

Commune de Saint Julien les Rosiers



REGLEMENTATION DE L'URBANISATION VIS A VIS DU RUISSELLEMENT PLUVIAL

Phase 4 : Règlement et cartographie



Juin 2019

LE PROJET

Client	Commune de Saint Julien les Rosiers
Projet	Règlementation de l'urbanisation vis à vis du ruissellement pluvial
Intitulé du rapport	Phase 4 : Règlement et cartographie

LES AUTEURS

	<p>Cereg Ingénierie - 589 rue Favre de Saint Castor – 34080 MONTPELLIER Tel : 04.67.41.69.80 - Fax : 04.67.41.69.81 - montpellier@cereg.com www.cereg.com</p>
--	---

Réf. Cereg -M18018

Id	Date	Etabli par	Vérifié par	Description des modifications / Evolutions
V2	28/06/2019	Antonin MONTANE / Gaël GUILLE DES BUTTES	Philippe DEBAR / Fabien CHRISTIN	Modifications suite aux remarques de la commune
V1	Juin 2019	Samson COLLIER / Antonin MONTANE / Gaël GUILLE DES BUTTES	Philippe DEBAR / Fabien CHRISTIN	Version initiale

Certification



TABLE DES MATIERES

A. PRESENTATION DE LA COMMUNE ET CONTEXTE PLUVIAL	7
A.I. CONTEXTE GENERAL	8
A.I.1. Situation géographique.....	8
A.I.2. Occupation des sols	8
A.I.3. Topographie.....	8
A.I.4. Réseau hydrographique	9
A.I.5. Démographie et urbanisme	12
A.I.5.1. Population	12
A.I.5.2. Urbanisme	13
A.II. LA PROBLEMATIQUE INONDATION	13
A.II.1. Différenciation des types d'inondations	13
A.II.2. La problématique inondation sur la commune de Saint-Julien-les-Rosiers.....	14
A.II.2.1. Les inondations par débordement.....	14
A.II.2.2. Les inondations par ruissellement	15
A.II.2.3. Les cartographies existantes du risque inondation	17
A.III. CONTEXTE DE L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL.....	20
A.III.1. Caractérisation du réseau de la commune	20
A.III.2. Synthèse du diagnostic du réseau pluvial	20
A.III.3. Schéma directeur pluvial.....	22
A.III.3.1. Emplacements réservés pour la création d'ouvrages de rétention	22
A.IV. URBANISME ET DEVELOPPEMENT	28
A.IV.1. Typologie de l'habitat	28
A.IV.2. Démographie.....	28
A.IV.3. Document d'urbanisme	28
A.IV.3.1. Distinction de deux cas de développement de l'urbanisation	29
A.IV.3.2. Analyse du développement urbain envisagé.....	29
A.IV.4. La croissance urbaine et son impact hydrologique.....	29
B. CONTEXTE REGLEMENTAIRE DES ZONAGES	32
B.I. OBJET DU ZONAGE PLUVIAL	33
B.I.1. Généralités	33
B.I.2. Les outils réglementaires	34
B.I.3. Les moyens d'action à disposition de la commune.....	36
B.I.3.1. Limitation de l'imperméabilisation.....	37
B.I.3.2. Mesures compensatoires.....	37
B.II. OBJET DU ZONAGE DE RUISSELLEMENT	38
C. REGLEMENT DU ZONAGE PLUVIAL	39

C.I.	GENERALITES SUR LA COLLECTE DES EAUX PLUVIALES	40
C.I.1.	Eaux collectées par principe.....	40
C.I.2.	Eaux collectées à titre dérogatoire	40
C.I.3.	Eaux non collectées dans le réseau pluvial séparatif	40
C.II.	DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA COMPENSATION DES SURFACES IMPERMEABILISEES.....	41
C.II.1.	Définition de zones pour la compensation des surfaces imperméabilisées	41
C.II.2.	Dimensionnement des mesures compensatoires par zone	41
C.II.2.1.	<i>Régulation des débits (débits de fuite objectifs)</i>	41
C.II.2.2.	<i>Volumes de stockage</i>	42
C.II.3.	Synthèse de la compensation à appliquer par zone	43
C.III.	DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA GESTION DES COURS D’EAU, FOSSES ET RESEAUX PLUVIAUX	45
C.III.1.	Règles générales d’aménagement	45
C.III.2.	Entretien des cours d’eau et fossés	45
C.III.3.	Maintien des fossés à ciel ouvert.....	45
C.III.4.	Restauration et conservation des axes naturels d’écoulement des eaux.....	46
C.III.5.	Respect des sections d’écoulement des collecteurs	46
C.III.6.	Gestion des écoulements pluviaux sur les voiries.....	47
C.III.7.	Limitation des ruissellements	47
C.IV.	REGLES DE MISE EN ŒUVRE DU ZONAGE.....	48
C.IV.1.	Composition des dossiers de demande auprès de la commune.....	48
C.IV.1.1.	<i>Calcul de la surface imperméabilisée</i>	48
C.IV.1.2.	<i>Notice descriptive</i>	48
C.IV.1.3.	<i>Notice hydraulique</i>	48
C.IV.1.4.	<i>Etudes complémentaires</i>	48
C.IV.1.5.	<i>Modalités de rejet au réseau</i>	48
C.IV.1.6.	<i>Instruction des dossiers</i>	49
C.IV.2.	Contrôle des ouvrages	49
C.IV.2.1.	<i>Suivi des travaux</i>	49
C.IV.2.2.	<i>Contrôle de conformité à la mise en œuvre</i>	49
C.IV.2.3.	<i>Contrôle des ouvrages pluviaux en phase d’exploitation</i>	49
D.	REGLEMENT DU ZONAGE DE RUISELLEMENT	51
D.I.	PRINCIPES GENERAUX.....	52
D.I.1.	Définition de l’aléa	52
D.I.2.	Définition des enjeux	52
D.I.3.	Définition du risque.....	53
D.I.4.	Principe réglementaire de chaque zone	53
D.II.	CLAUSES REGLEMENTAIRES.....	54
D.II.1.	Conventions applicables à toutes les zones	54
D.II.2.	Clauses réglementaires applicables en zone de ruissellement Non quantifié Non Urbanisée (Ru-NU)	54
D.II.3.	Clauses réglementaires applicables en zones de ruissellement Non quantifié Urbanisées (Ru- U)	58

D.II.4.	Clauses réglementaires applicables sur les secteurs exondés pour une pluie centennale	61
D.II.5.	Mesures de prévention de protection et de sauvegarde et de réduction de la vulnérabilité	64
D.II.5.1.	<i>Information du public</i>	64
D.II.5.2.	<i>Élaboration d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS)</i>	64
D.II.5.3.	<i>Mesures recommandées de réduction de la vulnérabilité des biens existants</i>	64
E.	ANNEXES	66

PREAMBULE

Dans le cadre de l'élaboration de son PLU, la commune de Saint Julien Les Rosiers souhaite se doter d'un schéma directeur d'assainissement pluvial et une étude du risque inondation associé au ruissellement pluvial. L'objectif de cette étude est de diagnostiquer les problèmes existants du réseau et d'élaborer un zonage pluvial permettant de pérenniser le bon fonctionnement du réseau.

La réalisation s'organise en 4 phases distinctes :

- **Phase 1 : Etat des lieux de l'assainissement pluvial.** Cette phase est basée la reconnaissance de terrain de l'ensemble du réseau pluvial et le recueil des données existantes, notamment en ce qui concerne les dysfonctionnements connus du réseau et la caractérisation du milieu naturel.
- **Phase 2 :** Etude du risque de ruissellement pluvial par analyse hydrogéomorphologique et analyse des enjeux.
- **Phase 3 : Diagnostic du réseau pluvial et zonage pluvial.** Le diagnostic du fonctionnement du réseau est établi sur la base de la reconnaissance de terrain et d'une simulation de son fonctionnement hydraulique. Ce diagnostic permet de mettre en évidence les zones les plus sensibles en termes de capacité d'évacuation et de risques de saturation. Le zonage pluvial fournit les prescriptions à respecter en fonction des contraintes hydrauliques identifiées dans les phases précédentes afin de prévenir la dégradation de la situation sur les secteurs posant déjà problème et d'éviter l'apparition de nouveaux désordres
- **Phase 4 : Etude technico-économique des solutions d'aménagement.** Sur la base des diagnostics effectués, des solutions d'aménagements sont proposées et chiffrées

Ce rapport présente deux zonages distincts, le **zonage pluvial** qui définit des **modalités de compensation aux imperméabilisations futures**, et une **cartographie des zones de ruissellement** établie par hydrogéomorphologie et assortie d'une **règlementation de l'urbanisation**.

Les prescriptions proposées se basent sur les projets d'aménagement de la commune et les résultats du diagnostic hydraulique établis dans le cadre du schéma directeur d'assainissement pluvial.

A. PRESENTATION DE LA COMMUNE ET CONTEXTE PLUVIAL



A.I. CONTEXTE GENERAL

A.I.1. Situation géographique

▲ Cf. *Planche n°1 : Localisation*

La commune de Saint-Julien-les-Rosiers est située dans le département du Gard, à 8 km au Nord d'Alès. Elle est limitrophe des communes de Rousson, Saint-Privat-des-Vieux, Saint-Martin-De-Valgagues, Laval-Pradel ainsi que Saint-Florent-sur-Auzonnet.

A.I.2. Occupation des sols

Une analyse du Corine Land Cover 2012 a été réalisée sur la commune. Le tableau ci-dessous montre le pourcentage des différentes occupations du sol relatifs à la superficie du territoire communal de 1 411 ha.

Occupation du sol	%
Extraction de matériaux	2
Forêt et végétation arbustive en mutation	4
Forêts de feuillus	47
Forêts mélangées	0
Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants	12
Systèmes culturaux et parcellaires complexes	4
Terres arables hors périmètres d'irrigation	4
Tissu urbain discontinu	18
Végétation sclérophylle	8

Tableau 1 Répartition des types de sol sur le territoire communal

Le tableau ci-dessus montre que la commune est majoritairement composée de forêts de feuillus avec un tissu urbain représentant 18% du territoire communal.

A.I.3. Topographie

La majorité de l'urbanisation de la commune est située dans la partie sud de la commune avec des reliefs au nord de celui-ci culminant autour de 500m NGF et des collines au sud-est culminant autour de 300m NGF. La partie basse de la commune au sud quant à elle varie en altitude entre 170 et 200m NGF.

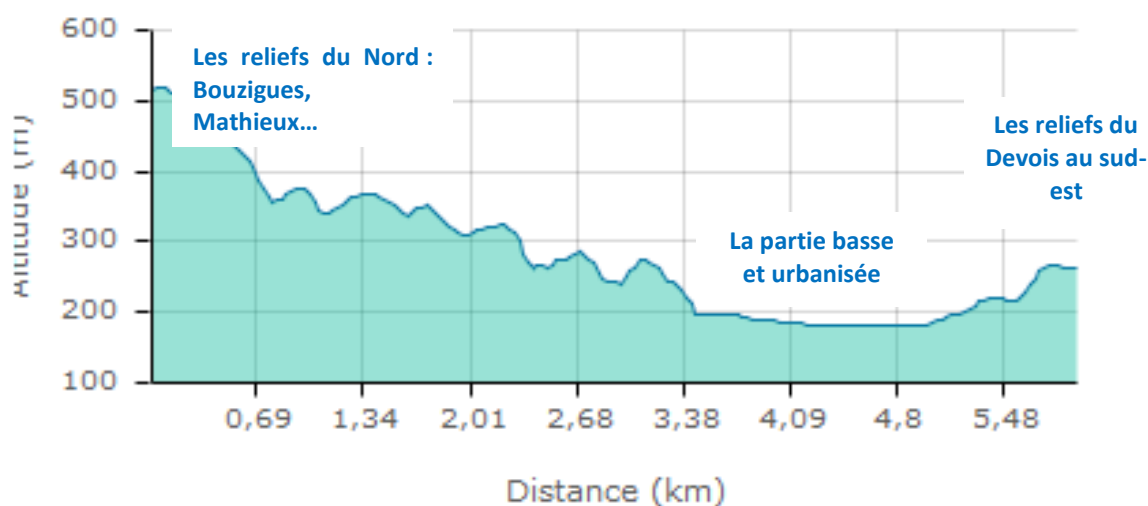


Illustration 1 Profil altimétrique Nord-Ouest/Sud-Est de la commune

Le MNT RGE Alti est disponible sur la commune d'une résolution de 1m et d'une précision altimétrique jusqu'à 20cm. L'illustration ci-dessous est réalisée grâce au MNT et montre la partie basse bordé au nord-ouest, nord, nord-est et est par des reliefs.

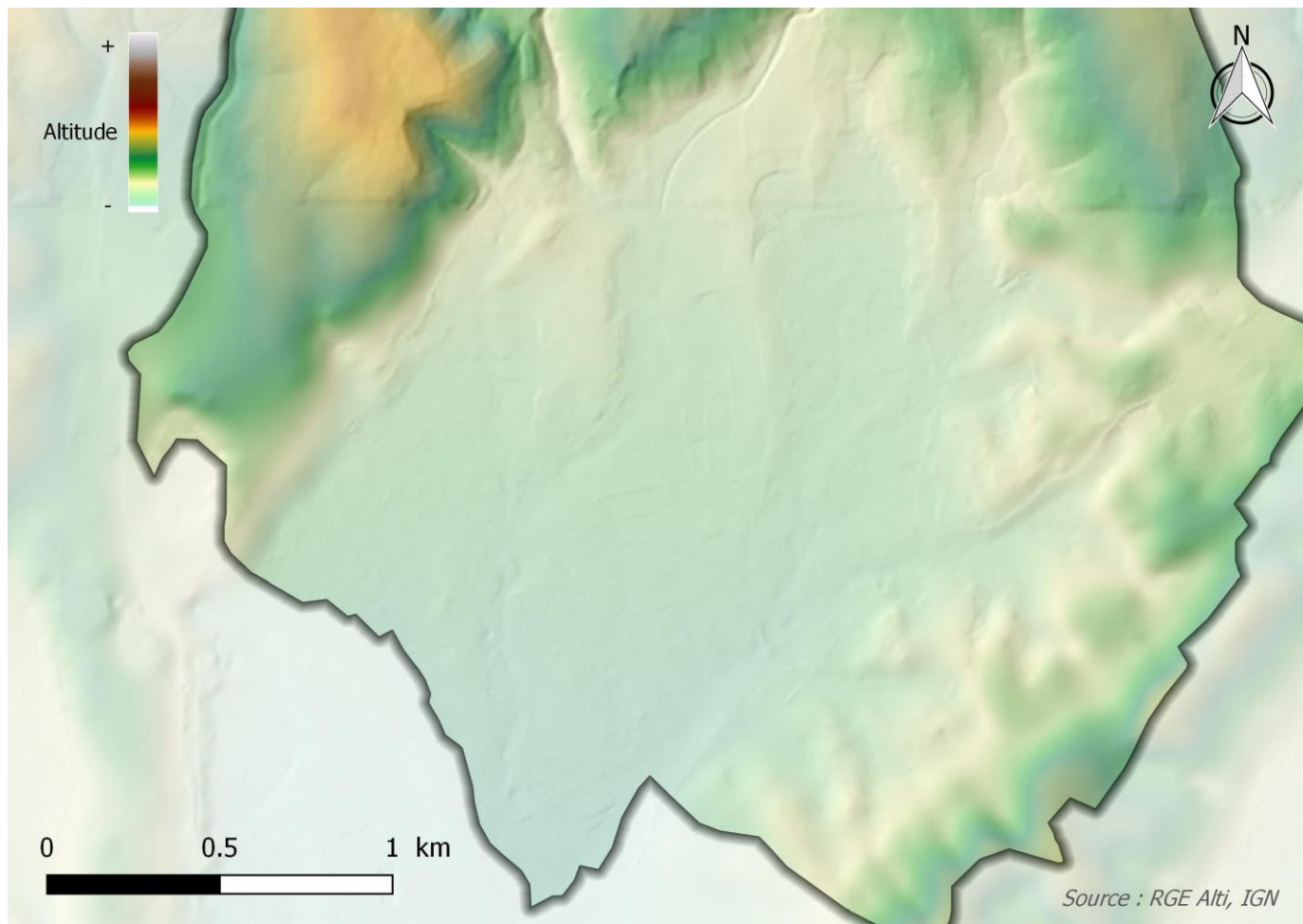


Illustration 2 : Illustration du MNT LiDAR sur la commune de Saint-Julien-les-Rosiers

A.I.4. Réseau hydrographique

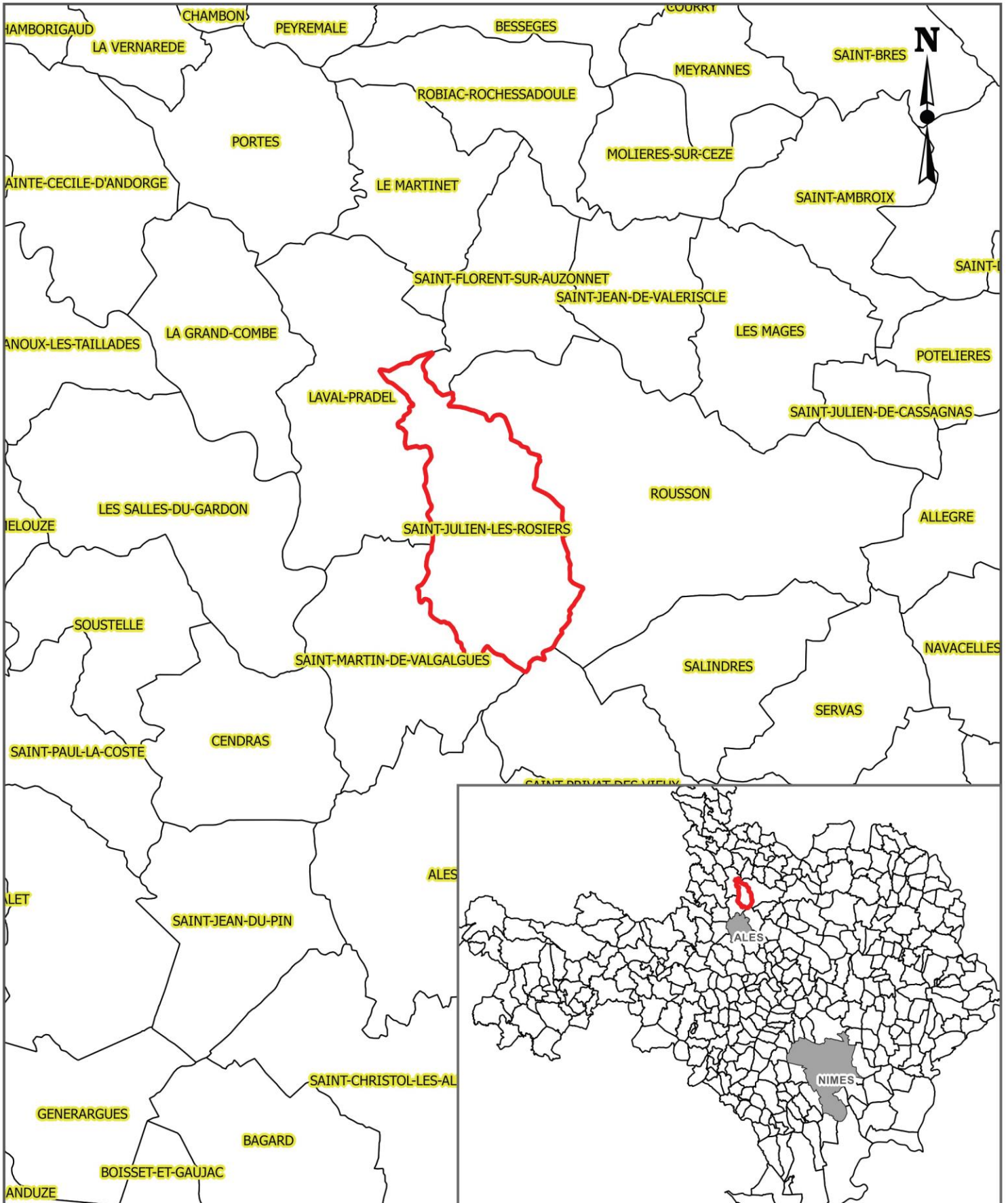
▲ Cf. Planche n°2 : Réseau hydrographique

L'ensembles des ruissellements pluviaux trouve son exutoire dans le ruisseau Grabieux puis le Gardon d'Alès, soit directement, soit après transit par des fossés ou ruisseaux. On distingue les principaux ruisseaux suivants :

- Ruisseau de Grave Longue
- Ruisseau de la Lauze
- Ruisseau Rouge

Localisation

Source : fonds IGN



LEGENDE

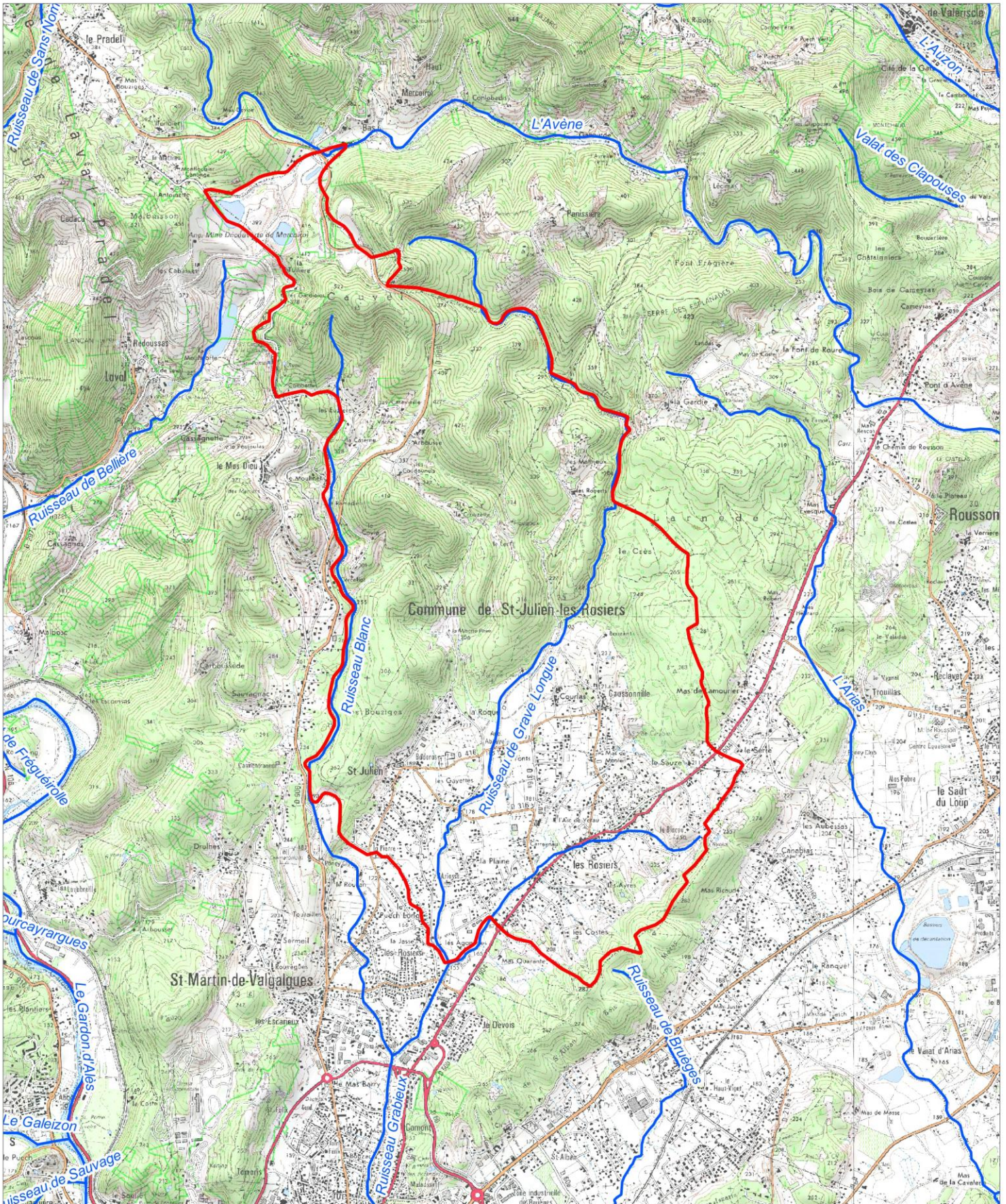
 Limite communale

1:150 000



Réseau hydrographique

Source : fonds IGN



LEGENDE

-  Limite communale
-  Réseau Hydrographique

1:57 000



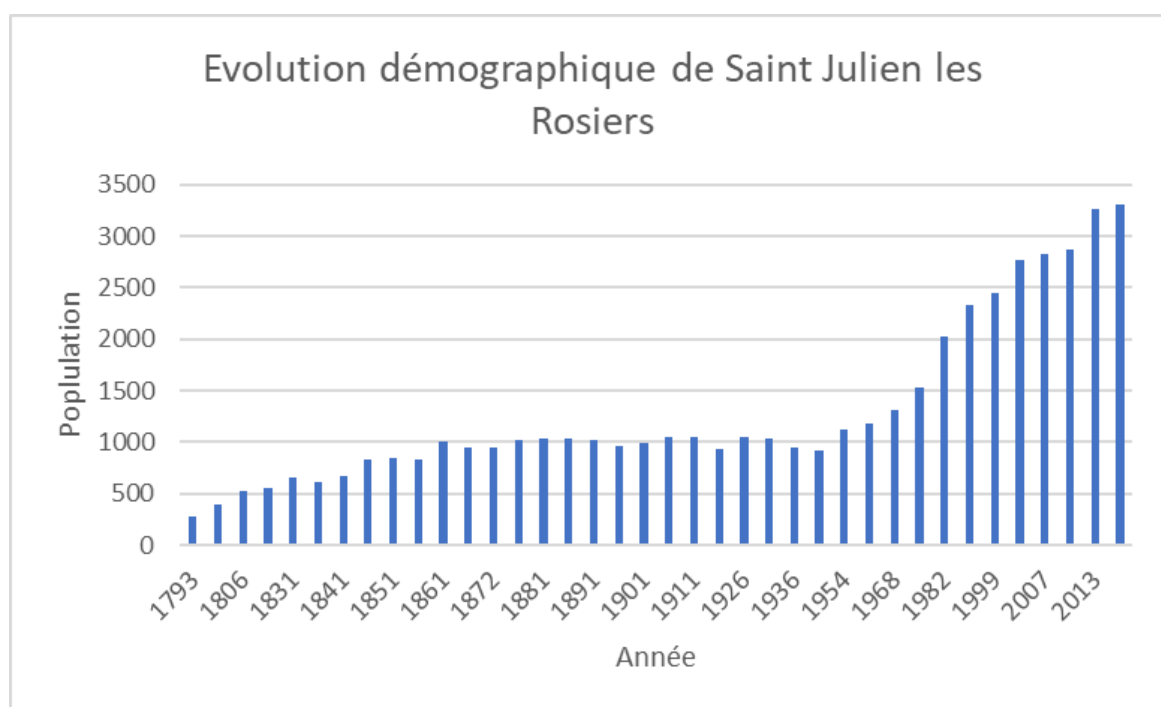
A.I.5. Démographie et urbanisme

A.I.5.1. Population

Le tableau et le graphique suivants reprennent l'évolution de la population depuis les années 1800.

Année	1793	1800	1806	1821	1831	1836	1841	1846	1851
Population (hab)	282	398	525	560	650	615	675	827	843
Année	1856	1861	1866	1872	1876	1881	1886	1891	1896
Population (hab)	827	1 005	944	951	1 027	1 029	1 032	1 018	955
Année	1901	1906	1911	1921	1926	1931	1936	1946	1954
Population (hab)	984	1 054	1 044	929	1 042	1 035	950	924	1 126
Année	1962	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2007	2008
Population (hab)	1 182	1 305	1 534	2 021	2 325	2 444	2 773	2 821	2 868
Année	2013	2015							
Population (hab)	3 268	3 311							

Tableau 2 : Population communale à Saint-Julien-Les-Rosiers (sources : Ldh/EHESS/Cassini jusqu'en 1999 puis Insee à partir de 2006).



La population de Saint Julien les Rosiers est resté relativement constante de 1860 à 1940 puis a connu une croissance stable qui continue jusqu'au jour d'aujourd'hui. La population de la commune a triplé en 65 ans.

A.I.5.2. Urbanisme

Avec le centre bourg de Saint Julien de seulement quelques hectares, la commune possède une vaste partie basse siège d'urbanisation relativement dense. Cette urbanisation est très mitée par des maisons individuelles. Même si cette urbanisation empiète légèrement sur les reliefs, la commune possède une zone naturelle encore préservé sur la majorité.

A.II. LA PROBLEMATIQUE INONDATION

A.II.1. Différenciation des types d'inondations

Sous le vocable « inondation » se rangent plusieurs problématiques qu'il convient de préciser. Les inondations sont provoquées :

Soit par le ruissellement pluvial – on distingue deux cas

En l'absence de réseau pluvial : c'est un phénomène moins connu et dont les manifestations sont associées aux très fortes pluviométries enregistrées dans le Sud de notre territoire. Il s'agit des écoulements de surface générés par la pluie lorsqu'elle est interceptée par le sol. Ces écoulements peuvent se trouver concentrer par des éléments de relief dans le milieu naturel, par les voiries en milieu urbain ce qui peut alors se traduire par des débits importants avec des hauteurs de submersion et des vitesses très significatives.

En présence de réseau pluvial, ces écoulements sont gérés par des réseaux de fossés et de conduites enterrées qui assurent l'évacuation des écoulements « ordinaires » mais pour les événements extraordinaires, ces réseaux sont saturés et refoulent : l'essentiel des eaux restent alors en surface et la ville se noie...avec des conséquences aussi dommageables que celles provoquées par les débordements de cours d'eau. Ce type de phénomène concerne principalement les régions qui enregistrent de forts cumuls pluviométriques (régions PACA et OCCITANIE).

Les services de l'Etat commencent à prendre cette problématique très au sérieux et impose aux collectivités les plus concernées la réalisation de PPRI « **Risque Pluvial** ».

Soit par les débordements de cours d'eau

C'est le phénomène le plus connu, le mieux étudié et le plus encadré sur le plan réglementaire :

- Le plus connu car il est reconnu par les populations riveraines que les cours d'eau débordent (cela fait partie de la vie du cours d'eau) et l'actualité ne cessent de rapporter de tels phénomènes avec leur cortège de catastrophes humaines et économiques,
- Le mieux étudié car les sciences de l'hydrologie et de l'hydraulique ont fortement investi ce créneau avec en plus le secours de l'observation qui permet de disposer d'informations collectées a posteriori des inondations les plus remarquables sur les niveaux de submersion atteints,
- Le plus encadré sur le plan réglementaire avec la mise en œuvre dès les années 1980, des PER (Plan d'Exposition aux Risques) auxquels ont succédé les PPRI.

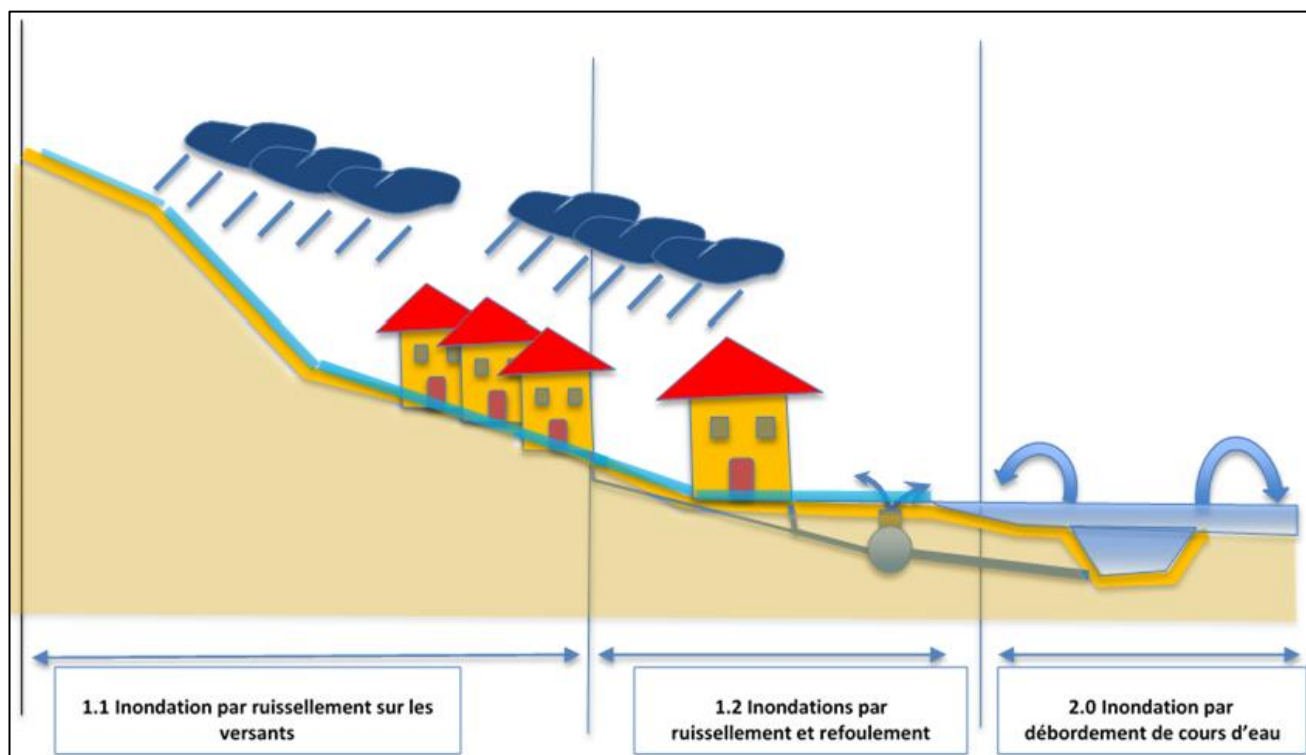


Illustration n°1 : éléments de typologie pour les inondations

A.II.2. La problématique inondation sur la commune de Saint-Julien-les-Rosiers

A.II.2.1. Les inondations par débordement

Les inondations par débordement concernent les plaines alluviales avec un lit mineur constitué. Généralement, lors des événements pluviaux intenses, le cours d'eau sort de son lit mineur pour occuper son lit majeur. Le niveau de l'eau augmente et la rivière déborde alors de sa situation habituelle. Le cours d'eau peut alors envahir toute ou partie de sa plaine alluviale suivant l'importance de la crue. Ces inondations par débordement témoignent généralement d'une dynamique significative des crues avec dans le cas des grandes crues et des crues exceptionnelles des hauteurs et des vitesses élevées.

La distinction entre le débordement de cours d'eau et le ruissellement est effectuée sur la base des données d'identification des cours d'eau en Languedoc-Roussillon¹. Seules les polygones du fichier « TRHYD_3091_POLICE_EAU.shp » comprenant l'information « cours d'eau » dans le champ « TYPE_ECOUL » sont prises en compte en tant que débordement de cours d'eau. Les autres vallons sont identifiés en tant que vallons soumis au ruissellement.

Dans le cas de la commune de Saint-Julien-les-Rosiers, seuls les cours d'eau suivants sont concernés par du débordement de cours d'eau :

- Le ruisseau Rouge,
- Le ruisseau de la Grave Longue,
- Le ruisseau de la Lauze,
- Ainsi que d'autres cours d'eau non nommés.

¹<http://www.gard.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement/Eaux-et-milieux-aquatiques/Donnees-sur-l-eau/Cartographie-des-cours-d-eau/Le-guide-d-identification-des-cours-d-eau-en-Languedoc-Roussillon>

A.II.2.2. Les inondations par ruissellement

Une inondation par ruissellement est provoquée par les seules précipitations. Ces ruissellements empruntent un réseau hydrographique naturel (ou artificiel) et sont ensuite évacués quand cela est possible, pour les petites pluies uniquement, par le système d'assainissement pluvial, ou par la voirie.

Ce type d'inondation affecte indifféremment des zones naturelles et rurales où la structuration géomorphologique est encore bien marquée malgré la petite taille des bassins versants concernés. Il concerne également des zones plus fortement artificialisées comme les zones urbanisées où la morphologie d'origine est discontinue, masquée, ou a parfois disparu.

Elles peuvent en première analyse passer inaperçues, mais sont en général parfaitement identifiables au moyen de la photo-interprétation, de l'observation de terrain, et intégrables dans la cartographie de l'inondabilité.

En effet, dans la majorité des cas, les structures morphologiques sont encore suffisamment présentes pour être révélées par l'approche hydrogéomorphologique ce qui permet de retrouver les zones inondables correspondantes. Dans les secteurs ruraux, les aménagements agricoles ont eu tendance plutôt à s'adapter aux structures géomorphologiques. Dans les secteurs à forte urbanisation, les transformations sont importantes, mais on constate globalement que les grandes structures topographiques, le sens des plus grandes pentes notamment, sont préservées. Le plus souvent les corps de rue empruntent les axes préférentiels d'écoulement qui existaient avant l'urbanisation.

Les secteurs et vallons confrontés à un risque de ruissellement pluvial significatif sont les suivants :

- Le vallon de saint-Julien, à l'Ouest de la commune,
- De nombreux vallons situés dans le Sud-est de la commune, affluents du ruisseau Rouge et du ruisseau de la Lauze.

La définition des zones inondables par ruissellement peut être réalisée dans un premier temps par une approche hydrogéomorphologique. Cette technique naturaliste basée sur l'analyse de la microtopographie des sols permet d'appréhender les zones inondables à une échelle des temps « géologiques ». Cette approche permet de définir des emprises inondables maximisante et ne fournit aucune information de type « couple hauteur vitesse » de l'écoulement.

Les détails de l'élaboration de la cartographie des zones inondables est présenté dans le rapport spécifique qui lui est consacré.

