Commune d'Estézargues

Département du Gard (30390)

Plan Local d'Urbanisme

7.1.e Zonage d'assainissement des eaux usées







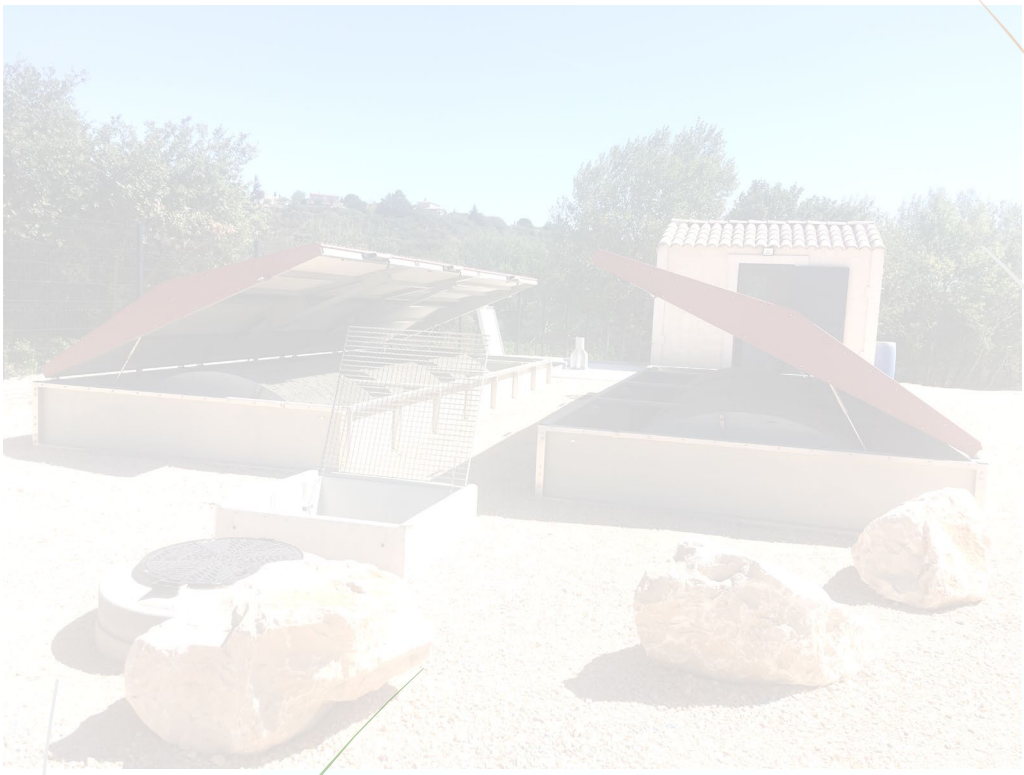
Elaboration du PLU	Prescription 12 oct. 2005	Arrêt 17 nov. 2021	Mise à l'enquête 11 avril 2022	Approbation 18 juillet 2022



Rx Ingénierie
7 avenue de la Chaffine
13 160 CHATEAURENARD
04.90.95.46.80
contact@rxingenierie.com

Commune d'Estézargues

ZONAGE D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES





Rx Ingénierie
7 avenue de la Chaffine
13160 Chateaurenard
04 90 95 46 80
contact@rxingenierie.com

Table des matières

Avant-propos 4

Données générales 5
1. Situation géographique 5
2. Contexte géologique 6
3. Contexte hydrogéologique 6
4. Réseau hydrographique 6
5. Enjeux environnementaux 7
6. Évolution démographique 8
7. Modalités d'alimentation en eau potable 10

Situation actuelle de l'assainissement communal 11
1. Assainissement collectif 11
2. Station d'épuration 16
3. Assainissement non collectif 17

Résultats de l'étude 19
1. Proposition d'assainissement non collectif 19

Choix des élus - Zonage d'assainissement 22

Cartes et interprétations 22
Carte de zonage 22
Carte des contraintes et des filières d'assainissement autonome 22
Tableau récapitulatif des contraintes et des filières d'assainissement non collectif 23

Aspect financier pour les dispositifs d'assainissement 24
1. Assainissement collectif 24
2. Assainissement non collectif 24

Obligation de la commune et des particuliers 25
1. Assainissement collectif 25
2. Assainissement non collectif 25

Textes réglementaires 27

Glossaire 28

Annexe 1 29

Carte de zonage 29

Annexe 2 30

Carte de contraintes et des filières d'assainissement autonome 30

AVANT-PROPOS

L'épuration des eaux, nécessité reconnue de tous, doit franchir maintenant une étape importante en étant l'objet d'une rigueur accrue. Dans un souci du respect de l'environnement et de la réglementation, la commune d'**ESTEZARGUES** a lancé une réflexion globale sur les possibilités d'assainissement sur son territoire. Cette démarche s'inscrit dans le cadre de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 qui confie aux communes (article 35-III) le soin de délimiter, après enquête publique :

- « Les **zones d'assainissement collectif** où elles sont tenues d'assurer la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation des eaux usées collectées » ;

- « Les **zones relevant de l'assainissement non collectif** où elles sont tenues, afin de protéger la salubrité publique, d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement et, si elles le décident, leur entretien ; […] ».

L'assainissement autonome d'une habitation, dans le passé, se composait uniquement d'une fosse septique collectant les eaux vannes. Les eaux usées et les eaux ménagères étaient rejetées dans un fossé ou dans un puits perdu. Du fait de l'acquisition d'habitudes d'hygiène, le volume et la nature des eaux rejetées ont évolué. Les techniques d'assainissement autonome valables naguère, sont à reconsidérer aujourd'hui.

A ce jour, la réglementation préconise la réalisation :

- D'une fosse toutes eaux permettant le prétraitement des eaux vannes et ménagères,

- D'un épandage disposé dans le sol en place ou dans un sol reconstitué (sable). Cet épandage assure l'épuration et l'évacuation des effluents par infiltration dans le sol.

Le zonage d'assainissement mis en place par la commune concerne l'ensemble du territoire qui est découpé en zones auxquelles sont attribués des modes d'assainissement. Ce zonage est soumis à une enquête publique et sera annexé au document d'urbanisme.

Le présent dossier d'enquête publique a pour objet d'informer le public et de recueillir ses appréciations, suggestions et contre-propositions afin de permettre à la commune de disposer de tous les éléments nécessaires à sa décision. Il a été réalisé grâce au concours du bureau d'études Rx Ingénierie. Ce document fait suite à l'étude du zonage d'assainissement et du schéma directeur d'assainissement.

Ce dossier d'enquête est constitué :

- De la présente notice justifiant le zonage,

- D'une carte de zonage d'assainissement.

DONNÉES GÉNÉRALES

1. Situation géographique

La commune d'Estézargues est située à environ 25 kilomètres au Nord Est de Nîmes et à une quinzaine de kilomètres à l'Ouest d'Avignon.

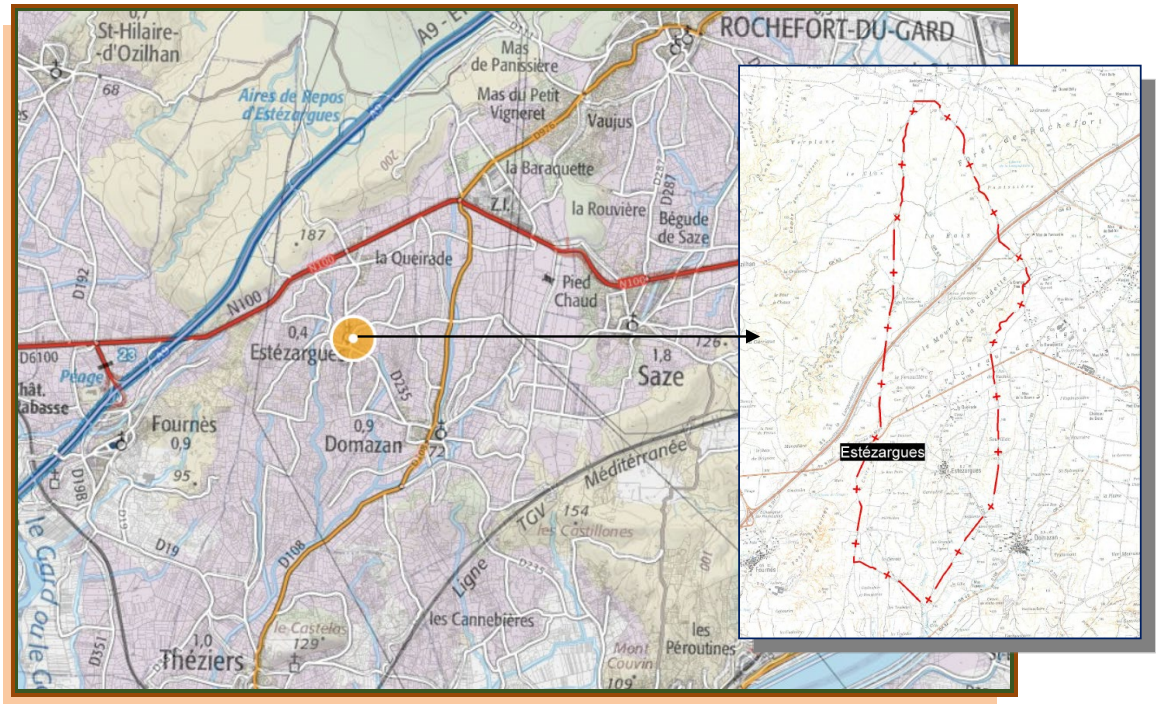
La commune s'étend sur une vaste superficie de **1 159 hectares**. L'habitat est constitué d'un centre urbain principal très regroupé le long de la route départementale n°235 et d'habitations plus isolées au Nord du village à proximité de la route nationale n°100. Le reste du territoire n'est peu ou pas urbanisé.

La commune est traversée par deux grands axes routiers parallèles, l'autoroute A9 et la route nationale n°100. Le Sud de la commune est bien desservie par de nombreuses routes et chemins communaux alors que le Nord est seulement desservie par quelques chemins de randonnée dont le GR n°63.

On peut considérer que la commune est divisée en deux par la RN 100. La partie Nord est très peu habitée, c'est une zone de collines boisées (garrigues). On notera la présence dans cette zone de l'aire de repos d'Estézargues le long de l'autoroute. La partie Sud est plus peuplée, le Bourg d'Estézargues se trouvant au centre de la zone avec un habitat dense. L'habitat devient plus dispersé en allant vers le Nord. Le paysage est ici composé de terres cultivées (vignes) dans des vallons.

La commune d'Estézargues est limitrophe des communes de Fournès à l'Ouest, de Saint Hilaire d'Ozilhan au Nord-Ouest, de Valliguières au Nord, de Rochefort du Gard au Nord Est, de Domazan à l'Est et de Théziers au Sud.

Le relief communal est relativement marqué avec une altitude maximale au niveau du Mour de la Coudette (232 m NGF) et minimale au Sud (49 m NGF).



2. Contexte géologique

La région étudiée est composée essentiellement de terrains sédimentaires. Du Nord au Sud, le territoire communal est formé par des terrains :

- **De l'Urgonien**, composés d'un plateau calcaire comprenant des calcaires blancs cristallins, des calcaires argileux jaunâtres, des calcaires récifaux et enfin des calcaires détritiques blancs,
- **Du Villafranchien**, composés d'anciennes terrasses comprenant d'abondants galets roulés de quartzite associés à des limons argilo-sableux,
- **Du Pliocène Astien**, composés de sables souvent jaunâtres parfois grossiers avec des galets,
- **Du Pliocène Plaisancien** composés d'argiles calcaires et de marnes,
- **D'alluvions anciennes**, composées de galets calcaires et silex.

3. Contexte hydrogéologique

Le territoire communal est localisé sur deux aquifères différents :

- **L'aquifère de la Garrigue Est n° 149a**, système aquifère composé d'une succession de couches généralement calcaires d'âge crétacé avec un recouvrement dans la partie centrale de couches de marnes, de grés et de calcaires tertiaires. Le réservoir principal est situé dans les calcaires à faciès Urgoniens. Il s'agit d'une nappe monocouche libre.
- **L'aquifère Côte du Rhône / Bois de Sabran et Marais de Pujaut n° 549f**, composé de terrains très variés d'âge crétacé ou tertiaire (Pliocène et Miocène) sous une couverture quaternaire. Il s'agit d'une nappe multicouche à parties libres et captives.

4. Réseau hydrographique

Le territoire communal d'Estézargues se divise en deux bassins versant distincts.

Au Nord un bassin versant est drainé vers le territoire communal de Fournès par les ruisseaux de Valmal puis de la Valliguières qui rejoignent le Gardon.

Au Sud un second bassin versant est drainé vers le ruisseau du Briançon par deux ruisseaux, la Rascasse et un ruisseau qui lui est parallèle.

Plus largement la commune appartient au bassin versant du Gardon et du Bas Rhône. Un schéma d'aménagement et de gestion des eaux « Gardons » a été approuvé en février 2001.

Le milieu récepteur des eaux traitées de la station d'épuration communale est le ruisseau de la Rascasse, affluent du Briançon.

Peu de cours d'eau sont présents sur la commune. Le ruisseau de la Rascasse coule du Nord au Sud à l'Ouest du village avant de devenir le Crouzas et d'atteindre le ruisseau de Briançon. Un autre ruisseau coule dans le même sens à l'Est du village pour rejoindre le Briançon. Le Briançon rejoint, bien au Sud d'Estézargues le Gardon juste avant son embouchure avec le Rhône.

- Qualité physico-chimique

Il existe un point de mesure sur le Gardon en aval sur la commune de Fournès faisant état d'une qualité des eaux moyenne de 2006 à 2010.

- Objectifs de qualité physico-chimique

Aucun objectif de qualité n'est répertorié sur les cours d'eau en présence au droit de la commune.

- Qualité bactériologique

Aucune donnée disponible pour les cours d'eau en présence.

- Qualité biologique du cours d'eau

Aucune donnée disponible pour les cours d'eau en présence.

- Zones de baignade

Aucune zone de baignade officielle n'est déclarée sur la commune.

- Activités nautiques

Aucun usage n'est fait sur les cours d'eau présents sur le territoire communal ; ils servent uniquement d'exutoire aux fossés pour la gestion des eaux pluviales de la commune.

5. Enjeux environnementaux

Sur le territoire communal, une Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) a été recensée :

- La ZNIEFF I n°0000-2130, « Chênaie de la Grand Combe » ;
- Les nouvelles ZNIEFF I et II ont été intégrées récemment. Les anciennes (ZNIEFF de type I ou II) sont mentionnées à titre indicatif mais n'ont plus de valeur :
- La ZNIEFF n°61370002 de type I, « La grand Combe »,
- La ZNIEFF n°61380000 de type I, « Fosses de Fournès »,
- La ZNIEFF n°00006137 de type II, « Massif boisé de Valliguières ».

Les **ZNIEFF I** sont des secteurs d'une superficie généralement limitée, caractérisés par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. Ces zones sont très sensibles aux équipements ou transformations même de faible importance.

Les **ZNIEFF II** sont de grands ensembles naturels (massifs forestiers, vallées, plateaux, estuaires, …) riches et peu modifiés ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Dans ces zones, il importe de respecter les grands équilibres écologiques, en tenant compte du domaine vital de la faune sédentaire ou migratrice.

Aucune Zone d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux n'est recensée sur la commune d'Estézargues.

Aucune zone de protection spéciale Natura 2000 n'est répertoriée sur le territoire.

La commune d'Estézargues fait partie du Syndicat Mixte d'Aménagement et des Gestion des Eaux des Gardons. Le SDAGE a été approuvé en février 2001.

6. Évolution démographique

En 2017, la commune comptait 579 habitants permanents (mise à jour suivant dernières données INSEE) et 268 logements répartis comme suit :

- 229 résidences principales (soit une densité de 2,53 habitants par résidence),
- 20 résidences secondaires,
- 19 logements vacants.

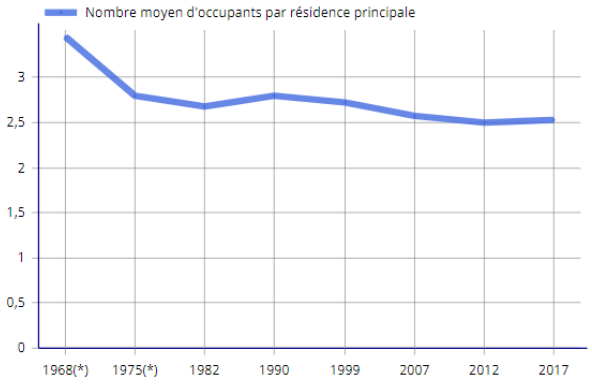
- Population par grandes tranches d'âges

	2007	%	2012	%	2017	%
Ensemble	**440**	**100,0**	**482**	**100,0**	**579**	**100,0**
0 à 14 ans	98	22,3	124	25,7	139	24,0
15 à 29 ans	70	15,9	51	10,6	85	14,7
30 à 44 ans	107	24,3	116	24,1	135	23,3
45 à 59 ans	94	21,4	93	19,3	111	19,2
60 à 74 ans	46	10,5	64	13,3	73	12,6
75 ans ou plus	25	5,7	34	7,1	36	6,2

- Indicateurs démographiques en historique depuis 1968

	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2007	2007 à 2012	2012 à 2017
Variation annuelle moyenne de la population en %	0,9	1,0	2,4	3,7	1,7	1,8	3,7
due au solde naturel en %	*0,1*	*0,4*	*0,5*	*0,3*	*0,9*	*1,0*	*0,5*
due au solde apparent des entrées sorties en %	*0,8*	*0,6*	*2,0*	*3,4*	*0,8*	*0,8*	*3,2*
Taux de natalité (‰)	9,1	13,6	12,1	13,8	13,5	14,9	11,2
Taux de mortalité (‰)	7,7	9,7	7,5	10,4	4,6	4,8	5,8

- Évolution de la taille des ménages en historique depuis 1968



- Catégories et types de logements

	2007	%	2012	%	2017	%
Ensemble	**200**	**100,0**	**231**	**100,0**	**268**	**100,0**
Résidences principales	171	85,5	193	83,5	229	85,4
Résidences secondaires et logements occasionnels	14	7,0	17	7,4	20	7,5
Logements vacants	15	7,5	21	9,1	19	7,1
Maisons	*168*	*84,0*	*200*	*86,6*	*231*	*86,2*
Appartements	*30*	*15,0*	*31*	*13,4*	*34*	*12,7*

Capacité d'accueil

La commune d'Estézargues dispose d'une capacité d'accueil touristique théorique relativement significative de près de 120 personnes (si le taux de remplissage est de 100%) réparties au sein de 14 résidences secondaires et d'un hôtel restaurant « La Fenouillère » (80 chambres occupées par 2 personnes représentant 1 Équivalent-Habitant).

Pour 2017, la population maximale serait alors de **699** personnes : 579 pendant 12 mois et 120 supplémentaires pendant 2 mois.

Activités industrielles

L'activité principale sur la commune est agricole, avec environ **50 % de sa surface cultivée** en vigne pour la plus grande partie ainsi qu'en vergers (abricotiers) et oliviers.

Une cave coopérative est présente sur la commune. Une vingtaine d'exploitants agricoles sont recensés.

Quelques artisans sont également présents, mais aucune activité industrielle n'a été recensée.

On peut également noter la présence d'un hôtel restaurant et d'une aire de repos au Nord de la commune le long de l'autoroute A 9.

Capacité du document d'urbanisme

La commune d'Estézargues disposera d'un Plan Local d'Urbanisme en cours d'élaboration.

Le PADD du PLU prévoit un apport de population de 130 habitants à l'horizon 10 ans sur la base d'une croissance annuelle de 2%.

*La population permanente à l'horizon **2030** serait alors voisine de **750 personnes** sur l'ensemble du territoire communal.*

*On peut estimer que la **population estivale** reste constante avec environ **120** personnes supplémentaires en période estivale, soit **une population de pointe de 870 habitants sur l'ensemble du territoire communal**.*

7. Modalités d'alimentation en eau potable

La commune d'Estézargues est alimentée en eau potable par le **Syndicat Mixte des Eaux du Plateau de Signargues** qui regroupe cinq communes (Rochefort-du-Gard, Saze, Domazan, Théziers et Estézargues). L'alimentation se fait depuis les captages d'eau potable suivants : stations d'Aramon et des Issards sur la commune des Angles.

Le territoire communal ne comprend aucun périmètre de protection de captage.

Les données extraites du rapport annuel 2020 sont :

Statistiques Eau Potable			
	2018	**2019**	**Évolution**
Nombre d'abonnés AEP	301	306	+ 1,70 %
Volume annuel AEP facturé	43 695 m3	50 778 m3	+ 16,20 %
Consommation moyenne annuelle par abonné	145,17 m^3/an	165,94 m^3/an	+ 14,31 %
Consommation moyenne journalière par habitant	75,47 m^3/j	87,70 m^3/j	+ 16,20 %

SITUATION ACTUELLE DE L'ASSAINISSEMENT COMMUNAL

Selon les données communales, le réseau d'assainissement de la commune d'Estézargues collecteraient les eaux usées de près de 257 abonnés.

14 habitations disposeraient de dispositifs d'assainissement non collectif sur le reste du village.

La commune est assainie de façon collective par un système d'assainissement composé d'un réseau d'assainissement et d'une station d'épuration de type biodisque et lits plantés de roseaux.

La cave coopérative possède son propre système épuratoire afin de traiter ses effluents viticoles.

L'hôtel « La Fenouillère » (80 chambres) est raccordé au réseau d'assainissement.

Le taux de raccordement au réseau d'eaux usées de la commune est important, de l'ordre de 93%.

L'exploitation des réseaux et de la station d'épuration est confiée par affermage à la société SAUR. Les caractéristiques principales sont présentées ci-après.

Statistiques Assainissement		
	2018	2019
Nombre d'abonnés assainissement	248	257
Taux de raccordement	92.8 %	93.3 %
Estimation de la population permanente raccordée	93 % x 579 ≈ **538**	
Estimation de la population de pointe raccordée	538 + 80 (hôtel) = **618**	
Volume annuel assujetti à l'assainissement	30 382 m^3/an	30 299 m^3/an
Volume moyen journalier rejeté aux réseaux	83,24 m^3/j	83,01 m^3/j
Volume moyen journalier rejeté aux réseaux par habitant	154,72 l/hab/j	154,29 l/hab/j

1. Assainissement collectif

Caractéristiques générales du réseau d'eaux usées

Selon les données recueillies, le réseau d'assainissement collecterait actuellement 257 abonnés. 14 habitations seraient équipées de systèmes d'assainissement non collectifs, il n'est pas prévu dans le cadre des études de zonage de raccorder ces écarts au réseau public.

Le réseau principalement gravitaire présente un linéaire de 5 295 mètres, il est constitué de canalisations dont les diamètres varient de 150 à 200 mm. Les réseaux sont construits en fibrociment pour les plus anciens (environ 42,08 %) et en PVC pour les plus récents (environ 57,04 %).

Le réseau est équipé de 2 postes de relèvement située en entrée de station d'épuration.

Le réseau d'assainissement est en totalité séparatif, c'est à dire qu'il existe le cas échéant un réseau d'eaux pluviales en parallèle (drainant les eaux de voirie) du réseau d'eaux usées, ou les eaux s'écoulent librement en surface.

En première approche, le réseau est en bon état suite à de nombreux travaux réalisés depuis 2011 *(voir tableau du programme des travaux – en page 14/15).*

Les principales anomalies subsistantes, sont situées au centre du village, correspondent à des obstacles sous formes de dépôts, la présence de racines, la présence de flashes et contrepentes, des regards présentant des traces d'abrasions et/ou de corrosion, des traces de mise en charge et des regards en charge.

Le réseau présente dans son ensemble de nombreux problèmes d'écoulement avec des zones fréquemment en charge ou ayant des traces de mise en charge.

Un avant-projet et une demande de subvention ont été déposés le 26/10/2020 sous la référence n° 52797 / 05228, auprès de l'Agence de l'Eau.

Ouvrages spécifiques

Un trop plein a été localisé en amont de la station d'épuration lors du repérage de réseaux afin de soulager les réseaux en cas de surcharge hydrauliques.
Le déversement est effectif lorsque le réseau monte en charge, il s'agit d'un exutoire situé à un niveau haut dans un regard de visite (*voir descriptif ci-après*).

