

***Communauté de Communes Loire Semène***

**Zonage des eaux pluviales  
Notice explicative**

**Commune de la Saint Ferréol d'Auroure**



---

## I. INTRODUCTION

La communauté de communes Loire Semène a décidé d'engager une réflexion globale sur la maîtrise et la gestion des eaux pluviales.

L'objectif du zonage pluvial est, comme le précise l'article L.2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales, de délimiter :

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

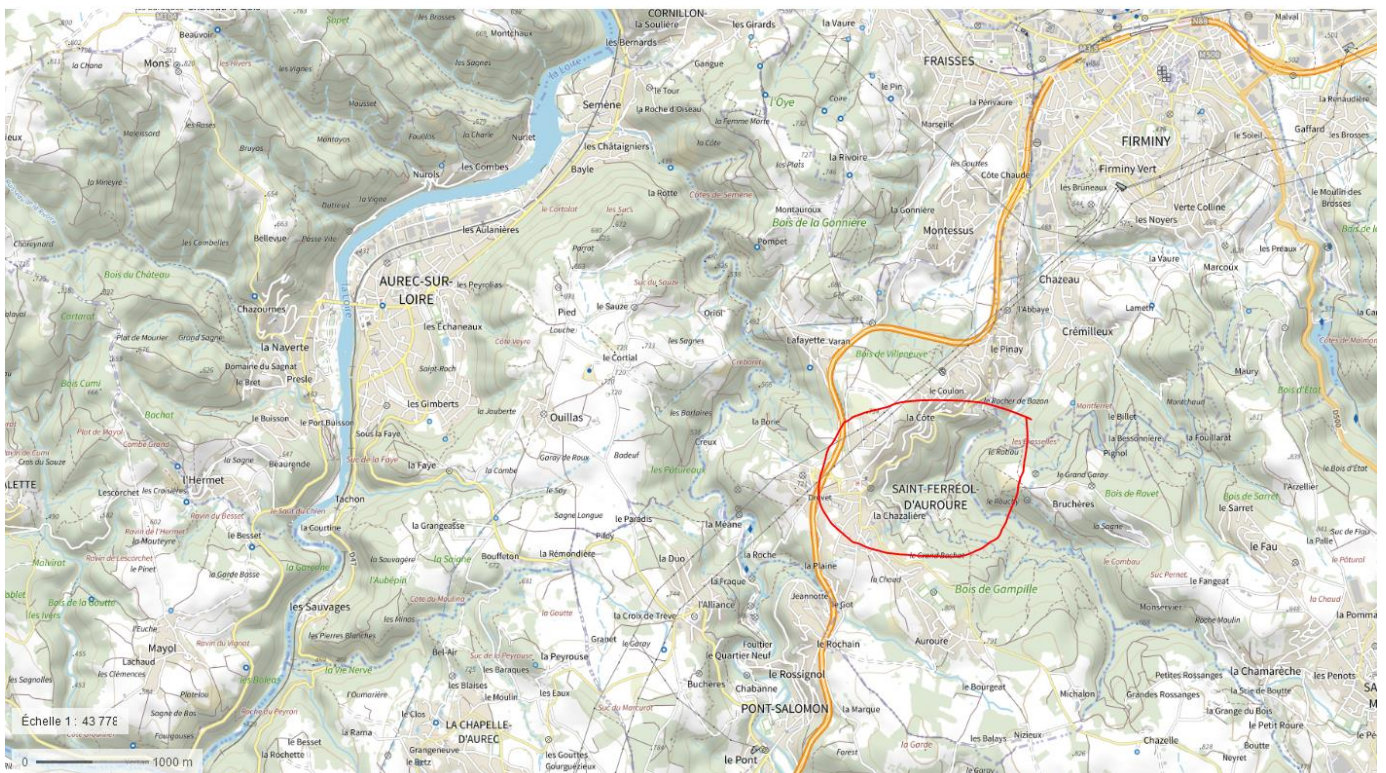
Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement

Le zonage pluvial se présente sous la forme d'une carte de zonage accompagnée d'une notice. Ces 2 documents doivent être soumis à enquête publique. Les prescriptions du zonage viennent en complément du PLU 2011.

## II. PRESENTATION DE LA COMMUNE

### II.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

La commune de Saint Ferreol d'Aurore est située à la pointe Nord-Est du département de la Haute-Loire, à une vingtaine de kilomètres de Saint Etienne. Elle fait partie de la communauté de communes Loire Semène. Saint Ferreol d'Aurore a une superficie de 10.85 km<sup>2</sup>. Sa densité de population était de 224 habitants/km<sup>2</sup> en 2015. L'altitude varie de 457 à 818 mètres.



### **III. MODALITES ACTUELLES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES**

#### **III.1.MODE DE GESTION**

Depuis le 1er janvier 2018, la Communauté de Communes Loire Semène est compétente en matière d'assainissement collectif et d'eaux pluviales urbaines sur l'ensemble de son territoire dont la commune de Saint Ferreol d'Auroure.

#### **III.2.RESEAU DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES**

##### **III.2.1.Type de réseau**

Sur le territoire communal, le réseau de collecte et de transfert des eaux pluviales est de type mixte (unitaire + séparatif). Le réseau unitaire a un linéaire de 14.44 kilomètres. Celui du réseau d'eaux pluviales est de 12.03 kilomètres. Ces données sont extraites de la première phase de l'étude diagnostique d'assainissement réalisée entre 2019 et 2021 (avant toute réalisation de travaux découlant de cette étude sur les réseaux d'assainissement).

### III.3. LE RISQUE INONDATION

#### III.3.1. Présentation

Le Plan de Prévention des Risques Inondation limité aux risques inondations de la Semène a été prescrit sur les communes de St Victor Malescours, St Romain Lachalm, St Pal de Mons, St Didier en Velay, La Séauve sur Semène, Pont Salomon et St Ferréol d'Auroure par arrêté préfectoral en date du 9 mars 2001

Les objectifs de ce PPRI sont :

La préservation des vies humaines

La réduction du coût des dommages sur les biens et activités implantés en zone à risque

La préservation de l'équilibre des milieux naturels, en maintenant leur capacité d'expansion et le libre écoulement des eaux par un contrôle de l'urbanisation en zone inondable et des remblaiements nouveaux

Trois zones sont définies dans ce documents :

Les zones blanches correspondent à des zones non soumises aux aléas de référence et dont l'urbanisation sera sans conséquence sur les zones inondables.

En zone rouge, l'inconstructibilité est la règle générale.

En zones bleue, la constructibilité sous conditions est la règle générale (réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes, développement autorisé et règlementé pour tenir compte du risque inondation).

#### III.3.2. Carte des aléas

L'aléa est le résultat de la superposition des vitesses d'écoulement et de hauteurs d'eau obtenues à partir de la modélisation de la crue de 1872 (plus haute crue connue) qui fut d'un débit supérieur à la crue centennale. La crue de 1872 sera donc considérée comme la crue de référence

Carte des aléas pour la crue de référence – Commune Pont Salomon

**Commune de  
St FERREOL-D'AUROURE**

**P.P.R.I.**

Plan de Prévention du Risque Inondation  
de la Semène



3 - Plan de zonage réglementaire  
3A - Planche 1



**Légende**

Zonage réglementaire:

Zone rouge (en zone urbaine ou zone non-urbaine):

