètre retenu (m)	0,037	0,050	0,050	0,050	0,050
Hauteur d'eau (m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Débit maxi de la buse (l/s)	2,01	3,71	3,71	3,71	3,71
Débit maxi de la buse (m³/h)	7,2	13,4	13,4	13,4	13,4
Vitesse ascensionnelle (m/h)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Calcul du débit infiltré

		Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface d'infiltration (m²)	174					
K (m/h)	0,010					
débit infiltré (m³/h)		1,7	1,7	1,7	1,7	1,7

Temps de concentration

$$T_c = 0,9 A^{0,35} C_e^{-0,35} p^{-0,5}$$

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface de la parcelle (ha)	0,6700	0,6700	0,6700	0,6700	0,6700
Coefficient de ruissellement	0,4400	0,4438	0,4517	0,4696	0,8900
Pente moyenne de la parcelle	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
Temps de concentration (Tc)	3,9	3,9	3,9	3,9	3,1

Intensité maximale (i) de la pluie de durée t (en mm/h)

$$i = a \times t^{(b)}$$

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
3,9	101,2	117,2	126,3	137,8	152,7
10,00 min	65,3	75,7	81,6	89,0	99,0
20,00 min	58,7	54,7	58,9	64,3	71,6
30,00 min	39,0	45,2	48,7	53,2	59,3
40,00 min	34,1	39,5	42,6	46,5	51,9
50,00 min	30,7	35,6	38,4	41,9	46,7
60,00 min	25,6	29,7	32,0	34,8	38,7
70,00 min	22,8	26,4	28,4	30,9	34,3
80,00 min	20,6	23,8	25,6	27,8	30,9
90,00 min	18,9	21,7	23,4	25,4	28,2
100,00 min	17,4	20,1	21,6	23,4	25,9
120,00 min	15,2	17,4	18,7	20,3	22,5
140,00 min	13,5	15,5	16,7	18,0	19,9
160,00 min	12,2	14,0	15,0	16,3	18,0
180,00 min	11,2	12,8	13,7	14,8	16,4
200,00 min	10,3	11,8	12,7	13,7	15,1
220,00 min	9,6	11,0	11,8	12,7	14,0
240,00 min	9,0	10,3	11,0	11,9	13,1
300,00 min	7,6	8,7	9,3	10,0	11,0
360,00 min	6,6	7,5	8,0	8,7	9,5
420,00 min	5,9	6,7	7,1	7,7	8,4
480,00 min	5,3	6,0	6,4	6,9	7,6
600,00 min	4,5	5,1	5,4	5,8	6,4
900,00 min	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7
1200,00 min	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7
1440,00 min	2,3	2,6	2,8	3,0	3,2
a (6-60')	3,214	3,715	4,004	4,370	4,823
b (6-60')	0,470	0,469	0,469	0,469	0,466
A (30-1440')	9,357	11,329	12,468	13,912	15,842
B (30-1440')	0,754	0,765	0,770	0,776	0,782

Débit du bassin versant (en m³/h)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
3,9	298,4	348,3	382,2	433,6	910,7
10,00 min	192,6	225,1	246,9	280,2	590,1
20,00 min	172,9	162,6	178,4	202,4	427,2
30,00 min	114,9	134,4	147,5	167,4	353,7
40,00 min	100,4	117,5	128,9	146,3	309,3
50,00 min	90,4	105,8	116,1	131,7	278,7
60,00 min	75,5	88,2	96,8	109,5	230,6
70,00 min	67,2	78,4	85,9	97,2	204,4
80,00 min	60,8	70,7	77,5	87,6	184,2
90,00 min	55,6	64,6	70,8	80,0	168,0
100,00 min	51,4	59,6	65,3	73,7	154,7
120,00 min	44,8	51,9	56,7	64,0	134,1
140,00 min	39,9	46,1	50,4	56,8	118,9
160,00 min	36,1	41,6	45,5	51,2	107,1
180,00 min	33,0	38,0	41,5	46,7	97,7
200,00 min	30,5	35,1	38,3	43,0	90,0
220,00 min	28,4	32,6	35,6	40,0	83,5
240,00 min	26,6	30,5	33,3	37,4	78,0
300,00 min	22,4	25,7	28,0	31,4	65,5
360,00 min	19,6	22,4	24,4	27,3	56,8
420,00 min	17,4	19,9	21,6	24,2	50,4
480,00 min	15,7	18,0	19,5	21,8	45,4
600,00 min	13,3	15,1	16,4	18,3	38,1
900,00 min	9,8	11,1	12,0	13,4	27,7
1200,00 min	7,9	8,9	9,6	10,7	22,2
1440,00 min	6,9	7,8	8,4	9,3	19,2

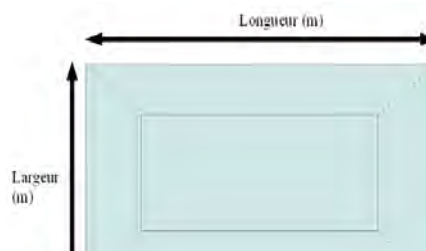
Volume à stocker (en m³)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
3,9	19,0	22,3	24,5	27,9	59,2
10,00 min	30,6	36,0	39,7	45,2	96,9
20,00 min	54,6	51,2	56,5	64,5	139,4
30,00 min	53,0	62,7	69,3	79,2	172,3
40,00 min	61,0	72,3	79,9	91,5	200,2
50,00 min	67,9	80,7	89,3	102,3	224,8
60,00 min	66,5	79,2	87,8	100,6	221,7
70,00 min	68,0	80,9	89,8	102,9	228,0
80,00 min	69,1	82,4	91,4	104,9	233,6
90,00 min	70,0	83,5	92,8	106,5	238,5
100,00 min	70,7	84,4	93,9	107,9	242,8
120,00 min	71,6	85,8	95,5	110,0	250,3
140,00 min	72,1	86,6	96,6	111,5	256,5
160,00 min	72,2	87,1	97,3	112,5	261,7
180,00 min	72,0	87,2	97,7	113,2	266,1
200,00 min	71,6	87,1	97,7	113,5	269,9
220,00 min	71,1	86,7	97,6	113,6	273,2
240,00 min	70,3	86,2	97,2	113,5	276,1
300,00 min	67,3	83,8	95,2	112,2	282,7
360,00 min	63,5	80,5	92,3	109,8	287,0
420,00 min	59,1	76,4	88,6	106,5	289,7
480,00 min	54,2	71,9	84,3	102,7	291,1
600,00 min	43,3	61,7	74,6	93,7	291,2
900,00 min	12,4	32,0	45,8	66,3	281,6
1200,00 min	0,0	0,0	13,2	34,8	263,6
1440,00 min	0,0	0,0	0,0	7,8	245,7
Débit de fuite (m³/h)	7	7	7	7	7
Volume maxi à stocker (m³)	72	87	98	114	291
Temps moyen de résidence (h)	6,3	7,6	8,5	9,9	25,4
Temps de vidange (h)	12,6	15,2	17,1	19,8	50,8

Volume bassin (m³)	72,3
Longueur extérieure (m)	29,0
Largeur extérieure (m)	6,0
Profondeur max (m)	0,50
Pente talus (°)	30,0

174,0

Longueur fond du bassin	27,3
Largeur fond du bassin	4,3



Calcul du volume à stocker (Méthode des pluies) 1AU Secteur du Mauvraie

Coefficient d'apport

	Surface (m²)	Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Espaces verts	6180	0,1	0,11	0,12	0,15	0,85
Pavés		0,8	0,85	0,95	0,95	0,95
Stabilisé/graviers		0,25	0,27	0,30	0,37	0,85
Voiries / parking		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
terrain de sport		0,2	0,21	0,24	0,30	0,85
Toitures bâtiments	4120	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Total	10300	0,44	0,44	0,45	0,47	0,89

Calcul de la section de fuite

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Débit permis (l/ha/s)	3	3	3	3	3
Surface projet (ha)	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
Coefficient d'apport	0,44	0,44	0,45	0,47	0,89
Surface active (ha)	0,45	0,46	0,47	0,48	0,92
Débit permis (l/s)	3,09	3,09	3,09	3,09	3,09
Diamètre théorique buse de fuite (m)	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046
Diamètre retenu (m)	0,046	0,050	0,050	0,050	0,050
Hauteur d'eau (m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Débit maxi de la buse (l/s)	3,09	3,71	3,71	3,71	3,71
Débit maxi de la buse (m³/h)	11,1	13,4	13,4	13,4	13,4
Vitesse ascensionnelle (m/h)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Calcul du débit infiltré

		Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface d'infiltration (m²)	266					
K (m/h)	0,010					
débit infiltré (m³/h)		2,7	2,7	2,7	2,7	2,7

Temps de concentration

$$T_c = 0,9 A^{0,35} C_e^{-0,35} p^{-0,5}$$

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface de la parcelle (ha)	1,0300	1,0300	1,0300	1,0300	1,0300
Coefficient de ruissellement	0,4400	0,4438	0,4517	0,4696	0,8900
Pente moyenne de la parcelle	0,055	0,055	0,055	0,055	0,055
Temps de concentration (Tc)	5,2	5,2	5,1	5,1	4,0