Caractéristiques du trop plein		
	Type d'ouvrage	Trop plein
	Côte TN	99.92
	Côte Fe Ø200	98.57
	Profondeur radier/TN	1.35 m
	Côte Fe trop plein	99.42
	Profondeur trop plein	0.50 m
	Destination délestage	Ruisseau de la Rascasse
	Habitation à proximité	0

Un déversoir d'orage a été réalisé lors des travaux de construction de la nouvelle station d'épuration en 2019. La nature du réseau le justifiant, un bassin d'orage étanche a été mis en place sur la parcelle AI291. Il permet d'assurer le traitement du premier flot d'orage (eaux très chargées ayant sédimenté dans les réseaux et remises en suspension par l'augmentation brutale des débits). **Il limite les à-coups hydrauliques sur les biodisques et permet de collecter plus d'eau pour le traitement.**



Il permet également :

- De protéger les équipements en cas de dysfonctionnement du réseau : surcharge hydraulique et/ou déversement accidentel. Peu de réseaux s'avèrent strictement séparatifs ;
- De permettre les interventions d'exploitation sur les équipements électromécaniques en cas de pannes majeures (nécessité de by-passer ponctuellement la station en accord avec le service de police de l'eau) et en ayant pris les dispositions nécessaires pour limiter l'impact sur le milieu naturel.
- De limiter aussi les charges hydrauliques de temps de pluie, afin de garantir la fiabilité du traitement biologique.

Le bassin d'orage est alimenté :

- En aval du dégrillage ;
- De façon gravitaire (ex : trop plein du poste de relevage général) ou via des pompes de relevage spécifiques.

La vidange est gérée automatiquement par vanne ou pompage, de façon à réinjecter les eaux stockées lorsque le débit en entrée de station le permet (ex : réinjection en période nocturne), tout en limitant le temps de séjour (24 h maximum, de façon à limiter les risques de septicité et les dysfonctionnements biologiques).
Le bassin d'orage est conçu de manière à faciliter son nettoyage. Sa forme et les équipements électromécaniques permettent de limiter les dépôts de sable et de matières organiques : il est indispensable de ne pas réinjecter des eaux brutes fermentées dans la filière de traitement. **Le bassin d'orage est donc équipé d'un agitateur et/ou d'un hydro-éjecteur**.
Le bassin d'orage est équipé d'une surverse (by-pass 1) et d'un dispositif de comptage (débitmètre), afin d'assurer la mesure des débits déversés.

Le bassin d'orage peut récupérer les 13 m3 d'eaux parasites par temps de pluie (Sactive = 1300 m² x 10 mm/j) et potentiellement est capable de compenser une pluie de 60 mm/j (78 m3 / 1300 m² = 0.06).

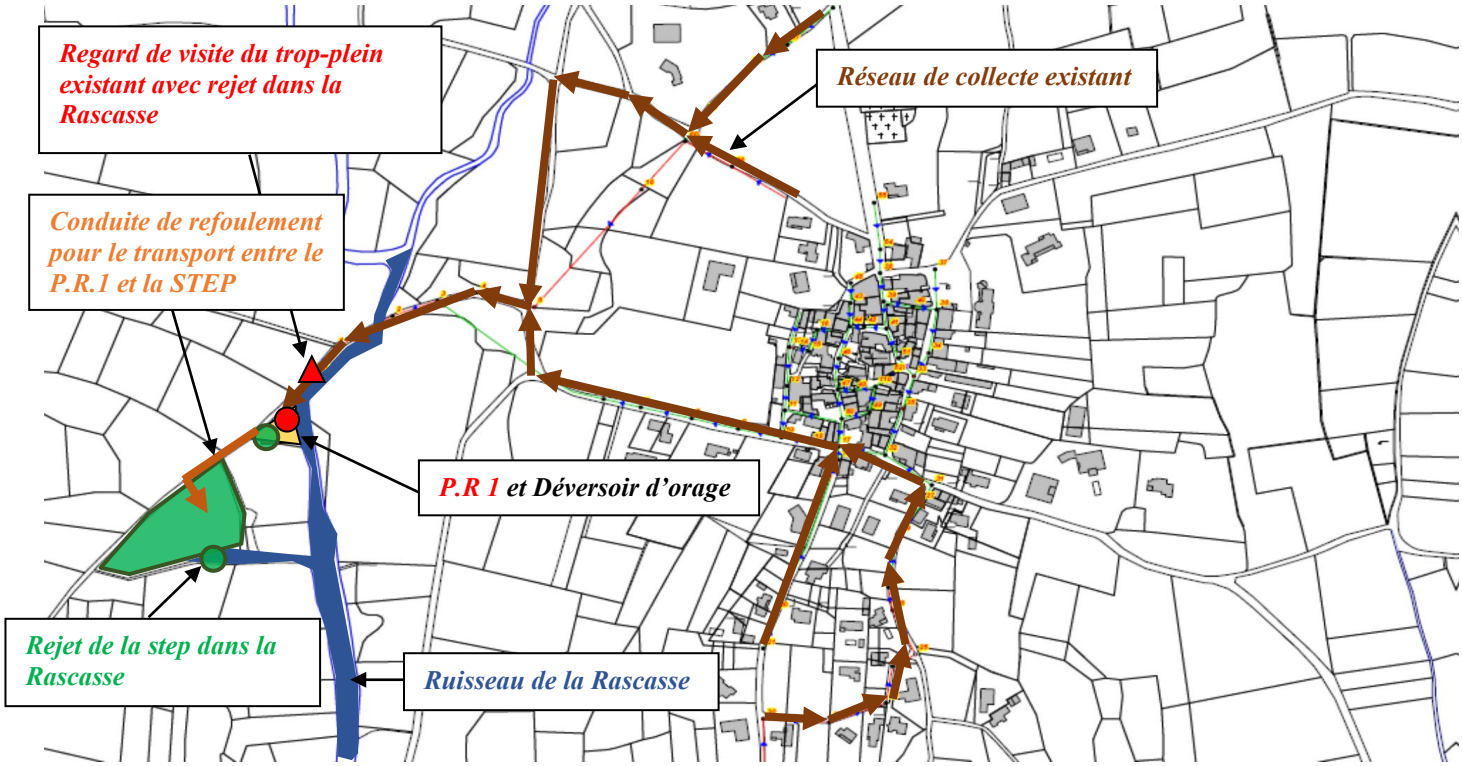
Deux ouvrages de relèvement des eaux usées ont été recensé sur le réseau d'assainissement. Ces postes sont situé au Sud - Ouest du bourg. Il s'agit des poste de relèvement en entrée de station d'épuration.

- Le premier poste permet d'alimenter à débit régulé le ou les caissons accueillant les biodisques via 2 pompes de 20m3/h chacune, dont une en cas de dysfonctionnement de la première pompe,
- Le deuxième poste permet l'alimentation alternée à fort débit et par bâchée les différents compartiments du 2nd étage et d'assurer la recirculation. Cette alternance entre la recirculation et l'extraction sera assurée par 4 pompes :
  - 1 pompe de 16 m3/h dédiée à l'extraction et piloté par sonde et la programmation électromécanique + 1 pompe de secours dédiée uniquement à l'extraction ;
  - 1 pompe de 15 m3/h dédiée à la recirculation (voir calcul chapitre 2.3.4.8 « la recirculation »), le fonctionnement des pompes sera assuré par un doseur-cyclique mise en place dans l'armoire de commande + 1 pompe de secours dédiée uniquement à la recirculation ;

Recensement des industriels

Une cave coopérative est recensée sur la commune. Elle ne rejette pas ses effluents dans le réseau d'eaux usées. Elle possède son propre système épuratoire (évaporation).

Plan du système de collecte existant



Programme des travaux suite au diagnostic du schéma directeur d'assainissement

Un diagnostic de réseau a été réalisé dans le cadre du schéma directeur d'assainissement. Le programme de travaux de réhabilitation des réseaux est présenté de façon exhaustive dans le schéma directeur. Une synthèse est rappelée ci-après.

Objectifs	Action	Localisation	Priorité	Echéance	Montant des travaux (HT)	Réalisé (O)ui / (N)on
Amélioration de l'écoulement	Remplacement de 380 ml de conduite du secteur 1 (dégradation générale du revêtement)	Entre RV 98 et 82 **Route des Grès 1ère partie**	1	2012	177 000 €	**O**
Amélioration de l'écoulement	Remplacement de 300 ml de conduite du secteur 2 (dégradation générale du revêtement)	Entre RV87 et 82 **Chemin de la Queirade**	2	2016	124 000 €	**O**
Amélioration de l'écoulement	Remplacement de 225 ml de conduite du secteur 3 (dégradation générale du revêtement)	Entre RV 81 et 74 **Chemin des Dalicans**	2	2018	105 000 €	**O**
Amélioration de l'écoulement	Remplacement de 250 ml de conduite du secteur 4 (dégradation générale du revêtement)	Entre RV 82 et 67 **Route des Grès 2ème partie**	1	2012	157 000 €	**O**
Amélioration de l'écoulement	Remplacement de 490 ml de conduite du secteur 6 (dégradation générale du revêtement)	Entre RV 67 et 56 **Route des Grès 3ème partie**	2	2014	241 000 €	**O**

Suppression des eaux parasites	Réhabilitation ponctuelle de 43 défauts et remplacement de 72 ml de réseau sur le secteur 5	Réseau d'assainissement **Rue du Barri**		2021 - 2023	94 000 €	**N**
Amélioration de l'écoulement	Remplacement de 300 ml de réseau sur le secteur 7	Réseau d'assainissement **Chemin du Devois**	2	2014	105 000 €	**O**
Amélioration de l'écoulement	Remplacement de 65 ml de conduite du secteur de la **cave coopérative**	RV67 à RV119	1	2011-2012	51 000 €	**O**
Suppression des eaux parasites	Réhabilitation du réseau d'assainissement	Investigations complémentaires **Centre Village**		2021 - 2023	595 000 €	**N**

2. Station d'épuration

Les caractéristiques de la station d'épuration d'Estézargues sont présentées dans le tableau ci-après :

Station d'épuration – code Sandre n°060930107002	
Type	Disques biologiques + lits plantés de roseaux
Année de mise en service	2019
Capacité	800 équivalents-habitants
Constructeur	Occitanie d'Environnement
Capacité nominale de dimensionnement	Débit journalier .....160 m³/j DBO_5 ..... 48 kg/jour
Filière de traitement	▪ 2 Postes de relevage : ▪ 1 en entrée de station d'épuration ▪ 1 en alimentation des lits plantés de roseaux ▪ Prétraitement physique (dégrillage) ▪ 1 Déversoir d'orage (ancien clarificateur) ▪ 2 disques biologiques d'une surface totale de 4 000.00 m² ▪ 3 lits plantés de roseaux d'une surface totale de 800.00 m²
Autosurveillance	Oui de type SOFREL : ▪ Débits entrants et sortants, ▪ Débits by-passés vers le milieu naturel.
Milieu récepteur	Le Ruisseau de la Rascasse affluent du Briançon
Niveau de rejet	▪ Référence : autorisation de rejet au 01/06/2018 – n° 30-20180601-006 ▪ Arrêté du 21/07/2015 : ▪ DBO5 : 35 mg/l rendement : 60% ▪ DCO : 200 mg/l rendement : 60% ▪ MES : ---------- rendement : 50%
Inondabilité du site	La station n'est pas située en zone inondable.

Les résultats des analyses du bilan SAUR du 13/12/2019 sont rappelés ci-dessous :

	Résultats des analyses exprimés en mg/l									pH	T
Point de mesure	DBO_5	DCO	MES	N-NTK	N-NH4	N-NO2	N-NO3	Pt	PO4		(°C)
Entrée de station	22	110	80	28	20.9	3.2	5.5	4.8	/	6.4	/
Sortie de station	3	30	4.4	1	1	0.33	13	2.2	/	6.3	11.2

Conformité de la station d'épuration actuelle par rapport à l'évolution démographique

Perspectives d'évolution démographique à 10 ans

								Perspectives
Année	**1975**	**1982**	**1990**	**1999**	**2010**	**2018**	**2020**	**Horizon 10 ans**
Population	213	228	276	384	471	587	**617**	750
Evolution moyenne annuelle		+1%	+2,4%	+3,7%	+2%	+3%	+3%	**+2%**

Source : INSEE et estimation pour 2020

D'après le tableau ci-dessus, la population de la commune d'Estézargues contera environ 750 habitants.
Selon les données suivantes :

- 1 équivalent habitant (EH) = 60g de Dbo5/jours (charge organique)
- 1 habitant = 50g de Dbo5/jours

Soit :

- 1 EH = 1.20 habitants

Donc :

- Capacité actuelle de la station d'épuration = 800 EH soit 800 x 1.20 = 960 habitants
- Nombre d'habitant à 10 ans = 750 habitants

La capacité actuelle de la station d'épuration est conforme avec l'évolution démographique à 10 ans de la commune d'Estézargues

3. Assainissement non collectif

Toutes les habitations en assainissement non collectif de la commune d'Estézargues se sont vu adresser un questionnaire par la Mairie. 7 questionnaires (50 %) ont été retournés et ont permis de dresser un état des lieux général des installations existantes.

- Les réponses extraites des questionnaires font apparaître que près de 85 % des habitations sont du type résidence principale.

Le nombre d'habitants par foyer est en moyenne de 3 personnes.

- La totalité des habitations en assainissement autonome possèdent un dispositif de prétraitement sur la filière eaux vannes dont 85 % de fosses septiques et 15 % de fosses toutes eaux.

Pour le circuit des eaux ménagères, les prétraitements par bacs à graisse concernent prés de 85% des habitations équipées d'assainissement autonome.

Les préfiltres décolloïdeurs, équipements placés entre le prétraitement et le traitement et permettant d'éviter un colmatage du champ d'épandage, sont présents sur les dispositifs dans seulement 14 % des cas.

- Le traitement des effluents est effectué sur toutes les habitations en assainissement autonome par épandage souterrain par des drains en tranchées. L'évacuation des eaux se fait par infiltration dans le sous-sol.

- L'entretien des dispositifs de traitement en assainissement autonome est très irrégulier, les vidanges de la fosse n'étant, le plus souvent, réalisées que lorsque des problèmes importants surviennent.

*De ces statistiques générales, on peut en déduire un taux de conformité global (conformité 3-4) voisin de **50 %**.*

Une visite diagnostique de la totalité du parc assainissement autonome devra être réalisée dans le cadre du Service Public d'Assainissement Non Collectif que la commune d'Estézargues a mis en place dans le cadre de l'intercommunalité. La compétence « Assainissement non collectif » a été transférée à la Communauté de Communes du Pont du Gard.

RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

Dans le cadre de la présente étude, les secteurs urbanisés ou urbanisables non desservis par un réseau d'assainissement ont fait l'objet d'étude d'aptitude des sols à l'assainissement autonome et de comparaisons technico-économiques pour définir la meilleure solution d'assainissement.

1. Proposition d'assainissement non collectif

La réalisation d'un dispositif d'assainissement autonome est dépendante des contraintes d'urbanisme (localisation des limites de propriétés, forme, taille et occupation de la parcelle). Si ces règles d'urbanisme sont respectées, les différentes contraintes du sol doivent alors être prises en compte pour choisir la filière d'assainissement.

Une zone d'étude a été identifiée en concertation avec la commune d'Estézargues. Cette zone d'étude a été découpée en 5 sous secteurs :

- La Queirade
- Le Grés (Nord et Sud)
- Le chemin de Saze
- Le village (Nord Est et Sud Est)
- Cantabril

Cette zone d'étude a été prospectée avec réalisation de sondages superficiels de reconnaissance géologiques et d'essais de perméabilité. Les tableaux suivants récapitulent les aptitudes des sols rencontrées ainsi que les filières préconisées.

Une carte à l'échelle insérée en annexe 2 présente un zonage des types de dispositifs préconisés en fonction des contraintes du sol.

Zones		Paramètres limitants	Aptitude au géo-assainissement dans le sol in situ	Filière préconisée
Le Grés	Nord	Perméabilité	**MOYENNE A BONNE**	Tranchées d'infiltration
	Sud	Perméabilité	**INAPTE**	Aucune
La Queirade		Aucun	**BONNE**	Tranchées d'infiltration
Le Chemin de Saze		Perméabilité	**INAPTE**	Aucune
Le Village	Nord Est	Aucun	**INAPTE**	Aucune
	Sud Est	Perméabilité	**BONNE**	Tranchées d'infiltration
Cantabril	Sud (Sarrallière)	Aucun	**BONNE**	Tranchées d'infiltration

Les secteurs ci-dessus classés inaptes pour l'implantation d'un dispositif d'assainissement autonome le sont en raison de la présence de sols faiblement perméables avec nappe superficielle.

Des études parcellaires plus approfondies (précision parcellaire) permettront au cas par cas de préciser les résultats des études de sol et le cas échéant de proposer une filière d'assainissement adaptée aux contraintes de la parcelle.

Ces études de sol ont permis de déterminer, a priori, quel type d'assainissement non collectif doit être mis en œuvre dans chaque zone.

Toutefois, la carte d'aptitude des sols à l'assainissement non collectif établie dans le cadre du zonage d'assainissement a pour objectif de donner une orientation générale et globale sur les filières d'assainissement à mettre en œuvre en fonction de la nature des sols rencontrés. En effet, compte tenu du nombre d'investigations de terrain réalisées et de la diversité des sols dans certains secteurs, il est fortement conseillé aux particuliers désirant construire ou rénover une habitation de faire réaliser une étude complémentaire sur leur parcelle afin de choisir, positionner et dimensionner leur dispositif d'assainissement non collectif.

Cette disposition est rendue obligatoire pour tout projet situé en dehors des zones d'étude précédentes et n'ayant par conséquent pas fait l'objet d'investigations.

Les résultats détaillés de l'aptitude des sols sont présentés dans le tableau page suivante.

Secteurs	Le Grés		La Queirade	Le chemin de Saze	Le Village		Cantabril
	Nord	Sud			Nord Est	Sud Est	
Analyse des contraintes							
Nature du sol	Matrice limono-argilo- sableuse à argileuse avec galets insérés	Argilo-limoneuse à argileuse Galets au Nord de la zone	Matrice argilo-limoneuse à argileuse avec galets insérés	Matrice limono-argileuse à argileuse avec galets insérés	Matrice limono-argileuse à argileuse avec galets insérés	Argilo-limono-sableuse à sableuse avec des galets en surface par endroit	Limono-argilo-sableuse à sableuse avec des galets à l'Ouest de la zone
Perméabilité du sol	Moyenne à bonne	Nulle	Bonne	Faible	Faible	Bonne	Bonne
Hydromorphie (m)	> 0,5	< 0, 4	> 2,5	> 2,5	> 2,5	> 2,5	> 2,5
Profondeur de la nappe (m)	> 0,5	> 3	> 2,5	> 2,5	> 2,5	> 2,5	> 2,5
Profondeur de la roche (m)	> 0,5	> 3	> 2,5	> 2,5	> 2,5	> 2,5	> 2,5
Pente	2 – 5%	2 – > 10 %	0 – 2 %	2 – 5%	2 – 5%	2 – 10 %	2 – 5 %
Synthèse des contraintes							
Aptitude des sols à l'assainissement autonome	**MOYENNE A BONNE**	**INAPTE**	**BONNE**	**INAPTE**	**INAPTE**	**BONNE**	**BONNE**
Paramètre(s) limitant(s)	Perméabilité	Perméabilité	Aucun	Perméabilité	Perméabilité	Aucun	Aucun
Conclusion							
Filière d'assainissement autonome préconisée	**Tranchées d'infiltration**	**Etude parcellaire spécifique**	**Tranchées d'infiltration**	**Etude parcellaire spécifique**	**Etude parcellaire spécifique**	**Tranchées d'infiltration**	**Tranchées d'infiltration**

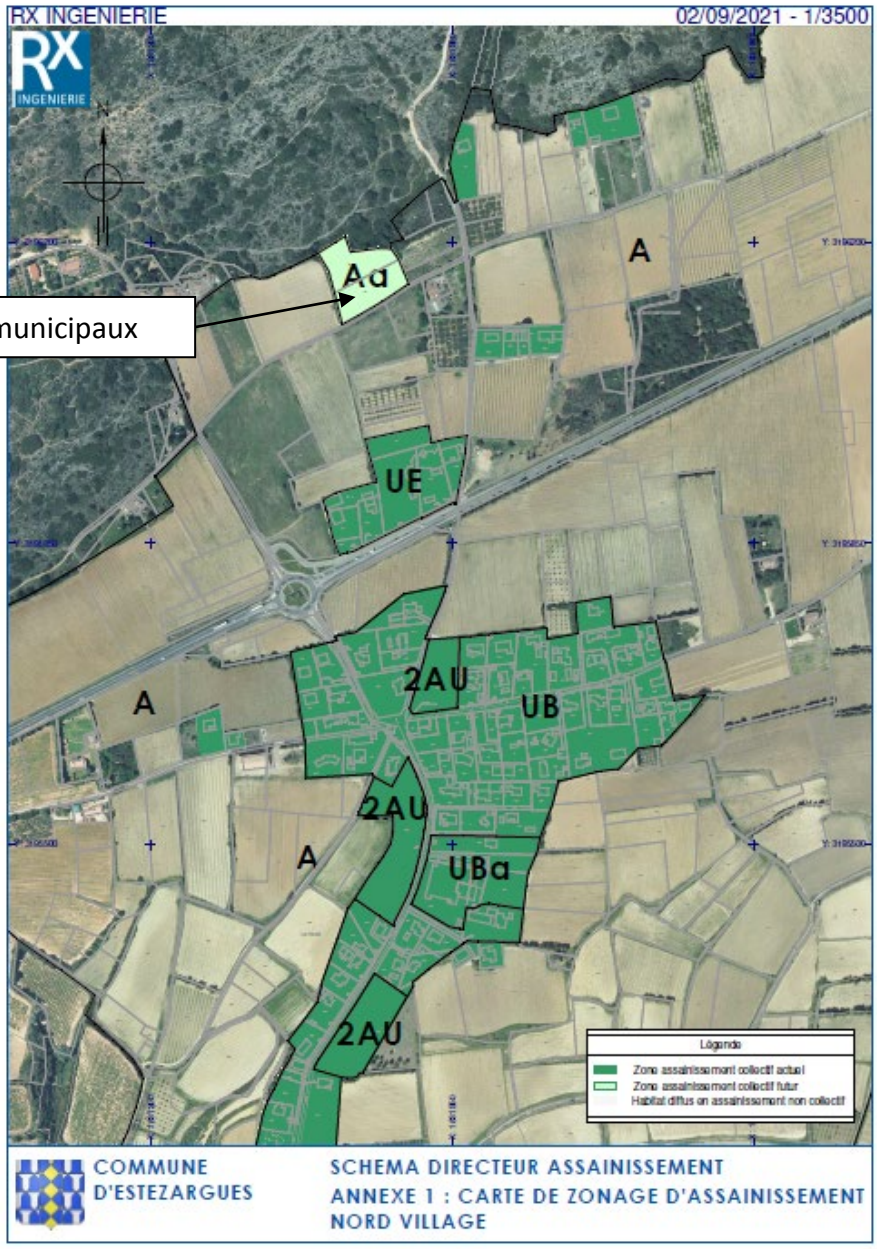
CHOIX DES ÉLUS - ZONAGE D'ASSAINISSEMENT

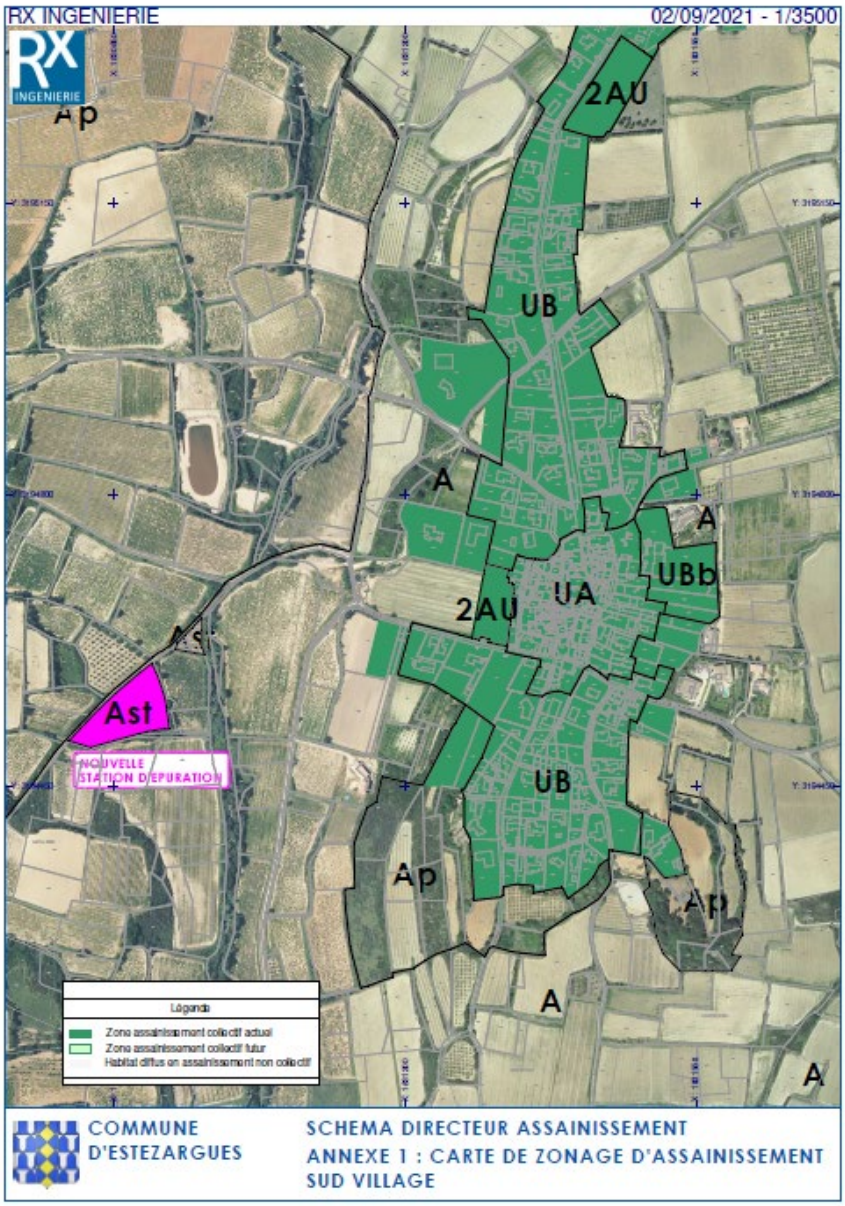
La carte de zonage permet de connaître le mode d'assainissement qui a été défini pour chaque zone homogène de la commune :

- Zone en assainissement collectif actuel,
- Zone en assainissement collectif futur,
- Zone en assainissement non collectif.