In fine, la cartographie des zones inondables est la suivante :

Cartographie des zones inondables par approche hydrogéomorphologique

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> □ Limite communale — Cours d'eau * | <ul style="list-style-type: none"> Talus - - Talus peu net - - - Talus net — Principaux remblais d'infrastructure |
| <ul style="list-style-type: none"> ■ Zones inondables ■ Lit majeur ■ Ecoulements sur cône ■ Ruissellement ■ Ruissellement sur glacié d'épandage ■ Remblai surfacique en zone inondable ■ Surface en eau / Bassin de rétention ■ PPRi | <ul style="list-style-type: none"> Ruissellement sur voie --- Faible --- Moyen --- Fort ■ Zones endoréiques |

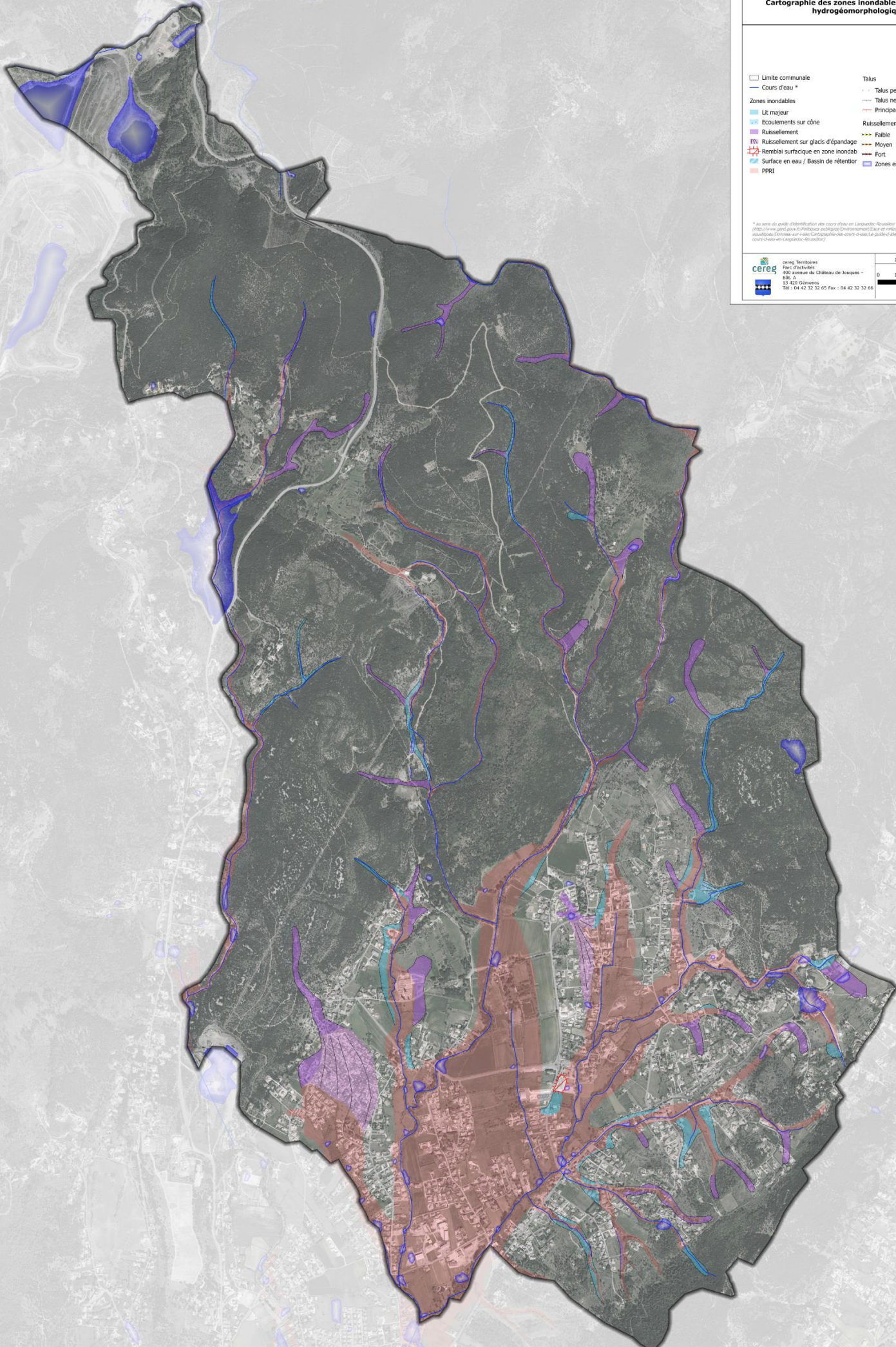
* Au sens du guide d'identification des cours d'eau en Languedoc-Roussillon (http://www.gard.gouv.fr/Politiques_publiques/Environnement/Eaux_et_milieu_naturels/Qualite_de_l'eau/Cartographie_des_cours_d'eau/La_guide_d'identification_des_cours_d'eau_en_Languedoc-Roussillon/)

 CERES Territoires
 Parc d'activités
 400 avenue du Château de Jouques -
 34100 GIMONVILLE
 Tél : 04 42 32 32 65 Fax : 04 42 32 32 66

1:5 000

0 100 200 m

N



A.II.2.3. Les cartographies existantes du risque inondation

Le territoire communal a une surface de 1411 ha dont environ 525 ha est constitué de la partie basse au sud. Plusieurs données sont disponibles sur le territoire communal pour représenter le risque d'inondation :

EXZECO

EXZECO est un outil développé par le CEREMA. Cette méthode à grand rendement est équivalente au remplissage des fonds de thalwegs avec une certaine hauteur d'eau comme paramètre d'entrée. Les zones basses hydrographiques créées sont une approximation des zones potentiellement inondables dans les parties amont des bassins versants.

Comme le montre la planche 8 la commune est concernée par la cartographie EXZECO, qui couvre 306 ha de la commune. La partie bassin de la commune où se situe la majorité de l'urbanisation est en majorité situé en zone d'aléa EXZECO. On estime qu'elle recouvre environ 60% de la partie basse de la commune.

PPRI

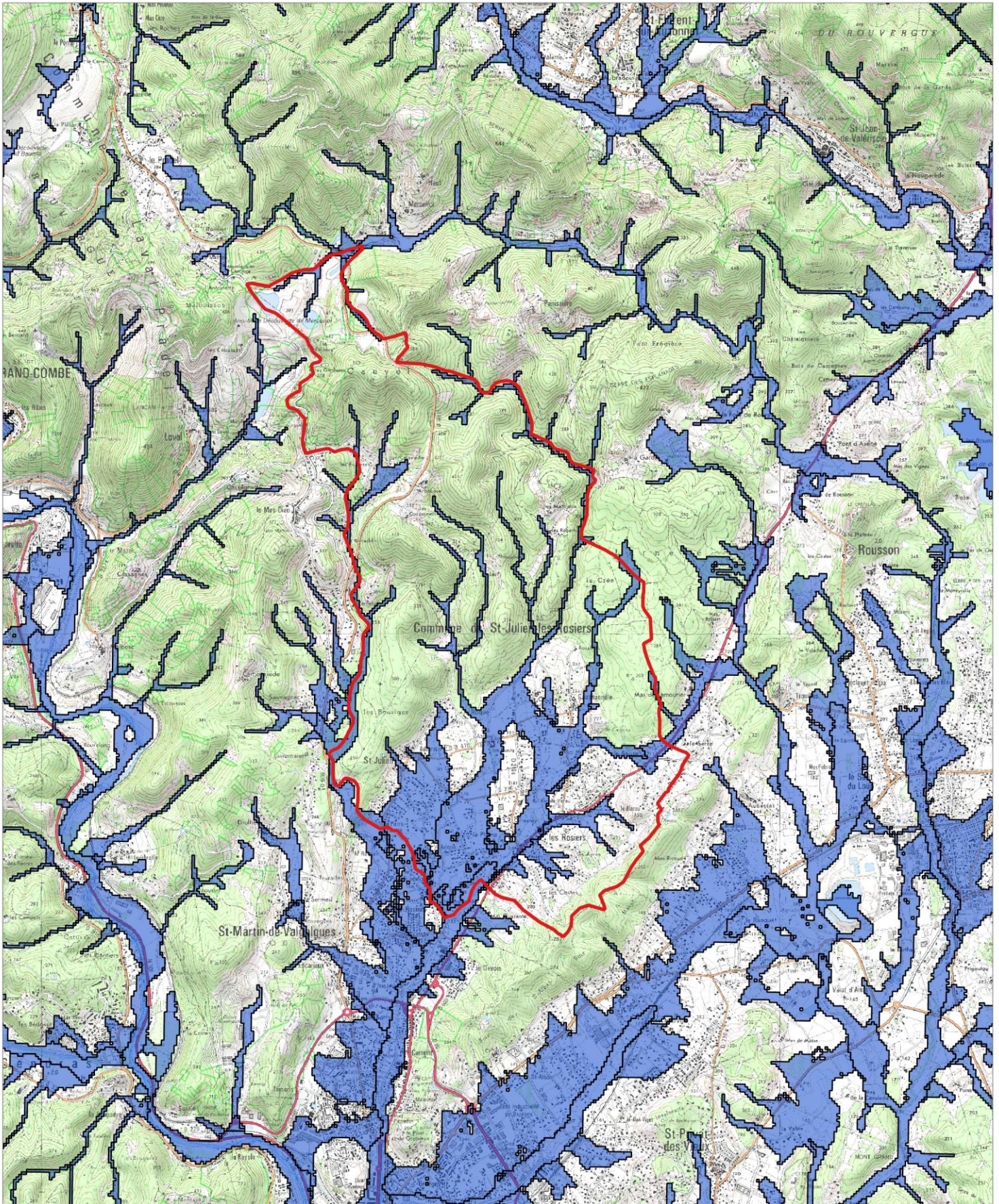
Sur Saint-Julien-les Rosiers, il existe un PPRI qui couvre le bassin versant du ruisseau Grabieux et approuvé le 9 Novembre 2010. Le PPRI représente 215 ha de superficie sur le territoire communal soit 40% de la surface de la partie basse.

TRI

La commune de Saint Julien les Rosiers est incluse dans le TRI d'Alès. Cependant, les surfaces inondables du TRI d'Alès qui représentent les crues de forte, moyenne et faible probabilité ne sont disponibles que pour le Grabieux, le Ruisseau Rouge, le Gardon d'Alès, le Gardon d'Anduze et la Cèze. A l'intérieur de la commune de Saint Julien les Rosiers seul la zone inondable du ruisseau Rouge est représenté à l'aval de l'Avenue des Mimosas. Effectivement seulement 9.6 ha de surfaces inondables sur la commune ne sont représentés.

Carte Exzeco

Source : fonds IGN



LEGENDE

 Limite communale  Carte Exzeco

1:70 000



Bassin du Gardon d'Alès

Zonage réglementaire

Commune de SAINT-JULIEN-LES-ROSIERS

Projet de : Cadastre de la commune

Echelle : 1 / 16 000

ME 04 06 26

2018/2016

Projet de : Prévention des Risques Inondation

Elaboré par : Philippe Laroche - Chargé d'activités

Mutualités

Projet de : Prévention des Risques Inondation

Elaboré par : Philippe Laroche - Chargé d'activités

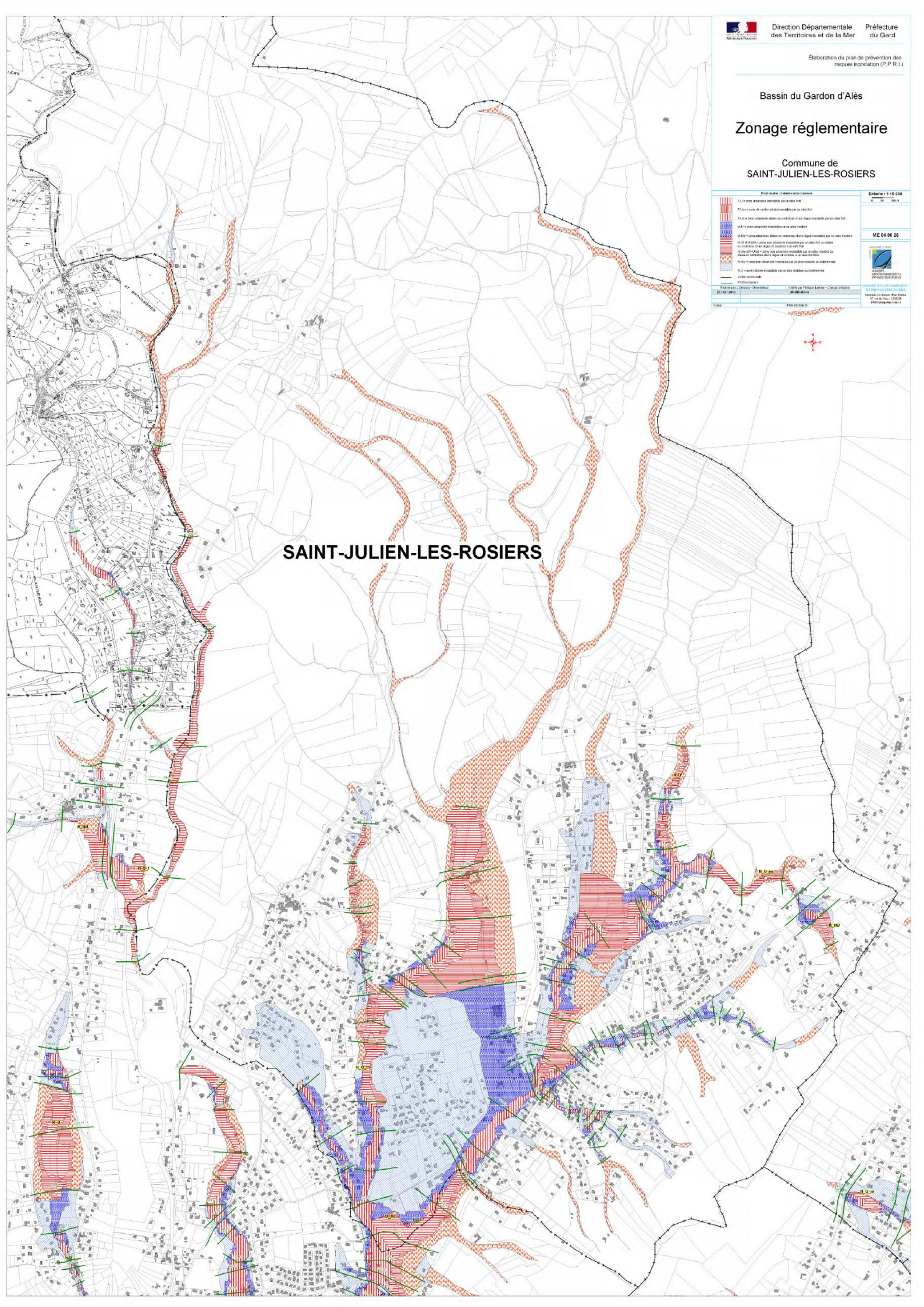
Mutualités

Projet de : Prévention des Risques Inondation

Elaboré par : Philippe Laroche - Chargé d'activités

Mutualités

SAINT-JULIEN-LES-ROSIERS



A.III. CONTEXTE DE L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

A.III.1. Caractérisation du réseau de la commune

Le réseau communal d'assainissement pluvial transiter les eaux pluviales vers le ruisseau rouge a été reconnu durant le mois de Mars 2018. La reconnaissance du réseau a permis de relever :

- 10 km de réseau enterré ;
- 26 km de réseau à ciel ouvert ;
- 336 regards : chacun de ces regards fait l'objet d'une fiche présentée en annexe.

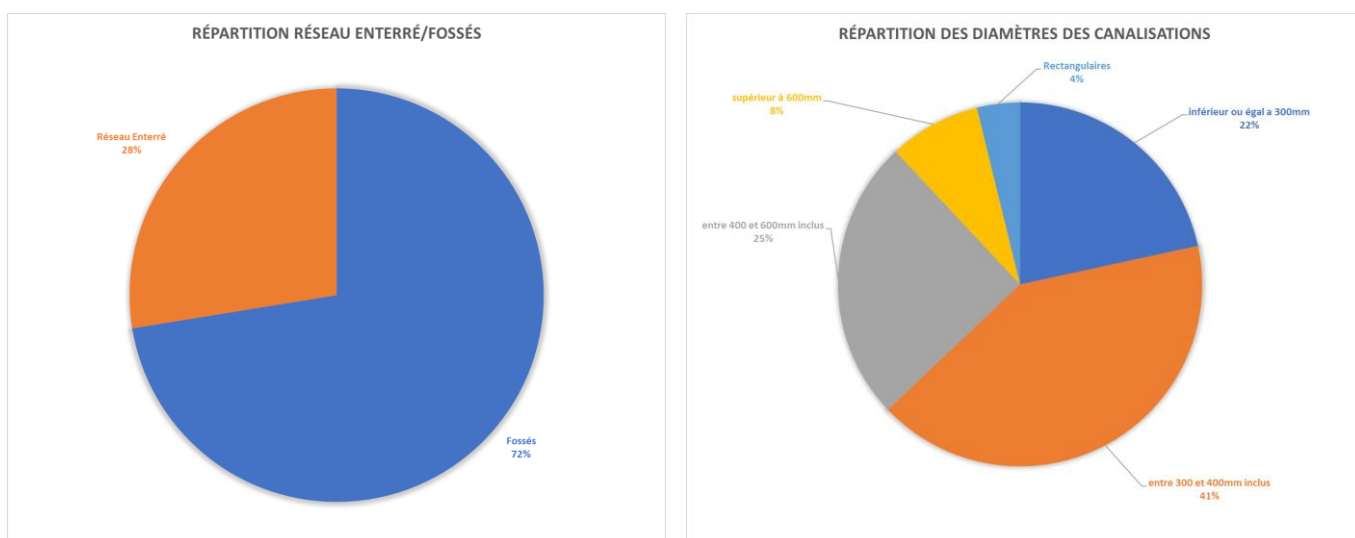


Illustration 3 : Répartition des linéaires selon le type de réseau.

La majorité du réseau d'assainissement pluvial de la commune est composé de fossés aériens enherbés. Ceux-ci sont régulièrement interrompus par des passages busés, le réseau enterré concerne principalement les zones urbanisées de la commune notamment la D904 et le chemin du Grès. La majorité du réseau est en conduite circulaire d'un diamètre compris entre 300 et 400mm.

En ce qui concerne les matériaux utilisés pour les réseaux enterrés, le réseau est majoritairement construit avec des canalisations en béton (65 %), le reste étant constitué avec des canalisations en PEHD ou PVC.

A.III.2. Synthèse du diagnostic du réseau pluvial

Le diagnostic du réseau pluvial de Saint Julien les Rosiers a montré que **les réseaux pluviaux actuels sont globalement insuffisants pour des pluies d'occurrence relativement fréquente (5 ans / 10 ans).**

Le tableau de synthèse des points de diagnostic hydraulique et la carte de localisation sont présentés ci-après.

Secteur	Nom	Superficie du/des bassins versant amont (ha)	Débit total (m ³ /s) - Q10	Enjeux
1	Serre de Monteil/Route Vieille	0.4	0.1	3 à 5 habitations
2	Chemin des Fanguières/Serre de Courlas	5.9	2.6	5 à 10 habitations
3	Chemin de Saint-Martin	37	6.8	3 à 5 habitations
4 et 10	Chemin des Marronniers	19	4.2	3 à 5 habitations
5	Arc de Vérau	Secteur non analysé		
6	Village/Gayettes	10	2.5	5 à 10
7	Arbousse	6.3	0.8	3
8	Carabiole/Chemin Caussonille	Secteur non analysé		
9	Chêne Blanc/Route de Caussonille	3.7	0.9	5 habitations
11	Chemin du Grès	0.6	0.2	2 à 3 habitations
12	Avenue des Mimosas	1.7	0.6	Aucun
13	Chemin de Saint Julien	16	3.6	Aucun
14	Chemin du Serre	4.9	1.4	RD904

Tableau 3 : Résumé du diagnostic des 14 secteurs

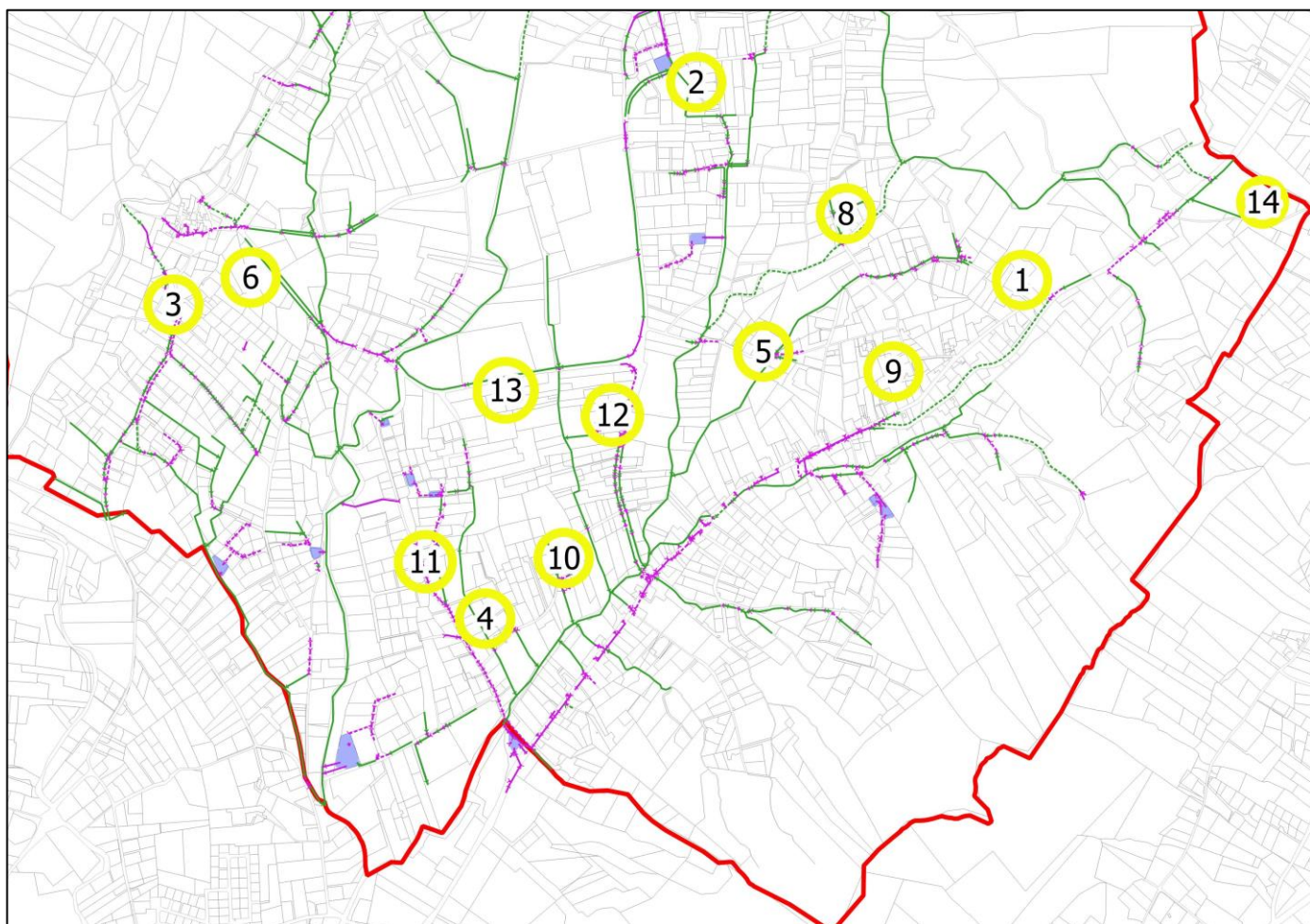


Illustration 4 : Extrait de la cartographie des réseaux et localisation des points de diagnostic hydraulique

A.III.3. Schéma directeur pluvial

Sur la base du diagnostic hydraulique, une étude technico-économique de solutions d'aménagement a été réalisée. Les aménagements retenus par la commune sont chiffrés et phasés dans le programme de travaux du schéma directeur pluvial.

La création de plusieurs bassins de rétention des eaux pluviales a été retenue par la commune.

Les parcelles concernées par la création de ces ouvrages sont inscrites en emplacement réservé dans le PLU de la commune.

A.III.3.1. Emplacements réservés pour la création d'ouvrages de rétention

A.III.3.1.1. Vallon de Saint-Julien - Secteur Chemin de Saint-Martin / Chemin de Saint-Julien / Chemin des Gayettes / Lotissement le Bas Pras

Problématique pluviale

Le vallon de Saint-Julien s'étend vers le Sud, depuis le lieudit des Bouziges, puis, après avoir croisé la route D316, la zone de ruissellement s'élargit sous la forme d'un glacis d'épandage.

Le bassin versant intercepté par le Chemin de Saint-Martin est relativement important (37 ha au niveau du lotissement le Bas Pras) et les réseaux pluviaux sur cet axe sont insuffisants pour des pluies faibles à moyennes.

Des problèmes pluviaux sont identifiés au niveau du Lotissement le Bas Pras et dans le secteur résidentiel entre le Chemin des Gayettes et le Chemin des Pras

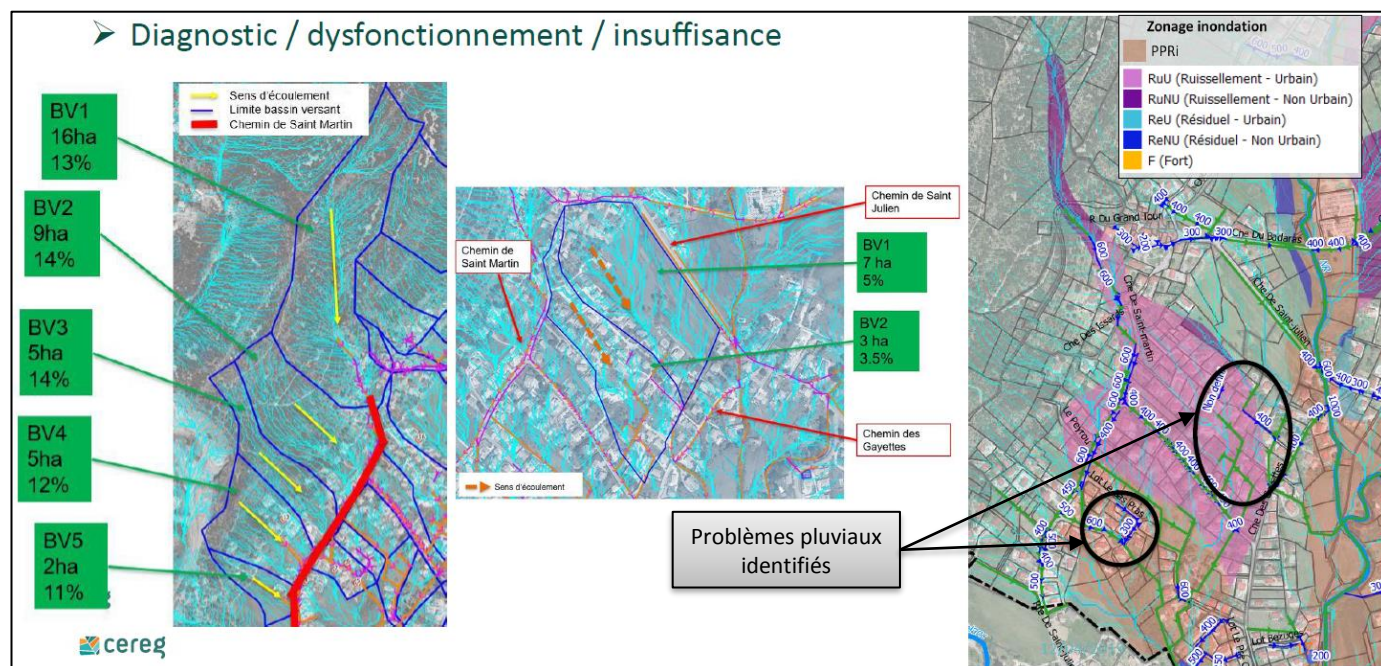


Illustration 5 : Extraits diagnostic hydraulique vallon de Saint-Martin

Solution retenue au programme de travaux

L'objectif est de réduire le risque d'inondation des secteurs urbanisés sur la partie aval du vallon de Saint-Julien. Pour cela, la stratégie choisie est de réduire les apports provenant de l'amont du bassin versant en déviant une partie des écoulements depuis le Chemin de Saint-Martin vers un ouvrage de rétention à créer (pour régulation avant rejet au cours d'eau).

Des parcelles non urbanisées classées en zone agricole au PLU sont présentes entre le Chemin de Saint-Martin et le Chemin de Saint-Julien, l'emprise totale est de 3.1 ha. Il est choisi de créer une zone de rétention régulation d'environ 10 000 m² au sein de cette emprise. Le bassin versant drainé par le Chemin de Saint-Martin, d'environ 16 ha, est à raccorder à l'ouvrage via un

réseau à créer (l'établissement de servitudes en terrain privé sera vraisemblablement nécessaire pour le passage de ce réseau).

La zone d'écêtement sera aussi alimentée par le bassin versant qu'elle intercepte plus directement d'environ 11.7 ha. L'exutoire sera le fossé existant qui se jette dans le cours d'eau.

L'emprise, le positionnement, la profondeur et la conception de l'ouvrage de rétention seront précisés dans le cadre des études avant-projet.

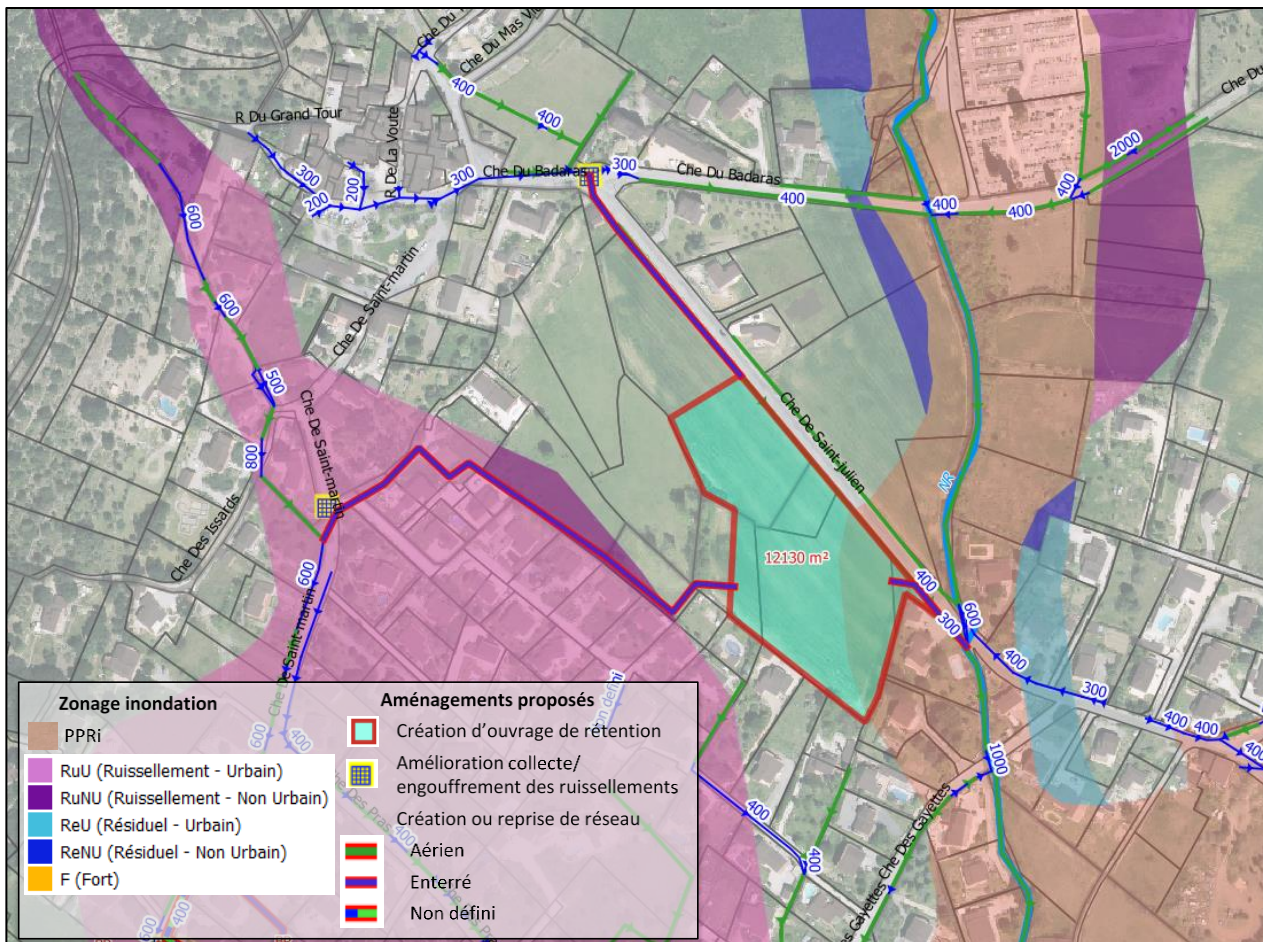


Illustration 6 : Ouvrage de rétention projeté Chemin de Saint-Martin / Chemin de Saint-Julien

Emplacement réservé au PLU

Des emplacements réservés sont créés pour la réalisation de l'ouvrage de rétention et des réseaux (acheminements pluviaux).

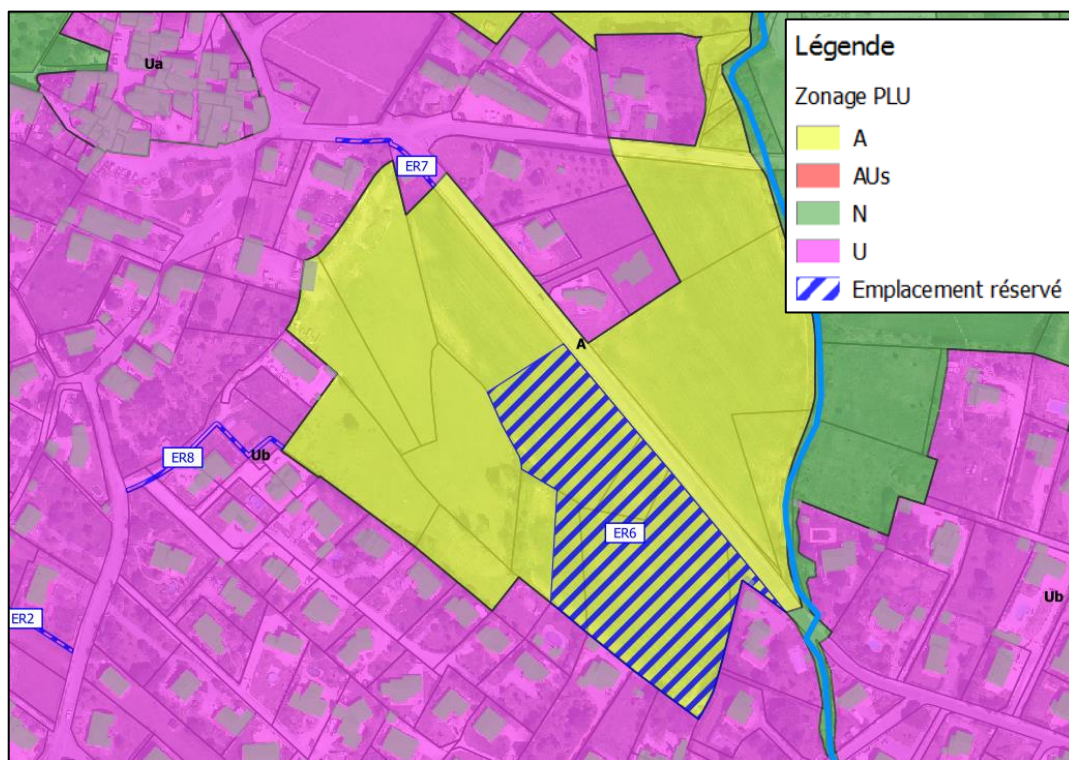


Illustration 7 : Emplacements réservés vallon de Saint-Martin

A.III.3.1.2. Chemin des Marronniers

Problématique pluviale

Dans le secteur du Chemin des Marronniers, le risque d’inondation est surtout lié aux débordements du Ruisseau Rouge. Néanmoins, le quartier résidentiel en amont du chemin est aussi traversé par des ruissellements. La topographie est très plane dans cette zone et les tronçons de fossés insuffisants ainsi les eaux pluviales ne sont pas bien évacuées vers le cours d’eau.