Intensité maximale (i) de la pluie de durée t (en mm/h)

$$i = a \times t^{(b)}$$

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
5,2	89,1	103,2	111,2	121,4	134,6
10,00 min	65,3	75,7	81,6	89,0	99,0
20,00 min	58,7	54,7	58,9	64,3	71,6
30,00 min	39,0	45,2	48,7	53,2	59,3
40,00 min	34,1	39,5	42,6	46,5	51,9
50,00 min	30,7	35,6	38,4	41,9	46,7
60,00 min	25,6	29,7	32,0	34,8	38,7
70,00 min	22,8	26,4	28,4	30,9	34,3
80,00 min	20,6	23,8	25,6	27,8	30,9
90,00 min	18,9	21,7	23,4	25,4	28,2
100,00 min	17,4	20,1	21,6	23,4	25,9
120,00 min	15,2	17,4	18,7	20,3	22,5
140,00 min	13,5	15,5	16,7	18,0	19,9
160,00 min	12,2	14,0	15,0	16,3	18,0
180,00 min	11,2	12,8	13,7	14,8	16,4
200,00 min	10,3	11,8	12,7	13,7	15,1
220,00 min	9,6	11,0	11,8	12,7	14,0
240,00 min	9,0	10,3	11,0	11,9	13,1
300,00 min	7,6	8,7	9,3	10,0	11,0
360,00 min	6,6	7,5	8,0	8,7	9,5
420,00 min	5,9	6,7	7,1	7,7	8,4
480,00 min	5,3	6,0	6,4	6,9	7,6
600,00 min	4,5	5,1	5,4	5,8	6,4
900,00 min	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7
1200,00 min	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7
1440,00 min	2,3	2,6	2,8	3,0	3,2
a (6-60')	3,214	3,715	4,004	4,370	4,823
b (6-60')	0,470	0,469	0,469	0,469	0,466
A (30-1440')	9,357	11,329	12,468	13,912	15,842
B (30-1440')	0,754	0,765	0,770	0,776	0,782

Débit du bassin versant (en m³/h)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
5,2	403,8	471,5	517,4	587,1	1233,9
10,00 min	296,1	346,0	379,6	430,8	907,2
20,00 min	265,8	250,0	274,3	311,2	656,8
30,00 min	176,7	206,7	226,8	257,3	543,7
40,00 min	154,4	180,6	198,1	224,8	475,5
50,00 min	139,0	162,7	178,5	202,5	428,5
60,00 min	116,1	135,5	148,8	168,4	354,5
70,00 min	103,4	120,5	132,1	149,4	314,3
80,00 min	93,5	108,8	119,2	134,7	283,1
90,00 min	85,5	99,4	108,9	122,9	258,2
100,00 min	79,0	91,7	100,4	113,3	237,8
120,00 min	68,8	79,8	87,2	98,3	206,2
140,00 min	61,3	70,9	77,5	87,2	182,8
160,00 min	55,4	64,0	69,9	78,7	164,7
180,00 min	50,7	58,5	63,8	71,8	150,2
200,00 min	46,8	54,0	58,9	66,2	138,3
220,00 min	43,6	50,2	54,7	61,4	128,4
240,00 min	40,8	46,9	51,2	57,4	119,9
300,00 min	34,5	39,6	43,1	48,3	100,7
360,00 min	30,1	34,4	37,4	41,9	87,3
420,00 min	26,8	30,6	33,2	37,2	77,4
480,00 min	24,2	27,6	30,0	33,5	69,7
600,00 min	20,5	23,3	25,3	28,2	58,6
900,00 min	15,1	17,1	18,5	20,6	42,7
1200,00 min	12,1	13,7	14,8	16,5	34,1
1440,00 min	10,6	11,9	12,9	14,3	29,5

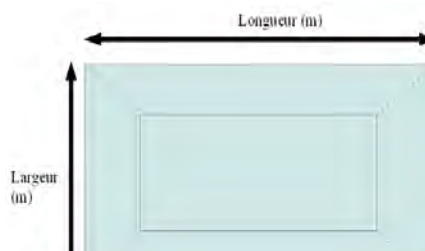
Volume à stocker (en m³)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
5,2	33,6	39,4	43,4	49,4	105,1
10,00 min	47,1	55,4	61,0	69,5	148,9
20,00 min	84,0	78,7	86,8	99,1	214,3
30,00 min	81,5	96,5	106,5	121,8	265,0
40,00 min	93,7	111,2	122,9	140,7	307,8
50,00 min	104,3	124,1	137,2	157,3	345,6
60,00 min	102,3	121,7	135,0	154,6	340,8
70,00 min	104,5	124,4	138,0	158,2	350,6
80,00 min	106,2	126,6	140,6	161,2	359,1
90,00 min	107,6	128,4	142,6	163,7	366,6
100,00 min	108,7	129,8	144,3	165,8	373,3
120,00 min	110,1	131,9	146,9	169,1	384,8
140,00 min	110,8	133,2	148,6	171,4	394,3
160,00 min	111,0	133,9	149,6	173,0	402,3
180,00 min	110,8	134,1	150,2	174,0	409,1
200,00 min	110,2	133,9	150,3	174,6	415,0
220,00 min	109,3	133,4	150,0	174,7	420,1
240,00 min	108,2	132,6	149,5	174,6	424,5
300,00 min	103,6	128,9	146,5	172,6	434,6
360,00 min	97,7	123,8	141,9	168,8	441,3
420,00 min	90,9	117,6	136,2	163,9	445,4
480,00 min	83,4	110,7	129,7	158,0	447,6
600,00 min	66,7	95,0	114,8	144,2	447,9
900,00 min	19,3	49,3	70,6	102,1	433,1
1200,00 min	0,0	0,0	20,6	53,7	405,6
1440,00 min	0,0	0,0	0,0	12,3	378,0
Débit de fuite (m³/h)	11	11	11	11	11
Volume maxi à stocker (m³)	111	134	150	175	448
Temps moyen de résidence (h)	7,2	8,7	9,8	11,4	29,2
Temps de vidange (h)	14,5	17,5	19,6	22,8	58,4

Volume bassin (m³)	114,0
Longueur extérieure (m)	38,0
Largeur extérieure (m)	7,0
Profondeur max (m)	0,50
Pente talus (°)	30,0

266,0

Longueur fond du bassin	36,3
Largeur fond du bassin	5,3



Calcul du volume à stocker (Méthode des pluies) 1AUe Secteur de la scierie

Coefficient d'apport

	Surface (m ²)	Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Espaces verts	2960	0,1	0,11	0,12	0,15	0,85
Pavés		0,8	0,85	0,95	0,95	0,95
Stabilisé/graviers		0,25	0,27	0,30	0,37	0,85
Voiries / parking		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
terrain de sport		0,2	0,21	0,24	0,30	0,85
Toitures bâtiments	26640	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Total	29600	0,87	0,87	0,87	0,87	0,94

Calcul de la section de fuite

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Débit permis (l/ha/s)	3	3	3	3	3
Surface projet (ha)	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96
Coefficient d'apport	0,87	0,87	0,87	0,87	0,94
Surface active (ha)	2,56	2,56	2,57	2,58	2,78
Débit permis (l/s)	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88
Diamètre théorique buse de fuite (m)	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061
Diamètre retenu (m)	0,061	0,061	0,061	0,061	0,061
Hauteur d'eau (m)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Débit maxi de la buse (l/s)	8,88	8,88	8,88	8,88	8,88
Débit maxi de la buse (m ³ /h)	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0
Vitesse ascensionnelle (m/h)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Calcul du débit infiltré

		Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface d'infiltration (m ²)	740					
K (m/h)	0,010					
débit infiltré (m ³ /h)		7,4	7,4	7,4	7,4	7,4

Temps de concentration

$$T_c = 0,9 A^{0,35} C_e^{-0,35} p^{-0,5}$$

		Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface de la parcelle (ha)	2,9600	2,9600	2,9600	2,9600	2,9600	
Coefficient de ruissellement	0,8650	0,8656	0,8670	0,8699	0,9400	
Pente moyenne de la parcelle	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	
Temps de concentration (Tc)	7,2	7,2	7,2	7,2	7,0	

Intensité maximale (i) de la pluie de durée t (en mm/h)

$$i = a \times t^{(b)}$$

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
7,2	76,3	88,3	95,2	103,9	115,4
10,00 min	65,3	75,7	81,6	89,0	99,0
20,00 min	58,7	54,7	58,9	64,3	71,6
30,00 min	39,0	45,2	48,7	53,2	59,3
40,00 min	34,1	39,5	42,6	46,5	51,9
50,00 min	30,7	35,6	38,4	41,9	46,7
60,00 min	25,6	29,7	32,0	34,8	38,7
70,00 min	22,8	26,4	28,4	30,9	34,3
80,00 min	20,6	23,8	25,6	27,8	30,9
90,00 min	18,9	21,7	23,4	25,4	28,2
100,00 min	17,4	20,1	21,6	23,4	25,9
120,00 min	15,2	17,4	18,7	20,3	22,5
140,00 min	13,5	15,5	16,7	18,0	19,9
160,00 min	12,2	14,0	15,0	16,3	18,0
180,00 min	11,2	12,8	13,7	14,8	16,4
200,00 min	10,3	11,8	12,7	13,7	15,1
220,00 min	9,6	11,0	11,8	12,7	14,0
240,00 min	9,0	10,3	11,0	11,9	13,1
300,00 min	7,6	8,7	9,3	10,0	11,0
360,00 min	6,6	7,5	8,0	8,7	9,5
420,00 min	5,9	6,7	7,1	7,7	8,4
480,00 min	5,3	6,0	6,4	6,9	7,6
600,00 min	4,5	5,1	5,4	5,8	6,4
900,00 min	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7
1200,00 min	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7
1440,00 min	2,3	2,6	2,8	3,0	3,2
a (6-60')	3,214	3,715	4,004	4,370	4,823
b (6-60')	0,470	0,469	0,469	0,469	0,466
A (30-1440')	9,357	11,329	12,468	13,912	15,842
B (30-1440')	0,754	0,765	0,770	0,776	0,782

Débit du bassin versant (en m³/h)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
7,2	1952,8	2263,3	2443,1	2675,6	3209,7
10,00 min	1673,0	1939,7	2093,8	2293,1	2753,5
20,00 min	1501,8	1401,4	1512,7	1656,7	1993,5
30,00 min	998,3	1158,7	1250,7	1369,8	1650,2
40,00 min	872,0	1012,4	1092,9	1196,9	1443,2
50,00 min	785,2	911,8	984,3	1077,9	1300,7
60,00 min	655,9	759,8	820,5	896,3	1076,1
70,00 min	584,0	675,2	728,6	795,3	953,9
80,00 min	528,0	609,7	657,4	717,0	859,3
90,00 min	483,2	557,1	600,4	654,4	783,7
100,00 min	446,3	514,0	553,7	603,0	721,7
120,00 min	388,9	447,1	481,1	523,5	625,8
140,00 min	346,3	397,4	427,3	464,4	554,8
160,00 min	313,1	358,8	385,5	418,7	499,8
180,00 min	286,5	327,9	352,1	382,1	455,8
200,00 min	264,6	302,5	324,7	352,1	419,7
220,00 min	246,3	281,2	301,7	327,0	389,6
240,00 min	230,6	263,1	282,1	305,7	364,0
300,00 min	194,9	221,8	237,6	257,1	305,7
360,00 min	169,9	192,9	206,5	223,2	265,1
420,00 min	151,2	171,5	183,4	198,0	235,0
480,00 min	136,8	154,8	165,5	178,5	211,7
600,00 min	115,6	130,5	139,3	150,1	177,8
900,00 min	85,1	95,7	102,0	109,6	129,5
1200,00 min	68,5	76,8	81,7	87,7	103,4
1440,00 min	59,7	66,8	71,0	76,1	89,6