Seules les zones à proximité immédiate du village ou dans le village sont potentiellement urbanisable et seront raccordées au réseau d'assainissement collectif existant.

Après concertation avec la commune, en tenant compte des aspects techniques et financiers, il est proposé aux élus de la commune le projet de carte de zonage suivant :





La commune s'oriente donc vers un raccordement au réseau d'assainissement collectif des zones urbanisables en périphérie immédiate du bourg. De plus, l'urbanisation du bourg est encore possible au travers de nombreuses parcelles constructibles dites de « dents creuses ».

En ce qui concerne l'assainissement non collectif, les préconisations suivantes sont proposées :

- Tranchées d'infiltration avec un parcellaire minimum de ..... 1 300 m²
- Filtre à sable vertical non drainé avec un parcellaire minimum de ..... 1 500 m²
- Filtre à sable vertical drainé / réutilisation des eaux usées (par aspersion et/ou infiltration superficielle des eaux usées sur la parcelle) avec un parcellaire minimum de (étude parcellaire spécifique) ..... 2 000 m²

Conformément aux arrêtés du 7 septembre 2009, les nouvelles habitations devront faire l'objet d'un contrôle de conception et de dimensionnement ainsi que d'un contrôle de conformité avant remblaiement par le Service Public d'Assainissement Non Collectif.

Les particuliers devront définir les filières à mettre en œuvre en faisant réaliser une étude des sols à la parcelle par un bureau d'études spécialisé.

Cette étude permettra de définir l'emplacement et les dimensions de la filière ainsi que le type de traitement en fonction des contraintes du site. Le Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC) devra valider la bonne exécution de cette étude. Un contrôle de la conformité des travaux doit également être réalisé par le SPANC avant le remblaiement des travaux.

Les prescriptions techniques des filières d'assainissement non collectif devront être en conformité avec l'arrêté préfectoral du 1er février 2005.

CARTES ET INTERPRÉTATIONS

Carte de zonage

☒ Annexe 1

C'est la première carte à consulter. Elle permet de connaître le mode d'assainissement qui a été défini pour chaque zone homogène de la commune (zone en assainissement collectif, en assainissement autonome raccordable à terme, en assainissement autonome, ou en assainissement techniquement impossible).

Si vous vous trouvez dans une zone en assainissement autonome, reportez-vous à la carte des contraintes et des filières d'assainissement autonome. La zone en assainissement collectif est de couleur verte sur la carte de zonage.

Carte des contraintes et des filières d'assainissement autonome

☒ Annexe 2

Cette carte concerne seulement les zones en assainissement non collectif étudiées dans le cadre de l'étude. Y sont reportées :

- Les zones ne présentant aucune contrainte à la réalisation d'un dispositif d'assainissement non collectif (en vert),
- Les zones présentant une ou deux contraintes à la réalisation d'un dispositif d'assainissement non collectif,
- Les zones où une étude de sol à la parcelle est fortement recommandée,
- Les différentes filières d'assainissement non collectif correspondantes.

Tableau récapitulatif des contraintes et des filières d'assainissement non collectif

Classe	Contraintes des sols	Codification couleur	Faisabilité d'assainissement non collectif	Type de dispositif préconisé	Appréciation des sites. Observations
1 ou 2	Sol sain et profond, perméabilité comprise entre 15 et 500 mm/h	Vert	**Bonne - Moyenne**	Tranchée filtrante ou Lit d'épandage	Site convenable. Pas de problème majeur. Aucune difficulté de dispersion. Un système classique d'épuration-dispersion peut être mis en œuvre sans risque. Des systèmes d'infiltration surdimensionnés peuvent être proposés pour les sols de perméabilité comprise entre 15 et 30 mm / h.
3	Perméabilité supérieure à 500 mm / h	Jaune	**Médiocre**	Filtre à sable vertical non drainé	Perméabilité trop importante ne permettant pas une épuration des effluents dans le sol en place avant dispersion. Mise en place d'un massif d'épandage avec sol reconstitué (apport de sable).
4	Présence d'eau occasionnelle dans le sol	Bleu clair	**Médiocre**	Tertre d'infiltration	La présence d'eau occasionnelle ne permet pas une évacuation des eaux traitées en profondeur. Une surélévation de l'épandage est impérative pour évacuer les eaux usées dans la couche superficielle de sol non naturel.
3 ou 4	Substratum rocheux à faible profondeur	Gris	**Médiocre**	Filtre à sable vertical non drainé ou tertre d'infiltration	L'absence de sol superficiel ne permet pas une épuration correcte des effluents. Un recours à des techniques d'épandage avec apport de sable est indispensable.
5	Perméabilité inférieure à 15 mm / h	Rouge	**Médiocre**	Filtre à sable vertical drainé	Sol ne permettant pas l'infiltration et la dispersion des effluents. Filière soumise à conditions de respect de divers périmètres de sécurité sanitaire (article 2 de l'arrêté n°2005-00071) et limitée à des secteurs géographiques susceptibles d'accueillir moins de 10 habitations à terme.
6	Pente supérieure à 15 % ou perméabilité nulle ou engorgement permanent en eau superficielle	Violet, rouge ou bleu foncé	**Nulle**	Inapte	Site nécessitant des aménagements particuliers et une étude parcellaire fine pour pouvoir définir la filière adaptée.

ASPECT FINANCIER POUR LES DISPOSITIFS D'ASSAINISSEMENT

1. Assainissement collectif

- Coût de la réalisation d'une extension de réseau gravitaire (en PVC Ø 200 mm) : il est compris entre 200 et 350 € HT le mètre linéaire, suivant la nature du terrain.
- Coût de la réalisation d'un branchement individuel pour le raccordement de l'habitation au réseau d'assainissement : il est compris entre 800 et 2 000 € HT en moyenne.
- Le coût de la réalisation d'un poste de refoulement individuel est de l'ordre de 2 500 € HT.
- Le coût d'investissement d'un ouvrage d'épuration est compris entre 800 et 1 000 € HT / habitant (pour une capacité comprise entre 1000 et 1500 EH).
- Le coût d'entretien et de fonctionnement de la station d'épuration est de l'ordre de 25 € HT / habitant / an.
- Le coût de fonctionnement et d'entretien d'un poste de refoulement collectif est d'environ 1 500 € HT / an.
- Le coût de curage du collecteur d'eaux usées est d'environ 2,50 € HT / mètre linéaire (curage de 25 % du linéaire tous les ans).

2. Assainissement non collectif

- Coût de la réalisation d'un dispositif neuf (fourchette de prix) : il est compris entre 4 000.00 et 10 000.00 € HT.
- Coût de la réhabilitation : il est compris entre 5 000.00 € HT et 10 000.00 € HT.
- Coût de l'entretien : une vidange de la fosse (entretien courant tous les 4 ans) est de l'ordre de 500.00 € HT.
- Coût du service public : une visite diagnostic de l'ordre de 125.00 €HT.

OBLIGATION DE LA COMMUNE ET DES PARTICULIERS

1. Assainissement collectif

Aucun changement. Le règlement d'assainissement communal doit être respecté.

2. Assainissement non collectif

Habitations raccordables à terme

Il est précisé qu'une parcelle pour laquelle le réseau d'assainissement a été amené en limite de propriété est considérée comme desservie par le réseau d'assainissement collectif.

L'article L.1331-1 du Code de la santé publique rend obligatoire le raccordement des habitations aux égouts disposés pour recevoir les eaux usées domestiques dans un délai de deux ans après leur mise en service.

Le raccordement est également exigé dans le cas où la parcelle se situe en contrebas du domaine public (raccordement par poste de refoulement privé au frais du propriétaire). Toutefois, le Maire peut accorder une prolongation de délais sous réserve d'un dispositif d'assainissement non collectif conforme à la réglementation ; cette prolongation ne pouvant pas excéder 10 ans.

Les travaux de raccordement, y compris ceux concernant le branchement sous domaine public, sont à la charge des propriétaires. Si l'obligation de raccordement n'est pas respectée dans le délai imparti, la commune peut, après mise en demeure, procéder d'office et aux frais de l'intéressé aux travaux indispensables (articles L.1331-6 et L.1331-8 du Code la santé publique).

La commune a la possibilité de percevoir une somme au moins équivalente à la redevance assainissement auprès des propriétaires qui ne se sont pas conformés aux articles qui précèdent (article L.1331-8 du Code de la santé publique).

Instruction des projets

La loi sur l'eau précise : « le permis de construire ne peut être accordé que si les constructions projetées sont conformes aux dispositions législatives et réglementaires concernant […] leur assainissement […] ».

La construction d'un dispositif d'assainissement non collectif doit être autorisée et contrôlée par la Communauté de Commune du Pont du Gard.

Tout projet fera l'objet de deux visites de terrain par la Communauté de Commune du Pont du Gard :

- Une visite préalable qui a pour but d'autoriser la réalisation du dispositif,
- Un contrôle de la réalisation des travaux, qui intervient avant recouvrement des ouvrages par de la terre végétale.

Un certificat de conformité sera délivré au pétitionnaire par la Communauté de Commune du Pont du Gard suite au contrôle de la réalisation des travaux.

Contrôle technique exercé par la Communauté de Commune du Pont du Gard

L'arrêté du 6 mai 1996 fixe les modalités de ce contrôle. Il s'agit d'une vérification périodique du bon fonctionnement et entretien des ouvrages.

Ce contrôle sera assuré par les agents du service public d'assainissement non collectif mis en place dans le cadre du service public d'Assainissement Non Collectif.

Accès aux propriétés

L'article L.1331-11 du Code de la santé publique stipule : « Les agents du service d'assainissement ont accès aux propriétés privées pour […] assurer le contrôle des installations d'assainissement non collectif et leur entretien si la Communauté de Commune du Pont du Gard a décidé sa prise en charge par le service. »

La visite de contrôle est précédée d'un avis préalable de visite notifié aux intéressés dans un délai raisonnable. Les observations réalisées au cours de la visite sont consignées dans un rapport de visite dont une copie doit être adressée aux propriétaires des ouvrages et, le cas échéant, à l'occupant des lieux.

TEXTES RÉGLEMENTAIRES

- Arrêté du 7 septembre 2009 relatif aux modalités de l'exécution de la mission de contrôle des installations d'assainissement non collectif.
- Arrêté du 7 septembre 2009 définissant les modalités d'agrément des personnes réalisant les vidanges et prenant en charge le transport et l'élimination des matières extraites des installations d'assainissement non collectif.
- Arrêté du 7 septembre 2009 fixant les prescriptions techniques applicables aux installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg par jour de DBO5.
- Arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement ainsi qu'à la surveillance de leur fonctionnement et de leur efficacité, et aux dispositifs d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique supérieure à 1,2 kg par jour de DBO5.
- Loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006.
- Arrêté Préfectoral du 1er février 2005 définissant les prescriptions d'assainissement non collectif applicables dans le département du Gard.
- Loi sur l'eau du 3 janvier 1992.
- Décrets n° 92-1041, 93-742 et 93-743 portant application des articles 9 et 10 de la loi n°92-3 du 3 janvier 1992.
- Décret n°94-469 du 3 juin 1994 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées.
- Arrêté du 22 décembre 1994 fixant les prescriptions techniques relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées.
- Arrêté du 21 juin 1996 fixant les prescriptions techniques minimales relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées dispensés d'autorisation au titre du décret n°93-743 du 29 mars 1993.
- La norme DTU 64-1.

GLOSSAIRE

Assainissement collectif
Systèmes d'assainissement comportant un réseau réalisé par la commune.

Assainissement autonome ou assainissement non collectif
Systèmes d'assainissement effectuant la collecte, le prétraitement, l'épuration, l'infiltration ou le rejet des eaux usées domestiques des immeubles non raccordés au réseau public d'assainissement.

Eaux ménagères
Eaux provenant des salles de bain, cuisines, buanderies, lavabos, etc.

Eaux vannes
Eaux provenant des W.C.

Eaux usées
Ensemble des eaux ménagères et des eaux vannes.

Effluents
Eaux usées circulant dans le dispositif d'assainissement.

Filière d'assainissement
Technique d'assainissement assurant le traitement des eaux usées domestiques, comprenant la fosse toutes eaux et les équipements annexes ainsi que le système de traitement, sur sol naturel ou reconstitué.

Hydromorphie
Traces visibles dans le sol correspondant à la présence d'eau temporaire.

Perméabilité
Capacité du sol à infiltrer de l'eau. Seul un essai de percolation permet d'évaluer ce paramètre.

PLU
Plan Local d'Urbanisme

ANNEXE 1

Carte de zonage

RX INGENIERIE

02/09/2021 - 1/20000

X: 1830000

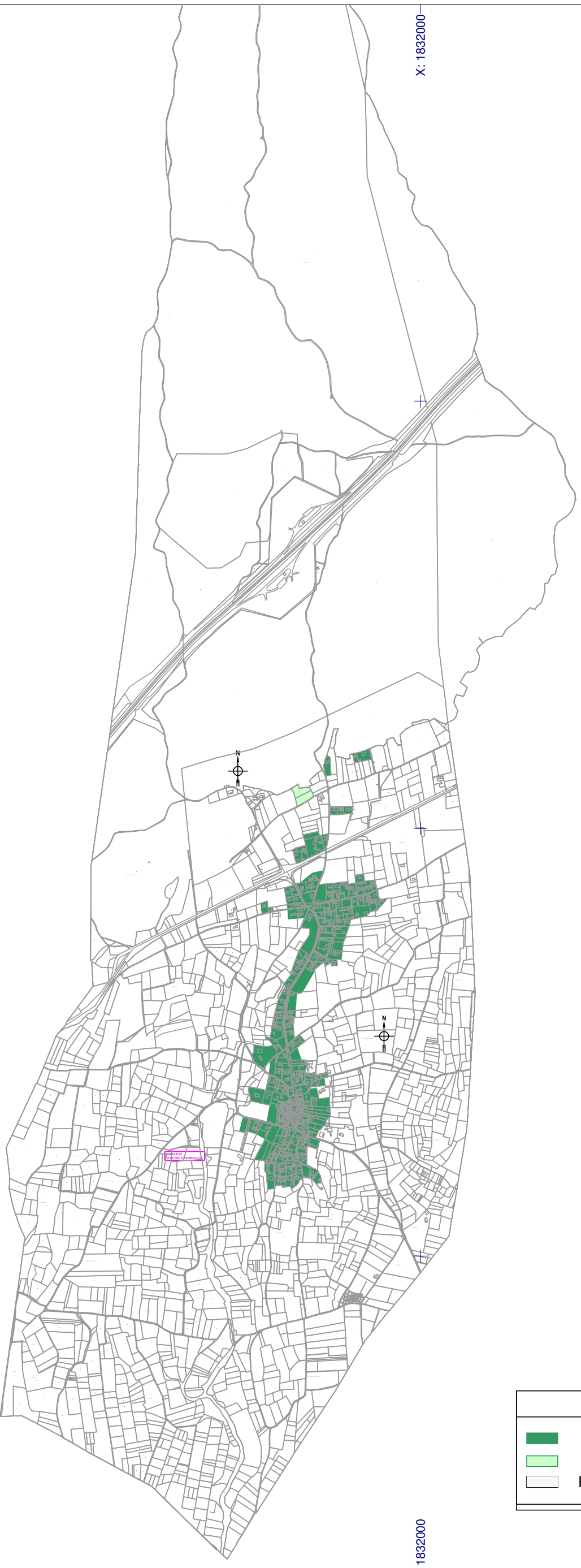
X: 1832000

Y: 3198000

Y: 3196000

Y: 3194000

N



Légende

- Zone assainissement collectif actuel
- Zone assainissement collectif futur
- Habitat diffus en assainissement non collectif

