



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

Commune de LE PIN

**SCHÉMA DIRECTEUR DE GESTION DES
EAUX PLUVIALES**

Phase IV

Zonage d'Assainissement des Eaux Pluviales

Octobre 2017
Version 2

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	1
INTRODUCTION.....	3
1 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE.....	4
1.1 LE CODE GÉNÉRAL DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES.....	4
1.2 LE SCHÉMA DIRECTEUR D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SDAGE) ET LES (SCHÉMAS D'AMÉNAGEMENT ET DE GESTION DES EAUX (SAGE).....	4
1.2.1 <i>Présentation</i>	4
1.2.2 <i>SDAGE Loire-Bretagne</i>	5
1.2.3 <i>SAGE</i>	5
2 ZONE D'ÉTUDE ET ENVIRONNEMENT.....	8
2.1 DÉLIMITATION.....	8
2.2 CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE.....	8
2.3 HYDROGRAPHIE.....	8
2.4 LES ZONES HUMIDES.....	8
2.5 QUALITÉ DES EAUX.....	9
2.5.1 <i>Présentation</i>	9
2.5.2 <i>Qualité du Don et de l'Erdre</i>	10
2.5.3 <i>Objectif de qualité des eaux</i>	10
2.5.4 <i>Qualité piscicole</i>	11
2.6 CAMPAGNE D'ANALYSES SUR LE MILIEU RÉCEPTEUR.....	11
2.6.1 <i>Prélèvements</i>	11
2.6.2 <i>Raisons du choix du nombre de stations</i>	12
2.6.3 <i>Analyses physico-chimiques</i>	12
2.6.3.1 <i>Résultats des analyses</i>	12
2.6.3.2 <i>Discussion</i>	12
2.6.4 <i>Analyses IBG-DCE</i>	13
2.6.4.1 <i>Présentation</i>	13
2.6.4.2 <i>Méthodologie</i>	13
2.6.4.3 <i>Résultats</i>	14
2.6.4.4 <i>Interprétation</i>	16
2.7 CAMPAGNE D'ANALYSES AUX EXUTOIRES.....	17
2.7.1 <i>Prélèvements</i>	17
2.7.2 <i>Raisons du choix du nombre de stations</i>	17
2.7.3 <i>Analyses physico-chimiques par temps de pluie</i>	17
2.7.3.1 <i>Résultats des analyses</i>	17
2.7.4 <i>Analyses pesticides, métaux lourds et hydrocarbures totaux</i>	17
3 URBANISME.....	18
3.1.1 <i>Urbanisation actuelle</i>	18
3.1.2 <i>Urbanisation future</i>	18

4 ZONAGE D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES.....	20
4.1 PRINCIPES GÉNÉRAUX.....	20
4.1.1 <i>Respect des servitudes d'écoulement</i>	20
4.1.2 <i>Droit de propriété</i>	20
4.2 TAUX D'IMPERMÉABILISATION EN ZONE URBANISÉE.....	20
4.2.1 <i>Présentation</i>	20
4.2.2 <i>Zone U</i>	21
4.2.3 <i>Autres zones (Ue, Ul, A, et N)</i>	21
4.2.4 <i>Régulation des eaux en cas de dépassement du taux d'imperméabilisation</i>	21
4.3 GESTION DES EAUX PLUVIALES EN ZONE URBANISABLE ET EN ZONE OAP.....	22
4.3.1 <i>Secteur n°1 « Rue de la Minutais » : zone IAU</i>	22
4.3.2 <i>Secteur n°2 « Rue du Sacré Cœur » : zone 2AU</i>	22
4.3.3 <i>Secteur n°3 « Route des Abbayes » : zone IAU et zone 2AUl</i>	22
4.3.4 <i>Secteur n°4 « Rue du Calvaire (D133) » : zone 2AUe</i>	23
4.3.5 <i>OAP – Rue des Mésanges</i>	23
4.3.6 <i>OAP – Rue des Tourterelles</i>	23
4.3.7 <i>OAP – Centre bourg</i>	24
4.4 AMÉNAGEMENT DES ZONES URBANISABLES.....	24
5 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES.....	26
5.1 OUVRAGES DE RÉTENTION.....	26
5.2 DIMENSIONNEMENT ET COÛT DES OUVRAGES À LA PARCELLE.....	27
5.2.1 <i>Présentation</i>	27
5.2.2 <i>La cuve enterrée</i>	27
5.2.3 <i>Le puits d'infiltration</i>	27
5.2.4 <i>Les tranchées d'infiltration</i>	28
5.2.5 <i>La noue ou bassin de rétention/infiltration</i>	30
5.3 RÉCUPÉRATION DES EAUX PLUVIALES.....	30
ANNEXES.....	33
ANNEXE 1 : LOCALISATION DE LA COMMUNE.....	34
ANNEXE 2 : PLAN DU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT.....	35
ANNEXE 3 : MODÈLE D'ARRÊTÉ MUNICIPAL AUTORISANT LE RACCORDEMENT DU RÉSEAU « EAUX PLUVIALES » D'UN PROJET RELATIF À L'AMÉNAGEMENT D'UN LOTISSEMENT.....	36
INDEX DES TABLEAUX.....	37
INDEX DES ILLUSTRATIONS.....	37

INTRODUCTION

La commune du Pin se trouve à environ 25 km au Sud-Est de CHATEAUBRIANT et à 51 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 du PIN souhaite mettre en place un Schéma Directeur des Eaux Pluviales pour ne plus gérer les problèmes pluviaux au coup par coup, mais d'une manière globale et cohérente.

L'étude se décompose en 5 phases :

- PHASE I : Étude détaillée de la situation actuelle,
- PHASE II : Étude sommaire des développements futurs envisageables,
- PHASE III : Étude détaillée de la situation future,
- **PHASE IV : Zonage d'assainissement pluvial,**
- PHASE V : Dossier d'autorisation au titre de la loi sur l'eau.

Le présent rapport constitue la notice explicative du plan de zonage d'assainissement des eaux pluviales.

1 **CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE**

1.1 **Le Code Général des Collectivités Territoriales**

Au titre de l'**article L2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales**, les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent :

- ✓ Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;
- ✓ Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

Au titre de l'**article R214-1 à 5 du code de l'environnement**, les rejets dans les eaux douces superficielles susceptibles de modifier le régime des eaux, à l'exclusion des rejets visés à la rubrique 2.1.5.0 et 2.1.2.0, doivent faire l'objet d'un dossier "Loi sur l'eau". La capacité totale de rejet de l'ouvrage est :

1. Supérieure ou égale à 10 000 m³/j ou à 25 % du débit moyen inter annuel du cours d'eau (Autorisation).
2. Supérieure à 2 000 m³/j ou à 5 % du débit moyen inter annuel du cours d'eau mais inférieure à 10 000 m³/j et à 25% du débit moyen inter annuel du cours d'eau (Déclaration).

Le contrôle des réseaux d'eaux pluviales et des branchements sur le réseau d'eaux pluviales s'impose aux communes en tant que propriétaire des réseaux d'eaux pluviales, pour être en accord avec l'**article L216-6 du code de l'environnement** (« Le fait de jeter, déverser ou laisser s'écouler dans les eaux superficielles, souterraines ou les eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales, des substances quelconques dont l'action ou les réactions entraînent, des effets nuisibles sur la santé ou des dommages sur la flore ou la faune, est puni par la loi »).

Les aménagements devront être dimensionnés pour réguler une pluie d'une fréquence de retour décennale.

L'ensemble des aménagements préconisés respecteront la réglementation en vigueur.

1.2 **Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et les (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)**

1.2.1 **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.

1.2.2 SDAGE Loire-Bretagne

Le SDAGE du bassin 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.

1.2.3 SAGE

La commune de Le Pin est située sur le territoire de deux SAGE différents. La partie Nord de la commune fait partie du SAGE Vilaine, tandis que la partie Sud de la commune est intégrée dans le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire.

Le SAGE Vilaine

La partie Nord de la commune fait partie du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Vilaine. Celui-ci a été approuvé le 1er Avril 2003. Sa première révision, lancée en 2009, a été validée par la CLE le 31 Mai 2013. La délibération finale de la CLE pour l'adoption du SAGE

révisé date du 14 Novembre 2014. **Le nouveau SAGE Vilaine a été approuvé par arrêté préfectoral le 2 Juillet 2015.**

Le périmètre du SAGE Vilaine est constitué de l'intégralité du bassin versant de la Vilaine, auquel sont adjointes des rivières côtières se déversant dans l'estuaire maritime de la Vilaine. La surface totale de ce périmètre est de 11 190 km². Le bassin est situé à cheval sur deux régions, Bretagne et Pays de la Loire, et six départements (Ille-et-Vilaine, Morbihan, Loire-Atlantique, Côtes d'Armor, Mayenne et Maine-et-Loire). Le périmètre du bassin concerne (en totalité, ou en partie) 535 communes, soit plus d'un million d'habitants.

L'Institution d'Aménagement de la Vilaine (EPTB Vilaine) est le porteur du SAGE Vilaine.