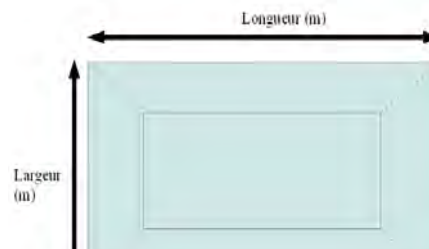
Volume à stocker (en m³)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
7,2	229,5	266,7	288,3	316,2	380,3
10,00 min	272,3	316,7	342,4	375,6	452,4
20,00 min	487,5	454,0	491,1	539,1	651,4
30,00 min	479,5	559,7	605,7	665,2	805,4
40,00 min	555,1	648,7	702,3	771,7	935,9
50,00 min	621,5	727,1	787,4	865,5	1051,1
60,00 min	616,6	720,4	781,1	857,0	1036,8
70,00 min	635,4	741,9	804,1	881,9	1067,0
80,00 min	651,6	760,4	824,1	903,5	1093,3
90,00 min	665,7	776,7	841,6	922,5	1116,5
100,00 min	678,2	791,1	857,1	939,4	1137,3
120,00 min	699,2	815,4	883,5	968,2	1172,9
140,00 min	716,1	835,3	905,1	991,8	1202,6
160,00 min	730,0	851,7	923,1	1011,6	1227,7
180,00 min	741,4	865,5	938,2	1028,3	1249,2
200,00 min	750,8	877,0	951,0	1042,6	1267,9
220,00 min	758,6	886,7	961,9	1054,8	1284,1
240,00 min	765,0	894,9	971,1	1065,3	1298,4
300,00 min	777,7	912,2	991,2	1088,6	1331,6
360,00 min	783,1	921,4	1002,7	1102,8	1354,2
420,00 min	783,1	924,7	1008,0	1110,5	1369,2
480,00 min	779,1	923,6	1008,7	1113,2	1378,4
600,00 min	762,1	911,5	999,7	1107,7	1384,1
900,00 min	686,5	845,2	939,0	1053,6	1351,5
1200,00 min	583,3	748,7	846,8	966,1	1280,4
1440,00 min	488,7	658,5	759,3	881,8	1206,7
Débit de fuite (m³/h)	32	32	32	32	32
Volume maxi à stocker (m³)	783	925	1009	1113	1384
Temps moyen de résidence (h)	21,6	25,5	27,9	30,8	38,2
Temps de vidange (h)	43,3	51,1	55,7	61,5	76,5

Volume bassin (m³)	803,9
Longueur extérieure (m)	37,0
Largeur extérieure (m)	20,0
Profondeur max (m)	1,30
Pente talus (°)	30,0

740,0

Longueur fond du bassin	32,5
Largeur fond du bassin	15,5



Calcul du volume à stocker (Méthode des pluies)

1AUe Secteur Rue de Bretagne

Coefficient d'apport

	Surface (m²)	Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Espaces verts	1400	0,1	0,11	0,12	0,15	0,85
Pavés		0,8	0,85	0,95	0,95	0,95
Stabilisé/graviers		0,25	0,27	0,30	0,37	0,85
Voiries / parking		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
terrain de sport		0,2	0,21	0,24	0,30	0,85
Toitures bâtiments	12600	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Total	14000	0,87	0,87	0,87	0,87	0,94

Calcul de la section de fuite

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Débit permis (l/ha/s)	3	3	3	3	3
Surface projet (ha)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Coefficient d'apport	0,87	0,87	0,87	0,87	0,94
Surface active (ha)	1,21	1,21	1,21	1,22	1,32
Débit permis (l/s)	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20
Diamètre théorique buse de fuite (m)	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
Diamètre retenu (m)	0,042	0,050	0,050	0,050	0,050
Hauteur d'eau (m)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Débit maxi de la buse (l/s)	4,20	5,99	5,99	5,99	5,99
Débit maxi de la buse (m³/h)	15,1	21,5	21,5	21,5	21,5
Vitesse ascensionnelle (m/h)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Calcul du débit infiltré

		Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface d'infiltration (m²)	378					
K (m/h)	0,010					
débit infiltré (m3/h)		3,8	3,8	3,8	3,8	3,8

Temps de concentration

$$T_c = 0,9 A^{0,35} C e^{-0,35 P^{-0,5}}$$

		Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface de la parcelle (ha)	1,4000	1,4000	1,4000	1,4000	1,4000	
Coefficient de ruissellement	0,8650	0,8656	0,8670	0,8699	0,9400	
Pente moyenne de la parcelle	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	
Temps de concentration (Tc)	5,5	5,5	5,5	5,5	5,4	

Intensité maximale (i) de la pluie de durée t (en mm/h)

$$i = a \times t^{(b)}$$

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
5,5	86,3	99,9	107,7	117,5	130,3
10,00 min	65,3	75,7	81,6	89,0	99,0
20,00 min	58,7	54,7	58,9	64,3	71,6
30,00 min	39,0	45,2	48,7	53,2	59,3
40,00 min	34,1	39,5	42,6	46,5	51,9
50,00 min	30,7	35,6	38,4	41,9	46,7
60,00 min	25,6	29,7	32,0	34,8	38,7
70,00 min	22,8	26,4	28,4	30,9	34,3
80,00 min	20,6	23,8	25,6	27,8	30,9
90,00 min	18,9	21,7	23,4	25,4	28,2
100,00 min	17,4	20,1	21,6	23,4	25,9
120,00 min	15,2	17,4	18,7	20,3	22,5
140,00 min	13,5	15,5	16,7	18,0	19,9
160,00 min	12,2	14,0	15,0	16,3	18,0
180,00 min	11,2	12,8	13,7	14,8	16,4
200,00 min	10,3	11,8	12,7	13,7	15,1
220,00 min	9,6	11,0	11,8	12,7	14,0
240,00 min	9,0	10,3	11,0	11,9	13,1
300,00 min	7,6	8,7	9,3	10,0	11,0
360,00 min	6,6	7,5	8,0	8,7	9,5
420,00 min	5,9	6,7	7,1	7,7	8,4
480,00 min	5,3	6,0	6,4	6,9	7,6
600,00 min	4,5	5,1	5,4	5,8	6,4
900,00 min	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7
1200,00 min	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7
1440,00 min	2,3	2,6	2,8	3,0	3,2
a (6-60')	3,214	3,715	4,004	4,370	4,823
b (6-60')	0,470	0,469	0,469	0,469	0,466
A (30-1440')	9,357	11,329	12,468	13,912	15,842
B (30-1440')	0,754	0,765	0,770	0,776	0,782

Débit du bassin versant (en m³/h)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
5,5	1044,7	1210,4	1306,6	1431,0	1715,3
10,00 min	791,3	917,4	990,3	1084,6	1302,3
20,00 min	710,3	662,8	715,5	783,6	942,9
30,00 min	472,2	548,0	591,6	647,9	780,5
40,00 min	412,5	478,9	516,9	566,1	682,6
50,00 min	371,4	431,3	465,5	509,8	615,2
60,00 min	310,2	359,3	388,1	423,9	509,0
70,00 min	276,2	319,4	344,6	376,2	451,2
80,00 min	249,7	288,4	311,0	339,1	406,4
90,00 min	228,5	263,5	284,0	309,5	370,7
100,00 min	211,1	243,1	261,9	285,2	341,4
120,00 min	184,0	211,5	227,6	247,6	296,0
140,00 min	163,8	187,9	202,1	219,7	262,4
160,00 min	148,1	169,7	182,3	198,0	236,4
180,00 min	135,5	155,1	166,5	180,7	215,6
200,00 min	125,2	143,1	153,6	166,6	198,5
220,00 min	116,5	133,0	142,7	154,7	184,3
240,00 min	109,1	124,4	133,4	144,6	172,1
300,00 min	92,2	104,9	112,4	121,6	144,6
360,00 min	80,3	91,2	97,7	105,6	125,4
420,00 min	71,5	81,1	86,7	93,7	111,1
480,00 min	64,7	73,2	78,3	84,4	100,1
600,00 min	54,7	61,7	65,9	71,0	84,1
900,00 min	40,3	45,3	48,2	51,8	61,2
1200,00 min	32,4	36,3	38,6	41,5	48,9
1440,00 min	28,3	31,6	33,6	36,0	42,4