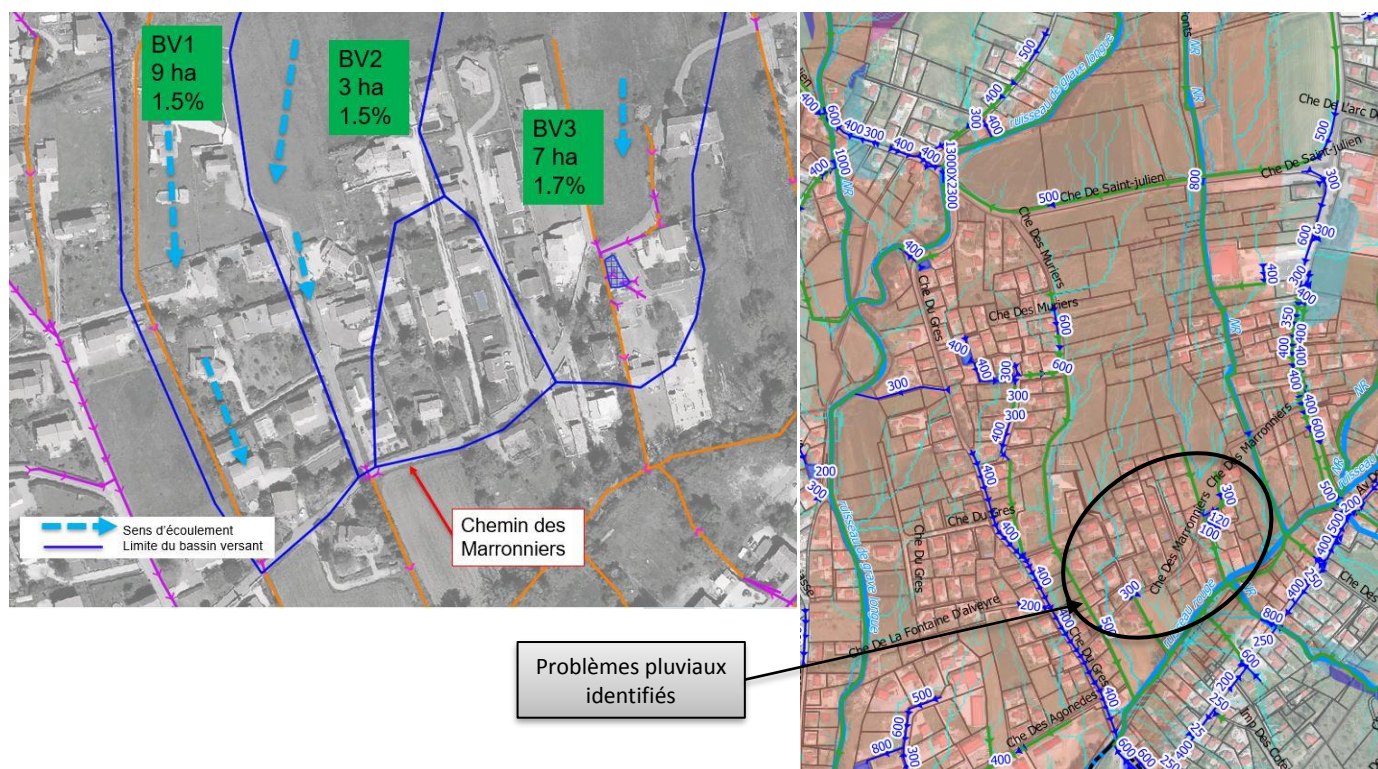


Illustration 8 : Extraits diagnostique hydraulique Chemin des Marronniers

Solution retenue au programme de travaux

L’objectif est d’intercepter et stocker les ruissellements en amont des premières parcelles urbanisées puis de restituer les volumes au cours d’eau à débit régulé via les fossés existants.

Plusieurs parcelles classées en zone naturelle au PLU sont propices à l’implantation d’un ouvrage de rétention, la superficie totale potentiellement mobilisable est d’1.2 ha.

L’emprise, le positionnement, la profondeur et la conception du ou des ouvrages de rétention seront précisés dans le cadre des études avant-projet.

La localisation des emprises envisagées sont présentées sur la figure ci-après.

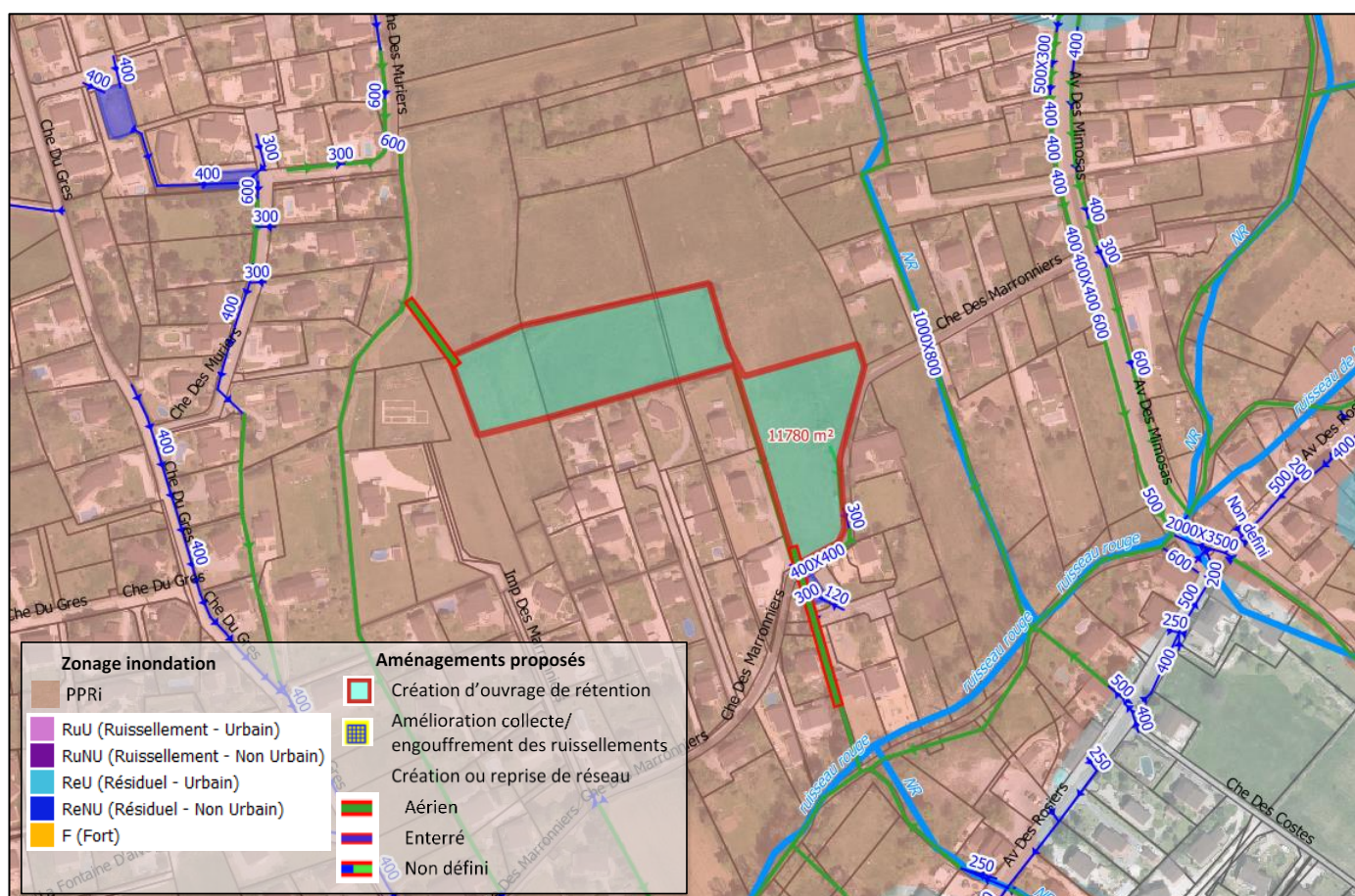


Illustration 9 : Ouvrage de rétention projeté Chemin des Marronniers

Emplacement réservé au PLU

Des emplacements réservés sont créés pour la réalisation de l’ouvrage de rétention et des réseaux (acheminements pluviaux), ils sont présentés sur le fond du zonage PLU.

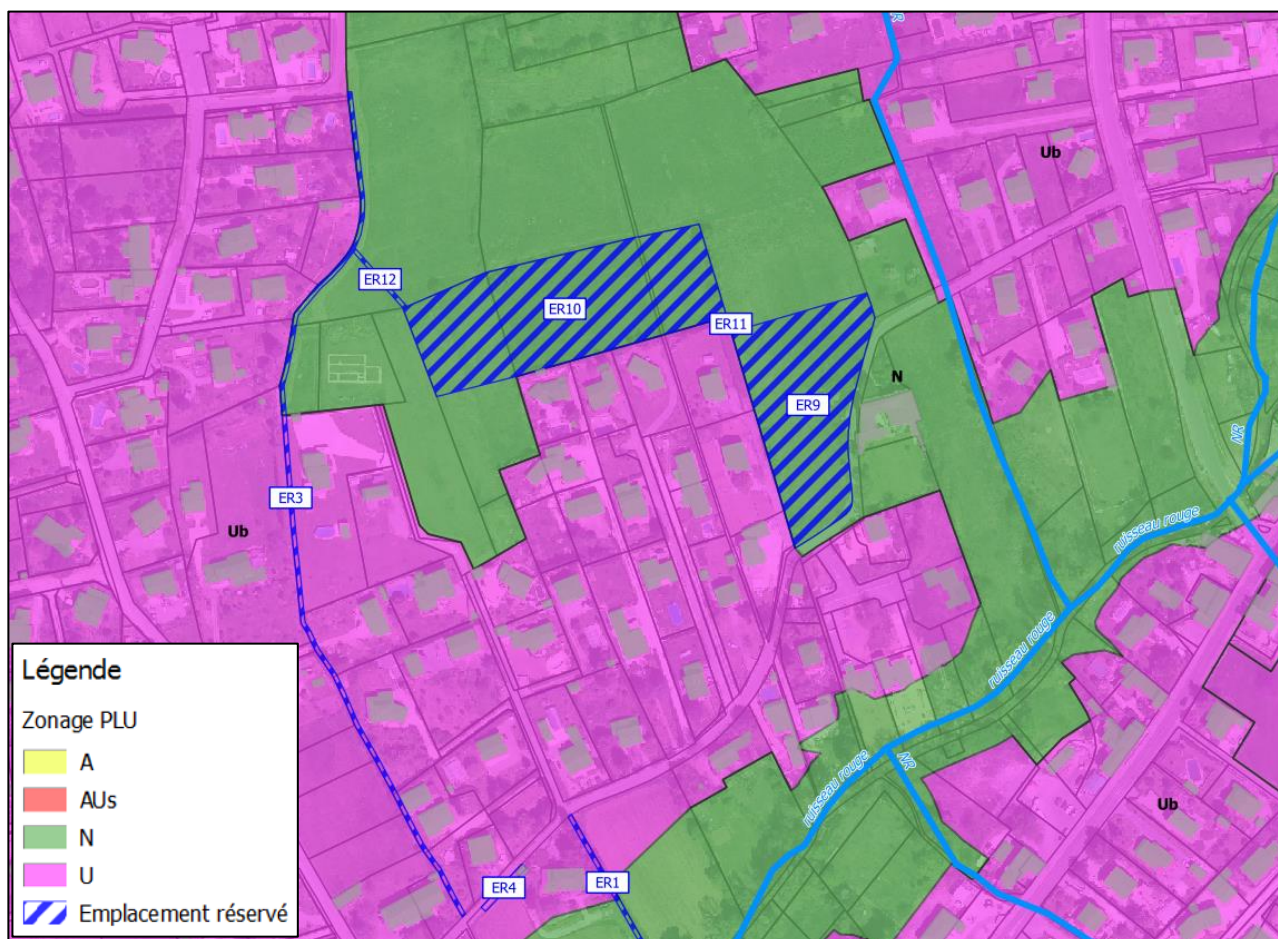


Illustration 10 : Emplacement réservé n°2

A.III.3.1.3. Chemin de Caussonille (OAP)

Problématique pluviale

La commune a un projet d’OAP au niveau du Chemin de Caussonille. En amont de ce projet, le bassin versant est pentu et il n’y a pas de réseau pluvial communal. On identifie une urbanisation récente des parcelles mais sans mesures compensatoires.

Solution retenue

Afin de gérer les ruissellements provenant des parcelles situées en amont de l’OAP, la solution retenue est la création d’un fossé/merlon intercepteur des ruissellements au niveau du chemin non cadastré situé en amont de l’OAP et dont l’exutoire sera un ouvrage de rétention à créer sur la partie nord de la parcelle n°284.

Le bassin versant intercepté serait de l’ordre de 3.0 ha. L’efficacité du bassin de rétention dépendra de son volume de stockage et donc de l’emprise réservée à cet ouvrage. Un ouvrage sur 2 000 m² permettrait de s’approcher le plus possible d’un dimensionnement 10 ans sans utilisation du déversoir d’orage.

L’emprise, le positionnement, la profondeur et la conception du ou des ouvrages de rétention seront précisés dans le cadre des études avant-projet.

La localisation des emprises envisagées sont présentées sur la figure ci-après.

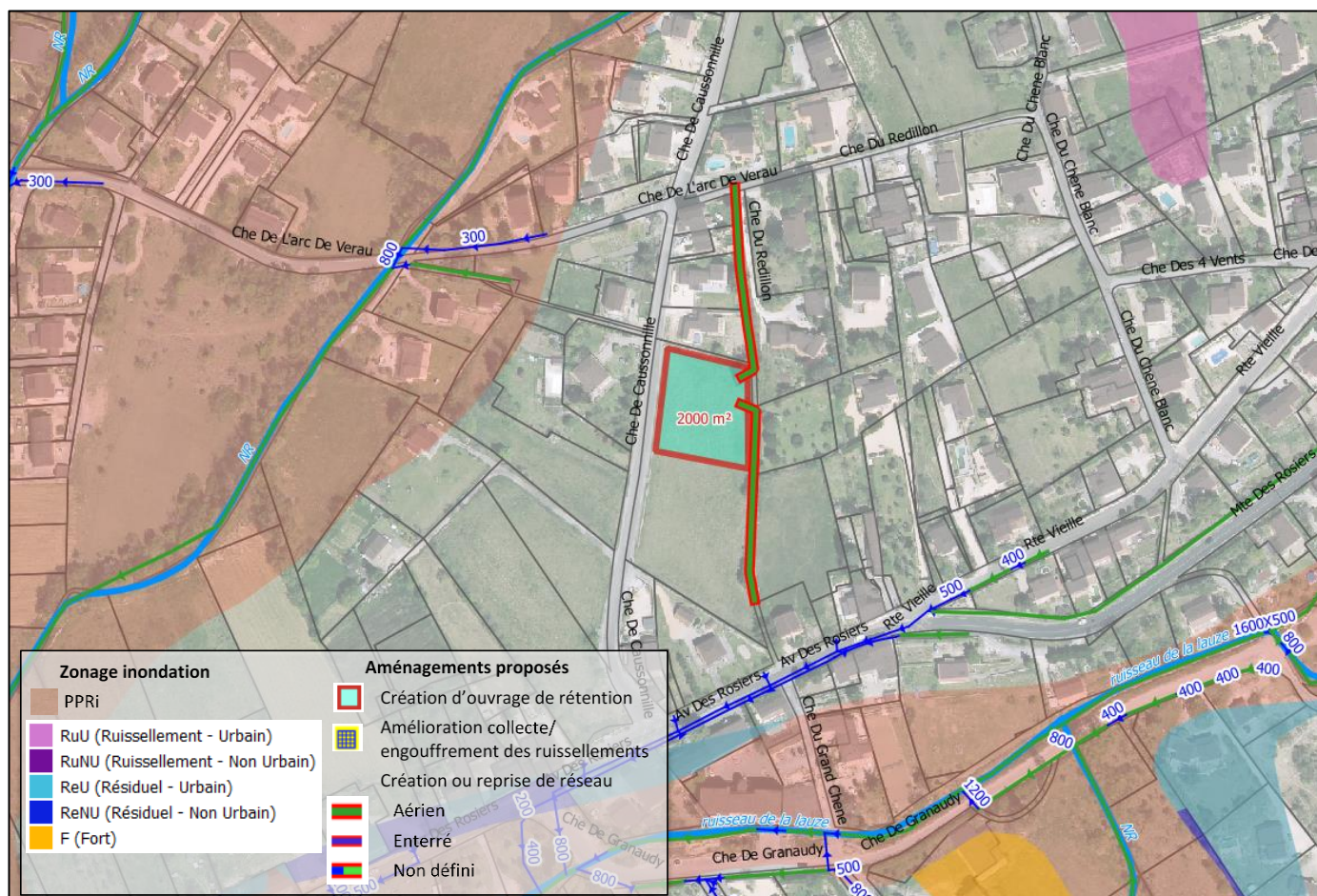


Illustration 11 : Ouvrage de rétention projeté OAP du Chemin de Caussonville.

Emplacement réservé au PLU

Des emplacements réservés sont créés pour la réalisation de l'ouvrage de rétention et des réseaux (acheminements pluviaux), ils sont présentés sur le fond du zonage PLU.

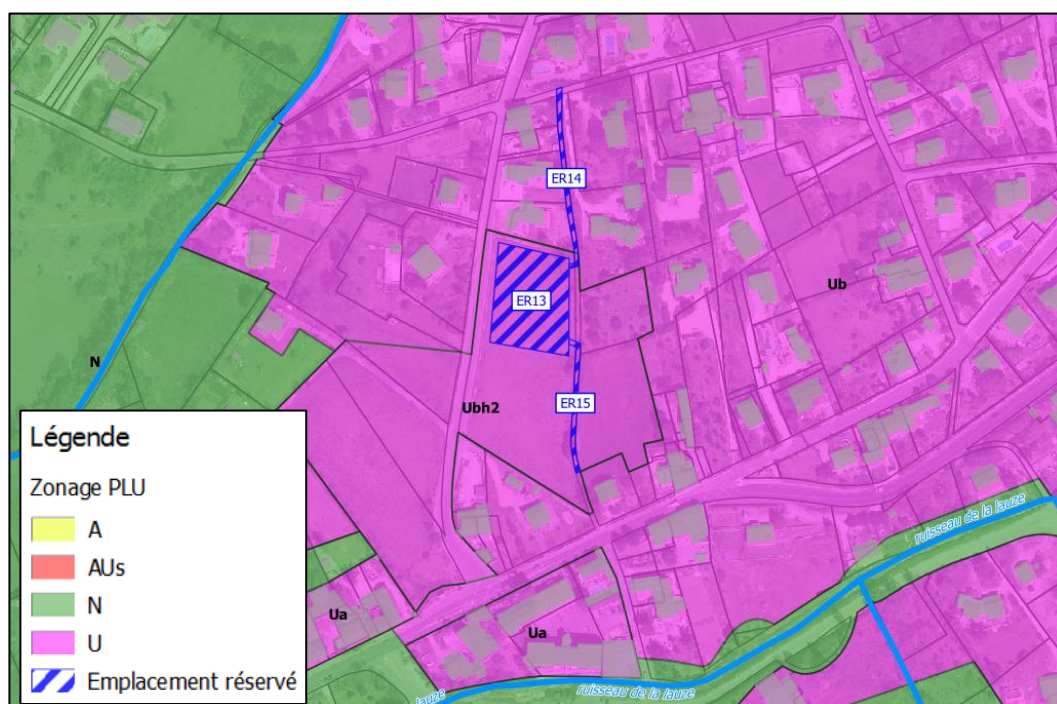


Illustration 12 : Emplacement réservé n°3

A.IV. URBANISME ET DEVELOPPEMENT

A.IV.1. Typologie de l'habitat

La commune de Saint Julien les Rosiers possède une catégorie d'habitat prédominante sur la commune, il s'agit d'habitat résidentiel type lotissement.

A.IV.2. Démographie

Une analyse statistique a été réalisée sur l'évolution de la population de la commune. Cette analyse a montré que l'augmentation moyenne de la population depuis 2008 est d'environ +1.7% par an. D'après l'INSEE², la croissance annuelle moyenne dans le Gard entre 2009 et 2014 est de 1%/an. On constate donc que la croissance de la population de la commune est élevée par rapport à la moyenne du Gard.

A partir de cette analyse, trois scénarios de croissance de la population ont été envisagés sur la base des tendances d'évolution de la population ces dernières années. Les résultats figurent dans le tableau ci-dessous et sont calculées à partir d'une population de 3311 habitants. Ceci est le dernier chiffre de population disponible et date de 2015.

Hypothèse de croissance de la population	Augmentation de la population +0.6% par an (hypothèse basse)	Augmentation de la population +1% par an (hypothèse d'une croissance modérée)	Augmentation de la population +1.7% par an (hypothèse haute)
Population supplémentaire à accueillir chaque année	20	33	56
Logements à construire chaque année	7	11	19

Tableau 4 : Hypothèses de croissance à l'horizon 2030 (hypothèse d'un ratio d'un logement pour trois habitants).

L'augmentation de la population est, dans l'hypothèse la plus forte, de près de 840 habitants supplémentaires à l'horizon 2030, soit 56 habitants supplémentaires par an (hypothèse de +1,7 % par an).

Si l'on considère un ratio d'un logement pour trois habitants, il s'agit de construire 19 logements supplémentaires par an. Cet accroissement, malgré sa faible importance à l'échelle de la commune de Saint Julien les Rosiers, doit donc être contrôlé afin de ne pas aggraver la situation hydraulique actuelle, surtout s'il se développe en amont de la zone urbaine.

A.IV.3. Document d'urbanisme

La commune étudie actuellement dans le cadre de son PLU, les possibilités d'urbanisation sur plusieurs sites.

Dans le document de mars 2019, la superficie ouverte à l'urbanisme représente 6,1 hectares répartie sur **deux zones** :

- Une zone de 2.4 ha, située chemin du Carrabiol, où des aménagements en vue d'activités touristiques et de loisirs sont envisagés à long terme ;
- Une zone de 3,7 ha, située chemin de Saint Julien.

² <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2534529>

A.IV.3.1. Distinction de deux cas de développement de l'urbanisation

Deux cas de figure peuvent être distingués suivant qu'il s'agit :

- **d'une densification** du tissu urbain existant : cas d'extension des bâtis existants, de divisions parcellaires ou du remplissage de dents creuses de petite taille.
- **d'une extension** de l'urbanisation : cas de l'ouverture à l'urbanisation de nouveaux secteurs dans le PLU ou du remplissage de dents creuses de tailles moyennes à grandes.

Dans le premier cas, il s'agit de considérer un grand nombre d'opérations de tailles unitaires réduites et réparties plus ou moins uniformément au sein du tissu urbain. La compensation de ces surfaces doit être envisagée au coup par coup.

Au contraire, dans le cas où il s'agit d'une ouverture à l'urbanisation sur laquelle une opération d'ensemble peut être envisagée, la gestion des eaux pluviales peut s'effectuer de façon globale avec un nombre réduit de mesures compensatoires. Les surfaces imperméabilisées à compenser sont plus importantes que dans le cas d'une densification du tissu urbain.

A.IV.3.2. Analyse du développement urbain envisagé

Les secteurs d'aménagements d'ensemble potentiels sur la commune de Saint Julien les Rosiers répertoriés au PLU sont situés en deux zones de la commune : une non loin de la mairie à l'Ouest et l'autre chemin du Carrabiol.

La superficie globale ouverte à l'urbanisation est de **6,1** ha. L'aménagement de ces parcelles constituent une extension de l'urbanisation, les modalités de gestion de ces dernières sont présentées dans les paragraphes suivants.

De plus, un certain nombre de parcelle au sein de la zone déjà urbanisée de la commune ne sont pas aménagées mais pourraient faire l'objet d'un aménagement futur. **Ces parcelles constituent des dents creuses.** La superficie de dents creuses sur la commune de Saint Julien les Rosiers est estimée à **33 hectares**. Les modalités de gestion de ces surfaces sont présentées dans les paragraphes suivants.

In fine, ce sont 39,1 hectares environ qui peuvent être aménagés.

A.IV.4. La croissance urbaine et son impact hydrologique

La croissance urbaine est susceptible d'aggraver les effets négatifs du ruissellement pluvial sur le régime et la qualité des eaux et sur la sécurité des populations. Elle s'organise principalement sous deux formes :

- **l'ouverture à l'urbanisation** qui permet de rendre constructible un espace qui ne l'était pas auparavant,
- **la densification urbaine** qui consiste à bâtir au sein du tissu urbain existant.

La croissance urbaine est responsable de l'augmentation des surfaces imperméabilisées contribuant à :

- réduire l'infiltration des eaux pluviales, et donc augmenter les quantités d'eaux ruisselées,
- augmenter les vitesses de ruissellement et les débits de pointe pouvant conduire à des problèmes de débordement des cours d'eau, fossés, réseaux, etc.,
- augmenter les rejets de polluants vers le milieu naturel par lessivage des surfaces imperméabilisées en temps de pluie.

Analyse de l'impact de l'urbanisation sur les débits ruisselés

Les ruissellements pluviaux et leurs impacts sur le milieu dépendent fortement de l'occupation des sols et des surfaces imperméabilisées drainées. Pour un bassin versant, le coefficient de ruissellement correspond au rapport entre le volume de pluie tombée et le volume effectivement ruisselé. Des coefficients de ruissellement usuellement employés en hydrologie sont considérés pour les surfaces imperméables et les surfaces naturelles. La valeur des coefficients croît avec l'intensité des précipitations.

Les tableaux ci-dessous présentent, pour différentes occurrences de pluie, l'évolution des coefficients de ruissellement et des débits de pointe lors de l'imperméabilisation d'un espace naturel pour différents exemples de surfaces aménagées (*N.b.* : Il est

important de bien faire la distinction entre, d'un côté, une surface imperméabilisée et, de l'autre, une surface aménagée dont une partie seulement est imperméabilisée). Ces tableaux permettent d'illustrer l'augmentation des coefficients de ruissellement et des débits de pointe dans le cas d'une imperméabilisation théoriques correspondants à l'installation d'une ou deux maisons sur une parcelle.

Superficie aménagée (m ²)	Superficie imperméabilisée (m ²)	Coefficient de ruissellement état avant urbanisation						Coefficient de ruissellement état aménagée					
		2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	100 ans	2 ans	5ans	10ans	20ans	30 ans	100 ans
300	250	0.30	0.42	0.48	0.52	0.54	0.57	0.77	0.81	0.83	0.84	0.85	0.87
500	250							0.65	0.71	0.74	0.76	0.77	0.80
1 000	400							0.58	0.65	0.69	0.71	0.72	0.76
2 000	600							0.51	0.60	0.63	0.67	0.68	0.72
4 000	800							0.44	0.54	0.58	0.62	0.63	0.68
10 000	1 500							0.41	0.51	0.56	0.59	0.61	0.66

Tableau 5 : Coefficients de ruissellement utilisés

Superficie aménagée (m ²)	Superficie imperméabilisée (m ²)	Débit de pointe Etat avant urbanisation (l/s) (Pluie critique 6 minutes)						Débit de pointe Etat aménagée (l/s) (Pluie critique 6 minutes)					
		2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	100 ans	2 ans	5ans	10ans	20ans	30 ans	100 ans
300	250	3	6	8	9	10	13	8	11	13	15	16	19
500	250	5	10	13	16	17	22	11	16	20	23	24	29
1 000	400	11	19	25	31	34	44	20	30	37	42	45	56
2 000	600	21	39	51	62	67	88	36	55	67	80	85	106
4 000	800	32	59	78	96	105	176	47	76	95	115	123	200
10 000	1 500	65	121	162	201	220	441	89	147	189	228	248	485

Tableau 6 : Débit de pointe avant et après aménagement pour différents événements pluvieux.

La production du débit de pointe du bassin versant survient lorsqu'il y a égalité entre la durée de pluie intense et le temps de concentration du bassins versants. Vu les superficies considérées, les temps de concentration de ces « bassins versants » sont proches de 6 minutes. Les débits de pointe ont donc été calculés pour une durée intense de pluie de 6 minutes.

L'imperméabilisation des espaces naturels entraine une augmentation du débit de pointe.

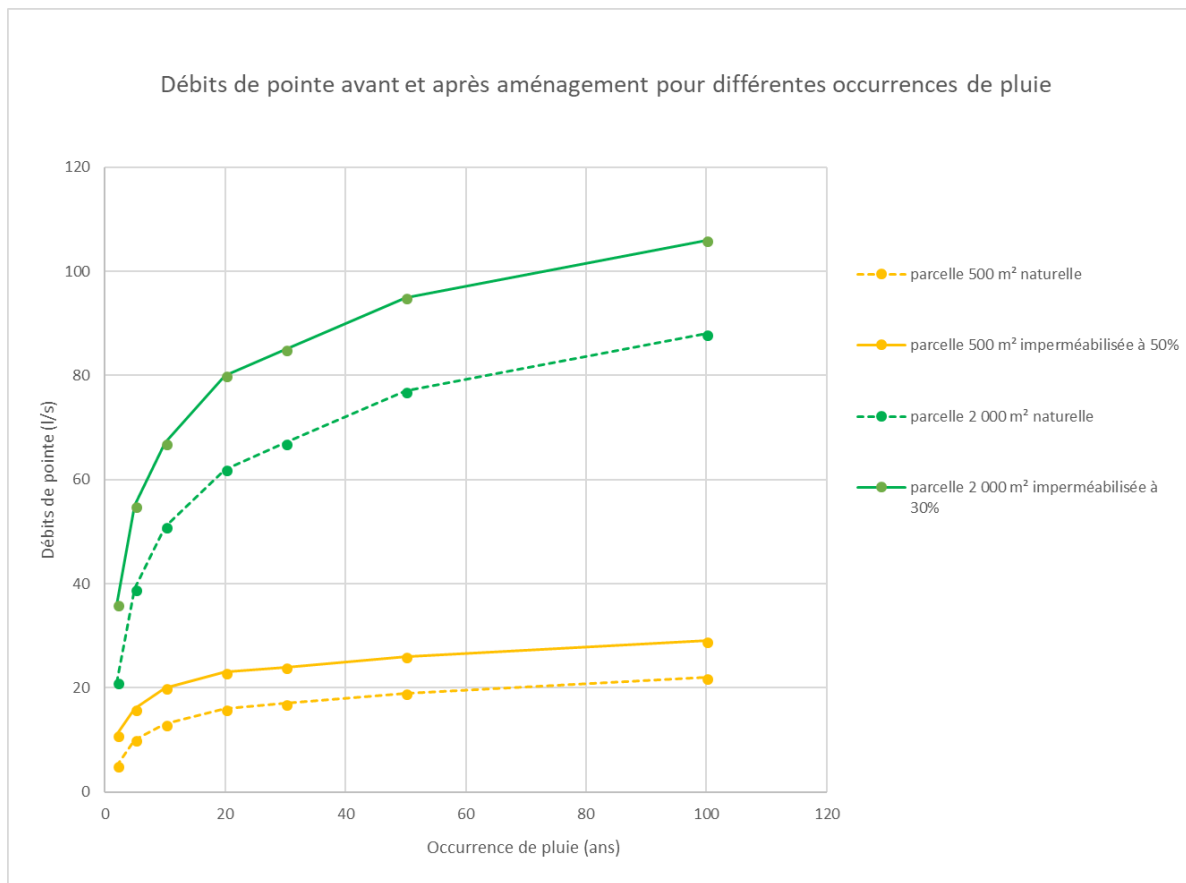


Illustration 13 : Augmentation des débits de pointe engendrée par l'imperméabilisation pour différentes occurrences

L'augmentation des surfaces imperméabilisées induisent un accroissement des ruissellements et donc potentiellement de la fréquence des dysfonctionnements du réseau pluvial. La pérennité des solutions apportées par des travaux effectués sur le réseau d'assainissement des eaux pluviales à un moment donné, est donc dépendante de la bonne prise en compte de l'impact des urbanisations futures sur les écoulements pluviaux.

Cet accroissement, doit donc être contrôlé afin de ne pas aggraver la situation hydraulique actuelle, surtout s'il se développe en amont de la zone urbaine.

B. CONTEXTE REGLEMENTAIRE DES ZONAGES



B.I. OBJET DU ZONAGE PLUVIAL

Le zonage d'assainissement pluvial est un outil règlementaire qui s'inscrit dans une démarche prospective permettant **d'assurer la maîtrise des ruissellements et la prévention de la dégradation des milieux aquatiques par temps de pluie**. Cette maîtrise est basée sur la mise en place de prescriptions cohérentes à l'échelle du territoire de la commune.

B.I.1. Généralités

Conformément à l'article L.2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT, ex-article 35 de la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992), le zonage d'assainissement pluvial doit permettre de délimiter, 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. »

Plusieurs objectifs sont alors poursuivis :

- La compensation des ruissellements et de leurs effets, par mise en place de bassins de rétention ou par des techniques alternatives qui contribuent également au piégeage des pollutions à la source ;
- La définition de mesures visant à freiner la concentration des écoulements vers les secteurs aval, la préservation des zones naturelles d'expansion ou d'infiltration des eaux ;
- La protection des milieux naturels pouvant être pollués par les rejets d'eau pluviale.

Pour atteindre ces objectifs, le zonage doit permettre de définir à l'échelle communale :

- Les règles de gestion des zones agricoles ou naturelles ;
- Les règles de gestion des zones à urbaniser ;
- Les règles de protection et d'entretien du réseau hydrographique.

Parallèlement aux exigences règlementaires imposées aux collectivités territoriales par le CGCT, le Code Civil et le Code de l'Environnement imposent des obligations que doivent respecter les propriétaires.

Le Code Civil énonce des principes de gestion des eaux pluviales à respecter par le propriétaire d'une parcelle vis-à-vis du propriétaire d'une parcelle voisine :

A l'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. »

A l'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. »

A l'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 les fonds de son voisin. »

Le code de l'Environnement stipule :

A l'article L.215-14 : « 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. »

L'ensemble de ces exigences règlementaires imposées aux collectivités et aux particuliers vont dans le même sens : celui de la maîtrise des eaux pluviales. Pour y parvenir, la commune peut, par le biais de son zonage pluvial et des prescriptions qu'il

contient, encourager et aider ses administrés à maîtriser l'impact des eaux pluviales. Toutefois, ceux-ci n'ont pas pour obligation de recourir à ce service public et peuvent gérer les eaux pluviales de leur parcelle sans se rejeter dans le réseau communal, dans le respect des obligations du Code Civil et du Code de l'Environnement.

Ainsi, il n'existe pas d'obligation générale de collecte ou de traitement des eaux pluviales par les communes. La commune peut donc, selon les cas, autoriser le déversement de tout ou partie des eaux pluviales dans le réseau public. Aussi, les collectivités peuvent être conduites à collecter et traiter ces eaux avant de les rejeter en aval de leur territoire.

La commune n'est pas tenue d'accepter les rejets qui, par leur quantité, leur qualité, leur nature ou leurs modalités de raccordement, ne répondraient pas aux prescriptions de son zonage pluvial.

B.I.2. Les outils réglementaires

Tout projet d'urbanisme doit respecter :

- le présent règlement du **zonage pluvial** annexé au PLU, quelle que soit la zone sur laquelle il se situe ;
- les dispositions du **SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021** ;
- et les préconisations (ou doctrine) de la DDTM du Gard dans le cas où le projet est soumis à la **Loi sur l'Eau** conformément aux articles L.214-1 à L.214-3 et à la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement ;
- Le règlement du PPRI.

Les préconisations de la DDTM30 concernant la compensation des surfaces imperméabilisées sont décrites dans le Guide Technique pour l'élaboration des dossiers Loi sur l'Eau au titre de la rubrique 2.1.5.0. Lors de l'élaboration d'un projet, il convient de vérifier les dernières préconisations en vigueur.

Celles-ci sont rappelées ci-dessous.

Deux cas de figure se présentent :

- Si la **surface du projet, augmentée de celle du bassin dont les écoulements sont interceptés est inférieure à 1 ha** (opération d'ensemble de petite taille ou permis individuel), elle n'est pas soumise à la Loi sur l'Eau et seules s'appliquent les préconisations du PLU qui font l'objet du zonage pluvial.
- Si la **surface du projet, augmentée de celle du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet est supérieure à 1 ha**, deux situations doivent être considérées :
 1. **Les eaux de l'opération trouvent leur exutoire dans un collecteur enterré** : le projet doit obtenir l'autorisation de raccordement du propriétaire du réseau et, en cas d'accord, le projet n'est pas soumis à la Loi sur l'Eau et seules s'appliquent les mesures prévues au PLU, c'est-à-dire celles du présent zonage pluvial ;
 2. **Les eaux de l'opération ne trouvent pas leur exutoire dans un collecteur enterré propriété de la commune** : alors l'aménageur est soumis non seulement au présent zonage pluvial, mais également à la « Loi sur l'eau ». L'application de la Loi sur l'Eau impose à l'aménageur de suivre les recommandations de la DDM du Gard. En fonction de la superficie du projet augmentée de celle de son bassin versant intercepté (S), le projet est soumis au régime de la déclaration ($1 < S < 20$ ha) ou au régime de l'autorisation ($S > 20$ ha).

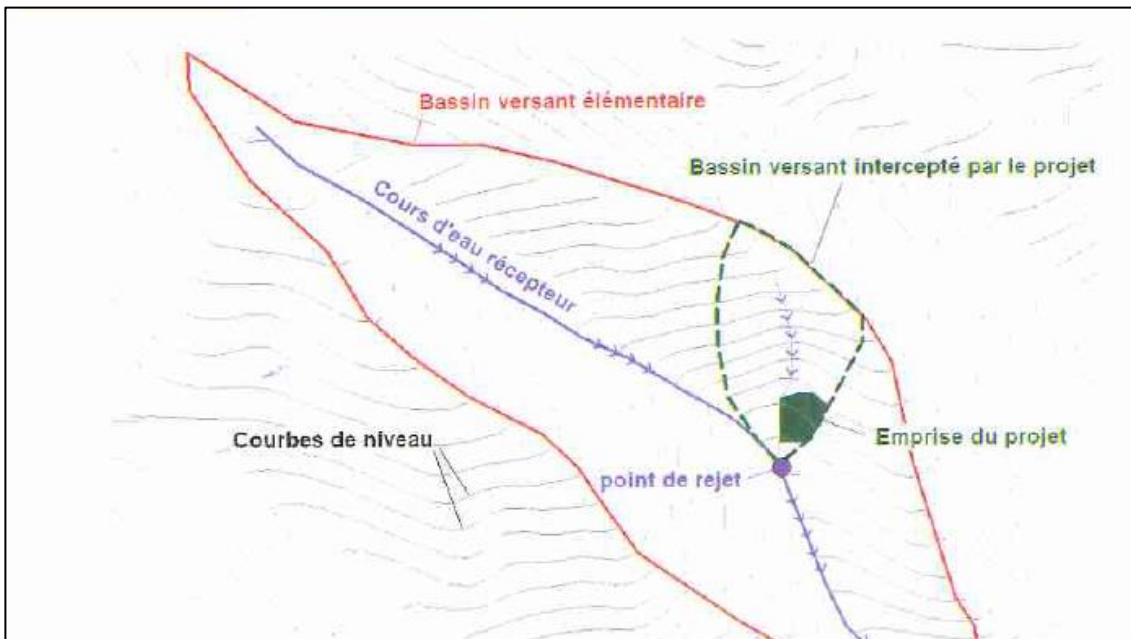


Illustration 14 : Définition des surfaces drainées par le projet, source DDTM 30

Mesure applicable		Exutoire	
		Réseau enterré autorisé	Autre
Surface du projet + bassin versant intercepté	S < 1 ha	Zonage pluvial (PLU)	
	1 ha < S < 20 ha	Zonage pluvial	Zonage pluvial + Loi sur l'Eau : Déclaration
	S > 20 ha	Zonage pluvial	Zonage pluvial + Loi sur l'Eau : Autorisation

Tableau 7 : Mesures réglementaires applicables en fonction des caractéristiques du projet.