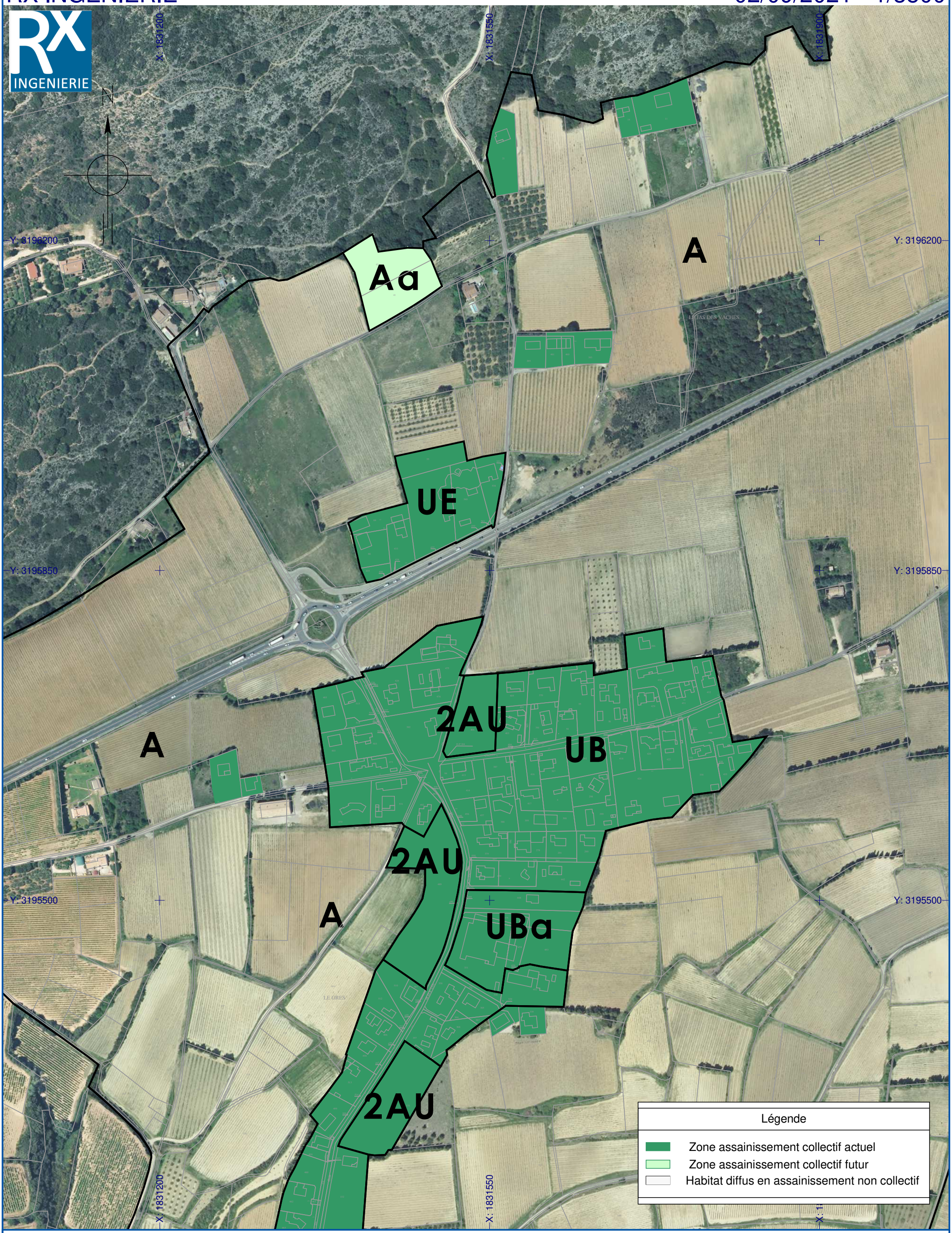
COMMUNE D'ESTEZARGUES

SCHEMA DIRECTEUR ASSAINISSEMENT

ANNEXE 1 : CARTE DE ZONAGE D'ASSAINISSEMENT COMMUNE

RX INGENIERIE

02/09/2021 - 1/3500



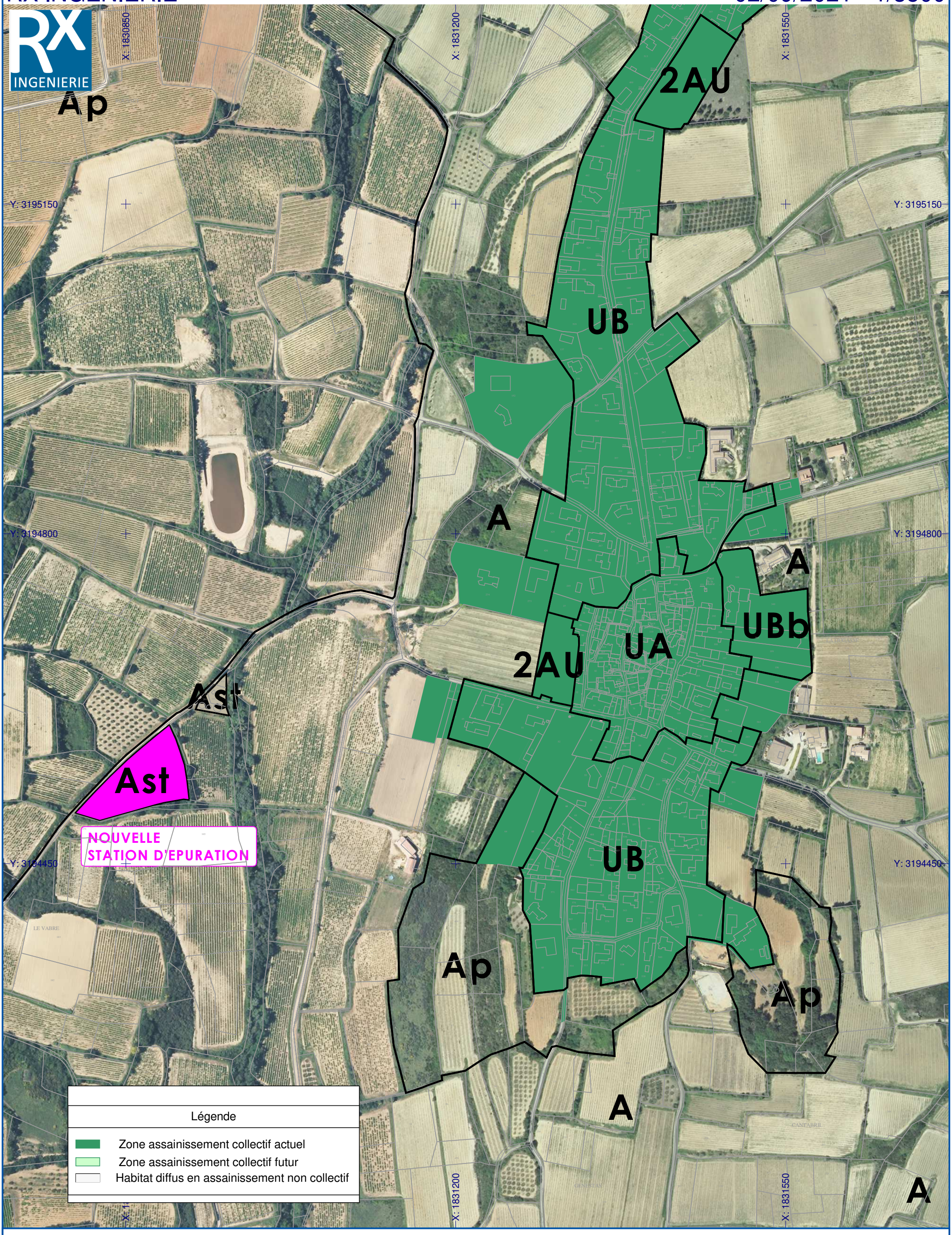
COMMUNE D'ESTEZARGUES

SCHEMA DIRECTEUR ASSAINISSEMENT

ANNEXE 1 : CARTE DE ZONAGE D'ASSAINISSEMENT NORD VILLAGE

RX INGENIERIE

02/09/2021 - 1/3500



COMMUNE D'ESTEZARGUES

SCHEMA DIRECTEUR ASSAINISSEMENT

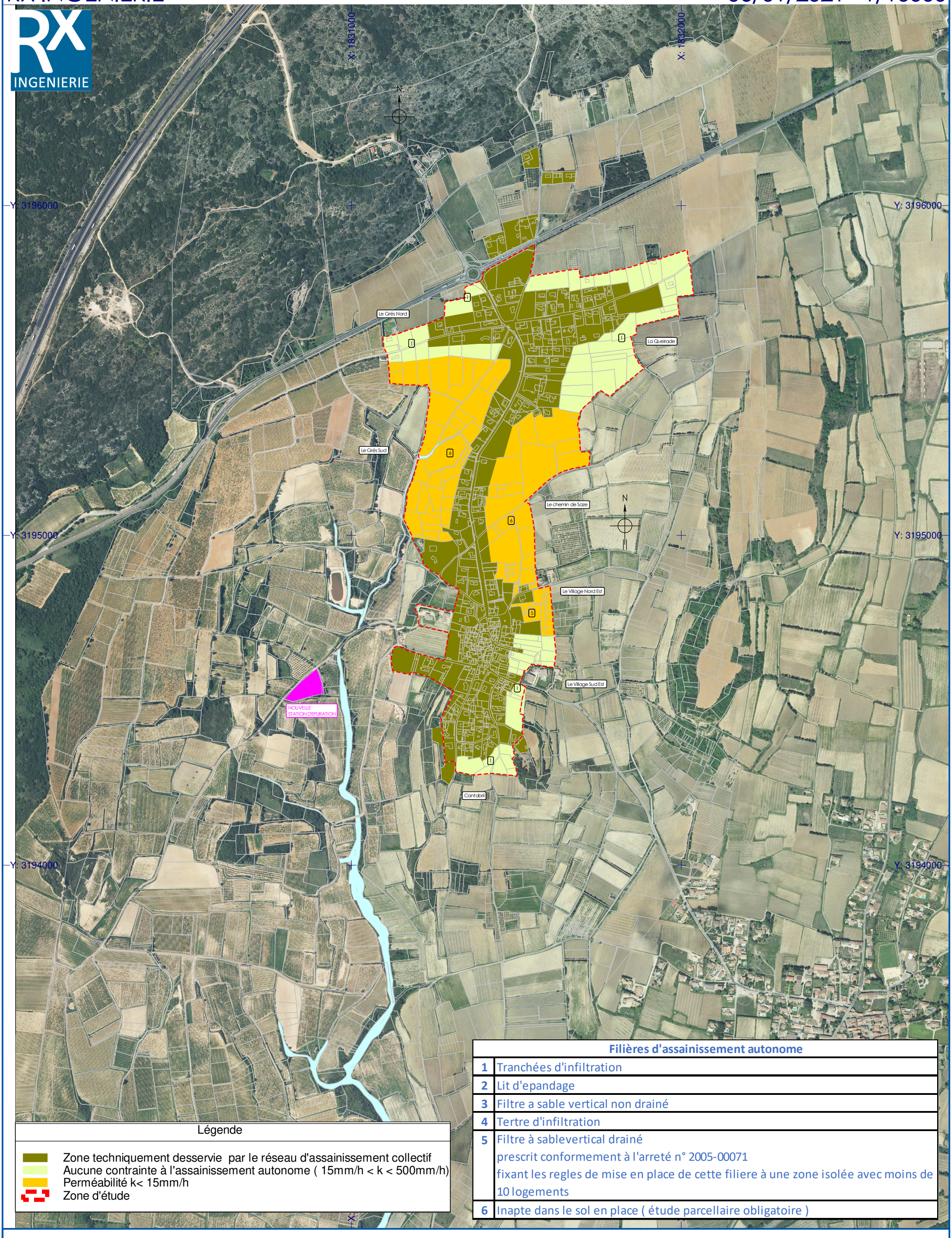
ANNEXE 1 : CARTE DE ZONAGE D'ASSAINISSEMENT SUD VILLAGE

ANNEXE 2

Carte de contraintes et des filières d'assainissement autonome

RX INGENIERIE

06/01/2021 - 1/10000



Légende
Zone techniquement desservie par le réseau d'assainissement collectif
Aucune contrainte à l'assainissement autonome (15mm/h < k < 500mm/h)
Perméabilité k< 15mm/h
Zone d'étude

Filières d'assainissement autonome	
1	Tranchées d'infiltration
2	Lit d'epandage
3	Filtre a sable vertical non drainé
4	Tertre d'infiltration
5	Filtre à sablevertical drainé prescrit conformement à l'arreté n° 2005-00071 fixant les regles de mise en place de cette filiere à une zone isolée avec moins de 10 logements
6	Inapte dans le sol en place (étude parcellaire obligatoire)

COMMUNE D'ESTEZARGUES

SCHEMA DIRECTEUR ASSAINISSEMENT

ANNEXE 2 : CARTE DES CONTRAINTES ET DES FILLIERES D'ASSAINISSEMENT AUTONOME

Commune
d'Estézargues

Département du Gard (30390)

Plan Local d'Urbanisme

7.1.f Zonage d'assainissement des eaux pluviales et du risque ruissellement







Elaboration du PLU	Prescription 12 oct. 2005	Arrêt 17 nov. 2021	Mise à l'enquête 11 avril 2022	Approbation 18 juillet 2022



Cereg Ingénierie
589 rue Favre de Saint Castor
34 080 MONTPELLIER
04.67.41.69.80
montpellier@cereg.com

Commune d'Estézargues (30)



ZONAGE PLUVIAL ET DU RISQUE DE RUISSELLEMENT

Règlement et cartographie

cereg
ÉTUDES - MESURES - MAÎTRISE D'ŒUVRE

Novembre 2021

LE PROJET

Client	***Commune d'Estézargues (30)***
Projet	**Zonage pluvial et du risque de ruissellement**
Intitulé du rapport	**Règlement et cartographie**

LES AUTEURS

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

Réf. Cereg - M19231

Id	Date	Etabli par	Vérifié par	Description des modifications / Evolutions
V1	Décembre 2019	T. PODECHARD / Y. BARBOT G. LERICHE	Fabien CHRISTIN	Version initiale
V2	Août 2020	T. PODECHARD / Y. BARBOT G. LERICHE	Fabien CHRISTIN	Modifications zonage PLU
V3	Novembre 2021	T. PODECHARD / Y. BARBOT G. LERICHE	Fabien CHRISTIN	Remarques DDTM30 / Arrêt PLU

Certification

TABLE DES MATIERES

A. PRESENTATION DE LA COMMUNE ET DU CONTEXTE PLUVIAL 7

A.I. CONTEXTE GENERAL 8

A.I.1. Situation géographique 8

A.I.2. Topographie 8

A.I.3. Réseau hydrographique 8

A.II. LES CONTRAINTES LIEES AUX INONDATIONS 9

A.II.1. Les inondations par débordement de cours d'eau : Le PPRi 10

A.II.2. Le ruissellement pluvial 11

A.III. CONTEXTE DE L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL SUR LA COMMUNE D'ESTEZARGUES 13

A.III.1. Caractéristiques générales du réseau pluvial 13

A.IV. URBANISME ET DEVELOPPEMENT 14

A.IV.1. Typologie de l'habitat 14

A.IV.2. Document d'urbanisme 14

A.IV.3. La croissance urbaine et son impact hydrologique 15

B. CONTEXTE REGLEMENTAIRE DU ZONAGE 16

B.I. OBJET DU ZONAGE PLUVIAL 17

B.I.1. Généralités 17

B.I.2. Les outils réglementaires 18

B.I.3. Projets d'urbanisation concernés par le zonage pluvial 19

B.II. OBJET DU ZONAGE DE RUISSELLEMENT 21

C. CHOIX DES MODALITES DE COMPENSATION 22

C.I. DEFINITION DES ENJEUX 23

C.II. IMPACT DES SURFACES NOUVELLEMENT IMPERMEABILISES ET CHOIX ASSOCIES 24

C.II.1. Analyse de l'impact de l'urbanisation sur les débits ruisselés 24

C.II.2. Les moyens d'action à disposition de la commune 25

C.II.2.1. Limitation de l'imperméabilisation 25

C.II.2.2. Mesures compensatoires 26

C.III. PRISE EN COMPTE DU RUISSELLEMENT 26

D. REGLEMENT DU ZONAGE PLUVIAL 27

D.I. GENERALITES 28

D.I.1. Eaux collectées par principe 28

D.I.2. Eaux collectées à titre dérogatoire 28

D.I.3. Eaux non collectées dans le réseau pluvial séparatif 28

D.II. DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA COMPENSATION DES SURFACES IMPERMEABILISEES 29

D.II.1. Définition de zones pour la compensation des surfaces imperméabilisées 29

D.II.2. Dimensionnement des mesures compensatoires 29

D.II.2.1. Régulation des débits (débits de fuite objectifs) 29
D.II.2.2. Volumes de stockage 31
D.II.3. Synthèse de la compensation à appliquer par zone 32
D.III. DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA GESTION DES COURS D'EAU, FOSSES ET RESEAUX PLUVIAUX 36
D.III.1. Règles générales d'aménagement 36
D.III.2. Entretien des cours d'eau et fossés 36
D.III.3. Maintien des fossés à ciel ouvert 36
D.III.4. Restauration et conservation des axes naturels d'écoulement des eaux 37
D.III.5. Respect des sections d'écoulement des collecteurs 37
D.III.6. Gestion des écoulements pluviaux sur les voiries 38
D.III.7. Limitation des ruissellements 38
D.IV. REGLES DE MISE EN ŒUVRE DU ZONAGE 39
D.IV.1. Composition des dossiers de demande auprès de la commune 39
D.IV.1.1. Calcul de la surface imperméabilisée 39
D.IV.1.2. Notice descriptive 39
D.IV.1.3. Notice hydraulique 39
D.IV.1.4. Etudes complémentaires 39
D.IV.1.5. Modalités de rejet au réseau 39
D.IV.1.6. Instruction des dossiers 40
D.IV.2. Contrôle des ouvrages 40
D.IV.2.1. Suivi des travaux 40
D.IV.2.2. Contrôle de conformité à la mise en œuvre 40
D.IV.2.3. Contrôle des ouvrages pluviaux en phase d'exploitation 41
E. REGLEMENT DU ZONAGE DE RUISSELLEMENT 42
E.I. PRINCIPES GENERAUX 43
E.I.1. Définition de l'aléa 43
E.I.2. Définition des enjeux 43
E.I.3. Définition du risque 44
E.I.4. Principe réglementaire de chaque zone 44
E.II. CLAUSES REGLEMENTAIRES 45
E.II.1. Conventions applicables à toutes les zones 45
E.II.2. Clauses réglementaires applicables en zone de ruissellement Non quantifié Non Urbanisée (Ru-NU) 45
E.II.3. Clauses réglementaires applicables sur les secteurs exondés pour la pluie de référence 50
E.II.4. Mesures de prévention de protection et de sauvegarde et de réduction de la vulnérabilité 53
E.II.4.1. Information du public 53
E.II.4.2. Élaboration d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) 53
E.II.4.3. Mesures recommandées de réduction de la vulnérabilité des biens existants 53
F. ANNEXES 55

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Mesures réglementaires applicables en fonction de la nature du projet. 19
Tableau 2 : Zonage des enjeux 23
Tableau 3 : Coefficients de ruissellement utilisés 24
Tableau 4 : Débits de pointe avant et après aménagement pour différents événements pluvieux. 24
Tableau 5 : Préconisations pour la détermination des mesures compensatoires sur les secteurs déjà urbanisés 32
Tableau 6 : Distinction des types d'aléas selon la doctrine de la DDTM 30 43
Tableau 7 : Classification des zones à risque. 44
Tableau 8 : Détermination des orifices de fuites pour différents projets 58
Tableau 9 : ratio en l/m²imperméabilisé selon différentes doctrines 58

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Carte d'aléa du PPRi du Gardon aval (Source PPRi du Gardon aval) 10
Illustration 2 : Cartographie des zones inondables par approche hydrogéomorphologique 12
Illustration 3 : Répartition entre réseau pluvial aérien et réseau pluvial enterré 13
Illustration 4 : Répartition des linéaires de conduite du réseau enterré pluvial strict en fonction de leur diamètre 13
Illustration 5 : Zones potentiellement urbanisables sur la commune d'Estézargues. 14
Illustration 6 : Domaine d'application du zonage pluvial 19
Illustration 7 : Définition des surfaces drainées par le projet, source DDTM 30 20
Illustration 8 : Augmentation des débits de pointe engendrée par l'imperméabilisation pour différentes occurrences 25
Illustration 9 : Volumes ruisselés cumulés sur une parcelle de 500 m² pour différentes occurrences (pluie de 2 heures) 59
Cartographie des zones inondables sur la tablette de terrain 87

PREAMBULE

La commune d'Estézargues est engagée dans une procédure de révision de son PLU. De façon à ce que ces documents d'urbanisme soient en conformité avec les dernières réglementations en vigueur, la Mairie a souhaité la réalisation d'un zonage pluvial.

Préalablement à la réalisation du **zonage des Eaux Pluviales**, une étude technique a été réalisée selon 4 phases :

- **Phase 1 : Etat des lieux de l'assainissement pluvial.** Cette phase permet la reconnaissance sur le terrain de l'ensemble du réseau pluvial et le recueil des données existantes, notamment en ce qui concerne les dysfonctionnements connus du réseau.
- **Phase 2 : Diagnostic du réseau d'assainissement pluvial.** Cette phase se base sur les éléments de phase 1 et une comparaison entre débit de pointe produits et capacité hydraulique du réseau.
- **Phase 3 : Élaboration du zonage pluvial.** Un zonage est élaboré permettant de définir les règles de développement de l'urbanisation future afin de pérenniser le bon fonctionnement du réseau d'assainissement pluvial (Obligation du PPRi).
- **Phase 4 :** Etude du **risque de ruissellement** sur la base d'une étude **hydrogéomorphologique.**

A la suite de cette étude technique, le présent document a été réalisé. REGLEMENTATION DE L'URBANISATION VIS A VIS DU RUISSELLEMENT PLUVIAL

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 réglementation 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 présent zonage pluvial.

A. PRESENTATION DE LA COMMUNE ET DU CONTEXTE PLUVIAL

A.I. CONTEXTE GENERAL

A.I.1. Situation géographique

La commune de d'Estézargues est située dans le département du Gard, 13 km à l'Ouest d'Avignon et à 23 km au Nord-Est de Nîmes. Elle est limitrophe des communes de Domazan, Théziers, Fournès, Saint-Hilaire-d'Ozilhan, Valliguières et Rochefort-du-Gard.

Elle est rattachée à la Communauté de communes du Pont du Gard qui compte 17 communes et près de 25 000 habitants.

Le territoire communal est à cheval sur les bassins versant de la Valliguière et du Briançon, deux affluents du Gardon. Ces bassins versants sont majoritairement agricoles (culture de la vigne) et naturels (maquis méditerranéen).

A.I.2. Topographie

Le village s'est implanté à flanc de colline et les pentes y sont relativement importantes. Le village se situe à des altitudes comprises entre 47 et 230 mNGF. Le relief est structuré par trois principaux thalwegs naturels drainant les écoulements selon un axe Nord-Sud et ayant pour exutoire le Briançon, lui-même se rejetant dans le Gardon.

Le centre ancien de la commune est le secteur présentant les dénivelés les plus importants (localement supérieurs à 10% au niveau des coteaux).

A.I.3. Réseau hydrographique

Le territoire communal est traversé par trois cours d'eau au sens de la DDTM du Gard. L'ensemble de ce réseau hydrographique se jette dans le Briançon, au sud de la commune.

La partie la plus au nord du village, au niveau de l'hôtel la Fenouillère, est drainée par un réseau de fossés qui se rejettent dans un affluent du ruisseau la Valliguière se trouvant hors du territoire communal.

Le ruisseau de la Rascasse est un petit ruisseau situé à l'ouest du village. Celui-ci draine une grande partie des eaux pluviales de la commune, notamment celles provenant de la partie ouest du centre-ville qui représente le point haut de notre étude.

Le reste des eaux pluviales est collecté par le ruisseau de la Bannière à l'Est d'Estézargues. Ce ruisseau est l'exutoire d'un réseau de fossés qui serpentent au milieu des vignes et autres terrains naturels de la partie Est du territoire communal.

Le ruisseau du Courloubier, situé à l'Ouest du ruisseau de la Rascasse draine une zone essentiellement rurale. Il n'est donc pas étudié dans la suite de ce document.

A.II. LES CONTRAINTES LIEES AUX INONDATIONS

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

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.

Soit par le ruissellement 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 milieu urbain, 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 »**.

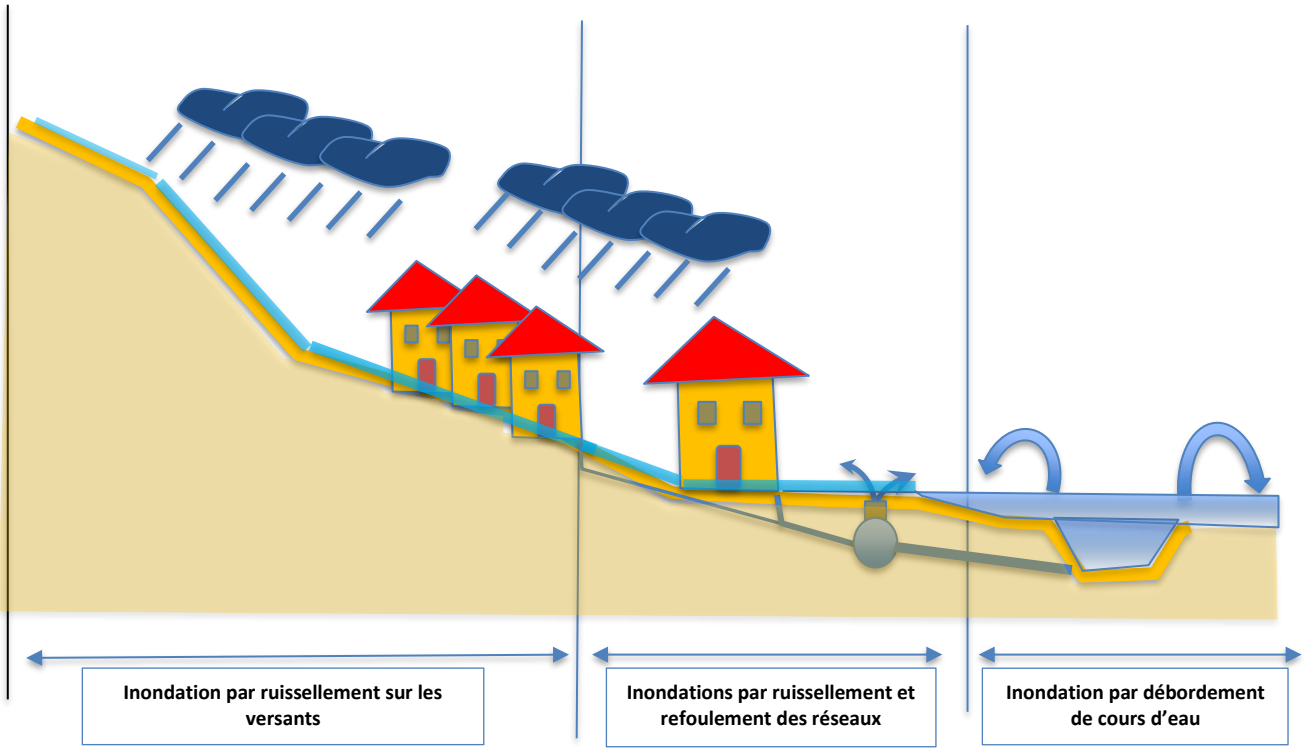


Illustration n°1 : Eléments de typologie pour les inondations

A.II.1. Les inondations par débordement de cours d'eau : Le PPRi

La commune est concernée par le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) du Gardon aval approuvé en 2016.

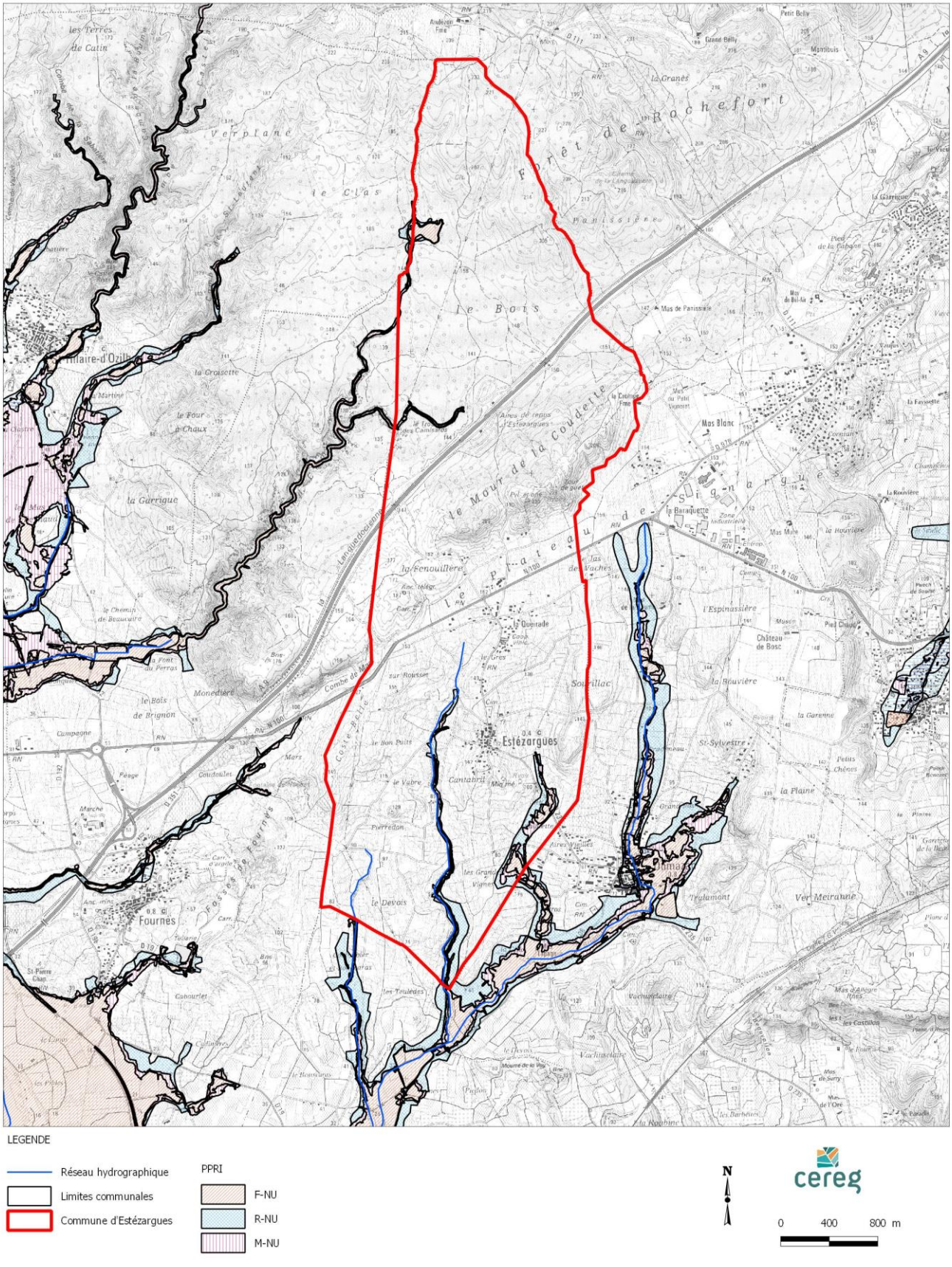


Illustration 1 : Carte d'aléa du PPRi du Gardon aval (Source PPRi du Gardon aval)

La carte d'aléa du PPRi d'Estézargues a été réalisée par une modélisation hydraulique ayant servi à définir un aléa de référence via la modélisation de la crue centennale (ou bien de la crue de 2002 lorsque celle-ci est supérieure à la crue centennale). L'emprise d'une crue exceptionnelle a été définie par analyse hydrogéomorphologique. **On constate que le risque inondation par débordement de cours d'eau est bien présent sur la commune d'Estézargues.**

La commune d'Estézargues est concernée par 3 aléas différents :

- Une partie est concernée par un aléa fort c'est-à-dire avec plus de 50cm de hauteur d'eau pour la crue de référence du PPRi, (cercle rouge ci-dessus).
- Les principaux exutoires des fossés de la commune (exutoire chemin de Théziers, chemin du plat mort et chemin de courbes) sont classés en aléa modéré c'est à dire que pour la crue de référence (occurrence centennale) les hauteurs d'eau sont inférieures ou égales à 50cm.
- Les zones proches de la Rascasse et du ruisseau à l'Est du village sont classées en aléa résiduel.
- Le reste du village n'est pas concerné par les zones inondables

A.II.2. Le ruissellement pluvial

Une inondation par ruissellement est provoquée par les seules précipitations tombant sur les zones urbaines, et (ou) sur les bassins périphériques naturels ou ruraux de faible taille.

