



Schéma Directeur des risques d'inondation par les eaux pluviales

T04 : Dossier d'enquête publique

COMMUNE DE MACAU



Schéma Directeur des risques d’inondation par les eaux pluviales

TO4 : Dossier d’enquête publique
Commune de Macau

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
A	1 ^{er} émission	YBA	YVE	01/2025
ARTELIA Parc Sextant – Bâtiment D – 6-8 avenue des Satellites – CS 70048 – 33187 LE HAILLAN – TEL : +33 (0)5 56 13 85 82				

SOMMAIRE

1.	INTRODUCTION	6
1.	PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SECTEUR D'ÉTUDE.....	7
1.1.	SITUATION	7
1.2.	POPULATION ET HABITAT	7
1.3.	CLIMATOLOGIE	8
1.4.	RELIEF	9
1.5.	HYDROLOGIE	9
1.5.1.	MASSE D'EAU RIVIÈRE	10
1.5.2.	MASSES D'EAU SUPERFICIELLES	10
1.6.	GÉOLOGIE.....	11
1.7.	RISQUES NATURELS	13
1.7.1.	VULNÉRABILITÉ AUX REMONTÉES DE NAPPES	13
1.7.2.	RISQUE INONDATION	14
1.7.1.	RETRAIT ET GONFLEMENT DES ARGILES	15
1.8.	MILIEU NATUREL	16
1.9.	DOCUMENTS ET PROJETS D'URBANISME	19
2.	DIAGNOSTIC DU SYSTÈME DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DE LA COMMUNE	21
2.1.	ÉTAT PATRIMONIAL.....	21
2.1.1.	ACCESSIBILITÉ DU RÉSEAU EP.....	22
2.2.	LES PRINCIPAUX DÉSORDRES	22
2.3.	DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE.....	24
3.	PROGRAMME DES TRAVAUX	26
3.1.	PRINCIPES GÉNÉRAUX.....	26
3.2.	PLAN D'ACTION	26
3.3.	PRÉCONISATIONS POUR LES AMÉNAGEMENTS FORESTIERS	28
3.4.	MODALITÉS D'ENTRETIEN FUTUR	31

3.4.1. ENTRETIEN DES FOSSÉS	31
3.4.2. L'ACTION DE SENSIBILISATION	31
4. ZONAGE ET RÉGLEMENT	33
4.1. PREABULE	33
4.2. PROCEDURE	35
4.2.1. GÉNÉRALITÉS.....	35
4.2.2. L'ENQUÊTE PUBLIQUE.....	35
4.3. CADRE RÉGLEMENTAIRE	37
4.3.1. GESTION DES EAUX PLUVIALES	37
4.3.2. CAS DE L'ENTRETIEN DES FOSSÉS PRIVÉS.....	41
4.4. CONTRAINTES ET ENJEUX DU ZONAGE	42
4.4.1. NOTION DE SURFACE IMPERMÉABILISÉE EFFECTIVE	42
4.4.2. PRINCIPES DU ZONAGE.....	43
4.4.3. CARACTÉRISATION DES SOLS	43
4.5. GESTION QUANTITATIVE DES EAUX PLUVIALES.....	44
4.5.1. CHOIX DE LA PLUIE ET DE SA FRÉQUENCE	44
4.5.2. OUTILS JURIDIQUES POUR PERMETTRE LA MISE EN ŒUVRE D'OUVRAGE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES (OJ1).....	44
4.5.3. OUTILS JURIDIQUES POUR PERMETTRE LA MISE EN ŒUVRE DE TECHNIQUES DE DÉSIMPÉABILISATION (OJ2)	45
4.5.4. OUTILS JURIDIQUES POUR PERMETTRE LA MISE EN ŒUVRE DE TECHNIQUES DE GESTION DES RUISSELLEMENTS EN MILIEU FORESTIER (OJ3)	45
4.5.5. ZONES DE GESTION RENFORCÉE : SECTEUR FORTEMENT IMPACTÉS PAR LES EAUX PLUVIALES ET ZONES URBANISÉES DENSES -EP0	46
4.5.5.1. Principe général de gestion des eaux pluviales	49
4.5.5.2. Détermination du débit de fuite par infiltration :.....	49
4.5.5.3. Volume à gérer à la parcelle.....	50
4.5.5.4. Systèmes de trop plein	50
4.5.5.5. Prescriptions réglementaires	50
4.5.5.6. Techniques autorisées de gestion des eaux pluviales	51
4.5.5.7. Contrôle de conception.....	60
4.5.6. ZONES DE GESTION CONTRÔLÉE : ZONES URBAINES (UH) PEU IMPACTÉES ET ZONES RURALES (EP1)	60
4.5.6.1. Principe général de gestion des eaux pluviales	60
4.5.6.2. Détermination du débit de fuite.....	61

4.5.6.3. Volume à gérer à la parcelle.....	61
4.5.6.4. Système de trop plein.....	61
4.5.6.5. Prescriptions réglementaires	62
4.5.6.6. Techniques autorisées de gestion des eaux pluviales	62
4.5.6.7. Contrôle de conception.....	62
4.5.7. ZONES COMMERCIALES, ARTISANALES ET LOGISTIQUES	63
4.6. PRESCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES POUR LA GESTION QUALITATIVE DES EAUX PLUVIALES	64
4.6.1. PRINCIPE DE GESTION.....	64
4.6.2. CHAMPS D'APPLICATION	65
4.6.3. CONDITIONS DE RACCORDEMENT DES EAUX PLUVIALES.....	66
4.6.3.1. Principes	66
4.6.3.2. Dispositions de gestion à la parcelle.....	66
4.6.3.3. Recommandations d'aménagements	67
4.6.3.4. Détermination des aménagements à la parcelle	68
4.6.3.5. Demande de raccordement.....	69
4.6.3.6. Caractérisation technique des branchements d'eaux pluviales.....	69
4.6.3.7. Paiement des frais d'établissement, suppression, modification de branchement	69
ANNEXES	70

FIGURES

Figure 1 : Localisation de la commune	7
Figure 2 : Évolution démographique à Macau (Source : INSEE)	8
Figure 3 : Carte des reliefs commune de Macau	9
Figure 4 : Réseau hydrographique sur la commune	10
Figure 5 : Carte géologique 1/30 000 (Source : BRGM)	12
Figure 6 : Cartographie des remontées de nappe	13
Figure 7 : Zone inondable	14
Figure 8 : Risque de retrait-gonflement des argiles.....	15
Figure 9 : Zones humides.....	16
Figure 10 : ZNIEFF sur le territoire communal.....	17
Figure 11 : Zone Natura 2000 sur la zone d'étude.....	18
Figure 12 : Sites classés sur la commune	19
Figure 13 : Secteurs à urbaniser (Source : PLU communal).....	20
Figure 14 : Quelle stratégie local de gestion des eaux pluviales ? source : FNCCR, 2023	34
Figure 15 : La servitude d'écoulement naturel des eaux sur les fonds (Source : FNCCR, 2023)....	37
Figure 16 : Capacité du réseau, Secteur Macau centre (T= 30 ans)	47
Figure 17 : Modélisation hydraulique - Secteur sud-ouest - (T= 30 ans)	48
Figure 18 : Techniques autorisées de gestion des eaux pluviales.....	51

TABLEAUX

Tableau 1 : Évolution démographique à Macau (Source : INSEE).....	7
Tableau 2 : Masses d'eau superficielles sur l'emprise du projet	11
Tableau 3 : Objectifs d'atteinte d'état des masses d'eau superficielles	11
Tableau 4 : ZNIEFF sur la zone d'étude (Source : Geoportail).....	17
Tableau 5 : Zone Natura 2000 sur la zone d'étude (Source : Geoportail).....	17
Tableau 6 : Sites classés ou inscrits sur la zone d'étude (Source : Atlas des patrimoines)	18
Tableau 7 : Points noirs identifiés sur la commune.....	22
Tableau 8 : Procédure à suivre pour permettre de réaliser les travaux d'entretien ou de restauration sur les fossés.....	32

1. INTRODUCTION

Dans le but d'assurer une gestion respectueuse de l'environnement des eaux pluviales, en stricte conformité avec la réglementation en vigueur, de développer une compréhension approfondie du réseau d'eaux pluviales, ainsi que d'anticiper proactivement les risques potentiels d'inondation pour les années à venir, la commune Macau a pris l'initiative d'élaboration un schéma directeur de gestion des eaux pluviales.

Les objectifs de l'étude sont les suivants :

- **Améliorer la connaissance** du patrimoine ;
- Appréhender l'état du réseau pluvial et **les points de dysfonctionnement majeurs** au regard de la réglementation ;
- Proposer **un plan d'action d'aménagements** hiérarchisé et chiffré ;
- Échanger sur la prise en compte **des zonages** dans les documents d'urbanisme et envisager des règlements spécifiques sur la commune en matière **de gestion des eaux pluviales** ;

Pour la partie concernant le schéma directeur des eaux pluviales, l'étude se déroulera en **4 phases** :

- **1^{ère} phase** : État des lieux – connaissance patrimoniale ;
- **2^{ème} phase** : Diagnostic hydraulique ;
- **3^{ème} phase** : Plan d'action d'aménagements.
- **Zonage et règlement**

Le présent document constitue dossier d'enquête publique du zonage des eaux pluviales :

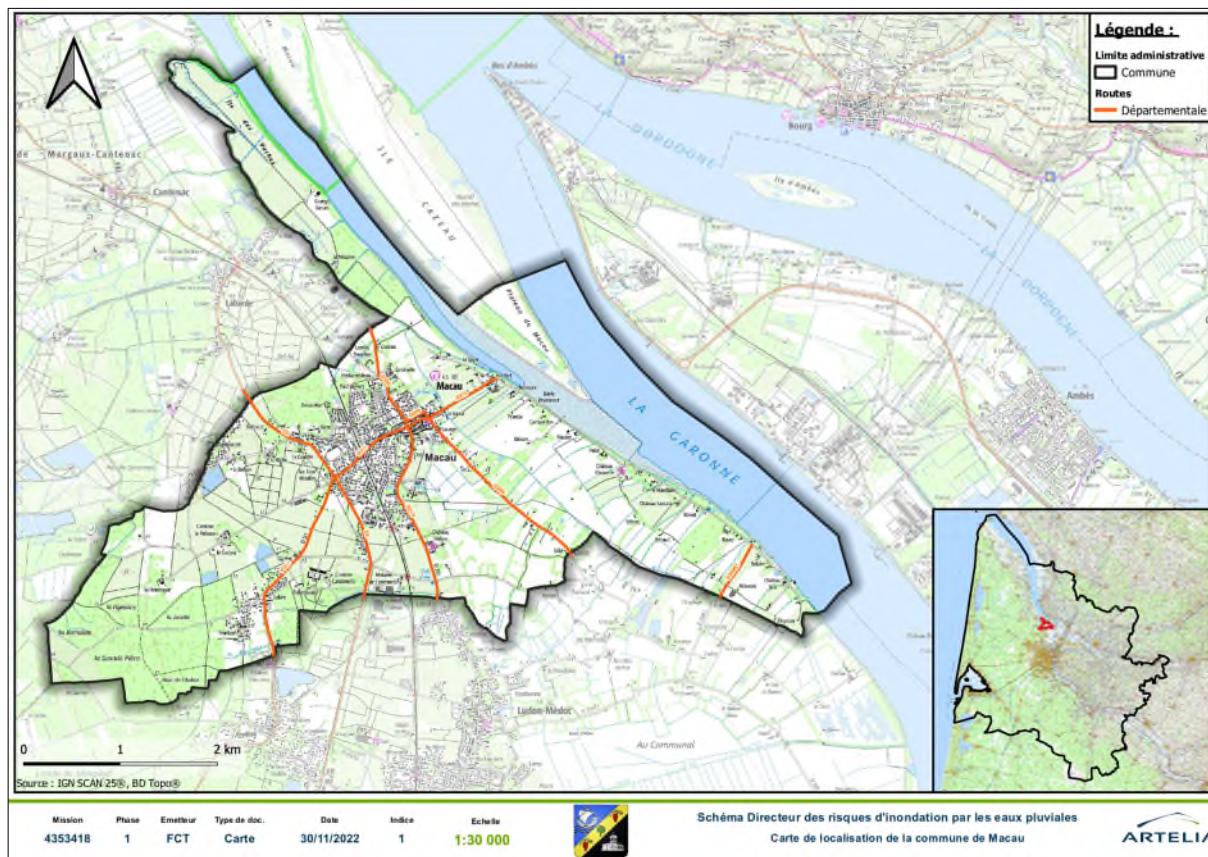
Il est composé des paragraphes suivants :

- Présentation générale du secteur d'étude ;
- Diagnostic du système de gestion des eaux pluviales de la commune ;
- Programme des travaux ;
- Zonage et règlement ;

1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU SECTEUR D'ÉTUDE

1.1. SITUATION

La commune de Macau est située dans le département de la Gironde, en région Nouvelle-Aquitaine. Elle est localisée sur la rive gauche de l'estuaire de la Gironde, à environ 15 km au nord de Bordeaux. Elle s'étend sur 19.6 km².



1.2. POPULATION ET HABITAT

Les données (INSEE) caractérisant les évolutions démographiques et de l'habitat sur le territoire de la commune sont présentées dans les tableaux suivants :

Tableau 1 : Évolution démographique à Macau (Source : INSEE)

Evolution de la population								
Commune	MACAU							
Superficie	19,6 km ²							
Année	1968	1975	1982	1990	1999	2008	2013	2018
Population permanente	2 017	2 065	2 349	2 648	2 890	3 363	3 806	4 318
Croissance	-	2,38%	13,75%	12,73%	9,14%	16,37%	13,17%	13,45%
Evolution annuelle (%/an)	-	0,34%	1,96%	1,59%	1,02%	1,82%	2,63%	2,69%
Densité (hab/km ²)	102,9	105,4	119,8	135,1	147,4	171,6	194,2	220,3

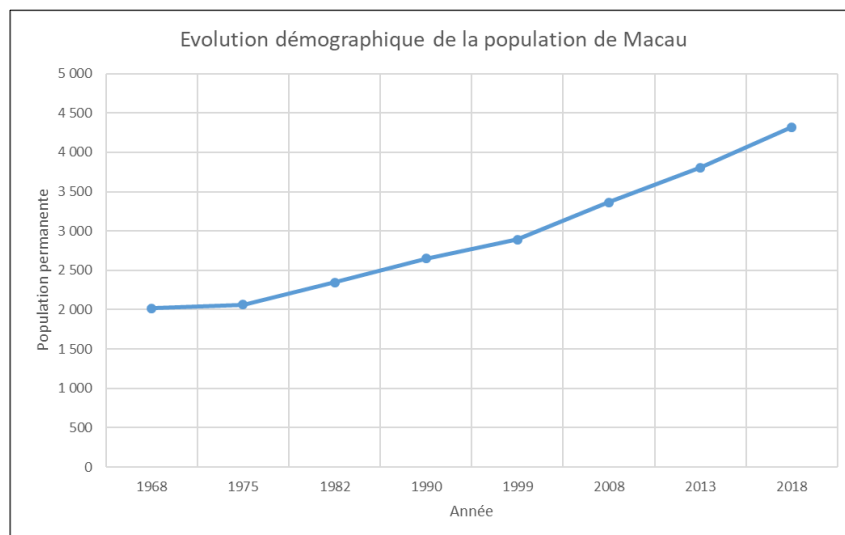


Figure 2 : Évolution démographique à Macau (Source : INSEE)

La population de Macau est en constante augmentation, avec un taux de croissance moyenne annuelle de 1,73% depuis 1975. La population a ainsi plus que doublé en 40 ans.

On remarque que la densité de population du secteur d'étude est supérieure à la moyenne nationale qui était de 122 hab/km² en 2018, et à celle du département de la Gironde (157,1 hab/km² en 2016).

1.3. CLIMATOLOGIE

La commune de Macau se situe près de la côte atlantique dans le Sud-Ouest de la France. Elle est soumise à un climat de type océanique qui se caractérise par des hivers très doux, des états chauds et des précipitations fréquentes. L'été, les précipitations sont souvent dues à des orages de chaleur.

Les données climatiques proviennent de la station météo-France de Bordeaux-Mérignac.

- **Précipitations**

	Janv	Févr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
Précipitation moyenne (mm)	86,9	66,9	63,3	75,6	71,1	70,4	48,6	56,7	81,2	83,3	114,5	106,4	924,9

Données METEO France – Station de Bordeaux Mérignac - Moyenne 1991-2020

La moyenne des précipitations se situe aux alentours de 77mm par mois, avec une pluviométrie de 924,9mm. Les mois de novembre et décembre sont les plus humides.

- **Température**

	Janv	Févr	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
Température moyenne (°C)	7,1	7,8	10,7	13,0	16,6	19,8	21,7	21,9	18,8	15,2	10,4	7,7	14,2

Données METEO France – Station de Bordeaux Mérignac - Moyenne 1991-2020

La température moyenne est de 14,2°C. La température estivale atteint 21°C, les étés sont chauds. L'hiver est doux avec des moyennes pour les mois de décembre, janvier et février supérieures à 7°C.

1.4. RELIEF

Le secteur d'étude se caractérise par un relief relativement homogène sur le territoire communal. L'altitude est comprise entre 0 mNGF et 59 mNGF, avec une altitude moyenne d'environ 8 mNGF.

Les principaux cours d'eau sur la commune sont :

- La Garonne sur 4,6 km,
- La Maqueline sur 6 km,
- La mouline sur 4,2 km,
- La Grande Carreyre sur 1,6 km.

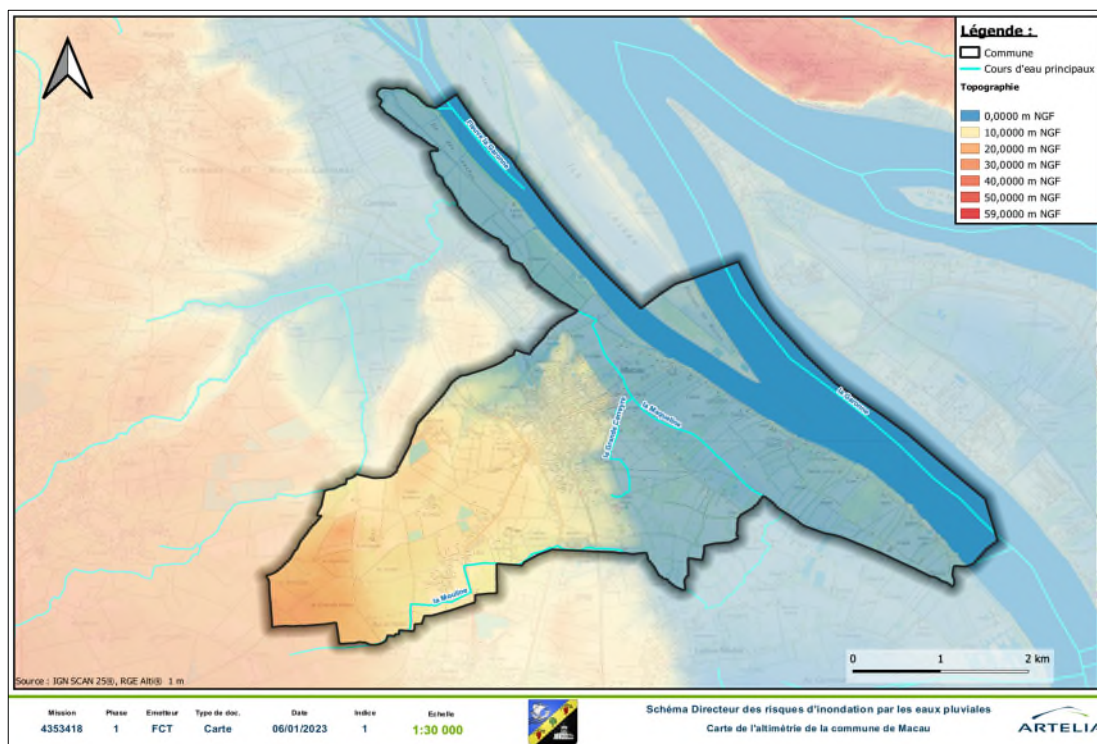


Figure 3 : Carte des reliefs commune de Macau

1.5. HYDROLOGIE

La commune présente un linéaire hydrographique total de 22.71 km comportant 5 cours d'eau dont la Garonne.

On compte 2 masses d'eau (rivière) référencées par l'Agence de l'Eau ADOUR Garonne dans le cadre du SDAGE, toutes deux associées à la Maqueline :

- **FRFRT34_4** : La Maqueline
- **FRFRT35_7** : La Maqueline

On note également deux masses d'eau de transition référencées :

- **FRFT34** Estuaire Fluvial Garonne Aval
- **FRFT35** Gironde amont

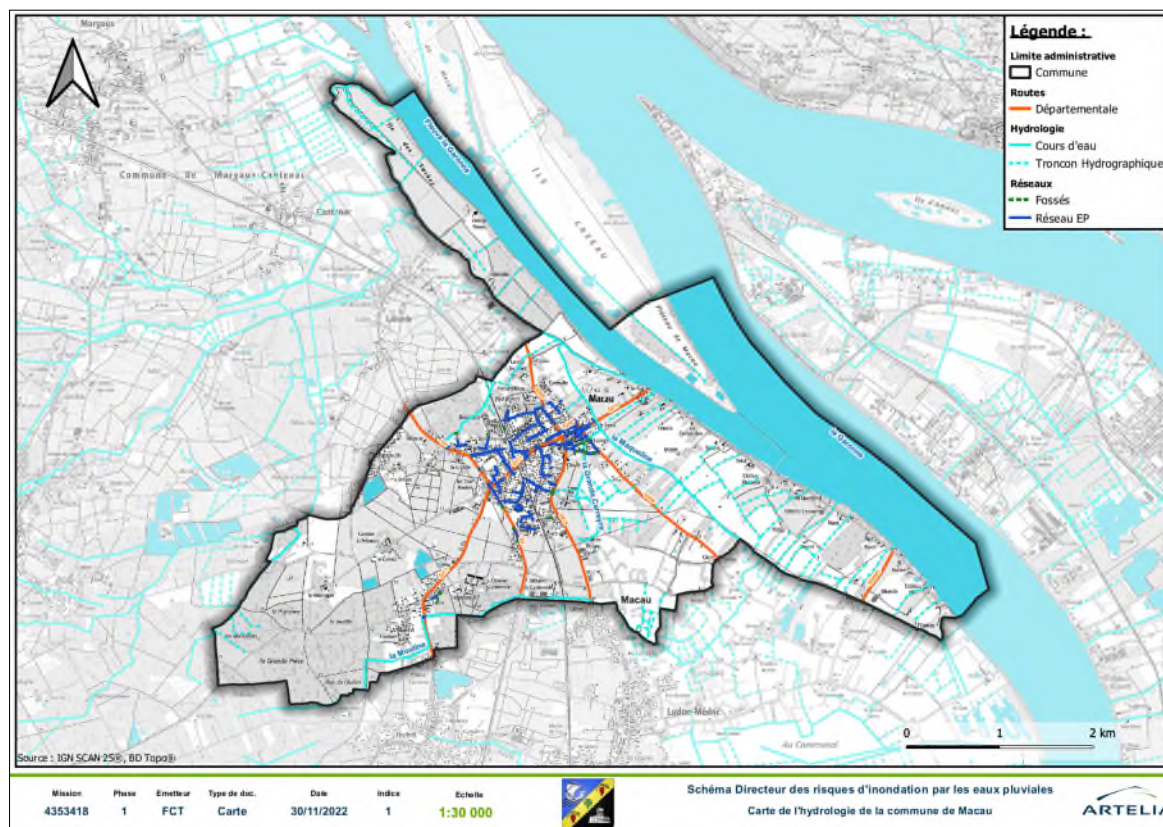


Figure 4 : Réseau hydrographique sur la commune

Mis à part la Garonne qui longe la commune au nord, la commune compte deux cours d'eau principaux. Tout d'abord La Maqueline qui prend sa source au niveau de la commune de Labarde et se jette dans La Garonne, ainsi que La Mouline qui prend sa source sur la commune de Pian-médoc et se jette dans La Maqueline au niveau de la commune de Macau.

Aucune station de mesure n'est présente sur ces deux cours d'eau.

1.5.1. Masse d'eau rivière

Une masse d'eau de rivière est une partie distincte et significative des eaux de surface telles qu'une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, constituant le découpage élémentaire des milieux aquatiques destinée à être l'unité d'évaluation de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

Les zones hydrographiques situées sur la commune sont :

- **O979** : La Garonne du confluent du canal de Despartins au confluent de la Dordogne,
- **S115** : La Maqueline.

Aucune station de mesure de la qualité des eaux superficielles ou des eaux souterraines n'est recensée sur le territoire communal.