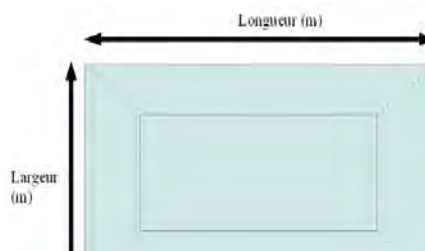
Volume à stocker (en m³)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
5,5	94,7	110,0	118,8	130,3	156,6
10,00 min	128,7	149,8	161,9	177,6	213,9
20,00 min	230,5	214,6	232,2	254,9	308,0
30,00 min	226,6	264,6	286,3	314,5	380,8
40,00 min	262,4	306,6	332,0	364,8	442,5
50,00 min	293,7	343,6	372,2	409,1	496,9
60,00 min	291,3	340,4	369,2	405,0	490,1
70,00 min	300,2	350,6	380,0	416,8	504,3
80,00 min	307,8	359,3	389,4	427,0	516,7
90,00 min	314,4	366,9	397,6	435,9	527,7
100,00 min	320,3	373,7	404,9	443,8	537,4
120,00 min	330,1	385,1	417,3	457,4	554,2
140,00 min	338,0	394,4	427,5	468,5	568,1
160,00 min	344,5	402,1	435,9	477,7	579,9
180,00 min	349,8	408,5	442,9	485,5	590,0
200,00 min	354,2	413,9	448,9	492,2	598,7
220,00 min	357,8	418,4	453,9	497,9	606,3
240,00 min	360,7	422,1	458,2	502,7	613,0
300,00 min	366,4	430,0	467,4	513,5	628,4
360,00 min	368,7	434,1	472,6	519,9	638,8
420,00 min	368,4	435,4	474,8	523,3	645,6
480,00 min	366,2	434,6	474,8	524,3	649,7
600,00 min	357,6	428,3	470,0	521,1	651,8
900,00 min	320,5	395,5	439,9	494,1	635,0
1200,00 min	270,3	348,5	394,9	451,4	600,0
1440,00 min	224,4	304,7	352,4	410,3	564,0
Débit de fuite (m³/h)	15	15	15	15	15
Volume maxi à stocker (m³)	369	435	475	524	652
Temps moyen de résidence (h)	19,1	22,5	24,5	27,1	33,7
Temps de vidange (h)	38,1	45,0	49,1	54,2	67,4

Volume bassin (m³)	380,2
Longueur extérieure (m)	27,0
Largeur extérieure (m)	14,0
Profondeur max (m)	1,30
Pente talus (°)	30,0

378,0

Longueur fond du bassin	22,5
Largeur fond du bassin	9,5



Calcul du volume à stocker (Méthode des pluies) 1AU Secteur MFR

Coefficient d'apport

	Surface (m²)	Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Espaces verts	4750	0,1	0,11	0,12	0,15	0,85
Pavés		0,8	0,85	0,95	0,95	0,95
Stabilisé/graviers		0,25	0,27	0,30	0,37	0,85
Voiries / parking		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
terrain de sport		0,2	0,21	0,24	0,30	0,85
Toitures bâtiments	4750	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Total	9500	0,53	0,53	0,53	0,55	0,90

Calcul de la section de fuite

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Débit permis (l/ha/s)	3	3	3	3	3
Surface projet (ha)	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Coefficient d'apport	0,53	0,53	0,53	0,55	0,90
Surface active (ha)	0,5	0,5	0,51	0,52	0,86
Débit permis (l/s)	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85
Diamètre théorique buse de fuite (m)	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
Diamètre retenu (m)	0,042	0,050	0,050	0,050	0,050
Hauteur d'eau (m)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Débit maxi de la buse (l/s)	2,85	4,07	4,07	4,07	4,07
Débit maxi de la buse (m³/h)	10,3	14,6	14,6	14,6	14,6
Vitesse ascensionnelle (m/h)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Calcul du débit infiltré

		Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface d'infiltration (m²)	266					
K (m/h)	0,010					
débit infiltré (m³/h)		2,7	2,7	2,7	2,7	2,7

Temps de concentration

$$T_c = 0,9 A^{0,35} C e^{-0,35 P} p^{-0,5}$$

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface de la parcelle (ha)	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500
Coefficient de ruissellement	0,5250	0,5281	0,5348	0,5497	0,9000
Pente moyenne de la parcelle	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Temps de concentration (Tc)	5,0	4,9	4,9	4,9	4,1

Intensité maximale (i) de la pluie de durée t (en mm/h)

$$i = a \times t^{(b)}$$

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
5,0	90,9	105,2	113,4	123,8	137,3
10,00 min	65,3	75,7	81,6	89,0	99,0
20,00 min	58,7	54,7	58,9	64,3	71,6
30,00 min	39,0	45,2	48,7	53,2	59,3
40,00 min	34,1	39,5	42,6	46,5	51,9
50,00 min	30,7	35,6	38,4	41,9	46,7
60,00 min	25,6	29,7	32,0	34,8	38,7
70,00 min	22,8	26,4	28,4	30,9	34,3
80,00 min	20,6	23,8	25,6	27,8	30,9
90,00 min	18,9	21,7	23,4	25,4	28,2
100,00 min	17,4	20,1	21,6	23,4	25,9
120,00 min	15,2	17,4	18,7	20,3	22,5
140,00 min	13,5	15,5	16,7	18,0	19,9
160,00 min	12,2	14,0	15,0	16,3	18,0
180,00 min	11,2	12,8	13,7	14,8	16,4
200,00 min	10,3	11,8	12,7	13,7	15,1
220,00 min	9,6	11,0	11,8	12,7	14,0
240,00 min	9,0	10,3	11,0	11,9	13,1
300,00 min	7,6	8,7	9,3	10,0	11,0
360,00 min	6,6	7,5	8,0	8,7	9,5
420,00 min	5,9	6,7	7,1	7,7	8,4
480,00 min	5,3	6,0	6,4	6,9	7,6
600,00 min	4,5	5,1	5,4	5,8	6,4
900,00 min	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7
1200,00 min	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7
1440,00 min	2,3	2,6	2,8	3,0	3,2
a (6-60')	3,214	3,715	4,004	4,370	4,823
b (6-60')	0,470	0,469	0,469	0,469	0,466
A (30-1440')	9,357	11,329	12,468	13,912	15,842
B (30-1440')	0,754	0,765	0,770	0,776	0,782

Débit du bassin versant (en m³/h)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
5,0	453,4	528,0	576,3	646,5	1173,8
10,00 min	325,9	379,8	414,5	465,0	846,1
20,00 min	292,5	274,4	299,5	336,0	612,6
30,00 min	194,5	226,9	247,6	277,8	507,1
40,00 min	169,9	198,2	216,4	242,7	443,5
50,00 min	153,0	178,5	194,9	218,6	399,7
60,00 min	127,8	148,8	162,4	181,8	330,7
70,00 min	113,8	132,2	144,2	161,3	293,1
80,00 min	102,9	119,4	130,2	145,4	264,1
90,00 min	94,1	109,1	118,9	132,7	240,8
100,00 min	86,9	100,6	109,6	122,3	221,8
120,00 min	75,8	87,5	95,3	106,2	192,3
140,00 min	67,5	77,8	84,6	94,2	170,5
160,00 min	61,0	70,3	76,3	84,9	153,6
180,00 min	55,8	64,2	69,7	77,5	140,1
200,00 min	51,5	59,2	64,3	71,4	129,0
220,00 min	48,0	55,1	59,7	66,3	119,7
240,00 min	44,9	51,5	55,9	62,0	111,8
300,00 min	38,0	43,4	47,0	52,1	93,9
360,00 min	33,1	37,8	40,9	45,3	81,5
420,00 min	29,5	33,6	36,3	40,2	72,2
480,00 min	26,6	30,3	32,8	36,2	65,0
600,00 min	22,5	25,6	27,6	30,4	54,6
900,00 min	16,6	18,7	20,2	22,2	39,8
1200,00 min	13,3	15,0	16,2	17,8	31,8
1440,00 min	11,6	13,1	14,1	15,4	27,5

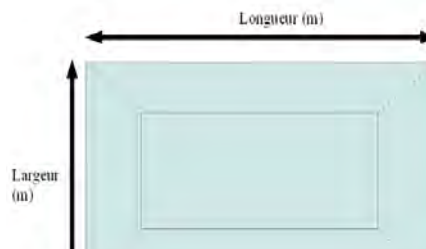
Volume à stocker (en m³)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
5,0	36,4	42,5	46,5	52,3	95,8
10,00 min	52,2	61,1	66,9	75,4	138,9
20,00 min	93,2	87,2	95,5	107,7	199,9
30,00 min	90,8	107,0	117,3	132,4	247,1
40,00 min	104,6	123,6	135,6	153,2	287,0
50,00 min	116,7	138,0	151,6	171,4	322,3
60,00 min	114,9	135,9	149,5	168,9	317,8
70,00 min	117,6	139,2	153,2	173,1	326,9
80,00 min	119,9	141,9	156,3	176,7	334,9
90,00 min	121,8	144,3	158,9	179,7	341,9
100,00 min	123,4	146,2	161,1	182,3	348,1
120,00 min	125,7	149,2	164,7	186,5	358,8
140,00 min	127,2	151,4	167,2	189,6	367,6
160,00 min	128,2	152,9	169,1	192,0	375,1
180,00 min	128,7	153,8	170,4	193,7	381,4
200,00 min	128,8	154,4	171,2	195,0	386,9
220,00 min	128,5	154,5	171,6	195,8	391,6
240,00 min	128,0	154,4	171,7	196,3	395,7
300,00 min	125,2	152,6	170,6	196,1	405,1
360,00 min	121,0	149,1	167,7	194,0	411,2
420,00 min	115,8	144,6	163,7	190,7	415,0
480,00 min	109,8	139,2	158,7	186,3	417,0
600,00 min	95,9	126,4	146,6	175,3	417,1
900,00 min	55,0	87,3	109,0	139,6	403,0
1200,00 min	8,6	42,4	65,1	97,2	377,0
1440,00 min	0,0	3,9	27,3	60,4	351,1
Débit de fuite (m³/h)	10	10	10	10	10
Volume maxi à stocker (m³)	129	155	172	196	417
Temps moyen de résidence (h)	8,9	10,7	11,9	13,6	28,8
Temps de vidange (h)	17,8	21,3	23,7	27,1	57,6

Volume bassin (m³)	132,4
Longueur extérieure (m)	38,0
Largeur extérieure (m)	7,0
Profondeur max (m)	0,60
Pente talus (°)	30,0

266,0

Longueur fond du bassin	35,9
Largeur fond du bassin	4,9



Calcul du volume à stocker (Méthode des pluies) Cuve enterrée

Coefficient d'apport

	Surface (m ²)	Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Espaces verts	350	0,1	0,11	0,12	0,15	0,85
Pavés	0	0,8	0,85	0,95	0,95	0,95
Stabilisé/graviers	0	0,25	0,27	0,30	0,37	0,85
Voiries / parking	0	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
terrain de sport	0	0,2	0,21	0,24	0,30	0,85
Toitures bâtiments	150	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Total	500	0,36	0,36	0,37	0,39	0,88