Les domaines d'application de la Loi sur l'Eau et du zonage pluvial sont illustrés sur le schéma ci-dessous :

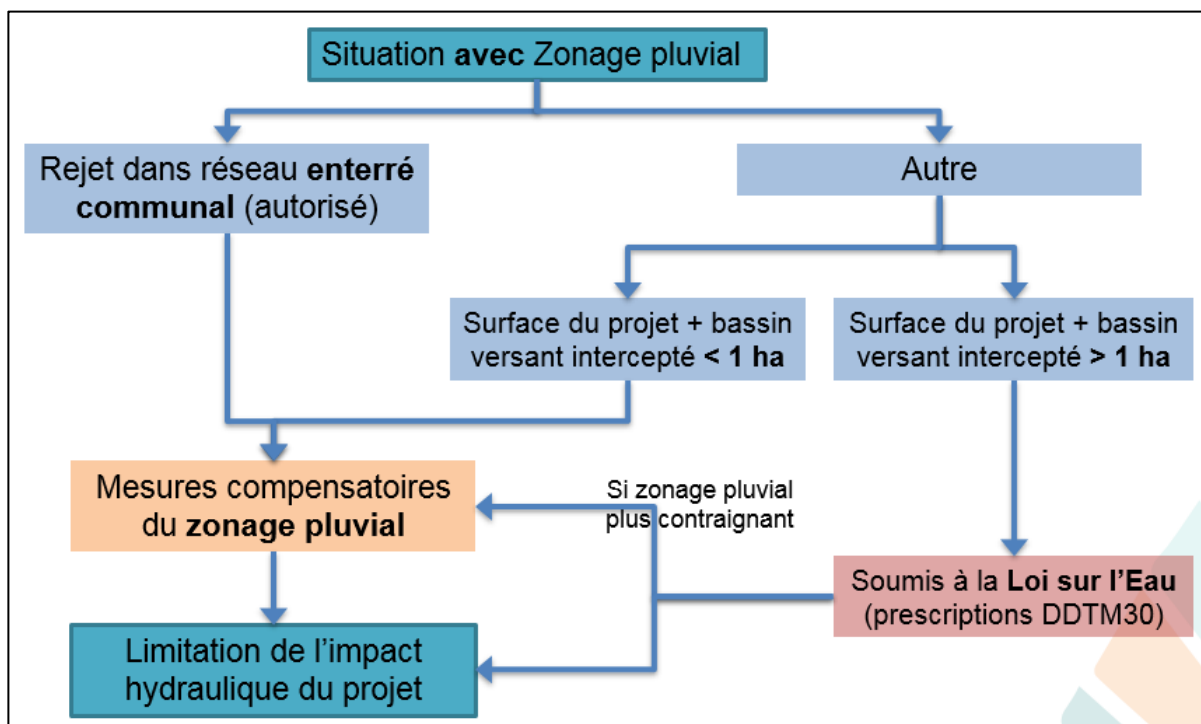


Illustration 15 : Domaines d'application de la Loi sur l'Eau et du zonage pluvial

▲ Rappel de la doctrine de la DDTM 30

Le dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales que préconise la DDTM 30 dans le cadre des dossiers Loi sur l'Eau doit respecter plusieurs règles :

- L'orifice de fuite des ouvrages de rétention :
 - Doit être dimensionné de façon à ce que le débit de fuite soit au maximum égal à 7 l/s/hectare de surface imperméabilisée ;
 - Doit permettre un temps de vidange de l'ouvrage compris entre 39 et 48 heures.
- Le volume de rétention minimum à réaliser est calculé sur la base d'un ratio de 100 l/m² imperméabilisé ;
- Les ouvrages basés sur l'infiltration doivent être privilégiés. Une étude de perméabilité du sol doit être systématiquement réalisée pour dimensionner les ouvrages.

Le zonage pluvial permettra de fournir les règles de dimensionnement des mesures compensatoires dans les cas où les projets échappent à la Loi sur l'Eau.

B.I.3. Les moyens d'action à disposition de la commune

Dans les cas de figure où les projets échappent à la Loi sur l'Eau (surface de l'opération < 1 ha ou bien rejet dans le réseau communal enterré), **la commune, par l'intermédiaire de son zonage pluvial, doit donc imposer des mesures compensatoires opposables aux tiers pour ce type d'opération.**

Les principaux types d'action permettant de réduire les effets de l'augmentation des surfaces imperméabilisées sur le régime des eaux sont :

- **La limitation de l'imperméabilisation** au niveau du projet (places de stationnement en matériau perméable...)
- **La mise en place de mesures compensatoires** à apporter pour compenser les effets de l'urbanisation. Ces dernières peuvent être plus ou moins contraignantes que celles imposées par la DDTM dans le cadre de la Loi sur l'Eau.

B.I.3.1. Limitation de l'imperméabilisation

Sans aller à l'encontre de l'objectif de densification du tissu urbain, il faut limiter au maximum l'imperméabilisation des sols (agir sur l'emprise au sol des constructions) et favoriser l'infiltration avec par exemple l'utilisation de revêtements perméables pour les parkings (enrobé drainant, béton poreux, pavé drainant/enherbé, gravillon, ...).

Cependant, pour arriver aux effets escomptés, la limitation de l'imperméabilisation **doit être appliquée sur l'ensemble des projets d'extension ou de réhabilitation de toutes les surfaces contributives au ruissellement**. Des mesures isolées ne permettant d'avoir un réel impact sur les débits de pointe.

Ainsi nous proposons afin d'inciter à la désimperméabilisations et à l'utilisation de revêtements perméables, les surfaces réalisées avec des matériaux perméables (places de parking, voies d'accès, ...) seront comptées pour la moitié de leur surface lors de la détermination des volumes de compensation des surfaces imperméabilisées à mettre en place (cf. pages suivantes du présent rapport de zonage).

B.I.3.2. Mesures compensatoires

Les mesures compensatoires reposent sur un principe simple : **agir à la source** en mettant en œuvre un stockage des eaux pluviales puis leur restitution à débit limité vers le système de collecte des eaux pluviales (réseau enterré ou aérien). Leur efficacité nécessite un dimensionnement adapté, mais également un suivi régulier de leur bon fonctionnement.

Les mesures compensatoires peuvent être individuelles ou collectives. Dans le cas de l'application de mesures individuelles, le risque est de voir se développer un nombre important de ces mesures qui, **si elles ne sont pas étudiées correctement, réalisées suivant les règles de l'art et entretenues régulièrement, peuvent s'avérer totalement inefficaces**.

La mise en place de mesures collectives est donc à préférer aux mesures individuelles. D'un point de vue technique, ces mesures collectives ne peuvent être prévues que dans le cadre d'une réflexion globale.

Cependant, la réalisation de mesures collectives est parfois difficile, notamment dans le cas d'une densification de l'urbanisation existante faite d'un grand nombre de projets de petite taille. La réalisation de mesures compensatoires à l'échelle de la parcelle doit alors être préconisée.

Le zonage pluvial doit préciser **la dimension ou la méthode de dimensionnement de ces mesures compensatoires**.

B.II. OBJET DU ZONAGE DE RUISSÈLEMENT

En parallèle de la réduction des impacts de l'augmentation des surfaces imperméabilisées, un autre aspect doit également être pris en compte. Il s'agit du ruissellement. A ce titre dans les zones cartographiées comme zone de ruissellement des dispositions réglementant l'urbanisme devront également être mis en œuvre.

Le zonage du risque inondation par ruissellement pluvial ainsi que les différentes prescriptions de son règlement seront à intégrer dans le Plan Local d'Urbanisme de la commune.

Le zonage approuvé et intégré au Plan Local d'Urbanisme sera consulté pour tout nouveau Certificat d'Urbanisme ou Permis de Construire.

L'objectif visé est :

- D'interdire les implantations humaines (habitations, établissements publics, activités économiques) dans les zones les plus dangereuses, car la sécurité des personnes ne peut y être garantie ;
- De limiter les implantations humaines dans les autres zones inondables et émettre des prescriptions afin de mettre en sécurité les personnes et les biens ;
- De préserver les capacités d'écoulement des cours d'eau et les champs d'expansion de crue pour ne pas augmenter le risque sur les zones situées en amont et en aval.

Le risque est le croisement de l'aléa et des enjeux. Différents cas de figure seront donc envisagés en fonction de la nature et de l'importance de l'aléa et de la nature des enjeux.

La carte de zonage réglementaire résulte du croisement entre la carte des enjeux et la carte de l'aléa par ruissellement urbain.

Le document de zonage présent, est le fruit du zonage pluvial et du zonage de ruissellement. Les prescriptions de ces deux zonages sont cumulatives.

C. REGLEMENT DU ZONAGE PLUVIAL



C.I. GENERALITES SUR LA COLLECTE DES EAUX PLUVIALES

C.I.1. Eaux collectées par principe

Le réseau pluvial, qu'il soit enterré ou aérien, a vocation à véhiculer les eaux provenant des précipitations atmosphériques (pluie, neige, grêle). L'ensemble de ces eaux rejoint le réseau par ruissellement sur les voies publiques, privées, les jardins, les cours d'immeuble, etc.

C.I.2. Eaux collectées à titre dérogatoire

Les eaux de vidange des piscines privées, des fontaines et des bassins d'ornement, à usage exclusivement domestique sont admises dans le réseau, sous réserve du respect de l'ensemble des prescriptions techniques du présent règlement, notamment en termes de débit et de qualité. Ces eaux doivent être conformes aux caractéristiques physico-chimiques définies à l'exutoire des collecteurs pluviaux par le SDAGE Rhône-Méditerranée.

Des conventions spécifiques conclues avec la commune pourront organiser au cas par cas, le déversement :

- Des eaux de rabattement de nappe lors des phases provisoires de construction, si :
 - Les effluents rejetés n'apportent aucune pollution bactériologique, physico-chimique et organoleptique dans les ouvrages et/ou dans le milieu récepteur,
 - Les effluents rejetés ne créent pas de dégradation aux ouvrages d'assainissement, ni de gêne dans leur fonctionnement ;
- Des eaux issues des chantiers de construction ayant subi un prétraitement adapté, après autorisation et sous le contrôle du service gestionnaire ;
- Des eaux issues d'un procédé industriel ayant subi un prétraitement adapté, après autorisation et sous le contrôle du service gestionnaire.

C.I.3. Eaux non collectées dans le réseau pluvial séparatif

Sont exclus :

- Les eaux usées,
- Les eaux de vidange des piscines publiques,
- Les eaux de vidange des piscines privées et bassins d'ornement non traitées,
- Les eaux issues des chantiers de construction non traitées,
- Les eaux industrielles non traitées,
- Les eaux de rabattement de nappe.

De même, toutes matières solides, liquides ou gazeuses susceptibles d'être la cause directe ou indirecte d'un danger pour le personnel d'exploitation des ouvrages d'évacuation et de traitement, d'une dégradation de ces ouvrages, d'une gêne dans leur fonctionnement ou d'une nuisance pour la qualité des milieux naturels exutoires (rejets de produits toxiques, d'hydrocarbures, de boues, gravats, goudrons, graisses, déchets végétaux, ...) sont exclues. Elles devront être évacuées par des réseaux et moyens adaptés.

C.II.DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA COMPENSATION DES SURFACES IMPERMEABILISEES

C.II.1. Définition de zones pour la compensation des surfaces imperméabilisées

La diversité d'occupations des sols à l'échelle communale, (secteurs agricoles, secteurs résidentiel, secteurs de centre-ville), implique que à l'échelle du territoire, l'urbanisation à venir et les usages ne sont pas identiques.

L'impact de la mise en place de surface imperméabilisée est différent selon le secteur. Il est alors nécessaire de définir des zones sur lesquelles les mesures de compensations seront différentes et respecteront la logique d'usages et d'occupation des sols.

Deux zones seront ainsi distinguées :

- Zone EP 1 : Zones naturelles
- Zone EP2 : Zones non-naturelles ouvertes à l'urbanisation ;

La cartographie du zonage pluvial est présentée en annexe 4.

C.II.2. Dimensionnement des mesures compensatoires par zone

C.II.2.1. Régulation des débits (débits de fuite objectifs)

Un diagnostic du réseau pluvial de Saint Julien les Rosiers a été réalisé dans le cadre du zonage des eaux pluviales de la commune. Cette étude a montré que **les réseaux pluviaux actuels sont globalement insuffisants pour des pluies d'occurrence relativement fréquente (5 ans / 10 ans)**. Il faut donc veiller à mettre en place des dispositifs de rétention suffisamment dimensionnés pour éviter les désordres supplémentaires pour ces pluies.

Deux options de vidange sont possibles :

- Infiltration, les eaux sont infiltrées dans le sol, il n'y a alors plus de débit rejeté au réseau pluvial jusqu'à l'occurrence de débordement du bassin ;
- Rejet à débit régulé, les eaux sont évacuées vers le réseau pluvial avec un débit maîtrisé par un ajustage.

Nous proposons que le principe de gestion des eaux pluviales par infiltration soit généralisé, néanmoins pour que cette modalité de gestion soit pérenne dans le temps il faut :

- Démontrer que la perméabilité du sol au droit du lieu pressenti pour installer le bassin de compensation soit supérieure ou égale à 10^{-5} m/s par le biais d'une étude géotechnique (coût d'environ 1 000 €) ;
- Entretien régulièrement le bassin, notamment veillez à ce qu'il ne se forme pas de dépôt de matériaux en fond de bassin le rendant imperméable.

Dans le cas où la mesure compensatoire est équipée d'un rejet à débit régulé, la régulation des débits à l'aval des ouvrages de compensation doit permettre :

- De vidanger suffisamment rapidement les ouvrages lors des évènements pluvieux non problématiques afin de conserver le volume de stockage pour écrêter les débits des évènements plus importants (cf. point suivant) ;

- De limiter le débit évacué à l'aval de l'ouvrage à un débit objectif, à définir, pour assurer la non-aggravation des débits pour les évènements de dimensionnement (à définir).

Vu les résultats du diagnostic hydraulique du réseau, L'objectif est d'assurer la non-aggravation des débits de pointe quinquennaux (5 ans) suite à l'aménagement de parcelles naturelles. Au vu des désordres constatés, il est dans l'intérêt général de se limiter au débit quinquennal.

Les calculs de dimensionnement sont présentés en annexe 1, ils sont basés sur un évènement pluvieux de durée 2h. Les calculs ont été réalisés sur la base de cet évènement car il s'agit d'un évènement de durée longue pour laquelle des dysfonctionnements du réseau pluvial peuvent être préjudiciable.

Le débit de rejet autorisé est calculé sur la base du débit de pointe quinquennal avant urbanisation pour une pluie de durée 2h. Il sera alors constaté par rapport à l'état actuel une réduction des débits de pointe observés en aval de la parcelle. En effet, jusqu'à présent le débit de pointe était produit pour une pluie de durée 6 minutes, qui produit des débits de pointe bien supérieur à ceux produit pour une durée de 2h.

Le dimensionnement des orifices de fuite, dépend de la profondeur des bassins de compensation mis en place. Cette profondeur de bassin est à choisir par le pétitionnaire du projet selon ses contraintes et ne peut être imposés. Ainsi, le dimensionnement des orifices de fuites est précisé en annexe 1 pour différentes profondeurs de bassin.

Le dimensionnement des mesures compensatoires a été établie en considérant des profondeurs de bassin de 50 cm. Il s'agit d'une profondeur de bassin permettant de concilier un usage récréatif de l'espace par temps sec et sa fonction de rétention par temps de pluie. Cette profondeur permet de ne pas diminuer la superficie utilisable des jardins bien qu'elle ne puisse faire l'objet d'aménagement.

C.II.2.2. Volumes de stockage

Le volume des mesures compensatoires est fonction de la surface imperméabilisée drainée, de la période de retour du dimensionnement choisie ainsi que de la dimension de l'orifice de fuite.

La période de retour de dimensionnement correspond à la période de retour de débordement du bassin de compensation mis en place. C'est-à-dire que, pour la pluie de dimensionnement aucun débordement ne sera constaté. Ces derniers surviendront dès lors que la sollicitation pluvieuse sera de période de retour supérieure à celle de dimensionnement

Le choix de la période de retour de dimensionnement et de la dimension de l'orifice de fuite s'effectue à la lumière du fonctionnement actuel du réseau pluvial ainsi que des enjeux présents à l'aval.

Choix de l'évènement pluvieux dimensionnant

L'évènement pluvieux utilisé sera un évènement de 2h. Étant donné les dysfonctionnements observés sur le réseau pluvial, il sera proposé une protection d'occurrence comprise entre 20 et 30 ans sur toute la zone EP2.

En ce qui concerne le dimensionnement des mesures compensatoires, nos préconisations selon l'emplacement et les superficies des aménagements sont résumées dans le tableau ci-après.

C.II.3. Synthèse de la compensation à appliquer par zone

	Zone EP1 Zones naturelles		Zone EP2 Zones non-naturelles ouvertes à l'urbanisation	
Surface totale de la parcelle aménagée (m ²)	Ratio de volume de compensation (en litres/m ² imperméabilisé)	Orifice de fuite (mm)	Ratio de volume de compensation (en litres/m ² imperméabilisé)	Orifice de fuite (mm)
40 à 1 000 m ²	Aucune compensation demandée		Jusqu'à 400 m ² imperméabilisés : 100 l/m² Au-delà de 400 m ² imperméabilisés : 150 l/m²	Ø 60 mm
1 000 à 2 000 m ²				Ø 80 mm
2 000 à 10 000 m ²				Ø 100 mm
Plus de 10 000 m ²	<i>Rejet au réseau enterré : les prescriptions du zonage pluvial s'appliquent, Etude hydraulique détaillée avec dimensionnement à minima décennal des mesures compensatoires et conformément aux valeurs minimums suivantes :</i>			
	150 l/m ²	Ø 100 mm	150 l/m²	Ø 100 mm
<i>Rejet dans les eaux douces superficielles (cours d'eau, canaux ou fossés) ou sur le sol ou le sous-sol : Projet soumis à la loi sur l'eau (DLE à réaliser) et les prescriptions les plus contraignantes entre la doctrine de la DDTM 30 et le zonage pluvial doivent être suivies.</i>				

Tableau 8 : Préconisations pour la détermination des mesures compensatoires sur différents types de secteurs

Cas exemptés

Un certain nombre de cas d'imperméabilisations nouvelles sont exemptés de mesures compensatoires pour prévenir de situations absurdes ou trop contraignantes :

- Principe d'antériorité : le zonage pluvial ne s'applique qu'uniquement aux nouvelles surfaces imperméabilisées et non aux surfaces déjà imperméabilisées lors de l'entrée en vigueur du présent zonage ;
- Afin de ne pas contraindre les aménagements mineurs qui ne concernent que quelques m², les nouveaux aménagements comprenant des surfaces imperméabilisées inférieures ou égales à 40 m², seront dispensés d'un ouvrage de compensation obligatoire ;
- De même, les extensions d'aménagements existants impliquant une surface imperméabilisée supplémentaire inférieure ou égales à 40 m² seront dispensées d'un ouvrage de compensation obligatoire.

Conception des bassins de rétention

Concernant la conception des bassins de rétention, les prescriptions et dispositions suivantes sont à privilégier :

- Le concepteur recherchera prioritairement à regrouper les capacités de rétention, plutôt qu'à multiplier les entités pour en faciliter l'entretien ;
- Les ouvrages seront préférentiellement aériens. Les structures enterrées seront envisagées en dernier recours et devront faire l'objet d'une justification ;
- Les ouvrages devront être accessibles pour un entretien manuel et motorisé avec la création d'escaliers pour permettre une évacuation rapide et facile du personnel en cas d'orage soudain ;
- Les ouvrages seront dotés d'une surverse, dimensionnée pour la crue d'occurrence centennale avec une lame d'eau de surverse suffisante (a minima 10 cm) pour assurer l'écoulement des eaux sans débordement, en cas de remplissage total et suivi d'un fossé exutoire ou un axe d'écoulement non vulnérable ;

- Les aménagements hydrauliques d'ensemble devront respecter le fonctionnement hydraulique initial (exutoire) ;
- Les ouvrages feront l'objet d'une intégration paysagère poussée avec des talus doux, une profondeur limitée, un usage limité de clôtures, un enherbement et des plantations d'essences appropriées non envahissantes, ...
- Les ouvrages assureront aussi un rôle de traitement qualitatif des eaux pluviales par décantation (disposition 5A-3 du SDAGE : adapter les exigences du traitement aux spécificités et enjeux des territoires fragiles).
- Les ouvrages, en termes d'exutoire, devront dans la mesure du possible rechercher un exutoire par infiltration (puit drainant, etc.) Étant donné la perméabilité variable sur la commune, un test de perméabilité devra être réalisé pour s'assurer de la bonne infiltration des sols. Dans le cas contraire, un exutoire superficiel (réseau, fossé, cours d'eau) devra être utilisé.

Techniques alternatives de gestion des eaux pluviales

L'utilisation des techniques alternatives décrites dans ce paragraphe est recommandée soit pour limiter l'impact de l'aménagement des petites surfaces soit en complément des solutions compensatoires retenues sur les surfaces qui dépassent le seuil d'application. Dans tous les cas, ces techniques alternatives contribuent à réduire ou retarder la production d'eau pluviale pour tendre vers un fonctionnement le plus naturel possible.

Dans son guide « *La Ville et son Assainissement* » de 2003, le CERTU (Ministère de l'Écologie et du Développement Durable) précise que le principe est « *d'éviter de concentrer les rejets dans les collecteurs, mais au contraire de rechercher toute autre solution de proximité : réutilisation, dispersion en surface en favorisant l'infiltration, ou le ruissellement dans un réseau hydrographique à ciel ouvert..., le stockage préalable pouvant être utilisé dans tous les cas.* »

« *Également, le maître d'ouvrage cherchera en priorité à restituer les eaux pluviales au milieu naturel au plus près de leurs lieux de production et le plus ponctuellement possible, afin de favoriser la dispersion.* »

Les techniques de gestion alternative se déclinent selon plusieurs types de conception à différents niveaux :

- À l'échelle de la construction : toiture-terrasse végétalisée, citerne de récupération des eaux pluviales...
- À l'échelle de la parcelle : noue, puits et tranchée d'infiltration ou drainante, stockage...
- À l'échelle d'une voirie : chaussée à structure réservoir, enrobé drainant, noue, allée gravillonnée, trottoir et espace urbains enherbé ou constitué de structures alvéolaires perméables...
- À l'échelle d'un lotissement ou d'un quartier : bassin à ciel ouvert (sec ou en eau) ou enterré, de stockage et/ou d'infiltration...

Les différentes techniques indiquées ici peuvent aussi être employées de manière cumulative.

L'intégration de ces techniques alternatives est fortement conseillée dans le cas où la surface imperméabilisée du projet est inférieure au seuil d'application des mesures compensatoires de type stockage-restitution.

Comme indiqué précédemment, les ouvrages favorisant l'infiltration sont à encourager.

La récupération et l'utilisation des eaux de pluie doivent respecter la réglementation en vigueur pour leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments. Conformément au Code Général des Collectivités Territoriales, le propriétaire doit procéder à une déclaration d'usage en mairie.

C.III. DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA GESTION DES COURS D'EAU, FOSSES ET RESEAUX PLUVIAUX

C.III.1. Règles générales d'aménagement

Les facteurs hydrauliques visant à freiner la concentration des écoulements vers les secteurs situés en aval et à préserver les zones naturelles d'expansion ou d'infiltration des eaux, font l'objet de règles générales à respecter :

- Conservation des cheminements naturels,
- Ralentissement des vitesses d'écoulement (labour perpendiculaire au sens de la pente ; mise en place de haie en travers de la pente, etc.),
- Maintien des écoulements à l'air libre plutôt qu'en souterrain,
- Réduction des pentes et allongement des tracés dans la mesure du possible (mise en place de chute, tracé des fossés avec des courbes au lieu de ligne droite, etc.),
- Augmentation de la rugosité des parois (préférer l'herbe au béton, etc.),
- Profils en travers élargie.

Ces mesures sont conformes à la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003, qui s'attache à rétablir le caractère naturel des cours d'eau et valide les servitudes de passage pour l'entretien.

Dans le cas de projets situés dans les zones identifiées comme zone de ruissellement (hors zone PPRi) une attention toute particulière sera portée au respect des consignes présentées dans les paragraphes suivants.

C.III.2. Entretien des cours d'eau et fossés

L'entretien est réglementairement à la charge des propriétaires riverains, conformément à l'article L.215-14 du Code de l'Environnement : « *le propriétaire riverain est tenu à un curage régulier pour rétablir le cours d'eau dans sa largeur et sa profondeur naturelles, à l'entretien de la rive par élagage et recépage de la végétation arborée et à l'enlèvement des embâcles et débris, flottants ou non, afin de maintenir l'écoulement naturel des eaux, d'assurer la bonne tenue des berges et de préserver la faune et la flore dans le respect du bon fonctionnement des écosystèmes.* »

Les déchets issus de cet entretien ne seront en aucun cas déversés dans les fossés et cours d'eau. Leur évacuation devra se conformer à la législation en vigueur.

C.III.3. Maintien des fossés à ciel ouvert

Sauf cas spécifiques liés à des obligations d'aménagement (création d'ouvrages d'accès aux propriétés, programme d'urbanisation communal, etc.), la couverture et le busage des fossés sont interdits ainsi que leur bétonnage. Cette mesure est destinée d'une part à ne pas dégrader les caractéristiques hydrauliques et d'autre part à faciliter leur surveillance et leur nettoyage.

Dans le cas où un busage viendrait à être mis en place (ouvrage de franchissement), le débit capable de la canalisation devra être équivalent à celui du fossé.

Les remblaiements ou élévations de murs dans le lit des fossés sont proscrits.

L'élévation de murs bahuts, de digues en bordure de fossés ou de tout autre aménagement ne sera pas autorisée, sauf avis dérogatoire du service gestionnaire dans le cas où ces aménagements seraient destinés à protéger des biens sans créer d'aggravation par ailleurs. Une analyse hydraulique pourra être demandée suivant les cas.

C.III.4. Restauration et conservation des axes naturels d'écoulement des eaux

Les nouveaux aménagements sont pensés de manière à prévoir le trajet des eaux de ruissellement et préserver la sécurité des biens et des personnes en cas d'évènements pluvieux exceptionnels : orientation et cote des voies, transparence hydraulique des clôtures, vides sanitaires...

Chacun des fossés et cours d'eau permanents ou temporaires de la commune est affecté d'une zone non aedificandi dans laquelle l'édification de construction, murs de clôture compris, ainsi que tout obstacle susceptible de s'opposer au libre écoulement des eaux sont interdits, sauf avis dérogatoire de la DDTM ou de la communauté d'agglomération d'Alès dans le cas où ces aménagements seraient destinés à protéger des biens sans créer d'aggravation par ailleurs. Une analyse hydraulique pourra être demandée suivant le cas.

Ces zones non aedificandi sont fixées de la manière suivante :

- Pour les cours d'eau : une largeur de 5 mètres de part et d'autre des berges,
- Pour les fossés : une largeur de 3 mètres de part et d'autre de l'axe.

Le 3 juin 2015, le ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie a publié une instruction relative à « la cartographie et l'identification des cours d'eau et à leur entretien » qui demande aux services en charge de la police de l'eau (DDT) d'établir, dans chaque département, une cartographie complète des cours d'eau pour l'exercice de la police de l'eau uniquement.

Cette cartographie doit permettre de distinguer les cours d'eau, des fossés et canaux dont les modalités d'intervention en cas de travaux sur leur linéaire ne sont pas soumises aux mêmes réglementations.

A l'inverse d'une intervention sur un fossé, une intervention sur un cours d'eau allant au-delà de l'entretien courant ne peut se faire que dans le cadre d'une déclaration ou autorisation « loi sur l'eau ».

La cartographie des cours d'eau au titre de la police de l'eau est disponible sur le site de la DDTM du Gard (gard.gouv.fr).

Ces dispositions ne se substituent pas :

- Aux règles d'urbanisme liées au risque inondation des cours d'eau (PPRI, Zonage réglementaire) ;
- Aux diverses règles en vigueur concernant l'aménagement des abords de cours d'eau.

De plus, la restauration d'axes naturels d'écoulement, ayant partiellement ou totalement disparu, pourra être demandée par la commune, lorsque cette mesure sera justifiée par une amélioration de la situation locale. Par exemple, en cas d'intervention sur un fossé ou un cours d'eau, il sera privilégié la mise en place de risberme.

C.III.5. Respect des sections d'écoulement des collecteurs

Les réseaux des différents concessionnaires et ouvrages divers ne devront pas être implantés à l'intérieur des collecteurs, fossés et caniveaux pluviaux.

Les sections d'écoulement devront être conservées et dégagées de tout facteur potentiel d'obstruction, ne serait-ce que partielle.

C.III.6. Gestion des écoulements pluviaux sur les voiries

La voirie publique participe à l'écoulement libre des eaux pluviales avant qu'elles ne soient collectées par des grilles et/ou avaloirs vers le réseau.

Afin d'éviter les inondations de nouvelles habitations jouxtant les voiries, il est préconisé que les seuils d'entrée de ces habitations soient quelques cm au-dessus de la voirie au droit de l'habitation.

C.III.7. Limitation des ruissellements

Des mesures simples peuvent permettre de réduire la production d'eau pluviale et donc de limiter les écoulements vers l'aval.

Il peut s'agir de préconiser :

- La conservation des haies existantes (par classement éventuel en espace boisé) et, le cas échéant, la mise en place de nouvelles haies, dans le sens perpendiculaire à la pente ;
- La conservation des zones humides (mares, bords de ruisseaux...);
- L'aménagement de noues (fossés enherbés à pente faible), plutôt que des fossés à forte pente sans végétalisation ;
- L'enherbement des surfaces non cultivées plutôt que le maintien des sols à nu, ce qui permet aussi de limiter les phénomènes d'érosion des sols (vignes ou cultures arborées, ...);
- L'aménagement de talus, ou la réalisation de labours, perpendiculaires au sens de la pente, pour réduire la vitesse d'écoulement et l'érosion des sols ;
- L'aménagement de zones tampons (fossés, haies, retenues) en aval des zones de cultures en forte pente peu favorables à la rétention (type vigne) ;
- Une agriculture douce permettant de limiter le compactage et/ou l'émiettement des sols (formation d'une croûte de battance qui amplifie les ruissellements).

C.IV. REGLES DE MISE EN ŒUVRE DU ZONAGE

C.IV.1. Composition des dossiers de demande auprès de la commune

C.IV.1.1. Calcul de la surface imperméabilisée

La surface imperméabilisée est celle sur laquelle l'eau de pluie ne peut plus s'infiltrer. Elle comprend les surfaces occupées par les bâtiments en superstructure (bâtiment enterré et parking), ainsi que les surfaces revêtues avec des produits étanches (bitume, enrobé, béton, pavés autobloquants, pavés scellés au ciment, etc.).

De manière générale, la commune se réserve le droit de considérer comme imperméabilisé tout type de surface jugé comme contribuant fortement au ruissellement des eaux pluviales.

C.IV.1.2. Notice descriptive

Pour chaque projet de construction individuelle ou groupé, il appartiendra au pétitionnaire de rédiger une notice descriptive des techniques de compensation utilisées et de les détailler au mieux sur un plan masse assorti de coupes permettant de visualiser la faisabilité du projet par rapport aux niveaux de vidange de fond et des débordements de trop-pleins. Il détaillera également les mesures prises pour assurer la surveillance et l'entretien de ses ouvrages.

C.IV.1.3. Notice hydraulique

Pour chaque projet de construction d'ensemble, le pétitionnaire remettra également une notice hydraulique définissant le calcul des ouvrages en fonction du bassin versant qui impacte son projet. Le calcul du dimensionnement des ouvrages devra démontrer que le projet n'aggrave pas les conditions d'écoulement des eaux.

C.IV.1.4. Etudes complémentaires

Selon les cas, la notice descriptive et la notice hydraulique seront complétées d'une étude de détail sur les contraintes géotechniques, topographiques, environnementales et foncières. Il faudra également vérifier par sondage ou études hydrogéologiques que les ouvrages enterrés ne draineront pas des eaux de source ou de nappe et, si une vidange des ouvrages par infiltration est retenue, une étude de perméabilité du sol devra attester de la bonne capacité d'infiltration du sol en période de pluie.

C.IV.1.5. Modalités de rejet au réseau

La commune refusera tout branchement sur ses réseaux pluviaux s'ils ne respectent pas les dispositions du présent règlement. En revanche, la commune acceptera à la fois les rejets issus des orifices de fuite mis en place selon les règles définies dans son zonage pluvial ainsi que les eaux issues des trop-pleins des ouvrages de compensation. Afin de se prémunir contre les retours d'eau, tout branchement dans le réseau devra être équipé d'un dispositif anti-retour.

C.IV.1.6. Instruction des dossiers

La mairie donnera un avis technique motivé sur toutes les demandes d'autorisation d'urbanisme en vérifiant notamment, la compatibilité du dossier déposé avec le règlement du zonage pluvial sur la zone concernée.

Nota : Pour les cas complexes, une réunion préparatoire avec les services de l'urbanisme et techniques de la mairie est recommandée, afin d'examiner les contraintes locales notamment en matière d'évacuation des eaux.

La commune devra répondre aux demandes de raccordement dans un délai maximal de 3 mois après enregistrement d'un dossier de demande conforme aux prescriptions ci-dessus. L'absence de réponse au terme de ce délai vaut rejet.

La demande de raccordement pourra être refusée :

- si le réseau interne à l'opération n'est pas conforme aux prescriptions du zonage pluvial,
- si les caractéristiques du réseau récepteur ne permettent pas d'assurer le service de façon satisfaisante.

Si le pétitionnaire n'est pas satisfait de la décision de la mairie, il dispose d'un délai de 1 mois à compter de la notification de la décision de rejet explicite ou de l'intervention de décision implicite de rejet pour saisir la mairie d'un recours gracieux ou le tribunal administratif d'un recours en annulation. Passé ce délai, la décision de rejet sera définitive et ne sera plus susceptible de recours.

Les travaux pourront être engagés après validation du dossier d'exécution.

C.IV.2. Contrôle des ouvrages

C.IV.2.1. Suivi des travaux

Afin de pouvoir réaliser un véritable suivi des travaux, la mairie devra être informée par le pétitionnaire au moins 1 mois avant la date prévisible du début des travaux.

A défaut d'information préalable, l'autorisation de raccordement pourra être refusée.

En adéquation avec l'article L1331.11 du Code de la Santé Publique, les agents municipaux compétents sont autorisés par le propriétaire à entrer sur la propriété privée pour effectuer le contrôle de la qualité des matériaux utilisés et du mode d'exécution des réseaux et ouvrages. Ils pourront demander le dégagement des ouvrages qui auraient été recouverts.

C.IV.2.2. Contrôle de conformité à la mise en œuvre

L'objectif est de vérifier notamment :

- Pour les ouvrages de rétention : le volume de stockage utile, le calibrage des ajutages ou orifices, les pentes du radier, la présence et le fonctionnement des équipements (dégrilleur, vanne, clapet anti-retour, indicateur de niveau, pompes d'évacuation en cas de vidange non gravitaire...), les dispositifs de sécurité et d'accessibilité, l'état de propreté générale, ...
- Pour les dispositifs d'infiltration : la superficie d'infiltration, l'état du sol, la présence et le fonctionnement des équipements (vanne, surverse), les dispositifs de sécurité et d'accessibilité, l'état de propreté générale, ...
- Les conditions d'évacuation ou de raccordement au réseau pluvial communal.

C.IV.2.3. Contrôle des ouvrages pluviaux en phase d'exploitation

Les réseaux et les ouvrages de rétention, de compensation et/ou de traitement doivent faire l'objet d'un suivi et d'un entretien régulier à la charge des propriétaires : curage et nettoyage régulier, vérification du bon fonctionnement des canalisations, des pompes et de tout équipement de l'ouvrage, et des conditions d'accessibilité. Une surveillance particulière sera faite pendant et après les épisodes de crues.

Ces prescriptions seront explicitement mentionnées dans le cahier des charges de l'entretien des copropriétés et des établissements collectifs publics ou privés.

Des visites de contrôle des réseaux et ouvrages seront effectuées par les services techniques de la mairie. Les agents devront avoir accès à ces ouvrages sur simple demande auprès du propriétaire ou de l'exploitant.

Pour des installations neuves ou en service, dans le cas où des désordres, malfaçons ou non-conformités, seraient constatés, l'autorité compétente pourra exercer son pouvoir de police à l'encontre du propriétaire non conforme. Les non-conformités sont appréciées tant vis-à-vis du présent règlement que des règles de l'art.

En cas de dysfonctionnement avéré, un rapport sera adressé au propriétaire ou à l'exploitant pour une remise en état dans les meilleurs délais à ses frais.

La commune pourra demander au propriétaire d'assurer en urgence et à ses frais, l'entretien et le curage de ses réseaux et ouvrages.

D. REGLEMENT DU ZONAGE DE RUISSellement



D.I. PRINCIPES GENERAUX

Un lexique ainsi qu'un descriptif des sigles et abréviations utilisés dans cette partie est présenté en annexe 6.

D.I.1. Définition de l'aléa

La commune de Saint-Julien-les-Rosiers est concernée par le risque inondation lié au :

- Débordements du ruisseau Rouge, du ruisseau de la Grave Longue, du ruisseau de la Lauze, ainsi que d'autre cours d'eau non nommé ;
- ruissellement pluvial.

Ces inondations concernent tout ou partie du réseau hydrographique, y compris les fossés, thalwegs secs et ruisseaux couverts, sur l'ensemble du territoire communal. Le présent document couvre uniquement les secteurs affectés par du ruissellement pluvial et identifiés dans le rapport. À noter que l'inondation par « débordement de réseaux d'assainissement » n'est pas concernée par le présent document.