1.5.2. Masses d'eau superficielles

Une masse d'eau superficielle est définie comme une partie distincte et significative des eaux de surface telle qu'un lac, un réservoir, une rivière, un fleuve ou un canal, une partie de rivière, de fleuve ou de canal, une eau de transition

ou une portion d'eaux côtières, constituant le découpage élémentaire des milieux aquatiques destinée à être l'unité d'évaluation de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).

D'après les données du SIEAG (Système d'Information sur l'Eau du bassin Adour Garonne), 4 masses d'eau superficielles sont présentes sur la commune de Macau. Elles sont listées dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Masses d'eau superficielles sur l'emprise du projet

Code	Nom de la masse d'eau	Type
FRFT34	Estuaire Fluvial Garonne Aval	Fortement modifiée
FRFT35	Gironde amont	Fortement modifiée
FRFRT34_4	La Maqueline	Naturelle
FRFRT35_7	La Maqueline	Naturelle

Le tableau ci-dessous indique les objectifs d'atteinte du bon état de la masse d'eau dans le cadre du SDAGE Adour-Garonne 2022-2027 :

Tableau 3 : Objectifs d'atteinte d'état des masses d'eau superficielles

Masse d'eau superficielle	Etat		Objectif de bon état	
	Ecologique	Chimique	Ecologique	Chimique
Estuaire Fluvial Garonne Aval (FRFT34)	Médiocre	NC	Moins strict	Bon état 2015
Gironde amont (FRFT35)	Mauvais	NC	Moins strict	Bon état 2015
La Maqueline (FRFRT34_4)	Moyen	Bon	Moins strict	Bon état 2015
La Maqueline (FRFRT35_7)	Moyen	Bon	Bon état 2027	Bon état 2015

Dans le cadre du SDAGE 2022-2027 un nouvel objectif d'état « Moins strict » est défini. D'après la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), il s'agit de cas de masses d'eau tellement touchées par l'activité humaine ou dont les conditions naturelles sont telles que la réalisation des objectifs de bon état est impossible ou d'un coût disproportionné. Il ne s'agit pas d'une remise en cause définitive de l'objectif de bon état, mais plutôt de son **rééchelonnement dans le temps**. L'atteinte de l'objectif de bon état en 2027 est considérée comme non envisageable, et l'ambition est adaptée pour seulement certains éléments de qualité (biologique, physico-chimique, chimique). Il convient d'avoir à l'esprit qu'aucune dégradation supplémentaire n'est tolérée, et que toutes les actions possibles doivent être engagées puisque le bon état est visé sur tous les autres éléments de qualité.

1.6. GÉOLOGIE

La commune est essentiellement située sur deux formations géologiques.

En bord de Garonne : Fy3-z, Alluvions subactuelles à actuelles indifférenciées : argiles siltueuses, argiles sableuses, argiles tourbeuses, sables argileux, sables fins à graviers (Pré-boréal à actuel)

Dans les terres : Fwb(G), Moyennes terrasses (RG Garonne) - Terrasses de Léognan, terrasse de Martillac et terrasse de St Selve indifférenciés (type 3 à 5) (Esltérien - "Mindel")

Deux autres formations sont également présentes de façon moins généralisée sur le territoire communal :

- CFp, Formations superficielles : colluvions indifférenciées de versant, de vallon et plateaux issues d'alluvions, molasses, alterites indifférenciées

- Fvb(G), Hautes terrasses (RG Garonne) - Terrasse de Martillac (type 2) indifférenciée et terrasse d'Arsac : sables, graviers, galets à matrice sablo-argileuses, niveaux riches en oxyde de fer, limons argileux au sommet (Ménapien à Bavélien - "Gunz")

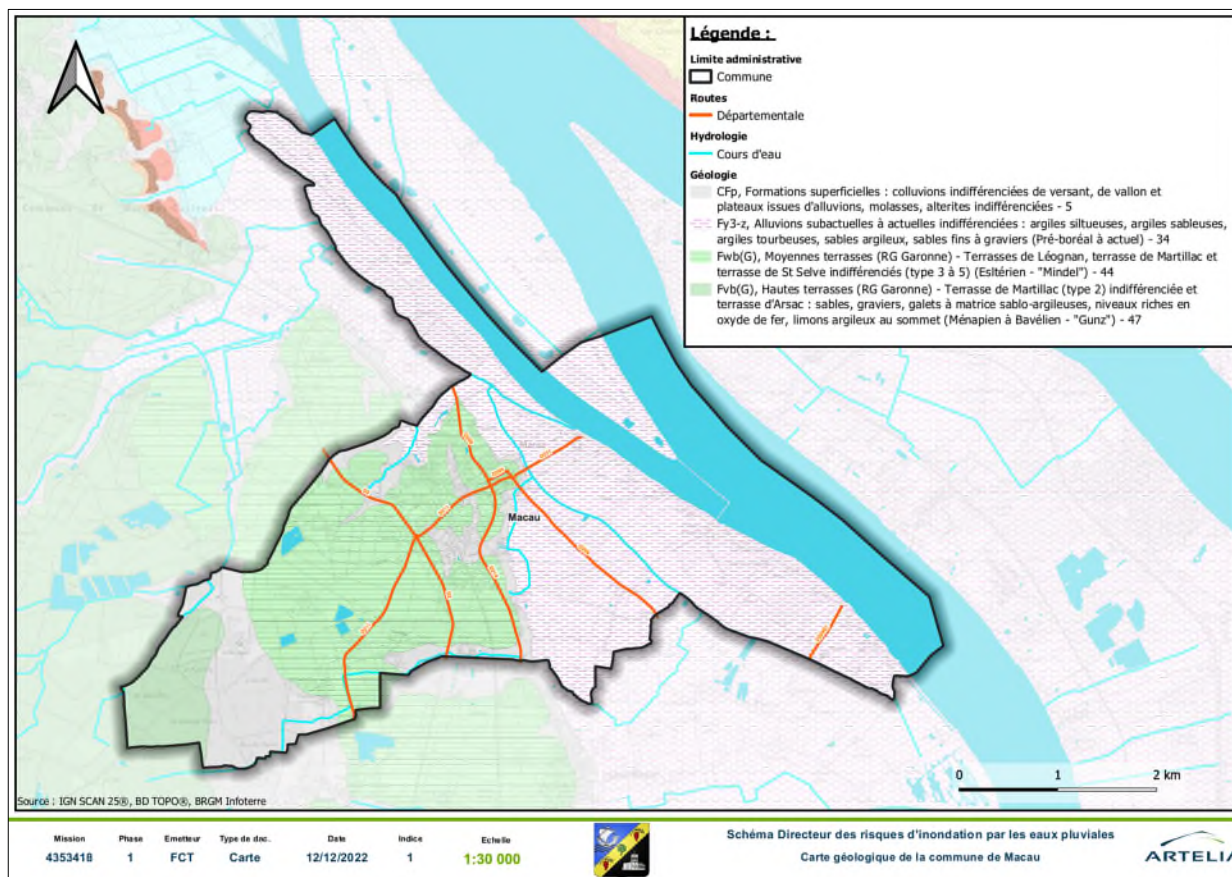


Figure 5 : Carte géologique 1/30 000 (Source : BRGM)

1.7. RISQUES NATURELS

1.7.1. Vulnérabilité aux remontées de nappes

D'après les données du BRGM l'ensemble du territoire communal est concerné par le risque de remontée de nappes et remontée de cave.

La carte suivante localise ces deux types de risques sur le territoire communal.

On remarque que les points noirs hydrauliques du secteur Sud-Ouest (Lotissement les Charmes notamment) sont situés dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe, ce qui semble être confirmé par les débordements constatés dans ce secteur.

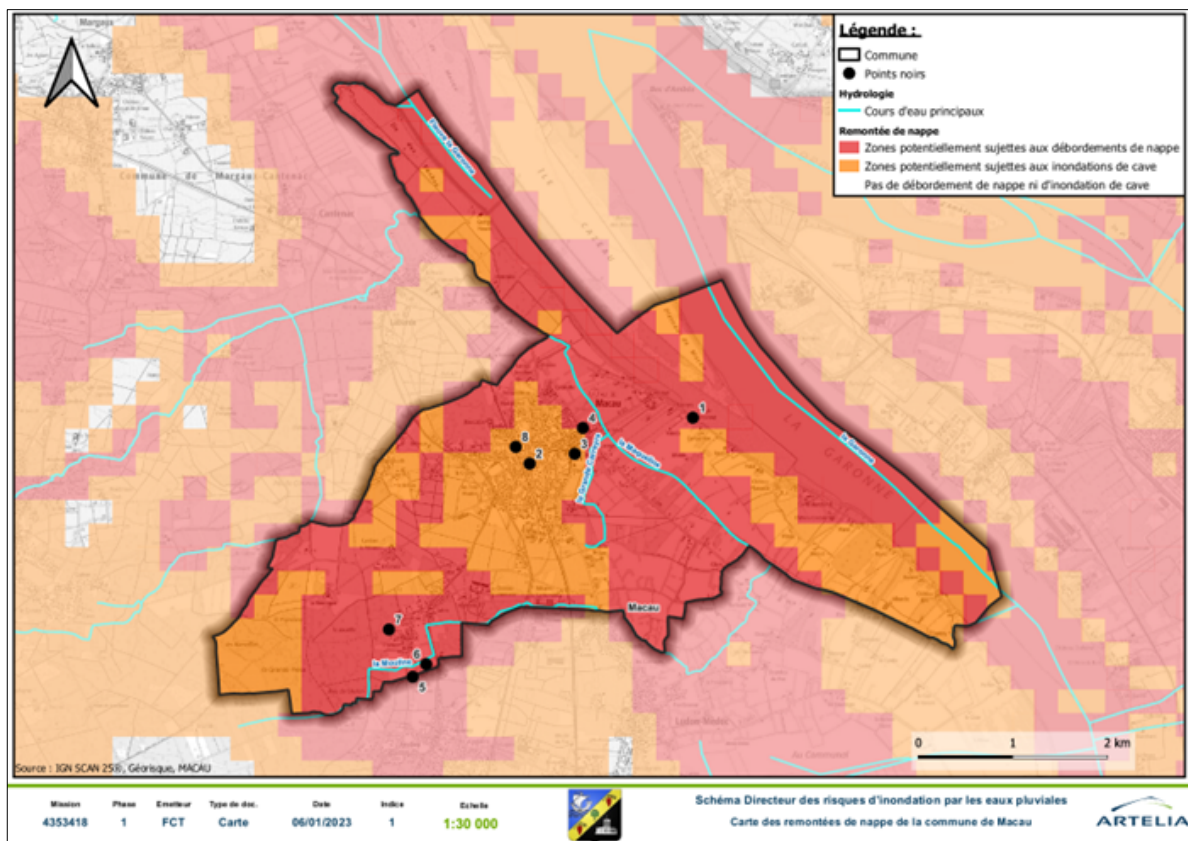


Figure 6 : Cartographie des remontées de nappe

1.7.2. Risque inondation

La commune de Macau est soumise au Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) Médoc Sud, approuvé par arrêté préfectoral le 24 octobre 2005.

La carte suivante localise les différentes zones inondables sur le territoire communal. On y distingue :

- Les zones rouges, qui correspondent aux terrains les plus exposés à des risques élevés pouvant mettre en péril les personnes et les constructions. Ces zones sont globalement inconstructibles.
- Les zones bleues, qui correspondent à des terrains potentiellement inondables pour une crue centennale. Le développement de nouvelles constructions y est réglementé.

A noter que le secteur du port est situé en zone de risque mais reste constructible sous condition d'existence ou de réalisation d'ouvrage de protection.

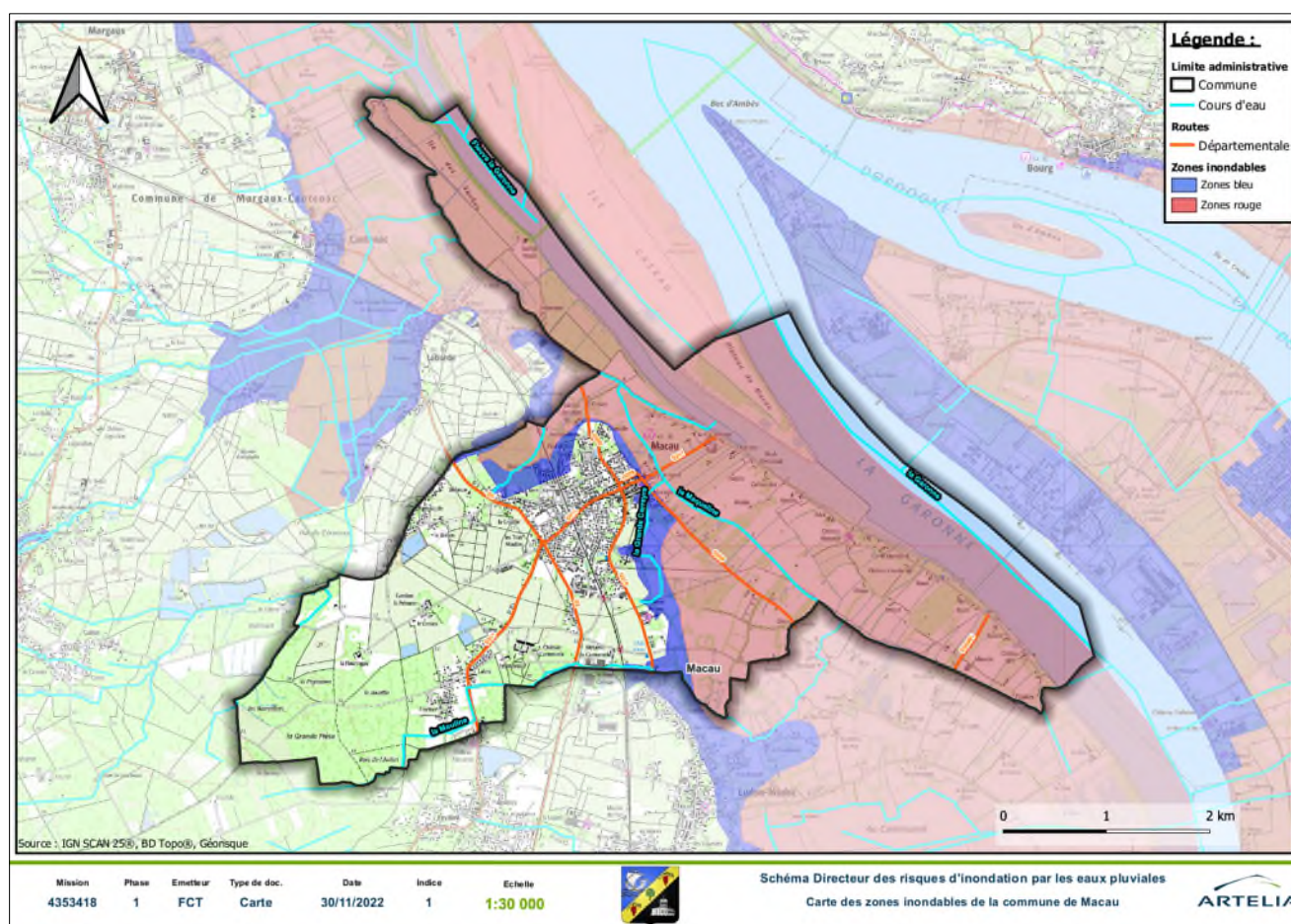


Figure 7 : Zone inondable

1.7.1. Retrait et gonflement des argiles

La commune de Macau est soumise à un risque moyen à élevé de retrait et gonflement des argiles. La majorité du réseau pluvial enterré est situé dans une zone à risque élevé de retrait et gonflement des argiles.

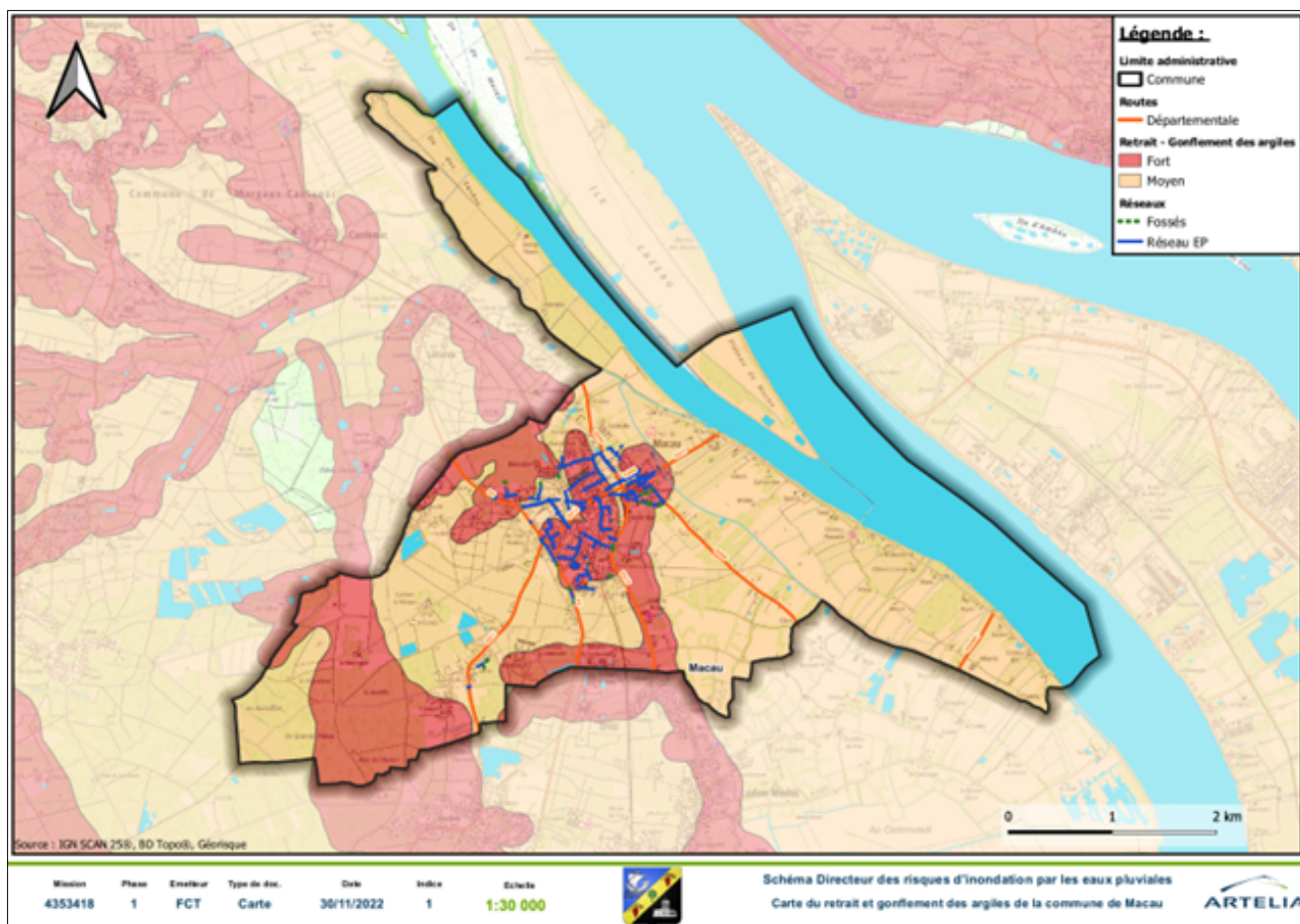


Figure 8 : Risque de retrait-gonflement des argiles

1.8. MILIEU NATUREL

- **Zones humides**

Le suivi des inventaires des zones humides a été réalisé sur le territoire de l'étude. Les zones humides sont définies comme les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.

La figure suivante localise les zones humides présentes sur le territoire communal.

Celles-ci sont principalement localisées le long de la Garonne et de la Gironde, et au sud-ouest de la commune

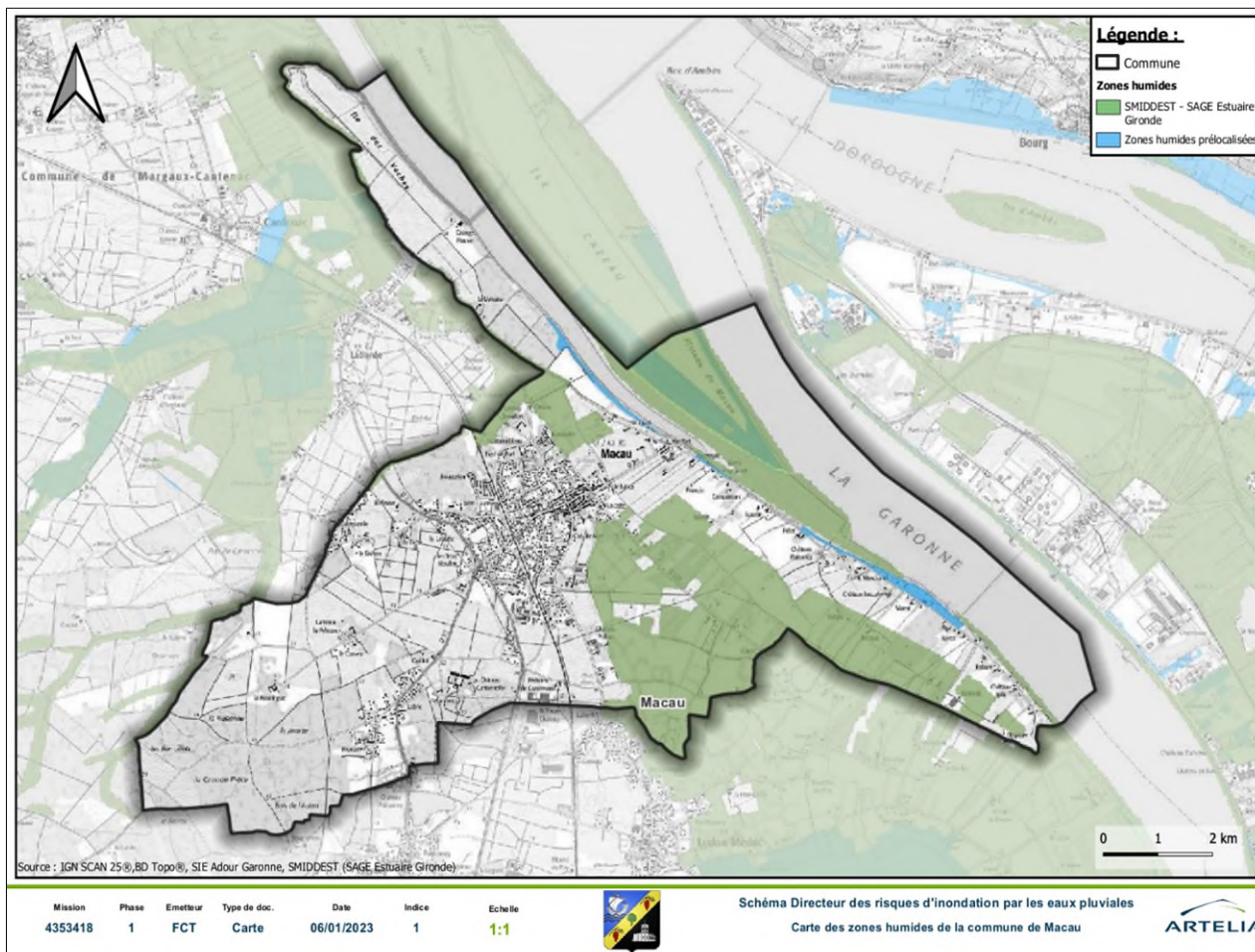


Figure 9 : Zones humides

- **ZNIEFF :**

La commune est concernée par 4 ZNIEFF présentées dans le tableau suivant :

Tableau 4 : ZNIEFF sur la zone d'étude (Source : Geoportail)

ZNIEFF		
Identifiant	Nom	Type
720030053	BOCAGE DE LUDON-MEDOC ET MACAU	Type I
720014183	RIVES DES ÎLES DU NORD, VERTE ET CAZEAU, ÎLE ET VASIÈRE DE MACAU	Type I
720013624	ESTUAIRE DE LA GIRONDE	Type II
720002382	MARAIS DU MÉDOC DE BLANQUEFORT À MACAU	Type II