Les principaux enjeux du SAGE Vilaine sont les suivants :

- ✓ Les usages (eau potable, population, activités industrielles, agriculture),
- ✓ La qualité des milieux (cours d'eau, petits plans d'eau, zones humides, peuplements piscicoles, espèces invasives),
- ✓ La baie de Vilaine,
- ✓ La qualité de l'eau (cours d'eau, plans d'eau, eaux souterraines),
- ✓ La gestion quantitative de l'eau (gestion des étiages, inondations, grands ouvrages),
- ✓ L'organisation territoriale,
- ✓ Cohérence de la gestion « Eau-Urbanisme »,
- ✓ La sensibilisation.

Le SAGE Estuaire de la Loire

La partie Sud de la commune 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.

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.

2 ZONE D'ÉTUDE ET ENVIRONNEMENT

2.1 Délimitation

La commune du PIN est située dans le département de la Loire-Atlantique, à environ 25 km au Sud-Est de CHATEAUBRIANT et à 51 km au Nord-Est de NANTES. Elle appartient à la communauté de communes du Pays d'Ancenis (COMPA). La superficie de la commune est de 2 495 hectares et elle compte 802 habitants (donnée INSEE 2014).

La zone d'étude concerne le bourg de la commune de LE PIN et les parcelles urbanisables en périphérie du centre bourg.

Annexe 1 : Carte de localisation de la commune (1/25 000)

2.2 Contexte géographique

La commune de LE PIN est traversée par le ruisseau du Mandit et ses affluents, ainsi que par des affluents du Petit Don. Le relief de la commune est légèrement vallonné avec de faibles amplitudes comprises entre 39 et 89 mètres. Le bourg est situé à une altitude moyenne d'environ 76 m NGF.

Le point culminant de la commune se situe au niveau des lieux-dits « La Crossouardière » et « La Hamonière ». Les points les plus bas sont localisés au niveau du ruisseau du Mandit qui traverse la commune sur la partie Sud de celle-ci.

2.3 Hydrographie

Le réseau hydrographique de la commune se caractérise par de petits cours d'eau et ruisseaux, qui drainent l'ensemble du territoire communal et constituent autant d'exutoires au réseau pluvial.

La commune est traversée par le ruisseau du Petit Don et ses affluents sur sa partie Nord, et par le ruisseau du Mandit et ses affluents sur sa partie Sud.

Un plan d'eau d'environ 24 ha est présent sur le ruisseau de l'Étang du Pin (affluent du ruisseau du Petit Don). Il est situé sur la partie Nord de la commune.

La partie Nord de la commune est située dans le bassin versant du ruisseau du Petit Don (environ 49 %), qui est un affluent du Don, lui-même affluent de la Vilaine. La partie Sud de la commune fait partie du bassin versant du ruisseau du Mandit (environ 51 %), qui est un affluent de l'Erdre, elle-même affluent de la Loire.

2.4 Les zones humides

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

Un inventaire des zones humides a été réalisé sur la commune en 2011.

Plusieurs de ces zones sont recensées sur la commune, notamment dans les fonds de vallées. Les zones humides représentent 238 ha soit 9,55 % de la surface totale du territoire.

Les projets d'urbanisation ne sont pas situés en zone humide. Il faudra veiller à ce que les aménagements pour la gestion des eaux pluviales n'entraînent pas non plus de dégradation de ces zones.

2.5 Qualité des eaux

2.5.1 Présentation

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	

2.5.2 Qualité du Don et de l'Erdre

Source : <http://www.loire-atlantique.fr/> (Bilan 2014)

La qualité des cours d'eau sur la commune de Le Pin est évaluée au travers de la qualité du Don (affluent de la Vilaine) et de l'Erdre (affluent de la Loire).

La station de mesure sur le Don (masse d'eau FRGR0123 « Le Don et ses affluents depuis la source jusqu'à Jans » - station n° 215000) se situe sur la commune de Issé, au lieu-dit « Les Coudrais ». Cette station est située en aval de la commune de Le Pin. Elle sert de référence pour la qualité de l'eau du Don. Les résultats des mesures sont les suivants :

Tableau 1 : Qualité du Don

Paramètres	Qualité eau
Matières organiques et oxydables	Mauvaise
Nitrates	Bonne
Matières phosphorées	Médiocre
Matières en suspension	Mauvaise
Prolifération végétale	Bonne

La qualité de l'eau du Don est mauvaise, ce qui s'explique par le fait que trois paramètres physico-chimiques sont limitants.

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° 146400) se situe sur la commune de Bonnœuvre (pont RD21). Cette station est située en aval de la commune de Le Pin. Elle sert de référence pour la qualité de l'eau de l'Erdre. Les résultats des mesures sont les suivants :

Tableau 2 : Qualité de l'Erdre

Paramètres	Qualité eau
Matières organiques et oxydables	Moyenne
Nitrates	Bonne
Matières phosphorées	Bonne
Matières en suspension	Bonne
Prolifération végétale	Moyenne

La qualité de l'eau sur l'Erdre est bien meilleure que sur le Don (affluent de la Vilaine). En effet, seuls les paramètres matières organiques et oxydables et prolifération végétale sont limitants.

2.5.3 Objectif de qualité des eaux

Le Don (masse d'eau FRGR0123 « Le Don et ses affluents depuis la source jusqu'à Jans »), a un objectif d'atteinte du bon état des eaux qui a été reporté à 2021. 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

2.5.4 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 le Don 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 et le Don ont montré une situation perturbée pour ces deux contextes piscicoles.

2.6 Campagne d'analyses sur le milieu récepteur

2.6.1 Prélèvements

Dans le cadre de la réalisation du schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales de la commune du PIN, une campagne d'analyse sur le milieu récepteur a été menée. Les prélèvements ont été réalisés le 8 Juin 2016 et le 7 Juillet 2016 pour les analyses physico-chimiques, et le 20 Juillet pour les analyses IBG-DCE, en période des basses eaux et en condition de débits stabilisés.

Lors de ces campagnes, les analyses suivantes ont été réalisées :

- 2 analyses physico-chimiques par temps sec en amont et en aval de la commune.
- 1 analyse IBG-DCE en aval des principaux rejets pluviaux de la commune et en amont de la station d'épuration.

2.6.2 Raisons du choix du nombre de stations

Concernant les analyses physico-chimiques sur le milieu récepteur, deux prélèvements au lieu des trois prévus initialement dans le cahier des charges ont été réalisés. Ceux-ci ont été effectués sur le ruisseau du Mandit, ruisseau recevant la plus grande partie des eaux pluviales de la commune. Le choix d'un troisième point de prélèvement ne semblait pas pertinent.

Pour les IBG-DCE, les prélèvements ont été effectués sur une seule station, située sur le ruisseau du Mandit. En effet, suite à la prospection de terrain, il n'a pas été possible de trouver deux stations similaires (que ce soit d'un point de vue hydromorphologique ou même au niveau de la couverture du cours d'eau) sur le ruisseau du Mandit en amont du rejet de la station d'épuration. La comparaison de deux stations dissemblables n'a pas d'intérêt scientifique, nous avons donc choisi, en accord avec les élus, de ne réaliser qu'un prélèvement en aval des principaux rejets d'eaux pluviales mais en amont du rejet de la STEP. Ce prélèvement permettra d'une part de faire un "état 0" avant réalisation du projet d'urbanisme et des aménagements sur les eaux pluviales et d'autre part de décrire la qualité biologique générale du cours d'eau.

2.6.3 Analyses physico-chimiques

2.6.3.1 Résultats des analyses

Les échantillons d'eau ont été envoyés dans un laboratoire agréé pour analyser les paramètres suivants : MES, DCO, NO_3^- , NH_4^+ et Phosphore total. Concernant la bactériologie, le paramètre *Escherichia Coli* a été analysé.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Résultats des analyses physico-chimiques

Paramètre	Mandit Amont	Mandit Aval
MES (mg/L)	210	19
DCO (mg/L)	35	< 30
NO_3^- (mg/L)	10	13
NH_4^+ (mg/L)	0,21	< 0,03
P total (mg/L)	0,37	0,12
E. Coli	48	18
Température (°C)	13	13

2.6.3.2 Discussion

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

- bonne à très bonne pour les paramètres NO_3^- , NH_4^+ , E.Coli et température,
- moyenne pour les paramètres DCO et phosphore total,
- mauvaise en ce qui concerne le paramètre MES.

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

- très bonne pour les paramètres MES, NH_4^+ , phosphore total, E.Coli et température,
- bonne pour les paramètres DCO et NO_3^- .

À ce jour, le ruisseau du Mandit ne respecte pas les objectifs de bon état écologique en amont de la commune du Pin et en amont de sa station d'épuration. En effet, la qualité du ruisseau du Mandit varie de la classe « mauvaise » à « très bonne » en fonction des paramètres. Pour la station amont, le paramètre déclassant entraînant une qualité mauvaise est le paramètre MES. Cependant, en aval de la commune du Pin, la qualité de l'eau est bonne à très bonne.

Aux vues des résultats, on observe que la qualité du Mandit est déjà dégradée en amont du Pin et de sa station d'épuration. Ceci signifie que des perturbations entraînant cette mauvaise qualité de l'eau sont situées en amont de la commune.