**R** Zone à risque fort en milieu urbain et zone  
d'expansion de crue en milieu non urbain

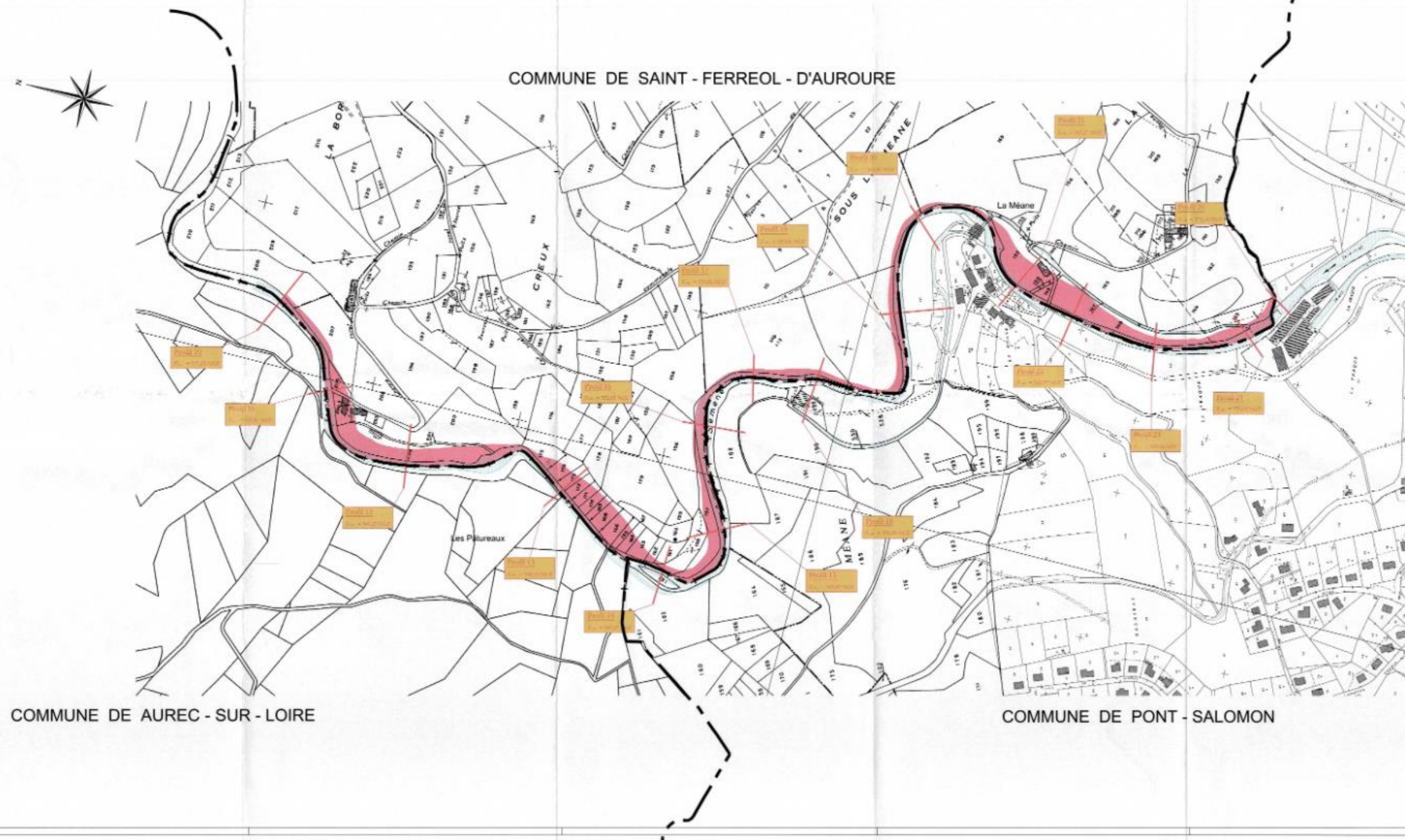
Définition des côtes de sécurité:

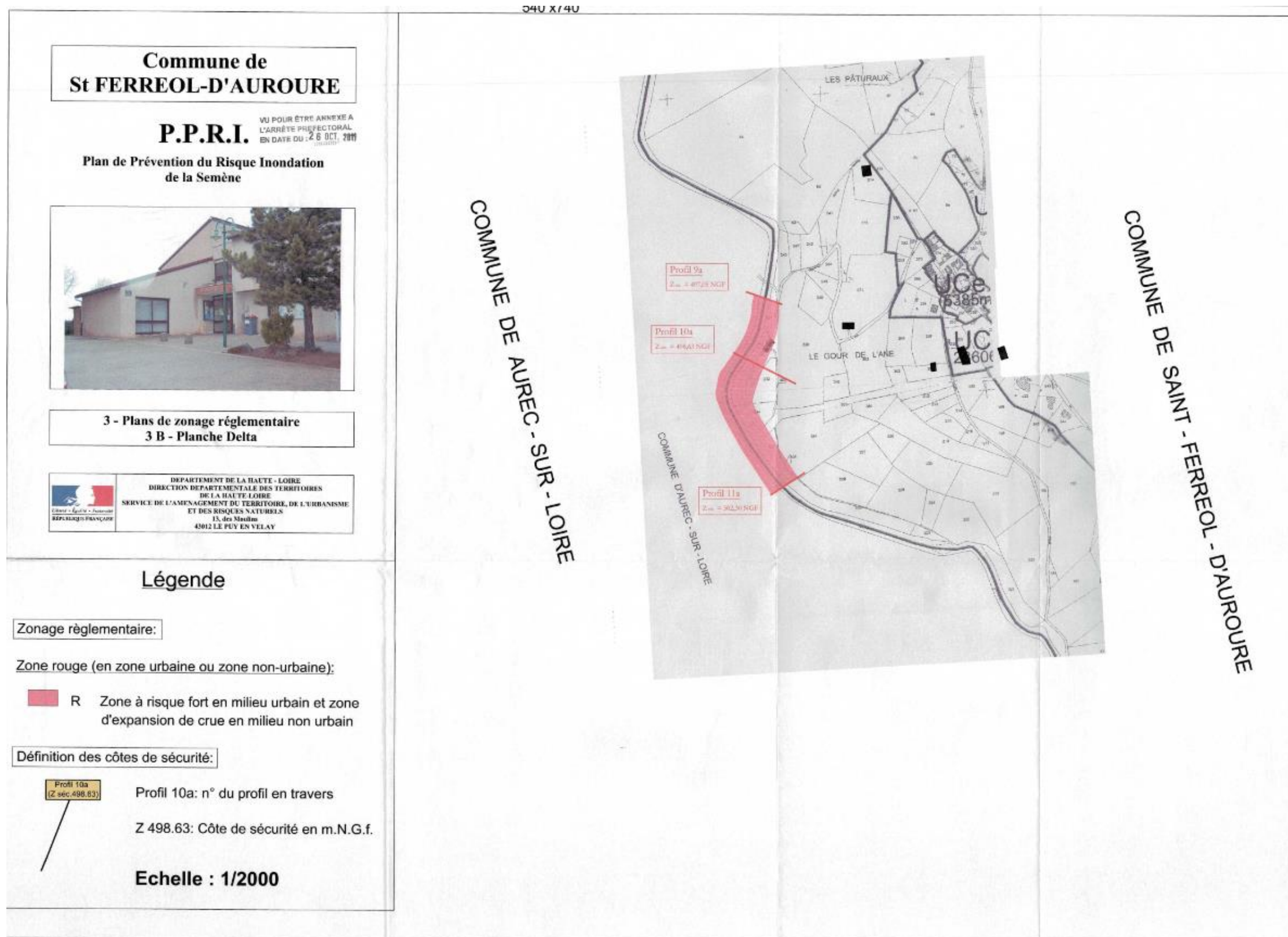


Profil 20: n° du profil en travers

Z 762.86: Côte de sécurité en m.N.G.f.

**Echelle : 1/2000**







## **IV. ZONAGE DES EAUX PLUVIALES**

### **IV.1. CADRE REGLEMENTAIRE**

#### **IV.1.1. Code général des collectivités territoriales**

La maîtrise du ruissellement pluvial ainsi que la lutte contre la pollution apportée par ces eaux sont prises en compte dans le cadre du zonage d'assainissement à réaliser par les communes, comme le prévoit l'article L. 2224- 10 du code général des collectivités territoriales modifié par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006. Il impose aux communes de définir, après étude préalable, un zonage d'assainissement qui doit délimiter les zones d'assainissement collectif, les zones d'assainissement non collectif et le zonage pluvial. Ces zonages sont soumis à enquête publique.

Selon le calendrier, le zonage des eaux pluviales peut être établi dans le cadre de l'élaboration ou de la révision d'un document d'urbanisme. Dans ce cas, il est possible de soumettre les deux démarches à une enquête publique conjointe.