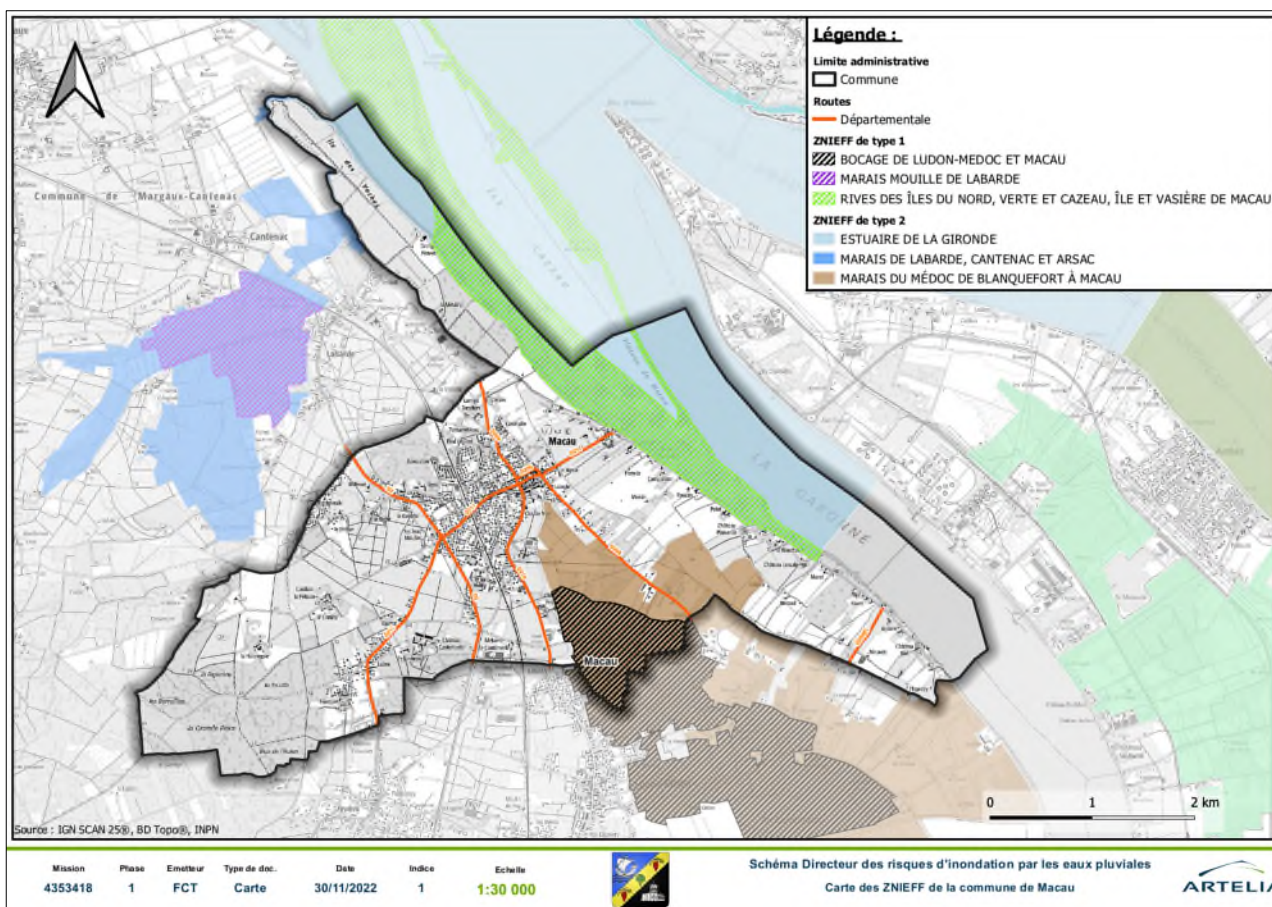


Figure 10 : ZNIEFF sur le territoire communal

- **Zone Natura 2000 :**

La commune est concernée par 2 zones Natura 2000, présentées dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Zone Natura 2000 sur la zone d'étude (Source : Geoportail)

Zone Natura 2000		
Identifiant	Nom	Type
FR7200700	La Garonne	Directive habitats
FR7200677	Estuaire de la Gironde	Directive habitats

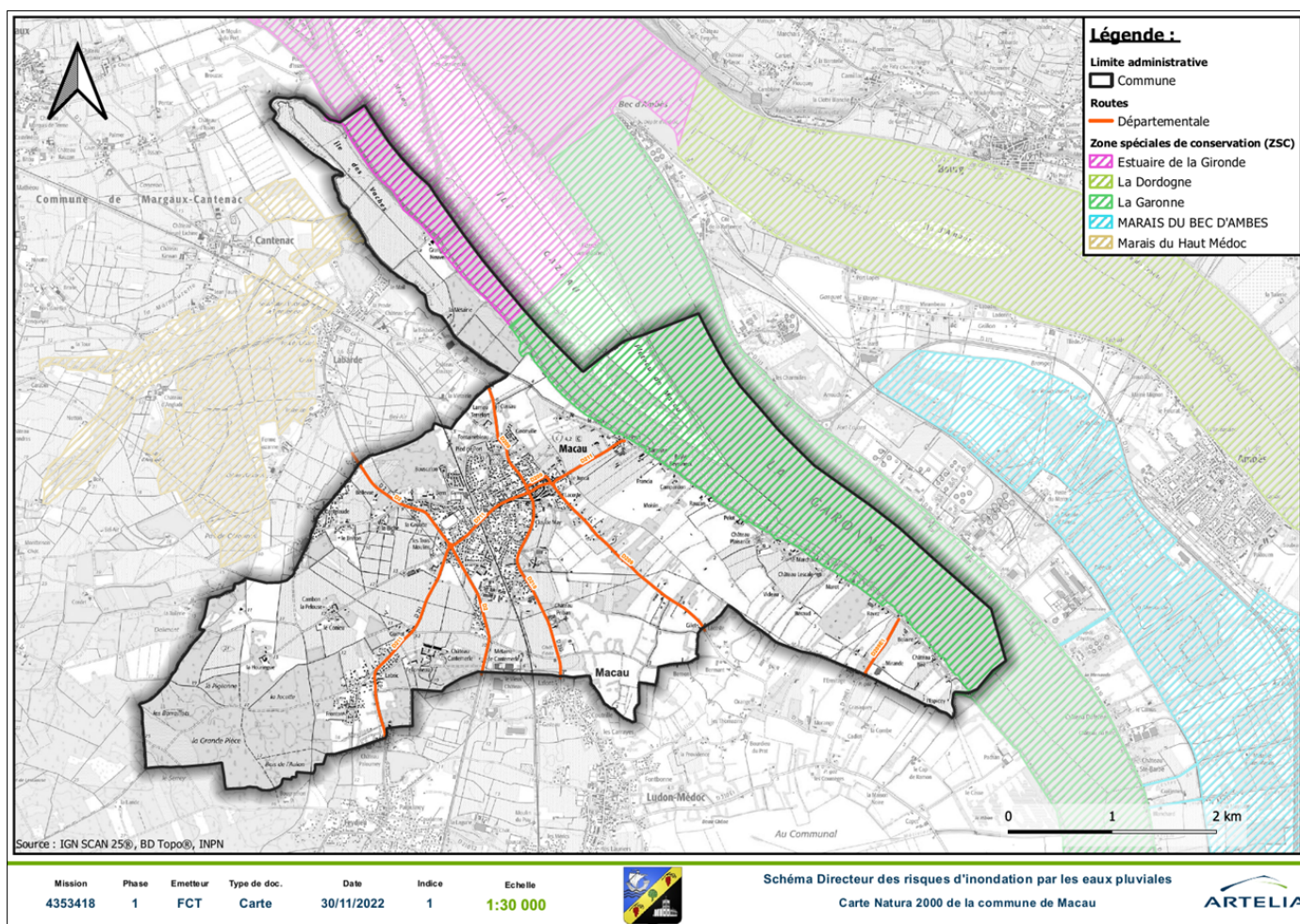


Figure 11 : Zone Natura 2000 sur la zone d'étude

- Sites classés ou inscrits :**

La commune est concernée par 1 sites inscrit en bord de Garonne et Gironde. La commune est également concernée par 3 périmètres de protection au titre des abords de monuments historiques (le château Giscours étant situé sur la commune de Labarde) et plusieurs zones de présomption de prescription archéologiques.

Ces sites sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Sites classés ou inscrits sur la zone d'étude (Source : Atlas des patrimoines)

Sites classés / inscrits		
Identifiant	Nom	Type
2627001	Bras de Macau	Site inscrit
1907196101	Château Plaisance	Protection au titre des abords de monuments historiques
1907196100	Eglise Notre-Dame	Protection au titre des abords de monuments historiques
1907196121	Château Giscours	Protection au titre des abords de monuments historiques
029257	La Gruotte	Zones de présomption de prescription archéologique
027475	Gironville, Terrefort	Zones de présomption de prescription archéologique
029255	Le Bourg	Zones de présomption de prescription archéologique
029258	Le Port - Rauzan	Zones de présomption de prescription archéologique
029256	La Ferme	Zones de présomption de prescription archéologique

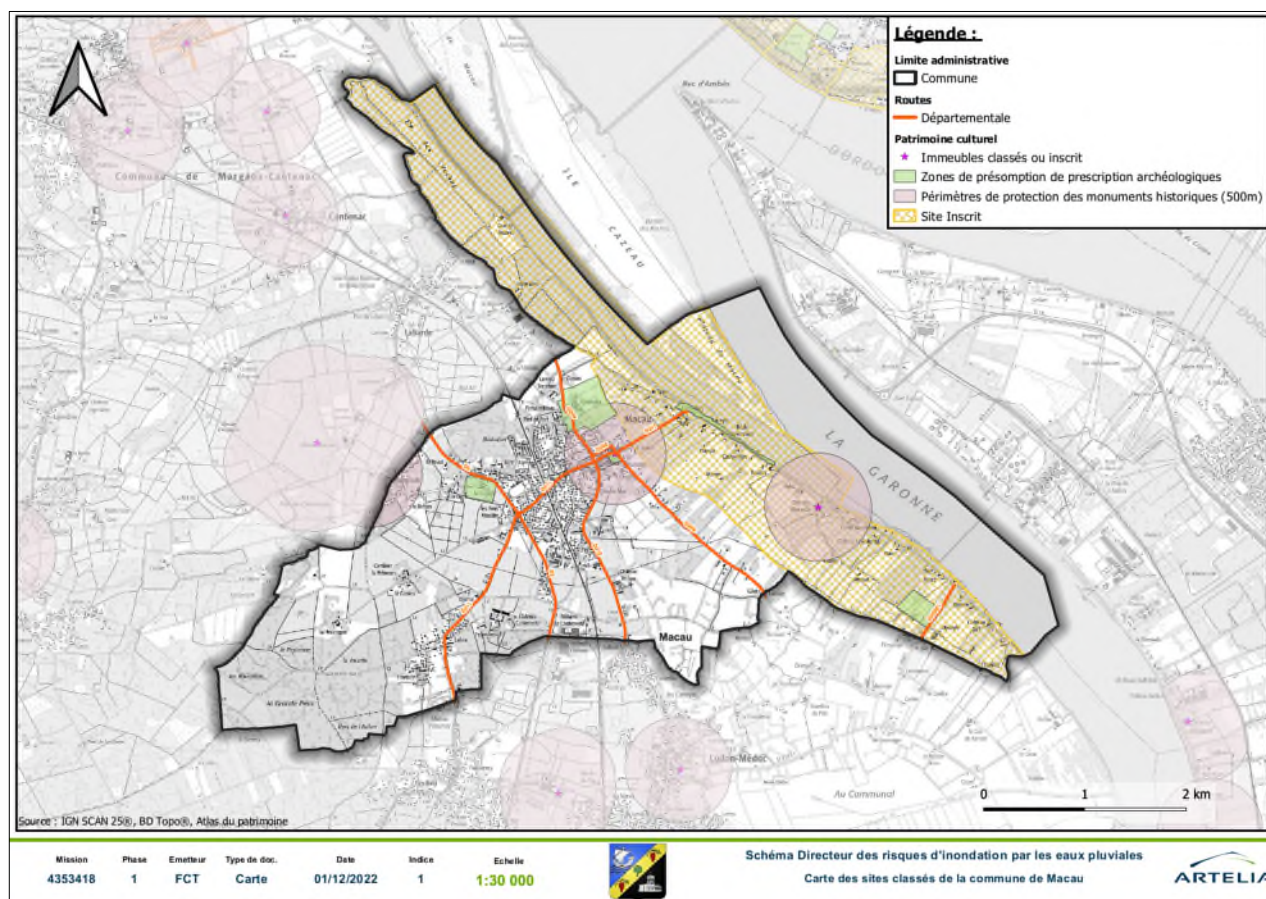


Figure 12 : Sites classés sur la commune

1.9. DOCUMENTS ET PROJETS D'URBANISME

La commune de Macau possède un PLU approuvé par délibération du conseil municipal en date du 08 mars 2022.

Il existe deux types de zones à urbaniser :

- Les zones AUh1 sont urbanisables dès l'approbation du PLU. Ces secteurs sont à urbaniser en priorité (0 à 5 ans) ;
- Les zones AUh2, destinées à recevoir de l'habitat à long terme.

Deux projets d'aménagement sont cités dans le PLU.

Le secteur de LABRIC au sud, qui comporte 7,21 ha de terrain à urbaniser au total à vocation d'habitat. Il se divise en deux zones de type AUh1 et AUh2 :

- 4,28 ha à court ou moyen terme (soit environ 65 logements de type individuels, individuels groupés ou collectifs) sur la partie Nord et Sud-Est du secteur.
- 2,93 ha à plus long terme sur la partie Sud-Ouest du secteur (soit environ 44 logements de type individuels ou individuels groupés) dès que les travaux de renforcement du chemin de Fronton auront été effectués. L'ouverture à urbanisation de ce secteur sera conditionnée à une modification du PLU.

Le secteur de CAILLABET au nord est une zone AUH1, qui comporte 1,16 ha de terrain à urbaniser à vocation d'habitat (soit environ 17 logements de type collectifs).

En ce qui concerne les futures réglementations, la loi « Zéro Artificialisation Nette » (dite ZAN) n'est pas applicable à l'heure actuelle car non traduite sous forme de texte et de modification des documents d'urbanisme actuels. Un extrait du site du gouvernement présente l'objectif de cette loi, et résume un rapport établi sur le sujet :

« Atteindre le « zéro artificialisation nette » dès 2030 nécessiterait de réduire de 70 % l'artificialisation brute et de renaturer 5 500 hectares de terres artificialisées par an. Une perspective qui suppose « des mesures ambitieuses », [...] »

Pour freiner l'artificialisation brute, il est également envisageable de miser sur des mesures permettant de densifier davantage les nouvelles constructions. En la matière, « la fixation de densités de construction minimales dans les PLU semble la plus prometteuse », estime l'auteur. Les politiques de soutien au logement neuf devraient par ailleurs être réservées aux constructions sur des zones déjà artificialisées. Enfin, l'artificialisation résiduelle devrait s'accompagner d'opérations de renaturation. Rien d'impossible donc dans l'objectif visé par le plan biodiversité... mais un passage obligé par la densification de l'habitat et la limitation de l'étalement urbain qui supposent de revoir a minima nos règles d'urbanisme. »

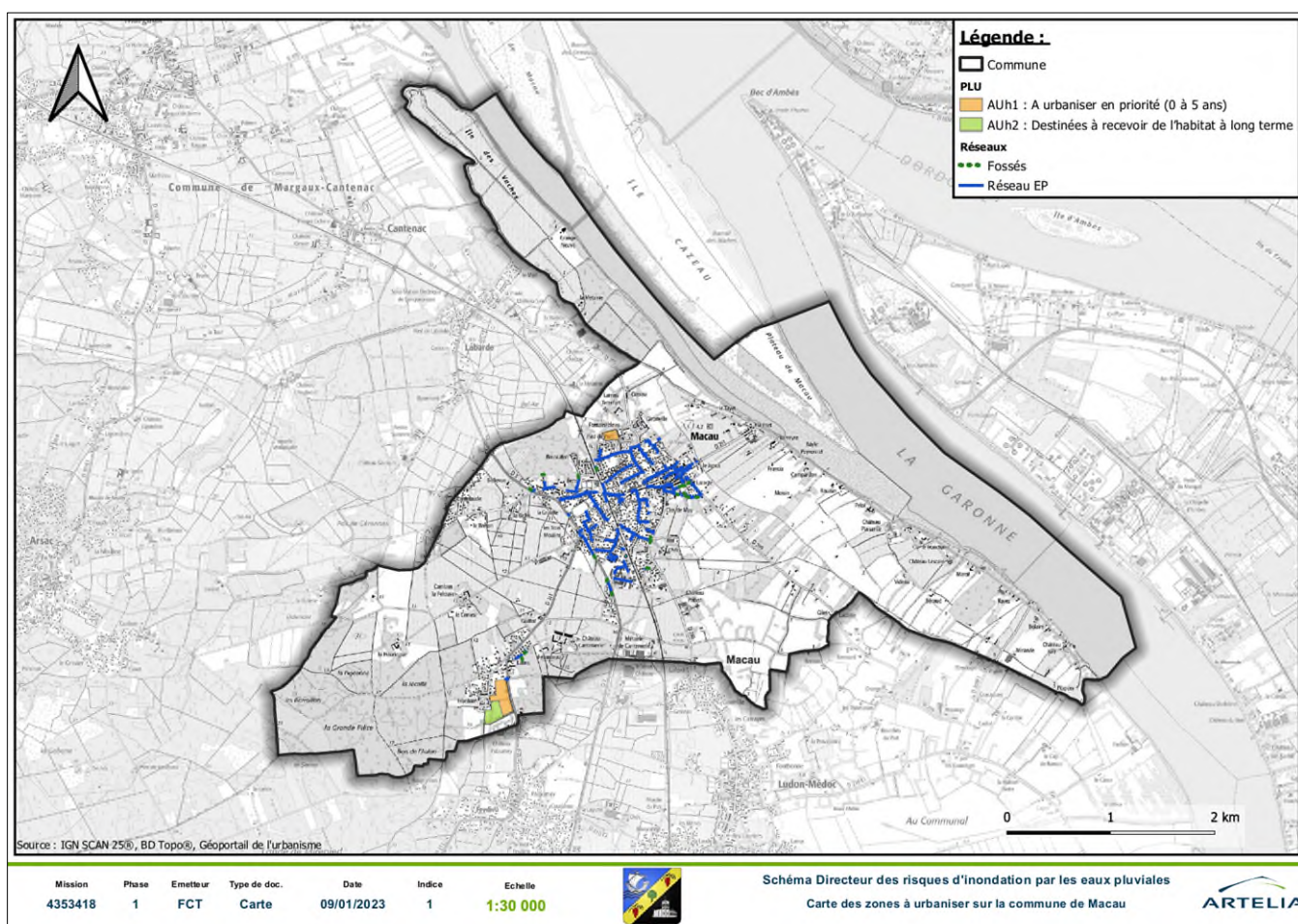


Figure 13 : Secteurs à urbaniser (Source : PLU communal)

2. DIAGNOSTIC DU SYSTÈME DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DE LA COMMUNE

Cette partie a pour objectif de présenter les principaux éléments des phases 1 et 2 du schéma directeur de gestion des eaux pluviales de la commune de Macau.

2.1. ETAT PATRIMONIAL

La compétence « Eaux pluviales » est assurée par la commune de Macau. Le réseau de collecte des eaux pluviale est distinct du réseau d'eaux usées.

Le réseau de collecte des eaux pluviales de la commune de Macau se divise en plusieurs secteur :

- Un réseau d'ouvrages enterrés (canalisations, regards) est présent au niveau du bourg et dans les parties les plus urbanisées de la commune. Ce réseau possède plusieurs exutoires à l'Est donnant sur la Maqueline ;
- Le réseau en dehors du bourg est majoritairement à ciel ouvert, avec des zones récemment urbanisées. Dans le cadre de l'étude on distinguera particulièrement le secteur sud au niveau du lotissement les Charmes. Ce réseau au sud de la commune a pour exutoire le cours d'eau la Mouline.

Le nombre total des exutoires de la zone d'étude est 12.

Les eaux pluviales de la commune sont collectées par 15,4 km de réseau dont 11,5 km de réseau enterré (diamètre Ø150 mm à Ø1000 mm) et 3.9 km de réseau de collecte à ciel ouvert (fossé, canal...). Le détail du réseau par type est présenté dans le tableau suivant.

Types de réseaux	Linéaire (ml)
Drain	315
Fossé	3 844
Réseau canalisé	11 528
Total	15 372

Les tableaux ci-dessous détaillent les linéaires par diamètres et matériaux.

Diamètre (mm)	Matériau						Total	Proportion
	Béton	Drain	PE	PVC	PVC annelé	Inconnu		
Non renseigné	878	-	-	-	-	48	926	8,1%
125	-	-	-	22	-	3	25	0,2%
140	-	-	-	9	-	-	9	0,1%
150	-	-	-	12	-	-	12	0,1%
160	-	-	-	1	-	-	1	0,0%
200	196	315	-	227	-	332	1 070	9,3%
250	-	-	-	130	-	37	167	1,5%
300	2 376	-	146	1 087	96	1 020	4 725	41,1%
315	-	-	-	142	-	-	142	1,2%
400	2 006	-	150	268	155	96	2 675	23,3%
500	1 247	-	47	9	7	-	1 310	11,4%
600	342	-	-	-	-	-	342	3,0%
800	17	-	-	-	-	-	17	0,1%
Bâti / Aqueduc / Ovoïde	59	-	-	-	-	3	62	0,5%
Total	7 121	315	343	1 907	258	1 539	11 483	100,0%
Proportion	62,0%	2,7%	3,0%	16,6%	2,2%	13,4%	100,0%	

On constate que sur les 11,5 km de réseau, 1 km n'est pas renseigné en diamètre (8,1 % du réseau). En ce qui concerne les matériaux, 1,5 km de réseau n'est pas renseigné (13,4 %).

Le réseau gravitaire enterré est constitué en majorité de canalisations en béton (7,1 kml, 62,0% du réseau) et de canalisations en PVC (1,5 kml, 13,4% du réseau).

Il est également constitué en majorité de canalisation Ø300 (4,7 kml, 41,1% du réseau). On constate que 11,2% des canalisations (1,2 kml) ont un diamètre inférieur à Ø300 mm.

Les équipements présents sur les réseaux d'eaux pluviales sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Types de nœuds	Nombre
Avaloir	22
Exutoire	12
Grille sur regard	31
Regard	72
Total	271

2.1.1. Accessibilité du réseau EP

Une partie du réseau EP de Macau est situé en domaine privé, ce qui limite la connaissance du réseau en certains points. La situation en domaine privé de ces ouvrages peut poser des problèmes liés à l'entretien ou à l'accès au réseau.

2.2. LES PRINCIPAUX DÉSORDRES

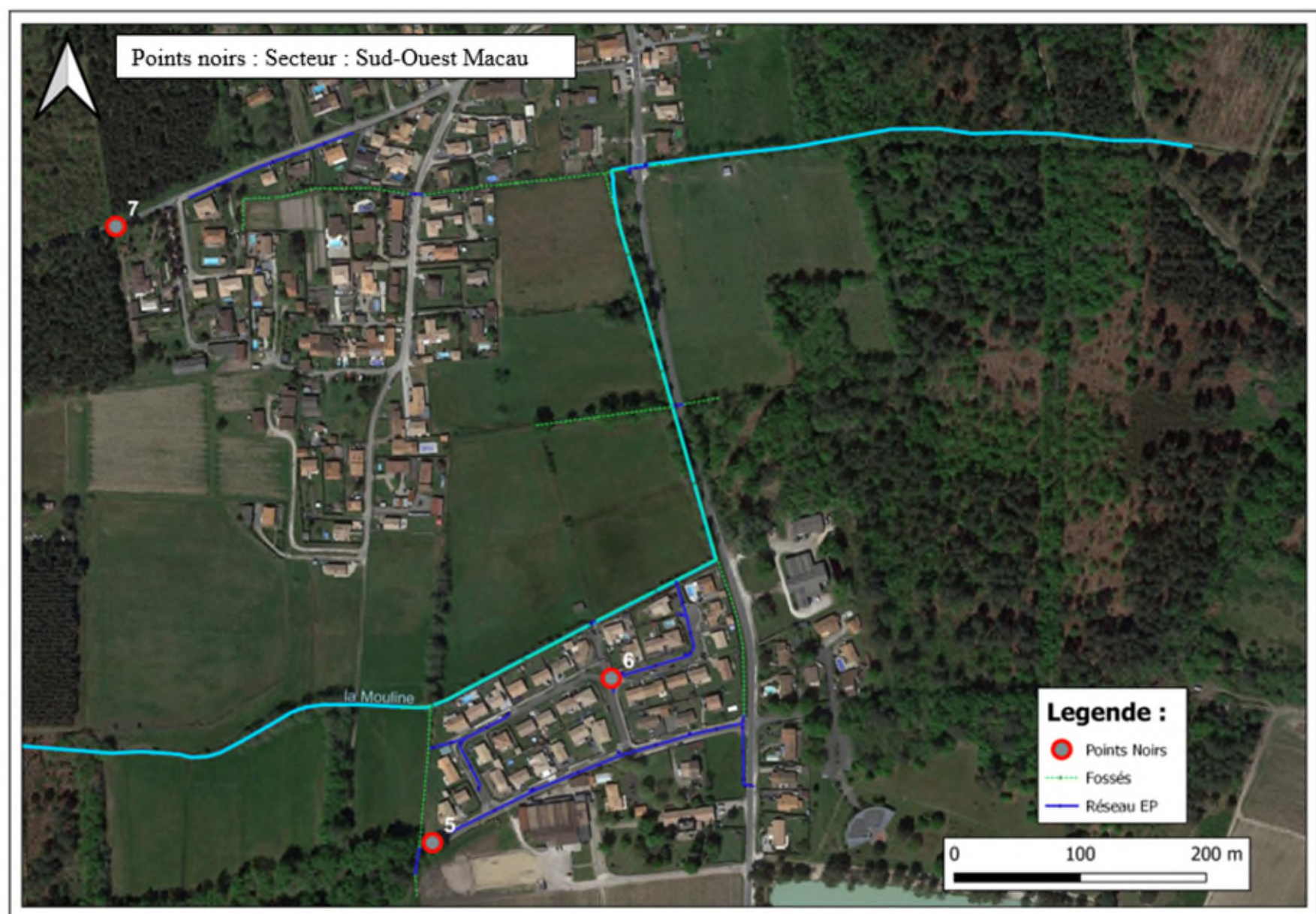
Certains secteurs considérés comme des « Points noirs » hydrauliques ont fait l'objet d'une attention particulière lors des visites sur site et sont détaillés dans le rapport ci-dessous. Ces points sensibles sont des zones de vigilance définies par la commune, zones pouvant générer des inondations si elles ne sont pas entretenues et surveillées régulièrement.