Les origines possibles de cette mauvaise qualité de l'eau du Mandit sont :

- la présence du plan d'eau, situé juste en amont de la station amont, qui peut entraîner le réchauffement de l'eau et par la même occasion une diminution du taux d'oxygène dissous dans l'eau, ainsi qu'un envasement du ruisseau du Mandit,
- les rejets organiques d'assainissement non-collectifs qui ne sont pas aux normes,
- d'autres rejets organiques diffus situés en amont de la commune.

2.6.4 Analyses IBG-DCE

2.6.4.1 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.

2.6.4.2 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 bocal 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. Le ruisseau du Mandit 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 prélèvements ont été réalisés le 20 Juillet 2016, en période des basses eaux et par temps ensoleillé.

2.6.4.3 Résultats

La station est située au niveau de la route des Abbayes sur le ruisseau du Mandit, à environ 600 m en amont du rejet de la station d'épuration du Pin.

Les caractéristiques de la station sont les suivantes :

Coordonnées (Lambert 93)	X amont : 387830 m ; X aval : 387877 m Y amont : 6728294 m ; Y aval : 6728310 m Z : 48 m		
Longueur station :	46 m	Hauteur d'eau moyenne :	0,08 m
Largeur moyenne lit mouillé :	1,30 m	Rive droite :	Naturelle avec une ripisylve arborée équilibrée
Largeur moyenne cours d'eau :	3,80 m	Rive gauche :	Naturelle avec une ripisylve herbacée très dense

Photos de la station IBG-DCE sur le ruisseau du Mandit



Les conditions de prélèvements et les résultats des mesures in situ sont présentés dans le tableau suivant :

Date de prélèvement :	20/07/16	O ₂ dissous:	3,46 mg/L
Hydrologie :	Débit faible	% saturation :	36,65 %
Météo :	Très ensoleillé	pH :	7
Température de l'eau :	18°C	Rédox :	168,7 mV

Les couples substrats/vitesses prélevés sont présentés en annexe et dans le tableau ci-dessous.

Support	Vitesses superficielles v (cm/s)
Hydrophytes	$v < 5$
Hydrophytes	$25 > v \geq 5$
Litières, débris végétaux	$v < 5$
Litières, débris végétaux	$25 > v \geq 5$
Branchages, racines	$25 > v \geq 5$
Pierres et galets	$25 > v \geq 5$
Blocs	$25 > v \geq 5$
Graviers	$v < 5$
Vases	$v < 5$
Vases	$25 > v \geq 5$
Sables, limons	$v < 5$
Sables, limons	$25 > v \geq 5$

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

Variété totale	16
Classe de variété	5
Taxon indicateur	Gammaridae
Groupe indicateur	2
Note IBGN	6 (état médiocre)
Test de robustesse	6

La liste des taxons échantillonnés et leurs effectifs sont présentés en annexe (*annexe 8*).

La note équivalent IBGN est de 6 pour la station, correspondant à une classe de qualité médiocre pour l'hydroécocorégion de référence (HER12A). Le score du groupe faunistique indicateur (GFI) est de 2 (taxon indicateur : Gammaridae). Le score de la classe de variété est de 5 avec un total de 16 taxons.

Le test de robustesse de la note (suppression du GFI ayant le score le plus élevé), maintient la note à 6, du fait que le score du GFI reste de 2. La note équivalent IBGN reste donc assez robuste et la qualité du peuplement est toujours médiocre.

Le peuplement de la station est composé d'un effectif important de :

- gammaridae, crustacés broyeur omnivores présents sur les zones de courant,
- chironomidae, larves de diptères inféodées aux milieux riches en matière organique,
- oligochètes, majoritairement composés de détritivores se nourrissant de matières organiques fortement décomposées,
- sphaeriidae, bivalves filtreurs présentant une bonne résistance à l'hypoxie.

Les forts effectifs de gammaridae, de chironomidae et d'oligochètes soulignent une forte teneur en matière organique du cours d'eau.

2.6.4.4 Interprétation

La note équivalent IBGN est de 6 (qualité médiocre), avec un groupe indicateur de 2 (taxon indicateur : Gammaridae) et une classe de variété de 5 (variété totale de 16 taxons). Le nombre de taxons présents sur la station est faible et ces taxons ne sont pas polluo-sensibles, mais plutôt polluo-résistants. La qualité de l'eau du ruisseau du Mandit est donc médiocre sur la commune du Pin.

Aux vues de ces résultats, on ne peut pas mettre en évidence l'impact des rejets de la commune du Pin sur la qualité actuelle du ruisseau du Mandit. Cette station servira donc d'état initial et de référence pour la qualité de l'eau du ruisseau du Mandit sur la commune.

La qualité médiocre du peuplement de macro-invertébrés sur la station semble liée à la mauvaise qualité physico-chimique du cours d'eau, à un apport important de matières organique et à un réchauffement de la température de l'eau qui entraîne donc une diminution du taux d'oxygène dissous dans l'eau.

2.7 Campagne d'analyses aux exutoires

2.7.1 Prélèvements

Dans le cadre de la réalisation du schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales de la commune du PIN, deux campagnes d'analyses par temps de pluie ont été menées au niveau des deux principaux exutoires de la commune. Les prélèvements ont été réalisés le 23 Novembre 2016 et le 8 Février 2017 en période de pluie.

La localisation des analyses figure en annexe 4.

2.7.2 Raisons du choix du nombre de stations

Concernant les analyses physico-chimiques par temps de pluie, deux exutoires ont été contrôlés. Il s'agit de l'exutoire principal rejetant dans le ruisseau du Mandit (exutoire L) et de l'exutoire principal rejetant dans le ruisseau de l'Étang du Pin (exutoire G) (voir carte en annexe).

2.7.3 Analyses physico-chimiques par temps de pluie

2.7.3.1 Résultats des analyses

Les échantillons d'eau ont été envoyés dans un laboratoire agréé pour analyser les paramètres 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 4 : Résultats des analyses par temps de pluie

Paramètre	Exutoire L		Exutoire G	
	23/11/2016	08/02/2017	23/11/2016	08/02/2017
MES (mg/L)	< 2	15	5	10
DCO (mg/L)	< 30	< 30	< 30	< 30
NH_4^+ (mg/L)	0,08	< 0,02	< 0,02	< 0,02
E. Coli	< 56	255	< 56	< 56

2.7.4 Analyses pesticides, métaux lourds et hydrocarbures totaux

Pour les analyses sur les pesticides, les métaux lourds et les hydrocarbures totaux, 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 URBANISME

3.1.1 Urbanisation actuelle

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

Le PLU de la commune a été approuvé le 11 Février 2005. 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.

La zone U est destinée à l'habitat et aux activités compatibles avec l'habitat. Elle correspond à un type d'urbanisation traditionnel, dense et généralement en ordre continu.

La zone Uf est destinée aux activités artisanales, commerciales, industrielles et installations susceptibles de comporter des nuisances incompatibles avec l'habitat.

Un nouveau PLU est en cours d'élaboration.

3.1.2 Urbanisation future

L'étude concerne également les zones à urbaniser, dites **zones "AU"**. Ces 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).

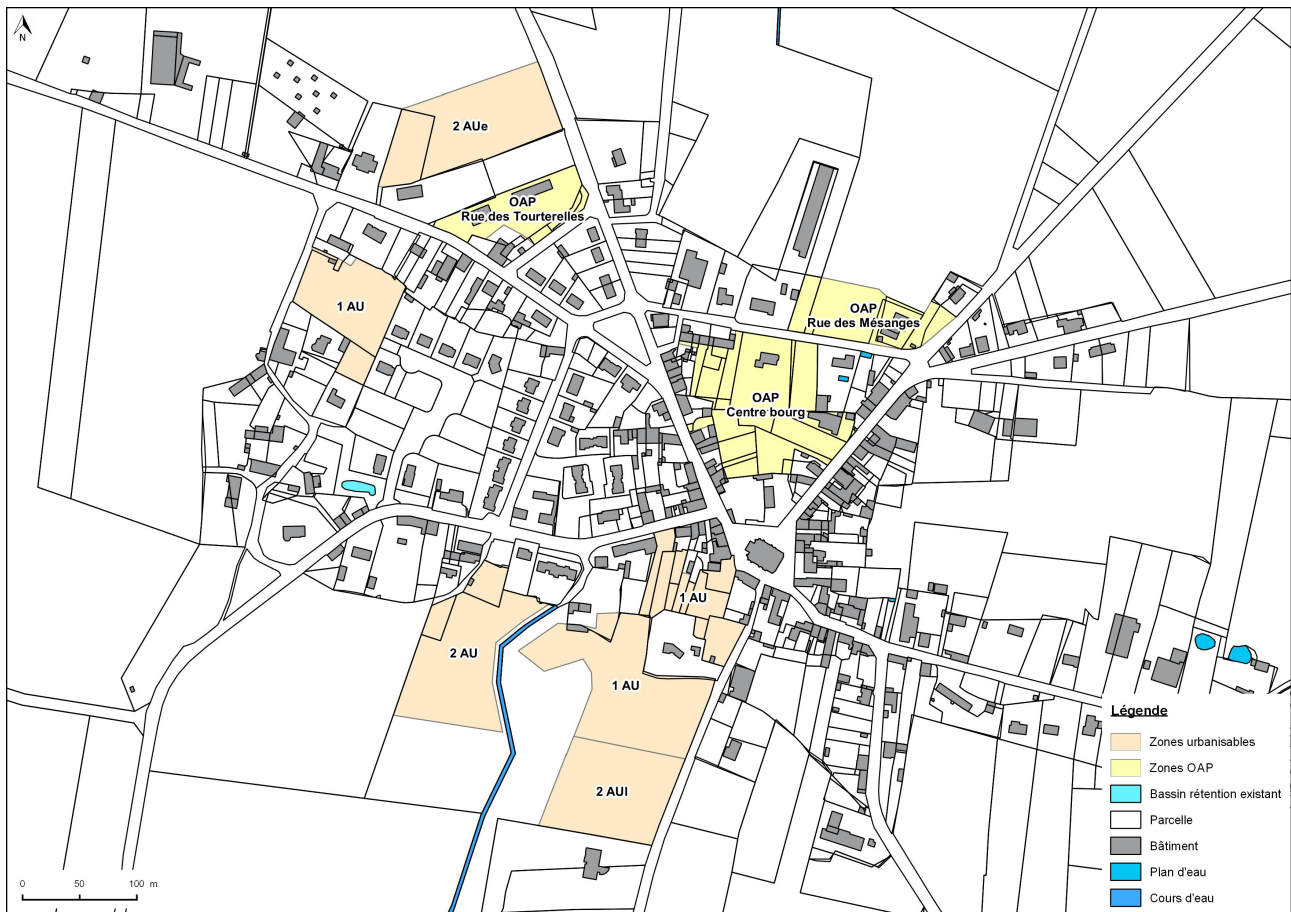
Le tableau suivant présente les zones « AU » et les zones « OAP » du PLU concernées par l'étude :