Selon l'article L.2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales, le zonage des eaux pluviales délimite :

- 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.

L'article L.2224-10 oriente clairement vers une gestion des eaux pluviales à la source, en intervenant sur les mécanismes générateurs et aggravants des ruissellements et tend à mettre un frein à la politique de collecte systématique des eaux pluviales. Il a également pour but de limiter et de maîtriser les coûts de l'assainissement pluvial collectif.

L'enquête publique préalable à la délimitation des zones d'assainissement est celle prévue à l'article R 123-11 du Code de l'Urbanisme.

Le zonage des eaux pluviales approuvé est intégré dans les annexes sanitaires du document d'urbanisme de la commune. Il doit donc être en cohérence avec les documents de planification urbaine qui intègrent à la fois l'urbanisation actuelle et future. Il est consulté pour tout nouveau certificat d'urbanisme ou permis de construire.

Le dossier d'enquête publique (carte de zonage et sa notice explicative) a pour objet d'informer le public et de recueillir ses appréciations, suggestions et contre-propositions afin de permettre à la commune de disposer de tous les éléments nécessaires à sa décision.

#### **IV.1.2. Norme NF 752-2**

Relative aux réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments, cette norme rappelle certains principes de base pour le dimensionnement hydraulique des réseaux et fixe la période de retour à prendre en compte dans le calcul du dimensionnement des ouvrages d'eaux pluviales en fonction des enjeux à protéger.

La norme ne raisonne pas en termes de période de retour de la pluie mais de période de retour ou fréquence des phénomènes de mises en charge et d'inondation.

Fréquence de mise en charge	Lieu	Fréquence d'inondation
1 tous les ans	Zones rurales	1 tous les 10 ans
1 tous les 2 ans	Zones résidentielles	1 tous les 20 ans
1 tous les 2 ans 1 tous les 5 ans	Centres-villes, zones industrielles ou commerciales - si risque d'inondation vérifié - si risque d'inondation non vérifié	1 tous les 30 ans
1 tous les 10 ans	Passages souterrains ou voies ferrées	1 tous les 50 ans

## IV.2. OBJECTIFS

Plusieurs objectifs sont dégagés :

- La compensation des ruissellements et de leurs effets, par des techniques compensatoires ou alternatives, qui contribuent également au piégeage des pollutions à la source
- La prise en compte de facteurs hydrauliques visant à freiner la concentration des écoulements vers les secteurs aval, la préservation des zones naturelles d'expansion des eaux et des zones aptes à leur infiltration
- La protection des milieux naturels et la prise en compte des impacts de la pollution transitée par des réseaux pluviaux dans le milieu naturel

Concernant le traitement et l'infiltration des eaux pluviales, la solution portera sur des critères environnementaux, techniques et économiques au cas par cas et en accord avec la Police de l'Eau. Les prescriptions suivantes seront respectées :

Ne pas augmenter les débits pluviaux existants vers les cours d'eau

Ne pas infiltrer les eaux pluviales si elles sont mêlées à des déverses de déversoirs d'orage

Installer des systèmes de prétraitement pour les bassins récupérant des eaux de voiries à forte circulation

## IV.3. MAITRISE DES RUISSELLEMENTS

### IV.3.1. Règle générale

La politique de maîtrise des ruissellements a pour objectif de ne pas aggraver les conditions d'écoulement par temps de pluie dans les réseaux. Pour cela, la communauté de communes Loire Semène a choisi de limiter les débits supplémentaires rejetés vers les réseaux. Le supplément s'entend par rapport à l'imperméabilisation lisible sur le cadastre à l'heure actuelle.

Les eaux pluviales doivent donc être régulées avant rejet au réseau en cas de nouvelle construction ou de l'extension significative d'une construction existante :

A l'échelle d'un projet d'urbanisation comprenant plus d'un bâtiment, la régulation pourra être globale ou individuelle et s'appliquera à l'ensemble du bassin versant intégrant le projet conformément à l'article R214-1 du Code de l'Environnement.

A l'échelle d'une parcelle privée, pour tout bâtiment d'habitation collective ou tout bâtiment individuel, un débit de rejet maximal (débit de fuite) sera imposé, afin de tamponner les débits et de différer leur restitution au réseau principal.

#### IV.3.2. Rubrique 2.1.5.0 du code de l'environnement

Les aménagements susceptibles de générer des rejets importants d'eaux pluviales sont soumis à une procédure au titre de la « loi sur l'eau ».

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

Supérieure ou égale à 20 ha : régime d'autorisation

Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : régime de déclaration

#### IV.3.3. Le SDAGE Loire Bretagne 2022-2027

La disposition 3D-2 du SDAGE est intitulée « Réduire les rejets d'eaux pluviales (réseaux séparatifs collectant uniquement des eaux pluviales) ».

Le rejet des eaux de ruissellement résiduelles dans les réseaux d'eaux pluviales puis le milieu naturel sera opéré dans le respect des débits et des charges polluantes acceptables par ces derniers et dans la limite des débits spécifiques suivants relatifs à la pluie décennale de manière à ne pas aggraver les écoulements naturels avant aménagement. Le SDAGE préconise l'établissement d'une étude spécifique. A défaut, le débit de fuite maximal sera de 3/s/ha pour une surface imperméabilisée raccordée supérieure à 0.33 ha.

##### IV.3.3.1. Le SAGE Loire en Rhône-Alpes

Le SAGE Loire en Rhône-Alpes reprend l'article L224-10 du Code Général des collectivités territoriales cité précédemment.

La disposition 4.1.5 (Priorité à la gestion alternative des eaux pluviales) de l'enjeu 4 du SAGE (Maîtrise des écoulements et lutte contre le risque d'inondation) incite fortement les collectivités compétentes en matière de gestion des eaux pluviales à engager l'élaboration de leur zonage des eaux pluviales afin :

D'identifier les travaux et aménagements à réaliser pour améliorer la collecte et l'évacuation des eaux pluviales

De fixer des règles de gestion des eaux pluviales (débits de fuites acceptés, occurrence de dimensionnement des ouvrages)

D'identifier les axes principaux d'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement afin qu'ils soient préservés de tout aménagement susceptible d'entraver l'écoulement naturel des eaux notamment en période très pluvieuse

Le SAGE préconise par ailleurs, dans la mesure où les conditions de sols, de pente et de foncier le permettent :

Que soient développés les aménagements privilégiant l'infiltration des eaux de pluie : étudier pour chaque aménagement la possibilité de gérer les eaux pluviales à la source (infiltration)

De favoriser la création de noues enherbées pour limiter le ruissellement

---

#### IV.4. DOCUMENT D'URBANISME

##### IV.4.1. Les préconisations en termes de gestion des eaux pluviales

Le réseau d'eaux pluviales est présent le long des parcelles concernées. Comme le prévoit le règlement, toute construction ou installation nouvelle doit être raccordée au réseau public d'eaux pluviales s'il existe.

Une modification simplifier du règlement du plan local d'urbanisme devra être mis à jour par la commune pour être en adéquation avec le zonage des eaux pluviales.

## IV.5. LES PRECONISATIONS EN TERMES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

Dans les paragraphes suivants, on entend par surfaces imperméables les toitures, les cours et les allées goudronnées, les terrasses bétonnées ou carrelées, etc....., c'est-à-dire toutes les surfaces au niveau desquelles la pénétration de l'eau dans le sol est impossible. Les préconisations sont faites sur la base d'une pluie décennale.

### IV.5.1. Pour l'existant

#### IV.5.1.1. Principe

Les eaux pluviales ne doivent en aucun cas être déversées dans un réseau d'eaux usées.

Pour les zones de type U, le mode actuel de raccordement au réseau unitaire ou d'eaux pluviales est conservé, sous réserve qu'il soit conforme (pas de raccordement des eaux usées). Cependant, en cas de dysfonctionnement majeur sur le réseau, des aménagements visant à la limitation des débits évacués de la propriété pourront être imposés.