Calcul de la section de fuite

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Débit permis (l/ha/s)	3	3	3	3	3
Surface projet (ha)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Coefficient d'apport	0,36	0,36	0,37	0,39	0,88
Surface active (ha)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04
Débit permis (l/s)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Diamètre théorique buse de fuite (m)	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Diamètre retenu (m)	0,006	0,050	0,050	0,050	0,050
Hauteur d'eau (m)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Débit maxi de la buse (l/s)	0,07	4,55	4,55	4,55	4,55
Débit maxi de la buse (m ³ /h)	0,2	16,4	16,4	16,4	16,4
Vitesse ascensionnelle (m/h)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Calcul du débit infiltré

		Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface d'infiltration (m ²)	7,6					
K (m/h)	0,000					
débit infiltré (m ³ /h)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Temps de concentration

$$T_c = 0,9 A^{0,35} C_e^{-0,35} P^{-0,5}$$

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface de la parcelle (ha)	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Coefficient de ruissellement	0,3550	0,3594	0,3687	0,3896	0,8800
Pente moyenne de la parcelle	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
Temps de concentration (Tc)	3,4	3,4	3,3	3,3	2,5

Intensité maximale (i) de la pluie de durée t (en mm/h)

$$i = a \times t^{(-b)}$$

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
3,4	108,8	125,9	135,7	148,1	164,1
10,00 min	65,3	75,7	81,6	89,0	99,0
20,00 min	58,7	54,7	58,9	64,3	71,6
30,00 min	39,0	45,2	48,7	53,2	59,3
40,00 min	34,1	39,5	42,6	46,5	51,9
50,00 min	30,7	35,6	38,4	41,9	46,7
60,00 min	25,6	29,7	32,0	34,8	38,7
70,00 min	22,8	26,4	28,4	30,9	34,3
80,00 min	20,6	23,8	25,6	27,8	30,9
90,00 min	18,9	21,7	23,4	25,4	28,2
100,00 min	17,4	20,1	21,6	23,4	25,9
120,00 min	15,2	17,4	18,7	20,3	22,5
140,00 min	13,5	15,5	16,7	18,0	19,9
160,00 min	12,2	14,0	15,0	16,3	18,0
180,00 min	11,2	12,8	13,7	14,8	16,4
200,00 min	10,3	11,8	12,7	13,7	15,1
220,00 min	9,6	11,0	11,8	12,7	14,0
240,00 min	9,0	10,3	11,0	11,9	13,1
300,00 min	7,6	8,7	9,3	10,0	11,0
360,00 min	6,6	7,5	8,0	8,7	9,5
420,00 min	5,9	6,7	7,1	7,7	8,4
480,00 min	5,3	6,0	6,4	6,9	7,6
600,00 min	4,5	5,1	5,4	5,8	6,4
900,00 min	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7
1200,00 min	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7
1440,00 min	2,3	2,6	2,8	3,0	3,2
a (6-60')	3,214	3,715	4,004	4,370	4,823
b (6-60')	0,470	0,469	0,469	0,469	0,466
A (30-1440')	9,357	11,329	12,468	13,912	15,842
B (30-1440')	0,754	0,765	0,770	0,776	0,782

Débit du bassin versant (en m³/h)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
3,4	19,3	22,6	25,0	28,9	72,2
10,00 min	11,6	13,6	15,0	17,3	43,5
20,00 min	10,4	9,8	10,9	12,5	31,5
30,00 min	6,9	8,1	9,0	10,4	26,1
40,00 min	6,0	7,1	7,9	9,1	22,8
50,00 min	5,4	6,4	7,1	8,2	20,6
60,00 min	4,5	5,3	5,9	6,8	17,0
70,00 min	4,0	4,7	5,2	6,0	15,1
80,00 min	3,7	4,3	4,7	5,4	13,6
90,00 min	3,3	3,9	4,3	5,0	12,4
100,00 min	3,1	3,6	4,0	4,6	11,4
120,00 min	2,7	3,1	3,5	4,0	9,9
140,00 min	2,4	2,8	3,1	3,5	8,8
160,00 min	2,2	2,5	2,8	3,2	7,9
180,00 min	2,0	2,3	2,5	2,9	7,2
200,00 min	1,8	2,1	2,3	2,7	6,6
220,00 min	1,7	2,0	2,2	2,5	6,2
240,00 min	1,6	1,8	2,0	2,3	5,8
300,00 min	1,4	1,6	1,7	1,9	4,8
360,00 min	1,2	1,4	1,5	1,7	4,2
420,00 min	1,0	1,2	1,3	1,5	3,7
480,00 min	0,9	1,1	1,2	1,4	3,3
600,00 min	0,8	0,9	1,0	1,1	2,8
900,00 min	0,6	0,7	0,7	0,8	2,0
1200,00 min	0,5	0,5	0,6	0,7	1,6
1440,00 min	0,4	0,5	0,5	0,6	1,4

Volume à stocker (en m³)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
3,4	1,1	1,3	1,4	1,6	4,1
10,00 min	1,9	2,2	2,5	2,9	7,2
20,00 min	3,4	3,2	3,5	4,1	10,4
30,00 min	3,3	3,9	4,4	5,1	12,9
40,00 min	3,9	4,6	5,1	5,9	15,1
50,00 min	4,3	5,1	5,7	6,6	16,9
60,00 min	4,3	5,1	5,7	6,5	16,8
70,00 min	4,4	5,2	5,8	6,7	17,3
80,00 min	4,6	5,4	6,0	6,9	17,8
90,00 min	4,7	5,5	6,1	7,1	18,2
100,00 min	4,8	5,6	6,2	7,2	18,6
120,00 min	4,9	5,8	6,4	7,4	19,3
140,00 min	5,1	6,0	6,6	7,6	19,9
160,00 min	5,2	6,1	6,8	7,8	20,4
180,00 min	5,3	6,2	6,9	8,0	20,9
200,00 min	5,3	6,3	7,0	8,1	21,3
220,00 min	5,4	6,4	7,1	8,2	21,7
240,00 min	5,5	6,4	7,2	8,3	22,1
300,00 min	5,6	6,6	7,4	8,5	23,0
360,00 min	5,7	6,7	7,5	8,7	23,7
420,00 min	5,7	6,8	7,6	8,8	24,4
480,00 min	5,7	6,8	7,6	8,9	24,9
600,00 min	5,7	6,8	7,7	9,0	25,8
900,00 min	5,3	6,5	7,5	8,9	27,2
1200,00 min	4,8	6,1	7,0	8,6	28,0
1440,00 min	4,3	5,6	6,6	8,2	28,4
Débit de fuite (m³/h)	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
Volume maxi à stocker (m³)	5,7	7	8	9	28
Temps moyen de résidence (h)	1,3	1,5	1,7	2,0	6,4
Temps de vidange (h)	2,6	3,0	3,4	4,0	12,7

Volume bassin (m³)	5,7
Longueur extérieure (m)	2,0
Largeur extérieure (m)	3,8
Profondeur max (m)	0,75
Pente talus (°)	90,0

Longueur fond du bassin	2,0
Largeur fond du bassin	3,8

Calcul du volume à stocker (Méthode des pluies) Noe d'infiltration

Coefficient d'apport

	Surface (m ²)	Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Espaces verts	350	0,1	0,11	0,12	0,15	0,85
Pavés	0	0,8	0,85	0,95	0,95	0,95
Stabilisé/graviers	0	0,25	0,27	0,30	0,37	0,85
Voiries / parking	0	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
terrain de sport	0	0,2	0,21	0,24	0,30	0,85
Toitures bâtiments	150	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Total	500	0,36	0,36	0,37	0,39	0,88

Calcul de la section de fuite

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Débit permis (l/ha/s)	3	3	3	3	3
Surface projet (ha)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Coefficient d'apport	0,36	0,36	0,37	0,39	0,88
Surface active (ha)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04
Débit permis (l/s)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Diamètre théorique buse de fuite (m)	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Diamètre retenu (m)	0,000	0,050	0,050	0,050	0,050
Hauteur d'eau (m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Débit maxi de la buse (l/s)	0,00	3,71	3,71	3,71	3,71
Débit maxi de la buse (m ³ /h)	0,0	13,4	13,4	13,4	13,4
Vitesse ascensionnelle (m/h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Calcul du débit infiltré

		Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface d'infiltration (m ²)	16,5					
K (m/h)	0,010					
débit infiltré (m ³ /h)		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Temps de concentration

$$T_c = 0,9 A^{0,35} C_e^{-0,35} P^{-0,5}$$

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface de la parcelle (ha)	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Coefficient de ruissellement	0,3550	0,3594	0,3687	0,3896	0,8800
Pente moyenne de la parcelle	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
Temps de concentration (Tc)	3,4	3,4	3,3	3,3	2,5

Intensité maximale (i) de la pluie de durée t (en mm/h)

$$i = a \times t^{(b)}$$

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
3,4	108,8	125,9	135,7	148,1	164,1
10,00 min	65,3	75,7	81,6	89,0	99,0
20,00 min	58,7	54,7	58,9	64,3	71,6
30,00 min	39,0	45,2	48,7	53,2	59,3
40,00 min	34,1	39,5	42,6	46,5	51,9
50,00 min	30,7	35,6	38,4	41,9	46,7
60,00 min	25,6	29,7	32,0	34,8	38,7
70,00 min	22,8	26,4	28,4	30,9	34,3
80,00 min	20,6	23,8	25,6	27,8	30,9
90,00 min	18,9	21,7	23,4	25,4	28,2
100,00 min	17,4	20,1	21,6	23,4	25,9
120,00 min	15,2	17,4	18,7	20,3	22,5
140,00 min	13,5	15,5	16,7	18,0	19,9
160,00 min	12,2	14,0	15,0	16,3	18,0
180,00 min	11,2	12,8	13,7	14,8	16,4
200,00 min	10,3	11,8	12,7	13,7	15,1
220,00 min	9,6	11,0	11,8	12,7	14,0
240,00 min	9,0	10,3	11,0	11,9	13,1
300,00 min	7,6	8,7	9,3	10,0	11,0
360,00 min	6,6	7,5	8,0	8,7	9,5
420,00 min	5,9	6,7	7,1	7,7	8,4
480,00 min	5,3	6,0	6,4	6,9	7,6
600,00 min	4,5	5,1	5,4	5,8	6,4
900,00 min	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7
1200,00 min	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7
1440,00 min	2,3	2,6	2,8	3,0	3,2
a (6-60°)	3,214	3,715	4,004	4,370	4,823
b (6-60°)	0,470	0,469	0,469	0,469	0,466
A (30-1440°)	9,357	11,329	12,468	13,912	15,842
B (30-1440°)	0,754	0,765	0,770	0,776	0,782