Tableau 5 : Zones « AU » et zones « OAP »

Code	Nom	Surface (ha)
1AU	Secteur n°1 – Rue de la Minutais	0,61
1AU	Secteur n°3 – Route des Abbayes	1,61
2AU	Secteur n°2 – Rue du Sacré Cœur	1,00
2AUI	Secteur n°3 – Route des Abbayes	0,81
2AUe	Secteur n°4 – Rue du Calvaire (D133)	0,96
OAP	Rue des Mésanges	0,60
OAP	Rue des Tourterelles	0,46
OAP	Centre bourg	1,24
Total		7,29

La carte suivante permet de repérer les zones urbanisables et les zones OAP de la commune concernées par l'étude.

Illustration 1 : Localisation des zones urbanisables et des zones OAP



4 ZONAGE D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES

4.1 Principes généraux

4.1.1 Respect des servitudes d'écoulement

Quelques servitudes privées pour l'écoulement des eaux pluviales existent ou seront créées sur la commune du Pin.

Toutes ces servitudes doivent être conservées et entretenues par leur propriétaire, de telle sorte qu'elles permettent le bon écoulement des eaux.

Certaines de ces servitudes sont des cours d'eau. Dans ce cas, leur entretien et leur aménagement éventuel sont soumis au code de l'environnement.

4.1.2 Droit de propriété

Le code civil stipule (article 641) que « tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur ses fonds ». Ces eaux peuvent donc être utilisées pour son usage personnel.

4.2 Taux d'imperméabilisation en zone urbanisée

4.2.1 Présentation

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 inexistantes 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 prévoit 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.

En cas de dépassement de ces seuils, la mise en place d'une solution de régulation des eaux pluviales sera nécessaire. 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.

Cette mesure n'est pas rétroactive. En cas de dépassement déjà existant lors de l'approbation du zonage eau pluviale, aucune compensation ne sera demandée.

La régulation des eaux pluviales pourra être faite soit sur le projet concerné soit sur des surfaces imperméabilisées déjà existantes.

Les taux d'imperméabilisation admissibles pour chaque zone en fonction de la taille de l'unité foncière sont décrits ci-après.

4.2.2 Zone U

La zone U correspond au secteur à dominante d'habitat du bourg du Pin. Il s'agit d'une zone déjà urbanisée. Les eaux pluviales de cette zone sont collectées par le réseau eaux pluviales communal collectif. Une petite partie des eaux pluviales de cette zone est traitée dans un ouvrage de rétention.

Le taux d'imperméabilisation actuel moyen de la zone U est de 56 % environ.

Pour les unités foncières d'une superficie inférieure à 1 000 m², **le taux d'imperméabilisation n'est pas limité.**

Pour les unités foncières d'une superficie supérieure à 1 000 m², **le taux d'imperméabilisation est limité à 50 %.**

4.2.3 Autres zones (Ue, Ul, A, et N)

Dans les autres secteurs urbanisés, aucun plafond n'est fixé pour le taux d'imperméabilisation. Il est néanmoins recommandé, dans la mesure du possible, de limiter au maximum l'imperméabilisation des sols.

4.2.4 Régulation des eaux en cas de dépassement du taux d'imperméabilisation

Dans le cas du dépassement du taux d'imperméabilisation maximal autorisé, l'imperméabilisation de surfaces supplémentaires ne sera possible, après accord de la mairie, qu'à condition d'avoir un volume de stockage à la parcelle de **40 L/m² imperméabilisé**. Cette prescription devra donc être donnée lors de l'instruction des autorisations d'urbanisme. 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 compensée 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...

Cette mesure n'est pas rétroactive. En cas de dépassement déjà existant lors de l'approbation du zonage eau pluviale, aucune compensation ne sera demandée.

Le dimensionnement et le coût estimatif de ces ouvrages sont présentés dans la partie 5 « Prescriptions techniques ».

4.3 Gestion des eaux pluviales en zone urbanisable et en zone OAP

4.3.1 Secteur n°1 « Rue de la Minutais » : zone 1AU

Le secteur de la rue de la Minutais est une zone constituée de parcelles agricoles, et d'habitations, et située au Nord-Ouest du centre-bourg. Cette zone 1AU présente une superficie de 0,61 hectares, et correspond à une zone à urbaniser à court terme.

Les eaux pluviales de cette zone 1AU seront collectées par un ouvrage de rétention, de type noue ou bassin de rétention à ciel ouvert, et régulées à un débit de fuite de **3 litres par seconde et par hectare**, sur la base d'une pluie décennale.

4.3.2 Secteur n°2 « Rue du Sacré Cœur » : zone 2AU

Le secteur de la rue du Sacré Cœur est une zone constituée de parcelles agricoles et de zones de boisement, et située au Sud-Ouest du centre-bourg. Cette zone 2AU présente une superficie de 1 hectare, et correspond à une zone à urbaniser à long terme.

Les eaux pluviales de cette zone 2AU seront collectées par un ouvrage de rétention, de type noue ou bassin de rétention à ciel ouvert, et régulées à un débit de fuite de **3 litres par seconde et par hectare**, sur la base d'une pluie décennale.

4.3.3 Secteur n°3 « Route des Abbayes » : zone 1AU et zone 2AUI

Le secteur de la route des Abbayes est une zone constituée de parcelles agricoles, et d'une petite partie de jardins et d'un parking, et situées au Sud-Ouest du centre-bourg. Ce secteur, d'une superficie totale de 2,42 hectares, est décomposé comme suit :

- Zone 1 AU, d'une superficie de 0,5 ha. Le taux d'imperméabilisation maximal pour cette zone est fixé à 50 %. Cette zone est déjà en partie imperméabilisée du fait de la présence d'un parking.
- Zone 1 AU, d'une superficie de 1,11 ha. Le taux d'imperméabilisation maximal pour cette zone est fixé à 50 %.
- Zone 2 AUI, d'une superficie de 0,81 ha. Le taux d'imperméabilisation maximal pour cette zone est fixé à 60 %.

Les eaux pluviales de ce secteur seront collectées en grande partie, par un ouvrage de rétention commun aux trois zones, de type noue ou bassin de rétention enherbé à ciel ouvert, et régulées à un débit de fuite de **3 litres par seconde et par hectare**, sur la base d'une pluie décennale.

4.3.4 Secteur n°4 « Rue du Calvaire (D133) » : zone 2AUe

Le secteur de la rue du Calvaire est une zone constituée de parcelles agricoles, et située en limite Nord du cimetière, et au Nord-Ouest du centre-bourg. Cette zone 2AUe présente une superficie de 0,96 hectare, et correspond à une zone à urbaniser à vocation d'activités économiques, qui sera urbanisée à long terme.

Les eaux pluviales de cette zone 2AU seront collectées par un ouvrage de rétention, de type noue ou bassin de rétention à ciel ouvert, et régulées à un débit de fuite de **3 litres par seconde et par hectare**, sur la base d'une pluie décennale.