Pour des éventuelles extensions, des reconstructions ou des constructions nouvelles, l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle sera privilégiée, sous réserve d'une étude de sol favorable au niveau de chaque parcelle concernée et si elle compatible avec les enjeux environnementaux du secteur (protection de la qualité des eaux souterraines et des captages d'eau potable). Cette solution permettra de n'envoyer aucun débit supplémentaire d'eaux pluviales dans le milieu naturel (ruisseau, rase, fossé...) ou dans les réseaux unitaire ou d'eaux pluviales existants. Si l'infiltration n'est pas possible, il conviendra de mettre en place un ouvrage de stockage avec un débit de fuite régulé et envoyé, par ordre de préférence, dans le milieu naturel, puis dans les réseaux existants (eaux pluviales ou en dernier lieu unitaires). Dans ce dernier cas, le supplément de débit d'eaux pluviales ne sera pas nul mais sera décalé par rapport au pic de pluie.

#### IV.5.1.2. Bases de dimensionnement

L'annexe 1 donne une approche de dimensionnement des ouvrages d'infiltration à mettre en place en fonction de la perméabilité du sol.

Le dimensionnement des ouvrages de stockage devra reposer sur les orientations du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE Loire en Rhône-Alpes et faire l'objet d'une étude spécifique :

Pluie de période de retour 10 ans

Le débit de fuite sera de 10 l/s/ha pour une occurrence de 10 ans. D'un point de vue faisabilité technique, un débit de 2 l/s est le minimum maîtrisable.

## IV.5.2. Pour les zones à urbaniser

### IV.5.2.1. Principe

Les eaux pluviales ne doivent en aucun cas être déversées dans un réseau d'eaux usées.

Sauf raisons techniques contraires et autorisation expresse de l'autorité compétente, les eaux pluviales (toitures et aires imperméabilisées) ne devront pas ruisseler sur le domaine public. Elles devront être collectées via des grilles ou des avaloirs.

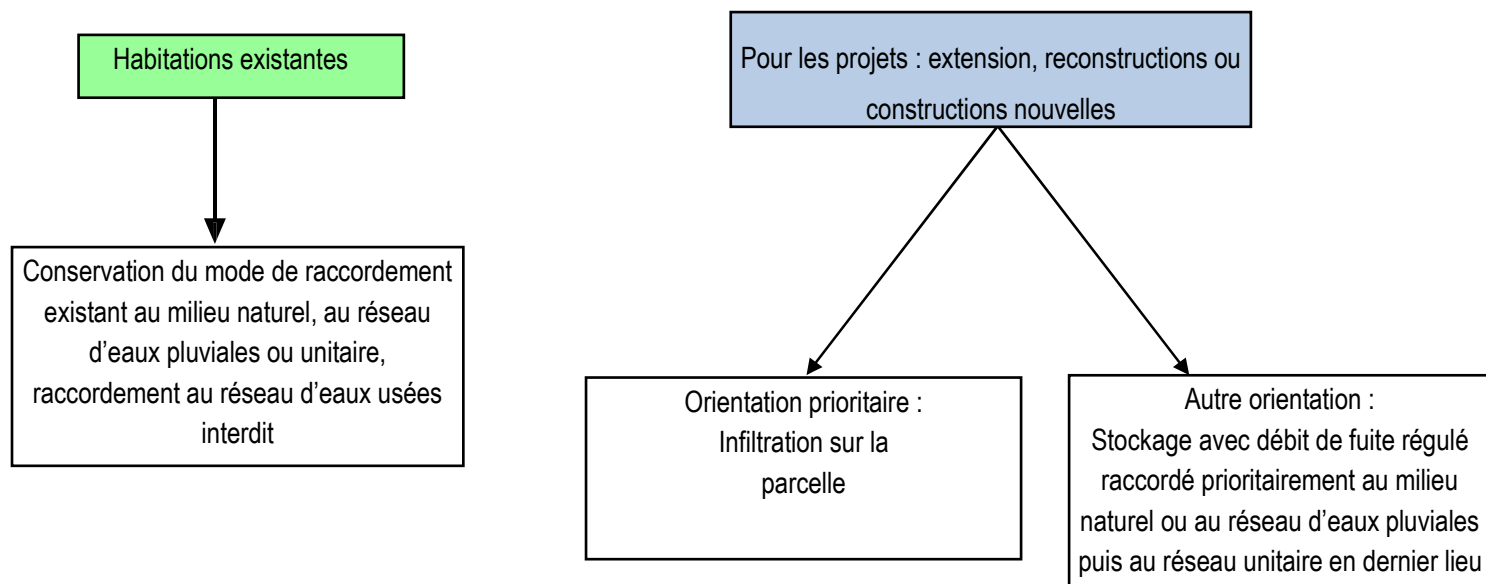
Il sera opportun de réduire l'impact de l'imperméabilisation des terrains (création de parkings non goudronnés par exemple) et de limiter les apports d'eaux pluviales par des aménagements particuliers (création d'espaces verts).

Pour ces zones destinées à recevoir de nouvelles habitations, l'infiltration à la parcelle des eaux pluviales est la solution à privilégier quand la nature des sols le permet et qu'elle compatible avec les enjeux environnementaux du secteur (protection de la qualité des eaux souterraines et des captages d'eau potable). Comme déjà mentionné, ceci nécessite la réalisation d'une étude de sol ou niveau de chaque parcelle ou de chaque projet.

Si cette solution n'était techniquement pas réalisable, une autre orientation pourrait alors être envisagée. Il s'agira d'envoyer les eaux pluviales dans le milieu naturel (ruisseau, rase, fossé) via un ouvrage de stockage dimensionné pour l'ensemble du projet avec un débit de fuite régulé. Ce raccordement peut se faire soit directement dans le milieu naturel soit par le biais d'un réseau d'eaux pluviales (en dernier, dans un réseau unitaire). La question de l'implantation de ces ouvrages devra être prise en compte dans les projets d'urbanisme.

### IV.5.2.2. Bases de dimensionnement

Elles sont identiques à celles mentionnées précédemment.

Gestion des eaux pluviales sur la commune de Saint Ferréol d'Auroure– Pluie de période de retour 10 ans

#### IV.6. CARTE DE ZONAGE DES EAUX PLUVIALES

Elle est jointe à cette notice explicative.

#### IV.7. REDUCTION DE L'IMPACT DES REJETS URBAINS PAR TEMPS DE PLUIE SUR LE MILIEU NATUREL

##### IV.7.1. Réduction des pics de débit

La politique de maîtrise du ruissellement contribue à réduire les pointes de débits rejetés au milieu naturel en lissant les écoulements aussi bien sur les secteurs à urbaniser que sur les parcelles privées faisant l'objet d'un projet de construction ou d'extension.

##### IV.7.2. Réduction des charges rejetées

Lors de fortes pluies, l'écêtement des débits de pointe permet de limiter les pics de pollution sur le milieu récepteur que ce soit au niveau des réseaux d'eaux pluviales (directement par les exutoires) ou au niveau des réseaux unitaire (via les déversoirs d'orage).

La politique de correction des inversions de branchement d'eaux usées sur le réseau d'eaux pluviales contribuera à réduire la charge véhiculée par les réseaux pluviaux et rejetée dans le milieu naturel.

Une politique de curage préventif des réseaux d'eaux pluviales et unitaire pourra également être mise en place. Elle contribuera à limiter les quantités de dépôts susceptibles d'être remis en suspension lors des épisodes pluvieux.

#### V. MISE EN ŒUVRE DU ZONAGE DES EAUX PLUVIALES

Le zonage des eaux pluviales de Saint Ferreol d'Auroure sera soumis à enquête publique et annexé au Plan Local d'Urbanisme. Il deviendra alors un document opposable aux tiers. La carte du zonage des eaux pluviales est dessinée de manière cohérente avec les limites de zones de ce PLU. Elle concerne toute la commune de Saint Ferreol d'Auoure.

Le respect des règles du PLU et du zonage des eaux pluviales devra être vérifié lors de l'instruction des permis de construire par la commune de Saint Ferreol d'Auoure.