Débit du bassin versant (en m³/h)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
3,4	19,3	22,6	25,0	28,9	72,2
10,00 min	11,6	13,6	15,0	17,3	43,5
20,00 min	10,4	9,8	10,9	12,5	31,5
30,00 min	6,9	8,1	9,0	10,4	26,1
40,00 min	6,0	7,1	7,9	9,1	22,8
50,00 min	5,4	6,4	7,1	8,2	20,6
60,00 min	4,5	5,3	5,9	6,8	17,0
70,00 min	4,0	4,7	5,2	6,0	15,1
80,00 min	3,7	4,3	4,7	5,4	13,6
90,00 min	3,3	3,9	4,3	5,0	12,4
100,00 min	3,1	3,6	4,0	4,6	11,4
120,00 min	2,7	3,1	3,5	4,0	9,9
140,00 min	2,4	2,8	3,1	3,5	8,8
160,00 min	2,2	2,5	2,8	3,2	7,9
180,00 min	2,0	2,3	2,5	2,9	7,2
200,00 min	1,8	2,1	2,3	2,7	6,6
220,00 min	1,7	2,0	2,2	2,5	6,2
240,00 min	1,6	1,8	2,0	2,3	5,8
300,00 min	1,4	1,6	1,7	1,9	4,8
360,00 min	1,2	1,4	1,5	1,7	4,2
420,00 min	1,0	1,2	1,3	1,5	3,7
480,00 min	0,9	1,1	1,2	1,4	3,3
600,00 min	0,8	0,9	1,0	1,1	2,8
900,00 min	0,6	0,7	0,7	0,8	2,0
1200,00 min	0,5	0,5	0,6	0,7	1,6
1440,00 min	0,4	0,5	0,5	0,6	1,4

Volume à stocker (en m³)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
3,4	1,1	1,3	1,4	1,6	4,0
10,00 min	1,9	2,2	2,5	2,8	7,2
20,00 min	3,4	3,2	3,5	4,1	10,4
30,00 min	3,3	3,9	4,3	5,0	12,9
40,00 min	3,8	4,5	5,0	5,8	15,0
50,00 min	4,3	5,1	5,6	6,5	16,9
60,00 min	4,2	5,0	5,6	6,5	16,7
70,00 min	4,3	5,1	5,7	6,6	17,2
80,00 min	4,4	5,3	5,9	6,8	17,7
90,00 min	4,5	5,4	6,0	6,9	18,1
100,00 min	4,6	5,5	6,1	7,1	18,5
120,00 min	4,7	5,6	6,3	7,3	19,1
140,00 min	4,8	5,7	6,4	7,4	19,7
160,00 min	4,9	5,8	6,5	7,6	20,2
180,00 min	5,0	5,9	6,6	7,7	20,6
200,00 min	5,0	6,0	6,7	7,8	21,0
220,00 min	5,0	6,0	6,7	7,9	21,4
240,00 min	5,1	6,1	6,8	7,9	21,7
300,00 min	5,1	6,1	6,9	8,1	22,5
360,00 min	5,1	6,1	6,9	8,1	23,2
420,00 min	5,0	6,1	6,9	8,2	23,7
480,00 min	4,9	6,0	6,9	8,2	24,1
600,00 min	4,7	5,9	6,7	8,1	24,8
900,00 min	3,9	5,1	6,0	7,5	25,8
1200,00 min	2,9	4,2	5,1	6,7	26,1
1440,00 min	2,0	3,3	4,3	5,9	26,1
Débit de fuite (m³/h)	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
Volume maxi à stocker (m³)	5,1	6	7	8	26
Temps moyen de résidence (h)	1,2	1,4	1,6	1,9	5,9
Temps de vidange (h)	2,3	2,8	3,2	3,7	11,9

Volume bassin (m³)	5,1
Longueur extérieure (m)	5,5
Largeur extérieure (m)	3,0
Profondeur max (m)	0,50
Pente talus (°)	30,0

Longueur fond du bassin	3,8
Largeur fond du bassin	1,3

Calcul du volume à stocker (Méthode des pluies)

Puits d'infiltration

Coefficient d'apport

	Surface (m ²)	Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Espaces verts	350	0,1	0,11	0,12	0,15	0,85
Pavés	0	0,8	0,85	0,95	0,95	0,95
Stabilisé/graviers	0	0,25	0,27	0,30	0,37	0,85
Voiries / parking	0	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
terrain de sport	0	0,2	0,21	0,24	0,30	0,85
Toitures bâtiments	150	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Total	500	0,36	0,36	0,37	0,39	0,88

Calcul de la section de fuite

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Débit permis (l/ha/s)	0	0	0	0	0
Surface projet (ha)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Coefficient d'apport	0,36	0,36	0,37	0,39	0,88
Surface active (ha)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04
Débit permis (l/s)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Diamètre théorique buse de fuite (m)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Diamètre retenu (m)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Hauteur d'eau (m)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Débit maxi de la buse (l/s)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Débit maxi de la buse (m ³ /h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vitesse ascensionnelle (m/h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Calcul du débit infiltré

		Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface d'infiltration (m ²)	13,8					
K (m/h)	0,010					
débit infiltré (m ³ /h)		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Temps de concentration

$$T_c = 0,9 A^{0,35} C_e^{-0,35} P^{-0,5}$$

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface de la parcelle (ha)	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Coefficient de ruissellement	0,3550	0,3594	0,3687	0,3896	0,8800
Pente moyenne de la parcelle	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
Temps de concentration (Tc)	3,4	3,4	3,3	3,3	2,5

Intensité maximale (i) de la pluie de durée t (en mm/h)

$$i = a \times t^{(b)}$$

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
3,4	108,8	125,9	135,7	148,1	164,1
10,00 min	65,3	75,7	81,6	89,0	99,0
20,00 min	58,7	54,7	58,9	64,3	71,6
30,00 min	39,0	45,2	48,7	53,2	59,3
40,00 min	34,1	39,5	42,6	46,5	51,9
50,00 min	30,7	35,6	38,4	41,9	46,7
60,00 min	25,6	29,7	32,0	34,8	38,7
70,00 min	22,8	26,4	28,4	30,9	34,3
80,00 min	20,6	23,8	25,6	27,8	30,9
90,00 min	18,9	21,7	23,4	25,4	28,2
100,00 min	17,4	20,1	21,6	23,4	25,9
120,00 min	15,2	17,4	18,7	20,3	22,5
140,00 min	13,5	15,5	16,7	18,0	19,9
160,00 min	12,2	14,0	15,0	16,3	18,0
180,00 min	11,2	12,8	13,7	14,8	16,4
200,00 min	10,3	11,8	12,7	13,7	15,1
220,00 min	9,6	11,0	11,8	12,7	14,0
240,00 min	9,0	10,3	11,0	11,9	13,1
300,00 min	7,6	8,7	9,3	10,0	11,0
360,00 min	6,6	7,5	8,0	8,7	9,5
420,00 min	5,9	6,7	7,1	7,7	8,4
480,00 min	5,3	6,0	6,4	6,9	7,6
600,00 min	4,5	5,1	5,4	5,8	6,4
900,00 min	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7
1200,00 min	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7
1440,00 min	2,3	2,6	2,8	3,0	3,2
a (6-60°)	3,214	3,715	4,004	4,370	4,823
b (6-60°)	0,470	0,469	0,469	0,469	0,466
A (30-1440°)	9,357	11,329	12,468	13,912	15,842
B (30-1440°)	0,754	0,765	0,770	0,776	0,782

Débit du bassin versant (en m³/h)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
3,4	19,3	22,6	25,0	28,9	72,2
10,00 min	11,6	13,6	15,0	17,3	43,5
20,00 min	10,4	9,8	10,9	12,5	31,5
30,00 min	6,9	8,1	9,0	10,4	26,1
40,00 min	6,0	7,1	7,9	9,1	22,8
50,00 min	5,4	6,4	7,1	8,2	20,6
60,00 min	4,5	5,3	5,9	6,8	17,0
70,00 min	4,0	4,7	5,2	6,0	15,1
80,00 min	3,7	4,3	4,7	5,4	13,6
90,00 min	3,3	3,9	4,3	5,0	12,4
100,00 min	3,1	3,6	4,0	4,6	11,4
120,00 min	2,7	3,1	3,5	4,0	9,9
140,00 min	2,4	2,8	3,1	3,5	8,8
160,00 min	2,2	2,5	2,8	3,2	7,9
180,00 min	2,0	2,3	2,5	2,9	7,2
200,00 min	1,8	2,1	2,3	2,7	6,6
220,00 min	1,7	2,0	2,2	2,5	6,2
240,00 min	1,6	1,8	2,0	2,3	5,8
300,00 min	1,4	1,6	1,7	1,9	4,8
360,00 min	1,2	1,4	1,5	1,7	4,2
420,00 min	1,0	1,2	1,3	1,5	3,7
480,00 min	0,9	1,1	1,2	1,4	3,3
600,00 min	0,8	0,9	1,0	1,1	2,8
900,00 min	0,6	0,7	0,7	0,8	2,0
1200,00 min	0,5	0,5	0,6	0,7	1,6
1440,00 min	0,4	0,5	0,5	0,6	1,4