4.3.5 OAP – Rue des Mésanges

La zone OAP de la rue des Mésanges correspond aux parcelles communales ZI73, ZI47, C706, et à une partie de la parcelle ZI48. Ces parcelles correspondent à des parcelles agricoles et sont en partie imperméabilisées, avec la présence de hangars agricoles sur la parcelle 706. Elle est située en limite Nord de la rue des Mésanges, et au Nord du centre-bourg. Cette zone présente une superficie de 0,60 hectare, et correspond à une zone urbaine sur laquelle un projet de densification du bourg est prévu.

Les eaux pluviales de cette zone OAP seront collectées par les réseaux eaux pluviales de la commune situés dans la rue des Mésanges, et dans la rue du Sapin. Un redimensionnement de ces réseaux et la création d'une pente des canalisations régulière sur l'ensemble des tronçons situés dans ce secteur ont été proposés dans le dossier de Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Pluviales, afin que les canalisations soient en mesure de collecter les eaux pluviales issues des surfaces existantes ainsi que les eaux issues de la future zone OAP de la rue des Mésanges (voir partie 5.4 Rue des Mésanges et continuité avec la rue du Sapin (D29) du SDAP).

4.3.6 OAP – Rue des Tourterelles

La zone OAP de la rue des Tourterelle correspond aux parcelles communales E451, E1084, E1085, et à une grande partie de la parcelle E1086. Ces parcelles sont en partie imperméabilisées, avec la présence de hangars et de zones en espaces verts. Elle est située en limite Sud du cimetière, et au Nord-Ouest du centre-bourg. Cette zone présente une superficie de 0,46 hectare, et est classée en zone Ue. Il s'agit donc d'une zone urbaine, à vocation d'activités artisanales et économiques, sur laquelle un projet de densification du bourg est prévu.

Les eaux pluviales issues des voiries et parking de cette zone OAP seront collectées par un ouvrage de rétention, de type noue ou bassin de rétention à ciel ouvert, et régulées à un débit de fuite de **3 litres par seconde et par hectare**, sur la base d'une pluie décennale. Les eaux des toitures des bâtiments de cette zone OAP seront, quant-à-elles, collectées dans un réseau à part et rejetées directement dans le réseau EP communal (voir partie 8.3 OAP – Rue des Tourterelles du SDAP ainsi que les prescriptions indiquées dans le SDAP).

4.3.7 OAP – Centre bourg

La zone OAP du Centre bourg qui correspond à un cœur d'îlots situé entre la mairie et la rue des Mésanges, au Nord du centre bourg. Une petite partie de cette zone est déjà imperméabilisée. La zone est principalement constituée de jardins. Cette zone présente une superficie de 1,24 hectare, et correspond à une zone urbaine sur laquelle un projet de densification du bourg est prévu.

Les eaux pluviales de cette zone OAP seront collectées par un ouvrage de rétention, de type noue ou bassin de rétention à ciel ouvert, et régulées à un débit de fuite de **3 litres par seconde et par hectare**, sur la base d'une pluie décennale.

Dans le cas où la mise en place d'un ouvrage de rétention commun à l'ensemble de la zone s'avère trop compliquée d'un point de vue foncier, il sera nécessaire de mettre en place une gestion à la parcelle pour collecter les eaux de l'ensemble des lots privatifs, et de créer un bassin de rétention pour collecter les eaux des parties communes (voir partie 8.4 OAP – Centre bourg du SDAP).

Annexe 2 : Zonage d'assainissement des eaux pluviales

4.4 Aménagement des zones urbanisables

Les ouvrages collectifs installés dans les zones urbanisables et dans les zones OAP seront des bassins de rétention et d'infiltration. Ils seront de type à sec et enherbé, si possible d'une profondeur maximale de 1 m, pour maximiser l'infiltration des eaux à leur base.

Ils seront munis d'une buse de fuite dimensionnées à 3 l/s/ha, sur la base de la pluie décennale la plus intense.

Chaque ouvrage sera muni d'une surverse permettant l'évacuation des événements pluvieux d'une occurrence supérieure à 10 ans.

Par ailleurs, le taux d'imperméabilisation maximal est limité à 50 % sur l'ensemble des zones AU, à l'exception de la zone 2 AUe « Secteur n°4 – Rue du Calvaire », dont le taux d'imperméabilisation maximal est limité à 70 %, et de la zone 2 AUI « Secteur n°3 – Route des Abbayes », dont le taux d'imperméabilisation maximal est limité à 60 %. En cas de dépassement du taux d'imperméabilisation, un volume complémentaire à la parcelle devra être mis en place.

Dans les zones OAP, le taux d'imperméabilisation maximal est limité à

- 50 % pour la zone OAP de la rue des Mésanges,
- 60 % pour la zone OAP du Centre bourg,
- 70 % pour la zone OAP de la rue des Tourterelles.

En cas de dépassement du taux d'imperméabilisation, un volume complémentaire à la parcelle devra être mis en place.

Le tableau ci-dessous récapitule le volume de rétention à mettre en place pour chaque zone urbanisable et pour chaque zone OAP :

Zone AU et zone OAP	Nom	Surface totale (ha)	Surface collectée par BT (ha)	Débit de fuite (m³/h)	Volume de rétention nécessaire (m³)
1AU	Secteur n°1 « Rue de la Minutais »	0,61	0,61	6,6	82
2AU	Secteur n°2 « Rue du Sacré Cœur »	1,00	1	10,8	136
1AU et 2AUI	Secteur n°3 « Route des Abbayes »	2,42	2,15	23,2	340
2AUe	Secteur n°4 « Rue du Calvaire »	0,96	0,96	10,4	183
OAP	Rue des Mésanges	0,60	0	-	-
OAP	Rue des Tourterelles	0,46	0,39	4,2	58
OAP	Centre bourg	1,24	1,24	13,4	203

Si ces parcelles sont urbanisées en plusieurs tranches, le volume de rétention devra être réparti au prorata de la surface.

5 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

5.1 Ouvrages de rétention

Dans les secteurs où le mode de gestion des eaux pluviales préconisé est un bassin de rétention collectif, les règles de conception suivantes devront être respectées.

Les ouvrages seront de préférence aériens, enherbés et en pente douce afin de favoriser leur entretien.

Les bassins à vidange gravitaire devront être privilégiés par rapport aux bassins à vidange par pompe de relevage, ce dernier cas étant réservé en solution extrême si aucun dispositif n'est réalisable en gravitaire.

Un dispositif de protection contre le colmatage sera aménagé pour les petits orifices de régulation, afin de limiter les risques d'obstruction.

Les ouvrages seront équipés d'une surverse, fonctionnant uniquement après remplissage total du bassin par des apports pluviaux supérieurs à la période de retour de dimensionnement, soit supérieurs à 10 ans.

L'ouvrage de sortie des bassins de rétention devra également permettre :

- le dégrillage des eaux : il a pour but d'éliminer les matières grossières et de piéger les flottants afin de ne pas les rejeter au milieu naturel.
- le contrôle du débit de fuite jusqu'à la pluie décennale : le régulateur de débit de fuite sera composé d'une cloison bétonnée percée par un orifice de vidange de diamètre calibré, placé au fond des ouvrages de rétention, permettant de vidanger les ouvrages avec un débit inférieur ou égal au débit de fuite autorisé.
- le confinement des pollutions accidentelles par la mise en place d'une vanne guillotine : elle permet de couper la sortie des eaux pluviales en cas de pollution accidentelle.
- une zone de décantation (enrochement), facile à curer sera aménagée en amont de l'ouvrage.
- un clapet anti-retour pour éviter une mise en charge du bassin.

La conception des bassins devra permettre le contrôle du volume utile lors des constats d'achèvement des travaux (certificats de conformité, certificats administratifs, ...), et lors des visites ultérieures du service gestionnaire.

Les bassins implantés sous une voie devront respecter les prescriptions de résistance mécanique applicables à ces voiries.

Les volumes des bassins de rétention des eaux pluviales devront être clairement séparés des volumes destinés à la réutilisation des eaux de pluies.

Toutes les mesures nécessaires seront prises pour sécuriser l'accès à ces ouvrages.

5.2 Dimensionnement et coût des ouvrages à la parcelle

5.2.1 Présentation

Quatre solutions ont été dimensionnées et chiffrées, sur la base d'un projet totalisant 100 à 250 m² imperméabilisés (toiture, terrasse et voirie privée) et d'un terrain comportant un sol limoneux. Pour chaque mètre carré imperméabilisé en plus, l'extension de la filière de traitement et son coût ont été évalués.