Ces ruissellements empruntent un réseau hydrographique naturel (ou artificiel) à débit non permanent ou à débit permanent très faible et sont ensuite évacués quand cela est possible, pour les petites crues uniquement, par le système d'assainissement de la ville, 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.

Dans le cadre du zonage du ruissellement pluvial, une étude spécifique par une approche hydrogéomorphologique a été conduite afin de préciser les zones inondables par ruissellement issues de la carte EXZECO transmis par l'Etat à la commune.

En effet, les zones de ruissellement peuvent en première analyse passer inaperçues, mais sont en général parfaitement identifiables au moyen de la photo-interprétation, de l'observation de terrain. En effet, dans la majorité des cas, les structures morphologiques sont encore suffisamment présentes pour être révélées par l'approche hydrogéomorphologique. 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 du terrain sont importantes, mais on constate que les grandes structures topographiques sont préservées.

Nous rappelons qu'est considéré comme ruissellement tout écoulement concentré dont la superficie drainée est inférieure à 1 km².

In fine, la cartographie des zones inondables sont identifiées dans l'illustration suivante :

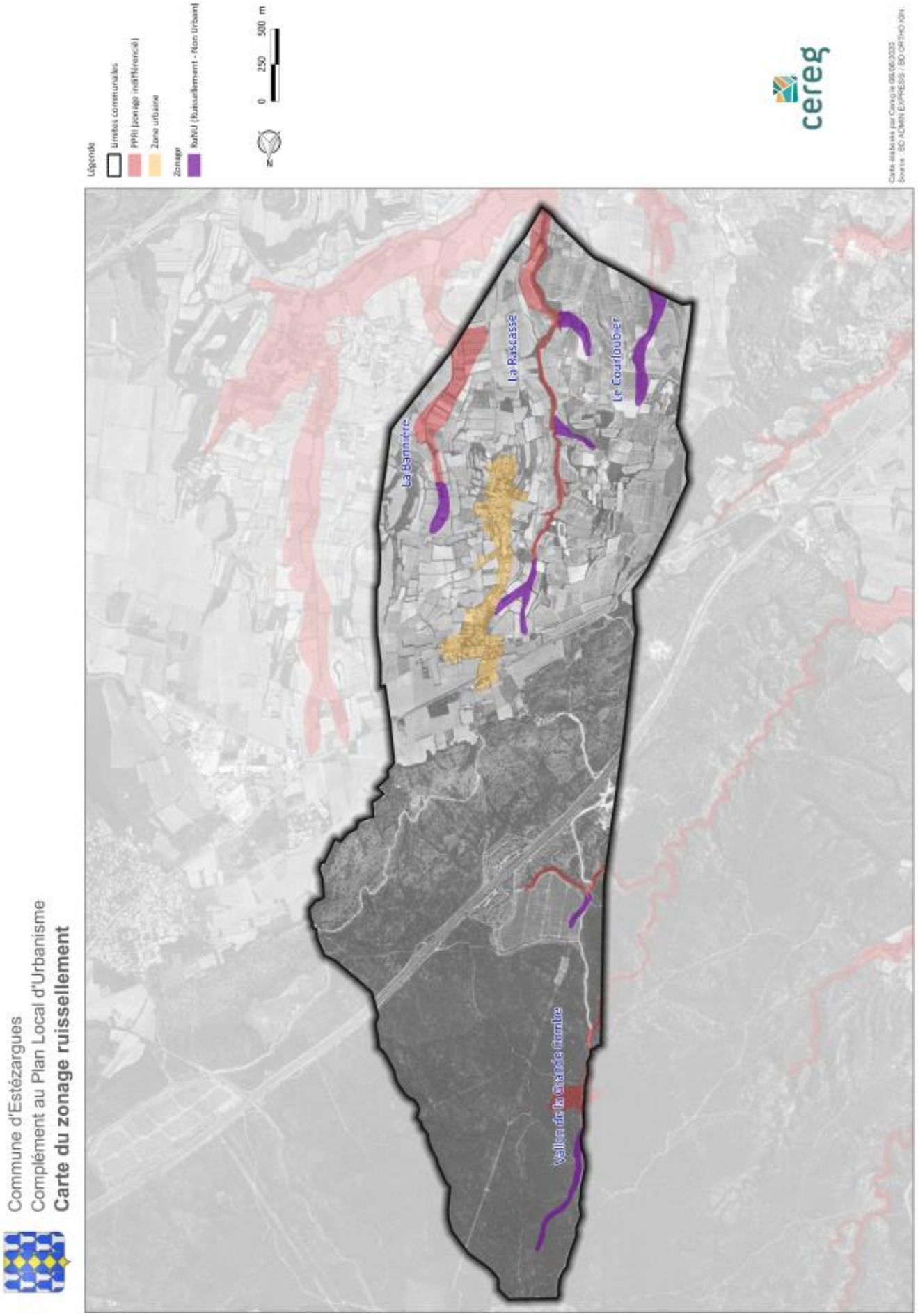


Illustration 2 : Cartographie des zones inondables par approche hydrogéomorphologique

A.III. CONTEXTE DE L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL SUR LA COMMUNE D'ESTEZARGUES

A.III.1. Caractéristiques générales du réseau pluvial

La grande majorité du réseau d'assainissement d'Estézargues a été relevée dans le cadre de la présente étude. Les caractéristiques (section, profondeur, matériaux, état, …) ont été renseignées dans une base de données SIG. Les couches SIG sont fournies à la commune. De plus, les informations concernant les réseaux sont consultables via les plans des réseaux, les fiches regards et les fiches fossés présents en annexe des rapports de phase 1 et 2.

La commune est équipée d'un réseau pluvial séparatif sur l'intégralité du territoire urbanisé.

Le drainage des eaux pluviales est réalisé par l'intermédiaire de réseaux aériens (fossé) et de réseaux enterrés (canalisation). Le linéaire total de réseau pluvial s'élève à 4 km.

Le réseau pluvial est majoritairement composé de fossé (60%).

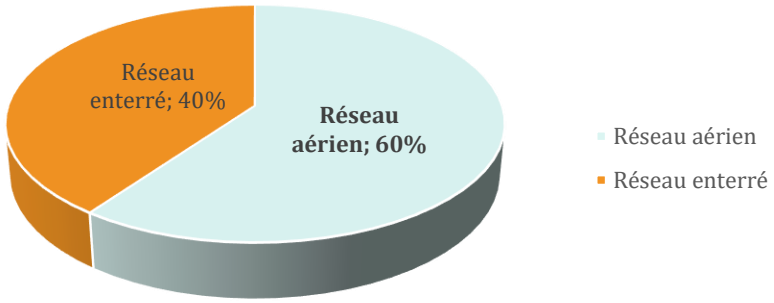


Illustration 3 : Répartition entre réseau pluvial aérien et réseau pluvial enterré

Le linéaire du réseau enterré des **eaux pluviales strictes** est d'environ 1.6 km. Le réseau enterré est essentiellement composé de canalisation de diamètre compris entre 400 et 600 mm. La répartition des diamètres est la suivante :

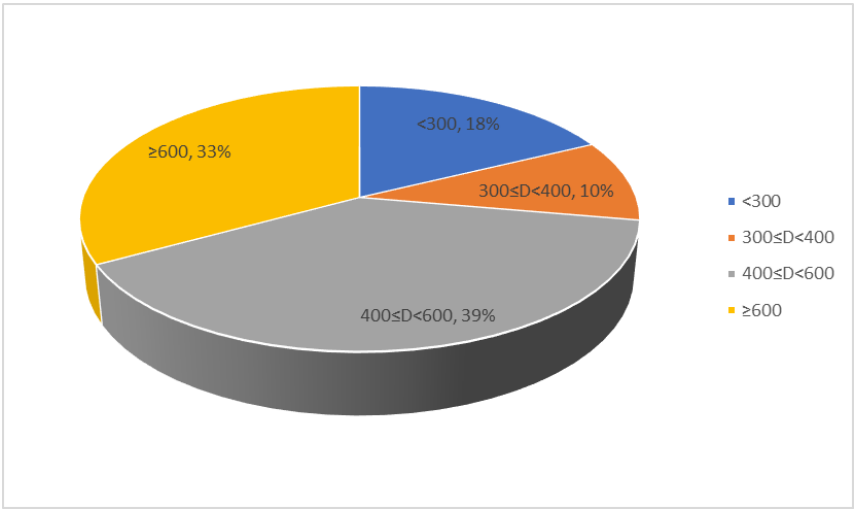


Illustration 4 : Répartition des linéaires de conduite du réseau enterré pluvial strict en fonction de leur diamètre

A.IV. URBANISME ET DEVELOPPEMENT

A.IV.1. Typologie de l'habitat

La commune d'Estézargues présente deux catégories d'habitats :

- De l'habitat dense dans le centre ancien composé de maison de village.
- De l'habitat résidentiel (type lotissement), en périphérie du centre ancien, notamment le long de la route des Grès (RD235).

A.IV.2. Document d'urbanisme

La commune dispose d'un PLU comme document d'urbanisme.

Il est actuellement en cours de révision par le cabinet d'urbanisme Michel LACROZE et Stéphane VERNIER.

Les secteurs ciblés pour de futurs aménagements sont indiqués sur la carte suivante.

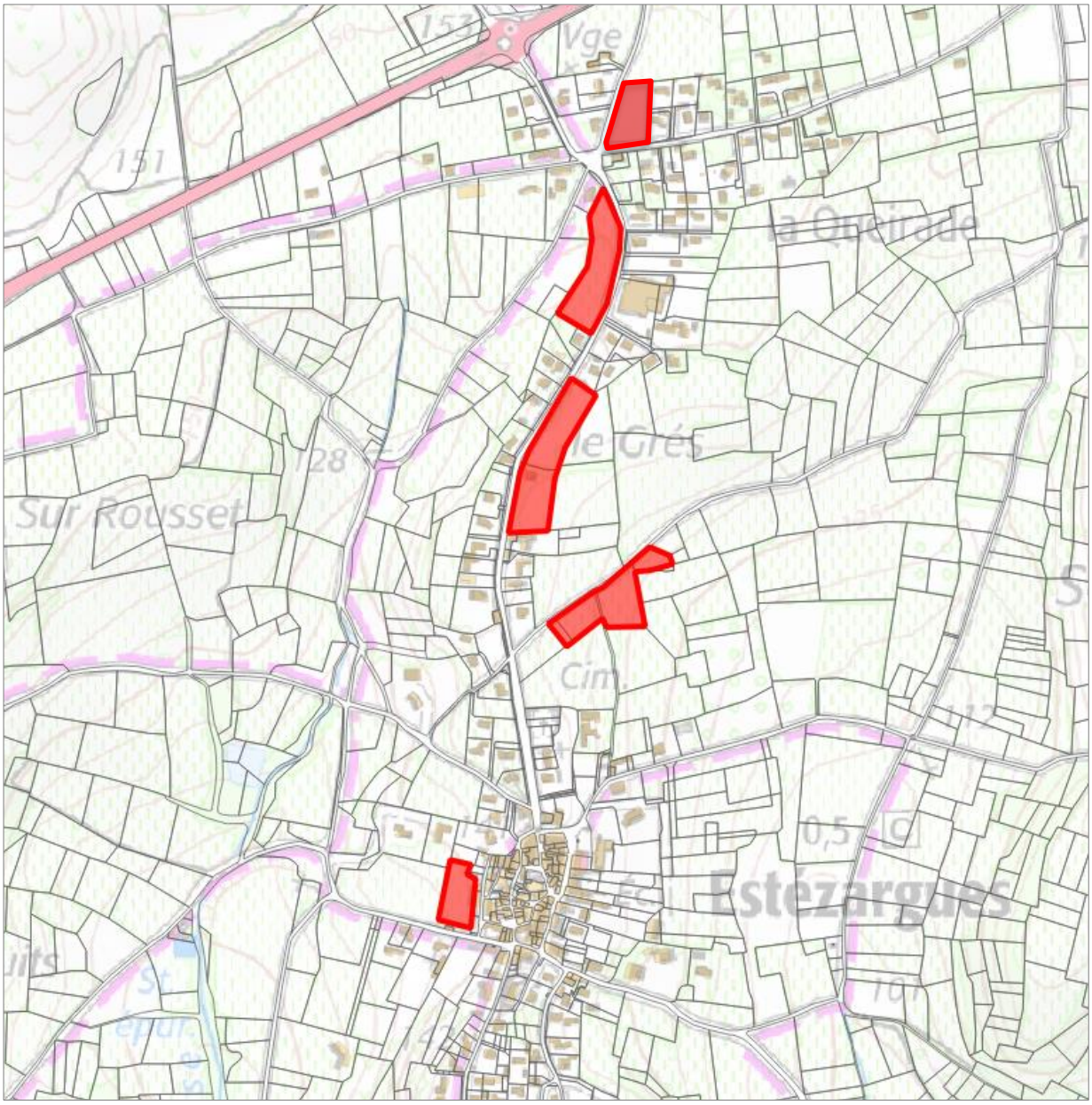


Illustration 5 : Zones potentiellement urbanisables sur la commune d'Estézargues.

A.IV.2.1.1. 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 : Extension des bâtis existants, de divisions parcellaires ou du remplissage de dents creuses de petite taille.
- D'une extension de l'urbanisation : Ouverture à l'urbanisation de nouveaux secteurs dans le PLU ou du remplissage de dents creuses de tailles moyennes à grandes.

A.IV.2.1.2. Analyse du développement urbain envisagé

Le potentiel foncier s'articule de la manière suivante :

- des dents creuses de petites superficies représentant 1,6 ha environ,
- des secteurs en extension de l'urbanisation et une enclave représentant au total 2,6 ha environ (cf. carte page 14)."

A.IV.3. 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.

Au final, ces modifications induisent un accroissement 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.

B. CONTEXTE REGLEMENTAIRE DU ZONAGE

B.I. OBJET DU ZONAGE PLUVIAL

Le zonage d'assainissement pluvial est un outil réglementaire 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 du fait de la mauvaise qualité des eaux de ruissellement.

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 réglementaires 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 :

À 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. »*

À 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. »*

À 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 :

À 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 réglementaires 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 se brancher sur le réseau pluvial communal 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.

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 :

- La Loi sur L'Eau (cf doctrine du département du Gard) ;
- Le SDAGE RMC ;
- Le PPRi ;
- Le règlement du zonage pluvial annexé au PLU ;

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).

Mesure applicable		Exutoire	
		Réseau communal enterré	Autre
Surface du projet + bassin versant intercepté	S < 1 ha	*Zonage pluvial*	
	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 1 : Mesures réglementaires applicables en fonction de la nature du projet.

Enfin, tout projet, bien qu'il n'ait pas de poids réglementaire à proprement parlé, devra respecter la doctrine PLU et risque inondation édictée par la DDTM 30 en 2018. Cette doctrine est annexée au présent règlement.

B.I.3. Projets d'urbanisation concernés par le zonage pluvial

Le domaine d'application du zonage pluvial est indiqué sur le schéma ci-dessous :

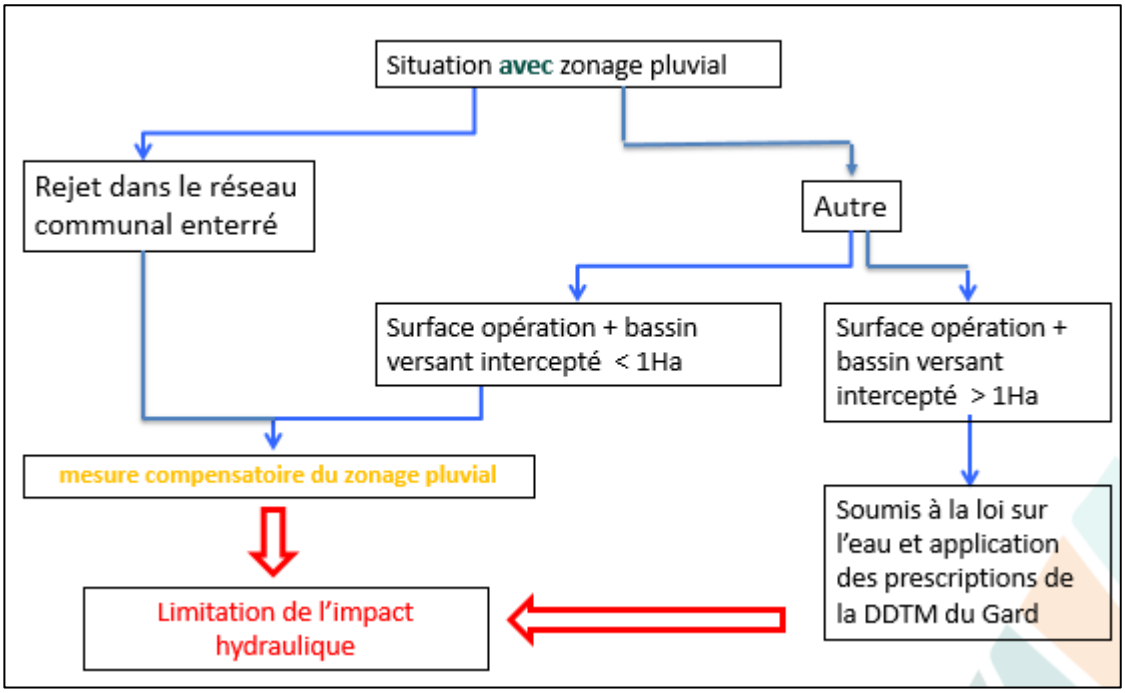


Illustration 6 : Domaine d'application du zonage pluvial

Ainsi, le zonage s'applique uniquement si la superficie globale (projet + bassin versant périphérique amont) est inférieure à 1 hectare ou si le projet se rejette dans un réseau enterré.

Deux cas sont donc à distinguer :

- Le projet trouve son exutoire dans un réseau aérien ou enterré et draine une superficie inférieure à 1 hectare ;
- Le projet draine une superficie supérieure à 1 hectare mais trouve son exutoire dans un réseau enterré.

Le zonage permettra de fournir les règles de dimensionnement des mesures compensatoires dans ces deux cas de figure.

Rappel de la doctrine de la DDTM 30

Le dimensionnement des systèmes de rétention des eaux pluviales que préconise la DDTM 30 dans le cadre des dossiers Loi sur l'Eau doit obéir à plusieurs contraintes :

- L'orifice de fuite des bassins de rétention :
  - Doit être dimensionné de façon à ce que le débit de fuite soit au maximum égal à 7 l/s par hectare imperméabilisé ;
  - Doit permettre un temps de vidange du bassin compris entre 39 et 48 heures.
- Le volume du bassin de rétention est calculé sur la base d'un ratio de 100 l/m² imperméabilisé ;
- Des bassins d'infiltration peuvent être implantés sous réserve de réalisation d'un test d'infiltration permettant le dimensionnement de la mesure.

Pour rappel, la Loi sur l'Eau s'applique dès lors que la superficie drainée par l'opération est supérieure à 1 hectare.

La superficie drainée par l'opération correspond à :

- D'une part la superficie du projet ;
- D'autre part les superficies amont pouvant s'écouler sur le projet.

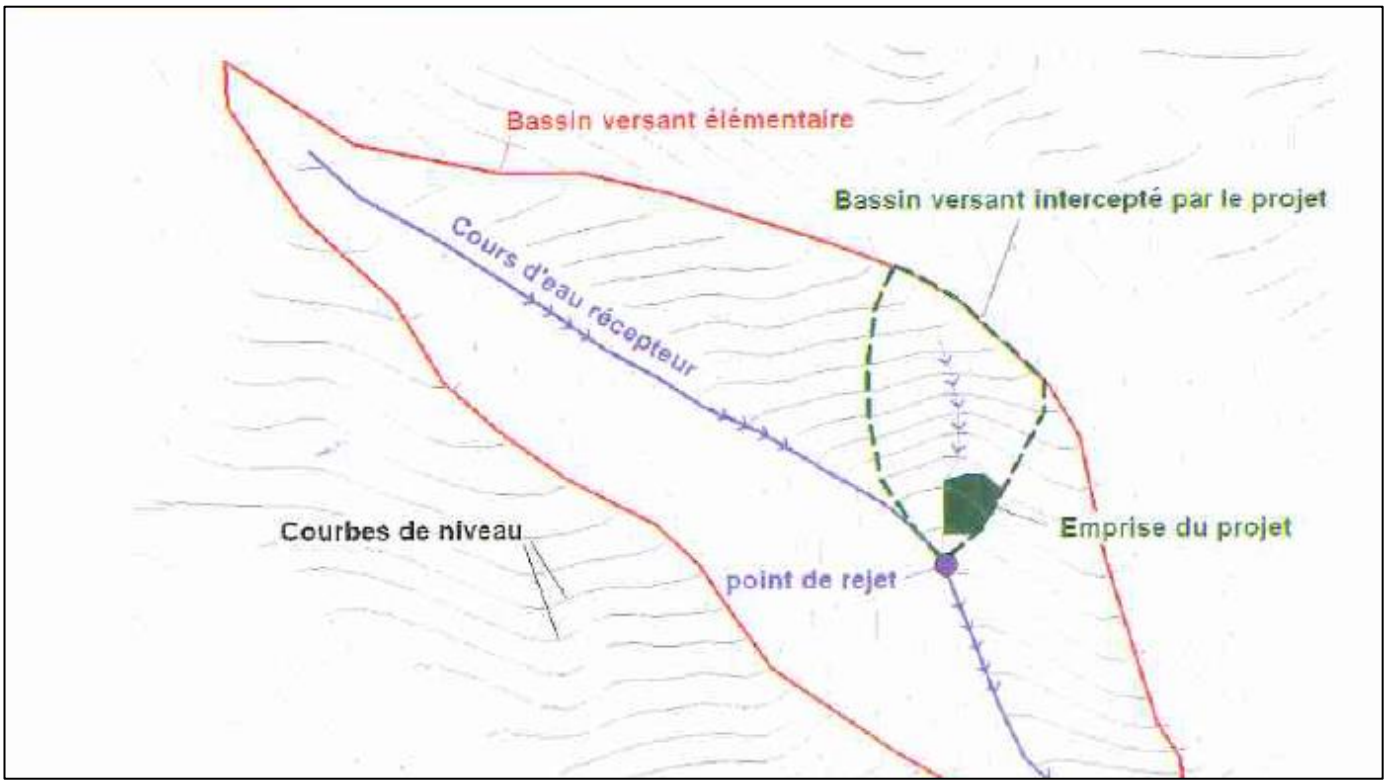


Illustration 7 : Définition des surfaces drainées par le projet, source DDTM 30

B.II. OBJET DU ZONAGE DE RUISSELLEMENT

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. Elles prennent en compte les principes présentés dans la doctrine RI de 2018.

C. CHOIX DES MODALITES DE COMPENSATION



C.I. DEFINITION DES ENJEUX

Pour les deux zonages (aspect pluvial, aspect ruissellement), il est important de distinguer les zones urbanisées des zones non urbanisées. La maîtrise des débits pluviaux n'obéit cependant pas à cette distinction, il est alors nécessaire de distinguer trois secteurs différents :

Zone PLU	Zonage Pluvial
Zone U	Zone EP1 : Centre-ville historique fortement imperméabilisé
Zone AU	Zone EP 2 : Zone d'habitat moyennement dense de type lotissement pavillonnaire
Zone A/N	Zone EP 3 : zones naturelles et agricoles non urbanisées

Tableau 2 : Zonage des enjeux

On remarquera que pour l'aspect ruissellement, la distinction entre zone urbaine et non urbaine est réalisée sur la base de l'occupation du sol au moment de l'étude et non pas directement sur la base du PLU. Les zones U correspondent donc bien à des zones urbanisées et non pas à des zones urbanisables.

C.II.IMPACT DES SURFACES NOUVELLEMENT IMPERMEABILISES ET CHOIX ASSOCIES

C.II.1. 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.