## ANNEXE 1 : APPROCHE DE DIMENSIONNEMENT DE STOCKAGE ET DES DISPOSITIFS A LA PARCELLE

Cette approche est menée sur la base des recommandations du Memento technique 2017 de l'ASTEE (Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement). Les hypothèses de base du calcul sont les suivantes :

La parcelle a une surface totale de 600 m<sup>2</sup>. Le débit d'eaux pluviales ruisselé est calculé sur la base de cette surface (car inférieure à 1 ha) et non pas sur la totalité du bassin versant intercepté.

Les surfaces imperméables (toitures, cours, terrasses, allées goudronnées) représentent 50 % de cette surface totale soit 300 m<sup>2</sup>

La surface d'infiltration est de 20 m<sup>2</sup>

La pluie considérée a une période de retour de 10 ans (les coefficients de Montana sont ceux d'une pluie d'une durée comprise entre 6 minutes et 2 heures et enregistrée à la station Météo-France de Saint Etienne, soit  $a = 8.694$  et  $b = 0.688$ ).

Le débit de fuite de l'ouvrage de stockage est déterminé à partir du débit d'infiltration dans le sol. La perméabilité des sols étant susceptible de varier dans le temps et dans l'espace, il est préconisé de diviser par 2 le débit d'infiltration pour obtenir le débit de fuite de l'ouvrage de stockage.

$$Q_{\text{infiltration}} = \frac{1}{2} \times K \times S_{\text{infiltration}}$$

$Q_{\text{infiltration}}$  : débit d'infiltration en m<sup>3</sup>/s

$K$  : perméabilité du sol en m/s (déterminé avec l'étude de sol)

$S_{\text{infiltration}}$  : surface d'infiltration en m<sup>2</sup>

Le volume de stockage à prévoir est quant à lui calculé d'après la méthode des pluies telle que décrite dans le Memento technique 2017. Les résultats obtenus figurent dans le tableau suivant.

Coefficient de perméabilité (m/s)	Débit d'infiltration (l/s)	Volume de stockage (m <sup>3</sup> )	Volume de stockage/surface imperméable (l/m <sup>2</sup> )
5.10 <sup>-4</sup>	5	2.34	7.8
4.10 <sup>-4</sup>	4	2.71	9.0
3.10 <sup>-4</sup>	3	3.27	11
2.10 <sup>-4</sup>	2	4.27	14
10 <sup>-4</sup>	1	6.75	22

9.10-5	0.9	7.23	24
8.10-5	0.8	7.81	26
7.10-5	0.7	8.53	28
6.10-5	0.6	9.44	31
5.10-5	0.5	106	35
4.10-5	0.4	12.3	41
3.10-5	0.3	14.9	50
2.10-5	0.2	19.5	65
10-5	0.1	30.7	102
5.10-6	0.05	48.5	162
10-6	0.01	140	466
10-7	0.001	637	2123

La lecture du tableau se fera de la manière suivante :

Si la perméabilité est égale à  $4.10^{-5}$  m/s, le stockage à mettre en place sera dimensionné sur la base de 41 l/m<sup>2</sup> de surface imperméable.

Si la perméabilité est par exemple égale à  $4,2.10^{-5}$  ou  $4,6.10^{-5}$  m/s, le stockage à mettre en place sera dimensionné sur la base de 41 l/m<sup>2</sup> de surface imperméable, c'est-à-dire que la valeur est arrondie à l'unité inférieure.

Pour toute perméabilité supérieure ou égale à  $5.10^{-4}$  m/s, un stockage minimal de 8 l/m<sup>2</sup> de surface imperméable sera demandé.

## ANNEXE 2 : LES TECHNIQUES DE GESTION ALTERNATIVES DES EAUX PLUVIALES

(Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau).

GRAIE

Domaine scientifique de la Doua 66 Boulevard Niels-Bohr

BP 2132

69603 Villeurbanne Cedex

Site Internet : [http://www.graie.org/graille/grailedoc/doc\\_telech/PlaqTA.pdf](http://www.graie.org/graille/grailedoc/doc_telech/PlaqTA.pdf)

## PARTIE 03 OUTILS

## FICHE TECHNIQUE 01

## Les micro-techniques

## ■ Principes

Il s'agit de techniques applicables à de petites surfaces, particulièrement adaptées aux parcelles. Elles répondent au mieux au principe de maîtrise des eaux pluviales à la source. Elles trouvent leur intérêt dans le cadre de lotissements ou immeubles, où la multiplication des ouvrages permet de gérer l'ensemble des eaux pluviales de l'opération.

Ces techniques reprennent les principes des techniques présentées précédemment : stockage, réutilisation, infiltration, ralentissement et allongement du parcours de l'eau.

Elles peuvent prendre des formes très variées : citernes, toitures stockantes, dépressions dans le sol, puits, surfaces drainantes.

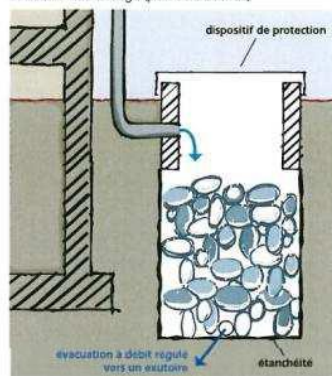


Citerne de récupération des eaux pluviales



Parking drainant, Bron

Structure de stockage (puits ou tranchée)



## ■ Points forts

- Très bonne intégration dans l'aménagement et supports d'aménagement
- Adaptées à l'échelle de la parcelle
- Diversité des traitements
- Peu ou pas d'emprise foncière
- Réduction à la source de la pollution : limite l'entraînement de la pollution par lessivage des surfaces par les eaux pluviales
- Risque de colmatage réduit
- Citernes : réduction de l'utilisation d'eau potable pour l'arrosage

*Avantages liés à l'infiltration*

- Pas besoin d'exutoire, selon capacité du sol
- Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique

## ■ Points faibles et précautions

- Information nécessaire des usagers et propriétaires sur le fonctionnement et l'entretien des ouvrages
- Dispersion et multiplication des ouvrages à entretenir
- Entretien régulier spécifique nécessaire
- En présence d'une nappe à moins d'un mètre du fond, pas d'infiltration

## ■ Réalisation et entretien

La réalisation de ces techniques ne réclame ni un savoir-faire, ni une technicité particulière mais doit être généralement soignée.

Dans tous les cas, l'entretien doit être régulier. Il consiste essentiellement à maintenir la propreté des ouvrages pour limiter le colmatage et la stagnation de l'eau.

Les règlements de copropriété doivent préciser les dispositions qui s'imposent.

D'un point de vue curatif, on peut être amené à décolmater ou changer les matériaux drainants en surface, remplacer les matériaux à l'intérieur de la structure et le géotextile.

## PARTIE 03 OUTILS

## FICHE TECHNIQUE 02

## Les toitures stockantes

## ■ Principes

Cette technique consiste à ralentir le plus tôt possible le ruissellement grâce à un stockage temporaire de l'eau sur les toitures. Sur les toitures-terrasses, le volume de stockage est établi avec un parapet en pourtour de toiture. Les toitures peuvent être également végétalisées. Sur un toit pentu, des caissons peuvent être mis en place.

La régulation de la vidange du stockage se fait au niveau du dispositif de vidange (diamètre ou porosité de la crépine). Elle peut être améliorée par le matériau stockant : gravillon (porosité d'environ 30 %), terre végétale dans le cas de « toitures-jardin ».

Les choix architecturaux permettent des réalisations intéressantes.