L'aléa ruissellement a été évalué par une approche non quantitative, la méthode hydrogéomorphologique.

Le PPRi définit les zones inondables par débordement des cours d'eau. Ici, l'élaboration du PPRi n'a pas concerné l'intégralité du réseau hydrographique présent. Dans le cas de l'étude hydrogéomorphologique définition des zones inondables par ruissellement, certains cours d'eau non couvert par le PPRi ont été identifiés comme débordant.

Pour ces cours d'eau, il faudra appliquer le règlement du PPRi et non les prescriptions énoncées ci-après.

Type d'aléa		Règlement associé
Débordement de cours d'eau	Identifié au PPRi	PPRi
	Identifié par CEREG dans le cadre de cette étude	PPRi
Ruissellement (Ru)		Présent règlement

Tableau 9 : Distinction des types d'aléas selon la doctrine de la DDTM 30

D.I.2. Définition des enjeux

Les enjeux apprécient l'occupation humaine à la date d'élaboration du plan. On distingue :

- Les zones à enjeux faibles, constituées des zones non urbanisées, qui regroupent donc, selon les termes de l'article R.123-4 du code de l'urbanisme, les zones à dominante agricole, naturelle, forestière, même avec des habitations éparses, ainsi que les zones à urbaniser non encore construites.
- Les zones à enjeux forts, constituées des zones urbaines et des zones à urbaniser déjà construites à la date du présent plan. Un centre urbain dense pourra être identifié au sein de ces zones d'enjeux forts. Le cas échéant, les enjeux forts pourront inclure des secteurs d'urbanisation future qui constituent un enjeu stratégique ou des zones dont l'aménagement est déjà largement engagé.

D.I.3. Définition du risque

Le risque est le croisement de l'aléa et des enjeux. Ce croisement d'information abouti à la distinction de deux niveaux de risques différents.

	Zones Urbaines U	Zones Non Urbanisées
Ruissellement non quantifié	Ru- U	Ru - NU

Tableau 10 : Classification des zones à risque.

D.I.4. Principe réglementaire de chaque zone

Les principes réglementaires des différentes zones en fonction des aléas sont synthétisés dans le tableau ci-dessous. Les clauses réglementaires pour chaque zone sont détaillées dans la partie E.II du présent document.

	Urbanisé - U	Non urbanisé - NU
Ruissellement Ru	<p>RuU</p> <ul style="list-style-type: none"> - Constructible avec calage à TN+80 cm - Pas d'établissement stratégique ou accueillant des populations vulnérables - Adaptations possibles en centre urbain 	<p>RuNU</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inconstructibles sauf les bâtiments agricoles sous conditions - Extensions limitées des bâtiments existants sous conditions
Secteurs exondés pour une pluie historique de référence ou une pluie centennale	<ul style="list-style-type: none"> - Constructible avec calage à TN+30 cm - Pas d'établissement stratégique ou accueillant des populations vulnérables 	<ul style="list-style-type: none"> - Extensions limitées des bâtiments existants sous conditions - Calage à TN+ 30 cm - Pas d'établissements stratégiques

À la différence du risque inondation par débordement de cours d'eau, pour le risque inondation par ruissellement des travaux et des aménagements sont envisageables après la réalisation de mesures d'exondement.

Ainsi, il est envisageable d'étendre une zone d'urbanisation sur des secteurs soumis à un aléa ruissellement sous les conditions qui suivent :

- Démontrer par une étude hydraulique, la possibilité de mettre hors d'eau les terrains projetés pour une pluie de référence centennale ou historique si celle-ci lui est supérieure ;
- Réaliser des aménagements nécessaires dans le respect du Code Civil et du Code de l'Environnement (dépôt d'un dossier Loi sur l'Eau).

D.II. CLAUSES REGLEMENTAIRES

Les clauses règlementaires énoncées ci-après sont issues du règlement type départemental utilisé et préconisé par la DDTM 30.

D.II.1. Conventions applicables à toutes les zones

Indépendamment des prescriptions édictées par le Plan de Prévention des Risques d'Inondation ou dans ce zonage du risque inondation par ruissellement pluvial, les projets de construction restent assujettis aux dispositions prévues dans les documents d'urbanisme et à toutes les réglementations en vigueur. L'ensemble des prescriptions édictées ne s'appliquent qu'aux travaux et installations autorisés postérieurement à la date d'approbation du PPRi et du zonage du risque inondation par ruissellement pluvial (constructions nouvelles, reconstruction, modification de constructions existantes, etc.).

En application de l'article R431.9 du code de l'urbanisme, les côtes du plan de masse du projet devront être rattachées au **nivellement général de la France (NGF)**.

Toute demande de permis de construire ou de permis d'aménager située en secteur d'aléa ruissellement devra être accompagnée d'une attestation établie par l'architecte du projet ou par un géomètre agréé certifiant la réalisation de ce levé topographique et constatant que le projet prend en compte au stade de la conception les prescriptions de hauteur imposées par le présent règlement. Cette attestation précisera la côte du TN, la côte de référence, et les côtes des différents niveaux de planchers bâtis.

Les clauses du règlement conduisent parfois à imposer un **calage des planchers**, par rapport à la cote TN. Cette cote imposée (par exemple TN+30 cm) constitue un minimum. Ainsi, pour les différentes zones, le calage des planchers est fixé à :

- TN+80 cm en zones d'aléa de ruissellement ;
- TN+30 cm en zones exondées pour la crue centennale (crue de référence).

Les **travaux d'entretien et de gestion courants** (traitements de façades, réfection de toiture, peinture, etc.) sont admis sans condition.

Les **travaux d'entretien et de modernisation du réseau routier** sont admis sous réserve qu'ils ne modifient pas les conditions d'écoulement.

Sauf précisions spécifiques, les mesures listées dans chaque partie peuvent être **cumulatives** : quand cela est permis, il est par exemple possible de combiner une extension de 20 m² au sol et une annexe.

D.II.2. Clauses réglementaires applicables en zone de ruissellement Non quantifié Non Urbanisée (Ru-NU)

Article 1 : SONT INTERDITS dans la zone Ru-NU

Sont interdits, à l'exception des travaux, constructions, aménagements d'ouvrages, ou installations qui font l'objet de prescriptions obligatoires dans l'article 2 suivant :

- 1) les constructions nouvelles, à l'exception de celles citées à l'article suivant, et notamment :
 - 1b) la création ou l'extension de plus de 20% d'emprise au sol ou de plus de 20% de l'effectif des établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques,
 - 1c) l'extension de l'emprise au sol supérieure à 20 m² supplémentaires des locaux d'habitation existants, à l'exception de celles citées à l'article suivant,
 - 1d) l'extension de l'emprise au sol supérieure à 20% de l'emprise existante des locaux d'activités et de stockage existants, à l'exception de celles citées à l'article suivant,
 - 1e) la création de plus de 20 m² d'emprise au sol d'annexes,
 - 1f) la création de nouvelles stations d'épuration et l'extension augmentant de plus de 50% le nombre d'équivalents habitants,

- 1g) la création de nouvelles déchetteries,
- 1i) la création de constructions liées à des aménagements sportifs et d'équipements légers d'animation et de loisirs de plein air (vestiaires...) dépassant 100 m² d'emprise au sol,
- 2) la modification de constructions existantes allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) ou dans le sens de l'augmentation du nombre de logements, à l'exception de ceux cités à l'article suivant,
- 3) la création de nouveaux campings ou parcs résidentiels de loisirs, ainsi que l'extension ou l'augmentation de capacité d'accueil des campings ou PRL existants,
- 4) la création de nouvelles aires d'accueil des gens du voyage, ainsi que l'extension ou l'augmentation de capacité des aires d'accueil existantes,
- 5) tous remblais, dépôts de matériaux et conditionnements susceptibles d'être emportés, de gêner les écoulements ou de polluer les eaux en cas de crue, et en particulier les décharges, dépôts d'ordures, de déchets ou de produits dangereux ou polluants,
- 6) la création des parcs souterrains de stationnement de véhicules,
- 7) la création de nouveaux cimetières,

Article 2 : SONT ADMIS SOUS CONDITIONS dans la zone Ru-NU

Article 2-1 : constructions nouvelles :

a) **La reconstruction** est admise sous réserve :

- de ne pas créer de logements ou d'activités supplémentaires,
- que l'emprise au sol projetée soit inférieure ou égale à l'emprise au sol démolie,
- de ne pas augmenter le nombre de niveaux,
- que la surface du 1er plancher aménagé soit calée au minimum à la cote TN+80 cm.
- que la reconstruction des établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques n'augmente pas l'effectif de plus de 20%.

b) L'extension des établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol et de 20% de l'effectif, sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN+80 cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm.

c) L'extension de l'emprise au sol des locaux de logement existants est admise *au niveau du plancher existant*, dans la limite de 20 m² supplémentaires, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm.

d) L'extension de l'emprise au sol des locaux d'activités existants est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol supplémentaire, sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN+80 cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm.

Dans le cas de locaux d'activités de bureau, d'artisanat ou d'industrie disposant d'un étage accessible au-dessus de la cote TN+80 cm, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant, dans la limite de 20% de l'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm.

Dans le cas de locaux d'activités de commerce, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN+80 cm), sans condition d'étage accessible, dans la limite de 20% de l'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm.

e) Sauf dans le cas de bâtiments nécessaires à l'exploitation agricole, l'extension de l'emprise au sol des locaux de stockage est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol supplémentaire sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm.

f) L'extension au-dessus de la cote TN+80 cm des bâtiments existants de logements et d'activités sans création d'emprise au sol est admise sous réserve :

- qu'elle ne crée ni logement supplémentaire, ni d'activité supplémentaire.
- qu'elle s'accompagne de mesures compensatoires de nature à diminuer la vulnérabilité du reste du bâtiment lui-même (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm).

g) La création d'annexes est admise dans la limite de 20 m² au niveau du terrain naturel, une seule fois à compter de la date d'application du présent document.

Article 2-2 : constructions existantes

h) La modification de construction sans changement de destination ou avec changement de destination allant dans le sens d'une diminution de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise au niveau du plancher existant.

La **modification de construction avec changement de destination** allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise au niveau du plancher existant pour les locaux de logement disposant d'un étage accessible au-dessus de la cote TN+80 cm dans la limite de 20 m² d'emprise au sol. Cette disposition n'est pas cumulative avec celle relative aux extensions au sol.

À l'occasion de ces travaux, il est vivement recommandé de mettre en œuvre des mesures pour diminuer la vulnérabilité du bâtiment lui-même (installation de batardeaux, utilisation de matériaux peu sensibles à l'eau, séparation des réseaux électriques desservant les niveaux exposés, et réalisation d'un réseau électrique descendant...) et pour assurer la sécurité des biens (stockage hors d'eau des marchandises...).

La création d'ouvertures au-dessus de la cote TN+80 cm est admise.

La création d'ouvertures en dessous de la cote TN+80 cm est admise sous réserve d'équiper tous ces ouvrants de batardeaux.

Article 2-3 : autres projets et travaux

i) Les **piscines individuelles enterrées** sont admises à condition qu'un balisage permanent permette d'en repérer l'emprise pour assurer la sécurité des personnes et des services de secours. Le balisage doit avoir une hauteur minimale de 1.10 m.

j) Les **parcs de stationnement** de plus de 10 véhicules, non souterrains, sont admis sous réserve :

- qu'ils soient signalés comme étant inondables
- que leur évacuation soit organisée à partir d'un dispositif de prévision des crues ou d'alerte prévu au PCS,
- qu'ils ne créent pas de remblais
- qu'ils ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des crues.

k) Les **équipements et travaux d'intérêt général** sont admis sous réserve d'une étude hydraulique préalable, qui devra en définir les conséquences amont et aval et déterminer leur impact sur l'écoulement des crues, les mesures compensatoires à adopter et les conditions de leur mise en sécurité.

Pour les **stations d'épuration**, seules sont admises les mises aux normes des stations existantes et les extensions limitées à une augmentation de 50% du nombre d'équivalents habitants (EH), dans les conditions précisées au paragraphe ci-dessus, et sous réserve :

- que tous les locaux techniques soient calés au-dessus de la cote TN+80 cm,
- que tous les bassins épuratoires et systèmes de traitement (primaires et secondaires) soient étanches et empêchent l'intrusion de l'eau d'inondation (calage au-dessus de la cote TN+80 cm)

Pour les déchetteries, seules les extensions des déchetteries existantes sont admises.

À cette occasion l'ensemble des bennes devront être arrimées et les produits polluants (batteries, peintures, solvants, etc.) devront être stockés au-dessus de la cote TN+80 cm.

Les équipements techniques des réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes sont admis, à condition d'être calés à la cote TN+80 cm ou d'être étanches ou, en cas d'impossibilité, d'assurer la continuité ou la remise en service du réseau.

l) Les **travaux d'aménagements sportifs** et d'équipements légers d'animation et de loisirs de plein air ouverts au public sans création de remblais sont admis, sous réserve qu'ils ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des eaux.

Est également autorisée la création de surfaces de plancher pour des locaux non habités et strictement nécessaires à ces activités sportives, d'animation et de loisirs tels que sanitaires, vestiaires, locaux à matériels, dans la limite de 100 m² d'emprise au sol et sous réserve que la surface des planchers soit calée à la cote TN+80 cm.

m) L'exploitation et la création de **carrières** sont admises sous réserve :

- que les installations techniques soient ancrées afin de pouvoir résister aux effets d'entraînement de la pluie de référence
- que les locaux de l'exploitation soient calés au minimum à la cote TN+80 cm.

n) La création ou modification de **clôtures et de murs** est limitée aux grillages à mailles larges, c'est-à-dire dont le plus petit côté est supérieur à 5 cm de façon à permettre le libre écoulement des eaux.

o) Les **châssis et les serres** nécessaires à l'activité agricole, quelle que soit leur hauteur, sont admis avec les réserves suivantes pour ceux de plus de 1.80 m de hauteur que soit prise en compte l'écoulement des eaux en assurant une transparence totale par un dispositif permettant le libre écoulement des eaux à l'intérieur des serres,

p) Les opérations de **déblais/remblais** sont admises à condition qu'elles ne conduisent pas à une augmentation du volume remblayé en zone inondable.

q) Les **éoliennes** sont admises. Sont admis à ce titre les bâtiments techniques nécessaires au fonctionnement de ces unités sous réserve du calage des planchers à la cote TN+80 cm.

r) L'implantation **d'unités de production d'électricité d'origine photovoltaïque** prenant la forme de champs de capteurs (appelées fermes ou champs photovoltaïques) est admise sous réserve :

- que le projet se situe à plus de 100 m comptés à partir du pied des digues ;
- que la sous-face des panneaux soit située au-dessus de la cote TN+80 cm ;
- que la solidité de l'ancrage des poteaux soit garantie pour résister au débit et à la vitesse de la crue de référence et à l'arrivée d'éventuels embâcles.

Sont admis à ce titre les bâtiments techniques nécessaires au fonctionnement de ces unités sous réserve du calage des planchers à la cote TN+80 cm.

s) Les **aménagements publics légers**, tels que le mobilier urbain, sont admis sous réserve d'être ancrés au sol.

t) La création des **préaux et halles publique et des manèges équestres** est admise au niveau du terrain naturel à condition qu'elle soit ouverte sur au moins 75% du périmètre.

u) La **création ou l'extension de bâtiments agricoles** ou forestiers de stockage ou d'élevage nécessaire à l'exploitation agricole est admise, sous réserve :

- qu'elle ne constitue pas une construction à usage d'habitation, ni un bâtiment susceptible d'accueillir du public (caveau de vente, bureau d'accueil, etc.), ni un projet concernant une activité de transformation agroalimentaire (cave particulière, fromagerie, etc.),
- de ne pas dépasser 600 m² d'emprise au sol nouveaux à compter de la date d'application du présent document,
- de caler la surface du plancher à la cote TN+80 cm.

L'extension de tout type de bâtiments d'exploitation agricole pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN+80 cm) dans la limite de 20% de l'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm.

D.II.3. Clauses réglementaires applicables en zones de ruissellement Non quantifié Urbanisées (Ru- U)

Rappel : dans les zones soumises à un aléa MODERE de ruissellement il est demandé de caler les premiers planchers à la cote TN + 80 cm.

Article 1 : SONT INTERDITS dans les zones Ru-U

Sont interdits, à l'exception des travaux, constructions, aménagements ouvrages, ou installations qui font l'objet de prescriptions obligatoires dans l'article 2 suivant :

- 1b) la création ou l'extension de plus de 20% d'emprise au sol ou de plus de 20% de l'effectif des **établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques**,
- 1f) la création de nouvelles **stations d'épuration** et l'extension augmentant de plus de 50% le nombre d'équivalents habitants,
- 1g) la création de nouvelles **déchetteries**,
- 1h) la création de **serres** et châssis en verre ou en plastique de plus de 1.80 m de hauteur,
- 3) la création de nouveaux **campings ou parcs résidentiels de loisirs**, ainsi que l'extension ou l'augmentation de capacité d'accueil des campings ou PRL existants,
- 4) la création de nouvelles **aires d'accueil des gens du voyage**, ainsi que l'extension ou l'augmentation de capacité des aires d'accueil existantes,
- 5) tous **remblais, dépôts de matériaux et conditionnements susceptibles d'être emportés, de gêner les écoulements ou de polluer les eaux en cas de crue**, et en particulier les décharges, dépôts d'ordures, de déchets ou de produits dangereux ou polluants,
- 6) la création des **parcs souterrains de stationnement de véhicules**,
- 7) la création de nouveaux **cimetières**,

Article 2 : SONT ADMIS SOUS CONDITIONS dans les zones Ru-U

Article 2-1 : constructions nouvelles

a) **La reconstruction des établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques** est admise sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN+80 cm.
- la reconstruction n'augmente pas l'effectif de plus de 20%.

b) **L'extension des établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques** est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol et de 20% de l'effectif, sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN+80 cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm.

c) **La création ou l'extension des locaux de logement existants** est admise sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN+80 cm.
- pour les extensions, le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm.

Dans le cas de **locaux de logement existants**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN+80 cm), dans la limite de 20m² d'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm.

d) **La création ou l'extension des locaux d'activités existants** est admise sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN+80 cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm.

Dans le **cas de locaux d'activités de bureau, d'artisanat ou d'industrie disposant d'un étage accessible au-dessus de la cote TN+80 cm**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN+80 cm), dans la limite de 20% de l'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm.

Dans le **cas de locaux d'activités de commerce**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN+80 cm), sans condition d'étage accessible, dans la limite de 20% de l'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm.

e) La **création ou l'extension des locaux de stockage** (incluant les bâtiments d'exploitation agricole) est admise sous réserve que la surface du plancher soit calée à la cote TN+80 cm.

L'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant dans la limite de 20% supplémentaires d'emprise au sol sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm.

f) La **création d'annexes** est admise au niveau du terrain naturel.

Article 2-2 : constructions existantes

g) La **modification de construction** avec changement de destination allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise sous réserve :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN+80 cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+80 cm.

La modification de construction avec changement de destination allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise au niveau du plancher existant pour les locaux de logement disposant d'un étage accessible au-dessus de la cote TN+80 cm dans la limite de 20 m² d'emprise au sol. Cette disposition n'est pas cumulative avec celle relative aux extensions au sol.

La modification de construction sans changement de destination ou avec changement de destination allant dans le sens d'une diminution de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise au niveau du plancher existant.

La **création d'ouvertures au-dessus de la cote TN+80 cm** est admise.

La **création d'ouvertures en dessous de la cote de la TN+80 cm** est admise sous réserve d'équiper tous les ouvrants sous la cote TN+80 cm de batardeaux.

Article 2-3 : autres projets et travaux

h) Les **piscines individuelles enterrées** sont admises à condition qu'un balisage permanent permette d'en repérer l'emprise pour assurer la sécurité des personnes et des services de secours. Le balisage doit avoir une hauteur minimale de 1.10 m.

i) Les **parcs de stationnement de plus de 10 véhicules**, non souterrains, sont admis sous réserve :

- qu'ils soient signalés comme étant inondables
- que leur évacuation soit organisée à partir d'un dispositif de prévision des crues ou d'alerte prévu au PCS,
- qu'ils ne créent pas de remblais
- qu'ils ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des crues.

j) Les **équipements et travaux d'intérêt général** sont admis sous réserve d'une étude hydraulique préalable, qui devra en définir les conséquences amont et aval et déterminer leur impact sur l'écoulement des crues, les mesures compensatoires à adopter et les conditions de leur mise en sécurité.

Pour les **stations d'épuration**, seules sont admises les mises aux normes des stations existantes et les extensions limitées à une augmentation de 50% du nombre d'équivalents habitants (EH), dans les conditions précisées au paragraphe ci-dessus, et sous réserve :

- que tous les locaux techniques soient calés au-dessus de la cote TN+80 cm,
- que tous les bassins épuratoires et systèmes de traitement (primaires et secondaires) soient étanches et empêchent l'intrusion de l'eau d'inondation (calage au-dessus de la cote TN+80 cm)

Pour les **déchetteries**, seules les extensions des déchetteries existantes sont admises.

À cette occasion l'ensemble des bennes devront être arrimées et les produits polluants (batteries, peintures, solvants, etc.) devront être stockés au-dessus de la cote TN+80 cm.

Les **équipements techniques** des réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes sont admis, à condition d'être calés à la cote TN+80 cm ou d'être étanches ou, en cas d'impossibilité, d'assurer la continuité ou la remise en service du réseau.

k) L'**exploitation et la création de carrières** sont admises sous réserve :

- que les installations techniques soient ancrées afin de pouvoir résister aux effets d'entraînement de la crue de référence
- que les locaux de l'exploitation soient calés au minimum à la cote TN+80 cm.

l) La création ou modification de **clôtures et de murs** est limitée aux grillages à mailles larges, c'est-à-dire dont le plus petit côté est supérieur à 5 cm, sur un mur bahut de 40 cm de haut maximum.

m) Les **châssis et serres** dont la hauteur au-dessus du sol est inférieure ou égale à 1.80 m sont admis.

n) Les opérations de **déblais/remblais** sont admises à condition qu'elles ne conduisent pas à une augmentation du volume remblayé en zone inondable.

o) Les **éoliennes** sont admises. Sont admis à ce titre les bâtiments techniques nécessaires au fonctionnement de ces unités sous réserve du calage des planchers à la cote TN+80 cm.

p) L'implantation **d'unités de production d'électricité d'origine photovoltaïque** prenant la forme de champs de capteurs (appelées fermes ou champs photovoltaïques) est admise sous réserve :

- que le projet se situe à plus de 100 m comptés à partir du pied des digues ;
- que la sous-face des panneaux soit située au-dessus de la cote TN+80 cm ;
- que la solidité de l'ancrage des poteaux soit garantie pour résister au débit et à la vitesse de la crue de référence et à l'arrivée d'éventuels embâcles.

Sont admis à ce titre les bâtiments techniques nécessaires au fonctionnement de ces unités sous réserve du calage des planchers à la cote TN+80 cm.

q) Les **aménagements publics légers**, tels que le mobilier urbain, sont admis sous réserve d'être ancrés au sol.

r) La création des **préaux et halles publique et des manèges équestres** est admise au niveau du terrain naturel à condition qu'elle soit ouverte sur au moins 75% du périmètre.

D.II.4. Clauses réglementaires applicables sur les secteurs exondés pour une pluie centennale

Les constructions nouvelles ainsi que l'extension de l'urbanisation dans des secteurs soumis à du ruissellement pluvial ne sont possibles que dans la mesure où des aménagements permettent d'exonder, c'est-à-dire de mettre hors d'eau les terrains inondés pour une pluie de période de retour 100 ans.

Elles sont ainsi subordonnées à la réalisation d'une étude spécifique démontrant la possibilité de mettre hors d'eau les terrains, et à la réalisation préalable des aménagements nécessaires dans le respect du Code Civil et du Code de l'Environnement.

Dans les zones soumises à un risque inondation par RUISSELLEMENT, mais EXONDEES pour une pluie centennale, il est demandé de caler les planchers à la cote TN + 30 cm.

Une étude hydraulique spécifique a été menée sur le secteur du chemin de Serre. Les éléments de cette étude sont fournis en Annexe 5.

Remarque : l'ouverture à l'urbanisation des secteurs OAP du PLU est ainsi possible sous réserve de réalisation d'études démontrant la possibilité d'exonder les terrains et à la réalisation préalable des aménagements nécessaires.

Article 1 : SONT INTERDITS sur les secteurs EXONDES pour une pluie centennale dans le cadre d'un PROJET URBAIN EXISTANT Néant

Article 2 : SONT ADMIS SOUS CONDITIONS sur les secteurs EXONDES pour une pluie centennale dans le cadre d'un PROJET URBAIN EXISTANT

Article 2-1 : constructions nouvelles

a) **La reconstruction des établissements stratégiques** est admise sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN+30 cm.

b) **L'extension des établissements stratégiques** est admise, sous réserve que la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN+30 cm.

La création ou l'extension des établissements recevant des populations vulnérables est admise sous réserve que la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN+30 cm.

c) **La création ou l'extension des locaux de logement existants** est admise sous réserve que la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN+30 cm.

Dans le cas de **locaux de logement existants**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN+30 cm), dans la limite de 20m² d'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+30 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),

- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN+30 cm.

d) **La création ou l'extension des locaux d'activités existants** est admise sous réserve que la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN+30 cm.

Dans le **cas de locaux d'activités de bureau, d'artisanat ou d'industrie disposant d'un étage accessible**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN+30 cm).

Dans le **cas de locaux d'activités de commerce**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN+30 cm).

e) **La création ou l'extension des locaux de stockage** (incluant les bâtiments d'exploitation agricole) est admise sous réserve que la surface du plancher soit calée à la cote TN+30 cm.

L'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant dans la limite de 20% supplémentaires d'emprise au sol.

f) **La création d'annexes** est admise au niveau du terrain naturel.

Article 2-2 : constructions existantes

g) La **modification de construction** avec changement de destination allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise sous réserve que la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN+30 cm.

La modification de construction avec changement de destination allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise au niveau du plancher existant pour les locaux de logement disposant d'un étage accessible dans la limite de 20 m² d'emprise au sol. Cette disposition n'est pas cumulative avec celle relative aux extensions au sol).

La modification de construction sans changement de destination ou avec changement de destination allant dans le sens d'une diminution de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise au niveau du plancher existant.

La **création d'ouvertures** est admise.

Article 2-3 : autres projets et travaux

h) Les **piscines individuelles enterrées** sont admises à condition qu'un balisage permanent permette d'en repérer l'emprise pour assurer la sécurité des personnes et des services de secours. Le balisage doit avoir une hauteur minimale de 1.10 m.

i) Les **parcs de stationnement souterrains** devront être équipés de seuils d'au moins 20 cm de haut ou de batardeaux.

j) Les **équipements d'intérêt général** sont admis. Émargent à cette rubrique les travaux ou aménagements sur les ouvrages existants et les digues intéressant la sécurité publique, y compris la constitution de remblais destinés à une protection rapprochée des lieux densément urbanisés, démontrée par une étude hydraulique, et après obtention des autorisations réglementaires nécessaires (loi sur l'eau, déclaration d'utilité publique...).

Pour les **stations d'épuration**, les locaux techniques devront être calés au-dessus de la cote TN+30 cm, tous les bassins épuratoires et systèmes de traitement (primaires et secondaires) devront être étanches et empêcher l'intrusion de l'eau d'inondation (calage au-dessus de la cote TN+30 cm).

Pour les nouvelles **déchetteries**, les bennes devront être arrimées et les produits polluants (batteries, peintures, solvants, etc.) devront être stockés au-dessus de la cote TN+30 cm.

Les extensions des déchetteries existantes sont admises.

À cette occasion l'ensemble des bennes devront être arrimées et les produits polluants (batteries, peintures, solvants, etc.) devront être stockés au-dessus de la cote TN+30 cm

Les **équipements techniques** des réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes sont admis, à condition d'être calés à la cote TN+30 cm ou d'être étanches ou, en cas d'impossibilité, d'assurer la continuité ou la remise en service du réseau.

k) L'**exploitation et la création de carrières** sont admises sous réserve :

- que les installations techniques soient ancrées,
- que les locaux de l'exploitation soient calés au minimum à la cote TN+30 cm.

l) La création ou modification de **clôtures et de murs** est limitée aux grillages à mailles larges, c'est-à-dire dont le plus petit côté est supérieur à 5 cm, sur un mur bahut de 40 cm de haut maximum.

m) Les opérations de **déblais/remblais** sont admises à condition qu'elles ne conduisent pas à une augmentation du volume remblayé en zone inondable.

n) L'implantation **d'unités de production d'électricité d'origine photovoltaïque** prenant la forme de champs de capteurs (appelées fermes ou champs photovoltaïques) est admise sous réserve :

- que le projet se situe à plus de 100 m comptés à partir du pied des digues ;
- que la sous-face des panneaux soit située au-dessus de la cote TN+30 cm ;

Sont admis à ce titre les bâtiments techniques nécessaires au fonctionnement de ces unités sous réserve du calage des planchers à la cote de la TN+30 cm.

- o) Les **aménagements publics légers**, tels que le mobilier urbain, sont admis sous réserve d'être ancrés au sol.
- p) La création des **préaux et halles publique et des manèges équestres** est admise au niveau du terrain naturel à condition qu'elle soit ouverte sur au moins 75% du périmètre.

D.II.5. Mesures de prévention de protection et de sauvegarde et de réduction de la vulnérabilité

D.II.5.1. Information du public

Conformément à l'article L125-2 du code de l'environnement, le maire doit délivrer au moins une fois tous les deux ans auprès de la population une information sur les risques naturels, par tous moyens laissés au libre choix de la municipalité (bulletin municipal, réunion publique, diffusion d'une plaquette...). À cette occasion, le risque d'inondation et les dispositions contenues dans le présent règlement devront être évoqués.

D.II.5.2. Élaboration d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS)

Le maire doit élaborer un plan communal de sauvegarde (PCS), conformément à l'article 13 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile, dans un délai de deux ans à compter de la date d'approbation du présent document. Si un plan communal de sauvegarde existe déjà à la date d'approbation du présent document, le PCS devra être actualisé pour intégrer la connaissance du risque inondation contenue dans le présent document.

Pour rappel, l'article 13 de la loi précitée précise que « le plan communal de sauvegarde regroupe l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population. Il détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population. Il peut désigner l'adjoint au maire ou le conseiller municipal chargé des questions de sécurité civile. Il doit être compatible avec les plans d'organisation des secours arrêtés en application des dispositions de l'article 14. »

D.II.5.3. Mesures recommandées de réduction de la vulnérabilité des biens existants

Ces mesures, aussi appelées mesures de mitigation, ne sont applicables qu'aux constructions existantes situées dans les zones soumises à l'aléa de ruissellement

D.II.5.3.1. Diagnostic des bâtiments

Pour les établissements recevant du public de la 1ère à la 4ème catégorie, les établissements stratégiques, les établissements recevant des populations vulnérables, les équipements d'intérêt général, les activités de plus de 20 salariés, les installations classées pour la protection de l'environnement, ce diagnostic doit être effectué par des personnes ou des organismes compétents en matière d'évaluation des risques naturels et de leurs effets socio-économiques.

Ce diagnostic doit comprendre :

- un plan du ou des bâtiments faisant apparaître la cote topographique de chaque ouvrant et du plancher habitable le plus haut,
- l'organisation de la prise en compte du risque inondation par la rédaction d'un plan ou de procédures d'alerte et de secours aux personnes, ainsi que par la proposition de mesures de réduction de la vulnérabilité adaptées, accompagnées d'un descriptif technique et économique, incluant d'une part des mesures sur le bâtiment, et d'autre part une analyse sur les fonctionnements et les procédés de stockage et de fabrication (dans le cas des activités économiques), afin d'identifier les éléments présentant un caractère vulnérable en cas d'inondation.

Les bâtiments d'habitation de plain-pied seront renseignés dans le PCS pour définir les modalités d'alerte et de mise en sécurité adaptées (annuaire de crise notamment).

D.II.5.3.2. Empêcher la flottaison d'objets et stocker les produits polluants

En zone de ruissellement, les matériaux stockés, les équipements extérieurs, les caravanes et remorques, les cuves, les citernes, susceptibles de flottaison et donc de création d'embâcles doivent faire l'objet d'un dispositif anti flottaison, d'un arrimage ou d'un dispositif individuel ou collectif de gestion de crise permettant de les évacuer rapidement.

Les cuves à fioul, les bouteilles d'hydrocarbure et tous les polluants devront être mis hors d'eau ou être solidement lestés, ancrés ou arrimés pour ne pas être emportés.

D.II.5.3.3. Mesures complémentaires

En plus des mesures précédentes, rendues obligatoires par l'approbation du présent document, d'autres mesures sont recommandées pour améliorer la sécurité des personnes et réduire la vulnérabilité des biens.

Leur usage peut s'avérer pertinent en cas de modifications internes des locaux ou à l'occasion de travaux de rénovation.

Ces mesures ne sont pas exhaustives ni priorisées. C'est en effet aux propriétaires, exploitants ou utilisateurs que revient le choix de retenir telles ou telles mesures selon la nature du bien, la configuration des lieux, ses contraintes tant matérielles que financières, etc.

Pour améliorer la sécurité des biens et leur pérennité tout en facilitant le retour à la normale, il est notamment recommandé :

- D'utiliser des isolants thermiques retenant faiblement l'eau (éviter la laine de verre) et utiliser des matériaux hydrofuges (certaines plaques de plâtre, cloisons, etc.)
- De mettre hors d'eau le tableau électrique et/ou de créer un réseau électrique descendant
- De mettre hors d'eau les installations de chauffage, les centrales de ventilation et de climatisation
- etc.

Le recours à d'autres dispositifs adaptés et innovants en matière de réduction de la vulnérabilité est évidemment encouragé. Des guides et des sites internet (tel que : <http://www.prim.net>) peuvent aider au choix de ces dispositifs.

E. ANNEXES



LISTE DES ANNEXES

Annexe n°1 : Détails sur la conception des mesures compensatoires	68
Annexe n°2 : Fiches techniques – Ouvrages de gestion des eaux pluviales.....	71
Annexe n°3 : Plan du zonage pluvial	72
Annexe n°4 : Plan du zonage ruissellement	73
Annexe n°5 : Etude hydraulique chemin de Serre.....	74
Annexe n°6 : Lexique et sigle/abréviations du zonage de ruissellement	75

Annexe n°1 : Détails sur la conception des mesures compensatoires

Le dimensionnement de l'orifice de fuite est effectué à l'aide d'une loi d'orifice. Le débit de rejet dépend de la hauteur d'eau dans le bassin (ou charge hydraulique). Ce paramètre n'est absolument pas maîtrisé puisque chaque particulier peut décider de la profondeur de son bassin. On proposera donc différentes hauteurs probables.

L'hypothèse faite est que l'orifice se situe en fond de bassin.

$$Q = 0.6 \times S \times \sqrt{(2 \times g \times h)}$$

Avec **S** la section de l'orifice (m²) et **g** l'accélération de la pesanteur = 9.81 m/s².

Les débits de fuite pour différentes tailles d'orifice et hauteurs de charge envisageables sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Diamètre de l'orifice (mm)	Débits de fuite maximaux (l/s) si 1 m de profondeur	Débits de fuite maximaux (l/s) si 0.75 m de profondeur	Débits de fuite maximaux (l/s) si 0.5 m de profondeur	Débits de fuite maximaux (l/s) si 0.25 m de profondeur
60	8	7	5	4
80	13	12	9	6
100	21	18	15	9
150	47	40	30	20

Tableau 11 : Détermination des orifices de fuites pour différents projets

Le raisonnement a été présenté dans le zonage pour une charge de 0.5 m et pour une non-aggravation des débits quinquennaux

L'évènement pluvieux utilisé sera un évènement de 2h. Il sera proposé une protection décennale sur toutes les dents creuses et les zones présentes dans la périphérie des centres urbains ouvertes à l'urbanisation.

Superficie aménagée (m ²)	Surface imperméabilisée théorique (m ²)	Volume ruisselé en état initial pour une pluie de 2h (m ³)	Volume ruisselé en état aménagé pour une pluie de 2h (m ³)	Dimensionnement type protection décennale	
		5 ans	10 ans	Volume (10 ans aménagé) - Volume (5 ans naturel) (m ³)	Ratio l/m ² imperméabilisé
300	250	9.0	23.3	14.3	57.2
500	250	14.9	31.4	16.5	66.0
1 000	400	29.8	58.4	28.6	71.4
2 000	600	59.7	108.0	48.3	80.5
4 000	800	119.4	198.3	79.0	98.7
10 000	1 500	298.4	473.7	175.3	116.9

Tableau 12 : ratio en l/m²imperméabilisé selon différentes superficies

La figure ci-dessous illustre le principe de dimensionnement préconisé en prenant l'exemple d'une parcelle de 500 m² dont 250 m² seront imperméabilisés en état aménagé.

Le volume ruisselé cumulé sur la parcelle avant aménagement pour une pluie quinquennale de 2 heures est tracé en vert. Les volumes ruisselés cumulés sur la parcelle après aménagement pour une pluie quinquennale, décennale, trentennale et centennale de 2 heures sont tracés respectivement en bleu, marron, jaune et rouge.

Le volume à stocker pour apporter une protection décennale (i.e. un non débordement du bassin jusqu'à une pluie d'occurrence 10 ans) est représenté avec une plage de couleur marron. Le ratio à appliquer pour obtenir le volume de stockage nécessaire est de 66l/m².