		Coefficient de ruissellement avant urbanisation						**Coefficient de ruissellement après urbanisation**					
Superficie drainée (m²)	**Surface imperméabilisée correspondante (m²)**	**2 ans**	**5 ans**	**10 ans**	**20 ans**	**30 ans**	**100 ans**	**2 ans**	**5 ans**	**10 ans**	**20 ans**	**30 ans**	**100 ans**
150	*150*	*0.30*	*0.42*	*0.48*	*0.52*	*0.54*	*0.60*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*
200	*200*							*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*
400	*250*							*0.74*	*0.77*	*0.80*	*0.83*	*0.84*	*0.86*
500	*250*							*0.66*	*0.69*	*0.74*	*0.77*	*0.78*	*0.82*
1 000	*400*							*0.59*	*0.63*	*0.68*	*0.72*	*0.74*	*0.78*
2 000	*600*							*0.52*	*0.57*	*0.63*	*0.67*	*0.7*	*0.74*
4 000	*800*							*0.45*	*0.51*	*0.58*	*0.63*	*0.65*	*0.71*
10 000	*1 500*							*0.41*	*0.48*	*0.55*	*0.6*	*0.63*	*0.69*

Tableau 3 : Coefficients de ruissellement utilisés

		Débit de pointe avant urbanisation (l/s) (Pluie critique 6 minutes)						**Débit de pointe après urbanisation (l/s) (Pluie critique 6 minutes)**					
Superficie drainée (m²)	**Surface imperméabilisée correspondante (m²) (hypothèse)**	**2 ans**	**5 ans**	**10 ans**	**20 ans**	**30 ans**	**100 ans**	**2 ans**	**5 ans**	**10 ans**	**20 ans**	**30 ans**	**100 ans**
150	*150*	*2*	*3*	*4*	*5*	*5*	*7*	*5*	*7*	*8*	*9*	*9*	*11*
200	*200*	*2*	*4*	*5*	*6*	*7*	*9*	*7*	*9*	*11*	*12*	*12*	*15*
400	*250*	*4*	*9*	*10*	*12*	*13*	*18*	*10*	*14*	*17*	*20*	*21*	*25*
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*	*42*	*78*	*102*	*124*	*135*	*176*	*62*	*100*	*123*	*148*	*157*	*200*
10 000	*1 500*	*105*	*194*	*255*	*311*	*336*	*441*	*144*	*236*	*297*	*353*	*380*	*485*

Tableau 4 : Débits de pointe avant et après aménagement pour différents événements pluvieux.

La production du débit de pointe du bassin versant survient lorsque la durée de pluie intense est du même ordre de grandeur que le temps de concentration du bassins versants. Vues 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 entraîne une augmentation importante des débits de pointe.

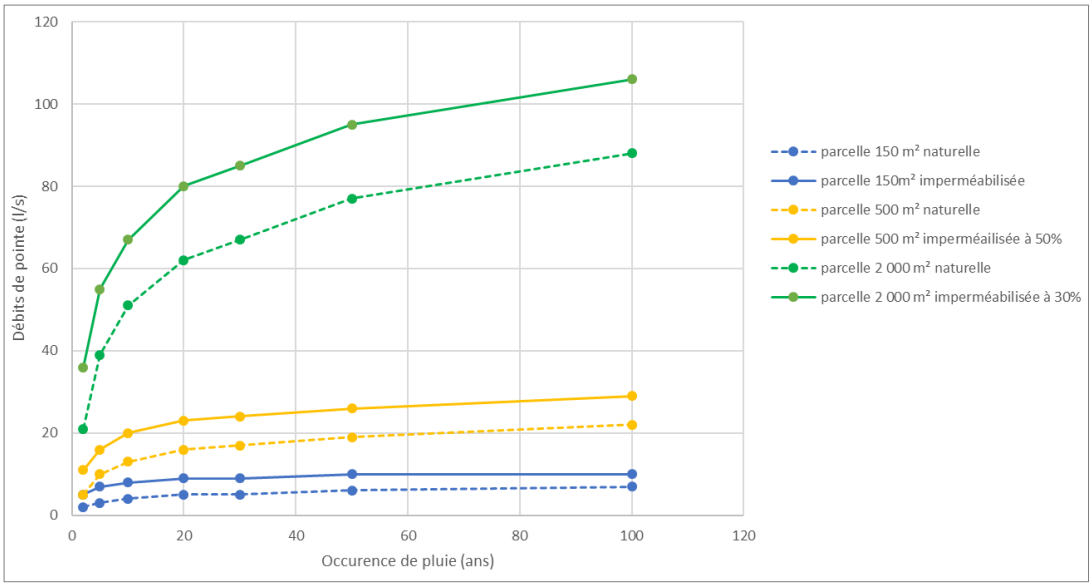


Illustration 8 : Augmentation des débits de pointe engendrée par l'imperméabilisation pour différentes occurrences

C'est pour les surfaces drainées de faible superficie et pour les plus faibles occurrences que l'évolution des débits de pointe est la plus forte.

C.II.2. 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.

C.II.2.1. 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 pas d'avoir un réel impact sur les débits de pointe.

Ainsi nous proposons afin d'inciter à la désimperméabilisassions 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).

C.II.2.2. 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 efficience 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.**

C.III. PRISE EN COMPTE DU RUISSELLEMENT

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. Ces dispositions respectent les principes énoncés dans la doctrine RI de 2018 annexé au présent document.

D. REGLEMENT DU ZONAGE PLUVIAL



D.I. GENERALITES

D.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 rejoignent le réseau par ruissellement sur les voies publiques, privées, les jardins, les cours d'immeuble, etc.

D.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-RMC.

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.

D.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 traités,
- 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.

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

D.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 qu'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.

Trois zones homogènes seront ainsi distinguées :

- Zone EP 1 : Zone de centre urbain où les possibilités d'urbanisation sont réduites ;
- Zone EP2 : Zone Zd'habitat moyennement dense de type lotissement pavillonnaire
- Zone EP3 : Zone agricole/naturelle où l'urbanisation n'est pas envisagée mais où quelques aménagements peuvent être réalisés (hangar agricole …etc).

La cartographie du zonage est présentée en annexe 4.

D.II.2. Dimensionnement des mesures compensatoires

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

Un diagnostic du réseau pluvial d'Estézargues a été réalisé dans le cadre du zonage des eaux pluviales de la commune. Cette étude a montré que **les réseaux pluviaux sont très peu développés,** l'essentiel des écoulements ruissellent en surface avant d'être canalisés par des fossés agricoles. Ce fonctionnement génère des désordres hydrauliques pour des pluies fréquentes. Il faut donc veiller à mettre en place des dispositifs de rétention suffisamment dimensionnés pour éviter les désordres supplémentaires pour les pluies se produisant régulièrement.

Ces dispositifs de rétention doivent se vidanger afin de ne pas rester remplis d'eau, ce qui les rend inefficaces si plusieurs salves pluvieuses surviennent dans un laps de temps court et amène des nuisances pour les riverains (moustiques etc).

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 ajutage.

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^{-3} m/s par le biais d'une étude géotechnique (coût d'environ 1 000 €) ;

- Entretenir 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 événements pluvieux non problématiques afin de conserver le volume de stockage pour écrêter les débits des événements 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 événements de dimensionnement (à définir).

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

D.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'événement pluvieux dimensionnant

L'événement pluvieux utilisé sera un événement de 2h. Étant donné les dysfonctionnements observés sur le réseau pluvial, il sera proposé :

- Une non-compensation des surfaces sur la zone EP1 étant donné la faible disponibilité foncière) hormis si plusieurs logements sont prévus ;
- Une protection d'occurrence décennale sur toutes les dents creuses présentes dans la zone en périphérie du centre bourg (zone EP2) ;
- Une protection d'occurrence quinquennale sur toutes les dents creuses présentes dans la zone rurale à semi-rurale (zone EP3).

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-contre.

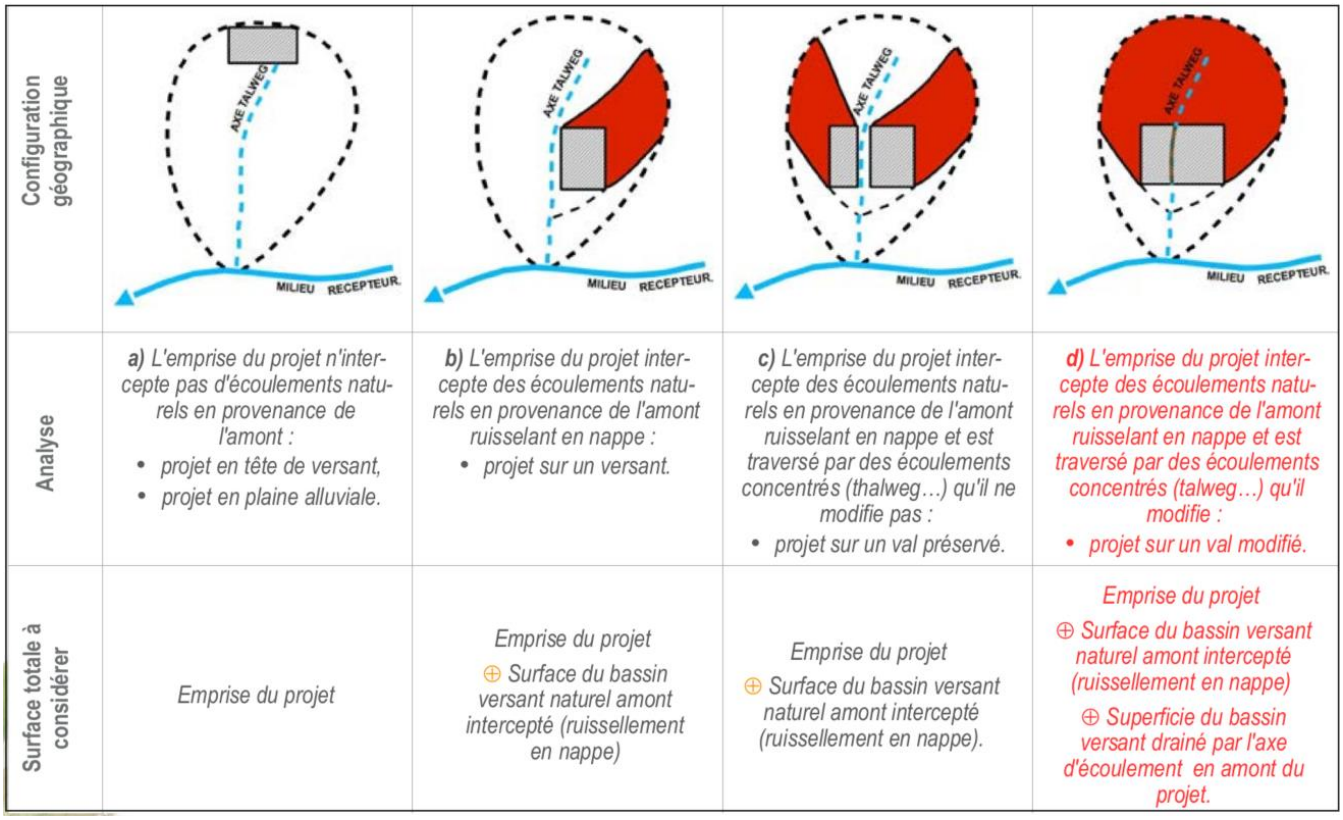
D.II.3. Synthèse de la compensation à appliquer par zone

Cf. annexe 4 : Carte de zonage pluvial

Superficie drainée *	Zone EP1 Centre urbain	Zone EP2 secteurs d'habitat pavillonnaire	Zone EP3 secteur rural à semi rural
Moins de 150 m²	Aucune mesure compensatoire	Aucune compensation	Aucune compensation
Entre 150 m² et 3 000 m²		Mesure compensatoire dimensionnée sur la base de **80 l/m² imperméabilisé et Ø50 mm**	Mesure compensatoire dimensionnée sur la base de **45 l/m² imperméabilisé et Ø50 mm**
Entre 3 000 m² et 10 000 m²		Mesure compensatoire dimensionnée sur la base de **100 l/m² imperméabilisé et Ø50 mm**	Mesure compensatoire dimensionnée sur la base de **45 l/m² imperméabilisé et orifice Ø50 mm**
10 000 m² et plus	Prescriptions de la DDTM 30 pour la gestion des eaux pluviales		

Tableau 5 : Préconisations pour la détermination des mesures compensatoires sur les secteurs déjà urbanisés

* La superficie drainée correspond à la superficie de la parcelle du projet à laquelle s'ajoute le bassin versant intercepté. Ce dernier doit être défini selon l'exemple ci-dessous (©DDTM30).



Les orifices de fuite ont été calés sur la base d'une charge de 50 cm, si les bassins de compensations prévues sont de profondeurs supérieures ou inférieures, se référer à l'Annexe 1.

La mise en place d'orifice de fuite sera subordonnée à la réalisation d'une étude de sol démontrant l'incapacité du sol à réaliser de l'infiltration seulement pour évacuer les eaux pluviales. Dans le cas contraire l'infiltration sera privilégiée et aucun orifice de fuite ne sera mis en place.

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 50 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 50 m² seront dispensées d'un ouvrage de compensation obligatoire.

Conception des bassins de rétention

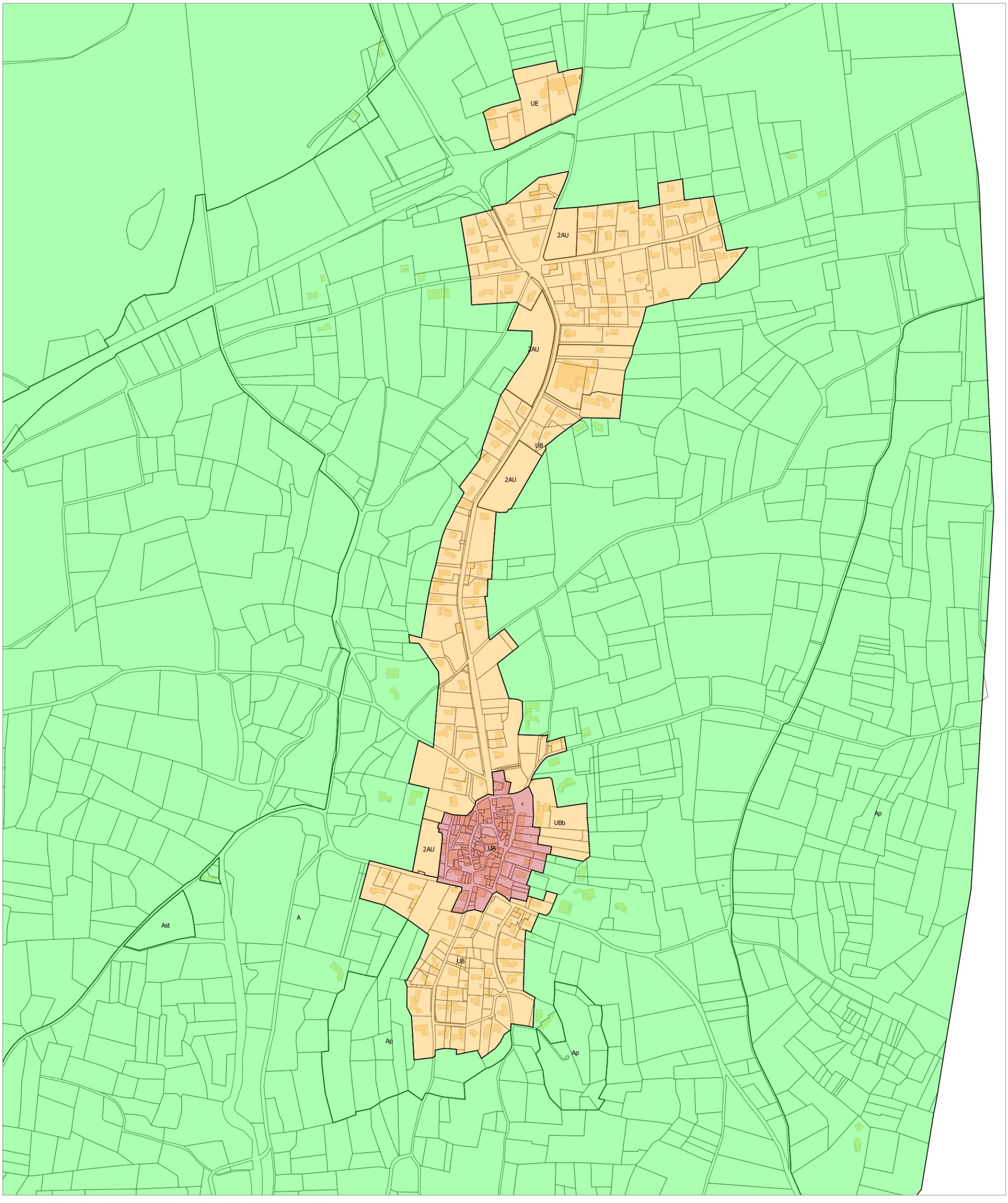
Concernant la conception des bassins de rétention, les prescriptions et dispositions suivantes sont à privilégier :

- 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, ect). 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.

Commune d'Estézargues

Zonage Pluvial

Carte du zonage pluvial



Carte élaborée par Cereg le 10/11/2021 | Source : fonds IGN - Cadastre.gouv.fr etc.

LEGENDE

Parcelles cadastrales

Bati

Zonage pluvial

Zone EP1

Zone EP2

Zone EP3

N

0

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.

Les techniques alternatives utilisant l'infiltration peuvent être proposées sous réserve de :

- La réalisation d'essais d'infiltration adaptés que ce soit pour la méthode employée, la profondeur testée, l'emplacement et le nombre de tests ;
- Une connaissance suffisante du niveau haut de la nappe ;
- La description de l'incidence du projet sur la ou les nappes concernées ;
- L'évaluation des risques de colmatage ;

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.

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

D.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.
- Zone non aedificandi de 10m autour des cours d'eau à partir du haut des berges ;

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.

D.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.

D.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.

D.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'événements 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 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 10 mètres de part et d'autre des berges,
- Pour les fossés pluviaux : une largeur de 3 mètres de part et d'autre de l'axe.

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, publiée au Journal officiel du 9 août 2016, définit la notion de **cours d'eau**.

À 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 ».

Afin de mieux faire connaître les parties du réseau hydrographique qui doivent être considérées comme des cours d'eau, les services de l'Etat ont établi une cartographie des cours d'eau « police de l'eau ».

La carte indicative des cours d'eau est disponible sur le site de la DDTM du Gard.

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.

D.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.

D.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, les seuils d'entrée de ces habitations devront être, au minimum, 10 cm au-dessus du point le plus haut du profil en travers de la voirie au droit de l'habitation.

D.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).

D.IV. REGLES DE MISE EN ŒUVRE DU ZONAGE

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

D.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.

D.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.

D.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.

D.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.

D.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.

D.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.

D.IV.2. Contrôle des ouvrages

D.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.

D.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 général…
- Les conditions d'évacuation ou de raccordement au réseau pluvial communal.

D.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.

E. REGLEMENT DU ZONAGE DE RUISSELLEMENT



E.I. PRINCIPES GENERAUX

Un lexique ainsi qu'un descriptif des sigles et abréviations utilisés dans cette partie est présenté en annexe 3.

E.I.1. Définition de l'aléa

La commune de Estézargues est concernée par le risque inondation lié au 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.

Type d'aléa	Règlement associé
Ruissellement (Ru)	Présent règlement

Tableau 6 : Distinction des types d'aléas selon la doctrine de la DDTM 30

E.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 dominantes 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.

E.I.3. Définition du risque

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

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

Tableau 7 : Classification des zones à risque.

E.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**	**Non concerné**	**RuNU** - 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	- Constructible avec calage à TN+30 cm - Pas d'établissement stratégique ou accueillant des populations vulnérables	- Extensions limitées des bâtiments existants sous conditions - Calage à TN+ 30 cm - Pas d'établissements stratégiques

Pour le risque inondation par ruissellement, des travaux et des aménagements sont envisageables après la réalisation de mesure 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).

E.II. CLAUSES REGLEMENTAIRES

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

E.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.).

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.

E.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 dans la limite de 20 m² supplémentaires, 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, de logements existants disposant d'un étage accessible au-dessus cote de calage du plancher (TN+80 cm), l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant, dans la limite de 20 m² 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) 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 admis.

La création d'ouvertures en dessous de la cote TN+80 cm est admis 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.

E.II.3. Clauses réglementaires applicables sur les secteurs exondés pour la pluie de référence

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 l'événement de référence (période de retour 100 ans ou évènement historique supérieur).

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 l'évènement de référence, il est demandé de caler les planchers à la cote TN + 30 cm.

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

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

a) **L'extension des établissements stratégiques** reste interdite en zone exondée ;

Article 2 : SONT ADMIS SOUS CONDITIONS sur les secteurs EXONDÉS 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) 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 disposant d'un étage accessible**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à 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.

E.II.4. Mesures de prévention de protection et de sauvegarde et de réduction de la vulnérabilité

E.II.4.1. 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.

E.II.4.2. 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 pré-citée 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. »

E.II.4.3. 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

E.II.4.3.1. 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 adaptée (annuaire de crise notamment).

E.II.4.3.2. 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.

E.II.4.3.3. 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.

F.ANNEXES



LISTE DES ANNEXES

Annexe n°1 : Détails sur la conception des mesures compensatoires 57
Annexe n°2 : Fiches concernant les systèmes de rétention 60
Annexe n°3 : Exemples d'application 62
Annexe n°4 : Plan du zonage pluvial 66
Annexe n°5 : Plan du zonage ruissellement 68
Annexe n°6 : Lexique et sigle/abréviations du zonage de ruissellement 70
Annexe n°7 : Doctrine RI PLU 2018 76
Annexe n°8 : La méthode hydrogéomorphologique 84

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

Dimensionnement de l'orifice de fuite

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 8 : 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.

Exemple pour le calcul du volume de compensation

À titre d'exemple voici les volumes à mettre en œuvre sur des parcelles de tailles allant de 150 à 10 000 m² pour assurer une protection décennale. (C'est-à-dire un non débordement de la mesure compensatoire avec débit régulé au débit naturel quinquennal pour une durée de pluie de 2 h)

Superficie aménagée (m²)	Surface imperméabilisée théorique (m²)	Volume ruisselé en état initial pour une pluie de 2h (m³) pour une occurrence T = 5 ans	Volume ruisselé en état aménagé pour une pluie de 2h (m³) pour une occurrence T = 10 ans (m³)	Dimensionnement type protection décennale	
				Volume (10 ans aménagé) - Volume (5 ans naturel) (m³)	Ratio l/m² imperméabilisé
150	*150*	*4.1 m³*	*12 m³.*	*7.9 m³*	*53*
200	*200*	*5.5 m³*	*16. m³*	*10.5 m³*	*53*
400	*250*	*11 m³*	*25.7 m³*	*14.7 m³*	*59*
500	*250*	*13.8 m³*	*29.51 m³*	*15.71 m³*	*63*
1 000	*400*	*27.6 m³*	*54.8 m³*	*27.2 m³*	*68*
2 000	*600*	*55.2 m³*	*101 m³*	*45.8 m³*	*76*
4 000	*800*	*110.4 m³*	*185 m³*	*74.6 m³*	*93*
10 000	*1 500*	*275.9 m³*	*441 m³*	*165.1 m³*	*110*

Tableau 9 : ratio en l/m²imperméabilisé selon différentes doctrines

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, trentennale et centennale de 2 heures sont tracés respectivement en Bleu, Orange 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 jaune. Le ratio à appliquer pour obtenir le volume de stockage nécessaire est d'environ 65 l/m².