Les reconnaissances terrain se sont focalisées sur les zones à problèmes présentées par la commune. Une visite de terrain avec le directeur des services techniques a été réalisée pour chacun de ces points.

La liste des points sensibles ainsi que la localisation sur plan sont reprises ci-après :

Tableau 7 : Points noirs identifiés sur la commune

N°	Nom/Localisation
1	Chemin du Bord de l'eau
2	Avenue du Général de Gaulle
3	Chemin de Mahoura
4	Impasse du Prat
5	Rue Pouge de Beau
6	Lotissement les Charmes
7	Chemin de Caussas
8	Chemin des Peyrettes
9	Chemin de la Garenne



2.3. DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE

Le diagnostic hydraulique du système de gestion des eaux pluviales de la commune s'est appuyé sur une modélisation hydraulique ciblant les points problématiques.

Globalement, les principaux problèmes recensés à l'issue du diagnostic hydraulique sont les suivants :

- Incapacité hydraulique de certaines parties du réseau actuel.
- Mise en charge rapide du réseau.
- Portions du réseau dégradées, présentant des problèmes structurels tels que colmatage ou contrepentes.
- Ruissellement superficiel important en provenance de l'amont, accentué par une forte pente topographique, impactant les habitations situées en contrebas, notamment dans le secteur sud-ouest de la commune.

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des résultats du diagnostic hydraulique réalisé pour chaque point problématique de la commune.

N°	Localisation	Problématiques	Analyses hydrauliques	Enjeux
1	Chemin du Bord de l'eau	Des débordements ont été signalés le long de la Garonne en plusieurs sites (zone du port notamment).	Le fonctionnement du réseau dans ce secteur est inconnu, la visite de terrain n’ayant pas permis d’identifier les exutoires du réseau et le tracé associé. Des investigations complémentaires à prévoir. Ce secteur est sensible aux crues de la Garonne, ce qui constitue l’aléa principal à prendre en compte une fois la structure du réseau sera fiabilisée. D'après la commune le clapet anti-retour à l'exutoire se trouve en propriété privée est complètement envasé. De plus, une partie du réseau dans cette zone est également située en privée.	Débordements en plusieurs sites (le long de la Garonne)
2	Avenue du Général de Gaulle	Le problème principal de ce point noir réside dans des débordements récurrents (Plusieurs fois dans l’année) sur la voirie au niveau de l’Ecole maternelle.	Insuffisance de la capacité hydraulique de la conduite de rejet vers l’exutoire (DN 300 mm) ; Colmatage du réseau à l’exutoire qui entraine une saturation rapide du réseau en amont ; Absence d'un réseau de collecte en aval de l'avenue du Général de Gaulle provoque la stagnation des eaux de ruissellement au niveau du point noir, qui se situe en contrebas.	Débordements récurrents sur la voirie au niveau de l'école maternelle
3	Chemin de Mahoura	Le problème principal de ce point noir réside dans des débordements directs sur la route du fossé au sud du chemin de Mahoura en aval du BV12 (aval de la parcelle B-984). Ce fossé ne possède pas d’exutoire.	Colmatage et végétation excessive au niveau des fossés de ce secteur ; Absence d’un exutoire à l’aval de la parcelle B-984 pour le cours d’eau la Grande Carreyre et les fossés de cette zone ; Absence d'une continuité hydraulique pour La Grande Carreyre se manifeste par la présence d'embâcles dans les parties urbanisées et une discontinuité hydraulique en aval de la parcelle B-984 ; Incohérence hydraulique (rétrécissement brusque de la section d’écoulement) au niveau du Parking de Mahoura ; Incohérence et incapacité hydraulique du réseau au niveau l’avenue de Libération.	Lors des fortes pluies des débordements sont observés sur la voirie ainsi que dans les jardins des habitations de ce secteur
4	Impasse du Prat	le problème principal de ce point noir réside dans des ruissellements importants provenant de l’amont en particulier depuis la rue Camille Godard, ces ruissellements entraînent des débordements au niveau des habitations en contrebas de l’impasse du Prat.	Incapacité et incohérence du réseau. Mise en charge rapide du réseau.	La zone de débordement se trouve proche des zones résidentielles. L'enjeu majeur de ce débordement réside dans la protection des habitations en contrebas au niveau de l’Impasse du Prat.
5	Rue Pouge de Beau	le problème principal de ce point noir réside dans des ruissellements importants provenant de la zone boisée en amont de la rue Pouge de Beau, qui se dirigent directement vers les lotissements en aval. Les eaux de ruissellement superficielles de ce bassin versant rejoignent la Mouline comme exutoire via une buse de diamètre 400mm, cette buse est en contrepente.	Absence d'un système de gestion des eaux pluviales dans la zone boisée --> Ruissellement important vers l'aval. Mauvais état et incapacité hydraulique de l'exutoire de ce secteur (buse 400 mm)	Lors d'événements pluvieux et lorsque la nappe est affleurante, des débordements sont régulièrement constatés au niveau de la rue Pouge de Beau, mettant en danger le lotissement des Charmes.
6	Lotissement des Charmes	Le lotissement les Charmes est situé en limite sud de la commune, dans une zone sujette aux débordements de nappe. En cas d’évènements pluvieux, une montée en charge du réseau a été signalée lorsque la nappe est affleurante. Des débordements ont été signalés sur la voirie et dans les jardins des riverains. Les eaux collectées par le réseau de ce lotissement sont évacuées vers le nord par la Mouline qui longe la route de Louens (D211). Le réseau est sensible au niveau de la Mouline, les eaux pluviales ne parvenant plus à s’évacuer lorsque le cours d’eau monte en charge.	Mise en charge du réseau lorsque la nappe est affleurante (lotissement des charmes) ; Incapacité de la Mouline à gérer un flux de ruissellement important provenant des zones boisées dans sa partie adjacente au lotissement des Charmes ; Débordement de la Mouline dans sa partie adjacente au lotissement des Charmes (contrepente, rétrécissement brusque de section (ouvrage de franchissement, végétations excessives...)). L'urbanisation future au niveau de ce secteur pourrait aggraver la situation.	Inondation des voiries et des jardins des habitations au niveau du lotissement des charmes.
7	Chemin de Caussas	Lors d’évènements pluvieux faisant suite à une période de forte précipitation, de l’eau arrive depuis la forêt. Des inondations ont été signalée sur les parcelles en contrebas. Un réseau de drain est présent sur une partie du chemin de Caussas. Ce réseau n’a pas d’exutoire.	Absence d'un système de gestion des eaux pluviales dans la zone boisée --> Ruissellement important vers l'aval. Colmatage important au niveau des fossés de ce secteur. Un réseau de drains (200 mm) présent dans ce secteur est en contrepente et dépourvu d'exutoire --> débordement direct.	Inondations des riverains en contrebas
8	Chemin des Peyrettes	Le problème de ce secteur concernait des débordements au niveau du fossé du chemin de Fontainebleu. Cependant, suite au curage de ce fossé, aucun débordement n'a été recensé.	Absence d'exutoire pour ce secteur : déversement direct dans la zone naturelle en contrebas.	Pas d'enjeux
9	Chemin de la Garenne	Des inondations en cas de pluie devant les parcelles AH-40 et AH-41 . Un réseau de diamètre 400 mm part de l’Avenue du Général de Gaulle et passe sous le Chemin de la Garenne. Ce réseau rejoint le réseau situé sous l’Avenue de la Gare par une conduite en terrain privé.	Nombre d'avaloirs/grilles insuffisants devant les parcelles inondées. Capacité hydraulique insuffisante de la conduite de jonction de la grille au réseau principal (diamètre 140 mm)	Inondation de la voirie

3. PROGRAMME DES TRAVAUX

Cette partie a pour objectif de présenter les principaux éléments de la Phase 3 du schéma directeur de gestion des eaux pluviales de la commune de Macau.

3.1. PRINCIPES GENERAUX

Les propositions d'aménagements contre les inondations seront principalement réalisées en utilisant une pluie ayant une période de retour **de 30 ans**, correspondant au niveau de service 3. En effet les recommandations de dimensionnement des ouvrages de collecte des eaux pluviales données par la norme Française NF EN 752-52, consistent à prendre en compte une pluie de 30 ans pour les centres villes, les zones industrielles et commerciales.

Il convient de souligner que les solutions proposées dans cette étude ont été définies en collaboration avec la commune lors de la réunion du 17/04/2024, en tenant compte des contraintes liées à la densité urbaine, aux infrastructures existantes et à l'environnement.

Il convient d'ores et déjà de noter que les faibles pentes du réseau d'eaux pluviales de la commune par endroits, et la présence généralisée à l'amont de surfaces importantes de forêts et de parcelles agricoles générant l'entraînement de dépôts, nécessitent de prévoir un programme d'entretien annuel rigoureux.

3.2. PLAN D'ACTION

L'ensemble des aménagements préconisés sur la commune de Macau est rappelé dans le tableau suivant, avec le coût des travaux associé. Un aléa de 20% pour divers et imprévus est provisionné sur l'ensemble des travaux.

Nous recommandons de réaliser des études complémentaires dans le secteur Sud-Ouest, en particulier pour la mise en place d'aménagements forestiers dans les zones boisées en amont, avec une reconnaissance complète du réseau (les fossés forestiers). **Il est important de noter que seuls les coûts des études complémentaires ont été chiffrés et non ceux des travaux.** À ce stade de l'étude et compte tenu des données disponibles, nous avons seulement identifié les volumes de ruissellement à gérer dans ce secteur. Cela permettra à la commune d'avoir une estimation des ordres de grandeur des ruissellements provenant de la zone boisée.

La phase 3 du schéma directeur de cette étude détaille l'aspect technique de chaque aménagement.

Point noir N°	Localisation	Proposition d'aménagement	Coût (€HT)	Fréquence de dimensionnement	Priorité	Domanialité
N°1	Chemin du Bord de l'eau	Fiabilisation de la strcuture du réseau (passage ITV, test à la fumée ..)	2 500,00 €		Priorité 3	Privé
Sous total PN1			2 500 €			
N°2	Avenue du Général de Gaulle	Hydrocurage du réseau à l'exutoire (conduite de diamètre 300 mm)	2 620,00 €	30 ans	Priorité 2	Privé
		Mise en place d'une conduite de collecte des EP à l'aval de l'Avenue Général de Gaulle	53 350,00 €	30 ans		Départemental
Sous total PN2			55 970 €			
N°3	Chemin de Mahoura	Entretien rigoureux des fossés du secteur	4 710,00 €		Priorité 1	Privé
		Parking Mahoura : Augmentation du diamètre de la Buse : DN 300mm --> 400 mm	9 000,00 €	30 ans		Privé ?
		Parking Mahoura : Désimperméabilisation du Parking	Chiffrage après l'étude de la faisabilité technique de la solution			Privé ?
		Fossé au sud du chemin de Mahoura : Restauration de la continuité hydraulique de la Grande Carreyre à l'aide d'une conduite connectée aux fossés.	12 650,00 €	10 ans		Communal
Sous total PN3			26 360 €			
N°4	Impasse du Prat	Déviation des écoulements vers un nouvel exutoire sur la Maqueline	62 000,00 €	30 ans	Priorité 2	Communal
		Augmentation du diamètre d'un tronçon au niveau de la rue Camille Godard	9 000,00 €	30 ans		Communal
Sous total PN4			71 000 €			
N°5	Rue Pouge de Beau	Hydrocurage et correction de la contrepente de la buse de DN 400mm	2 000,00 €	30 ans	Priorité 1	Privé
		Création d'une noue au niveau des champs en amont	3 750,00 €	30 ans		Privé
		Mise en place des merlons de protection en aval de la zone boisée avec modulation topographique du terrain (une étude technique complémentaire à prévoir et AVP)	30 000,00 €	30 ans		Privé ?
		Etude technique des aménagements forestiers en amont pour limiter le ruissellement vers l'aval (volet étude complémentaire)	Prix inclus dans l'étude des aménagements forestier de lotissement de lotissement des charmes			
Sous total PN5			35 750 €			
N°6	Lotissement des Charmes	Mise en place des aménagements forestiers pour les ruissellements superficiels vers le contrebas	Chiffrage après étude complémentaire		Priorité 1	
		Mise en place des noues au niveau du nouveau lotissement	8 400,00 €	30 ans		Privé
		Réservation de bandes de terrains non constructibles le long de la Mouline pour l'urbanisation future (25m de large)	Gestion des eaux pluviales dans les futures zones bâties			Privé
		Etude technique des aménagements forestiers en amont pour limiter le ruissellement vers la Mouline (volet étude complémentaire)	30 000,00 €			
		Etude d'impact environnemental des techniques hydrauliques curatives sur la Mouline (volet étude complémentaire)	40 000,00 €			
		Etude des zones inondables de la Mouline (volet étude complémentaire)	20 000,00 €			
		Etude de la faisabilité technique de restauration de la trajectoire naturelle de la Mouline en traversant la route de Louens (volet étude complémentaire)	20 000,00 €			
Sous total PN6			118 400 €			
N°7	Chemin de Causas	Entretien rigoureux des fossés	3 450,00 €	30 ans	Priorité 1	Privé
		Mise en place des aménagements forestiers pour les ruissellements superficiels le chemin de Causas	Chiffrage après étude complémentaire			
		Mise en place d'un réseau d'eaux pluviales au niveau du chemin de Causas	259 000,00 €	30 ans		Communal
		Etude technique des aménagements forestiers en amont pour limiter le ruissellement vers le chemin de Causas (volet étude complémentaire)	30 000,00 €			
Sous total PN7			292 450 €			
N°8	Chemin des Peyrettes	Entretien régulier des fossés	Programme annuel d'entretien		Priorité 3	Communal
		Investigation complémentaire (Passage ITV / tests colorants) : Fiabilisation de la connectivité du regard situé à proximité de la voie ferrée	1 500,00 €			Communal
		Préservation de la zone de débordement naturel situé à l'aval	Gestion des eaux pluviales en milieu naturel			Privé
Sous total PN8			1 500 €			
N°9	Chemin de la Garenne	Augmentation du diamètre de la conduite de jonction de la grille sur le réseau principal	5 000,00 €	30 ans	Priorité 3	Communal
		Mise en place de deux grilles/ avaloirs sur le réseau existant (au niveau du point bas)	2 400,00 €	30 ans		
Sous total PN9			7 400 €			

Imprévus et divers (Etude géotechnique, maîtrise d'œuvre,...)			122 266 €	
Total (€HT)			733 596 €	
T.V.A. (20 %)			146 719 €	
TOTAL (€T.T.C.)			880 315 €	

3.3. PRÉCONISATIONS POUR LES AMÉNAGEMENTS FORESTIERS

Lors de la réunion finale du plan d'action tenue le 25/06/2024, la commune de Macau a confirmé que l'ONF prendra en charge la réalisation des aménagements forestiers dans le secteur sud-ouest de la commune. Ces aménagements visent à réduire l'impact des ruissellements vers l'aval.

En raison de l'absence de données topographiques précises, cette étude a proposé, dans la section dédiée au programme d'actions, des pistes de réflexion basées sur une étude hydrologique à l'échelle des bassins versants forestiers des zones concernées par les risques d'inondation.

- Les trois zones identifiées nécessitant des aménagements forestiers sont :

En amont du lotissement des charmes :

L'objectif est de réduire le ruissellement en provenance de la zone forestière vers l'aval en diminuant la charge hydraulique sur la Mouline, qui peut potentiellement déborder sur le lotissement des Charmes et le nouveau lotissement.

En amont de la rue de Pouge de Beau :

L'objectif est de réduire le ruissellement vers l'aval ainsi que la diminution de la charge hydraulique sur la Mouline.

En amont du chemin de Causas :

L'objectif est de réduire l'impact des ruissellements forestiers vers cette zone.

- Les pistes de réflexions proposées lors de cette présente étude, concernent principalement :

Création de zones tampons naturelles : « restauration de lagunes » :

Ces zones tampons permettent de retenir les eaux de ruissellement, réduisant ainsi le volume des eaux de ruissellement se dirigeant vers les zones en aval.

Mise en place de noues ceintures :

Ces noues avec des vannes de régulation, seront conçues pour intercepter les eaux de ruissellement et permettre un stockage et régulation des écoulements, limitant ainsi leur impact en aval.

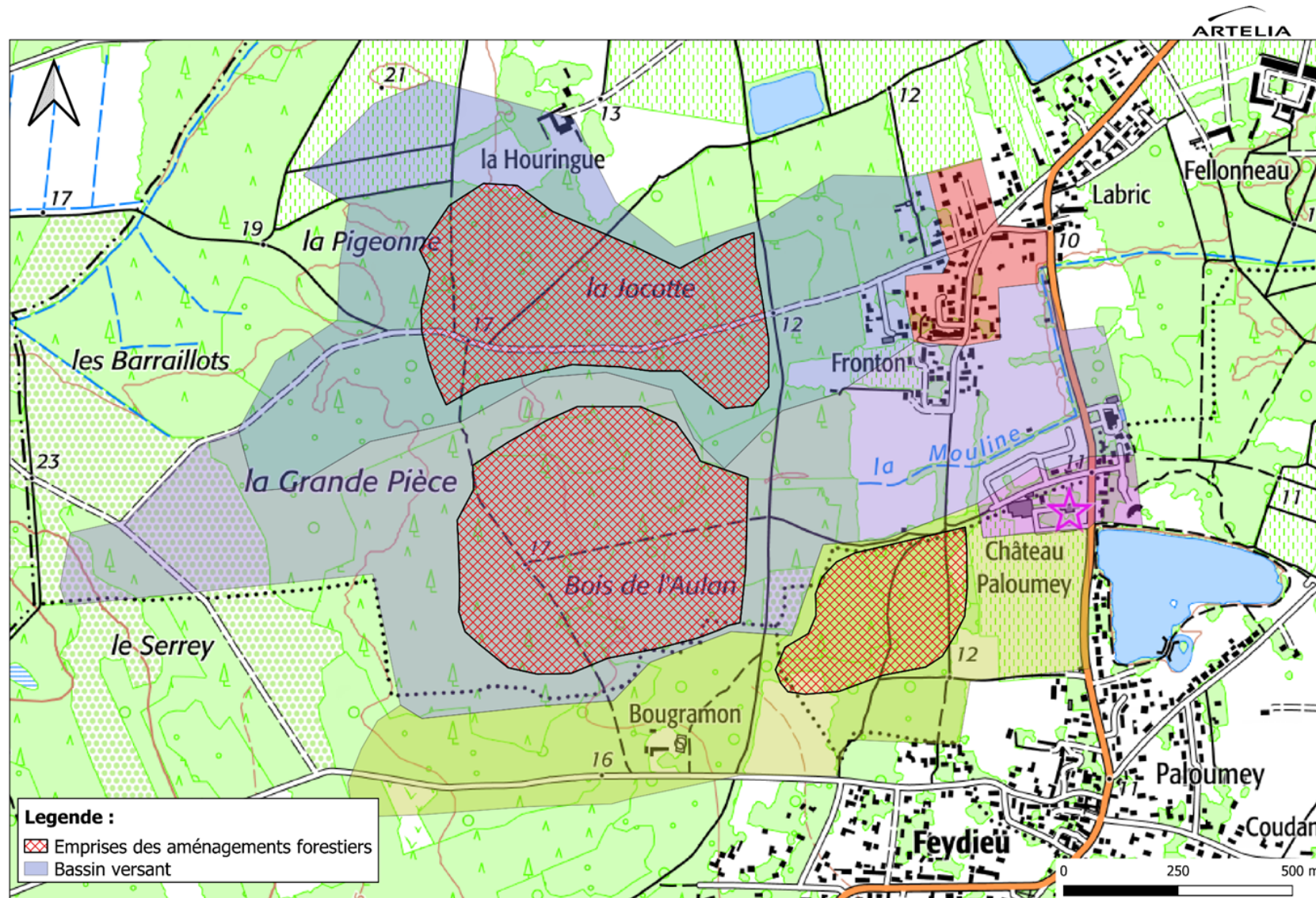
Mise en place des merlons de protection :

Ces merlons visent à empêcher partiellement les eaux de ruissellement de se diriger vers l'aval.

Réhausse des pistes forestières :

Cette technique a un effet similaire à celui des merlons de protection, contribuant à limiter le ruissellement vers l'aval.

La carte ci-dessous localise les emprises adéquates pour mettre en place des aménagements forestiers.



Avant de mettre en œuvre des aménagements forestiers dans les zones en question, il est important de mener des études techniques approfondies sur le terrain afin de vérifier la faisabilité de chaque solution.

D'une manière générale ces études sont comme suit :

Étude hydrologique :

L'identification des zones de forte accumulation des ruissellements inclut la délimitation des zones de production et de transfert des ruissellements à l'échelle des bassins versants, ainsi que l'analyse des chemins d'écoulement.

Étude topographie

Réalisation d'un relevé topographique précis pour étudier le relief et la pente afin de comprendre les dynamiques de l'eau et identifier les points bas où l'eau pourrait s'accumuler. Ce relevé sera à réaliser au niveau des pistes, des fossés (cote TN et radier), des surfaces potentiellement utilisables pour les aménagements (zone de point bas, anciennes lagunes, ...)

Analyse des pentes pour identifier les zones à forte déclivité, susceptible de générer des écoulements rapides.

Évaluation de la capacité des futurs aménagements à retenir les eaux de ruissellement, en tenant compte des volumes d'eau reçus lors des événements pluvieux et du phénomène de remontée de la nappe.

Assurer d'une surface uniforme pour les zones de rétention, avec des pentes appropriées pour diriger les eaux de ruissellement.

Étude Géotechnique :

Effectuer des sondages et des analyses de sol pour déterminer leur composition, leur perméabilité, et leur capacité de rétention d'eau.

Un relevé des niveaux permanents et temporaire de la nappe dans les sols sera à réaliser au niveau des sondages.

Étude d'impact environnementale

Évaluer l'impact environnemental des travaux, notamment sur la faune, la flore, et les ressources en eau.

Nivelage du terrain

En fonction des caractéristiques topographique de la zone d'étude, il faut assurer des travaux de nivelage fin du terrain. En effet la zone est sujette au phénomène de remontée de la nappe, il est recommandé de limiter les travaux de terrassement à une profondeur maximale de 0,4 m. Cette précaution vise à éviter d'interférer avec le niveau de la nappe et à prévenir des problèmes supplémentaires d'infiltration et de saturation des sols.

Implantation des futurs ouvrages :

L'emplacement optimal des futurs aménagements est au niveau des points de convergence des lignes d'écoulement pour maximiser l'interception des eaux de ruissellement.

3.4. MODALITÉS D'ENTRETIEN FUTUR

Plusieurs collectivités sont responsables de l'entretien des divers fossés, cours d'eau et buses (mairie, communauté de communes, ...) en plus des particuliers qui ont des fossés sur leurs parcelles.

Il convient donc de prévoir des entretiens concertés entre les différentes structures avec curage des fonds de fossés.

Dans ce cadre, nous proposons une méthodologie type à mettre en place sur la commune pour l'entretien des fossés et cours d'eau.