Volume à stocker (en m³)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
3,4	1,1	1,3	1,4	1,6	4,0
10,00 min	1,9	2,2	2,5	2,8	7,2
20,00 min	3,4	3,2	3,5	4,1	10,4
30,00 min	3,3	3,9	4,4	5,0	12,9
40,00 min	3,8	4,5	5,0	5,9	15,0
50,00 min	4,3	5,1	5,7	6,6	16,9
60,00 min	4,3	5,1	5,6	6,5	16,7
70,00 min	4,4	5,2	5,8	6,7	17,3
80,00 min	4,5	5,3	5,9	6,9	17,8
90,00 min	4,6	5,4	6,1	7,0	18,2
100,00 min	4,7	5,5	6,2	7,1	18,6
120,00 min	4,8	5,7	6,4	7,4	19,2
140,00 min	5,0	5,9	6,5	7,6	19,8
160,00 min	5,1	6,0	6,6	7,7	20,3
180,00 min	5,1	6,1	6,8	7,8	20,8
200,00 min	5,2	6,1	6,9	8,0	21,2
220,00 min	5,2	6,2	6,9	8,1	21,6
240,00 min	5,3	6,3	7,0	8,1	21,9
300,00 min	5,4	6,4	7,2	8,3	22,8
360,00 min	5,4	6,5	7,2	8,5	23,5
420,00 min	5,4	6,5	7,3	8,5	24,1
480,00 min	5,4	6,5	7,3	8,6	24,6
600,00 min	5,2	6,4	7,2	8,6	25,3
900,00 min	4,7	5,9	6,8	8,3	26,6
1200,00 min	4,0	5,2	6,2	7,7	27,2
1440,00 min	3,3	4,6	5,6	7,2	27,4
Débit de fuite (m³/h)	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
Volume maxi à stocker (m³)	5,4	6	7	9	27
Temps moyen de résidence (h)	1,2	1,5	1,7	2,0	6,3
Temps de vidange (h)	2,5	3,0	3,3	3,9	12,5

Volume bassin (m³)	5,5
Diamètre (m)	2,65
Surface (m²)	13,8
Profondeur max (m)	1,00
Porosité	1,00

Longueur fond du bassin	0,0
Largeur fond du bassin	0,0

Calcul du volume à stocker (Méthode des pluies) Tranchées d'infiltration

Coefficient d'apport

	Surface (m ²)	Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Espaces verts	350	0,1	0,11	0,12	0,15	0,85
Pavés	0	0,8	0,85	0,95	0,95	0,95
Stabilisé/graviers	0	0,25	0,27	0,30	0,37	0,85
Voiries / parking	0	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
terrain de sport	0	0,2	0,21	0,24	0,30	0,85
Toitures bâtiments	150	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Total	500	0,36	0,36	0,37	0,39	0,88

Calcul de la section de fuite

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Débit permis (l/ha/s)	3	3	3	3	3
Surface projet (ha)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Coefficient d'apport	0,36	0,36	0,37	0,39	0,88
Surface active (ha)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04
Débit permis (l/s)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Diamètre théorique buse de fuite (m)	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
Diamètre retenu (m)	0,000	0,050	0,050	0,050	0,050
Hauteur d'eau (m)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Débit maxi de la buse (l/s)	0,00	4,07	4,07	4,07	4,07
Débit maxi de la buse (m ³ /h)	0,0	14,6	14,6	14,6	14,6
Vitesse ascensionnelle (m/h)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Calcul du débit infiltré

		Fréquence de retour de la pluie				
		10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface d'infiltration (m ²)	20					
K (m/h)	0,010					
débit infiltré (m ³ /h)		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Temps de concentration

$$T_c = 0,9 A^{0,35} C_e^{-0,35} P^{-0,5}$$

	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Surface de la parcelle (ha)	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500	0,0500
Coefficient de ruissellement	0,3550	0,3594	0,3687	0,3896	0,8800
Pente moyenne de la parcelle	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018
Temps de concentration (Tc)	3,4	3,4	3,3	3,3	2,5

Intensité maximale (i) de la pluie de durée t (en mm/h)

$$i = a \times t^{(b)}$$

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
3,4	108,8	125,9	135,7	148,1	164,1
10,00 min	65,3	75,7	81,6	89,0	99,0
20,00 min	58,7	54,7	58,9	64,3	71,6
30,00 min	39,0	45,2	48,7	53,2	59,3
40,00 min	34,1	39,5	42,6	46,5	51,9
50,00 min	30,7	35,6	38,4	41,9	46,7
60,00 min	25,6	29,7	32,0	34,8	38,7
70,00 min	22,8	26,4	28,4	30,9	34,3
80,00 min	20,6	23,8	25,6	27,8	30,9
90,00 min	18,9	21,7	23,4	25,4	28,2
100,00 min	17,4	20,1	21,6	23,4	25,9
120,00 min	15,2	17,4	18,7	20,3	22,5
140,00 min	13,5	15,5	16,7	18,0	19,9
160,00 min	12,2	14,0	15,0	16,3	18,0
180,00 min	11,2	12,8	13,7	14,8	16,4
200,00 min	10,3	11,8	12,7	13,7	15,1
220,00 min	9,6	11,0	11,8	12,7	14,0
240,00 min	9,0	10,3	11,0	11,9	13,1
300,00 min	7,6	8,7	9,3	10,0	11,0
360,00 min	6,6	7,5	8,0	8,7	9,5
420,00 min	5,9	6,7	7,1	7,7	8,4
480,00 min	5,3	6,0	6,4	6,9	7,6
600,00 min	4,5	5,1	5,4	5,8	6,4
900,00 min	3,3	3,7	4,0	4,3	4,7
1200,00 min	2,7	3,0	3,2	3,4	3,7
1440,00 min	2,3	2,6	2,8	3,0	3,2
a (6-60')	3,214	3,715	4,004	4,370	4,823
b (6-60')	0,470	0,469	0,469	0,469	0,466
A (30-1440')	9,357	11,329	12,468	13,912	15,842
B (30-1440')	0,754	0,765	0,770	0,776	0,782

Débit du bassin versant (en m³/h)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
3,4	19,3	22,6	25,0	28,9	72,2
10,00 min	11,6	13,6	15,0	17,3	43,5
20,00 min	10,4	9,8	10,9	12,5	31,5
30,00 min	6,9	8,1	9,0	10,4	26,1
40,00 min	6,0	7,1	7,9	9,1	22,8
50,00 min	5,4	6,4	7,1	8,2	20,6
60,00 min	4,5	5,3	5,9	6,8	17,0
70,00 min	4,0	4,7	5,2	6,0	15,1
80,00 min	3,7	4,3	4,7	5,4	13,6
90,00 min	3,3	3,9	4,3	5,0	12,4
100,00 min	3,1	3,6	4,0	4,6	11,4
120,00 min	2,7	3,1	3,5	4,0	9,9
140,00 min	2,4	2,8	3,1	3,5	8,8
160,00 min	2,2	2,5	2,8	3,2	7,9
180,00 min	2,0	2,3	2,5	2,9	7,2
200,00 min	1,8	2,1	2,3	2,7	6,6
220,00 min	1,7	2,0	2,2	2,5	6,2
240,00 min	1,6	1,8	2,0	2,3	5,8
300,00 min	1,4	1,6	1,7	1,9	4,8
360,00 min	1,2	1,4	1,5	1,7	4,2
420,00 min	1,0	1,2	1,3	1,5	3,7
480,00 min	0,9	1,1	1,2	1,4	3,3
600,00 min	0,8	0,9	1,0	1,1	2,8
900,00 min	0,6	0,7	0,7	0,8	2,0
1200,00 min	0,5	0,5	0,6	0,7	1,6
1440,00 min	0,4	0,5	0,5	0,6	1,4

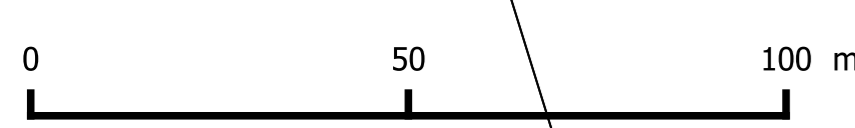
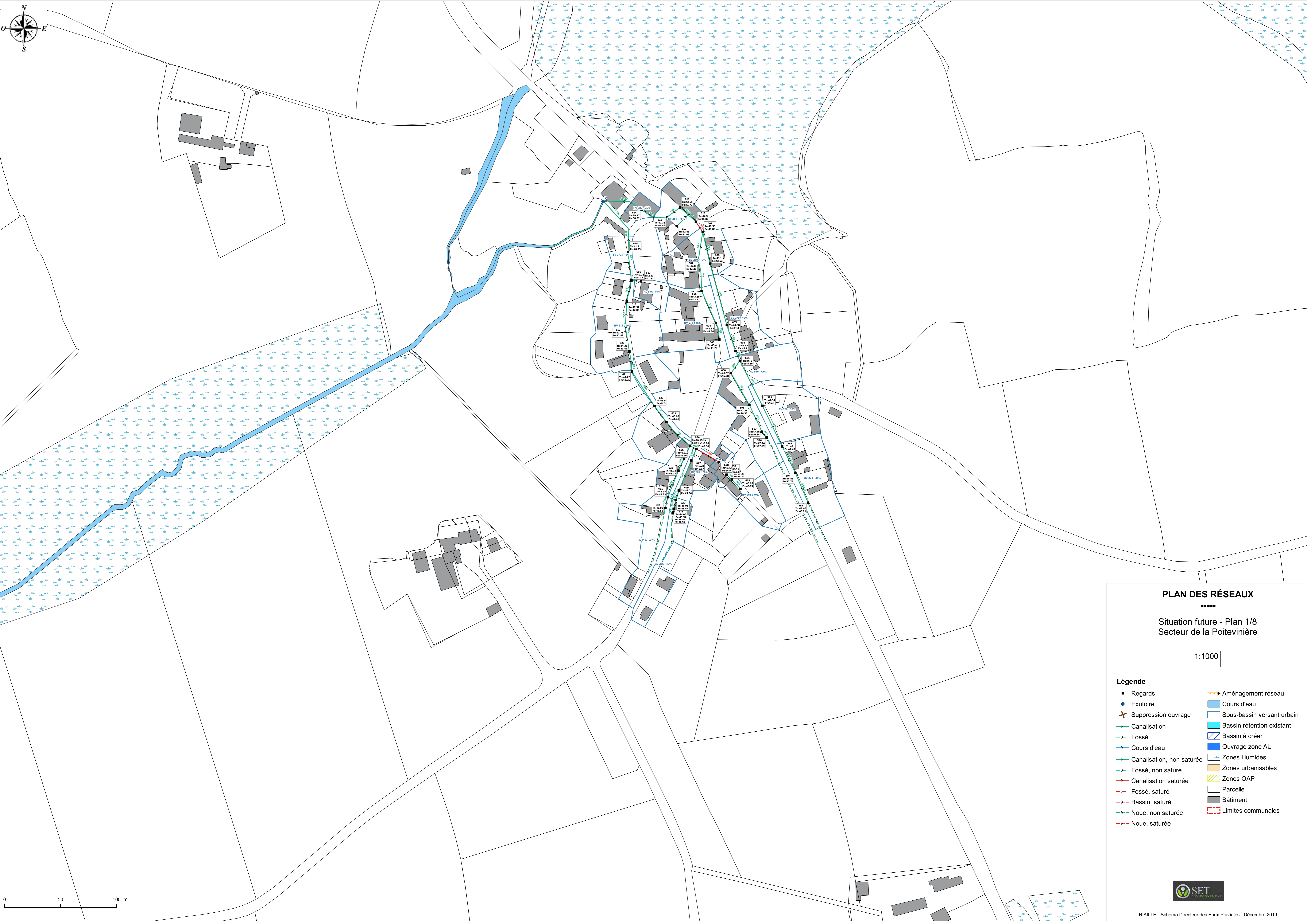
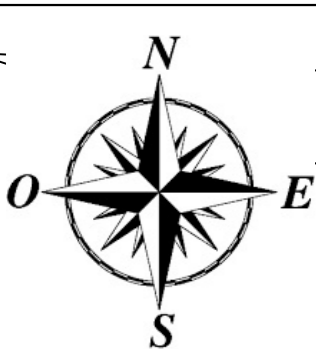
Volume à stocker (en m³)