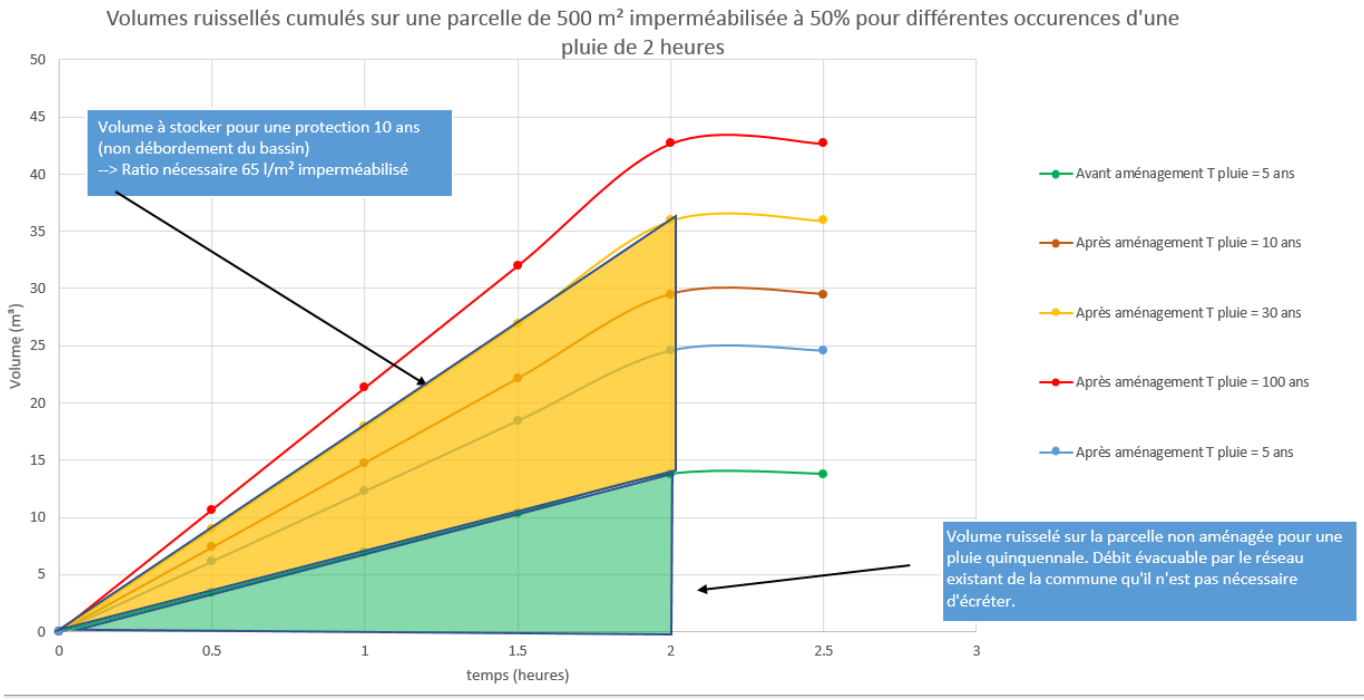


Illustration 9 : Volumes ruisselés cumulés sur une parcelle de 500 m² pour différentes occurrences (pluie de 2 heures)

Annexe n°2 : Fiches concernant les systèmes de rétention

FICHE N°1 – BASSINS DE RETENTION

DESCRIPTION

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

On rencontre différentes configurations :

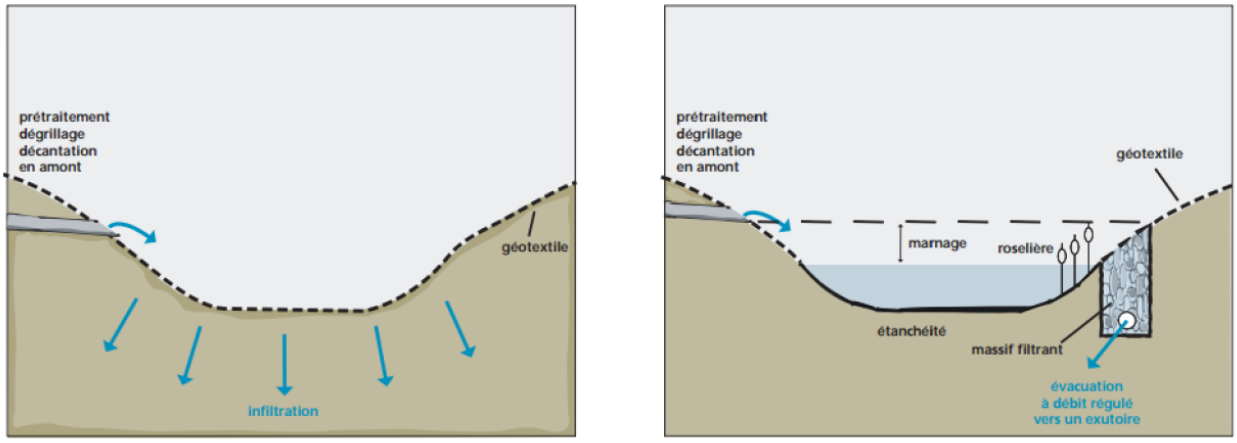
- Les **bassins enterrés**, réalisés en béton ou utilisant des éléments préfabriqués comme des canalisations surdimensionnées ;
- Les **bassins à ciel ouvert**, excavations naturelles ou artificielles, avec ou sans digues ;
- Les **bassins en eau** de façon permanente ou secs, inondés très ponctuellement 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 pluviale 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 évent 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	• 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	• 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	• Conservation d'espace vert en zone urbaine • Utilisation pour les aires de détente, terrains de jeux • Entretien simple (tonte, …)	• Entretiens fréquents des espaces verts pour les bassins paysagers
Bassin rétention en eau	• 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	• Assurer une gestion appropriée afin de prévenir de l'eutrophisation.
Bassin rétention - infiltration	• L'infiltration dans le sol permet de recharger la nappe. • Piégeage des polluants en surface de la couche filtrante	• 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 les 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).

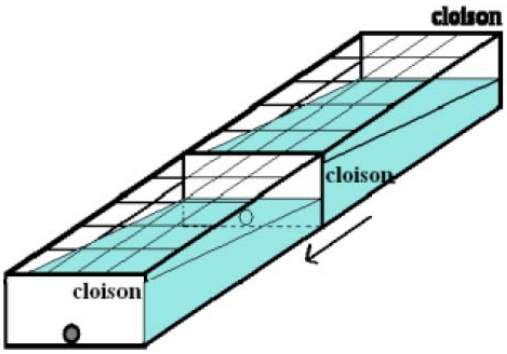
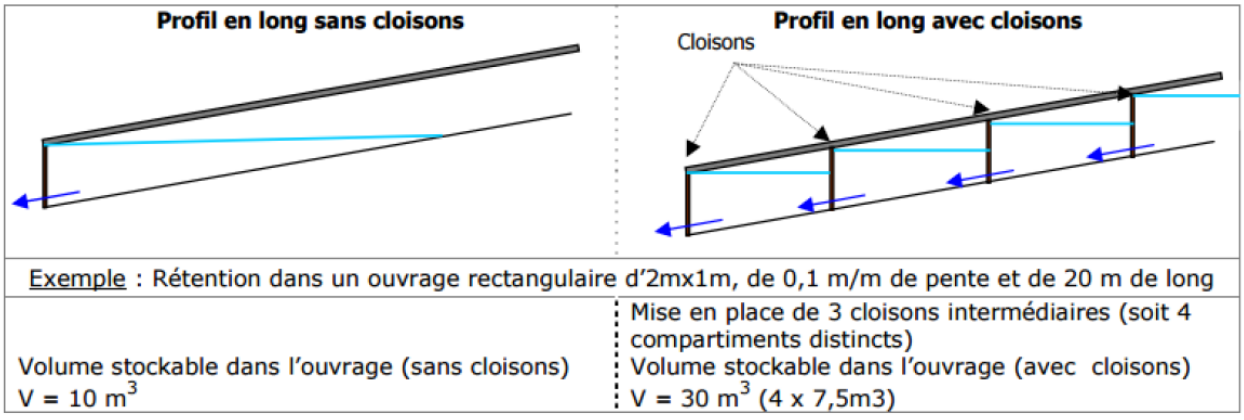


Schéma d'un cloisonnement en 3D



L'ENTRETIEN

Quel que soit le type du bassin, son entretien consiste surtout à l'entretien des systèmes de décantation et/ou débourbage 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 nettoiement 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 nettoiement 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

Systèmes 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**

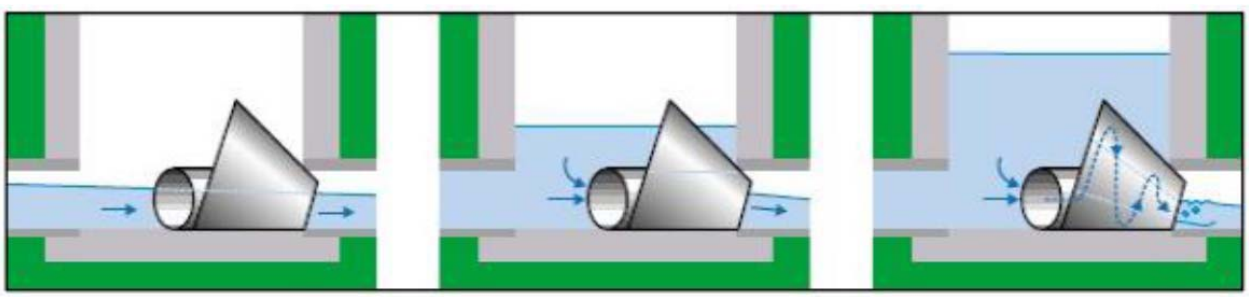
  Un régulateur à effet vortex est un dispositif hydraulique constitué d'un corps rigide et hydrodynamique sans pièce mobile. L'effet de régulation est obtenu par la formation d'un noyau tourbillonnaire dans la chambre du régulateur, rempli d'air, et qui « bouche » la plus grande partie de la sortie. Les 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 fabriquant (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 fabriquant (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



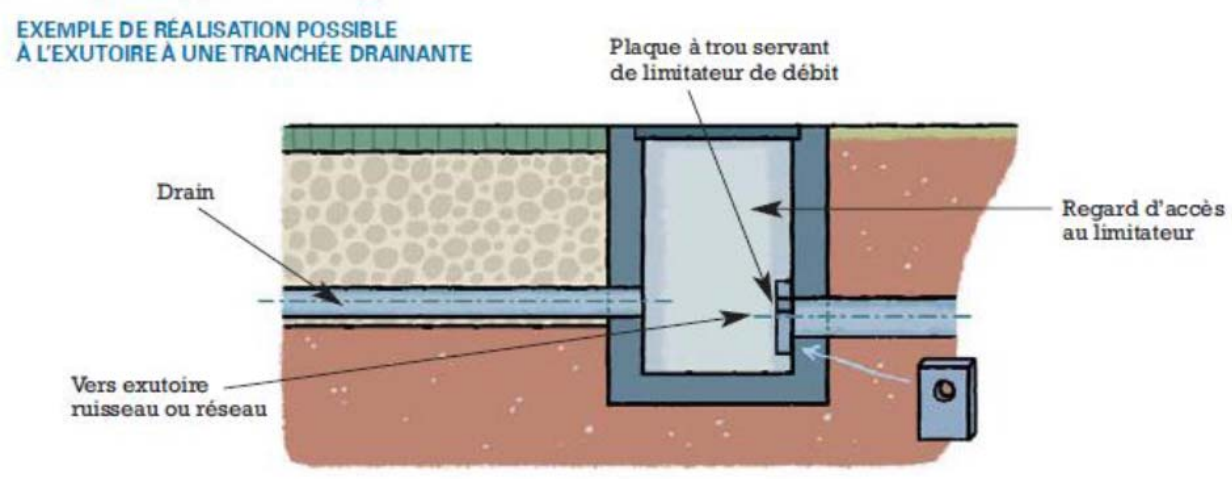
Une grille de protection est préconisée sur l'ouvrage de sortie afin d'éviter le colmatage de l'orifice, il est obligatoire pour les débits de fuite inférieurs à 20 l/s.

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).



Principe d'un limitateur (source Grand Lyon)

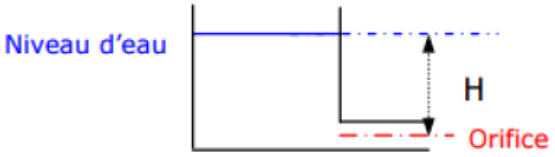
La forme et la taille du trou d'une plaque percée ou d'un orifice calibré sont choisies de telle sorte qu'elles permettent de laisser passer un certain débit.

DIMENSIONNEMENT

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

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

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



Avec :

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

S, section de l'orifice (en m²) g, accélération de la pesanteur (g = 9,81 m/s²)

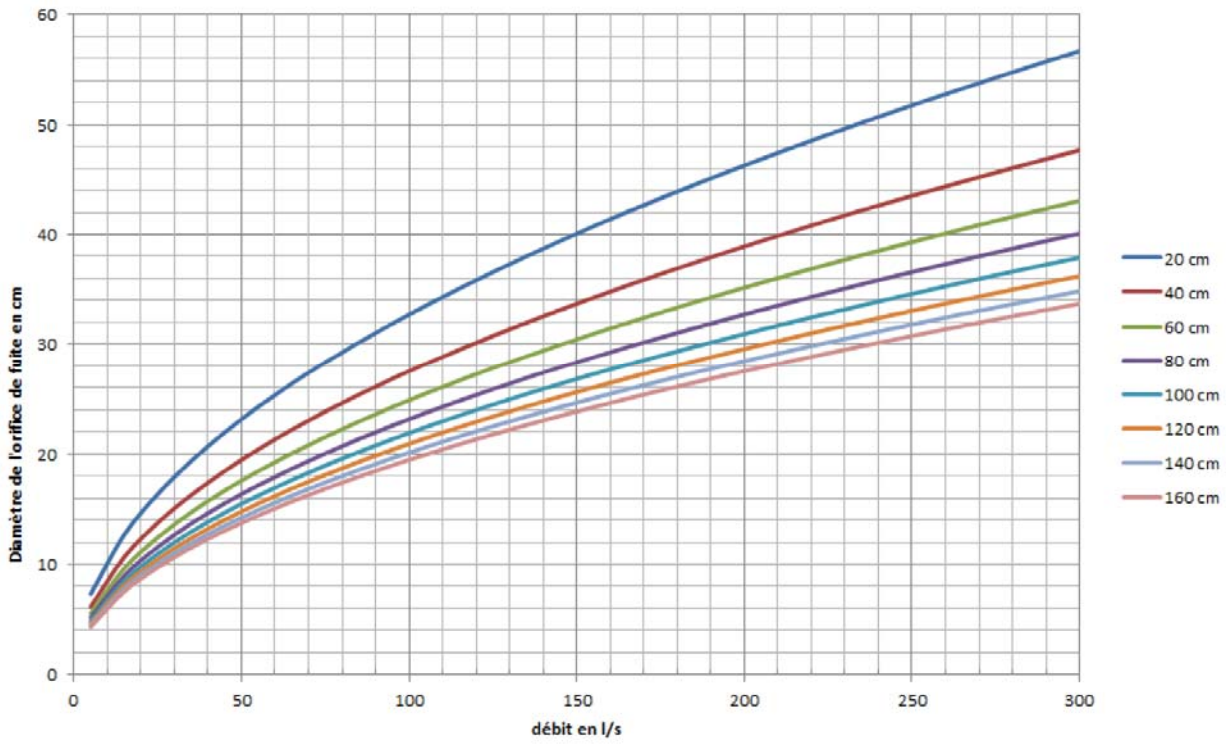
H, charge hydraulique sur l'orifice (en m)

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

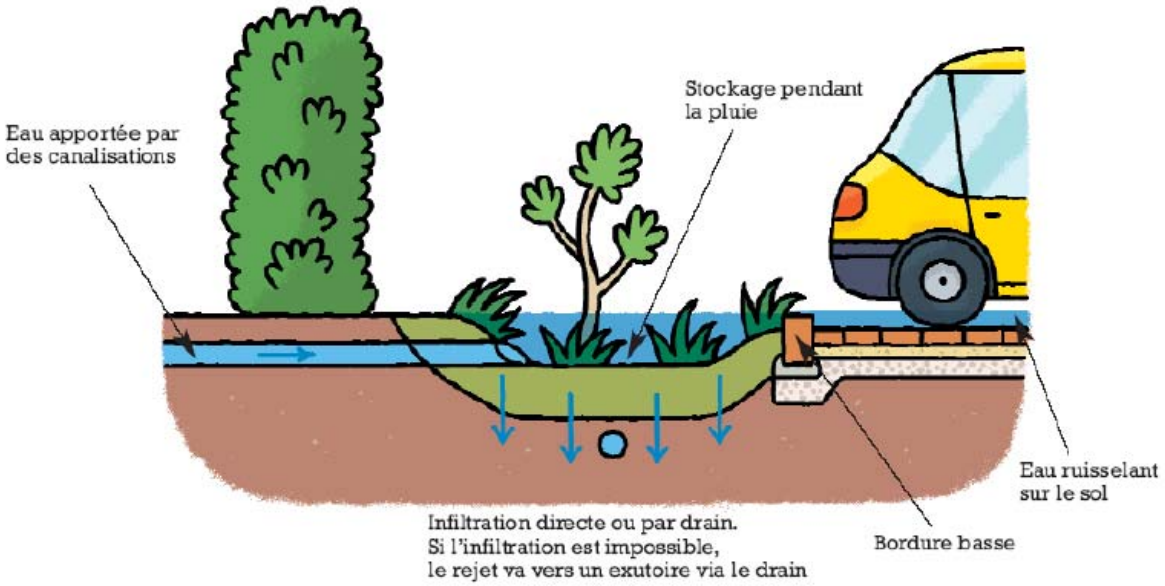
DESCRIPTION

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)

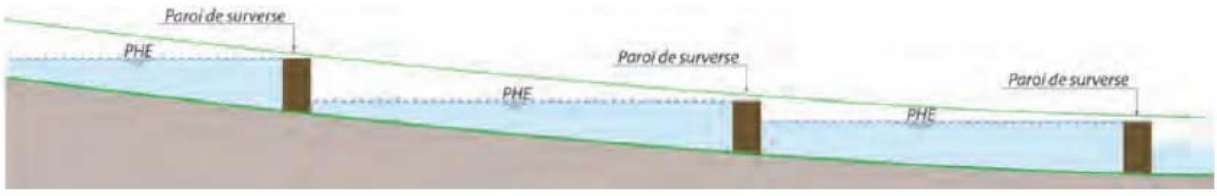
MISE EN OEUVRE

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

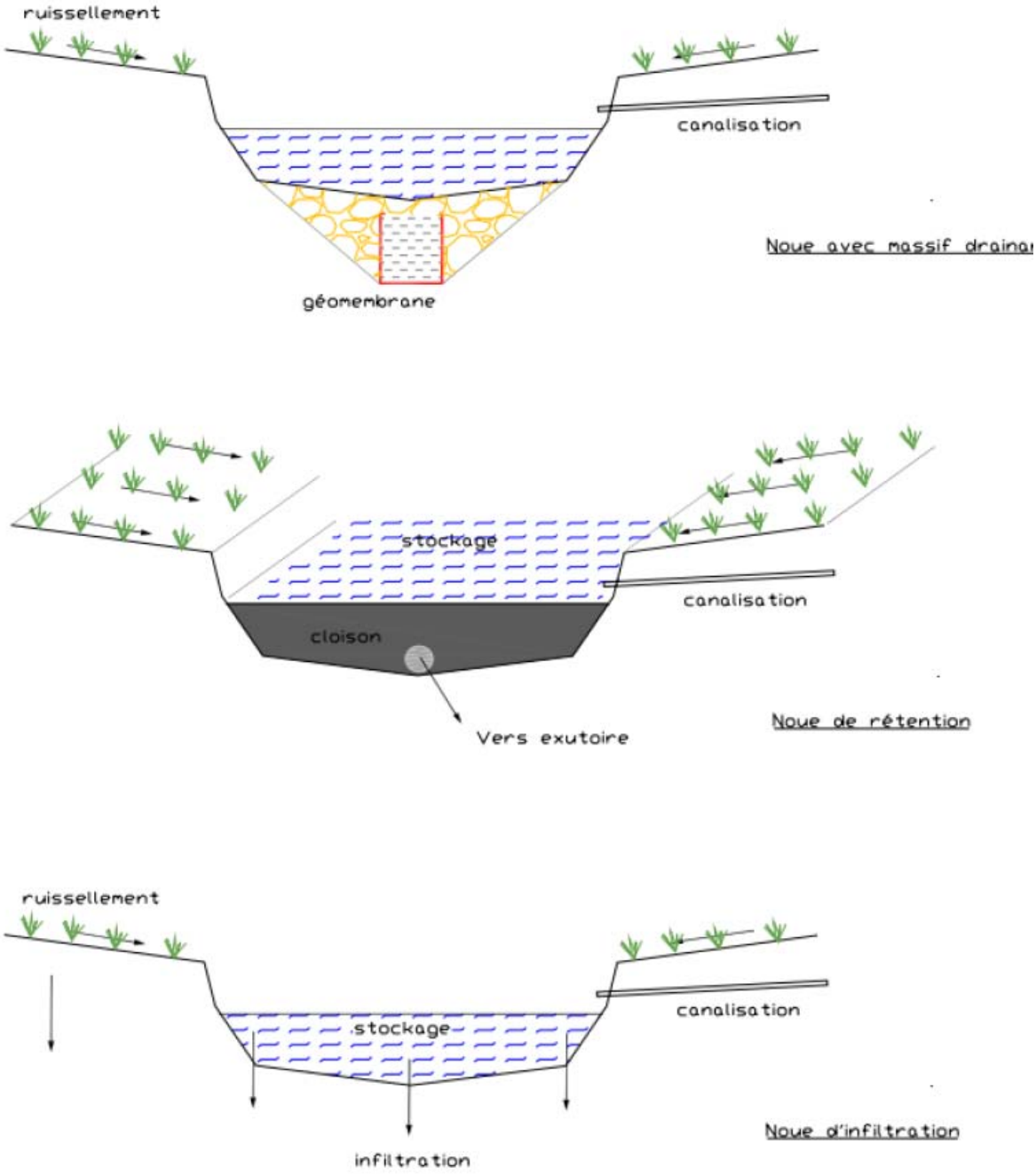


Schéma de principe de différents types de noue

AVANTAGES / INCONVENIENTS

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

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
• 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	• Entretien et nettoyage régulier spécifique indispensable (tonte, ramassage des feuilles, ...) • Nuisance liée à la stagnation éventuelle de l'eau • Colmatage possible des ouvrages • Sur site pentu, cloisonnement nécessaire pour limiter les pertes de volume de stockage
Cas particulier de l'infiltration • Il n'est pas nécessaire de prévoir un exutoire sur un sol perméable • Alimentation de la nappe phréatique	• 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)
Cas particulier des noues • Possibilité d'être intégrées comme espace paysager et esthétique • Utilisation éventuelle en espaces de jeux et de loisirs, de cheminement piéton par temps sec • Solution peu coûteuse	• 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 linaire 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

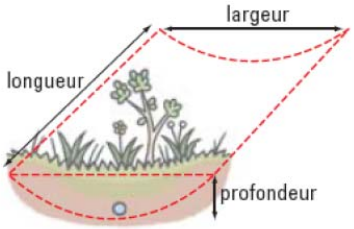
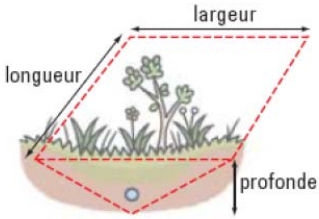
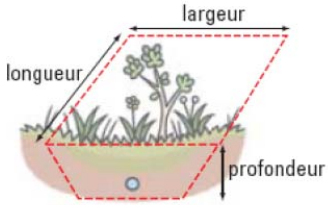
Le Grand Lyon donne des dimensions classiques de ces aménagements.

NOUE DISPOSÉE...		
	...le long des voiries	...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 voiries	...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 :		
longueur x Largeur x profondeur x (3,14/4)	longueur x (largeur/2) x profondeur	longueur x profondeur x (largeur+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 détritus, 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'infiltre 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.

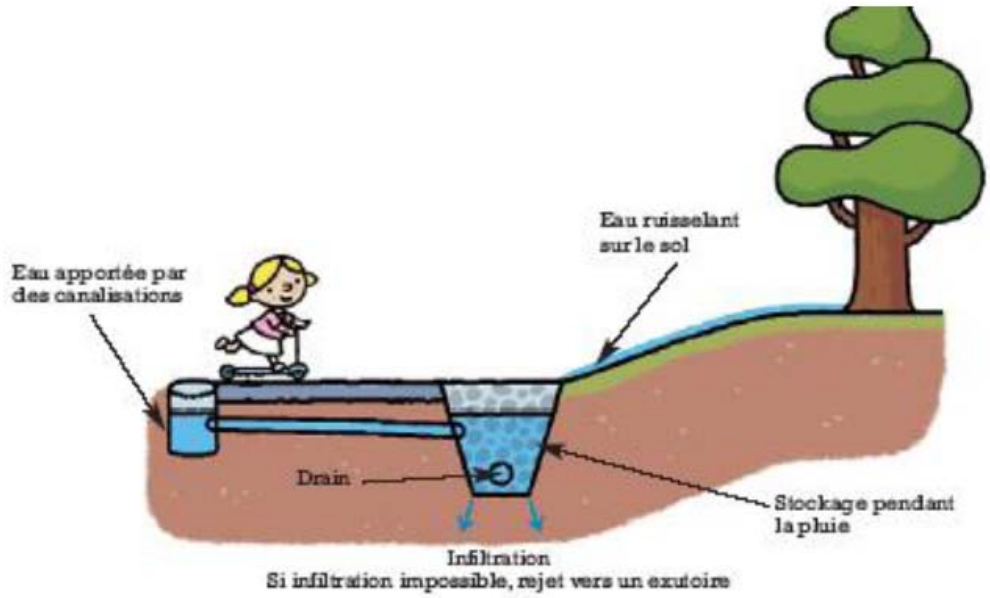
La noue doit reprendre uniquement les eaux de pluies.