3.4.1. Entretien des fossés

L'entretien des fossés doit être mené avec prudence pour ne pas provoquer des effets indésirables tels que l'accélération des crues, l'érosion des berges, la dégradation des milieux aquatiques par mise en suspension des sédiments...

Pour assurer un bon fonctionnement, il faut que l'eau coule, mais doucement.

Les fossés non domaniaux dont le lit est la propriété de riverains, doivent être régulièrement entretenus pour prévenir les inondations tout en préservant le milieu naturel.

- Chaque propriétaire est tenu d'enlever, pour la partie du fossé ou cours d'eau qui le concerne, les vases, sables, graves et autres dépôts, de même que les arbres tombés ou tous les embâcles et débris flottant dans le lit ;
- Il doit élaguer les branches basses et pendantes, faucharder les herbes, les plantes aquatiques et les joncs tant dans le lit que sur les berges, tout en débarrassant le lit des débris végétaux ;
- Il fera disparaître tous les obstacles au bon écoulement des eaux pour rétablir le lit dans ses largeurs et profondeurs naturelles ;
- S'agissant des secteurs boisés bordant les berges, ceux-ci seront protégés afin d'assurer la bonne tenue des berges et préserver au maximum la faune et la flore ;
- Il ramassera les détritiques après les périodes de pluies et les feuilles à l'automne pour les fossés et les embâcles au niveau des ouvrages pour les cours d'eau.

3.4.2. L'action de sensibilisation

Le Préfet est seul habilité pour assurer la police liée à l'entretien et à la conservation des fossés et cours d'eau non domaniaux classés. Il procède aussi à l'exécution d'office de ces travaux après mise en demeure restée sans effet.

Le Maire, dans le cadre de ses pouvoirs de police, doit prévenir des périls graves et imminents dus à leur défaut d'entretien et prescrire les mesures de sûreté exigées par les circonstances.

Le tableau suivant permet de mettre en évidence la procédure à suivre pour permettre de réaliser les travaux d'entretien ou de restauration des écoulements suivant le régime juridique auquel est soumis le fossé :

Tableau 8 : Procédure à suivre pour permettre de réaliser les travaux d'entretien ou de restauration sur les fossés

Régime juridique des fossés	Délibération (1)	Arrêté Préfectoral (2)	Mise en Demeure (3)	Visite (4)	Exécution d'office des travaux (5)	Paiement (7)
Fossés en domaine privé	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
Fossés en domaine public	Non	Non	Non	Non	Non (6)	Non

(1) Délibération de la collectivité autorisant M. Le Maire à saisir le service hydraulique de la Préfecture.

(2) Arrêté préfectoral prescrivant l'entretien des cours d'eau.

(3) Mise en demeure établie par le Maire et/ou le Préfet adressée aux propriétaires.

(4) Visite des lieux effectuée conjointement par un représentant de la collectivité et de la Préfecture.

(5) Exécution d'office des travaux à la suite d'une mise en demeure restée sans effet, par une entreprise désignée par la collectivité.

(6) Non (l'administration ou la collectivité gestionnaire de son domaine a l'obligation de l'entretenir ainsi que les ouvrages qui s'y rattachent).

(7) Paiement : la collectivité émet les titres de recettes et les adresse au Trésor Public, ce dernier envoie les avis de commandement de payer aux propriétaires défaillants.

4. ZONAGE ET RÉGÈLEMENT

4.1. PREABULE

La croissance des zones urbanisées entraîne une imperméabilisation croissante des sols et donc une augmentation du ruissellement des eaux pluviales pouvant occasionner des inondations, ainsi qu'une réduction des zones d'infiltration naturelle des eaux pluviales.

Les eaux pluviales concernent donc directement l'urbanisation dans la mesure où les projets d'urbanisme peuvent, notamment en imperméabilisant les sols et en raccordant les eaux (toitures, parkings...) sur le réseau, modifier le régime des écoulements et également accroître, par lessivage des sols, la charge polluante des eaux de ruissellement qui peut avoir un impact sur la qualité des milieux aquatiques.

L'enjeu global est de maîtriser les conséquences de l'urbanisation dans le domaine de l'eau pluviale afin de ne pas aggraver les risques d'inondation en proposant notamment des techniques alternatives (infiltration, toitures terrasses...). De plus, il est intéressant de développer une approche différente de l'aménagement qui consiste à transformer la contrainte que représente la maîtrise des eaux pluviales en un élément de valorisation du projet urbain (réalisation d'espaces urbains multifonctionnels où la fonction hydraulique peut être visible) dès lors que les aspects qualitatifs sont résolus.

L'objectif poursuivi est la non-aggravation de l'état actuel, au travers, en particulier, de la mise en œuvre de techniques alternatives de gestion des eaux pluviales, reposant sur la réattribution aux surfaces de ruissellement de leur rôle initial de régulateur avant leur aménagement, par rétention et/ou infiltration des volumes générés localement. Elles présentent l'avantage d'être globalement moins coûteuses que la mise en place ou le renforcement d'un réseau pluvial classique.

En pratique, le zonage d'assainissement pluvial, obligation réglementaire déterminée par l'article L2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales, doit délimiter après enquête publique :

- **Les zones A**, où 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 B**, 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.

Les objectifs de ce zonage sont d'assurer la maîtrise du ruissellement et la prévention de la dégradation des milieux aquatiques par temps de pluie sur le territoire communal, en cohérence avec les aléas et les enjeux locaux.

La présente notice a pour objet de justifier les choix de la commune dans le cadre de la définition des zones d'assainissement pluvial sur le territoire communal. La cartographie de ces zones est disponible en annexe.

Ce dossier d'enquête publique s'appuie sur les données des phases précédentes de l'étude d'élaboration d'un schéma directeur des eaux pluviales confiée au bureau d'études ARTELIA.

Attention, les prescriptions techniques fixées par les collectivités compétentes au sein des zonages d'eaux pluviales, ne sont pas opposables aux usagers (même si le zonage est annexé au PLU(i)). Pour cela, elles doivent être **retranscrites de préférence dans le règlement du PLU(i) puis surtout dans les autorisations d'urbanisme.** En effet, selon le principe de l'indépendance des législations, la jurisprudence a confirmé que le zonage d'assainissement des eaux pluviales (principe pouvant être, selon nous, étendu aux eaux pluviales) n'est pas un document d'urbanisme (CE, 12 février 2014, n°360161 et CE, 26 octobre 2005, 281877). Après ce point, « **Il est donc fortement recommandé d'élaborer en même temps le zonage pluvial et le PLU(i) et de les mettre en cohérence** ».

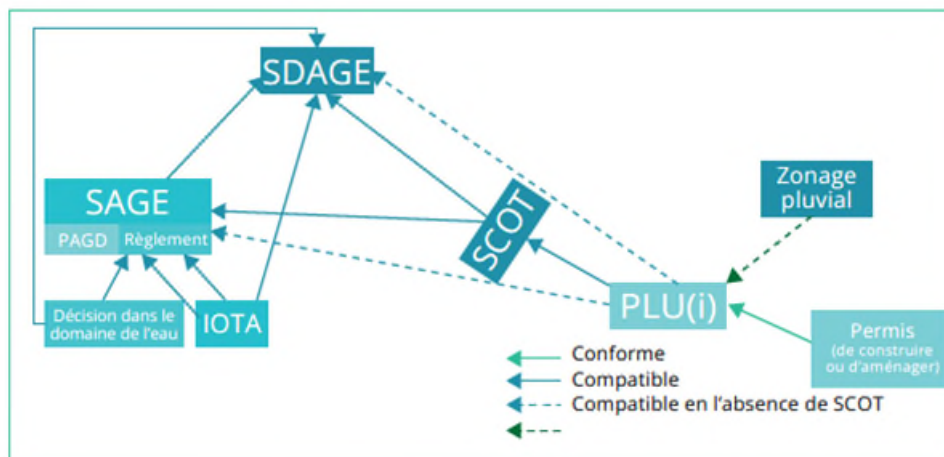


Figure 14 : Quelle stratégie locale de gestion des eaux pluviales ? source : FNCCR, 2023

C'est la loi n° 2018-702 du 3 août 2018 relative à la mise en œuvre du transfert des compétences eau et assainissement aux communautés de communes dite « Ferrand » qui a instauré la gestion des eaux pluviales en tant que compétence et exercée de plein droit à l'échelle :

- communale sur le périmètre des communautés de communes (mais elle est transférable à la communauté de communes à titre facultatif). Les communes conservent la possibilité d'exercer ou pas la compétence;
- intercommunale pour les communautés d'agglomération (depuis le 1er janvier 2020), communautés urbaines et métropoles (d'ores et déjà pour ces deux derniers EPCI-FP -Établissement public de coopération intercommunale à fiscalité propre, dans le cadre d'un bloc de compétences global assainissement et eau).

4.2. PROCEDURE

4.2.1. Généralités

La procédure de zonage doit faire l'objet d'études techniques préalables qui permettent de définir notamment un projet de zonage avec différentes prescriptions par zones.

Le document d'enquête publique comprend deux pièces :

- **la présente notice justifiant le zonage et fixant les prescriptions par zone ;**
- **la carte de zonage pluvial.**

Ce document est soumis à enquête publique au titre de l'article R123-11 du Code de l'Urbanisme.

Le document doit ensuite être soumis à l'approbation du Conseil Municipal pour être opposable aux tiers.

L'opposabilité du zonage porte sur la répartition du territoire communal en zones de maîtrise du ruissellement pluvial et en zones de maîtrise de la pollution d'origine météorique.

L'intégration au PLUi sera réalisé par un arrêté de mise à jour pour être annexé au PLUi. **La commune de Macau appartient à la communauté de commune Médoc Estuaire et possède un PLU approuvé par délibération du conseil municipal en date du 08 mars 2022.**

4.2.2. L'enquête publique

L'Enquête Publique préalable à la définition des zones est précisée par l'Article R2224-8 Code général des Collectivités Territoriales.

« Art. R. 2224-8. - L'enquête publique préalable à la délimitation des zones mentionnées à l'article L. 2224-10 est conduite par le Maire ou le président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent, dans les formes prévues par les articles R. 123-1 à R. 123-27 du code de l'environnement. »

La procédure mise en œuvre pour l'Enquête Publique a été modifiée par le décret N°2011-2018 du 29 Décembre 2011 portant sur la réforme de l'enquête publique relative aux opérations susceptibles d'affecter l'environnement avec une entrée en vigueur au 1^{er} Juin 2012.

Le décret détermine la procédure ainsi que le déroulement de l'enquête publique prévue par le code de l'environnement.

A ce titre :

- il encadre la durée de l'enquête, dont le prolongement peut désormais être de trente jours ;
- il facilite le regroupement d'enquêtes en une enquête unique, en cas de pluralité de maîtres d'ouvrage ou de réglementations distinctes ;
- il fixe la composition du dossier d'enquête, lequel devra comporter, dans un souci de cohérence, un bilan du débat public ou de la concertation préalable si le projet, plan ou programme en a fait l'objet ;
- il précise les conditions d'organisation, les modalités de publicité de l'enquête ainsi que les moyens dont dispose le public pour formuler ses observations, en permettant, le cas échéant, le recours aux nouvelles technologies de l'information et de la communication ;
- il autorise la personne responsable du projet, plan ou programme à produire des observations sur les remarques formulées par le public durant l'enquête ;
- il facilite le règlement des situations nées de l'insuffisance ou du défaut de motivation des conclusions du commissaire enquêteur en permettant au président du tribunal administratif, saisi par l'autorité organisatrice de l'enquête ou de sa propre initiative, de demander des compléments au commissaire enquêteur ;
- il améliore la prise en considération des observations du public et des recommandations du commissaire enquêteur par de nouvelles procédures de suspension d'enquête ou d'enquête complémentaire ;
- il définit enfin les conditions d'indemnisation des commissaires enquêteurs et introduit, dans un souci de prévention du contentieux, un recours administratif préalable obligatoire à la contestation d'une ordonnance d'indemnisation d'un commissaire enquêteur.

4.3. CADRE RÉGLEMENTAIRE

4.3.1. Gestion des eaux pluviales

La gestion et la maîtrise des eaux pluviales sont réglementées dans le droit français au travers des différents codes qui définissent les règles applicables aux eaux pluviales.

Les principaux textes sont repris ci-après :

CODE CIVIL :

Les articles 640, 641 et 681 concernent en particulier les eaux pluviales. Ils donnent des obligations concernant la gestion quantitative des eaux de ruissellement en matière d'urbanisation.

Article 640 : « Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement. Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur. »

Le propriétaire du terrain situé en contrebas ne peut s'opposer à recevoir les eaux pluviales provenant des fonds supérieurs, il est soumis à une servitude d'écoulement. En revanche, le Code Civil interdit expressément d'effectuer des travaux ayant pour conséquence d'aggraver cet écoulement naturel.

Article 641 : « Tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur son fonds. Si l'usage de ces eaux ou la direction qui leur est donnée aggrave la servitude naturelle d'écoulement établie par l'article 640, une indemnité est due au propriétaire du fonds inférieur. »

Un propriétaire peut disposer librement des eaux pluviales tombant sur son terrain à la condition de ne pas aggraver l'écoulement naturel des eaux pluviales s'écoulant vers les fonds inférieurs.

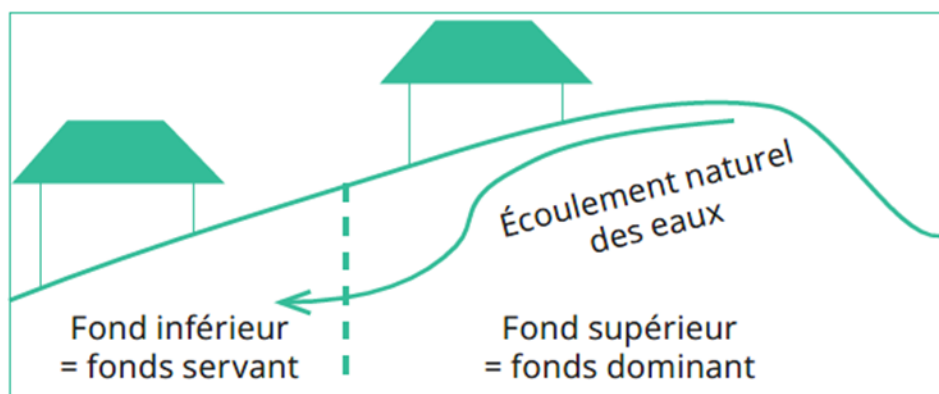


Figure 15: La servitude d'écoulement naturel des eaux sur les fonds (Source : FNCRR, 2023)

Article 681 : « Tout propriétaire doit établir des toits de manière que les eaux pluviales s'écoulent sur son terrain ou sur la voie publique ; il ne peut les faire verser sur le fonds de son voisin. »

Cette servitude d'égout de toits interdit à tout propriétaire de faire s'écouler directement sur les terrains voisins les eaux de pluie tombées sur le toit de ses constructions. Si les eaux pluviales arrivent sur un fonds public, ces eaux sont régies par différents codes (code de la voirie routière, code rural, ...).

CODE DE L'ENVIRONNEMENT :

Le Code de l'Environnement reprend les textes juridiques relatifs au droit de l'environnement en France, et notamment les articles de la Loi sur l'Eau n°92-3 du 3 janvier 1992 renforcée par la LEMA en 2006. Les aspects liés aux eaux pluviales sont traités par les articles suivants :

L'objectif étant bien de neutraliser et/ou maîtriser ces écoulements pour que les effets sur les processus naturels soient évités, réduits ou compensés, il est fixé au niveau national par l'article L110-1 du Code de l'Environnement.

Les mesures ERC (Éviter, réduire, compenser) telles qu'on les nomme, s'appliquent à tout porteur de projet soumis à évaluation environnementale, nomenclature « Loi sur l'eau », procédure ICPE (Installations classées de protection de l'environnement), permis d'aménager, zonage au cas par cas, mais rien n'empêche de les appliquer pour tout projet. La bonne conception des ouvrages de gestion des eaux pluviales est donc essentielle pour prévenir tout risque de défaillance et garantir leur fonctionnalité, en particulier dans un contexte de changement climatique où l'intensité des pluies augmente et le caractère exceptionnel est de plus en plus difficile à justifier.

Le maître d'ouvrage (la collectivité au même titre que le propriétaire privé) se doit de maintenir la fonctionnalité de ses ouvrages dans le temps et d'assurer une bonne gestion sans quoi sa responsabilité sans faute pourrait être engagée.

À titre d'exemples, les deux décisions suivantes mettent en évidence des dommages et préjudices liés à des dysfonctionnements d'ouvrage :

- Arrêt de la Cour Administrative d'Appel (CAA) de Nantes de 2014 n°12NT03129 : Insuffisance du réseau /inondation sur propriété privée
- Arrêt de la CAA de Douai de 2010 n° 10DA00168 : Des événements non imprévisibles provoquent des débordements de conduite, inondation et préjudice pour des propriétaires riverains

Articles L212-1 et L212-2 : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

En termes de gestion quantitative et qualitative des eaux, les aménagements ou opérations en matière d'eaux pluviales se doivent d'être compatibles avec le Schéma Directeur de Gestion et d'Aménagement des Eaux (SDAGE) du bassin Adour-Garonne. En matière d'eaux pluviales, les orientations du SDAGE Adour-Garonne 2022-2027 visent, entre autres :

- à faciliter l'intégration des enjeux de l'eau au sein des documents d'urbanisme, le plus en amont possible et en associant les structures ayant compétence dans le domaine de l'eau **(A28)** ;
- à limiter l'imperméabilisation nouvelle des sols et le ruissellement pluvial et chercher à désimperméabiliser l'existant **(A31)** ;
- à s'assurer une gestion durable de l'eau dans les documents d'urbanisme et autres projets d'aménagement ou d'infrastructure **(A32)** ;
- à respecter les espaces de fonctionnalité des milieux aquatiques dans l'utilisation des sols et la gestion des eaux de pluviales **(A33)** ;
- à organiser la gouvernance des services d'assainissement et d'eaux pluviales pour assurer la pérennité et les performances des équipements **(B1)** ;
- à réduire les pollutions dues au ruissellement d'eau pluviale **(B4)** ;

Article L211-7 : Déclaration d'Intérêt Général ou d'urgence.

Cet article habilite les collectivités territoriales, conformément au code rural (articles L151-36 à L151-40), à entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, visant à la maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement, ainsi qu'à la défense contre les inondations et contre la mer.

Articles L214-1 à L214-10, article R214-1 : Régimes d'autorisation ou de déclaration.

Ces articles reprennent la nomenclature relative aux opérations soumises à autorisation ou à déclaration. Cette nomenclature propose une cinquantaine de rubriques dont seulement quelques-unes traitent du problème des eaux pluviales.

Les principales rubriques concernées sont les suivantes :

Rubrique	Intitulé abrégé	Autorisation	Déclaration
2.1.2.0	Déversoirs d'orage situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier	> 600 kg DBO ₅	> 12 kg DBO ₅ , mais ≤ 600 kg DBO ₅
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol	Superficie totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet ≥ 20 ha	Superficie > 1 ha, mais < 20 ha
2.2.1.0	Rejet dans les eaux douces superficielles susceptible de modifier le régime des eaux	Capacité totale de rejet de l'ouvrage ≥ 10 000 m ³ /j ou ≥ 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau	Capacité de rejet > 2 000 m ³ /j, mais < 10 000 m ³ /j ou > 5 %, mais < 25 % du débit moyen interannuel du cours d'eau

Article L215-14 : Entretien des fossés et ruisseaux en domaine privé.

Selon l'article L215-14 du Code de l'Environnement, le propriétaire riverain est tenu à un entretien régulier du cours d'eau. L'entretien régulier a pour objet de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives.

CODE GÉNÉRAL DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES :

Le Code Général des Collectivités Territoriales confie aux communes des compétences et des obligations pour assurer la maîtrise des eaux pluviales, et la défense contre les inondations. Il précise également les pouvoirs de police du Maire en matière de sécurité et de salubrité publique.

Article L2224-10 relatif au zonage d'assainissement des eaux pluviales:

« Les communes (...) délimitent après enquête publique (...) :

- 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.»

La maîtrise du ruissellement des eaux pluviales ainsi que la lutte contre la pollution apportée par ces eaux peuvent être prise en compte dans le cadre du zonage communal.

CODE DE LA VOIRIE ROUTIÈRE ET CODE RURAL :

La commune a une responsabilité particulière en ce qui concerne le ruissellement des eaux sur le domaine public routier. En effet, lorsque le fonds inférieur est une voie publique, il convient de veiller à la conservation du domaine routier public et de la sécurité routière.

Article R141-2 du code de la voirie routière : « *Les profils en long et en travers des voies communales doivent être établis de manière à permettre l'écoulement des eaux pluviales et l'assainissement de la plateforme.* »

Article R161-16 du code rural : « *Nul ne peut sans autorisation du maire (...) ouvrir des fossés ou canaux le long des chemins ruraux ; (...) rejeter sur les chemins ruraux l'égout des toits ou les eaux ménagères.* »

Par ailleurs, le délit de pollution des eaux est réglementé par l'article **L232-2 du Code Rural**.

CODE DE L'URBANISME :

Contrairement aux eaux usées domestiques, il n'existe pas d'obligation générale de raccordement des constructions existantes ou futures aux réseaux publics traitant les eaux pluviales qu'ils soient unitaires ou séparatifs. Le droit de l'urbanisme ne prévoit pas de desserte des terrains constructibles par la réalisation d'un réseau public. La création d'un réseau public d'eaux pluviales n'est pas obligatoire.

Article L151-24 : les plans locaux d'urbanisme peuvent « *délimiter les zones visées à l'article L2224-10 du code général des collectivités territoriales concernant l'assainissement et les eaux pluviales.* »

Une commune peut interdire ou réglementer le déversement d'eaux pluviales dans son réseau d'assainissement d'eaux usées ou d'eaux pluviales. Si le propriétaire d'une construction existante ou future veut se raccorder au réseau public existant, la commune peut le lui refuser (sous réserve d'avoir un motif objectif, tel que la saturation du réseau). L'acceptation de raccordement par la commune, fait l'objet d'une convention de déversement ordinaire.

LA COLLECTIVITÉ N'EST PAS OBLIGÉE DE COLLECTER LES EAUX PLUVIALES

Une jurisprudence récente (CE, 11 février 2022, n°449831 ; voir également CE, 2ème-7ème ch., 10 nov. 2022, n°455802) précise qu'aucun texte « *n'impose aux communes de recueillir l'ensemble des eaux de pluie transitant sur leur territoire* » rappelant par ailleurs que la loi et le règlement « *confient au maire le soin d'assurer la sécurité et la salubrité publiques en prévenant notamment les inondations par des mesures appropriées et instituent un service public administratif de gestion des eaux pluviales urbaines dans les zones identifiées par les documents d'urbanisme comme "urbanisées et à urbaniser"* ».

Parallèlement, le maire a le devoir de garantir l'absence d'atteinte à la sécurité ou la salubrité publique lors de l'instruction des permis de construire et d'aménager par application de l'art. R.111-2 du Code de l'Urbanisme et ainsi refuser un projet de construction qui ne respecte pas ces objectifs.

De même, il peut user de ses pouvoirs de police et prendre toutes les mesures permettant d'éviter tous risques d'accident sur la voie publique conformément aux articles L.2212-1 et L.2212-2 du CGCT. Ainsi, le maire peut être amené à demander la création d'ouvrages publics de gestion des eaux pluviales pour y répondre.

À ce titre, il est utile de préciser qu'un rejet sur la voie publique de substances pouvant incommoder le public, menacer la salubrité ou la sécurité publique peut faire l'objet d'une contravention de 5ème classe (CGCT, art.L. 2122-21 ; C. voirie, art. R*116-2).

4.3.2. Cas de l'entretien des fossés Privés

Par définition, l'entretien régulier d'un cours d'eau a pour objet « de maintenir ce cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives » (article L.215-14 du code de l'environnement).

Modifié par la loi sur l'eau et le milieu aquatique n°2006-1772 du 30 décembre 2006, **l'article L.215-14 du code de l'Environnement impose au propriétaire riverain d'entretenir régulièrement le cours d'eau.**

Plusieurs cas de figures existent :

- 1) Lorsque le fossé est situé entre deux propriétés privées, les deux propriétaires sont chargés d'entretenir leur berge et la moitié du cours d'eau.
- 2) Si le fossé est situé en bordure de voirie, le riverain possède à sa charge l'entretien de la moitié du fossé si ce fossé délimite sa parcelle sur le cadastre. Dans le cas contraire il s'agit d'un fossé communal dont l'entretien relève de la commune.
- 3) Lorsque le fossé passe entièrement par un terrain privé, le particulier a à sa charge l'entretien du fossé dans son intégralité.