t durée de la pluie	Fréquence de retour de la pluie				
	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
3,4	1,1	1,3	1,4	1,6	4,0
10,00 min	1,9	2,2	2,4	2,8	7,2
20,00 min	3,3	3,1	3,5	4,0	10,4
30,00 min	3,3	3,9	4,3	5,0	12,8
40,00 min	3,8	4,5	5,0	5,8	14,9
50,00 min	4,2	5,0	5,6	6,5	16,8
60,00 min	4,1	4,9	5,5	6,4	16,6
70,00 min	4,3	5,1	5,6	6,6	17,1
80,00 min	4,3	5,2	5,8	6,7	17,6
90,00 min	4,4	5,3	5,9	6,8	18,0
100,00 min	4,5	5,3	6,0	6,9	18,4
120,00 min	4,6	5,5	6,1	7,1	19,0
140,00 min	4,7	5,6	6,2	7,3	19,5
160,00 min	4,7	5,6	6,3	7,4	20,0
180,00 min	4,8	5,7	6,4	7,5	20,4
200,00 min	4,8	5,7	6,4	7,5	20,8
220,00 min	4,8	5,8	6,5	7,6	21,1
240,00 min	4,8	5,8	6,5	7,6	21,4
300,00 min	4,8	5,8	6,5	7,7	22,2
360,00 min	4,7	5,7	6,5	7,7	22,7
420,00 min	4,5	5,6	6,4	7,7	23,2
480,00 min	4,4	5,5	6,3	7,6	23,6
600,00 min	4,0	5,2	6,0	7,4	24,1
900,00 min	2,9	4,1	5,0	6,4	24,7
1200,00 min	1,5	2,8	3,7	5,3	24,7
1440,00 min	0,3	1,6	2,6	4,2	24,4
Débit de fuite (m³/h)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Volume maxi à stocker (m³)	4,8	6	7	8	25
Temps moyen de résidence (h)	1,1	1,3	1,5	1,7	5,6
Temps de vidange (h)	2,2	2,6	3,0	3,5	11,2

Volume total (m3)	12,0
Longueur extérieure (m)	40,0
Largeur extérieure (m)	0,5
Profondeur utile (m)	0,60
Pente talus (°)	90,0
Volume utile	4,8

Longueur fond du bassin	40,0
Largeur fond du bassin	0,5
Porosité	0,4

ANNEXE 9 : Plans des réseaux d'eaux pluviales



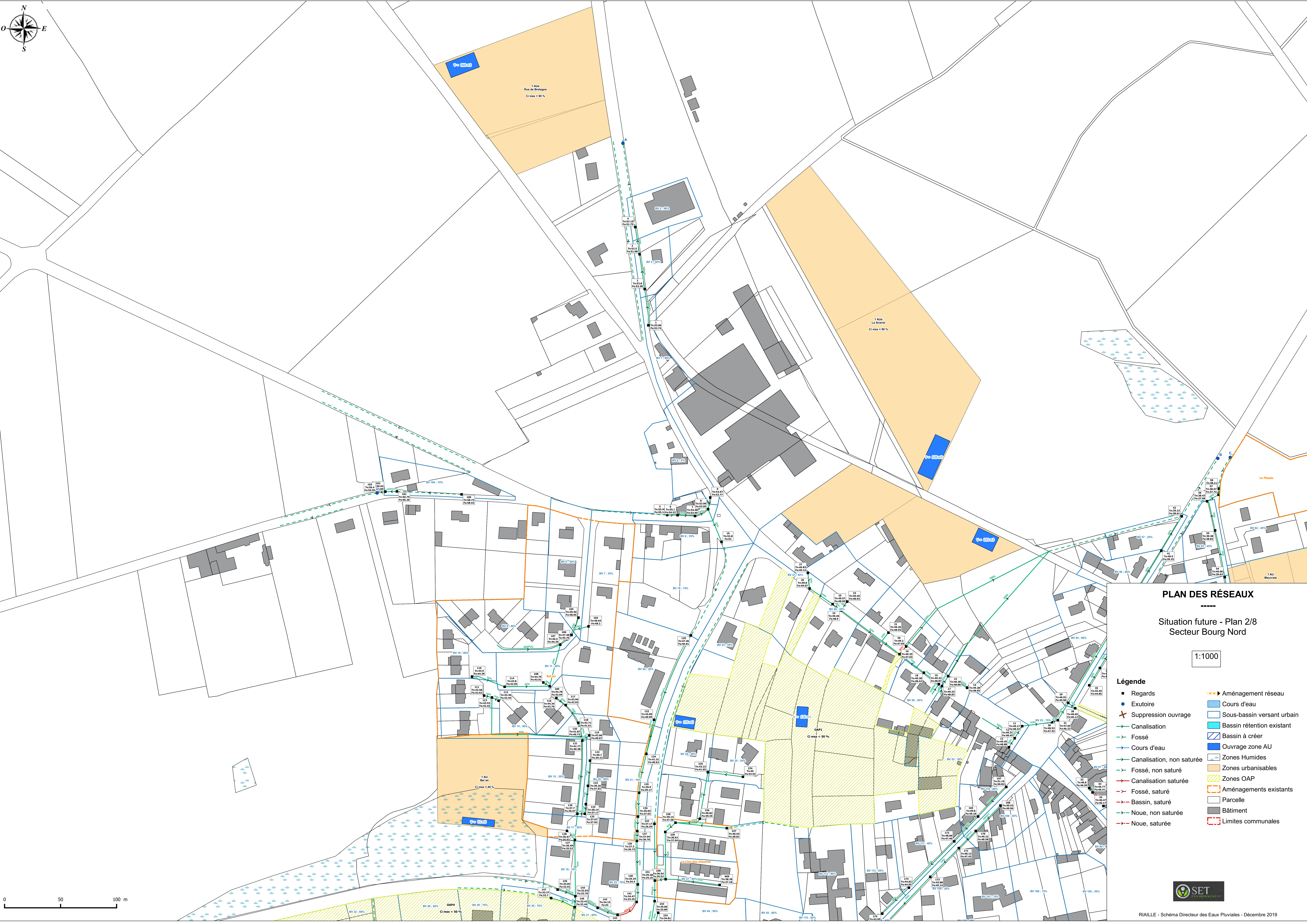
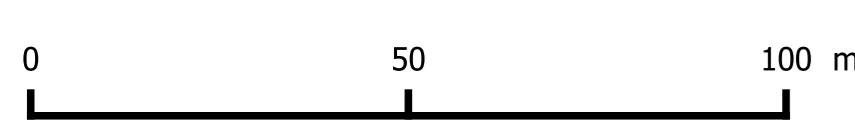
PLAN DES RÉSEAUX

Situation future - Plan 1/8
Secteur de la Poitevineière

1:1000

- Légende**
- | | |
|------------------------------|------------------------------|
| ■ Regards | → Aménagement réseau |
| ● Exutoire | → Cours d'eau |
| ✂ Suppression ouvrage | → Sous-bassin versant urbain |
| → Canalisations | → Bassin rétention existant |
| → Fossé | → Bassin à créer |
| → Cours d'eau | → Ouvrage zone AU |
| → Canalisations, non saturée | → Zones Humides |
| → Fossé, non saturé | → Zones urbanisables |
| → Canalisations saturées | → Zones OAP |
| → Fossé, saturé | → Parcelle |
| → Bassin, saturé | → Bâtiment |
| → Noue, non saturée | → Limites communales |
| → Noue, saturée | |





PLAN DES RÉSEAUX

Situation future - Plan 2/8
Secteur Bourg Nord

1:1000

- Légende**
- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| Regards | Aménagement réseau |
| Exutoire | Cours d'eau |
| Suppression ouvrage | Sous-bassin versant urbain |
| Canalisations | Bassin rétention existant |
| Fossé | Bassin à créer |
| Cours d'eau | Ouvrage zone AU |
| Canalisations, non saturée | Zones Humides |
| Fossé, non saturé | Zones urbanisables |
| Canalisations saturées | Zones OAP |
| Fossé, saturé | Aménagements existants |
| Bassin, saturé | Parcelle |
| Noue, non saturée | Bâtiment |
| Noue, saturée | Limites communales |