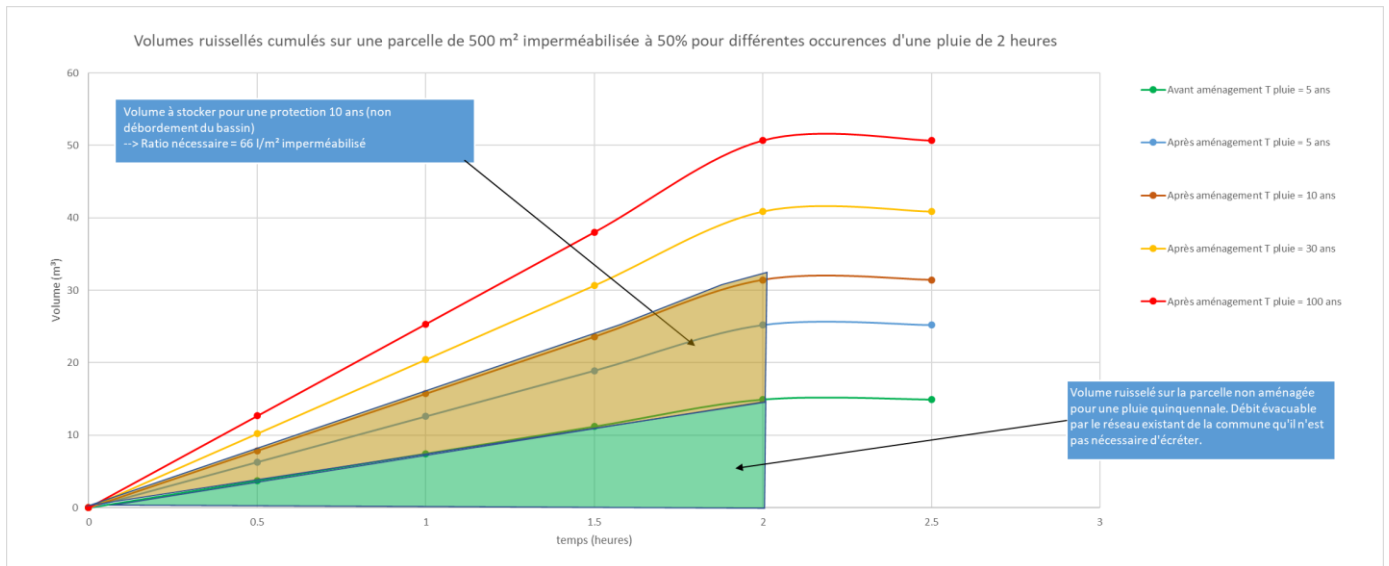


Illustration 16 : Volumes ruisselés cumulés sur une parcelle de 500 m² pour différentes occurrences durant une pluie de 2 heures

Annexe n°2 : Fiches techniques – Ouvrages de gestion des eaux pluviales

FICHE N°1 – BASSINS DE RETENTION

DESCRIPTION

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

On rencontre différentes configurations :

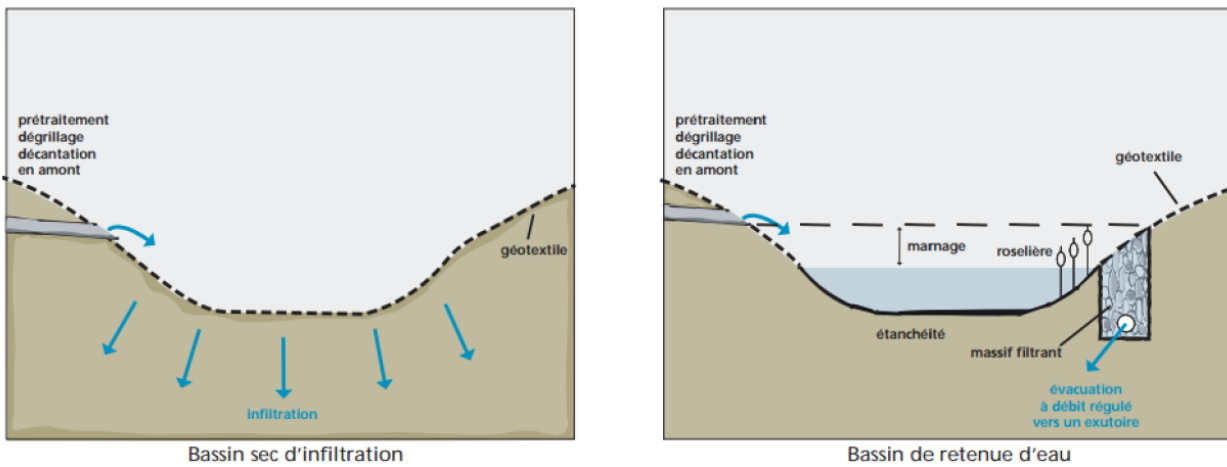
- Les **bassins enterrés**, réalisés en béton ou utilisant des éléments préfabriqués comme des canalisations surdimensionnées ;
- Les **bassins à ciel ouvert**, excavations naturelles ou artificielles, avec ou sans digues ;
- Les **bassins en eau** de façon permanente ou secs, inondés très ponctuellement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



Principes des bassins de rétention sec et en eau (Source GRAIE)

Un travail poussé permettant d'assurer une intégration paysagère complète du bassin doit être pensé et inclus comme axe majeur de réflexion de l'aménagement ; intégration qui permettra de transformer l'ouvrage hydraulique en un élément à part entière de l'opération.

Pour cela, on cherche à lui donner une valeur paysagère tout en lui conférant (lorsque cela s'avère possible) de multiples autres usages (zone de détente, aire de jeu, ...). Pour permettre la mise en oeuvre d'un bassin plurifonctionnel et l'ouvrir au public, on assure :

- la mise en sécurité des personnes,
- une bonne information des riverains ou des usagers sur son fonctionnement,
- une signalétique adéquate,
- la mise en sécurité des équipements constitutifs de l'ouvrage.

MISE EN OEUVRE

Le bassin de rétention doit être localisé au point bas du terrain, afin d'assurer un fonctionnement gravitaire de l'ensemble de l'aménagement. Il est fortement déconseillé de mettre en place des pompes de relevage pour la gestion des eaux pluviales qui nécessitent de l'entretien.

Les bassins de rétention doivent être en dehors des zones inondables pour le degré de protection prescrit. Pour des événements plus rares, le bassin doit être transparent, il doit donc être équipé d'un système de surverse. Une gestion des débordements nécessite de s'assurer que le milieu récepteur accepte ce surplus d'eau sans aggravation de la situation aval.

Pour les programmes de construction d'ampleur, le concepteur recherchera prioritairement à regrouper les capacités de rétention, plutôt qu'à multiplier les petites entités.

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

Les volumes des bassins de rétention des eaux pluviales devront être clairement séparés des volumes destinés à la réutilisation des eaux de pluies dans les ouvrages à utilisation mixte.

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

Un dispositif de protection contre le colmatage sera aménagé pour les petits orifices de régulation, afin de limiter les risques d'obstruction (obligatoire lorsque le débit de fuite est inférieur à 20 l/s).

Dans le cas d'un bassin d'infiltration, la mise en place d'un géotextile sera nécessaire. Dans le cas d'un bassin de rétention parfaitement étanche, une géomembrane devra être mise en œuvre.

Pour les bassins enterrés, un événement doit être mis en œuvre systématiquement pour éviter la mise en pression ou dépression de l'ouvrage au remplissage ou à la vidange.

Pour les bassins d'infiltration, en l'absence d'exutoire, une étude hydrogéologique devra déterminer la faisabilité de l'ouvrage ainsi que la perméabilité des terrains. L'ouvrage devra permettre une vidange en moins de 24h de préférence sans toutefois dépasser 48h. L'étude devra étudier les risques de résurgences en aval et prévoir toutes les mesures afin de ne pas aggraver la situation actuelle.

Le mode d'alimentation du bassin va définir sa position et donner des indications sur les paramètres à contrôler lors de sa conception et de sa réalisation.

- Alimentation par déversement : Le bassin est le point bas de l'opération. Il faut donc vérifier l'altimétrie de raccordement, la correspondance entre le fil d'eau de l'exutoire et le milieu récepteur (réseau public, milieu hydraulique superficiel, ...).
- Alimentation par mise en charge et débordement : Le bassin est un vase d'expansion du réseau pluvial. La profondeur du bassin n'est pas fonction du fil d'eau du réseau, mais du volume utile nécessaire et du point de collecte des eaux pluviales le plus bas. Afin d'empêcher tout débordement non désiré on s'assure (dans un cas comme dans l'autre) que le niveau des plus hautes eaux (niveau de surverse) atteint dans le bassin est inférieur au point de collecte des eaux de pluie et de ruissellement le plus bas (au niveau du terrain).
- Alimentation par ruissellement directement des surfaces vers le bassin. Ce mode de fonctionnement ne peut être mis en œuvre que pour des petits bassins. Il permet de limiter, voire de supprimer le réseau pluvial classique.

La collecte des eaux pluviales en amont et l'alimentation du bassin sont réalisées par :

- des canalisations,
- un système de « dégrillage », de pièges à flottants,
- une protection évitant toute intrusion dans les canalisations (type tête d'aqueduc de sécurité),
- des bouches d'injection,
- un aménagement, un accompagnement des eaux afin d'éviter toute érosion prématurée (pour une alimentation par déversement, aménagement jusqu'au fil d'eau du bassin).
- La structure type du bassin à ciel ouvert est assurée par :
- la mise en place d'un géotextile et/ou une géo-membrane en fonction de la destination du bassin et du type d'eau retenue (possibilité de contamination, zone à « risques »),

- une pente des talus le plus faible possible (facilite l'entretien), pour des pentes de talus importantes, privilégier le profil emboîté (marches d'escalier),
- la stabilisation des talus par végétalisation ou autre méthode (géo-grilles, dispositifs antibatillage, enrochements, tunage, rondins, ...),
- une rampe d'accès jusqu'en fond de bassin pour assurer un entretien mécanique (passage suffisant et étudié en fonction du bassin et du type d'engin assurant l'entretien),
- des systèmes de mise à l'air et clapet de décharge.

L'évacuation de la totalité des eaux collectées est assurée par la mise en œuvre :

- d'un système de drainage des eaux stockées au point bas (« ré-essuyage ») par noue, caniveau, cunette ou drain d'évacuation pour assurer l'absence d'eau stagnante après vidange,
- d'une faible pente en fond de bassin afin de rassembler les eaux vers le système de drainage.

L'exutoire est composé :

- d'une protection évitant toute intrusion dans les canalisations (type tête d'aqueduc de sécurité),
- d'un organe ou orifice de régulation, # d'une surverse de sécurité.

L'aménagement du bassin peut être réalisé en végétalisant l'ouvrage ou par divers matériaux :

- Végétaux :
 - gazon résistant à l'eau et à l'arrachement (Herbe des Bermudes, Pueraire hirsute, Pâturin des prés, Brome inerme,...),
 - arbres et arbustes pouvant s'adapter à la présence plus ou moins abondante d'eau pour garantir une bonne stabilité,
 - végétaux dont le système racinaire permet une stabilisation du sol (pivotants, fasciculés ou charnus).
- Matériaux :
 - béton,
 - enrobé,
 - géotextile,
 - géomembrane imperméable,
 - dalles bétonnées.

AVANTAGES / INCONVENIENTS

Les avantages et les inconvénients des différents types de bassins sont présentés dans le tableau suivant :

	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Généralités pour tous les types de bassins	<ul style="list-style-type: none"> • Réutilisation des surfaces pour d'autres usages en cas de bonne intégration paysagère, • Réduction des débits de pointe à l'exutoire • Dépollution efficace des eaux pluviales 	<ul style="list-style-type: none"> • Importante emprise foncière • Dépôt de boue de décantation • Dépôt de flottants • Risque de nuisances olfactives (stagnation d'eau) par défaut de réalisation ou manque d'entretien • Contrainte stricte sur la qualité des eaux collectées (réseau séparatif, système de dégrilleur, ouvrage de prétraitement)
Bassin rétention sec	<ul style="list-style-type: none"> • Conservation d'espace vert en zone urbaine • Utilisation pour les aires de détente, terrains de jeux • Entretien simple (tonte, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Entretiens fréquents des espaces verts pour les bassins paysagers
Bassin rétention en eau	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilité de recréer un écosystème • Peu d'investissement s'il s'agit de l'aménagement d'un plan d'eau existant • Possibilité de réutiliser les eaux de pluie • Entretien des espaces verts plus réduit 	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer une gestion appropriée afin de prévenir de l'eutrophisation.
Bassin rétention - infiltration	<ul style="list-style-type: none"> • L'infiltration dans le sol permet de recharger la nappe. • Piégeage des polluants en surface de la couche filtrante 	<ul style="list-style-type: none"> • Le sol doit être suffisamment perméable. • Nécessité d'une conception soignée et d'un entretien régulier • Possible contamination de la nappe par une pollution accidentelle (en zone à risques)

Avantages et inconvénients des bassins de rétention (Source Grand Lyon)

PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT

Avant toute réalisation d'un bassin de rétention, des études préliminaires topographiques (vérification des possibilités d'implantation du bassin) et géotechniques (faisabilité vis-à-vis de la stabilité du sol recherche de la perméabilité) doivent être menées.

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.

La profondeur de l'ouvrage peut parfois être limitée pour avoir un ouvrage peu profond donc plus facile à exploiter mais également pour avoir des hauteurs d'eau influençant peu la vidange (dans le cas de non mise en oeuvre d'un régulateur de débit constant).

Pour des ouvrages avec rejet au réseau ou à un cours d'eau, l'organe de vidange doit nécessairement être situé au-dessus du radier du collecteur aval ou au-dessus du niveau d'eau d'une rivière, ce qui peut limiter la profondeur de l'ouvrage ou modifier le débit de fuite en conséquence.

Lors du choix des dimensions de l'ouvrage de rétention des eaux pluviales, il est important de vérifier que la hauteur maximum d'eau admissible dans cet ouvrage (avant action des trop pleins) n'entraîne pas de mises en charge des réseaux amont susceptibles de perturber leur fonctionnement hydraulique

Le dimensionnement devra également tenir compte :

- de la hauteur de stockage du volume prescrit dans le cadre du zonage en fonction de la possibilité ou non de rejet vers un exutoire ;
- d'une hauteur de charge au-dessus de la surverse de sécurité (généralement 0.2m) ;
- d'une revanche de sécurité essentielle pour les ouvrages enterrés.

Ainsi le volume total de l'ouvrage est supérieur à celui prescrit par le zonage qui ne correspond seulement à l'obligation de stockage minimum permettant l'écrêtement des eaux en provenance d'un orage pluviométrique inférieur ou égal à un orage de période de retour 30 ans.

Par ailleurs, le volume utile est compté en enlevant tout volume non utile au stockage de l'eau, par exemple : poutre béton, rampe pour l'entretien des engins, ...

De même, si l'ouvrage à réaliser est en site pentu, lors de la détermination du volume, il ne faut pas oublier de prendre en compte la perte de stockage lié à cette pente. Pour améliorer les capacités de stockage, il est possible de mettre en œuvre un cloisonnement de la structure qui permettra d'augmenter les capacités de stockage (voir profil en travers ci-après).

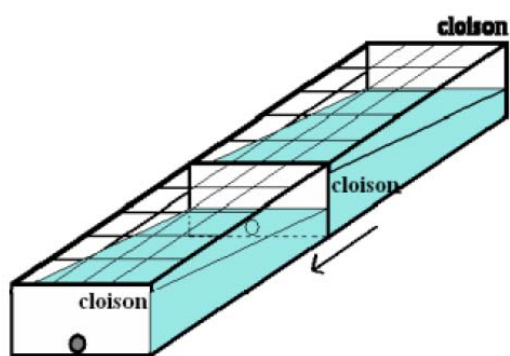
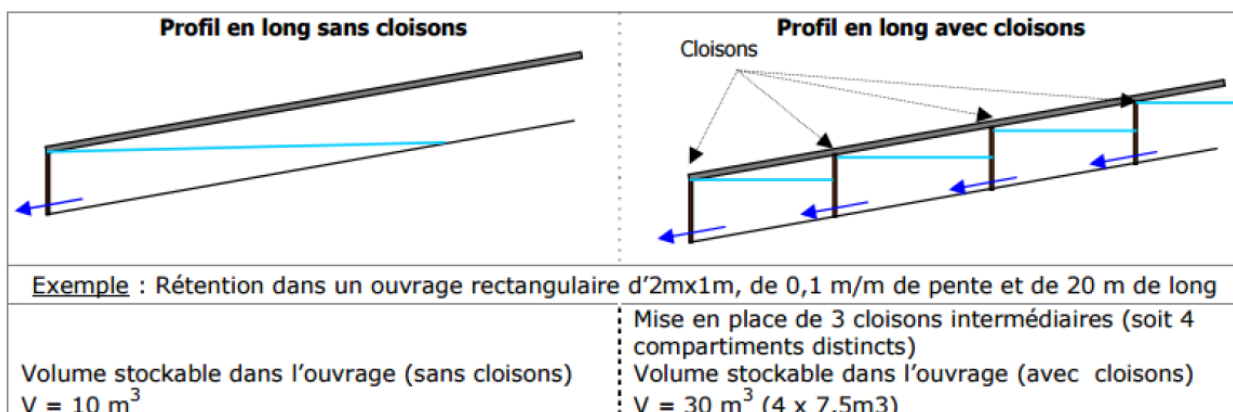


Schéma d'un cloisonnement en 3D



L'ENTRETIEN

Quel que soit le type du bassin, son entretien consiste surtout à l'entretien des systèmes de décantation et/ou débouage et/ou déshuilage. Une intervention annuelle et une inspection à minima après un évènement pluvieux significatif doivent permettre de maintenir ces organes en bon état de fonctionnement.

Pour les bassins à ciel ouvert, l'entretien comprend à minima :

- l'enlèvement des flottants (bouteilles, papiers, etc.),
- le nettoyage des berges,
- la vérification de la stabilité des berges ou de leur étanchéité,

- éventuellement une lutte contre les rongeurs,
- le curage de la fosse de décantation (surprofondeur près de l'exutoire),
- l'entretien de la végétation (surtout pour bassins à sec),
- le nettoyage des grilles,
- la vérification du régulateur de débit (au moins 4 fois /an) et des vannes s'il y a lieu (au moins 2 fois /an).

L'entretien du volume du bassin en lui-même dépend du type de procédé. Les bassins vides présentent un entretien aisé et plus complet. Les bassins de type « curables » sont plus complexes. L'entretien des bassins dits « non curables non visitables » consiste en l'hydrocurage des seuls drains inférieurs du bassin.

Pour les bassins d'infiltration, le suivi de la perméabilité est primordial. Dans le cas d'une absorption insuffisante, il y a lieu de renouveler la couche superficielle.

FICHE N°2 – LIMITATEURS ET REGULATEURS DE DEBITS

Ces ouvrages permettent de limiter ou réguler les débits à l'exutoire des ouvrages de rétention des eaux pluviales (noues, fossés, tranchées drainantes, bassins, ...). Ils sont nécessaires notamment en cas de débit limité imposé avant rejet au réseau d'assainissement.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Systemes de régulation rustique (à privilégier)

Selon les dispositifs, la limitation ou régulation des débits se fait grâce à un système plus ou moins sophistiqué. Les plus adaptés aux ouvrages de petites dimensions (que l'on trouve chez les particuliers) sont les plaques percées ou à orifice. Mais il existe aussi des systèmes à vanne, à guillotine ou encore à vortex, ou des seuils flottants.

En plus d'être économiques, les systèmes à plaque percée ou à orifice sont simples à réaliser. Ils demandent peu d'entretien et permettent une bonne régulation des débits pour de petits ouvrages.

Autres systèmes de régulation

Les ouvrages de type régulateur (vanne à guillotine, vortex ou seuil flottant...) sont directement conçus pour fonctionner à une valeur de débit donné. Ils ne sont donc pas beaucoup influencés par la hauteur d'eau dans l'ouvrage. En assurant une vidange à débit constant dans le temps, ils permettent de réduire le volume de rétention.

- **Régulateur de débits à effet vortex**

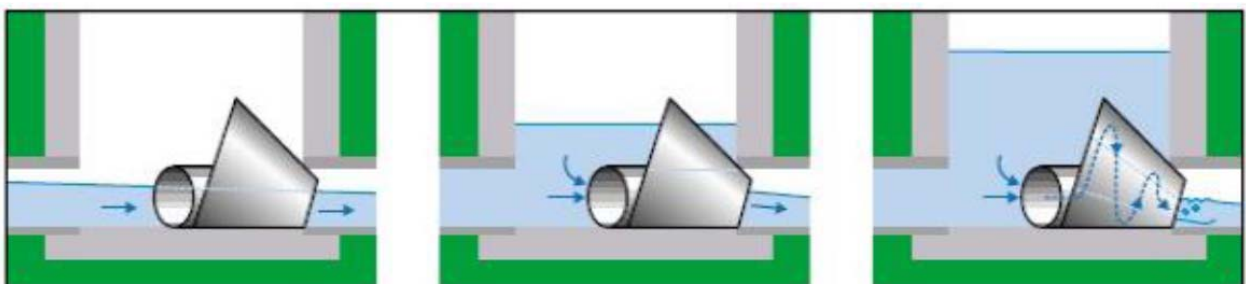
Un régulateur à effet vortex est un dispositif hydraulique constitué d'un corps rigide et hydrodynamique sans pièce mobile. L'effet de régulation est obtenu par la formation d'un noyau tourbillonnaire dans la chambre du régulateur, rempli d'air, et qui « bouche » la plus grande partie de la sortie. Les régulateurs se différencient selon leur mode d'implantation (voir figure ci-dessous), soit ils sont disposés directement dans le bassin de rétention (implantation humide), soit ils le sont en aval du bassin dans un regard adjacent (implantation sèche). En fonction de l'orientation de l'orifice d'entrée, les vortex peuvent être horizontaux ou verticaux.

Le comportement hydraulique d'un régulateur à effet vortex n'est pas décrit par une formule mathématique. Le concepteur du bassin de rétention devra par conséquent se référer aux indications du fabricant (tables, abaques etc.) pour le choix du régulateur.

Lorsque le vortex n'est pas en charge, celui-ci se comporte comme un orifice calibré (position ouverte). Lorsque le niveau d'eau augmente, l'air s'échappe par l'orifice. Dès que le niveau d'eau dépasse le sommet de la chambre du vortex, il se crée un courant tourbillonnaire autour d'un noyau d'air (position d'étranglement) et l'organe entre en phase de régulation. La résistance à l'écoulement est importante et le débit de sortie faible. Les régulateurs de débits à effet vortex peuvent être utilisés tant pour les petits que pour les grands bassins de rétention.

Les fournisseurs proposent des vortex pour garantir une régulation à partir d'environ 0.5 l/s. La section libre de passage est jusqu'à 6 fois supérieure à celle d'un orifice calibré, pour un même débit de régulation, d'où risque moins grand d'obstruction.

Compte tenu de la faible influence de la charge d'eau sur le débit de sortie, les caractéristiques hydrauliques d'un régulateur vortex peuvent être intéressantes pour optimiser le volume utile de rétention lorsque la seule contrainte de dimensionnement est un débit de sortie maximum constant.



Principe de l'effet Vortex

- **Régulateur à flotteur**

Une vanne à flotteur est composée d'un flotteur relié à un système de transmission mécanique faisant soit pivoter soit glisser un obturateur devant l'orifice d'écoulement ce qui permet d'obtenir un débit de régulation constant (voir figures ci-dessous). Les vannes à flotteur peuvent être mécaniques ou électromécaniques, au besoin couplées à un système de télégestion.



Le comportement hydraulique d'une vanne à flotteur n'est pas décrit par une formule mathématique. Le concepteur du bassin de rétention devra par conséquent se référer aux indications du fabricant (tables, abaques etc.) pour le choix du régulateur.

Pour les petites hauteurs d'eau, le débit régulé n'est pas constant. A partir d'une certaine hauteur d'eau, le débit régulé est constant. Au-delà d'une certaine hauteur d'eau, le flotteur est à son niveau maximum, l'orifice de sortie atteint son minimum. Le régulateur se comporte comme un orifice calibré et le débit augmente en fonction de la hauteur dans le bassin.

Les vannes à flotteur présentent des courbes caractéristiques hauteur-débit très intéressantes par rapport à d'autres organes de régulation, lorsque la seule contrainte de dimensionnement est un débit de sortie maximum constant. Lorsque le niveau d'eau dans le bassin de rétention est élevé, l'ouverture libre pour le passage de l'eau est extrêmement faible, d'où risque assez élevé d'obturation. Pour remédier à ce problème, il est possible de recourir à des dispositifs spéciaux à doubles vannes.

Equipements complémentaires

Une grille de protection est préconisée sur l'ouvrage de sortie afin d'éviter le colmatage de l'orifice, il est obligatoire pour les débits de fuite inférieurs à 20 l/s.

Une vanne guillotine placée sur l'ouvrage de fuite permet de confiner toute pollution accidentelle. La vanne est obligatoire dans tous les projets avec plus de 1000 m² de voirie et/ou parkings.

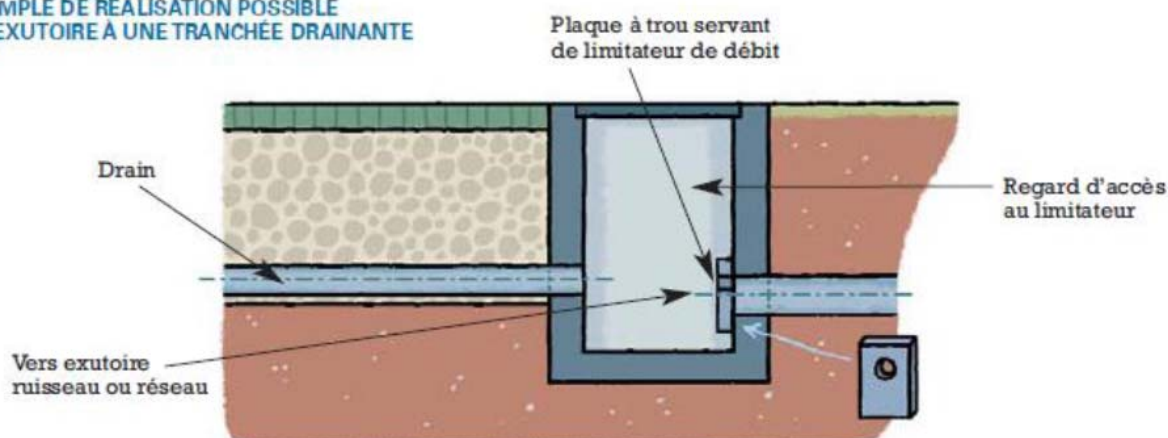


MISE EN OEUVRE

La plaque à trou pourra être choisie en acier galvanisé pour limiter les phénomènes de corrosion.

Pour faciliter son entretien, elle peut être amovible. Dans ce cas, il faudra la mettre en place entre 2 glissières fixées à la paroi du regard. Le dispositif de limitation des débits peut être sécurisé par la mise en place d'une grille. Il est conseillé de mettre cet ouvrage dans un regard accessible (cf. figure ci-dessous).

EXEMPLE DE RÉALISATION POSSIBLE À L'EXUTOIRE À UNE TRANCHÉE DRAINANTE



Principe d'un limiteur (source Grand Lyon)

La forme et la taille du trou d'une plaque percée ou d'un orifice calibré sont choisies de telle sorte qu'elles permettent de laisser passer un certain débit.

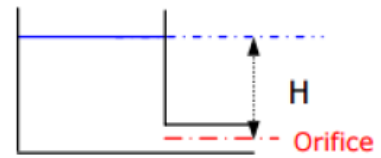
DIMENSIONNEMENT

Seul le dimensionnement des orifices calibrés est expliqué ici. Pour les régulateurs de débit, il faut s'informer auprès du fabricant.

Le débit au-travers d'un orifice varie en fonction de la hauteur d'eau dans l'ouvrage (loi de Toricelli) :

$$Q_f = m \times S \times \sqrt{g \times H}$$

Niveau d'eau



Avec :

m, coefficient dépendant de la forme de l'orifice (pour un orifice circulaire mince $m = 0,6$)

S, section de l'orifice (en m^2) g, accélération de la pesanteur ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

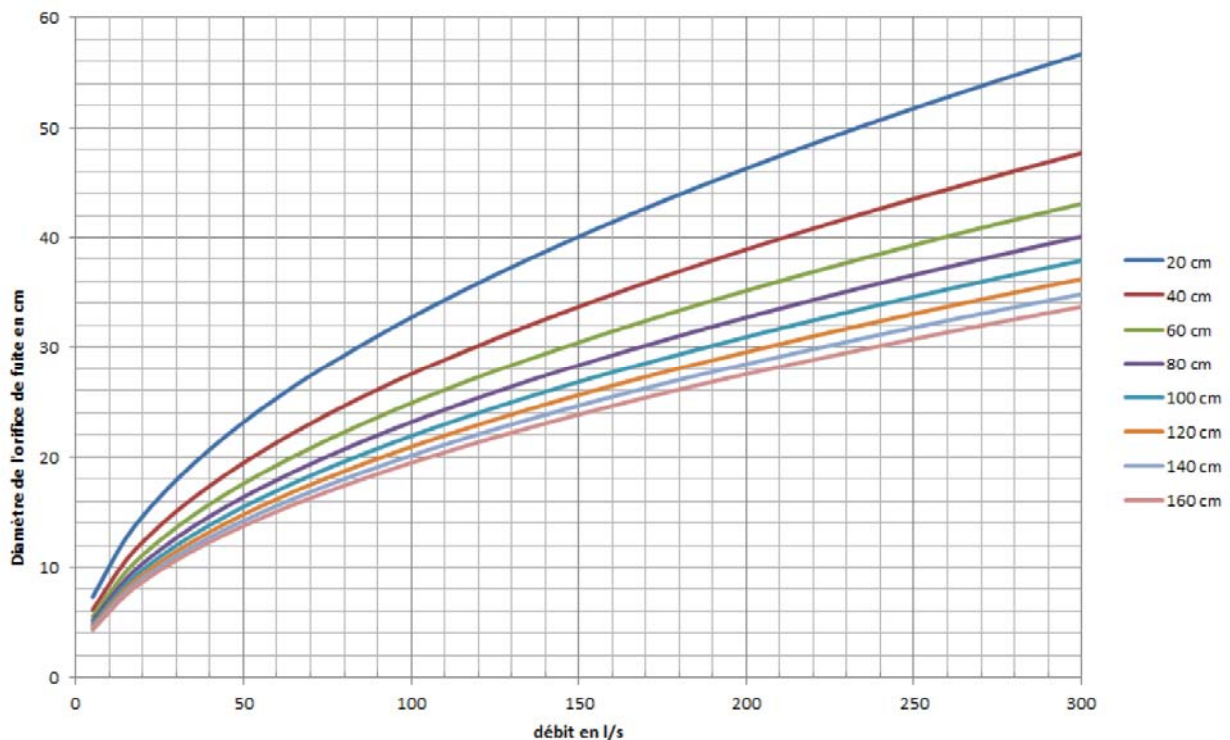
H, charge hydraulique sur l'orifice (en m)

Pour de petits ouvrages (profondeur comprise entre 20 cm et 1,5 m), on pourra retenir les valeurs de dimensionnement issues de l'abaque de la page suivante.

ENTRETIEN

En raison des petites dimensions des orifices de vidange, le risque d'obturation par des flottants (feuilles, brindilles, ...) est élevé. L'entretien doit être effectué à minima après chaque plus intense et un entretien mensuel est fortement conseillé pour éviter l'obturation de l'organe de vidange.

L'opération consiste à enlever les résidus : feuilles, encombrants, déchets...



Abaques pour le dimensionnement des orifices de régulation

EXEMPLE DE DIMENSIONNEMENT

Le débit de fuite calculé est de 150 l/s. La hauteur utile du bassin est de 60 cm (courbe verte). Le diamètre de l'orifice de fuite est donc de 30 cm.

FICHE N°3 – NOUES ET FOSSES

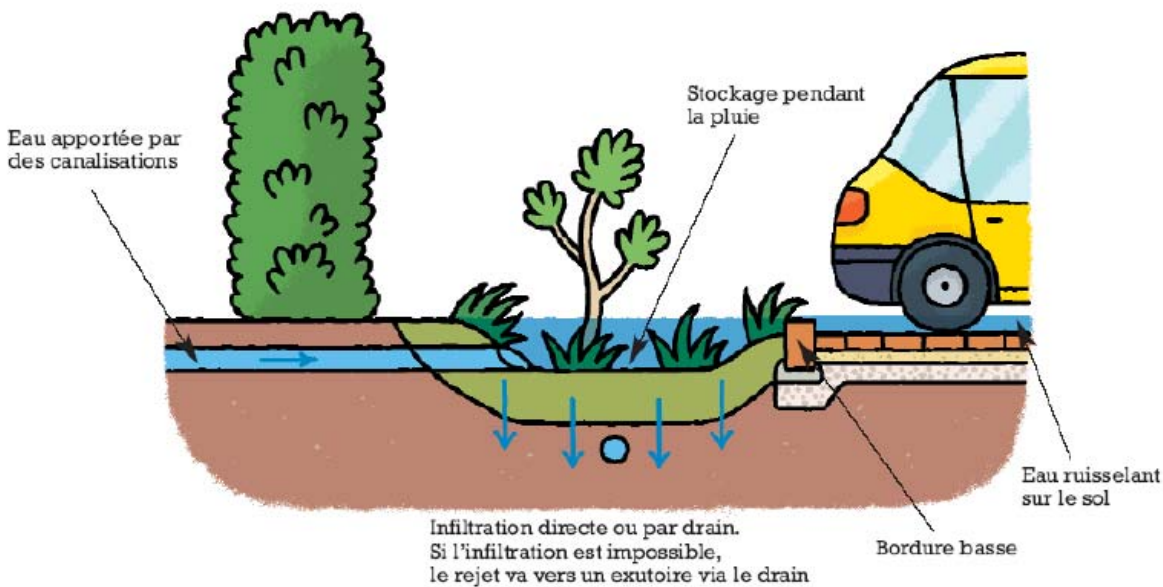
DESCRIPTION

Les noues et fossés sont simples à réaliser. Ils apportent des solutions efficaces pour la gestion des eaux pluviales à un coût minime.

Une noue est un large fossé, peu profond, présentant des rives à pentes douces. Son profil est courbe, triangulaire ou trapézoïdale. Le linéaire épouse le terrain naturel en s'adaptant au relief. Il est toutefois conseillé que la pente longitudinale n'excède pas 0,5 %, sans quoi la capacité de rétention est amoindrie.

Les noues ou les fossés traditionnels permettent l'écoulement et le stockage de l'eau à l'air libre.

L'eau est collectée soit par l'intermédiaire de canalisations (ex : récupération des eaux de toiture), soit directement après ruissellement sur les surfaces adjacentes. L'eau est évacuée vers un exutoire (réseau, fossé) ou par infiltration dans le sol et évaporation.



Principe de la noue (source : Grand Lyon)

MISE EN OEUVRE

La mise en œuvre se fait par mouvement de terre, dans une dépression du terrain. La mise en place d'un drain sous la noue ou le fossé peut permettre en plus de faire circuler l'eau sous la surface du sol, par percolation, à travers un milieu poreux.

L'évacuation peut se faire soit par infiltration lorsque le sol est suffisamment perméable, soit par drainage et évacuation au débit de fuite régulé vers un exutoire (réseau fluvial, fossé).

La noue est généralement engazonnée, ce qui crée des espaces verts. Les abords de la noue peuvent être « embellis » par des plantations.

Dans le cas de terrains présentant de forte pente, des parois de surverse devront être mises en œuvre dans la noue pour y réguler l'écoulement afin de temporiser le transfert des volumes.