Lorsque les particuliers n'entretiennent pas leur cours d'eau ou qu'ils ne souhaitent pas le faire, il est possible pour les collectivités territoriales d'agir à leur place :

- Soit le propriétaire donne son accord, auquel cas la collectivité entretiendra le cours d'eau mais pourra, en contrepartie, user de certains droits (exemple : droit de pompage, pêche, baignade...) ;
- Soit la collectivité se substitue au propriétaire et réalise l'entretien **aux frais du propriétaire.**

La collectivité utilise la Déclaration d'Intérêt Général, pour se charger de l'entretien des cours d'eau si ceux-ci présentent un intérêt particulier. Il permet au maître d'ouvrage d'intervenir en toute légalité sur des cours d'eau situés en propriétés privées et d'officialiser la dépense de fonds publics sur ces terrains privés.

4.4. CONTRAINTES ET ENJEUX DU ZONAGE

4.4.1. Notion de surface imperméabilisée effective

Sont considérées comme surfaces imperméabilisées, les surfaces entraînant un **ruissellement des eaux pluviales vers les réseaux de collecte**. Ne sont pas comprises dans la surface imperméabilisée, les surfaces pour lesquelles les eaux des ruissellements sont redirigées vers un système d'infiltration (partielle ou globale).

Les surfaces non perméables, aussi appelées surfaces actives peuvent être :

- Toiture ;
- Voirie ;
- Parking ;
- Terrasse ;
- ...

Le coefficient d'imperméabilisation de la zone correspond au rapport entre la surface totale de la parcelle et la surface imperméabilisée.

Les coefficients d'imperméabilisation à utiliser sont :

Terre végétale (pleine terre) $C = 0$;

Terre végétale sur dalle $C = 0.4$;

Toiture terrasse gravillonnée $C = 0.7$;

Toiture simple, voiries et parking $C = 0.95$.

Le calcul doit évaluer la totalité de la surface active des différents types de surfaces. Voici un exemple de calcul :

Exemple :

Un pétitionnaire souhaite réaliser un projet d'aménagement sur une parcelle de 940 m². Le projet se découpe de la manière suivante :

Surface de toiture = 220 m²,

Surface de parking et voirie d'accès, imperméables = 390 m²

Surface enherbée = 330 m²

La surface active du projet est donc de :

$220 \times 0,95 + 390 \times 0,95 + 330 \times 0 = 579,5 \text{ m}^2$ de surface active du projet. Le coefficient d'imperméabilisation du projet est de 62 % (579,5/940)

4.4.2. Principes du zonage

« Tout aménagement réalisé sur un terrain ne doit jamais faire obstacle au libre écoulement des eaux pluviales. »

« L'infiltration doit être la première solution recherchée pour l'évacuation des eaux pluviales recueillies sur l'unité foncière. »

Les ouvrages d'infiltration doivent être munis d'un dispositif de rétention à l'amont (grilles, pièges à cailloux) afin de limiter leur colmatage et pour ceux pouvant collecter une pollution chronique des dispositifs de traitement.

Le volume de stockage et la surface d'infiltration doivent être dimensionnés pour éviter tout rejet conformément au zonage détaillé pages suivantes.

Les mesures de rétention inhérentes à un rejet limité vers le réseau pluvial devront être conçues de préférence selon des méthodes alternatives (noues, tranchées drainantes, puits d'infiltration) à l'utilisation systématique de bassins de rétention.

Le zonage comprend :

- des prescriptions pour la gestion quantitative des eaux pluviales ;
- des prescriptions pour la gestion qualitative des eaux pluviales.

La carte de zonage pluvial est présentée dans le plan en Annexe.

4.4.3. Caractérisation des sols

Aucune étude pédologique n'a été réalisée sur l'intégralité de la commune de Macau.

Aucun test d'infiltration n'a été effectué au niveau des différents points noirs identifiés par la commune dans le cadre du schéma directeur des eaux pluviales.

Il conviendra cependant de confirmer par des études à la parcelle la perméabilité des sols avant tout aménagement visant à infiltrer les eaux pluviales.

On note la présence temporaire de la nappe dès 20 à 40 cm sur de nombreux points relevés. Il semble donc préférable de s'orienter sur des solutions de gestion des eaux pluviales à faible profondeur ne dépassant pas 40 cm.

4.5. GESTION QUANTITATIVE DES EAUX PLUVIALES

4.5.1. Choix de la pluie et de sa fréquence

Dans le cadre du schéma directeur des eaux pluviales de la commune de Macau, les aménagements proposés ont été définis pour la période de **retour 30 ans**. Le temps de concentration moyen calculé pour les bassins versants est de **41 minutes**. En conséquence, il est proposé d'utiliser la pluie de fréquence 30 ans et de durée 1 h. **Cette pluie a une hauteur totale de 42.6 mm en 1 h.**

DUREES DE RETOUR DE FORTES PRECIPITATIONS

Episode : 1 heure – Méthode GEV Locale-Régionale

Statistiques sur la période 1982–2021

BORDEAUX-MERIGNAC (33)

Indicatif : 33281001, alt : 47 m., lat : 44°49'50"N, lon : 0°41'28"O

Durée de retour	Hauteur estimée	Intervalle de confiance à 70 %	
5 ans	26.4 mm	24.4 mm	28.5 mm
10 ans	32.2 mm	29.8 mm	35.3 mm
20 ans	38.6 mm	35.8 mm	43.0 mm
30 ans	42.6 mm	39.5 mm	48.0 mm
50 ans	48.0 mm	44.3 mm	55.1 mm
75 ans	52.7 mm	48.3 mm	61.3 mm
100 ans	56.2 mm	51.3 mm	66.1 mm

4.5.2. Outils juridiques pour permettre la mise en œuvre d'ouvrage de gestion des eaux pluviales (OJ1)

Dans le cadre de la création du PLU(i), la commune pourra user d'outils juridiques à sa disposition (telle que la création d'emplacements réservés) pour garantir la gestion intégrée des eaux pluviales.

À la suite du diagnostic et des propositions d'aménagement, plusieurs emplacements ont été retenus pour la construction d'ouvrages de gestion des eaux pluviales ou de rétention.

Les emplacements proposés pour la construction des ouvrages de gestion des eaux pluviales sont les suivants :

Secteur	Ouvrage	Numéro de la parcelle
Secteur sud-ouest (urbanisation future)	Réservation de bandes de terrains non constructibles le long de la Mouline pour l'urbanisation future.	83-82-72-71
	Création des noues au niveau des parcelles réservées à la future urbanisation	83
Chemin de Mahoura	Préservation d'une zone d'étalement en amont pour la Grande Carreyre.	984
Lot. L'Enclos des Peyrettes	Préservation d'une zone d'étalement à l'exutoire de ce secteur	178

Une carte les présentant est disponible en annexe.

4.5.3. Outils juridiques pour permettre la mise en œuvre de techniques de désimperméabilisation (OJ2)

Dans le cadre de la création du PLUi, la commune pourra user d'outils juridiques à sa disposition (telle que la désimperméabilisation dans les projets d'urbanisation) pour garantir la gestion intégrée des eaux pluviales.

À la suite du schéma directeur, plusieurs emplacements, au niveau des bassins versants dont la capacité des exutoires sont les plus sensibles, ont été retenus pour mettre en place une stratégie de désimperméabilisation dans le cadre des futurs projets d'aménagement de ces zones ou en cas d'opportunités, de voirie ou d'aménagements divers (loisirs, sportif, ...).

Les emplacements proposés pour la désimperméabilisation sont les suivants :

Secteur	Numéro de la parcelle
Chemin de Mahoura	495-496
Av du Général de Gaulle	303
ZA Lombardon	53-55-56-62-95-96-84-80-79-43
All. Des Écureuils	4-5-6

Une carte les présentant est disponible en annexe.

4.5.4. Outils juridiques pour permettre la mise en œuvre de techniques de gestion des ruissellements en milieu forestier (OJ3)

Dans le cadre de la création du PLU(i), la commune pourra user d'outils juridiques à sa disposition (telle que la mise en œuvre des aménagements en milieu forestier) pour garantir la gestion intégrée des eaux pluviales et de protéger les habitations en aval des zones forestières.

Selon le schéma directeur, les bassins versants forestiers situés au **sud-ouest de la commune** génèrent des volumes de ruissellement très élevés en raison de leur vaste superficie et de l'absence de système de gestion des eaux pluviales. Cela entraîne un apport hydrologique important vers l'aval, menaçant les habitations en contrebas.

Les aménagements forestiers qui pourraient être envisagés dans ces zones sont comme suit :

- Zone d'étalement naturel ;
- Merlons de protection ;
- Noues forestières avec redents de régulation ;
- Fossés ceintures ;
- Réhausse de la piste forestière en tant que barrière hydraulique.

Les emplacements proposés pour la mise en place des aménagements forestiers sont les suivants :

Secteur	Numéro de la parcelle
Secteur sud-ouest	Zone boisée en amont : 717-715-708-710-709

Une carte représente la localisation des zones forestières en question est disponible en annexe.

4.5.5. Zones de gestion renforcée : Secteur fortement impactés par les eaux pluviales et zones urbanisées denses -EPO

Sur les zones identifiées au cours de l'étude hydraulique réalisée par ARTELIA comme particulièrement sensibles aux inondations, tout projet d'aménagement doit faire l'objet d'une attention particulière concernant la gestion des eaux pluviales.

Ces secteurs sont comme suit :

- **Secteur Macau centre :** Ce secteur comprend le centre bourg de la commune, une zone dense qui pourrait encore se densifier. Ce secteur inclut principalement les zones de type UC, correspondant aux zones urbaines. De plus, ce secteur possède une zone destinée à l'urbanisation future, située précisément au nord du centre-ville (Secteur de Caillabet), classée comme zone AUh1.

Les contraintes suivantes ont été mises en évidence sur ce secteur :

- Présence de nappes affleurantes à faible profondeur < 1m ;
- Capacité d'infiltration des sols insuffisante ;
- Réseau des eaux pluviales saturé ;
- Certains exutoires du réseau sont soumis à l'impact de la mise en charge du cours d'eau la Maqueline, ce qui limite leur capacité hydraulique ;

La figure ci-dessous met en évidence la saturation du réseau du secteur Macau centre (Modélisation hydraulique) :

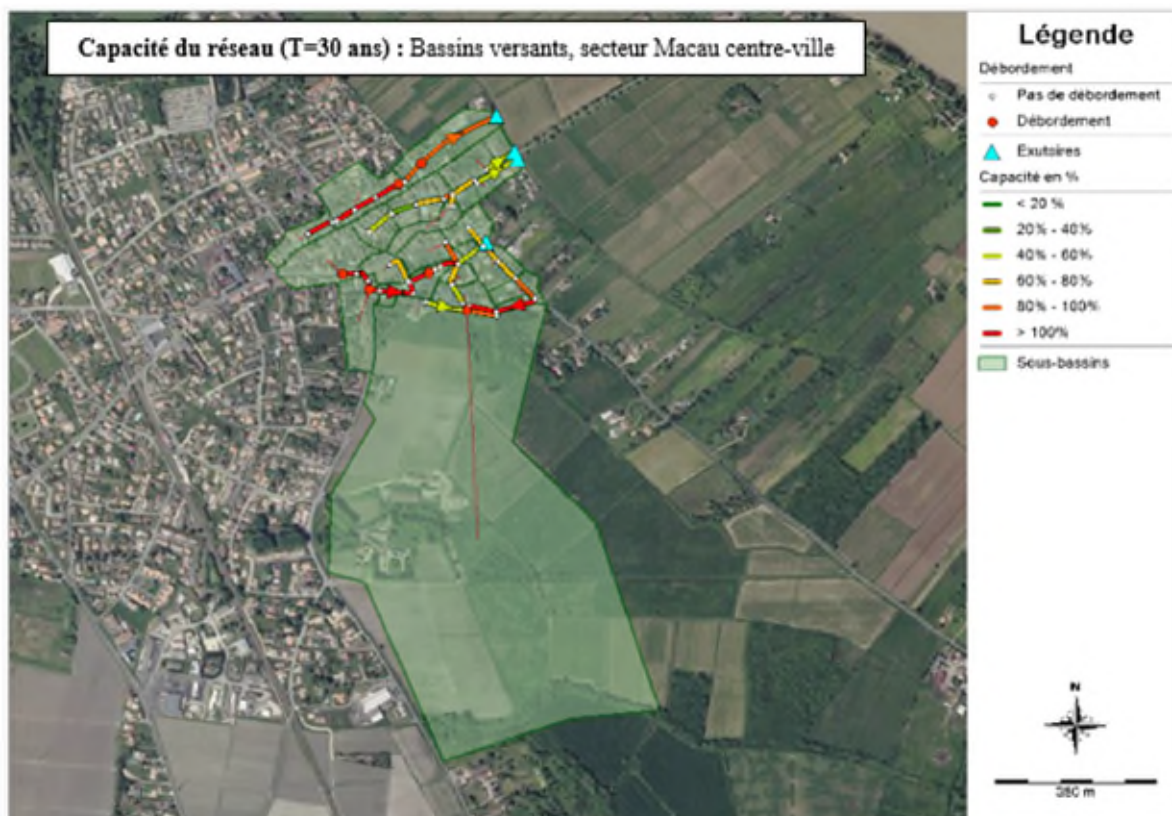


Figure 16 : Capacité du réseau, Secteur Macau centre (T= 30 ans)

- **Secteur sud :** Ce secteur, situé au sud de la commune, est caractérisé par des installations à vocation économique (zone type US) et se trouve à proximité du cours d'eau la Mouline. **L'objectif est de limiter les apports de ruissellement vers ce cours d'eau, qui est déjà en charge.**
- **Secteur Sud-Ouest :** Ce secteur, situé au sud-ouest de la commune, est caractérisé par une urbanisation en aval de la zone boisée, ce secteur est sujet au débordement de la Mouline. Il comprend principalement des zones de type UH, correspondant aux zones urbaines, ainsi que des zones AUh1 et AUh2, destinées à l'urbanisation future.

Les contraintes suivantes ont été mises en évidence sur ce secteur :

- Présence de nappes affleurantes à faible profondeur < 1m ;
- Capacité d'infiltration des sols insuffisante ;
- Apport hydrologique très important en provenance de la zone boisée ;
- Mise en charge rapide de la Mouline et débordement sur les habitations voisines.

La figure ci-dessous met en évidence le débordement de la Mouline ainsi que l'apport hydrologique en provenance de la zone boisée (Modélisation hydraulique) :

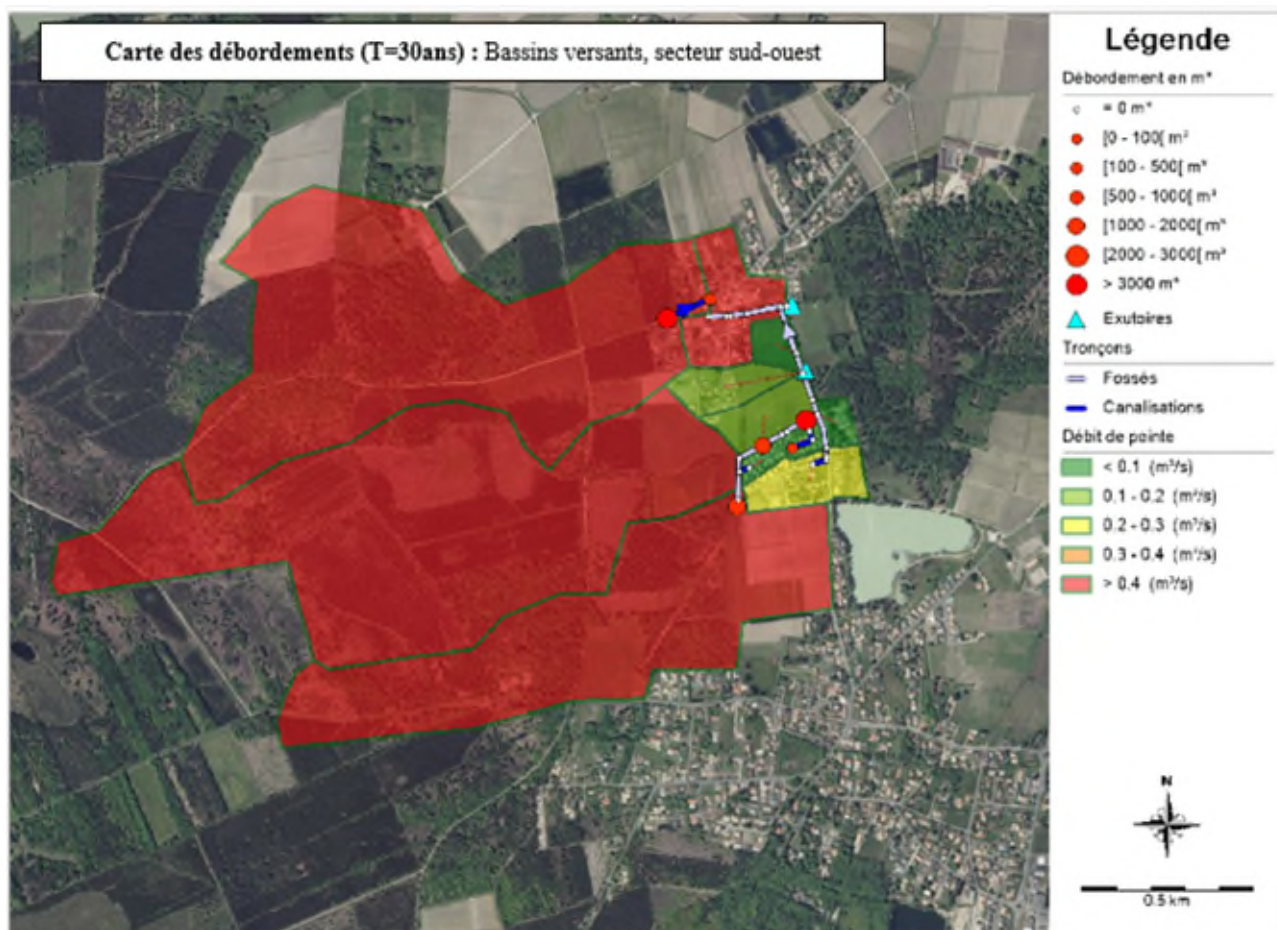


Figure 17 : Modélisation hydraulique - Secteur sud-ouest - (T= 30 ans)

Dans le zonage pluvial, ils apparaissent en zone EP₀.

Le tableau ci-dessous synthétise les différents secteurs impactés par le risque d'inondation :

Localisation	Enjeux
Chemin du Bord de l'eau	Débordements en plusieurs sites (le long de la Garonne)
Avenue du Général de Gaulle	Débordements récurrents sur la voirie au niveau de l'école maternelle
Chemin de Mahoura	Lors des fortes pluies des débordements sont observés sur la voirie ainsi que dans les jardins des habitations de ce secteur
Impasse du Prat	La zone de débordement se trouve proche des zones résidentielles. L'enjeu majeur de ce débordement réside dans la protection des habitations en contrebas au niveau de l'Impasse du Prat.
Rue Pouge de Beau	Lors d'événements pluvieux et lorsque la nappe est affleurante, des débordements sont régulièrement constatés au niveau de la rue Pouge de Beau, mettant en danger le lotissement des Charmes.
Lotissement des Charmes	Inondation des voiries et des jardins des habitations au niveau du lotissement des charmes.
Chemin de Caussas	Inondations des riverains en contrebas
Chemin des Peyrettes	Pas d'enjeux
Chemin de la Garenne	Inondation de la voirie

4.5.5.1. Principe général de gestion des eaux pluviales

Au vu des dysfonctionnements observés sur certaines zones et plus globalement des contraintes avalées (difficultés d'écoulement, mise en charge des réseaux, ensablement des canalisations), et afin de ne pas aggraver la situation actuelle, **aucun rejet dans le réseau pluvial (fossés et conduites) n'est autorisé.**

Toute nouvelle construction, aménagement ou installation devra d'abord privilégier l'infiltration des eaux pluviales sur la parcelle. En cas d'impossibilité d'infiltration, le stockage du volume concerné devra être assuré.

4.5.5.2. Détermination du débit de fuite par infiltration :

Cette zone est concernée par la présence de nappe à faible profondeur et une perméabilité insuffisante. Dans ce cadre, il n'est pas pris en compte de débit de fuite par infiltration.

4.5.5.3. Volume à gérer à la parcelle

La fréquence de calcul pour le volume de rétention avant infiltration est de **30 ans** correspondant à la fréquence prise en compte dans l'étude hydraulique.

Le stockage nécessaire sur ces secteurs, pour une pluie d'une durée de 1h et de période de retour **30 ans**, est de **43 mm** ce qui correspond à environ **43 litres d'eaux pluviales à gérer à la parcelle pour une superficie imperméabilisée de 1 m² (surface active)**.

4.5.5.4. Systèmes de trop plein

Le règlement du zonage pluvial n'édicte aucune mesure au-delà de la pluie trentennale. Il convient au propriétaire du dispositif de gestion pluviale à la source de se prémunir des conséquences de l'apparition d'un phénomène pluvieux plus pénalisant et d'en assumer la responsabilité en prévoyant un système de trop-plein à gérer sur sa parcelle.

Ces systèmes servent à évacuer toute surcharge en eau d'un dispositif de gestion pluviale à la source et servent également de déversoir de sécurité si les systèmes de régulation sont bouchés.

Le système de trop-plein doit être accessible, son écoulement visible et apte à signaler tout dysfonctionnement du dispositif de gestion pluviale à la source.

La programmation d'un entretien annuel, pour assurer la pérennité de l'ouvrage, est essentielle.

4.5.5.5. Prescriptions réglementaires

D'après les éléments déterminés, les principes de dimensionnement proposés, en fonction de la superficie imperméabilisée ou active, sont :

Débit de fuite (l/s)	Volume de rétention (m ³)
0	0,043 x S

Exemple :

Pour un projet de construction générant 150 m² d'imperméabilisation (la surface imperméabilisée ou active correspond à l'ensemble des secteurs qui empêchent l'infiltration de l'eau dans le sol : voirie, parking, toitures, terrasses...), la gestion des eaux pluviales à mettre en place dans la parcelle sera la suivante :

Volume à gérer sur la parcelle : $0,043 \times 150 = 6 \text{ m}^3$ (arrondi à l'unité la plus proche pour faciliter la mise en œuvre)

Le propriétaire devra donc collecter les eaux pluviales ruisselant sur la surface imperméabilisée et les envoyer vers une technique alternative de stockage/infiltration (cuve de récupération des eaux pluviales, noues, bassins, tranchées à faible profondeur (<50cm), ...) correspondant à une rétention de **6 m³**.

4.5.5.6. Techniques autorisées de gestion des eaux pluviales

Le schéma suivant présente différents aménagements possibles pour une gestion des eaux à la parcelle pour un logement individuel (récupérateur d'eau de pluie, noue d'infiltration, toiture végétalisée, puits d'infiltration, ...).