5.2.2 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 6 : 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 €

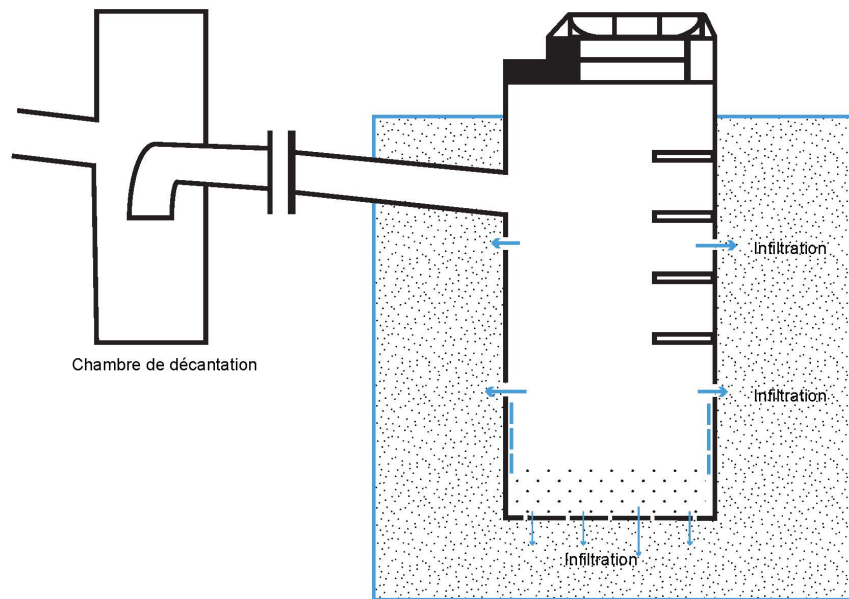
5.2.3 Le puits d'infiltration

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 7 : 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 €

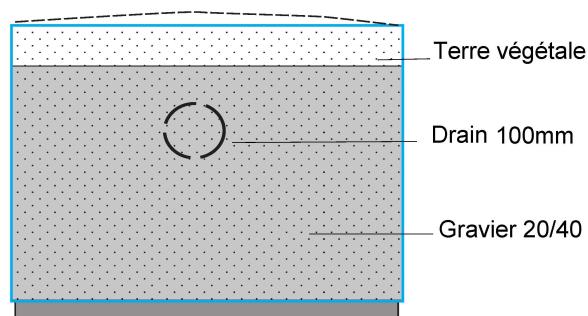
5.2.4 Les tranchées d'infiltration

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).

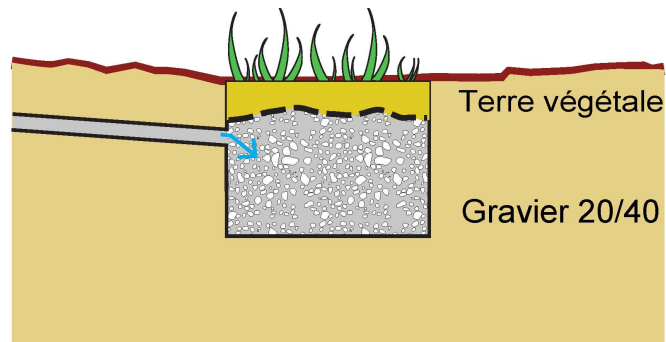
Il existe deux principaux types de fonctionnement :

- **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 8 : 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 €

5.2.5 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).

Tableau 9 : Dimensionnement et coût d'une noue/bassin enherbé

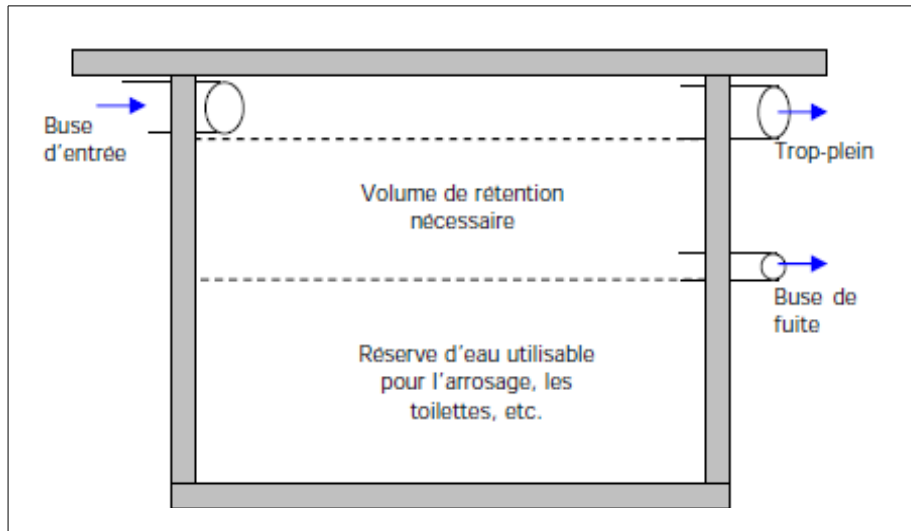
Surface imperméabilisée du projet	Volume de la noue (m ³)	Coût
100 m ²	3,8	190,00 €
120 m ²	4,3	215,00 €
150 m ²	5,1	255,00 €
200 m ²	6,4	320,00 €
250 m ²	7,7	385,00 €
m ² supplémentaire	38 L/m ²	1,90 €

5.3 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



CONCLUSION

Le zonage d'assainissement pluvial retenu permet de délimiter clairement les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et des écoulements des eaux pluviales et de ruissellement. Il permet également de connaître les zones où des ouvrages doivent être prévus. L'emplacement exact des ouvrages sera défini en même temps que les différents projets d'urbanisation.

Le zonage définit également les coefficients d'imperméabilisation maximum, variables en fonction de la taille de l'unité foncière, pour chaque zone de la commune, et les mesures compensatoires à mettre en place en cas de dépassement de ces coefficients.

Enfin, il mentionne l'emplacement des servitudes et les obligations des propriétaires concernés pour le maintien du bon écoulement des eaux superficielles.

En parallèle du zonage d'assainissement, un Schéma Directeur d'Assainissement des eaux pluviales est établi. Il mentionne l'emplacement des réseaux actuels et futurs, et il synthétise l'ensemble des aménagements à réaliser sur le réseau des eaux pluviales dans un programme de travaux. Ces aménagements ont pour objectif de résoudre les problèmes d'écoulement actuels et d'anticiper les projets d'urbanisation futurs.

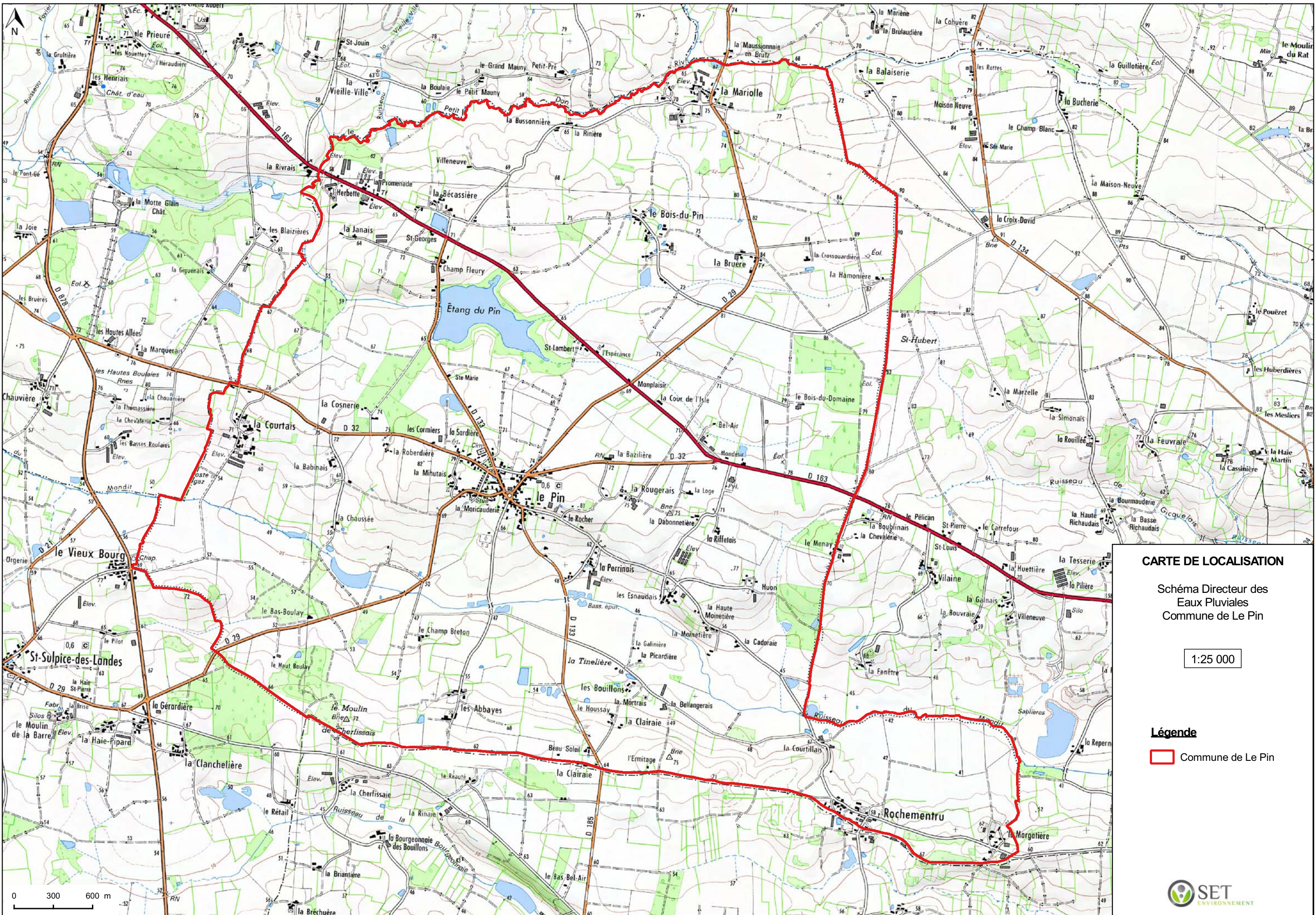
ANNEXES

ANNEXE 1 : Localisation de la commune

ANNEXE 2 : Plan du zonage d'assainissement

ANNEXE 3 : Modèle d'arrêté municipal autorisant le raccordement du réseau « eaux pluviales »
d'un projet relatif à l'aménagement d'un lotissement