Profil en long d'une noue sur un terrain en forte pente

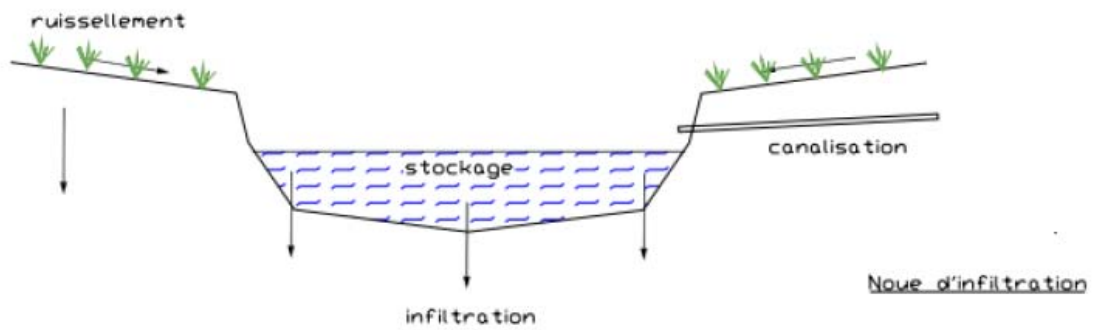
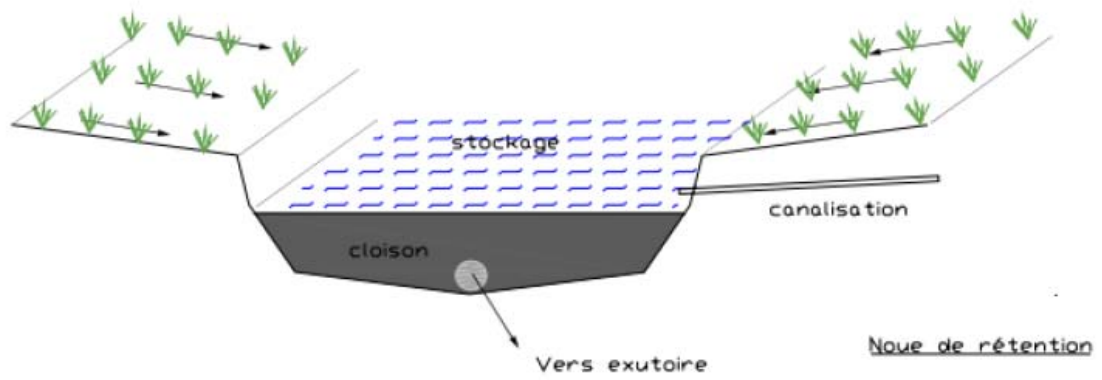
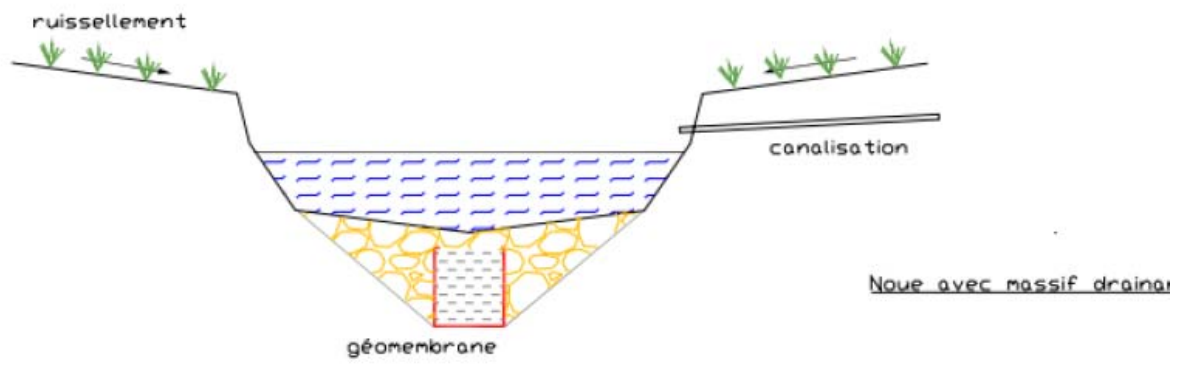


Schéma de principe de différents types de noue

AVANTAGES / INCONVENIENTS

Les avantages et les inconvénients sont présentés dans le tableau suivant :

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none">Fonctions de rétention, de régulation, d'écrêtement qui limitent les débits de pointe à l'aval Contribuent à une meilleure délimitation de l'espace Bon comportement épuratoire Bonne intégration dans le site et plus-value paysagère Diminution du risque d'inondation	<ul style="list-style-type: none">Entretien et nettoyage régulier spécifique indispensable (tonte, ramassage des feuilles, ...)Nuisance liée à la stagnation éventuelle de l'eauColmatage possible des ouvragesSur site pentu, cloisonnement nécessaire pour limiter les pertes de volume de stockage
<p><i>Cas particulier de l'infiltration</i></p> <ul style="list-style-type: none">Il n'est pas nécessaire de prévoir un exutoire sur un sol perméableAlimentation de la nappe phréatique	<ul style="list-style-type: none">Risque de pollution accidentelle de la nappe si celle-ci est trop proche du fond de l'ouvrage (risque limité si prise en compte des prescriptions générales données dans le guide et dans fiche 0)
<p><i>Cas particulier des noues</i></p> <ul style="list-style-type: none">Possibilité d'être intégrées comme espace paysager et esthétiqueUtilisation éventuelle en espaces de jeux et de loisirs, de cheminement piéton par temps secSolution peu coûteuse	<ul style="list-style-type: none">Emprise foncière importante dans certains cas

Avantages et inconvénients des noues et fossés (Source Grand Lyon)

PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT

Afin de favoriser le stockage dans les noues et fossés, l'aménagement doit respecter quelques critères :

- Faible pente (ne devrait pas excéder 0,5 %) ;
- Toutefois l'existence d'une forte pente n'est pas rédhibitoire. Des cloisons peuvent être mises en place afin d'augmenter le volume de stockage et réduire les vitesses d'écoulement, ce qui favorise l'infiltration et empêche l'érosion du sol causée par la vitesse de l'eau.
- Faible profondeur par rapport à la largeur ;
- Aspect linéaire de l'aménagement, à l'aspect d'un ruisseau.

Il faut préalablement vérifier que l'ouvrage ne se situe pas dans une zone à infiltration réglementée (ex : protection des nappes d'alimentation en eau potable).

Le stockage est réalisé dans la dépression du terrain entre le fond de la noue et la hauteur du terrain naturel.

Dans le cas d'une pente très faible, inférieure à 0,2 à 0,3 %, une cunette en béton devrait être réalisée au fond de la tranchée pour assurer un écoulement minimal.

Les dimensions des noues et fossés sont variables. Globalement le fossé est plus profond que la noue. On peut estimer les dimensions suivantes :

- Noue : Largeur = 5 à 6 x Profondeur
- Fossé : Largeur = 4 x Profondeur

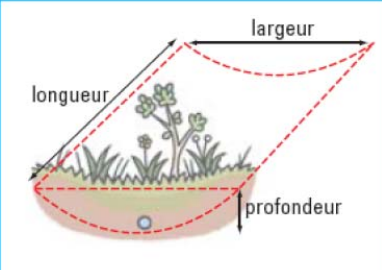
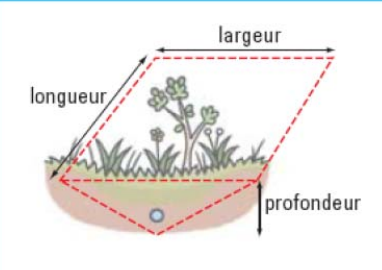
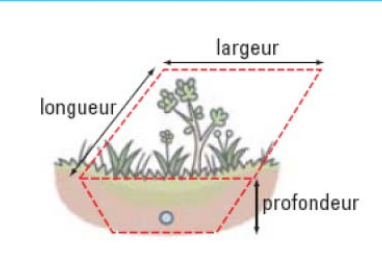
Le Grand Lyon donne des dimensions classiques de ces aménagements.

NOUE DISPOSÉE...		
	...le long des voies	...dans les jardins privés
Profondeur	20 cm à 1m	15 à 50 cm
Largeur	1 à 5 m	0,5 à 3 m

FOSSÉ DISPOSÉ...		
	...le long des voies	...dans les jardins privés
Profondeur	1 à 1,5 m	20 cm à 1m
Largeur	2 à 6 m	1 à 4 m

Les dimensions classiques d'un ouvrage (Source Grand Lyon)

Pour estimer le volume pouvant être stocké dans la noue (ou le fossé), la formule varie en fonction de la forme de l'aménagement. Trois formules permettant le calcul du volume de stockage pour les noues courbe, triangulaire et trapézoïdale respectivement sont données ci-dessous :

Section courbe	Section triangulaire	Section trapézoïdale
		
Ces formules permettent de calculer le volume de stockage dans ces 3 cas :		
$\text{longueur} \times \text{Largeur} \times \text{profondeur} \times (3,14/4)$	$\text{longueur} \times (\text{largeur}/2) \times \text{profondeur}$	$\text{longueur} \times \text{profondeur} \times (\text{largeur} + \text{base})/2$

Calcul du volume pouvant être stocké dans l'ouvrage (Source Grand Lyon)

L'ENTRETIEN

Les noues sont considérées comme des espaces verts et doivent être entretenus sous risque d'être envahis par la végétation : tonte de la pelouse, fauchage périodique, ramassage de feuilles et débris, à l'image de l'entretien d'un jardin.

Pour les noues végétalisées, les racines et les rhizomes des végétaux assurent l'aération du sol et permettent de limiter le colmatage. Ils permettent de plus le développement d'une faune bactérienne susceptible de traiter les apports de polluants.

Pour les fossés et les noues de rétention, il est nécessaire de curer les dispositifs de vidange périodiquement pour ne pas compromettre leur fonction de régulation. Pour pallier le risque d'obturation des orifices, un drain peut être mis en place sous la noue ; l'eau s'infiltré dans le fond de la noue puis atteint le drain et s'écoule vers l'exutoire.

Par ailleurs, il faudra veiller à éviter l'appropriation de ces espaces verts par les riverains pouvant détourner la fonction hydraulique initiale de l'ouvrage.

Important :

Conservez la trace des ouvrages réalisés afin de ne pas les détourner de leur fonction hydraulique initiale : pour ne pas altérer ses capacités de rétention d'eau et d'infiltration, une noue ne devra pas être utilisée pour stocker de la terre et d'autres matériaux, ou pour du stationnement.

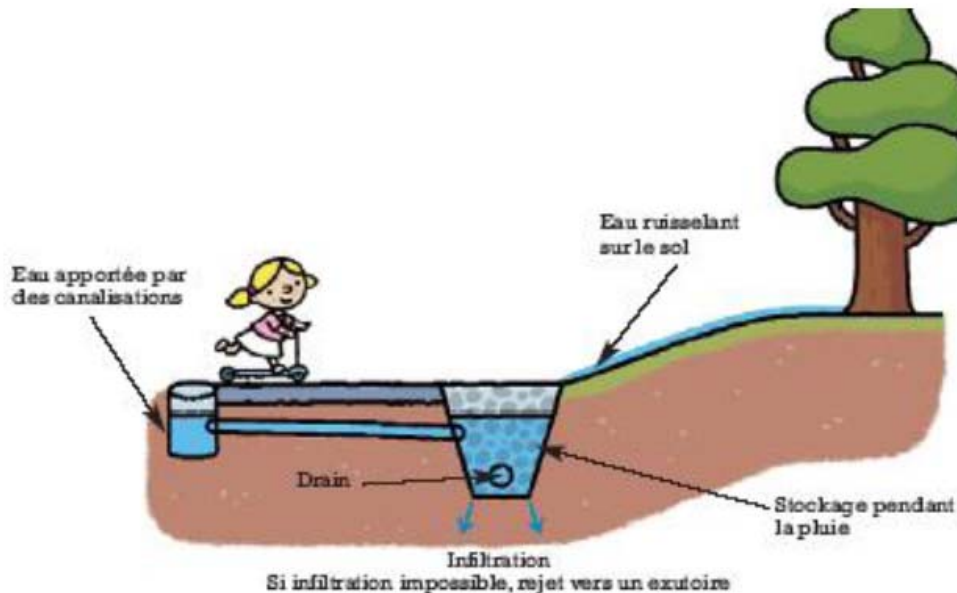
La noue doit reprendre uniquement les eaux de pluies.

FICHE N°4 – TRANCHEES DRAINANTES OU INFILTRANTES

DESCRIPTION

Ces ouvrages superficiels, peu profonds et peu larges, ressemblent à des fossés comblés. Facile à réaliser et d'un coût abordable, ils contiennent des matériaux poreux tels que du gravier ou des galets.

L'eau de pluie collectée par des canalisations ou par ruissellement est évacuée, après stockage provisoire, grâce à un drain, selon un débit régulé, vers un exutoire (réseau de collecte, bassin de rétention ou rivière) ou bien par infiltration dans le sol.



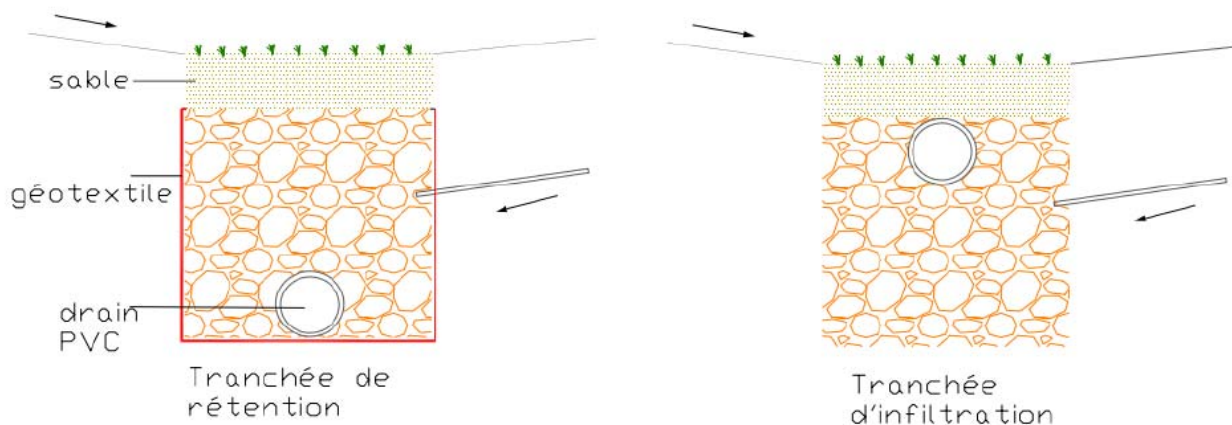
Principe de la tranchée drainante ou infiltrante (Source Grand Lyon)

MISE EN OEUVRE

La section de la tranchée est généralement de forme trapézoïdale. En fond d'ouvrage, un drain aux extrémités bouchées et d'un diamètre préférentiel de 100 à 150 mm, offre l'avantage de répartir les eaux dans toute la tranchée.

La mise en œuvre demande de respecter les principes suivants :

- Veiller à ce que le fond de la tranchée soit bien horizontal afin de faciliter la diffusion de l'eau dans la structure.
- Éviter la plantation d'arbres, buissons... à proximité de la tranchée ainsi que la pose d'une clôture.
- Il est suggéré de placer la tranchée drainante dans une zone minéralisée sans plantation (allée de jardin, accès de garage) et de s'écarter au minimum de 2 m des habitations.
- Positionner le drain au 2/3 de la zone drainante.



Les matériaux de remplissage sont choisis en fonction de leurs caractéristiques mécaniques (résistance à la charge) et hydrauliques (porosité). Les matériaux de surface sont des revêtements étanches ou poreux dans le cas de voies ouvertes à la circulation routière ou sous trottoirs ; des galets s'il n'y a pas de circulation. La tranchée peut également être végétalisée (gazon), elle doit dans ce cas être recouverte d'un géotextile empêchant la migration des éléments fins de la terre végétale vers la tranchée.

Sur des terrains en pente, des cloisons formant barrages permettent d'empêcher l'érosion causée par la vitesse de l'eau et d'augmenter les volumes de stockage. Pour éviter tout colmatage en cours de chantier, il est important de réaliser l'ouvrage après le gros œuvre, à moins d'assurer une protection efficace.

AVANTAGES / INCONVENIENTS

Les avantages et les inconvénients sont présentés dans le tableau suivant :

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des réseaux à l'aval du projet • Peu coûteux • Diminution du risque inondation par répartition des volumes et des flux • Mise en œuvre facile • Bonne intégration paysagère • Pas d'exutoire (tranchée d'infiltration) • Alimentation de la nappe 	<ul style="list-style-type: none"> • Phénomène de colmatage • Entretien spécifique régulier • Contrainte dans le cas d'une forte pente (cloisonnement nécessaire) • Contrainte liée à l'encombrement du sol • Risque de pollution de la nappe

Avantages et inconvénients de la tranchée drainante ou infiltrante (Source Grand Lyon)

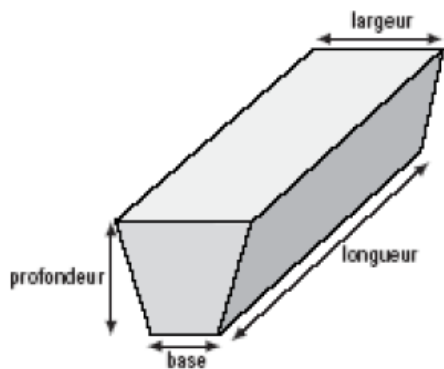
PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT

Le Grand Lyon donne des dimensions classiques pour ce type d'aménagement.

TRANCHÉES DRAINANTE OU INFILTRANTE DISPOSÉE...		
	...le long des voies	...dans les jardins privés
Profondeur	50 cm à 3 m	50 cm à 1,5 m
Largeur	0,50 m à 2 m	0,5 m à 1,5 m

Pour estimer le volume pouvant être stocké dans la chaussée drainante (ou infiltrante), la formule varie en fonction de la forme de l'aménagement. En général, la section est trapézoïdale et la formule employée est :

$$\text{Porosité} \times \text{longueur} \times \text{profondeur} \times \frac{\text{largeur} + \text{base}}{2}$$



La porosité dépend du matériau de remplissage de la tranchée. Par exemple, pour un remplissage avec des galets la porosité est de l'ordre de 0.35. Cette porosité est largement augmentée en remplissant avec des matériaux spécifiques en plastique alvéolaire, elle peut atteindre 0.90.

L'ENTRETIEN

Le travail d'entretien consiste à ramasser régulièrement les déchets ou les débris de végétaux qui obstruent les dispositifs d'injection locale (orifices entre bordures, avaloirs) et à entretenir le revêtement drainant de surface.

Dans le cas des tranchées engazonnées, le géotextile de surface doit être changé après constatation visuelle de son colmatage.

FICHE N°5 – TOITURES STOCKANTES

DESCRIPTION

Ce type de technique permet de retenir l'eau de pluie sur une toiture terrasse à faible pente. Aucune installation électrique (chaufferie, ventilation, machineries, nettoyage de façades, locaux d'ascenseur ou de monte-charge, capteur solaires...) ne doit être présente.

L'eau de pluie est stockée provisoirement sur le toit, sur quelques centimètres, par l'intermédiaire d'un parapet en pourtour de toiture. Dans le cas des toitures végétalisées, une partie est absorbée ou s'évapore. L'autre est évacué par un dispositif de vidange assurant la régulation des débits.

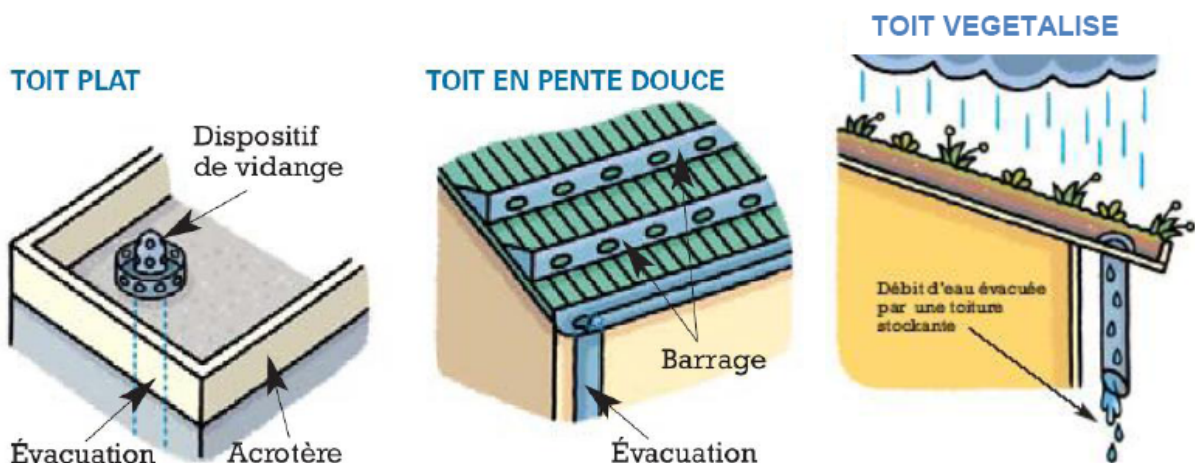


MISE EN OEUVRE

Les toitures stockantes peuvent être ou ne pas être végétalisées.

Le stockage d'eau se fait donc soit dans l'espace vide laissé sur le toit, soit dans des graviers, soit dans la végétation. Les toits doivent être plats ou légèrement inclinés (pente comprise entre 0,1 à 5 %).

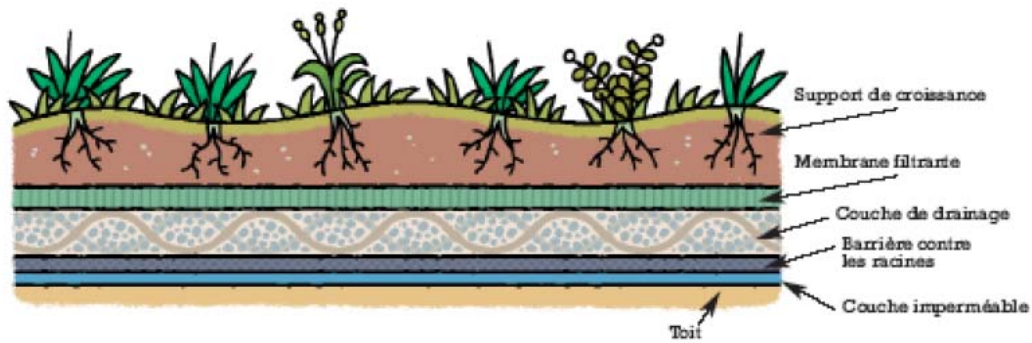
Dans le cas de toits pentus, on peut utiliser des caissons cloisonnant la surface. Avant toute chose, compte tenu de la surcharge liée à la présence de l'eau et de la végétation, il faut bien sûr vérifier la stabilité de la toiture.



Principes des toitures stockantes (à gauche et au centre) et végétalisée (à droite) (Source Grand Lyon)

Une toiture stockante est constituée des éléments suivants :

- Un pare-vapeur et un isolant thermique.
- Un revêtement d'étanchéité (obligatoirement constitué de 2 couches).
- Une couche de drainage (agrégats ou couches en plastique alvéolée) : située sur la couche étanche, elle permet d'éliminer du toit l'eau en excédent (toiture végétalisée).
- Une membrane filtrante : géotextile entre la couche de drainage et le substrat (toiture végétalisée).
- Un support de croissance ou substrat : sol artificiel léger (matériaux agrégés comme la brique broyée, billes d'argile...) sur lequel pousse la végétation (sédums et autres crassulacées, mousses, prairie naturelle courte, graminées...), ou gravillons (toiture végétalisée).
- Un ensemble de dispositifs de vidange. Ces systèmes de régulation et de trop pleins de sécurité doivent être munis de grilles pour limiter leur obturation (par les feuillages et les branchages, par exemple).



Coupe d'un toit végétalisé (Source Grand Lyon)

Les toitures végétalisées devront de préférence être plantées d'une végétation extensive constituée de plantes herbacées et variétés de sédums formant un système peu épais, avec un fonctionnement quasi autonome, nécessitant un faible entretien.

La couche drainante est facultative pour les toitures ayant une pente > 5 %. L'épaisseur du substrat varie entre 4 à 15 cm pour une végétation extensive.

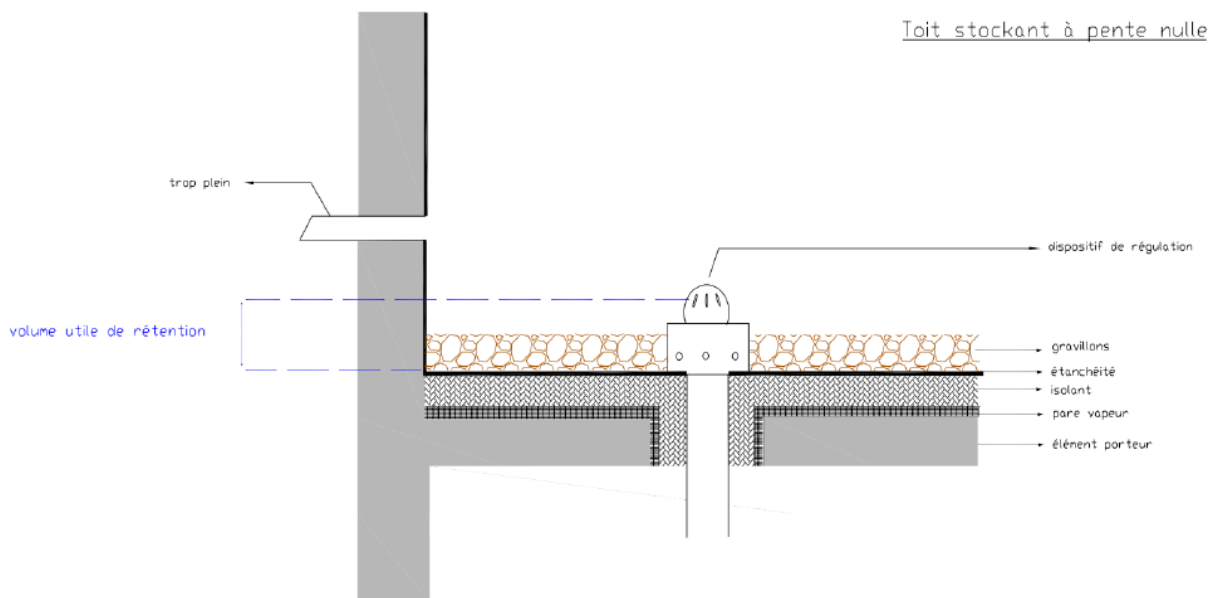
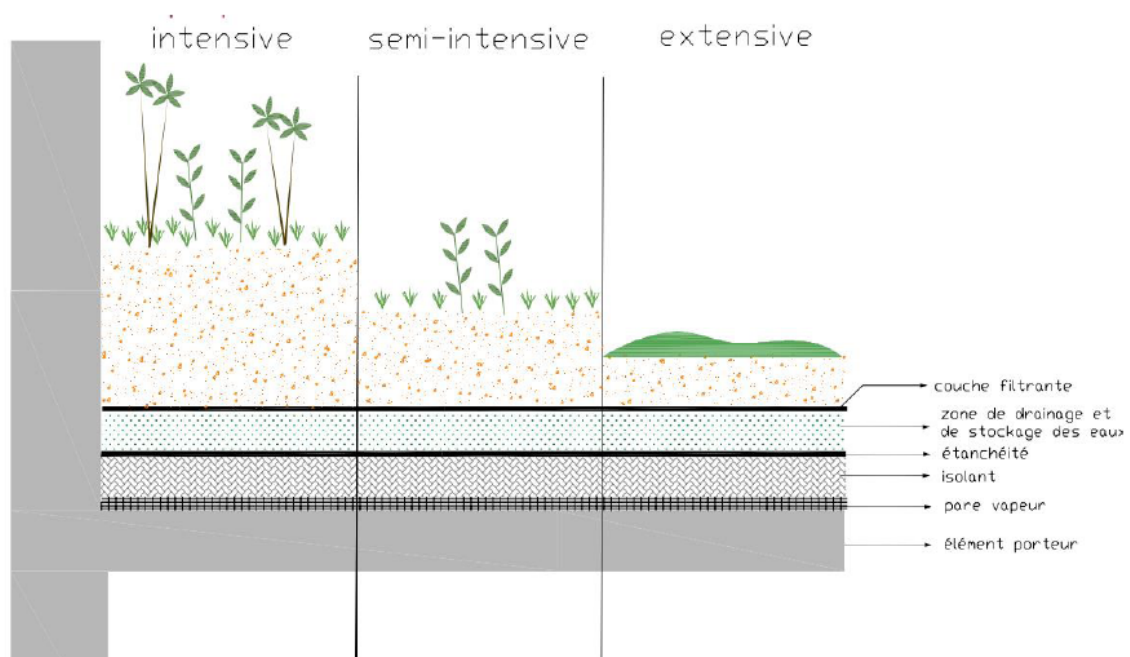


Schéma de principe d'un toit stockant



Législation

La mise en œuvre de toits stockants (ouvrages neufs ou réhabilitation) est régie par des règles techniques en vigueur qu'il faut respecter (documents techniques unifiés, avis techniques, règles professionnelles de la Chambre syndicale nationale de l'étanchéité pour la réfection des toitures, ...).

La technicité employée pour la réalisation d'une toiture stockante est similaire à la mise en œuvre d'une toiture-terrasse classique. Le nombre de descentes est imposé par les règles du DTU 60.11 :

- Tout point de la terrasse est situé à moins de 30 m d'une descente.
- Toute bouche draine une surface maximale de 700 m².
- Les descentes doivent avoir un diamètre minimum de 60 mm pour éviter toute obstruction et être dimensionnées suivant les règles habituelles DTU 60.11.
- En cas de volume important à stocker, il faut assurer une sécurité à l'effondrement de la structure. Pour cela, la toiture doit pouvoir évacuer un débit de 3 l/min/m² par des trop-pleins.

AVANTAGES / INCONVENIENTS

Ce dispositif utilise peu de place puisqu'il se trouve sur le bâtiment. Les débits évacués sont moins importants qu'avec une toiture classique.

En été, la toiture tient la maison au frais. En hiver, elle permet de diminuer la consommation de chauffage. Elle apporte également une protection phonique efficace et protège la membrane d'étanchéité contre les chocs thermiques et les rayons ultraviolets (sa durée de vie est ainsi prolongée).

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"> • Diminution des réseaux à l'aval (diminution des encombrements, travaux) • Pas d'emprise foncière • Bonne intégration dans le tissu urbain • Pas de technicité particulière par rapport aux toitures traditionnelles • Diversité de traitement : en herbe, avec matériaux (bois) • Permet de réguler le débit en sortie, et peut-être combinée avec d'autres Techniques alternatives 	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien régulier • A utiliser avec précautions sur une toiture existante (vérification de la stabilité et de l'étanchéité) • Nécessité de prévoir des cloisonnements Difficile à mettre en place sur toiture en pour les pentes > 2% • Surcoût dans certains cas • Réalisation soignée par entreprises spécialisées (étanchéité) • Possibilité de problème lié au gel • Méthode inadaptée aux terrasses, aux toitures terrasses comportant des locaux techniques (chaufferie, monte-charge...)

Avantages et inconvénients des toitures stockantes (Source Grand Lyon)

DIMENSIONNEMENT

Le dimensionnement de la couche de « stockage » est effectué en fonction de la surface totale (S) du toit à gérer, du volume d'eau à stocker (V) et de la porosité du matériau utilisé (P). Ainsi on détermine l'épaisseur de la couche (E) à mettre en place avec la formule suivante : $E = V / (S \times P)$.

Parallèlement, un dimensionnement structurel doit être réalisé.

Précision - Dans le cas d'une hauteur d'eau à stocker sur le toit de 20 cm, la surcharge induite sur le toit est alors de 20 kg/m². Compte tenu d'une surcharge de 250 kg/m² couramment prise en compte dans le dimensionnement des toitures, la surcharge est tout à fait admissible sans disposition constructive particulière.

L'ENTRETIEN

La Chambre syndicale nationale d'étanchéité préconise un minimum de 2 visites annuelles pour les toitures stockantes : l'une avant la période estivale afin de contrôler les avaloirs, les descentes d'eaux pluviales, et l'autre après la période automnale afin d'enlever les feuilles mortes, les mousses et espèces parasites. Il est par ailleurs nécessaire de pratiquer un enlèvement des mousses, tous les 3 ans, en moyenne, au niveau du dispositif de régulation.

Dans le cas des toitures végétalisées, un arrosage peut être prévu, ainsi qu'une taille et une tonte des végétaux présents. Le désherbage des végétaux indésirables doit être effectué, pour chaque type de toiture.

FICHE N°6 – STRUCTURES POREUSES

DESCRIPTION

Les structures poreuses sont des revêtements de sol permettant aux eaux pluviales de s'infiltrer là où elles tombent. Ces techniques réduisent de façon conséquente les quantités d'eau provenant du ruissellement.

Une structure poreuse constitue une solution alternative au revêtement traditionnel. Elle limite l'imperméabilisation des sols et donc le ruissellement par temps de pluie et s'intègre bien à des aménagements simples comme les chemins piétonniers, les parkings, les voiries légères, les pistes cyclables ou encore les entrées de garage et les terrasses.

Principe de fonctionnement :

- Stockage des eaux pluviales dans les matériaux et dans les fondations ;
- Infiltration des eaux pluviales dans le sol, selon son degré de perméabilité ;
- La quantité d'eau pluviale non infiltrée est évacuée en différé.



Places de parking enherbées non étanches (Source Grand Lyon)

MISE EN OEUVRE

Le principe de ces aménagements est de limiter l'imperméabilisation du sol en favorisant l'infiltration. Ainsi cet aménagement présente un intérêt lorsque le sol est relativement perméable.

Comme toutes les techniques basées sur l'infiltration, il est fortement conseillé de réaliser une étude de sol.

Les structures poreuses peuvent être constituées de matériaux modulaires. Elles sont alors essentiellement destinées aux chemins piétonniers. On distingue :

- Les pavés non poreux (pavage en béton classique), utilisés en surface perméable. L'infiltration est assurée par des joints larges ou par des perforations.
- Les pavés et dalles poreux en béton. L'infiltration est assurée par la porosité du matériau et par les joints non garnis.
- Les dalles et pavés engazonnés. L'infiltration se fait à partir de l'herbe qui se développe dans les loges des dalles.



Pavés en béton poreux



Pavage en béton avec ouvertures de drainage

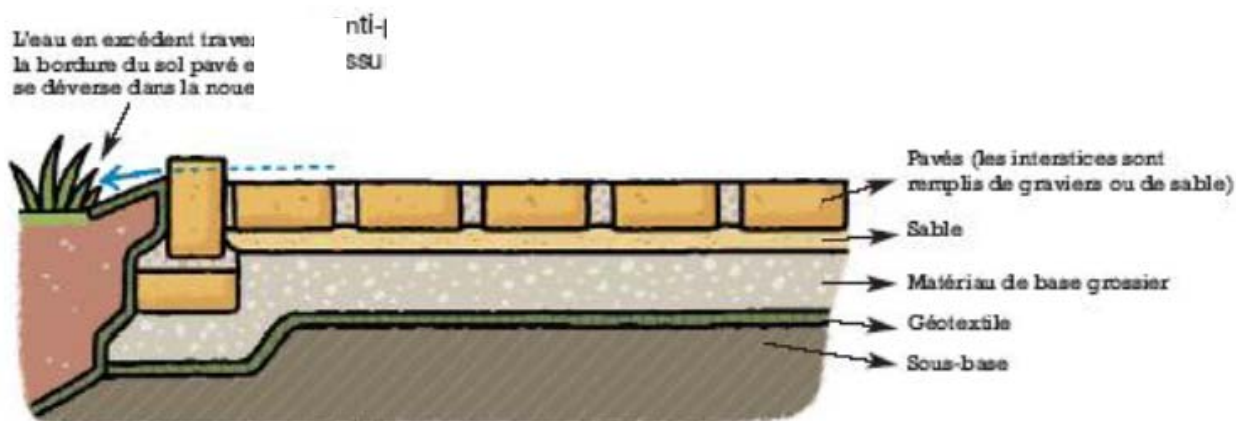


Dalles de gazon

Exemples de matériaux contribuant à rendre la chaussée poreuse

D'autres matériaux sont efficaces pour réaliser des cheminements piétonniers, des parkings ou des voiries à faible circulation :

- Les matériaux non traités sans fines ou GNT (Grave Non traitée Poreuse).
- Les gravillons concassés, éclats de pierre, graviers.
- Les bétons bitumineux.
- En général, les matériaux de revêtement poreux sont installés sur un sol relativement plat, dont la pente est inférieure à 2,5 %. Les éléments de type « pavé » sont généralement posés sur une couche de sable de 3 à 4 cm d'épaisseur.



Structure d'une chaussée poreuse

Le choix du type de pavage en béton dépend principalement du lieu d'application. Les différentes couches doivent disposer d'une capacité drainante, mais d'autre part, elles doivent présenter une stabilité suffisante et être suffisamment compactables. Pour ce faire, la quantité de parties fines doit être réduite, et il faut éviter que les granulats d'une couche ne se précipitent dans la couche suivante, d'où la nécessité de placer des géotextiles.

Enfin, il est important de surdimensionner le massif filtrant pour améliorer la portance dans le cas des chaussées circulées. Le surdimensionnement permet une bonne diffusion de la charge et réduit les sollicitations du sol.

▲ AVANTAGES / INCONVENIENTS

Les avantages et les inconvénients de cette technique sont présentés dans le tableau suivant.

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"> • Conception simple • Bonne intégration dans le tissu urbain, dans la mesure où il n'y a pas trop de végétaux à proximité de l'ouvrage (risque de colmatage sinon) • Contribue à l'alimentation de la nappe 	<ul style="list-style-type: none"> • Phénomène de colmatage (réduit si des dalles alvéolaires sont utilisées) • Entretien spécifique et régulier indispensable • Risque de pollution accidentelle de la nappe : une réalisation rigoureuse est incontournable • Désherbage

Avantages et inconvénients des structures poreuses (Source Grand Lyon)

L'ENTRETIEN

Un nettoyage annuel est préconisé, soit par des balayeuses aspiratrices (pour les espaces publics), soit par l'utilisation d'eau sous pression. Cet entretien est requis pour conserver la porosité du matériau.

L'emploi de désherbants chimiques est à proscrire pour éviter toute contamination de l'eau.

FICHE N°7 – CHAUSSEE A STRUCTURE RESERVOIR

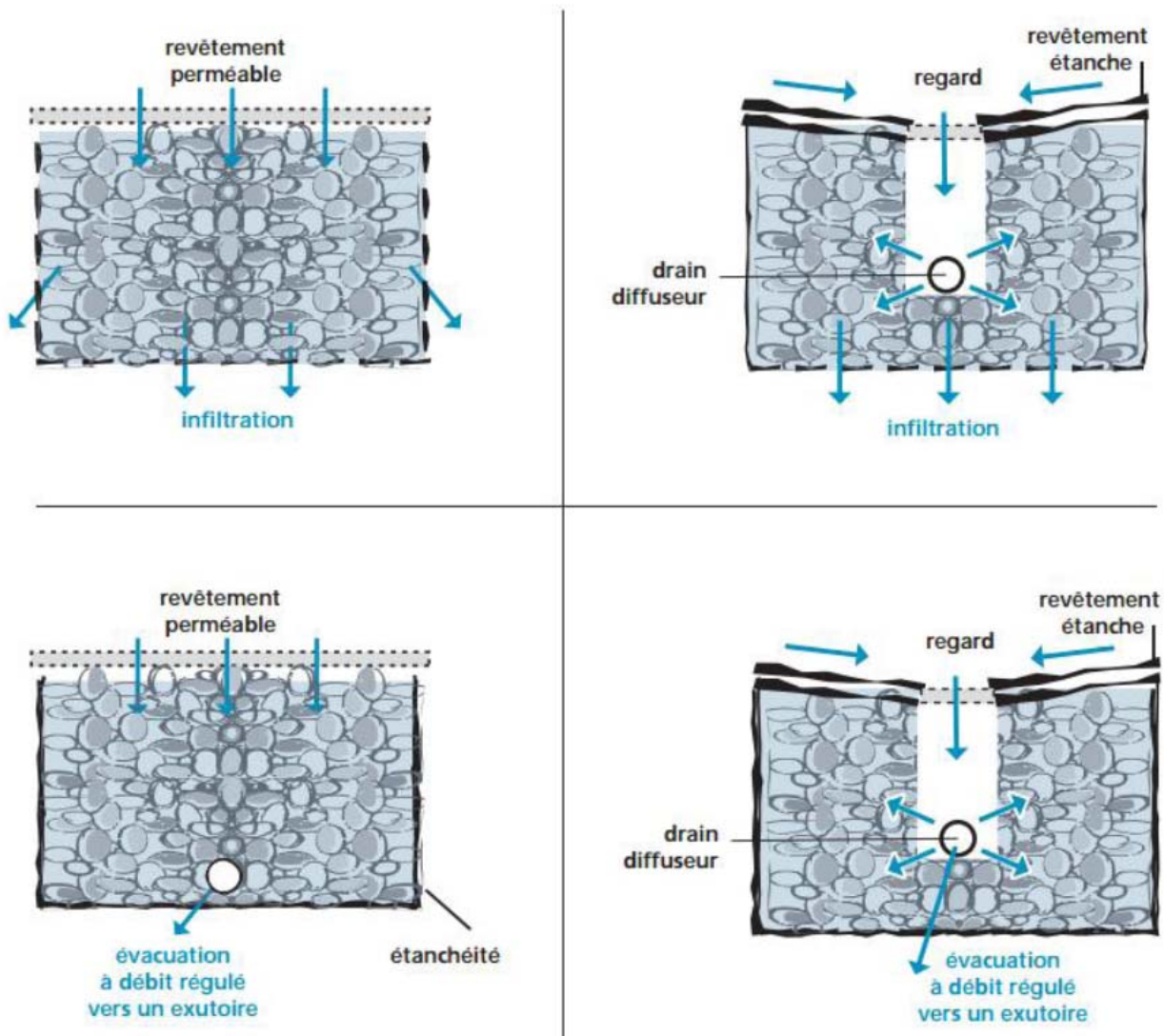
DESCRIPTION

Ce type de technique est adapté à la gestion des eaux pluviales d'un lotissement ou d'une ZAC.