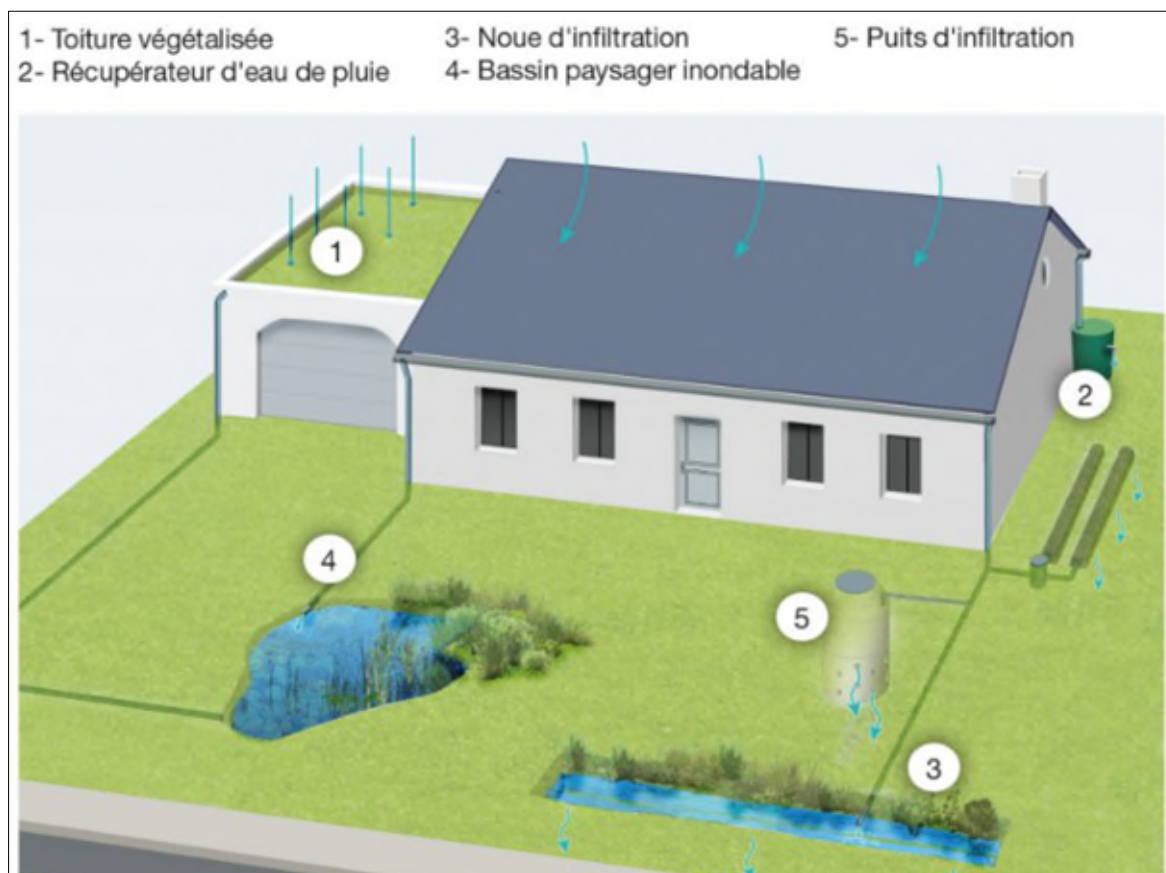


Figure 18 : Techniques autorisées de gestion des eaux pluviales

Au vu des contraintes mises en évidence sur ce secteur, voici la liste des techniques autorisées pour la gestion des eaux pluviales :

- **Les toitures végétalisées :**

AVANTAGES

- ◆ Adapté à toute toiture horizontale ou à faible pente
- ◆ Sensibilisation des riverains car dispositif à ciel ouvert

INCONVÉNIENTS

- ◆ Robustesse dépendante de l'entretien, qui garantit la performance en matière d'abattement volumique, mais aussi les autres bénéfices environnementaux
- ◆ Peut venir en concurrence avec des dispositifs techniques implantés en toiture (VMC, panneaux solaires, etc.)

- La récupération et utilisation des eaux pluviales :

Récupérateur au pied de gouttière :

Les récupérateurs d'eaux de pluie au sol au pied des gouttières sont à privilégier car la gestion du trop-plein sur la parcelle est le plus facile au vu des contraintes de hauteur de nappe et d'infiltration des sols sur la commune :

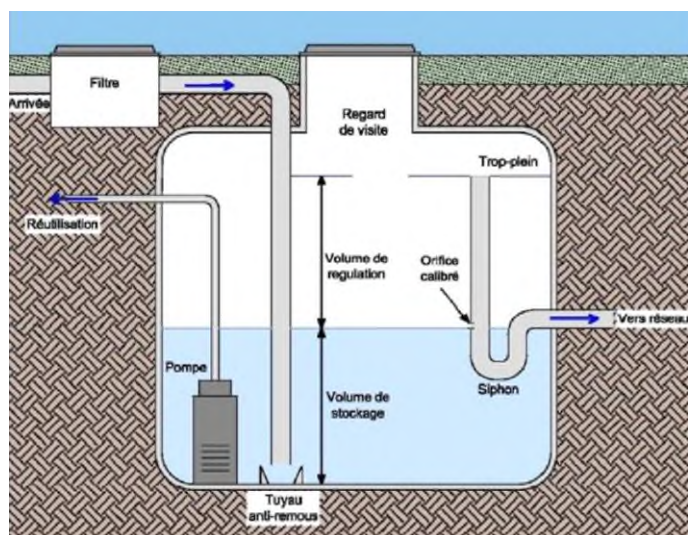


Dans ce cas précis pour la gestion du trop-plein par infiltration sur la parcelle, **Il faut justifier du système d'infiltration par tranchée drainante pouvant gérer 6 m³ au pétitionnaire lors du dépôt du permis de construire.**

Cuve enterrée :

Les cuves enterrées pour réutilisation des eaux pluviales restent autorisées. **La capacité minimale de ces cuves sera de 6 m³** et plus en fonction du calcul précédent de prescription réglementaires. L'objectif principal de ces dispositifs consiste à récupérer les eaux pluviales (EP) collectées par les chéneaux et descentes des toitures. Une fois collectées, ces eaux sont stockées dans une cuve souterraine.

Le volume total de la cuve se répartit en un volume de stockage et un volume de rétention/régulation (Cf. schéma ci-contre). Avec un minimum de pluviométrie, un certain volume est toujours disponible par pompage pour différents usages. Le volume de régulation est utilisé notamment pour limiter les rejets d'eaux pluviales au cours d'un épisode pluvieux. Lors de la mise en charge de la cuve, une partie de l'eau est évacuée progressivement par un petit orifice, de $\varnothing$ 35 mm (débit de fuite de à 2 l/s). Lorsque la cuve est pleine, un trop-plein permet d'empêcher son débordement.



Ci-dessus : schéma de principe d'une cuve enterrée de rétention des eaux pluviales (source : Réalités environnement)

Ce dispositif reste à la discrétion de l'autorisation de la collectivité lors du dépôt du permis de construire en fonction de la présence d'un réseau d'eaux pluviales ou non à proximité et en sa capacité ou non de recevoir un débit de fuite/trop plein.

Le système de trop-plein doit être accessible, son écoulement visible et apte à signaler tout dysfonctionnement du dispositif de gestion pluviale à la source.

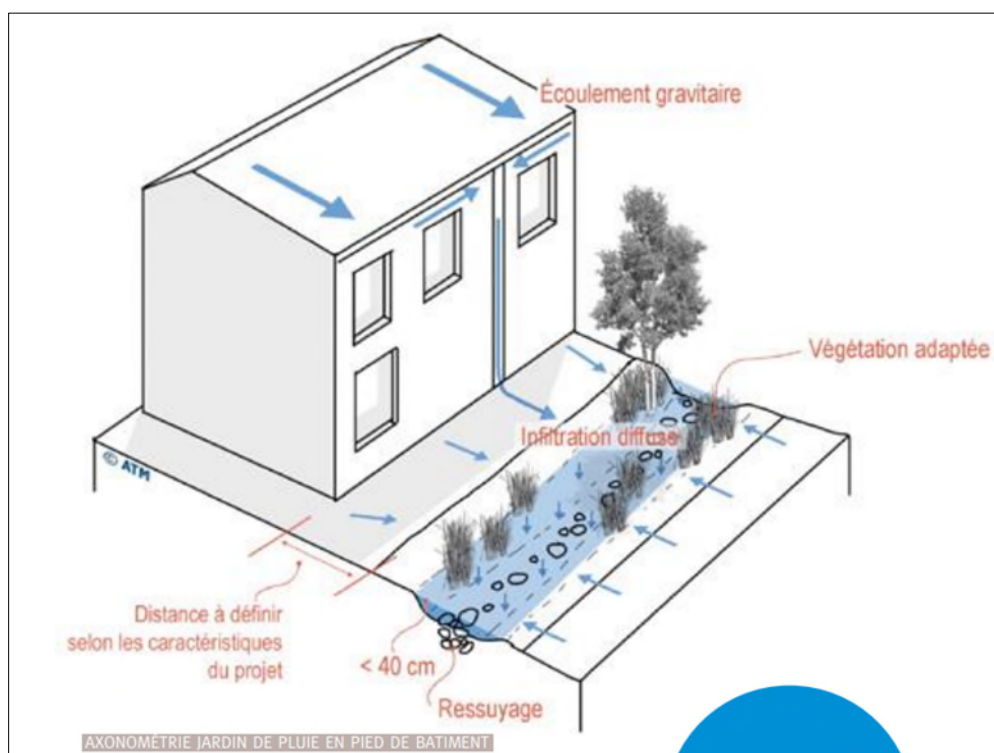
AVANTAGES

- ◆ Économie budgétaires sur l'eau potable
- ◆ Préservation de la ressource en eau
- ◆ Octroie des points supplémentaires lors de la recherche d'une certification environnementale du bâtiment

INCONVÉNIENTS

- ◆ Requiert un appoint en eau de secours disconnecté du réseau EP
- ◆ Rentabilité à évaluer pour des usages intérieurs du fait du double réseau
- ◆ Trop-plein directement raccordé au réseau proscrit (ou à éviter)

- Les espaces végétalisés infiltrants en pleine terre (sec ou humide) :



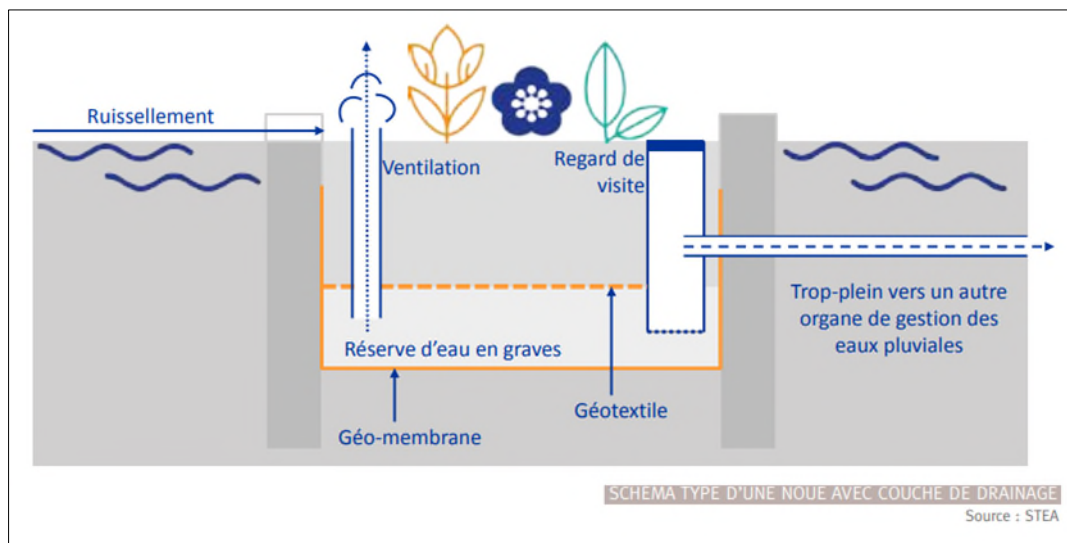
AVANTAGES

- ◆ Adapté aux sols perméables à moyennement perméables sans contrainte géotechnique
- ◆ Créativité paysagère acceptable
- ◆ Facilité de mise en œuvre, avec phasage
- ◆ Filtration de la pollution chronique assurée par le substrat
- ◆ Gestion des eaux pluviales à ciel ouvert
- ◆ Opportunité d'implanter une palette végétale et de valoriser un aspect paysager
- ◆ Perméabilité et infiltration favorisées par l'action du système racinaire

INCONVÉNIENTS

- ◆ Emprise foncière en pleine terre nécessaire sur l'espace public
- ◆ Robustesse dépendante du choix de la végétalisation, de la qualité des eaux de ruissellement et nécessite selon l'emplacement des dispositifs de protection.
- ◆ Renouvellement de la végétation et du substrat à prévoir selon la sollicitation
- ◆ Nécessite un entretien adapté (selon usages environnants) non mécanisé (propreté et horticole) et plus contraignant que pour un espace minéral

▪ Les espaces végétalisés étanches avec drainage :



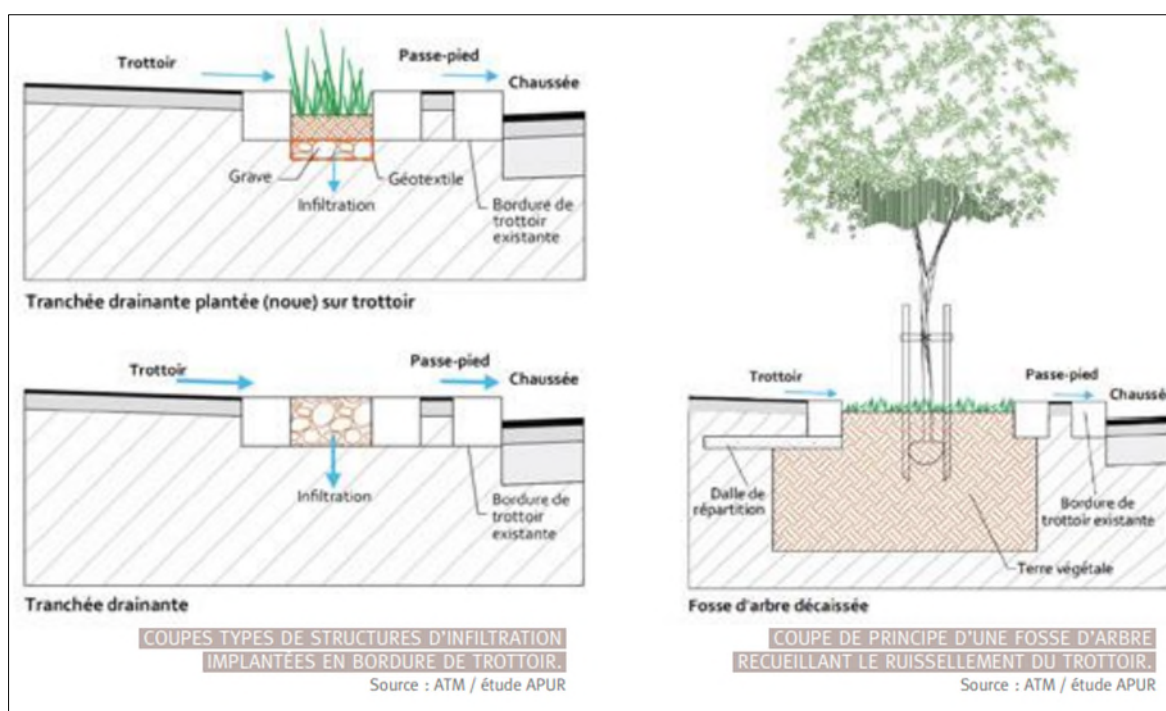
AVANTAGES

- ♣ Emprise foncière modulable selon le contexte (pied de bâti hors sol, espaces publics...)
- ♣ Adapté aux sols et bâtiments à risques
- ♣ Grande créativité paysagère et réalisation par phases
- ♣ Facilité de mise en œuvre
- ♣ Sensibilisation des riverains car dispositif visible et valorisé par la végétalisation
- ♣ Pollution accidentelle interceptée par l'étanchéité

INCONVÉNIENTS

- ♣ Robustesse dépendante du choix de la végétalisation, de l'intensité de l'entretien et des usages environnants
- ♣ Nécessité de curage et d'un traitement adapté du substrat en cas de pollution accidentelle

▪ Les fosses d'arbres et infiltration entre les arbres :



AVANTAGES

- ◆ Intégration dans les espaces existants de l'aménagement, selon le développement du système racinaire
- ◆ Sensibilisation des riverains par la gestion en surface
- ◆ Infiltration favorisée par l'action du système racinaire sur la perméabilité des sols

INCONVÉNIENTS

- ◆ Robustesse dépendante de la qualité de pose (revêtements), de l'intensité de l'entretien et des usages environnants
- ◆ Forte sensibilité aux chantiers avoisinants
- ◆ Nécessité d'une intervention rapide en cas de pollution accidentelle

▪ Les revêtements de surfaces perméables minéraux ou peu végétalisés :



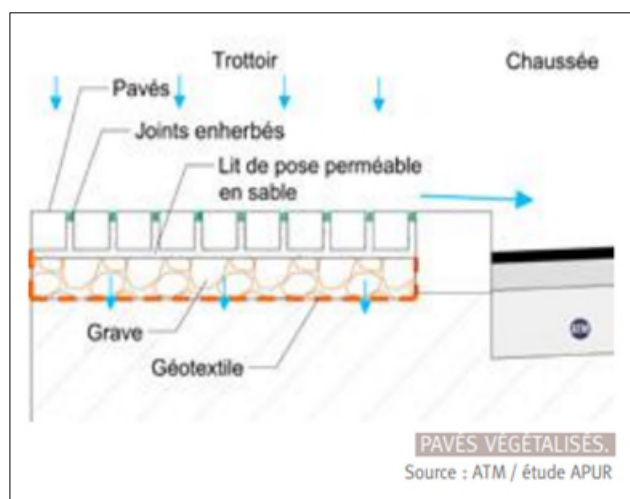
PASSAGE MONTBRUN : PAVÉS À JOINTS ENGAGONNÉS.

Source : © APUR



REVÊTEMENT PERMÉABLE EN SABLE ET BOIS.

Source : QUATREVINGDOUZE / AESN



PAVÉS VÉGÉTALISÉS.

Source : ATM / étude APUR

AVANTAGES

- ◆ Large éventail de techniques disponibles
- ◆ Faible impact sur le sous-sol ($F_c = 1$)
- ◆ Pour le pavé, facilité d'intervention ultérieure
- ◆ Mise en œuvre possible sur quasiment tous les types d'espaces à l'aplomb de n'importe quel type de sous-sol
- ◆ Sensibilisation des riverains par la gestion en surface

INCONVÉNIENTS

- ◆ Robustesse dépendante de la qualité de pose et de l'entretien
- ◆ Mise en œuvre adaptée aux usages de surface
- ◆ Forte sensibilité aux chantiers avoisinants
- ◆ Nécessité d'une intervention rapide en cas de pollution accidentelle

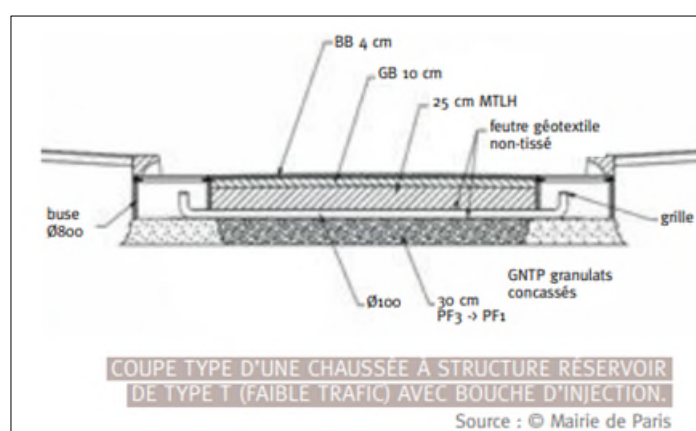
▪ **Les chaussées à structure réservoir avec ou sans bouche d'injection :**

Pour les dispositifs d'une profondeur < 0,5 m, il n'est pas demandé d'étude géotechnique. Le débit de fuite du dispositif sera pris en compte à 0.

Pour les dispositifs d'une profondeur compris entre 0,5 m et 0.8 m, cette technique sera à justifier par le pétitionnaire par une étude géotechnique sur la capacité d'infiltration mais surtout la hauteur de nappe (temporaire ou non) et ne devra pas être d'une profondeur > 0.8 m. **Dans le cas d'un test d'infiltration < à 10^{-5} m/s, cette technique n'est pas réalisable.**

Le volume est créé dans la plateforme de la chaussée, constituée de matériaux granulaires, sur une partie de son emprise selon l'encombrement du sol. Il permet de stocker puis d'infiltrer, principalement par le fond du dispositif, l'eau pluviale tombée sur sa surface et éventuellement les espaces voisins (trottoir, piste cyclable, stationnement latéral...). La structure réservoir peut être alimentée par la couche de roulement de la chaussée perméable ou dans le cas contraire par une bouche d'injection (avaloir + regard à décantation + drains d'injection et de diffusion).

Les chaussées à structure réservoir ont une faible valeur ajoutée à l'aménagement de l'opération d'urbanisme.



AVANTAGES

- ◆ Faible emprise au sol
- ◆ Matériaux et technique connus des bailleurs et concessionnaires

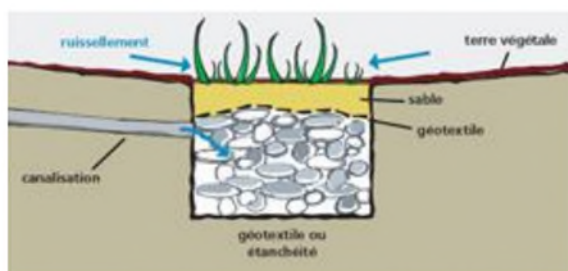
INCONVENIENTS

- ◆ Solution tributaire de l'encombrement du sol
- ◆ Coulage de caniveaux éventuel à anticiper pour la conception de la voirie (caniveaux drainants et revêtements perméables)
- ◆ Robustesse dépendante de l'entretien qui peut s'avérer contraignant et coûteux
- ◆ Forte sensibilité aux chantiers avoisinants
- ◆ Nécessité d'une intervention rapide en cas de pollution accidentelle
- ◆ Pas de sensibilisation des riverains car dispositif enterré

▪ **Les structures d'infiltration enterrées : puits, tranchées d'infiltration, bassin :**

Pour les dispositifs d'une profondeur < 0,5 m, il n'est pas demandé d'étude géotechnique. Le débit de fuite du dispositif sera pris en compte à 0.

Pour les dispositifs d'une profondeur compris entre 0,5 m et 0,8 m, cette technique sera justifiée par le pétitionnaire par une étude géotechnique sur la capacité d'infiltration mais surtout la hauteur de nappe (temporaire ou non) et ne devra pas être d'une profondeur > 0,8 m. **Dans le cas d'un test d'infiltration < à 10^{-5} m/s, cette technique n'est pas réalisable.**



COUPES TYPES D'UNE TRANCHÉE D'INFILTRATION
AVEC 2 MODES D'ALIMENTATION.

Source : Grand Paris - site internet



CLICHY-SOUS-BOIS (93) : PARC D'ACTIVITÉ -
TRANCHÉE DRAINANTE POUR LE RESSUYAGE DE LA NOUË.

Source : ATM

AVANTAGES

- ♣ Faible emprise au sol
- ♣ Compatibles avec des contraintes de nappes hautes (tranchées et bassins), de perméabilité ou géotechniques en surface (puits)
- ♣ Facilité de mise en œuvre

INCONVÉNIENTS

- ♣ Tributaire de l'encombrement du sol
- ♣ Dispositif enterré donc pas de sensibilisation des riverains et contrôle visuel limité
- ♣ Durée de vie dépendante de l'entretien qui peut s'avérer contraignant et coûteux
- ♣ Forte sensibilité aux chantiers avoisinants
- ♣ Nécessité d'une intervention rapide en cas de pollution accidentelle

-Les espaces temporairement inondables :

Les espaces temporairement inondables sont conçus de manière à pouvoir assurer temporairement la rétention des eaux pluviales, par une inondabilité partielle ou totale. Il s'agit d'une déclinaison particulière du bassin sec et à ciel ouvert, qui permet de superposer la fonction de gestion des eaux pluviales à un espace public fréquentable. Il peut s'agir d'un espace vert d'agrément, d'une aire de jeux, d'un terrain de sport, d'une place publique ou d'un parking, selon les opportunités et les nécessités d'aménagement sur l'espace public comme privé.



Il faut prévoir :

- D'étudier la topographie et définir les pentes très précisément de manière à assurer une inondation et une évacuation progressives ;
- Limiter le nombre d'entrées au bassin pour faciliter la gestion de l'ouvrage (contrôles de fonctionnement, entretien des zones d'admission) ;
- Prévoir un prétraitement en amont (dégrillage, dessablage...) afin de limiter les pollutions visuelles. Définir en concertation préalable les caractéristiques acceptables des inondations, compte tenu des autres usages, en termes de fréquence et de hauteurs de submersion (une hauteur maximale de stockage de 40cm est généralement adoptée) ;
- Installer une signalétique adaptée pour informer le public sur les fonctions de l'ouvrage (hydraulique, paysage, etc.), la fréquence et les caractéristiques des inondations et les précautions qui lui sont associées (sécurité, propreté, etc.) ;
- Choisir des matériaux et des plantations compatibles avec la présence temporaire d'eau. Assurer la mise en sécurité des équipements constitutifs de l'ouvrage.

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
♣ Adaptabilité sous réserve de la compatibilité des usages ♣ Économie foncière par superposition des fonctions ♣ Sensibilisation des riverains : gestion en surface et communication sur le fonctionnement en temps de pluie ♣ Surcoût limité pour la gestion des eaux pluviales	♣ Entretien

4.5.5.7. Contrôle de conception

La commune contrôlera la conformité des projets au titre de la protection du réseau public et de la gestion des risques de débordements. À cet effet, le pétitionnaire déposera un dossier comportant un plan sur lequel devront figurer :

- l'implantation et le diamètre de toutes les canalisations en domaine privé ;
- la nature des ouvrages annexes (regards, grilles...), leurs emplacements projetés et leurs côtes altimétriques ;
- les surfaces imperméabilisées (toitures, voiries, parkings de surface...) raccordées et ce, par point d'infiltration ;
- le calcul du volume à gérer à la parcelle et l'identification du ou des trop-pleins ;
- l'implantation, la nature et le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Seront de même précisées, la nature, les caractéristiques et l'implantation des ouvrages de traitement pour les espaces où les eaux de ruissellement sont susceptibles d'être polluées (cf. paragraphe 6).