ANNEXE 1 : Localisation de la commune
--




CARTE DE LOCALISATION

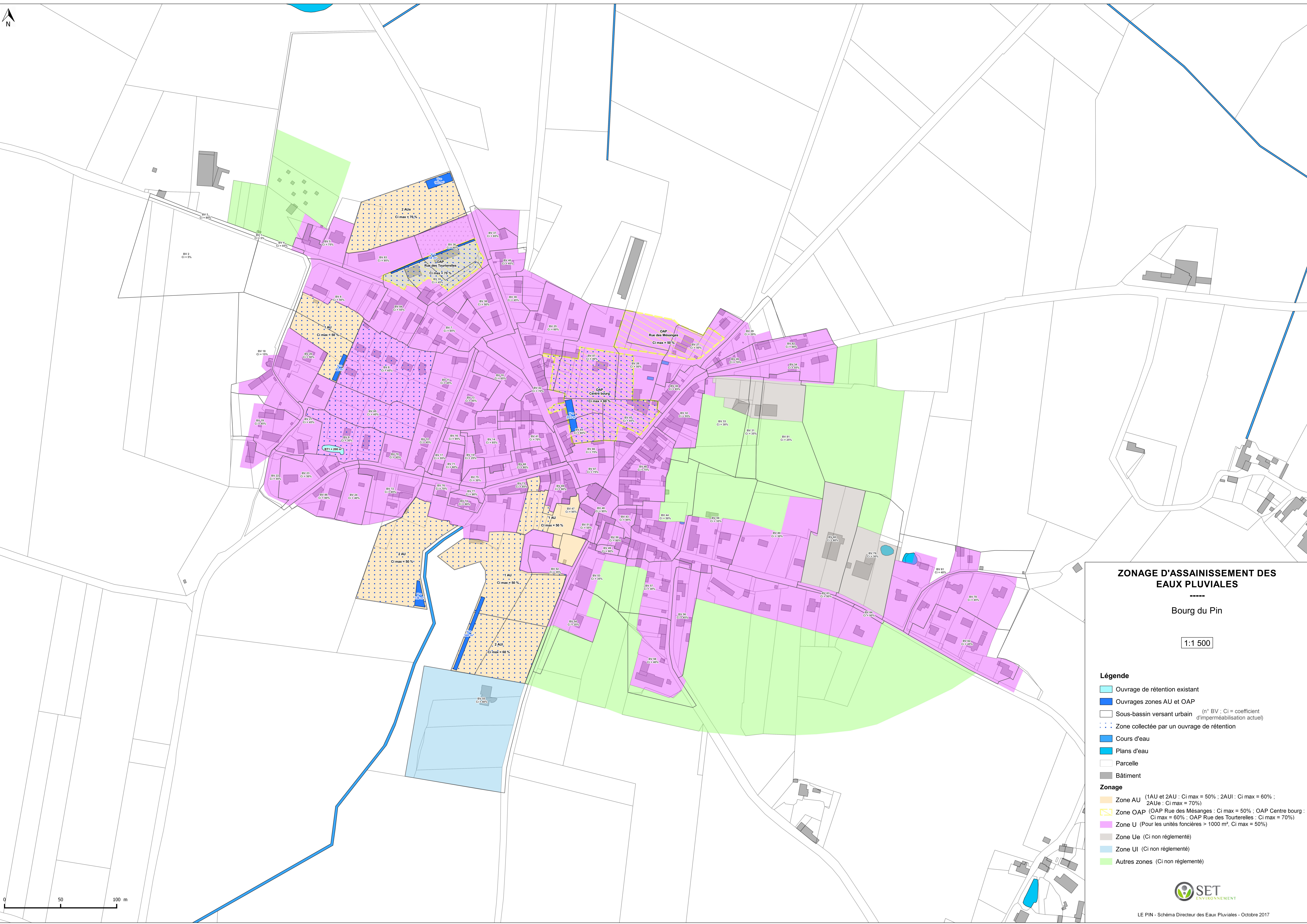
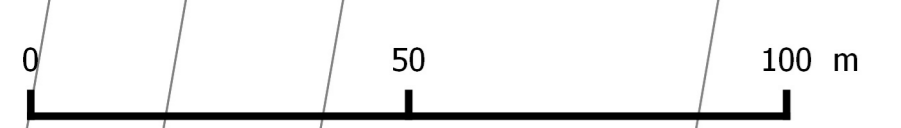
Schéma Directeur des
Eaux Pluviales
Commune de Le Pin

1:25 000

Légende

 Commune de Le Pin

ANNEXE 2 : Plan du zonage d'assainissement



ZONAGE D'ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES

Bourg du Pin

1:1 500

Légende

- Ouvrage de rétention existant
- Ouvrages zones AU et OAP
- Sous-bassin versant urbain (n° BV : Ci = coefficient d'imperméabilisation actuel)
- Zone collectée par un ouvrage de rétention
- Cours d'eau
- Plans d'eau
- Parcelle
- Bâtiment
- Zonage**
- Zone AU (1AU et 2AU : Ci max = 50% ; 2AUI : Ci max = 60% ; 2AUe : Ci max = 70%)
- Zone OAP (OAP Rue des Mésanges : Ci max = 50% ; OAP Centre bourg : Ci max = 60% ; OAP Rue des Tourterelles : Ci max = 70%)
- Zone U (Pour les unités foncières > 1000 m², Ci max = 50%)
- Zone Ue (Ci non réglementé)
- Zone UI (Ci non réglementé)
- Autres zones (Ci non réglementé)



**ANNEXE 3 : Modèle d'arrêté municipal autorisant le raccordement du réseau
« eaux pluviales » d'un projet relatif à l'aménagement d'un lotissement**

Commune de

Le Maire,

Vu le code de l'environnement,

Vu le zonage d'assainissement pluvial approuvé le,

Vu la demande de permis d'aménager PA déposée à la mairie de
le

ARRETE

Le raccordement du réseau « eaux pluviales » du projet relatif à l'aménagement d'un lotissement, enregistré sous le numéro PA, sur le réseau public où extérieur à l'opération, est autorisé sous réserve du respect des prescriptions suivantes :

- **Le coefficient maximal d'imperméabilisation sur l'ensemble de la zone concernée** sera au maximum de
- Le **débit de fuite** du projet sera limité à l/s/ha.
- La ou les **mesures compensatoires** seront, au minimum, dimensionnées pour l'événement décennal, soit au regard des exigences ci-dessus, présenteront un volume de m³.
- Le maître d'ouvrage fournira, avant le démarrage des travaux, un plan mentionnant pour chaque point de rejet (ceux-ci seront clairement identifiés) :
 - Le sous-bassin élémentaire concerné avec sa superficie et le débit rejeté au réseau public où dans un réseau extérieur à la présente opération ;
 - La (les) mesure(s) compensatoire(s) associée(s) avec ses (leurs) caractéristiques (volume de stockage et débit de fuite) et conforme(s) aux dispositions constructives indiquées ci-après dans le paragraphe « dispositions constructives » ;
 - Les coupes, profils en travers, profils en long et ouvrages de sortie de la ou des mesures envisagées et tout autre élément nécessaire pour valider le projet.
- Le maître d'ouvrage transmettra également au service de la police de l'eau les éléments mentionnés ci-dessus, accompagnés d'une notice concise explicitant les dispositions envisagées et justifiant du respect des dispositions du schéma directeur d'assainissement pluvial.
- Le cahier des charges et le règlement du permis d'aménager préciseront, à l'instar de la S.H.O.N, les surfaces imperméabilisables maximales (toitures habitation et annexes, voirie et accès internes au lot, terrasse, surfaces revêtues,...) pour chaque lot, comme mentionné au f) du présent arrêté.

- Le plan de récolement des réseaux pluviaux et des mesures compensatoires sera fourni à la municipalité et le (les) point(s) de rejet dans le réseau public sera(ont) positionné(s) précisément.

Rappel du contexte

La commune de a élaboré un schéma directeur d'assainissement pluvial (SDAP). Le zonage d'assainissement pluvial qui découle directement de ce SDAP a été approuvé le Ce schéma permet, sous réserve du respect des hypothèses prises en compte, de garantir la protection décennale et de ne pas engendrer un débit supplémentaire à l'aval des secteurs à urbaniser.