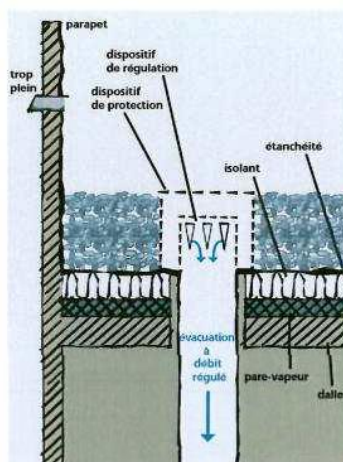
Toitures végétalisées, lycée Jacquard, Caudry



Dispositif de régulation, toiture stockante non végétalisée, Villeurbanne



Toiture végétalisée de l'usine Monthyon



## ■ Points forts

- Aucune emprise foncière
- Adaptées à l'échelle de la parcelle
- Adaptables aux toitures traditionnelles
- Techniques relativement simples
- Très bonne intégration dans l'architecture et l'aménagement
- Diversité des traitements
- Fonction thermique possible des toitures végétalisées

## ■ Points faibles et précautions

- Une réalisation soignée par un professionnel est indispensable
- Deux visites d'entretien par an recommandées par la chambre syndicale d'étanchéité
- Information des usagers et propriétaires sur le fonctionnement et l'entretien
- Peu adaptée à des toitures très pentues (au-delà de 2 %)
- Toitures planes non adaptées au climat de montagne (au-delà de 900 m selon le DTU) : risques liés au gel et aux surcharges pondérales

## ■ Réalisation et entretien

Une bonne étanchéité est évidemment impérative. Il est donc nécessaire de respecter certaines conditions pour la réalisation :

- Respecter une pente faible, a priori inférieure à 5 %
- Sur une construction existante, vérifier la stabilité de la structure à une surcharge pondérale
- Pour l'étanchéité, respecter les recommandations de la chambre syndicale et le DTU : ne pas utiliser de revêtement mono-couche ; préconiser les gravillons pour les toitures-terrasses
- Pour les toitures stockantes, la chambre syndicale d'étanchéité recommande au minimum deux visites d'entretien par an (fin de l'automne et début de l'été).

## PARTIE 03 OUTILS

## FICHE TECHNIQUE 03

## Les fossés et les noues

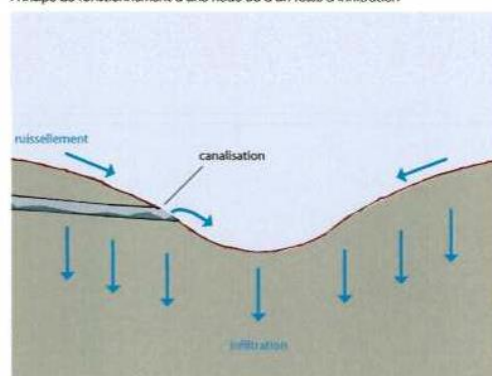
### ■ Principes

Une noue est un large fossé, peu profond avec un profil présentant des rives à pentes douces.

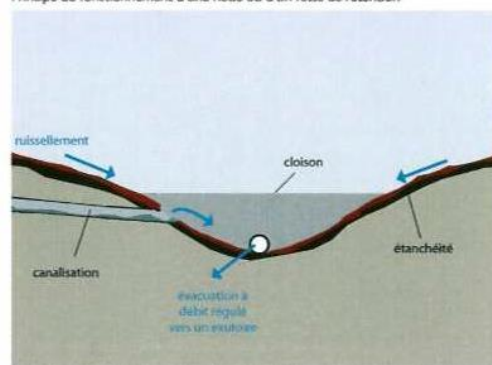
Fossés et noues constituent deux systèmes permettant de ralentir l'évacuation de l'eau, avec un écoulement et un stockage de l'eau à l'air libre.

L'eau est amenée dans les fossés soit par des canalisations, soit par ruissellement direct. Elle est évacuée par infiltration et/ou de manière régulée vers un exutoire (puits, bassin, réseau de collecte). Vis-à-vis de la pollution, les fossés présentent l'avantage de piéger et dégrader les polluants au fil de l'écoulement, sans les concentrer. Ouvrages linéaires, ils ont pour spécificité de structurer l'espace ou de s'adapter à la géographie et à l'aménagement du site.

Principe de fonctionnement d'une noue ou d'un fossé d'infiltration



Principe de fonctionnement d'une noue ou d'un fossé de rétention





#### ■ Points forts

- Bonne intégration paysagère et support de nouvelles conceptions urbaines
- Usages multiples possibles (cheminement, espaces verts, aires de jeu)
- Réalisation par phases, en fonction du développement de l'aménagement
- Coût peu élevé
- Bon comportement vis-à-vis de la pollution
- Avantages liés à l'infiltration*
- Pas besoin d'exutoire, selon capacité du sol
- Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique

#### Points faibles et précautions

- Entretien régulier spécifique indispensable pour limiter les risques de colmatage et de stagnation des eaux
- En présence d'une nappe à moins d'un mètre du fond, pas d'infiltration



Noue en eau, Bordeaux



Noues cloisonnées, Parc Bouglione, Corbas



Noues engazonnées en zone pavillonnaire, Villefontaine

#### ■ Réalisation et entretien

La réalisation des fossés ne demande pas une technicité particulière, mais quelques précautions :

- Respecter scrupuleusement les dimensions établies lors de la conception. Les profils en long doivent être exécutés avec soin pour éviter la stagnation d'eau ;
- Sur un site pentu, prévoir un cloisonnement pour optimiser les volumes de stockage ;
- Prendre des précautions vis-à-vis du colmatage en cours de chantier et limiter les apports de fines vers les fossés : différer leur réalisation ou protéger les noues avec un film étanche le temps du chantier ;
- Ne pas compacter le sol des noues pour préserver la capacité d'infiltration des noues ;
- Éviter l'érosion par une mise en eau trop précoce.

L'entretien doit être régulier. Il ne demande pas de technicité particulière. La plupart du temps, c'est un entretien du même type que celui des espaces verts : tonte régulière ou fauchage selon la végétation, arrosage pendant les périodes sèches, ramassage des déchets (papier, végétation). Pour les fossés et les noues de rétention, il est nécessaire de curer les dispositifs de vidange périodiquement. Cela évite de compromettre leur fonction de régulation.

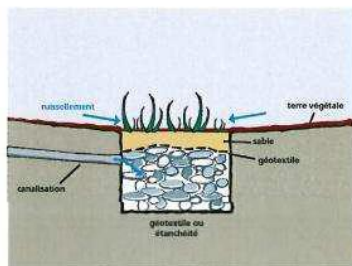
## PARTIE 03 Outils

## FICHE TECHNIQUE 04

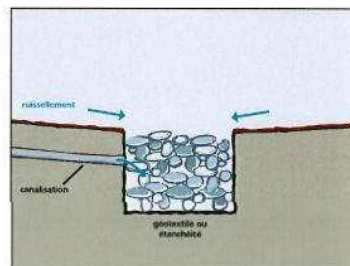
## Les tranchées

## ■ Principes

Les tranchées ont deux caractéristiques et atouts principaux : elles ont une faible emprise sur la chaussée ou le sol et sont de faible profondeur. Elles assurent le stockage temporaire des eaux de ruissellement. Tout comme pour les fossés, l'eau est amenée soit par des drains ou canalisations, soit par ruissellement direct. Elle est évacuée par infiltration et/ou de manière régulée vers un exutoire. Les tranchées sont particulièrement efficaces pour le piégeage de la pollution. Elles s'intègrent parfaitement dans les aménagements, le long des bâtiments, le long des voiries (trottoirs ou pistes cyclables) ou en éléments structurants de parkings.



Tranchée végétalisée



Tranchée non couverte



Tranchée d'infiltration



Cheminement piéton bordé d'une tranchée d'infiltration, ZAC des Chênes, Corbas

## ■ Points forts

- Bonne intégration, y compris en milieu urbain dense
  - Faible emprise foncière
  - Coût peu élevé
  - Bon comportement vis-à-vis de la pollution
- Avantages liés à l'infiltration*
- Pas besoin d'exutoire, selon capacité du sol
  - Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique

## ■ Points faibles et précautions

- Entretien régulier spécifique indispensable pour limiter les risques de colmatage
- En présence d'une nappe à moins d'un mètre du fond, pas d'infiltration

## ■ Réalisation et entretien

La réalisation des tranchées ne réclame ni un savoir-faire, ni une technicité particulière. Pour que la capacité hydraulique soit correctement assurée, il est indispensable de suivre quelques recommandations et d'effectuer certains contrôles :

- Respecter scrupuleusement les dimensions établies lors de la conception hydraulique (profondeur et largeur de la tranchée) ;
- Sur un site pentu, prévoir un cloisonnement pour optimiser les volumes de stockage ;
- Utiliser des matériaux de qualité et contrôler les matériaux utilisés et la porosité (pour garantir les volumes de stockage) ;
- Éviter les risques de colmatage pendant la réalisation du projet (phasage des travaux et protection de la tranchée).