4.5.6. Zones de gestion contrôlée : zones urbaines (UH) peu impactées et zones rurales (EP1)

Ce secteur comprend les zones urbaines de type UH (hameau) situées au nord-ouest de la commune. Le schéma directeur des eaux pluviales a mis en évidence peu d'impact des ruissellements. Ce secteur comprend également les zones rurales de la commune.

Globalement ces secteurs possèdent une faible interaction avec le réseau de la commune et les points de débordements critique révélés lors de l'étude hydraulique.

Dans le zonage pluvial, elles apparaissent en zone EP1.

4.5.6.1. Principe général de gestion des eaux pluviales

Afin que l'urbanisation future sur ces zones ne soit pas préjudiciable aux aménagements proposés et aux secteurs situés à l'aval des futurs rejets d'eaux pluviales, il est proposé de mettre en place une rétention à la parcelle pour tout nouveau projet d'urbanisation conduisant à imperméabiliser des terrains. Les techniques alternatives d'infiltration seront à privilégier pour le rejet d'eaux pluviales.

Dans le cas de l'impossibilité d'infiltration justifiée par une étude de sol, le rejet dans le réseau public (fossé ou conduite) pourra être autorisé, à condition de réguler le rejet et après rétention préalable.

Dans ce cas, la rétention préalable à la parcelle avant rejet régulé au réseau pourra se faire au moyen de différentes techniques, laissées au choix du propriétaire : cuve de récupération des eaux pluviales, noues, tranchées à faible profondeur (<50cm), bassin sec apparent, ...

Le principe de dimensionnement sur cette zone est de ne pas dégrader la situation, et donc de ne pas générer un débit supérieur à celui observé actuellement sur les zones non urbanisées.

4.5.6.2. Détermination du débit de fuite

L'infiltration sur la parcelle doit être la première solution recherchée pour l'évacuation des eaux pluviales recueillies sur l'unité foncière.

Il conviendra toutefois de s'assurer que le toit de la nappe phréatique se situe à au moins 1 mètre de profondeur par rapport aux ouvrages d'infiltration et sous réserve de toute réglementation en limitant l'usage, notamment pour ce qui concerne les installations classées.

Dans le cas de sols défavorables à l'infiltration, l'excédent d'eaux pluviales n'ayant pu être infiltré est soumis à des limitations de débit avant rejet au milieu naturel ou réseau pluvial. Ce rejet devra faire l'objet d'une autorisation du propriétaire du fond inférieur du réseau.

Sur l'ensemble de la zone, le **débit de fuite maximal** à l'aval de l'aménagement peut être rejeté dans le milieu hydraulique superficiel ou dans le réseau communal est fixé à :

5 litres par seconde et par hectare (5 l/s/ha)

Dans le cas d'opérations groupées (lotissement, permis groupés, ZAC, PAE, PVR, AFU...) et lorsque les filières d'infiltration ne peuvent être envisagées, la gestion des eaux pluviales des espaces publics et privés sera traitée par des ouvrages à la charge de l'aménageur.

4.5.6.3. Volume à gérer à la parcelle

La fréquence de calcul pour le volume de rétention avant infiltration est de **20 ans**.

Le stockage nécessaire sur ces secteurs, pour une pluie de durée **60 min et de période de retour 20 ans**, est de **38 mm** ce qui correspond à **38 litres d'eau pluviales à gérer à la parcelle pour une superficie imperméabilisée de 1 m² (surface active)**.

On parle d'abattement volumique de la pluie 38.6 mm (1 mm= 1 litre de pluie par m²). La pluie 38 mm sert à dimensionner les dispositifs de gestion pluviale à la source, sert également de pluie de référence pour ces secteurs de type EP1.

4.5.6.4. Système de trop plein

Le règlement du zonage pluvial n'édicte aucune mesure au-delà de la pluie vingtennale. Il convient au propriétaire du dispositif de gestion pluviale à la source de se prémunir des conséquences de l'apparition d'un phénomène pluvieux plus pénalisant et d'en assumer la responsabilité en prévoyant un système de trop-plein à gérer sur sa parcelle.

Ces systèmes servent à évacuer toute surcharge en eau d'un dispositif de gestion pluviale à la source et servent également de déversoir de sécurité si les systèmes de régulation sont bouchés.

Le système de trop-plein doit être accessible, son écoulement visible et apte à signaler tout dysfonctionnement du dispositif de gestion pluviale à la source.

La programmation d'un entretien annuel, pour assurer la pérennité de l'ouvrage, est essentielle.

4.5.6.5. Prescriptions réglementaires

D'après les éléments déterminés, les principes de dimensionnement proposés, en fonction de la superficie imperméabilisée ou active, sont :

Débit de fuite (l/s)	Volume de rétention (m³)
5	0,038 x S

Exemple :

Pour un projet de construction générant 150 m² d'imperméabilisation pour une superficie totale du projet de 1000 m² (la surface imperméabilisée ou active correspond à l'ensemble des secteurs qui empêchent l'infiltration de l'eau dans le sol : voirie, parking, toitures, terrasses...), la gestion des eaux pluviales à mettre en place dans la parcelle sera la suivante :

Volume à gérer sur la parcelle : (H Pluie x S active) – (surface totale projet en ha x 5 l/s/ha) = (0,038 x 150) – (1000.10⁻⁴ x 5 x 3,6 soit 1,8 m³/h) = 4 m³ (arrondi à l'unité la plus proche pour faciliter la mise en œuvre)

Le propriétaire devra donc collecter les eaux pluviales ruisselant sur la surface imperméabilisée et les envoyer vers une technique alternative de stockage/infiltration (cuve de récupération des eaux pluviales, noues, bassins, tranchées à faible profondeur (<50cm), ...) correspondant à une rétention de 4 m³.

4.5.6.6. Techniques autorisées de gestion des eaux pluviales

Les mêmes techniques dans les conditions de dimensionnement et d'utilisation que pour la zone EP0 sont autorisées pour la zone EP1.

4.5.6.7. Contrôle de conception

La commune contrôlera la conformité des projets au titre de la protection du réseau public et de la gestion des risques de débordements. A cet effet, le pétitionnaire déposera un dossier comportant un plan sur lequel devront figurer :

- l'implantation et le diamètre de toutes les canalisations en domaine privé ;
- la nature des ouvrages annexes (regards, grilles...), leurs emplacements projetés et leurs côtes altimétriques ;
- les surfaces imperméabilisées (toitures, voiries, parking de surface...) raccordées et ce, par point d'infiltration ;
- le calcul du volume à gérer à la parcelle et l'identification du ou des trop-pleins ;
- l'implantation, la nature et le dimensionnement des ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Seront de même précisées, la nature, les caractéristiques et l'implantation des ouvrages de traitement pour les espaces où les eaux de ruissellement sont susceptibles d'être polluées (cf. paragraphe 4.6).

4.5.7. Zones commerciales, Artisanales et logistiques

Si la surface imperméable dépasse 500 m², une solution d'infiltration à faible profondeur (entre 0 et 1 m) est obligatoire.

D'après les éléments déterminés, les principes de dimensionnement proposés pour les surfaces imperméabilisées dépassant 500 m², en fonction de la superficie imperméabilisée ou active, sont :

Débit de fuite (l/s)	Volume de rétention (m ³)
A déterminer selon étude géotechnique avec 3 tests d'infiltration sur la zone envisagée pour la solution d'infiltration	0,043 x S

Pour les surfaces imperméabilisées inférieures à 500 m², le règlement pluvial de la zone considérée est applicable.

4.6. PRESCRIPTIONS RÉGLEMENTAIRES POUR LA GESTION QUALITATIVE DES EAUX PLUVIALES

4.6.1. Principe de gestion

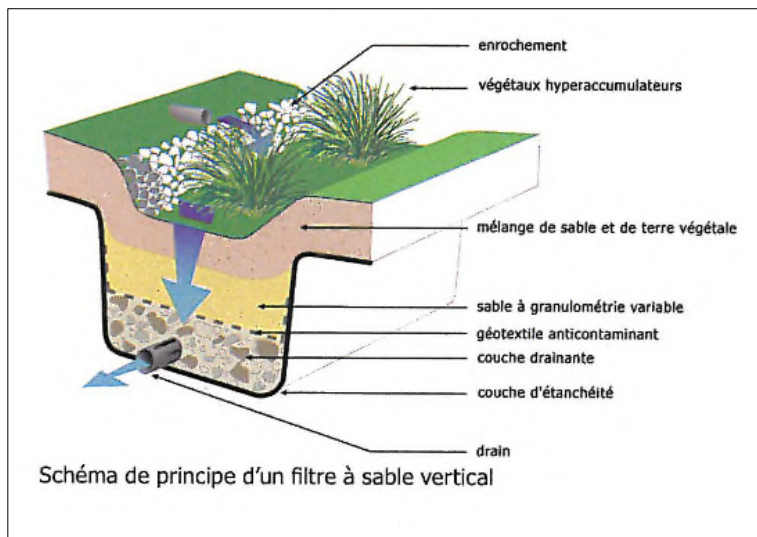
Tous les rejets pluviaux (superficiels comme souterrains), et surtout s'ils sont susceptibles d'entraîner des risques particuliers de pollution, se doivent de respecter les objectifs fixés par la réglementation en vigueur en la matière, et notamment la Loi sur l'Eau du 30/12/2006, le Code de l'Environnement, la Loi sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et le SDAGE Adour-Garonne (et le cas échéant faire l'objet des procédures administratives prévues par la loi).

Ces dispositions s'appliquent pour les zones artisanales, commerciales et logistiques et les aménagements de parking divers notamment au niveau des surfaces imperméabilisées de type parking > 500 m².

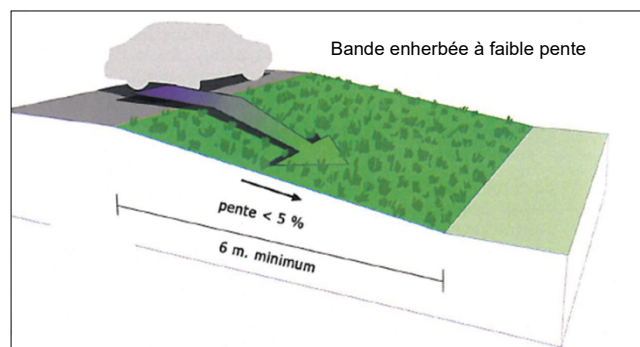
En outre, les zones potentiellement polluantes devront être équipées :

- De dispositifs de piégeage des pollutions accidentelles ;
- D'un volume de rétention étanche destiné au confinement d'une pollution accidentelle par temps sec, équipé de vannes d'isolement et d'un by-pass ;
- De fossés enherbés, dont l'effet de rétention exercé par la végétation pourrait permettre de limiter la propagation d'éventuelles pollutions.

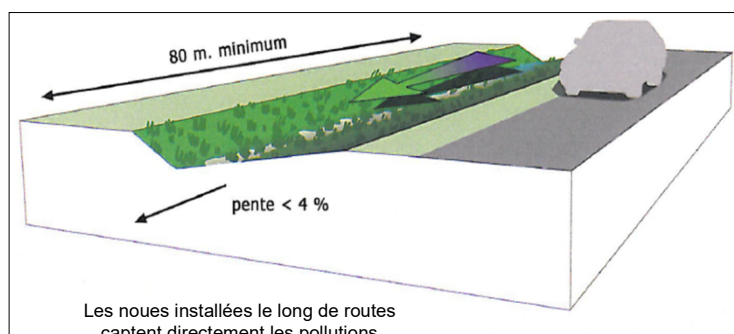
En milieu urbain, les espaces verts peuvent être aménagés afin qu'ils remplissent un rôle d'épurateur et de filtre des eaux qu'ils reçoivent.



Des fossés peuvent être aménagés avec des **filtres à sable plantés**. Les eaux de ruissellement sont stockées avant de percoler : la partie minérale (sable) filtre les particules selon leur taille, la pollution reste piégée et est dégradée et fixée par les plantes et les micro-organismes.



Les **bandes enherbées** représentent des zones tampon avant le rejet des eaux dans le milieu naturel. La végétation ralentit le flux et génère une décantation suffisante pour un rejet respectueux du milieu.



La mise en place de **noues** le long de routes permet de ralentir et de stocker les eaux de ruissellement et d'en accroître la décantation.

Contrairement à la bande enherbée, la noue a une capacité supérieure de rétention.

Pour les zones où des risques de pollution chronique sont identifiés et en fonction de la pollution générée :

- Mise en place de dispositifs de prétraitement adaptés à l'activité du site (dégrilleur, débourbeur, déshuileur, séparateur à hydrocarbures, ...) ;
- et/ou de dispositifs de traitement des eaux pluviales par décantation ; les dispositifs de type bassin de décantation des eaux pluviales sont à privilégier. Des dispositifs de type décanteur particulaire pourront également être envisagés. Les bassins utilisés pour l'écroulement des débits pourront éventuellement être utilisés pour la dépollution des eaux pluviales.

4.6.2. Champs d'application

Le présent zonage s'applique aux surfaces imperméabilisées pouvant générer une pollution des eaux pluviales et de ruissellement, réparties en deux classes :

Zones à risque de pollution accidentelle :

- Voiries et zones de circulation susceptibles d'accueillir des véhicules transportant des matières polluantes ;
- Aires de stockage découvertes de substances polluantes.

Zones à risque de pollution chronique :

- Parking découvert d'une taille supérieure à 50 places pour les véhicules légers ;
- Parking découvert d'une taille supérieure à 5 places pour les véhicules de type poids lourds ;
- Zones d'activités industrielles ou commerciales de plus de 1 000 m² de superficies imperméabilisées.

Ces zones concernent les nouvelles constructions (plus particulièrement les zones destinées à recevoir des activités commerciales, artisanales, industrielles, de bureaux et de services et des entrepôts commerciaux) et les réaménagements d'installations existantes.

4.6.3. Conditions de raccordement des eaux pluviales

4.6.3.1. Principes

Le raccordement systématique des eaux pluviales au réseau public n'est pas la règle. Des techniques de gestion à la parcelle doivent être intégrées au projet d'aménagement et de construction dès sa conception, conformément aux recommandations de l'Etat français édictées dans le guide édité par le CERTU « *La Ville et son assainissement* » (23 octobre 2003).

4.6.3.2. Dispositions de gestion à la parcelle

Les dispositifs de gestion à la parcelle (avec ou sans admission au réseau public d'assainissement) peuvent consister en (liste énonciative non limitative) :

- L'évacuation vers un émissaire naturel (cours d'eau, fossé...), dans ce cas, l'autorisation du gestionnaire du milieu de rejet doit être préalablement obtenue et fournie ;
- La limitation de l'imperméabilisation.

L'infiltration dans le sol :

- Les eaux pluviales en provenance des toitures en zone d'habitation pourront être infiltrées sans traitement ;
- Des traitements appropriés pourront être prescrits pour les eaux pluviales de toute autre provenance ;
- L'infiltration est proscrite pour les eaux pluviales en provenance de surfaces exposées à des produits polluants.

Le stockage et la régulation :

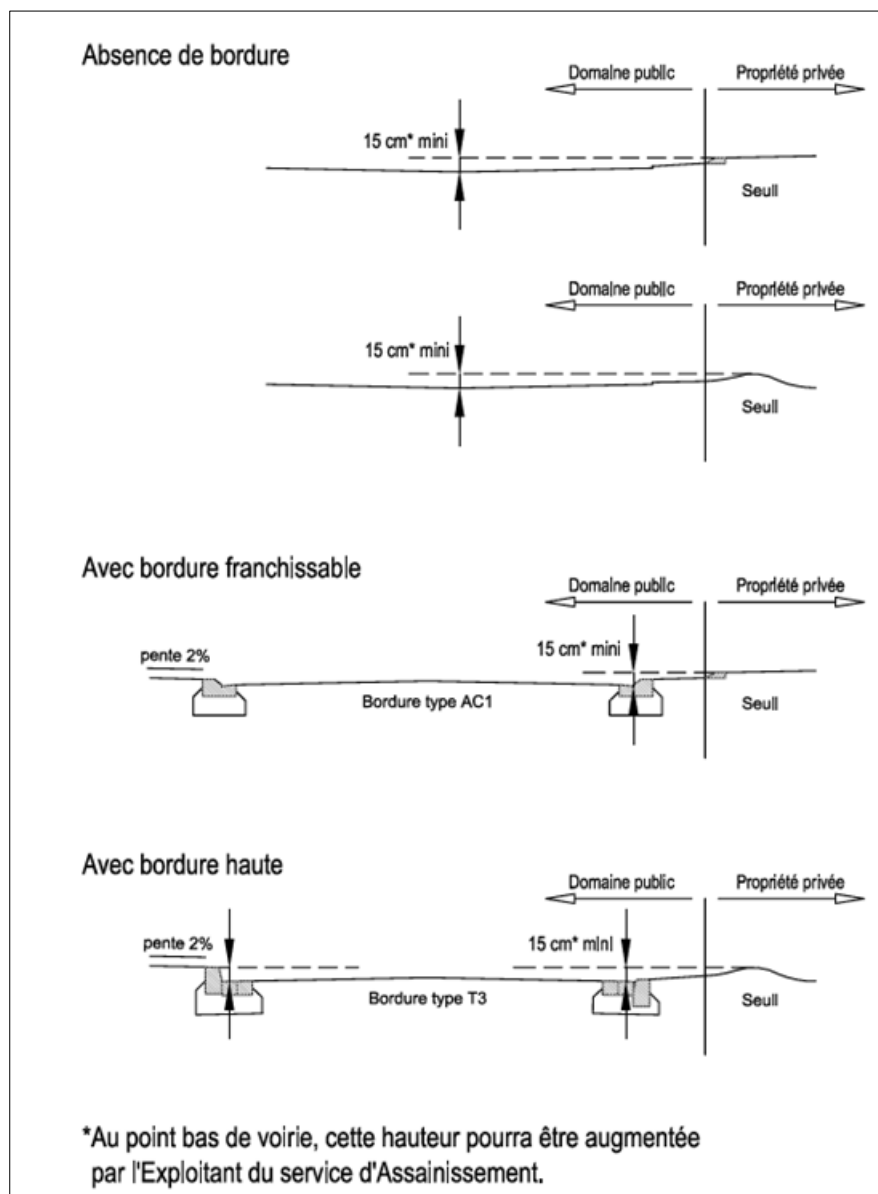
- Dans des citernes « **régulées** » ;
- Dans des ouvrages enterrés ;
- Sur des surfaces et aménagements extérieurs spécialement conçus à cet effet (tranchées drainantes, puits d'infiltration, noues, ...).

En outre, des dispositions d'aménagement de surface sont à prévoir afin d'éloigner des immeubles les débits générés par un événement de période de retour supérieur à celui du dimensionnement de ces dispositifs.

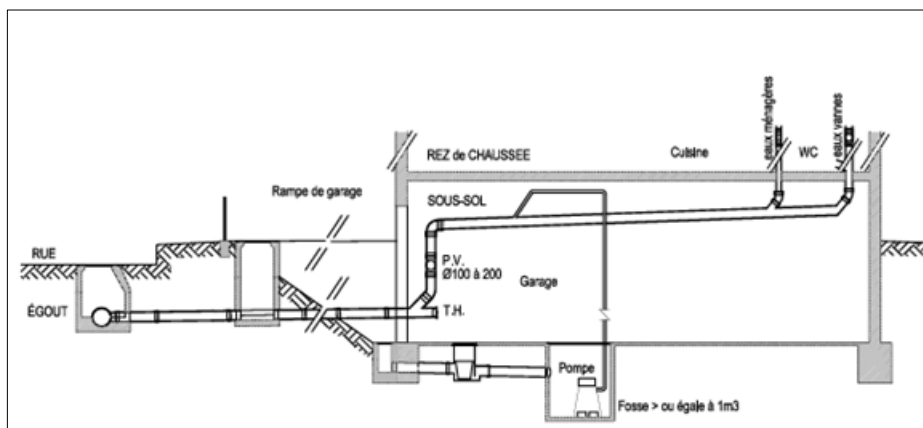
4.6.3.3. Recommandations d'aménagements

Afin d'optimiser la protection des bâtiments contre les éventuels ruissellements d'eaux pluviales, il est recommandé de respecter les aménagements suivants :

Seuil : pour éviter le débordement des eaux de ruissellement de la chaussée dans les propriétés privées à l'occasion de pluies d'intensités exceptionnelles, il est demandé de s'assurer que le seuil d'entrée en limite de propriété présente une différence de niveau par rapport au caniveau de la rue au droit de la propriété.



Garage en sous-sol : pente de la rampe : en cas d'aménagement de garage en sous-sol, le calage du niveau de celui-ci est effectué de façon que la rampe d'accès respecte la recommandation concernant le seuil.



Dispositif d'évacuation des eaux pluviales de la rampe : les eaux pluviales sont à recueillir dans un caniveau à grille présentant une section minimale de 20 x 20 cm. La fosse de récupération doit avoir une capacité minimale de 1 m³. Pour les rampes dont la surface excède 50 m², elle devra avoir une contenance adaptée à la surface desservie.

Aménagement du terrain : l'aménagement du terrain doit être conçu et réalisé de façon à éloigner les eaux de ruissellement du bâtiment et plus particulièrement de l'entrée du sous-sol et de la rampe de garage.

Ces dispositions sont examinées dans le cadre de la demande d'autorisation de raccordement instruite par l'Exploitant du service d'assainissement.

4.6.3.4. Détermination des aménagements à la parcelle

Une étude est à fournir par le propriétaire ou son mandataire à l'Exploitant du service d'assainissement. Elle doit comprendre :

- Le plan de situation de l'immeuble à l'échelle 1/1000 ou 1/1500, avec le tracé du réseau public ;
- Le plan de masse à l'échelle 1/200 (ou plus petite), avec l'implantation du (des) regard(s), de la (des) construction(s) et des limites de propriété ;
- **Les pièces demandées lors du contrôle de conception (cf. paragraphe 4.5.5.7 et 4.5.6.7).**

La coupe complète du bâtiment (échelle 1/50) et les profils en long jusqu'au collecteur avec :

- Indication des niveaux (cotes géodésiques) du sous-sol, du terrain extérieur, du radier du réseau public au droit du raccordement, de la chaussée, etc. ;
- Les pentes des conduites ;
- Le schéma des colonnes de chute (profondeur cave, profondeur fil d'eau, regard et niveau rue) ;
- Notes de calcul.

Des pièces complémentaires pourront être demandées, notamment :

- **Étude pédologique de la parcelle (niveau de la nappe temporaire ou permanente et tests d'infiltration de type porchet au niveau du fond du dispositif projeté) ;**
- **Accord de rejet du gestionnaire du milieu récepteur des eaux pluviales le cas échéant pour zones EP1 et pour les rejets des cuves enterrées de réutilisation des EP (régulation à 2l/s et trop-plein) en zone EP0 et EP1.**

4.6.3.5. Demande de raccordement

Tout raccordement des eaux pluviales doit faire l'objet d'une demande à l'Exploitant du service d'assainissement. Doit également être joint à la demande un descriptif des dispositifs de limitation de débits et de prétraitements envisagés, avec indication des débits à évacuer.

L'Exploitant du service assainissement s'assure, le cas échéant, du respect de la Loi sur l'Eau par le demandeur.

La demande de raccordement des eaux pluviales peut en général être regroupée avec la demande de raccordement des eaux usées.

4.6.3.6. Caractérisation technique des branchements d'eaux pluviales

Lorsque le propriétaire ou son mandataire aura prouvé que la gestion intégrale des eaux pluviales à la parcelle est impossible, il pourra être envisagé de raccorder l'excédent d'eaux pluviales au réseau public.

Dans ce cas, le débit instantané admissible est limité en fonction du zonage. Cette régulation est obtenue au moyen de dispositifs de régulation et de stockage appropriés.

L'Exploitant du service d'assainissement peut, dans le cas d'un raccordement à un réseau pluvial, imposer des dispositifs de prétraitement qui seront réalisés conformément aux prescriptions techniques qui seront données par l'Exploitant du service d'assainissement et du gestionnaire du milieu naturel.

L'entretien, les réparations et le renouvellement de ces dispositifs sont alors à la charge de l'utilisateur.

4.6.3.7. Paiement des frais d'établissement, suppression, modification de branchement

Toute opération d'établissement, suppression, modification d'un branchement d'eaux pluviales réalisé par l'Exploitant du réseau d'assainissement donne lieu au paiement par le propriétaire du coût des travaux.

ANNEXES



1- CARTE DU ZONAGE