En effet, une structure réservoir peut être mise en place sous des surfaces supportant circulation ou stationnement telles que des chaussées, des voiries, des parkings ou des terrains de sport.

Les chaussées à structure réservoir ont pour but d'écarter les débits de pointe de ruissellement en stockant temporairement la pluie dans le corps de la structure. Elles reprennent uniquement les eaux de pluie.

Si le revêtement de surface est poreux (enrobés drainants, béton poreux ou pavés poreux), les eaux s'infiltrent directement dans la structure. En revanche si le revêtement est étanche, les eaux sont injectées dans la structure par l'intermédiaire d'avaloirs.



Différents types de structures réservoir (Source GRAIE)

Les eaux stockées sont ensuite évacuées soit par infiltration directe dans le sol support, soit par restitution vers un exutoire (par exemple le réseau d'assainissement ou le milieu naturel via un drain).

Le corps de la structure est couramment composé de grave poreuse, sans fine ou bien de matériaux plastique adapté (nid d'abeille, casier réticulés, pneus...).

MISE EN OEUVRE

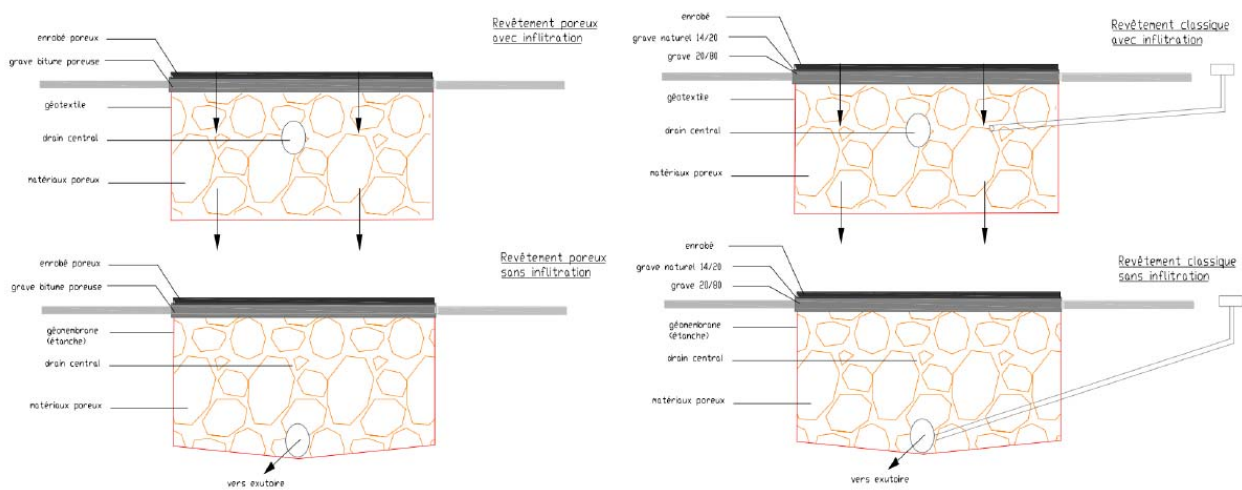
Les matériaux seront choisis en fonction des différentes couches :

- Couche de surface : dalles et pavés, enrobés drainants, bétons drainants, revêtement étanche,
- Couche de base : matériaux non liés, traités en liant bitumineux, traités au liant hydraulique, des matériaux alvéolaires en plastique ou de récupération.
- Couche de formation et de forme : des matériaux non liés ou alvéolaires en plastique ou de récupération.
- Interfaces : géotextile entre la couche de formation et la couche de forme et entre la couche de forme et le sol support.
- Un drainage interne ventilé favorise la respiration de la structure.
- La chaussée à structure réservoir est une technique qui demande à être intégrée très tôt dans l'étude d'aménagement. Une attention particulière devra être apportée aux différents éléments suivants : granulométrie, pose des drains, diamètre des drains adaptés.

Les chaussées à structure réservoir sont sensibles au colmatage, il faut donc éviter tout dépôts de terres ou de sables sur la voirie.

S'il existe des risques d'apport boueux, il est déconseillé de mettre en œuvre une technique de gestion des eaux pluviales par une chaussée à structure réservoir sauf s'il existe un ouvrage sélectif à l'amont.

Tout stockage doit avoir des événements pour l'évacuation de l'air.



Schémas de principes de différentes chaussées à structure réservoir

AVANTAGES / INCONVENIENTS

Les avantages et les inconvénients de cette technique sont présentés dans le tableau suivant.

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Revêtement drainant et revêtement étanche <ul style="list-style-type: none">• Écrêtements des débits et diminution du risque d'inondation,• Aucune emprise foncière supplémentaire,• Filtration des polluants,• Alimentation de la nappe en cas d'infiltration.• Réduction du bruit de roulement• Réduction des flaques et projections d'eau	Revêtement drainant et revêtement étanche <ul style="list-style-type: none">• Structure tributaire de l'encombrement du sous-sol,• Sensibilité au gel, inconvénient surmontable techniquement,• Coût parfois plus élevé,• Risque de pollution de la nappe par infiltration

Avantages et inconvénients des structures poreuses (Source Grand Lyon)

PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT

Le dimensionnement est effectué en fonction des surfaces imperméables à gérer et de la granulométrie des matériaux constituant, en général l'indice de vide recherché de l'ordre de 35% (graviers).

Parallèlement, un dimensionnement mécanique doit compléter les précédents calculs.

L'ENTRETIEN

L'entretien vise à éviter le colmatage et la pollution de la couche de stockage.

Revêtement classique (surface étanche) :

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.

Revêtement poreux :

Afin de limiter le colmatage des surfaces drainantes, l'entretien préventif recommandé est l'hydrocurage / aspiration (lavage à l'eau sous moyenne pression). Le simple balayage classique est à proscrire car il peut provoquer l'enfouissement de détritiques dans l'enrobé. L'entretien curatif intervient lorsque le préventif n'est plus suffisant face au colmatage de la chaussée. On recourt à un procédé combiné de lavage haute pression et aspiration. Cependant, il ne faut pas oublier que les enrobés poreux ont, au moment de leur pose, une perméabilité supérieure à 100 fois les besoins d'infiltration de la pluie.

Dans le cas d'une pollution accidentelle, les polluants pourront être aspirés par les regards pour les chaussées à structure réservoir de rétention.

Annexe n°3 : Plan du zonage pluvial

Annexe n°4 : Plan du zonage ruissellement

Annexe n°5 : Etude hydraulique chemin de Serre

Modélisation hydraulique 2D du secteur « Chemin du Serre » à St Julien Les Rosiers

Le secteur du chemin de Serre est localisé à l'Est de la commune non loin de la RD904. Un projet d'aménagement (zone commerciale) est envisagé sur cette zone U qui est concerné par un aléa ruissellement dans la cartographie des zones inondables définies par approche hydrogéomorphologique. Une modélisation hydraulique a été menée afin de préciser l'emprise de la zone inondable sur ce secteur et définir des aménagements qui permettraient de mettre la parcelle du projet hors d'eau.

1- Construction du modèle hydraulique

Le code de calcul utilisé est SW2D, développé par le laboratoire HYDROSCIENCES de Montpellier. Ce code de calcul repose sur la discrétisation de la zone d'étude en petites mailles basées sur les données topographiques et résout à chaque pas de temps l'ensemble des équations 2D du système de Barré de Saint Venant.

Maillage de la zone d'étude

Le modèle mathématique utilisé s'appuie sur un maillage de l'espace élaboré à partir des données collectées sur les fossés et les ouvrages de franchissement (données du schéma directeur d'assainissement pluvial) et complétées par les données du RGE alti au pas d'espace 5 m.

Le maillage ainsi créé permet de prendre en compte les éléments structurants principaux du secteur : les bâtiments, les voiries et les remblais nécessaires à la bonne description du fonctionnement hydrodynamique de la zone d'étude.

Le modèle est ainsi défini par 8 600 mailles et couvre une superficie de 9.1 ha pour décrire la zone d'étude.

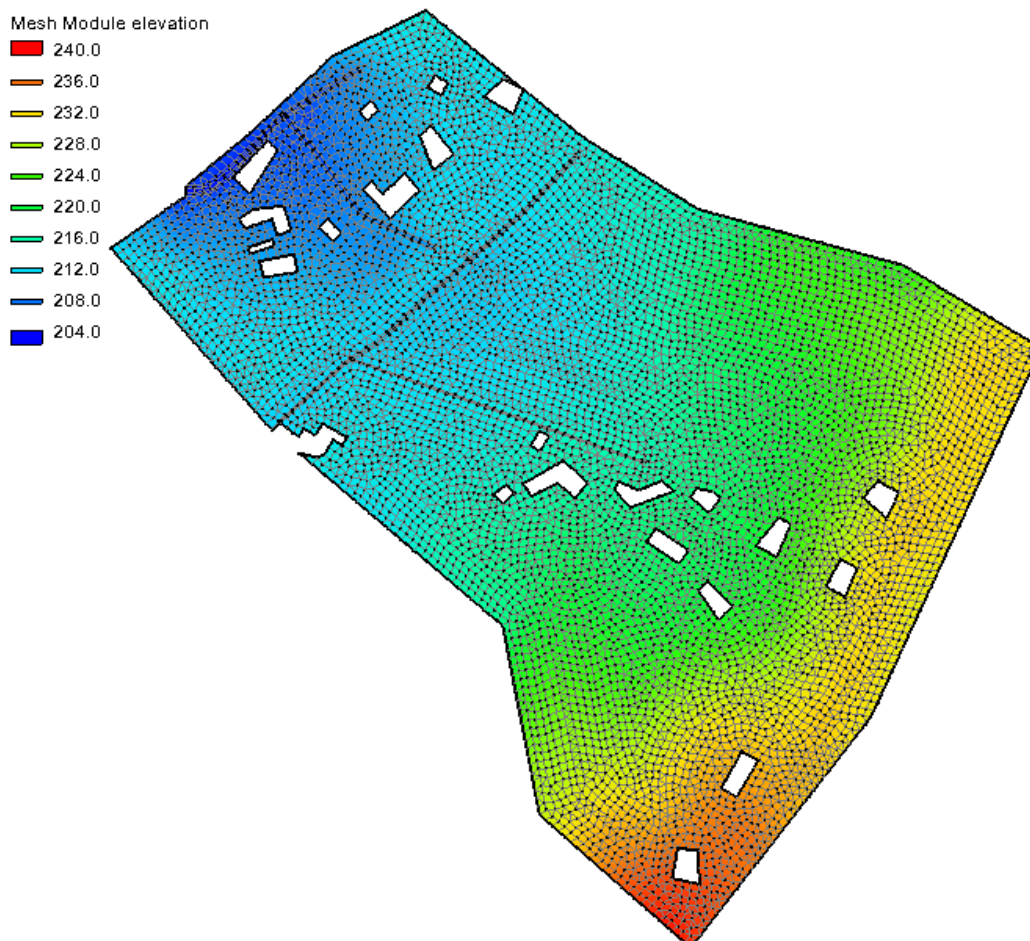


Illustration 1 : Aperçu du maillage du secteur d'étude

Conditions aux limites

Les conditions aux limites correspondent à des débits, des cotes ou un coefficient d'écoulement. Dans le cas d'espèce le secteur d'étude étant situé en amont du bassin versant, seule la pluie a été appliquée sur le modèle hydraulique et un coefficient d'écoulement libre a été appliqué à l'aval.

Une pluie de projet de type Desbordes définie à partir des coefficients de Montana de la station de Nîmes-Courbessac a été définie pour l'occurrence centennale.

2- Exploitation du modèle hydraulique

Modélisation de la pluie centennale en état actuel

Les hauteurs de submersion maximales calculées pour la pluie d'occurrence centennale sont présentées sur l'illustration ci-dessous.

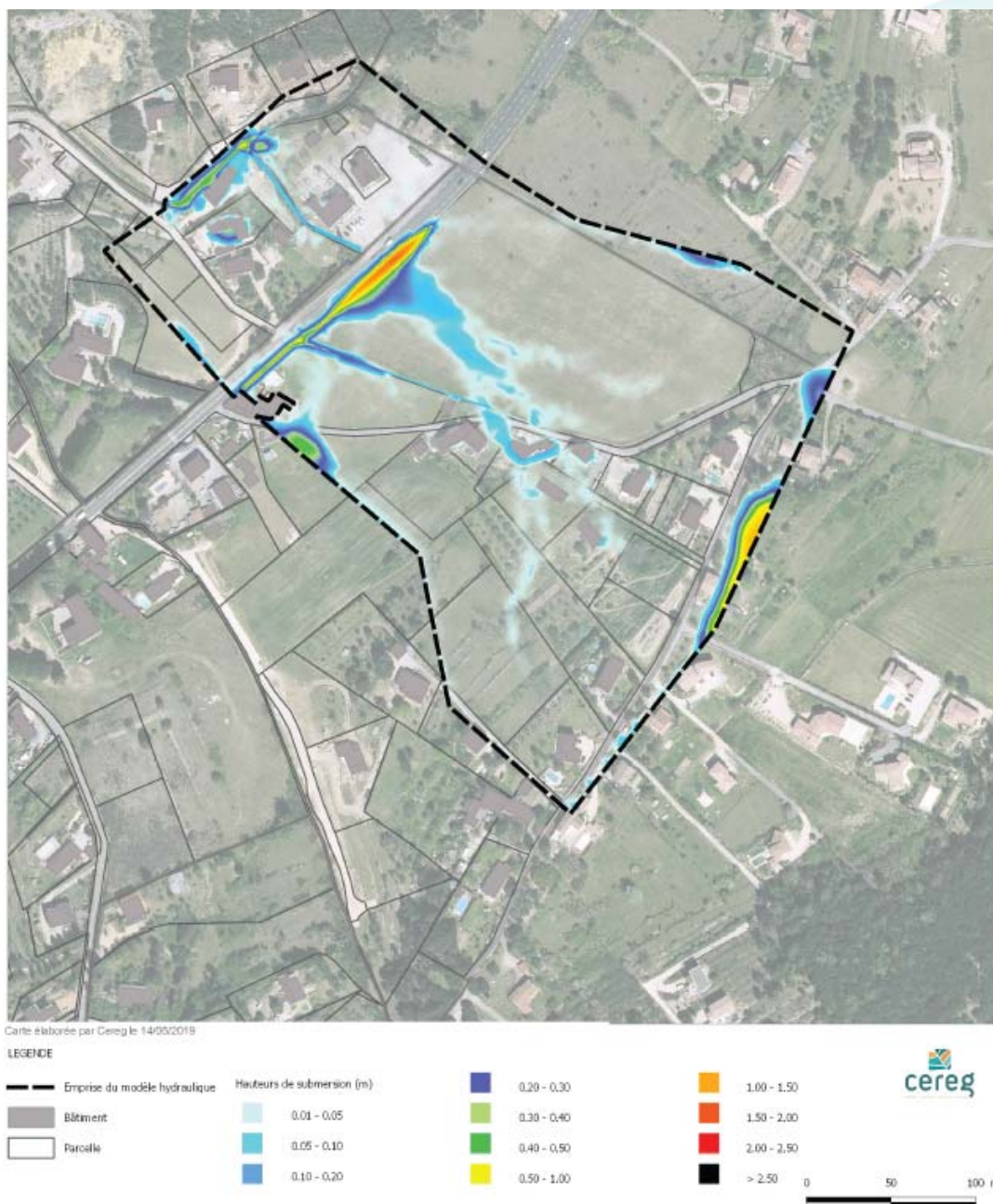


Illustration 2 : Hauteurs de submersion pour la pluie d'occurrence centennale en état actuel

Le fossé situé le long du chemin du Serre présente une capacité insuffisante pour la pluie de référence. Les débordements rejoignent les points bas topographiques à proximité de la D904. L'ouvrage de franchissement de la voirie est insuffisant pour la pluie de référence.

Les hauteurs de submersion sont comprises entre 3 et 5 cm sur la majorité de la parcelle et atteignent 45 cm à proximité du fossé situé le long de la D904.

Propositions d'aménagements pour exonder la parcelle

Au de l'emprise de la zone inondable, des hauteurs de submersion et des vitesses d'écoulement, il est proposé de mettre en œuvre des fossés présentant un gabarit susceptible d'évacuer la pluie de référence. La buse qui permet le franchissement du ruisseau par la D904 présente une capacité insuffisante évaluée à 3 m³/s. Néanmoins la mise en place d'un ouvrage plus important aurait un impact sur les écoulements à l'aval de la voirie ce qui est à proscrire. Les fossés ont donc été redimensionnés selon les caractéristiques suivantes :

- Fossé 1 : largeur en gueule = 1,40 m ; largeur au radier = 0,7 m ; hauteur = 0,6 m
- Fossés 2 et 3 : largeur en gueule = 2,4 m ; largeur au radier = 1,2 m, hauteur = 0,9 m

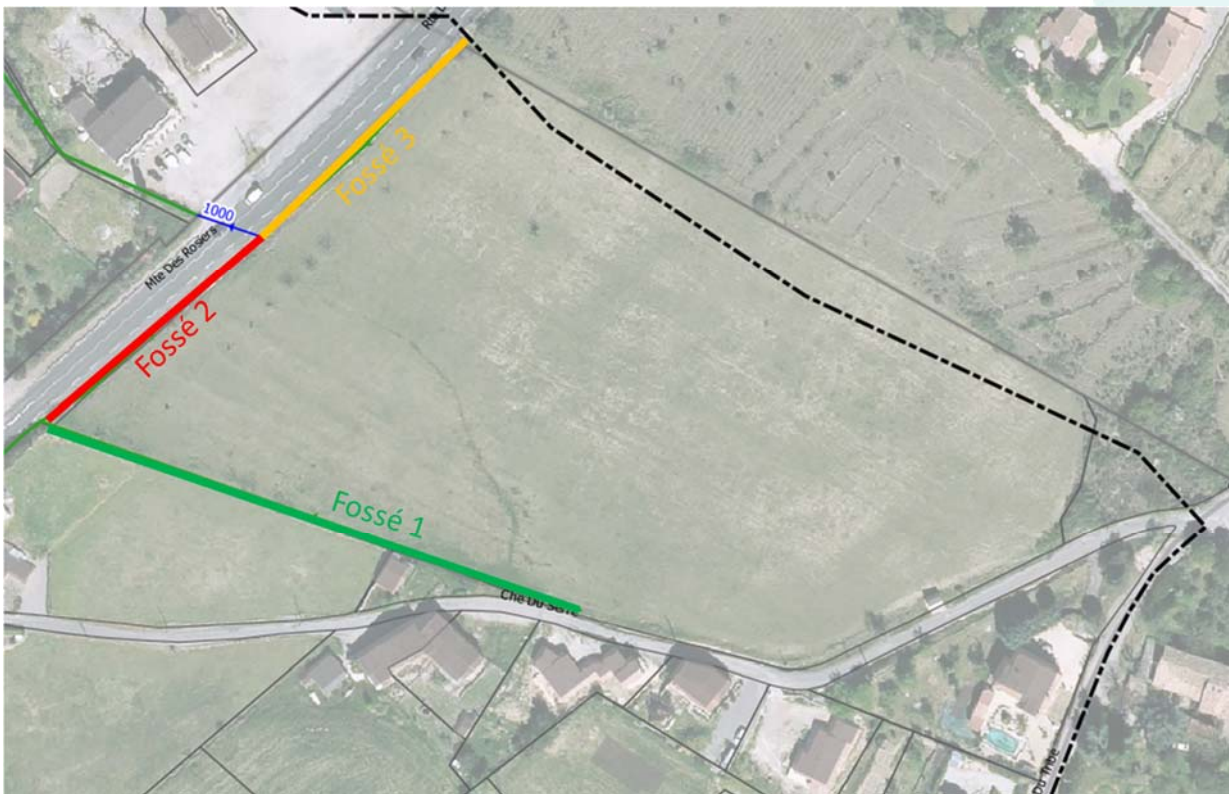
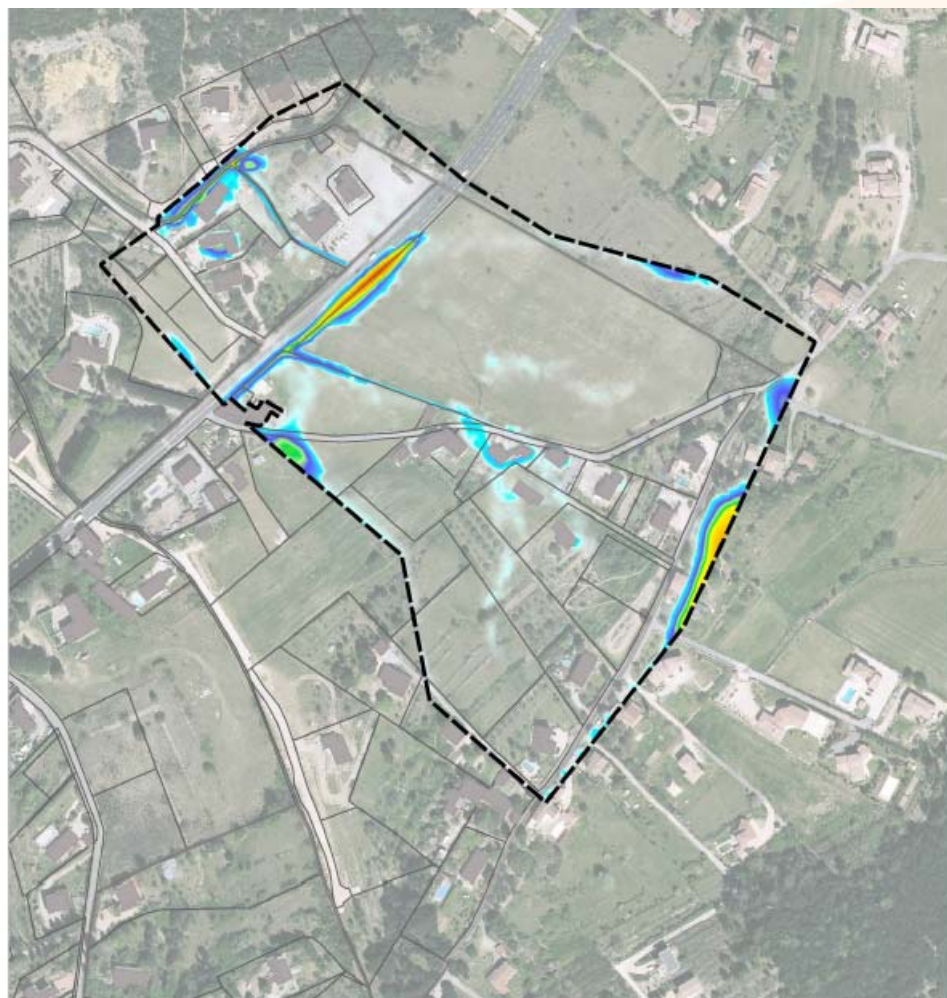


Illustration 3 : Localisation des fossés

L'aménagement des fossés permet d'exonder la parcelle en vue d'un projet de construction. Les hauteurs de submersion calculées pour la pluie de référence en état aménagé sont présentées sur l'illustration ci-dessous.

Les hauteurs de submersion restent importantes au niveau de l'ouvrage de franchissement de la D904 et les vitesses d'écoulement dans les fossés sont supérieures à 0.5 m/s.



Carte élaborée par Cereg le 14/05/2019

LEGENDE



Illustration 4 : Hauteurs de submersion pour la pluie d'occurrence centennale en état aménagé

3- Conclusions

L'aménagement des fossés existants permet de mettre hors d'eau les terrains du projet pour la pluie de référence centennale. Les aménagements devront être réalisés dans le respect du Code civil et du Code de l'environnement. L

L'exondement de la parcelle permet la réalisation de construction (à l'exception d'établissements stratégiques) avec un calage des planchers à TN + 30 cm

Annexe n°6 : Lexique et sigle/abréviations du zonage de ruissellement

Lexique

Aléa : probabilité d'apparition d'un phénomène naturel, d'intensité et d'occurrence données, sur un territoire donné. L'aléa est qualifié de résiduel, modéré ou fort (voire très fort) en fonction de plusieurs facteurs : hauteur d'eau, vitesse d'écoulement, temps de submersion, délai de survenance. Ces facteurs sont qualifiés par rapport à l'événement de référence.

Annexe : dépendance contiguë ou séparée d'un bâtiment principal, ayant la fonction de local technique, abri de jardin, appentis, sanitaires ou garage...

Bassin versant : territoire drainé par un cours d'eau et ses affluents.

Batardeau : barrière anti-inondation amovible.

Champ d'expansion de crue : secteur non urbanisé ou peu urbanisé situé en zone inondable et participant naturellement au stockage et à l'expansion des volumes d'eau débordés.

Changement de destination : transformation d'une surface pour en changer l'usage.

L'article R151-27 du code de l'urbanisme distingue cinq classes de constructions :

- L'habitation ;
- Le commerce et activités de service ;
- L'exploitation agricole et forestière ;
- Les équipements d'intérêt collectif et services publics ;
- Les autres activités des secteurs secondaire ou tertiaire.

Les sous-destinations définies dans l'article R151-28 du code de l'Urbanisme ont été regroupées ici en fonction de leur vulnérabilité (b, c, d). A été intercalée une catégorie de vulnérabilité spécifique (a) pour les établissements stratégiques ou recevant des populations vulnérables, tels que définis dans le présent lexique.

a) établissements recevant des populations vulnérables et établissements stratégiques.

b) locaux de logement, qui regroupent les locaux « à sommeil » : habitation, hébergement hôtelier, sauf hôpitaux, maisons de retraite... visés au a). Cette notion correspond à tout l'établissement ou toute la construction, et non aux seules pièces à sommeil.

Les gîtes et chambres d'hôtes (définies par le code du tourisme) font partie des locaux de logement.

Pour les hôtels, gîtes et chambres d'hôtes, la création d'une chambre ou d'un gîte supplémentaire est considérée comme la création d'un nouveau logement.

c) locaux d'activités : bureau, commerce, artisanat, industrie hors logement.

d) locaux de stockage : fonction d'entrepôt, bâtiments d'exploitation agricole ou forestière hors logement.

Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif (gymnase, piscine publique, école, mairie, services techniques, caserne, etc.) sont rattachées aux catégories de locaux correspondants (par exemple, les crèches et bâtiments scolaires sont des établissements recevant des populations vulnérables, les casernes et services techniques relèvent des établissements stratégiques, les gymnases et piscines publiques appartiennent aux locaux d'activité).

Les équipements et travaux d'intérêt général font l'objet d'une réglementation particulière.

Changement de destination et réduction de la vulnérabilité : dans le règlement, il est parfois indiqué que des travaux sont admis sous réserve de ne pas augmenter la vulnérabilité.

Sera considéré comme changement de destination augmentant la vulnérabilité, une transformation qui accroît le nombre de personnes dans le lieu ou qui augmente le risque, par exemple la transformation d'une remise en logement.

Par rapport aux 4 catégories citées précédemment, la hiérarchie suivante, par ordre décroissant de vulnérabilité, a été proposée : a > b > c > d.

Par exemple, la transformation d'une remise en commerce, d'un bureau en habitation va dans le sens de l'augmentation de la vulnérabilité, tandis que la transformation d'un logement en commerce réduit cette vulnérabilité.

À noter :

- Au regard de la vulnérabilité, un hôtel, qui prévoit un hébergement, est comparable à l'habitation, tandis qu'un restaurant relève de l'activité type commerce.
- Bien que ne changeant pas de catégorie de vulnérabilité (b), la transformation d'un logement en plusieurs logements accroît la vulnérabilité.
- La modification des annexes conduisant à la création de surfaces de plancher aménagé sous la cote de calage du plancher constitue une augmentation de la vulnérabilité.

Cote NGF : niveau altimétrique d'un terrain ou d'un niveau de submersion, ramené au Nivellement Général de la France (IGN69).

Cote de calage : Cette cote permet de caler les niveaux de planchers et constitue la cote de réalisation imposée par rapport à la cote du terrain naturel (par exemple TN +30 cm).

Cote TN (terrain naturel) : cote NGF du terrain naturel avant travaux, avant-projet.

Crue : période de hautes eaux.

Crue de référence ou aléa de référence : crue servant de base à l'élaboration du PPRi. On considère comme crue de référence la crue centennale calculée ou bien la crue historique si son débit est supérieur au débit calculé de la crue centennale.

Crue centennale : crue statistique, qui a une chance sur 100 de se produire chaque année.

Crue exceptionnelle : crue déterminée par hydrogéomorphologie, la plus importante qui pourrait se produire, occupant tout le lit majeur du cours d'eau.

Crue historique : crue connue par le passé.

Débit : volume d'eau passant en un point donné en une seconde (exprimé en m³/s).

Emprise au sol : projection verticale au sol de la construction.

Enjeux : personnes, biens, activités, moyens, patrimoines susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.

Équipement et travaux d'intérêt général : infrastructure ou superstructure d'intérêt collectif destinée à un service public (alimentation en eau potable y compris les forages, assainissement, épuration des eaux usées, déchetteries, réseaux, infrastructures, équipements portuaires, équipements de transport public de personnes, digues de protection rapprochée des lieux densément urbanisés...).

Émargent à cette rubrique les travaux portant sur l'aménagement des rivières et des ouvrages existants, sur les digues intéressant la sécurité publique, y compris la constitution de remblais destinés à une protection des lieux densément urbanisés, et après obtention des autorisations réglementaires nécessaires (loi sur l'eau, déclaration d'utilité publique...).

Établissement recevant des populations vulnérables : comprend l'ensemble des constructions destinées à des publics jeunes, âgés ou dépendants (crèche, halte-garderie, établissement scolaire, centre aéré, maison de retraite et résidence-service, établissement spécialisé pour personnes handicapées, hôpital, clinique...).

Établissement stratégique : établissement nécessaire à la gestion de crise, tels que : caserne de pompiers, gendarmerie, police municipale ou nationale, salle opérationnelle, centres d'exploitation routiers, etc.

Extension : augmentation de l'emprise et/ou de la surface, en continuité de l'existant (et non disjoint). On distingue les extensions de l'emprise au sol (créatrices d'emprise) et les extensions aux étages (sur l'emprise existante). Lorsqu'une extension est limitée (20m², 20%...), cette possibilité n'est ouverte qu'une seule fois à partir de la date d'approbation du document.

Hauteur d'eau : différence entre la cote de la ligne d'eau calculée et la cote du TN.

Hydrogéomorphologie : étude du fonctionnement hydraulique d'un cours d'eau par analyse et interprétation de la structure des vallées (photo-interprétation, observations de terrain).

Inondation : submersion temporaire par l'eau, de terres qui ne sont pas submergées en temps normal. Cette notion recouvre les inondations dues aux crues des rivières, des torrents de montagne et des cours d'eau intermittents méditerranéens ainsi que les inondations dues à la mer dans les zones côtières et elle peut exclure les inondations dues aux réseaux d'égouts (source : directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation n°2007/60/CE).

Mitigation : action d'atténuer la vulnérabilité des biens existants.

Modification de construction : transformation de tout ou partie d'une construction existante, sans augmentation d'emprise, de surface ou de volume (qui relèverait de l'extension), avec ou sans changement de destination.

Ouvrant : surface par laquelle l'eau peut s'introduire dans un bâtiment (porte, fenêtre, baie vitrée, etc).

Plancher aménagé : ensemble des surfaces habitables ou aménagées pour accueillir des activités commerciales, artisanales ou industrielles. En sont exclus les locaux de stockage et les annexes.

Plan de Prévention des Risques : document valant servitude d'utilité publique, annexé au Plan Local d'Urbanisme en vue d'orienter le développement urbain de la commune en dehors des zones inondables. Il vise à réduire les dommages lors des catastrophes (naturelles ou technologiques) en limitant l'urbanisation dans les zones à risques et en diminuant la vulnérabilité des zones déjà urbanisées. C'est l'outil essentiel de l'État en matière de prévention des risques.

À titre d'exemple, on distingue :

- Le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRi)
- Le Plan de Prévention des Risques Incendies de forêt (PPRif)
- Le Plan de Prévention des Risques Mouvement de terrain (PPRMT) : glissements, chutes de blocs et éboulements, retraits-gonflements d'argiles, affaissements-effondrements de cavités, coulées boueuses.
- Le Plan de prévention des Risques Technologiques (PPRT) autour de certaines usines classées Seveso.

Prévention : ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour empêcher, sinon réduire, l'impact d'un phénomène naturel prévisible sur les personnes et les biens.

Projet : tout aménagement, installation ou construction nouvelles, incluant les extensions, mais également les projets d'intervention sur l'existant tels que les modifications ou les changements de destination.

Reconstruction : correspond à la démolition (volontaire ou après sinistre) et la réédification consécutive, dans un court délai, d'un bâtiment de même destination, d'emprise au sol inférieure ou égale et sans augmentation du nombre de niveaux. La demande de permis de démolir, s'il y a lieu, doit être concomitante avec la demande de construire. Une ruine n'est pas considérée comme une construction, sa réédification n'entre donc pas dans la présente définition.

Remblai : exhaussement du sol par apport de matériaux. Les nouveaux remblais, non compensés par des déblais sur le même site, sont généralement interdits ; les remblais compensés ne conduisent pas à un changement de zonage. Les règles correspondantes ne concernent pas les remblais nécessaires au calage des constructions autorisées.

Risque d'inondation : combinaison de la probabilité d'une inondation [aléa] et des conséquences négatives potentielles pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique [enjeux] associées à une inondation (source : directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation n°2007/60/CE).

Vulnérabilité : conséquences potentielles de l'impact d'un aléa sur des enjeux (populations, bâtiments, infrastructures, etc.) ; notion indispensable en gestion de crise déterminant les réactions probables des populations, leurs capacités à faire face à la crise, les nécessités d'évacuation, etc.

Zone de danger : zone directement exposée aux risques, selon les définitions explicitées dans les dispositions générales du présent règlement.

Zone de précaution : zone non directement exposée aux risques, selon les définitions explicitées dans les dispositions générales du présent règlement.

Zone refuge : La zone refuge est une zone d'attente qui permet de se mettre à l'abri de l'eau jusqu'à la décrue et de se manifester auprès des secours afin de faciliter leur intervention en cas de besoin d'évacuation notamment.

La zone refuge correspond à un niveau de plancher couvert habitable (hauteur sous plafond d'au moins 1.80m) accessible directement depuis l'intérieur du bâtiment, situé au-dessus de la cote de référence et muni d'un accès vers l'extérieur permettant l'évacuation (trappe d'accès minimum 1 m², fenêtre de toit minimum 1 m x 1 m, balcon ou terrasse avec accès par porte-fenêtre en cas de création, ou pour un espace préexistant, acceptation d'une fenêtre en façade permettant une évacuation d'un adulte). Cette zone refuge sera dimensionnée pour accueillir la population concernée, sur la base de 6 m² augmentés de 1 m² par occupant potentiel.

- Pour les logements, le nombre d'occupants potentiel correspond au nombre d'occupants du logement, fixé à 3 sans autre précision.
- Pour les établissements recevant du public (ERP), le nombre d'occupants potentiel correspond à l'effectif autorisé de l'établissement.
- Pour les bureaux et activités hors ERP, il appartient au propriétaire de fixer le nombre d'occupants maximal de son établissement.

La création ou l'aménagement de zone refuge dépend des spécificités techniques et architecturales de chaque logement. Aussi, un étage ou des combles aménagés peuvent faire office de zone refuge dès lors que les conditions d'accès intérieur et extérieur sont satisfaites et que la superficie est à minima de 1 m² par occupant avec une hauteur sous plafond de 1.80 m (exceptionnellement jusqu'à 1.20 m).

Sigles et abréviations

- **DICRIM** : Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs
- **DDRM** : Dossier Départemental sur les Risques Majeurs
- **EPCI** : Établissement Public de Coopération Intercommunale
- **ERP** : Établissement Recevant du Public
- **IAL** : dispositif d'Information des Acquéreurs et des Locataires
- **OAP** : Orientations d'Aménagement et de Programmation
- **PCS** : Plan Communal de Sauvegarde
- **PLU** : Plan Local d'Urbanisme
- **POS** : Plan d'Occupation des Sols
- **PPR** : Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles
- **PPRi** : Plan de Prévention des Risques d'Inondation
- **PRL** : Parc Résidentiel de Loisir