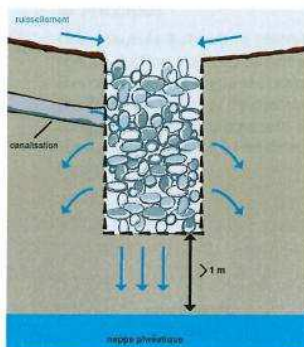
L'entretien doit être régulier. Il ne demande pas de technicité particulière. Il consiste essentiellement à maintenir la propreté de la tranchée et des ouvrages annexes pour limiter le colmatage : nettoyage des éventuels regards, paniers, décanteurs, entretien de la végétation si la tranchée est plantée.

D'un point de vue curatif, on peut être conduit à décolmater ou changer les matériaux drainants en surface, remplacer les matériaux à l'intérieur de la structure et le géotextile.

## PARTIE 03 OUTILS

## FICHE TECHNIQUE 05

## Les puits d'infiltration



## ■ Principes

Les puits sont des ouvrages ponctuels, profonds ou non. Ils permettent le transfert des eaux vers les couches perméables du sol et l'infiltration. Ils sont dimensionnés pour répondre au besoin de la zone collectée et alimentés soit directement par ruissellement, soit par des drains ou collecteurs. Ils peuvent venir en compléments de dispositifs de stockage et de traitement. Ils peuvent être vides ou comblés de matériaux (galets ou structures alvéolaires). Ils s'adaptent à tout type d'opération, de la simple parcelle aux espaces publics.

## ■ Points forts

- Simplicité de conception
- Contexte d'utilisation très large
- Bonne intégration, y compris en milieu urbain dense, voire discrète
- Faible emprise foncière
- Pas de contrainte topographique majeure
- Coût peu élevé

## Avantages liés à l'infiltration

- Pas besoin d'autre exutoire
- Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique

## ■ Points faibles et précautions

- Entretien régulier spécifique indispensable pour limiter les risques de colmatage
- Pour préserver la nappe des risques de pollution, garantir une distance d'au moins un mètre entre le fond du puits et la nappe. Les puits d'injection (dans la nappe) sont à proscrire



Aire de jeux avec puits d'infiltration central, Bordeaux



Puits d'infiltration aval associé à un bassin de rétention, Beynost

## ■ Réalisation et entretien

La réalisation de puits d'infiltration nécessite une bonne connaissance du sol et du sous-sol : il faut s'assurer de la conductivité hydraulique du sol aux différentes profondeurs par des essais préalables. De plus des précautions sont indispensables lors de la réalisation :

- Respecter scrupuleusement les dimensions établies lors de la conception hydraulique;
- Utiliser des matériaux de qualité et contrôler les matériaux utilisés et leur porosité (pour garantir les volumes de stockage);
- Vérifier la capacité de vidange du puits par des essais d'injection;
- Éviter les risques de colmatage pendant la réalisation du projet (phasage des travaux et protection du puits) et par la suite (séparation vis-à-vis des surfaces productrices de fines);
- Bien prévoir l'accès à l'ouvrage pour l'entretien.

Il est nécessaire d'assurer une surveillance régulière à la mise en service du puits pour bien connaître son fonctionnement, surtout en cas de forte pluie.

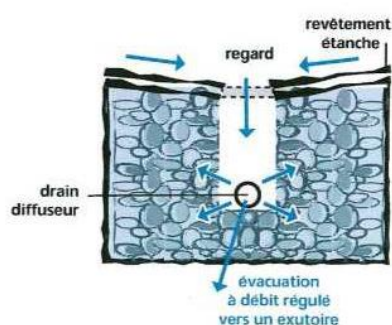
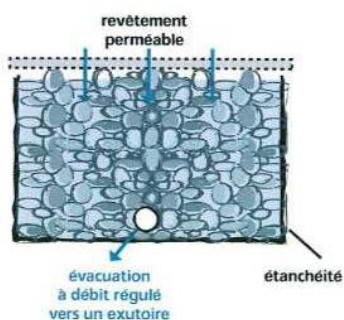
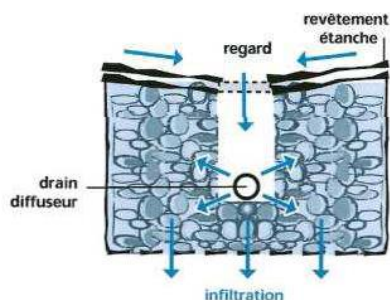
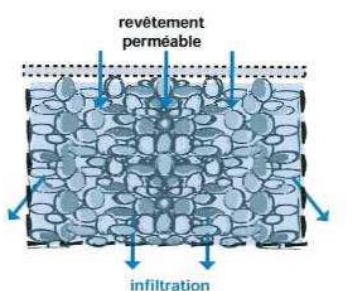
Ensuite, l'entretien doit être régulier mais ne demande pas de technicité particulière. Il consiste essentiellement à maintenir la propreté du puits et des ouvrages annexes pour limiter le colmatage et la pollution : nettoyage des éventuels regards, paniers, chambres de décantation, filtres et de la surface si elle est drainante et enlèvement des boues.

D'un point de vue curatif, on peut être amené à décolmater ou changer les matériaux drainants en surface, remplacer les matériaux à l'intérieur de la structure. Le vieillissement et le colmatage du puits dépendent largement des usages des surfaces drainées et de la composition des eaux collectées

## Les structures réservoirs

### Principes

Une chaussée à structure réservoir permet le stockage provisoire de l'eau dans le corps de la chaussée. L'injection de l'eau se fait soit par infiltration au travers d'un revêtement de surface drainant (enrobé drainant ou pavé poreux), soit par l'intermédiaire d'un système de drains. L'eau est évacuée par infiltration et/ou de manière régulée vers un exutoire. Le corps de chaussée est couramment composé de grave poreuse sans fine, ou bien de matériaux en plastique (nid d'abeille, casier réticulé...). Totalement intégrée à l'aménagement, comme toute chaussée, elle supporte la circulation et le stationnement.





### ■ Points forts

- Insertion très facile, y compris en milieu urbain dense
- Aucune emprise foncière
- Bon comportement vis-à-vis de la pollution
- Réduction du bruit de roulement, amélioration de l'adhérence, réduction des projections d'eau et de la formation de plaques de verglas, amélioration de la visibilité et du confort de conduite sous la pluie
- Pour les espaces piétons, pas de flaques d'eau et confort de marche lié à la souplesse du revêtement

#### Avantages liés à l'infiltration

- Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique

### ■ Points faibles et précautions

- Risque de pollution accidentelle selon trafic
  - Entretien régulier spécifique indispensable pour limiter les risques de colmatage
  - En présence d'une nappe à moins d'un mètre du fond, pas d'infiltration
  - Un coût de réalisation parfois élevé
  - Le choix de la végétation environnante (faible développement des racines)
- Caractéristiques propres aux enrobés drainants :*
- Augmentation du risque de colmatage pour des trafics faibles
  - À proscrire dans les giratoires et virages serrés, résistance au cisaillement
  - À proscrire si les apports de fines par ruissellement risquent d'être importants



Démonstration de la perméabilité des enrobés poreux sur la résidence Delestraint, Lambres-lez-Douais



Chaussée-réservoir, Craponne

Chaussée traditionnelle

Chaussée à structures réservoirs

### ■ Réalisation et entretien

La conception et la mise en œuvre des chaussées à structure réservoir ne sont pas classiques. Elles exigent souvent plus de rigueur que pour les chaussées traditionnelles et vont à l'encontre des habitudes relatives aux travaux de voiries. Les recommandations de base sont :

- Respecter scrupuleusement les dimensions établies lors de la conception hydraulique, notamment la faible pente de la chaussée en cas d'enrobés drainants;
- Éviter les risques de colmatage pendant la réalisation du projet (phasage des travaux et protection de la chaussée) et par la suite (séparation vis-à-vis des surfaces productrices de fines, information des usagers).