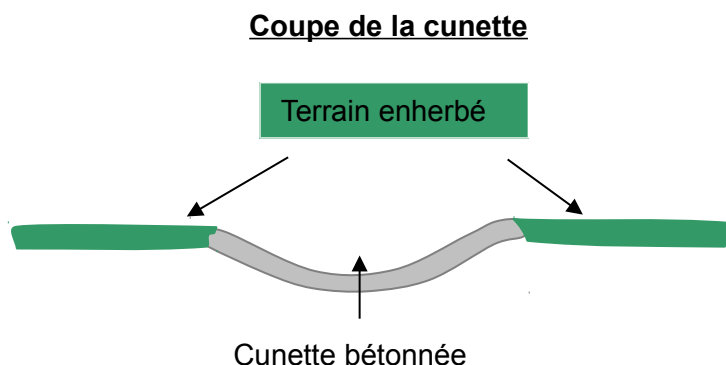
Dispositions constructives

a) Disposition de recueil des eaux pluviales

Les effluents pluviaux de la partie sud-est de l'opération (voir plan de zonage d'assainissement pluvial) seront soit dirigés vers une mesure compensatoire globale à créer à l'emplacement prévu dans le schéma directeur d'assainissement pluvial, soit traités directement sur le terrain de l'opération. Quant aux effluents pluviaux du reste de l'opération, ils seront impérativement tamponnés dans l'emprise du projet avant rejet dans le collecteur d'eau pluviale. La régulation sur le terrain se fera par le biais de **mesures compensatoires douces** (bassin paysager, noues stockantes, des tranchées drainantes, chaussées à structure réservoir avec captages latéraux, toitures stockantes ou tout autre dispositif approprié), respectant un débit de fuite maximal de 5 l/s/ha.

b) Disposition constructive des mesures compensatoires

Les mesures compensatoires seront réalisées de manière à être le plus paysagées possible. (Ce ne sera pas des « trous »). Dans l'hypothèse d'un bassin paysager, sa configuration sera telle qu'elle ne nécessite pas de grillage de protection. Les pentes de talus seront de 25 % maximum et le bassin sera enherbé. Il sera doté d'un ouvrage de régulation en sortie avec une vanne de fermeture et d'une cunette plus ou moins centrale en béton ayant un tracé rappelant celui d'un cours d'eau, intégrée dans le plan du fond « d'ouvrage ». (Voir photo ci-dessous). Le fond de la mesure compensatoire sera penté (entre 7 et 25%) vers cette dernière. La sortie de la zone de rétention sera à l'opposé de l'entrée.



Dans l'hypothèse de noues ou de dépressions paysagères, elles seront également enherbées. Les pentes de talus seront au maximum de 25% et devront avoir un profil en travers se rapprochant le plus possible d'une courbe sinusoïdale. On recherchera le plus possible à se rapprocher des caractéristiques et de l'intégration des aménagements ci-

dessous.

La profondeur des mesures sera limitée à 0.80 mètre maximum.



Dans l'hypothèse de tranchées drainantes, celles-ci seront intégrées à l'aménagement, réalisées avec un matériau présentant un pourcentage de vide suffisant (une analyse des vides du matériau employé sera produit comme justificatif) et relativement esthétique pour participer à la qualité environnementale du projet.

Exemples de tranchées drainantes :



En cas d'impossibilité majeure, dûment justifiée, à respecter ces dispositions de conception, et dans des cas extrêmement limités, ou dans des cas où une morphologie du terrain avant aménagement le justifierait, l'aménageur pourra solliciter une dérogation en argumentant sa demande. Celle-ci ne pourra être accordée qu'après délibération motivée du conseil municipal.

D'autres techniques alternatives (comme la chaussée à structure réservoir ou les toitures stockantes par exemple) pourront aussi être utilisées.

La réalisation de parkings verts (type alvéoles végétalisées) pour les places de

stationnement, notamment à l'intérieur des lots, pourra être une solution alternative pour contribuer au respect du coefficient d'imperméabilisation maximale autorisé.

L'aménageur pourra également rechercher une double fonction aux mesures compensatoires comme notamment prévoir des espaces publics inondables.



Zones de rétention



« bassin de rétention » double-fonction

c) Dispositions techniques

Les mesures compensatoires mises en place devront respecter les règles de l'art, tant dans la conception que dans la réalisation. Aussi, tout matériau ou matériel drainant sera protégé par un géotextile pour éviter qu'il ne se colmate par un apport de fines.

d) Validation des mesures compensatoires

Le type de mesures mises en place devra obtenir l'aval de la municipalité avant leur mise en œuvre. Néanmoins, l'aménageur sera responsable de leur réalisation suivant les règles de l'art, des défauts de conception et du respect des caractéristiques techniques (volume de stockage nécessaire, débit de fuite, qualité des rejets,...).

e) Entretien

L'entretien et le bon fonctionnement de tous les dispositifs de régulation seront assurés par le maître d'ouvrage du projet sauf disposition contraire dûment écrite.

f) Règlement et cahier des charges du permis d'aménager

Le cahier des charges et le règlement du permis d'aménager devront intégrer le tableau ci-dessous précisant pour chaque lot, la surface imperméabilisable maximale :

EXEMPLE : À ADAPTER EN FONCTION DU PROJET

LOT	SUPERFICIE	SHON	SURFACE IMPERMEABILISABLE MAXIMALE (*)
1	681 m ²	200 m ²	209,07 m ²
2	699 m ²	250 m ²	214,59 m ²
3	1049 m ²	350 m ²	322,04 m ²
4	738 m ²	250 m ²	226,57 m ²
5	697 m ²	200 m ²	213,98 m ²
6	1031 m ²	350 m ²	316,52 m ²
7	1001 m ²	350 m ²	307,31 m ²
8	1232 m ²	500 m ²	378,22 m ²
9	914 m ²	300 m ²	280,60 m ²
10	799 m ²	250 m ²	245,29 m ²
11	828 m ²	250 m ²	254,20 m ²
12	834 m ²	250 m ²	256,04 m ²
13	658 m ²	200 m ²	202,01 m ²
14	664 m ²	200 m ²	203,85 m ²
15	703 m ²	250 m ²	215,82 m ²
16	878 m ²	250 m ²	269,55 m ²
17	803 m ²	250 m ²	246,52 m ²
18	930 m ²	300 m ²	285,51 m ²
19	635 m ²	200 m ²	194,95 m ²
20	815 m ²	250 m ²	250,21 m ²
21	712 m ²	250 m ²	218,58 m ²
22	857 m ²	250 m ²	263,10 m ²
23	715 m ²	250 m ²	219,51 m ²
TOTAL	18 873 m²	6 150 m²	5 794.11 m²

(*) Ces dernières seront adaptées en fonction de la superficie définitive des lots. Le calcul permettant de déterminer la surface imperméabilisable maximale par lot est joint en annexe du présent arrêté.

Cette autorisation est accordée sous réserve du respect des autres réglementations.

Fait à, le
Le Maire,

ANNEXE

Calcul de la surface imperméabilisable maximale par lot

1. Calcul de la surface maximale autorisée sur la zone concernée par le permis d'aménager :

Superficie de la parcelle x coefficient maximal d'imperméabilisation future = Surface maximale d'imperméabilisation sur l'ensemble de l'opération

$$\text{Ex : } 23\,446 \text{ m}^2 \quad \times \quad 0.40 \quad = \quad 9\,378.40 \text{ m}^2$$

2. Calcul de la surface maximale résiduelle d'imperméabilisation pour l'ensemble des lots :

Surface maximale d'imperméabilisation pour l'opération – surface de voirie et d'espaces imperméables = surface maximale d'imperméabilisation résiduelle pour les lots

$$\text{Ex : } 9\,378.40 \text{ m}^2 \quad - \quad 3\,582.75 \text{ m}^2 \quad = \quad 5\,795.65 \text{ m}^2$$

3. Détermination du coefficient maximal d'imperméabilisation applicable aux lots :

Surface maximale d'imperméabilisation résiduelle pour l'ensemble des lots \square surface totale des lots = coefficient maximal d'imperméabilisation applicable aux lots

$$\text{Ex : } 5\,795.65 \text{ m}^2 \quad \square \quad 18\,873 \text{ m}^2 \quad = \quad 0.307$$

4. Détermination de la surface imperméabilisable maximale pour chaque lot :

coefficient maximal d'imperméabilisation applicable aux lots x surface du lot = surface imperméabilisable maximale du lot

$$\text{Ex : } 0.307 \quad \times \quad 681 \text{ m}^2 \quad = \quad 209,07 \text{ m}^2$$

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Qualité du Don.....	10
Tableau 2 : Qualité de l'Erdre.....	10
Tableau 3 : Résultats des analyses physico-chimiques.....	12
Tableau 4 : Résultats des analyses par temps de pluie.....	17
Tableau 5 : Zones « AU » et zones « OAP ».....	19
Tableau 6 : Dimensionnement et coût d'une cuve enterrée.....	27
Tableau 7 : Dimensionnement et coût d'un puits d'infiltration.....	28
Tableau 8 : Dimensionnement et coût des tranchées d'infiltration.....	30
Tableau 9 : Dimensionnement et coût d'une noue/bassin enherbé.....	30

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Localisation des zones urbanisables et des zones OAP.....	19
Illustration 2 : Citerne de régulation avec réserve d'eau.....	31