L'entretien vise à éviter le colmatage et la pollution de la couche de stockage. Les structures avec une couche de surface étanche ne posent pas de problèmes particuliers par rapport à une chaussée classique. Le curage des regards et des avaloirs ainsi que le nettoyage des équipements associés (orifices, paniers, dispositifs d'épuration...) doivent être assez fréquents. Le curage des drains doit être effectué régulièrement.

Afin de limiter le colmatage des surfaces drainantes, un nettoyage par aspiration est un traitement préventif adapté. Le lavage haute pression combiné à l'aspiration est efficace en curatif.

PARTIE 03 OUTILS

FICHE TECHNIQUE 07

# Les bassins de retenue et les bassins d'infiltration

## Principes

Les bassins sont des ouvrages de stockage, de décantation et/ou d'infiltration.

On rencontre différentes configurations :

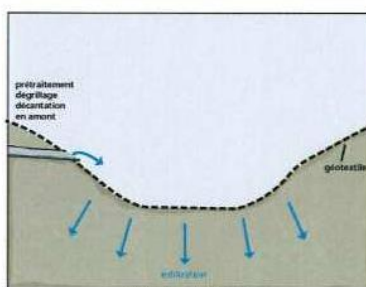
- Les bassins enterrés, réalisés en béton ou utilisant des éléments préfabriqués comme des canalisations surdimensionnées ;
- Les bassins à ciel ouvert, excavations naturelles ou artificielles, avec ou sans digues ;
- Les bassins en eau de façon permanente ou secs, inondés très ponctuellement et partiellement en fonction des pluies.

Aujourd'hui, les bassins à ciel ouvert peuvent et doivent être conçus comme des espaces multi-usages, favorisant leur intégration dans le site et leur bon fonctionnement. En général, ils participent aisément à l'amélioration du cadre de vie : bassins d'agrément, espaces verts, terrains de jeux.

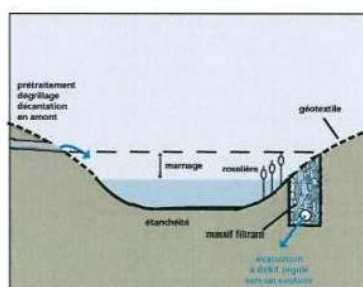
Les bassins peuvent avoir différentes fonctions hydrauliques :

- Intercepter des eaux pluviales strictes ou des eaux unitaires ;
- Être alimentés systématiquement, en étant placés à l'exutoire d'un réseau ou n'être alimentés par surverses qu'en cas de saturation du réseau, en étant en dérivation ;
- Restituer les eaux (à débit contrôlé et après l'averse) vers le réseau principal, le sol – par infiltration – ou le milieu naturel.

Les bassins ont une fonction de piégeage de la pollution très importante : dégrillage grossier pour piéger les matériaux flottants (plastiques, feuilles), décantation pour la pollution particulaire. La dépollution peut être maîtrisée et optimisée selon la conception du bassin. Elle doit être réalisée en amont des ouvrages d'infiltration et des espaces multi-usages. Dans les bassins en eau ou zones humides, des phragmites ou roselières peuvent améliorer l'épuration naturelle de l'eau.



Bassin sec d'infiltration



Bassin de retenue d'eau



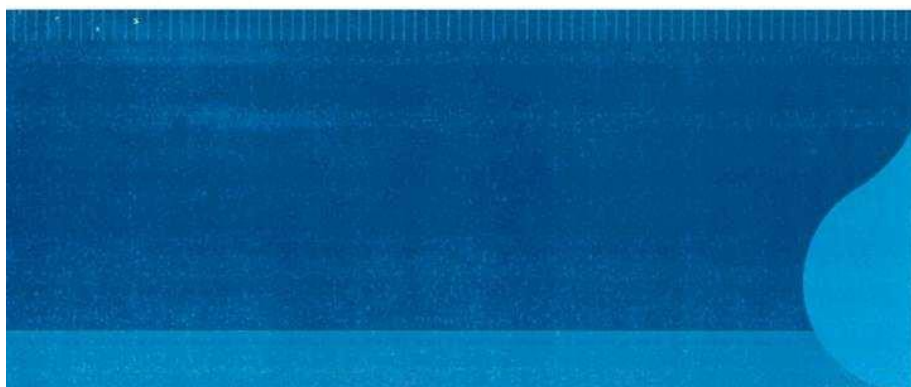
Bassin en eau, Brindas



Bassin sec aménagé en terrain de sport, Clichy-sous-Bois



Bassin sec, UIT Villeurbanne



### ■ Points forts

- Réalisation par phases, en fonction du développement de l'aménagement
- Sécurité hydrologique : augmentation considérable des volumes de stockage avec quelques centimètres supplémentaires de marnage ou de profondeur
- Bon comportement vis-à-vis de la pollution, si prise en compte dès la conception
- Piégeage et traitement des pollutions accidentelles possibles

*Pour les bassins à ciel ouvert :*

- Contribution à l'aménagement et bonne intégration possible
- Possibilité de création de zones humides écologiquement intéressantes
- Mise en œuvre relativement facile et bien maîtrisée
- Fonctions pratiques des bassins en eau : réserve incendie ou pour l'arrosage

*Pour les bassins enterrés*

- aucune emprise foncière

*Avantages liés à l'infiltration*

- Pas besoin d'exutoire, selon capacité du sol
- Contribution à l'alimentation de la nappe phréatique

### ■ Points faibles et précautions

- Entretien régulier spécifique indispensable pour limiter les risques de colmatage et de stagnation des eaux selon les types de bassins
- En présence d'une nappe à moins d'un mètre du fond, pas d'infiltration
- Conception incluant l'étude du fonctionnement en situation extrême indispensable

*Pour les bassins à ciel ouvert*

- Emprise foncière importante : une conception multi-fonction permet de limiter les coûts associés
- Prétraitement nécessaire avant les bassins d'infiltration pour limiter les risques de colmatage et de pollution de la nappe ; idem pour les ouvrages multi-fonctions
- Dans les bassins en eau, niveau d'eau minimal à maintenir en période sèche (éventuelle alimentation)
- Information nécessaire sur la fonction hydraulique des ouvrages accessibles au public
- La conception multi-usage est à réserver à la collecte d'eaux pluviales strictes
- Dégradations fréquentes constatées dans les bassins techniques clôturés. L'aménagement d'ouvrages intégrés et multi-usages est un remède efficace.

*Pour les bassins enterrés*

- Ouvrages souvent très techniques, avec un coût de réalisation élevé
- Bien concevoir l'ouvrage en terme d'accessibilité et d'entretien

### ■ Réalisation et entretien

Les recommandations en terme de réalisation et d'entretien sont multiples et variées du fait de la grande diversité des ouvrages et contextes. Nous émettrons les quelques remarques ponctuelles suivantes.

Si le site le permet, la réalisation de bassins à ciel ouvert et intégrés doit être recommandée ; elle ne pose pas de problème particulier, par rapport à des ouvrages plus techniques, complexes, coûteux et d'une efficacité équivalente.

Pour les bassins enterrés, la mise en place d'ouvrages préfabriqués, comme les gros collecteurs, est de plus en plus utilisée.

L'entretien des bassins secs consiste à extraire périodiquement les dépôts par voie hydraulique ou à sec. L'évacuation, par voie hydraulique peut se faire vers une station si le bassin est sur le réseau. Les organes de contrôle doivent être entretenus régulièrement, les digues surveillées et auscultées. La gestion écologique des plans d'eau utilisés comme bassins de retenue requiert, dans la durée, des compétences spécifiques et une surveillance régulière de la qualité de l'eau, de la faune et de la flore.