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.



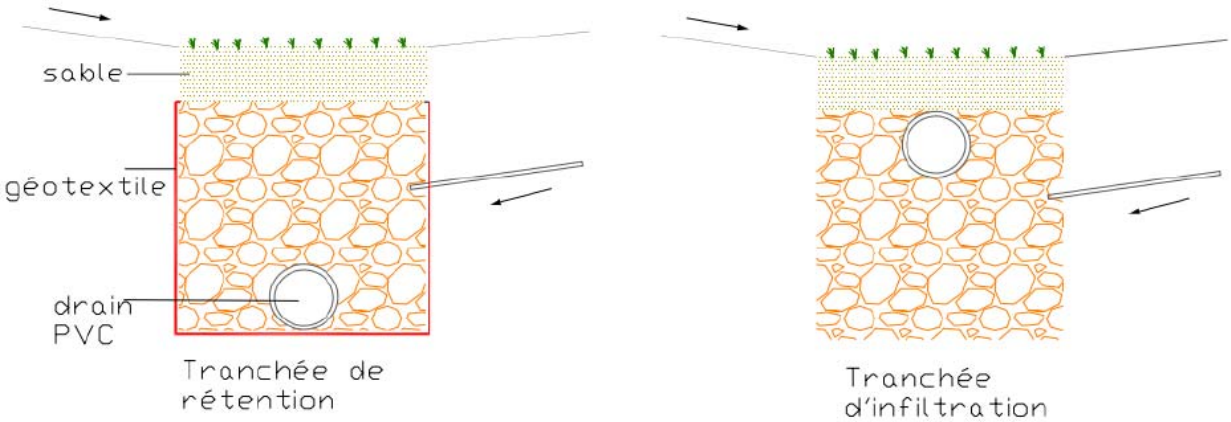
Principe de la tranchée drainante ou infiltrante (Source Grand Lyon)

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.



Schémas de principe de la tranchée 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 fin 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
• 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	• 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)

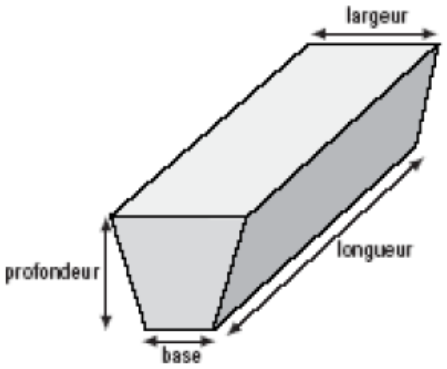
PRINCIPE DE DIMENSIONNEMENT

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

TRANCHÉES DRAINANTE OU INFILTRANTE DISPOSÉE...		
	...le long des voiries	...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 :

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



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.

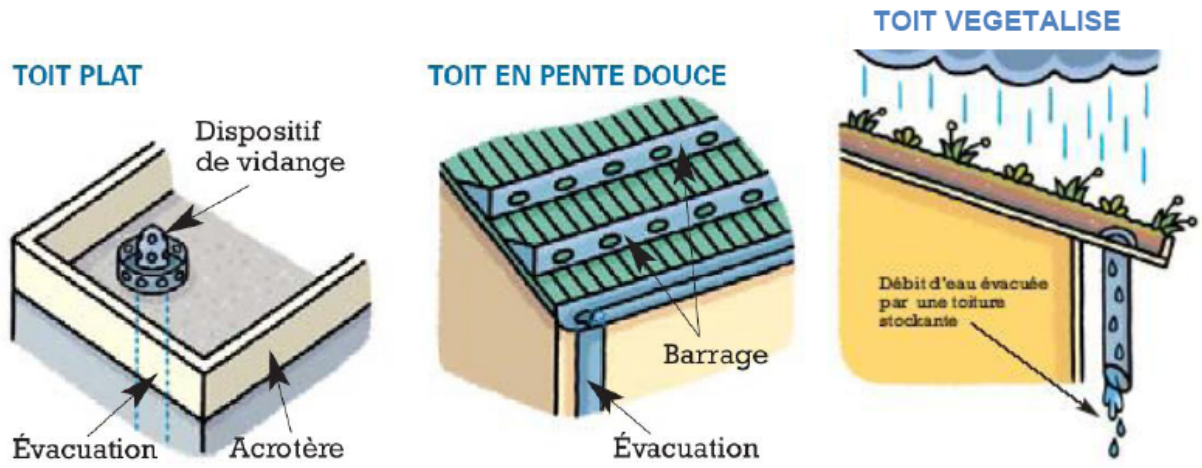


MISE EN OEUVRE

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 %).

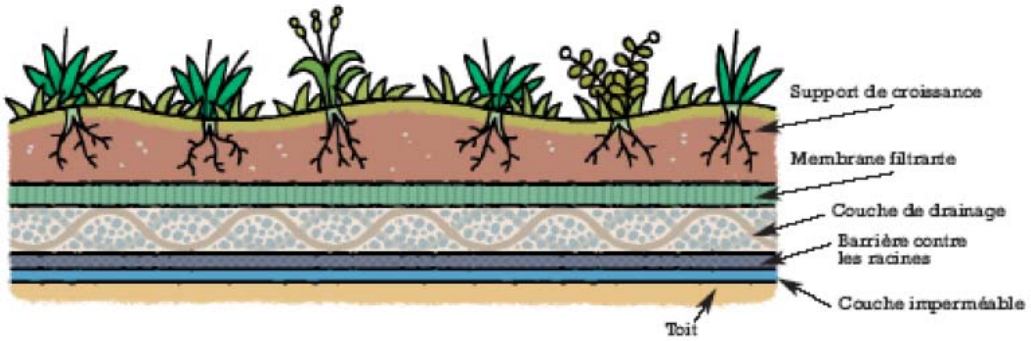
Dans le cas de toits pentus, on peut utiliser des caissons cloisonnant la surface. Avant toute chose, compte tenu de la surcharge liée à la présence de l'eau et de la végétation, il faut bien sûr vérifier la stabilité de la toiture.



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.

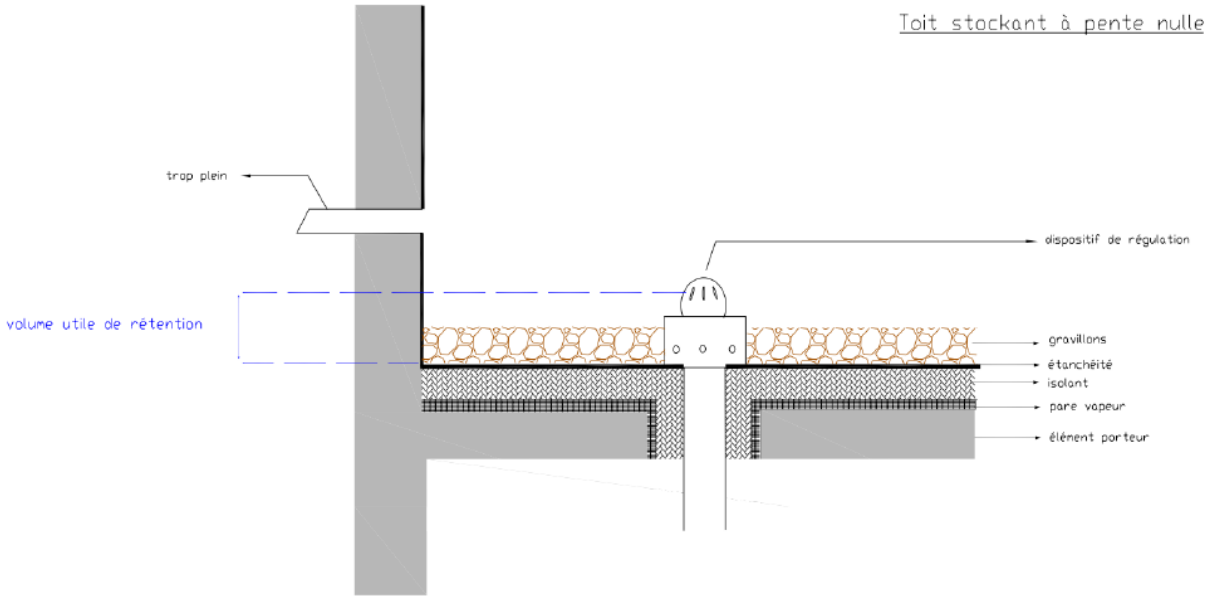


Schéma de principe d'un toit stockant

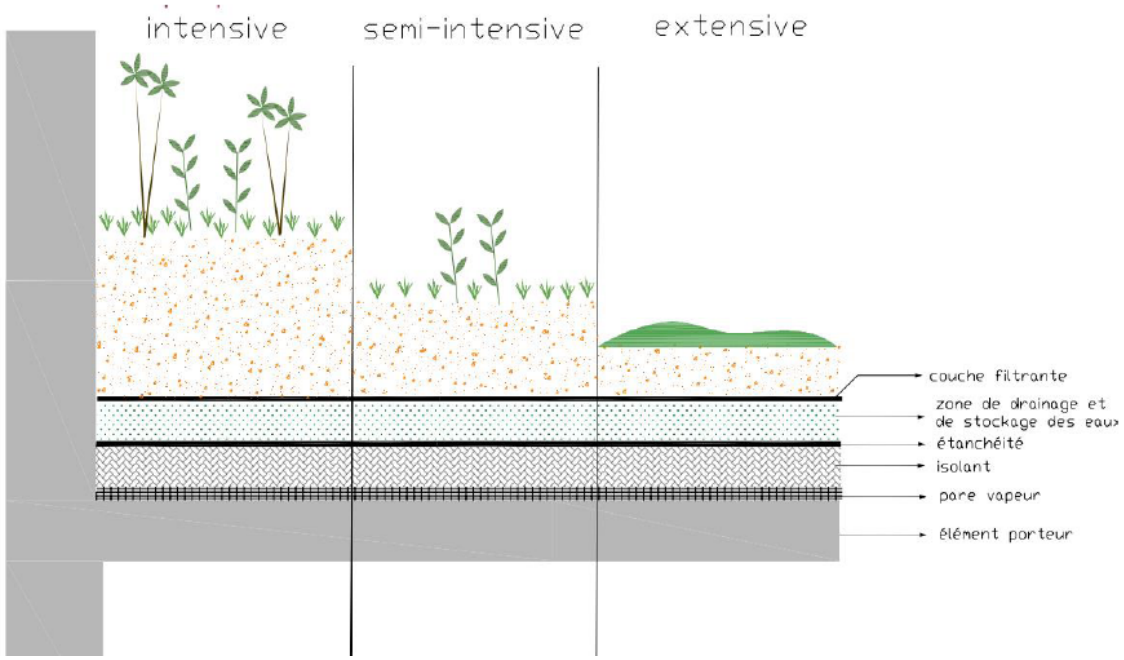


Schéma de principe d'un toit végétalisé

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**
• 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	• 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 x 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 parasitaires. 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 :

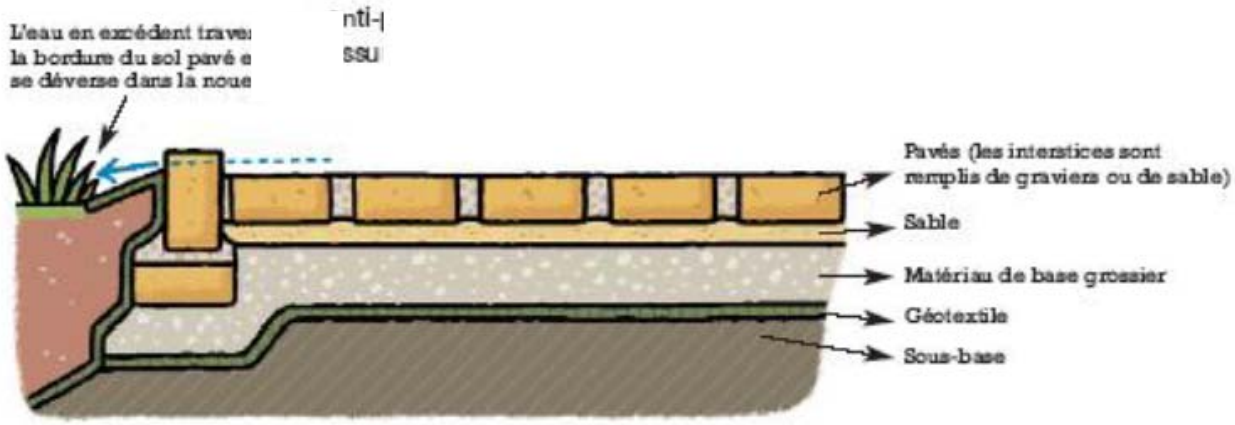
- Les pavés non poreux (pavage en béton classique), utilisés en surface perméable. L'infiltration est assurée par des joints larges ou par des perforations.
- Les pavés et dalles poreux en béton. L'infiltration est assurée par la porosité du matériau et par les joints non garnis.
- Les dalles et pavés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



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
• 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	• 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

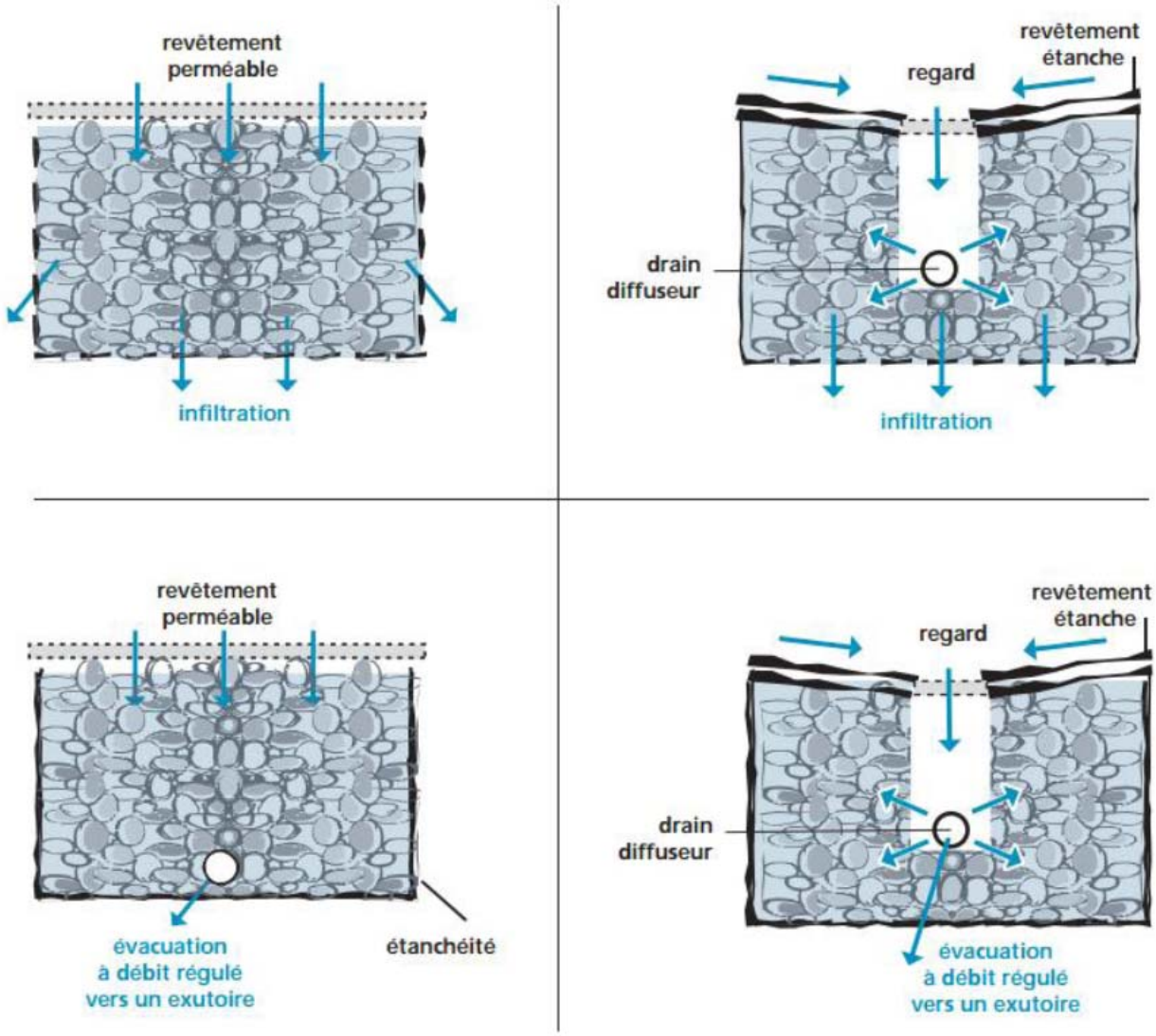
DESCRIPTION

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'écrêter 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

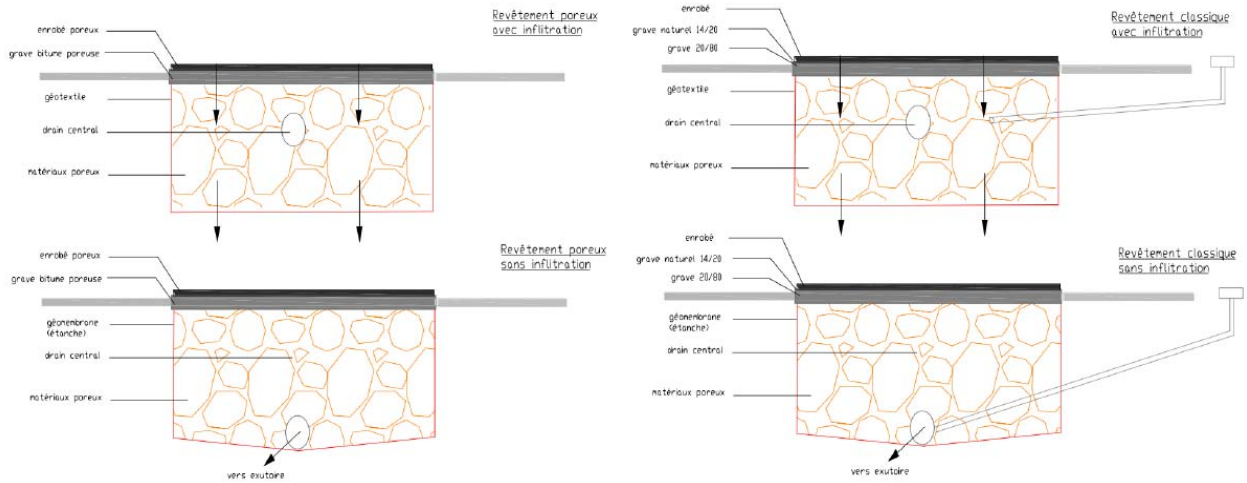
Les matériaux seront choisis en fonction des différentes couches :

- 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 évents pour l'évacuation de l'air.



Schémas de principes de différentes chaussée à structure réservoir

AVANTAGES / INCONVENIENTS

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

<table>
<tr><th>AVANTAGES</th><th>INCONVÉNIENTS</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Revêtement drainant et revêtement étanche
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</td><td>Revêtement drainant et revêtement étanche
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</td></tr>
<tr><td>Revêtements drainants
Les enrobés drainants sont sensibles au colmatage et nécessitent un entretien régulier spécifique.
A proscrire dans les giratoires et virages sérés
A proscrire si les apports de fines ne peuvent être évités</td></tr>
</table>

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.

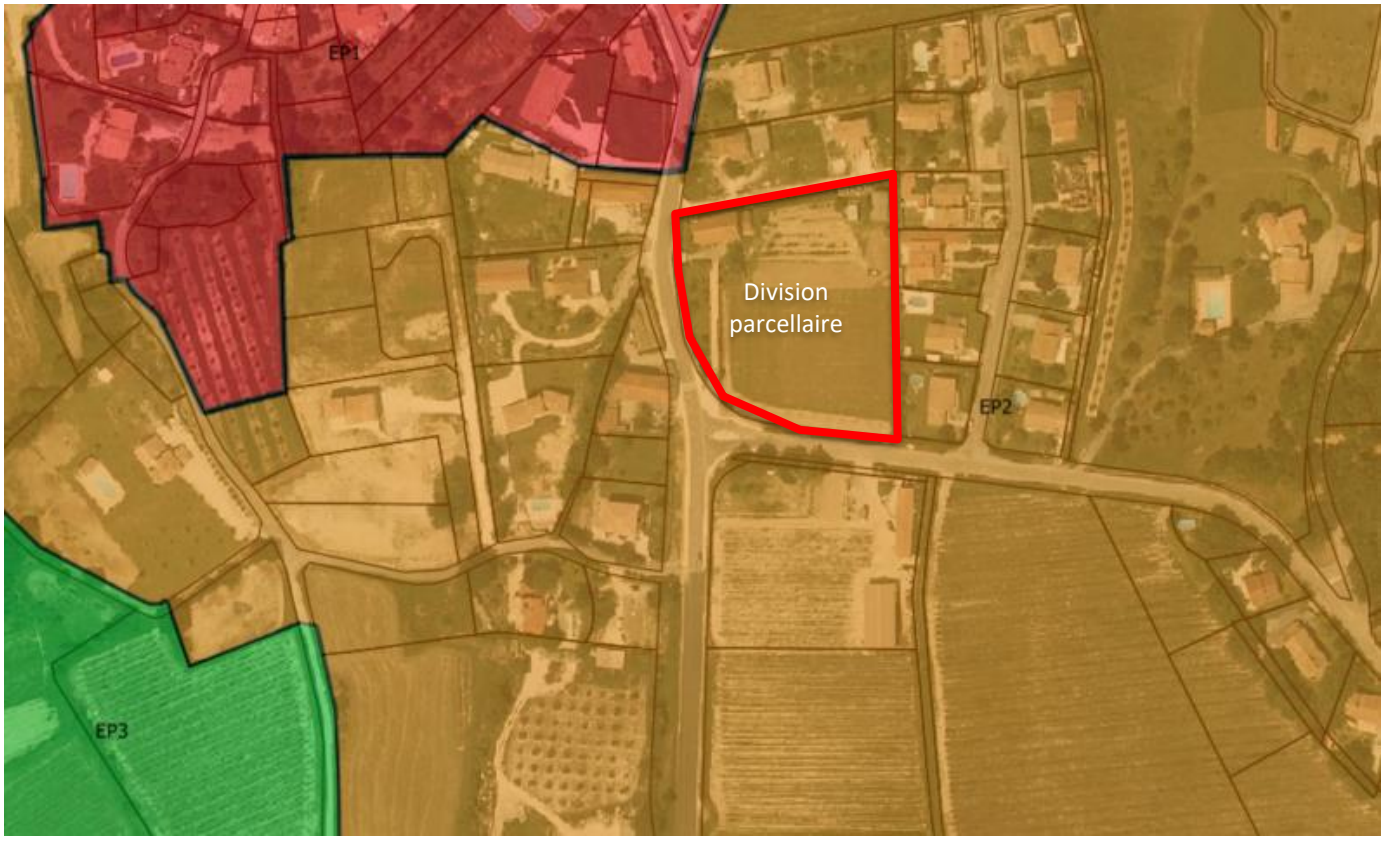
Revêtement poreux :

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 détritus 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 : Exemples d’application

Est abordé ici, le cas d'une division parcellaire en zone EP 2 conduisant à l'imperméabilisation de 400 m².





Le terrain cédé sera imperméabilisé par une maison, une terrasse, une piscine ainsi qu'une voie d'accès. L'intégralité des surfaces imperméables atteindra 400 m².



Le projet s'accompagne donc de l'imperméabilisation de 400 m².

Le projet est situé en zone EP2 et la superficie de la parcelle est de 1 000 m². Dans cet exemple, il sera considéré que la parcelle n'intercepte aucun bassin versant périphérique. La superficie drainée à considérer est donc 1 000 m².

Le zonage pluvial demande en zone EP 2 pour une superficie drainée de 1 000 m² que le volume de rétention soit calculé sur la base d'un ratio de 80 l/m² imperméabilisé. Un test d'infiltration réalisé par le pétitionnaire a montré que l'infiltration n'est pas satisfaisante, un ouvrage avec orifice de fuite doit donc être mis en place.

Le règlement de la zone EP 2 pour une parcelle de 1 000 m² demande un orifice de fuite de 80 mm.

In fine, l'ouvrage de rétention aura un volume utile de 32 m³ et un orifice Ø 80 mm raccordé au fossé pluvial passant en limite parcellaire.

Les règles de dimensionnement sont exposées pour un bassin de 50 cm de profondeur utile, le bassin sera donc d'une superficie de 64 m².

L'illustration ci-dessous illustre le plan définitif des aménagements à réaliser. Il conviendra de s'assurer que l'intégralité des eaux de ruissellement de la parcelle se dirigent vers la mesure compensatoire (par simple orientation des terrains).

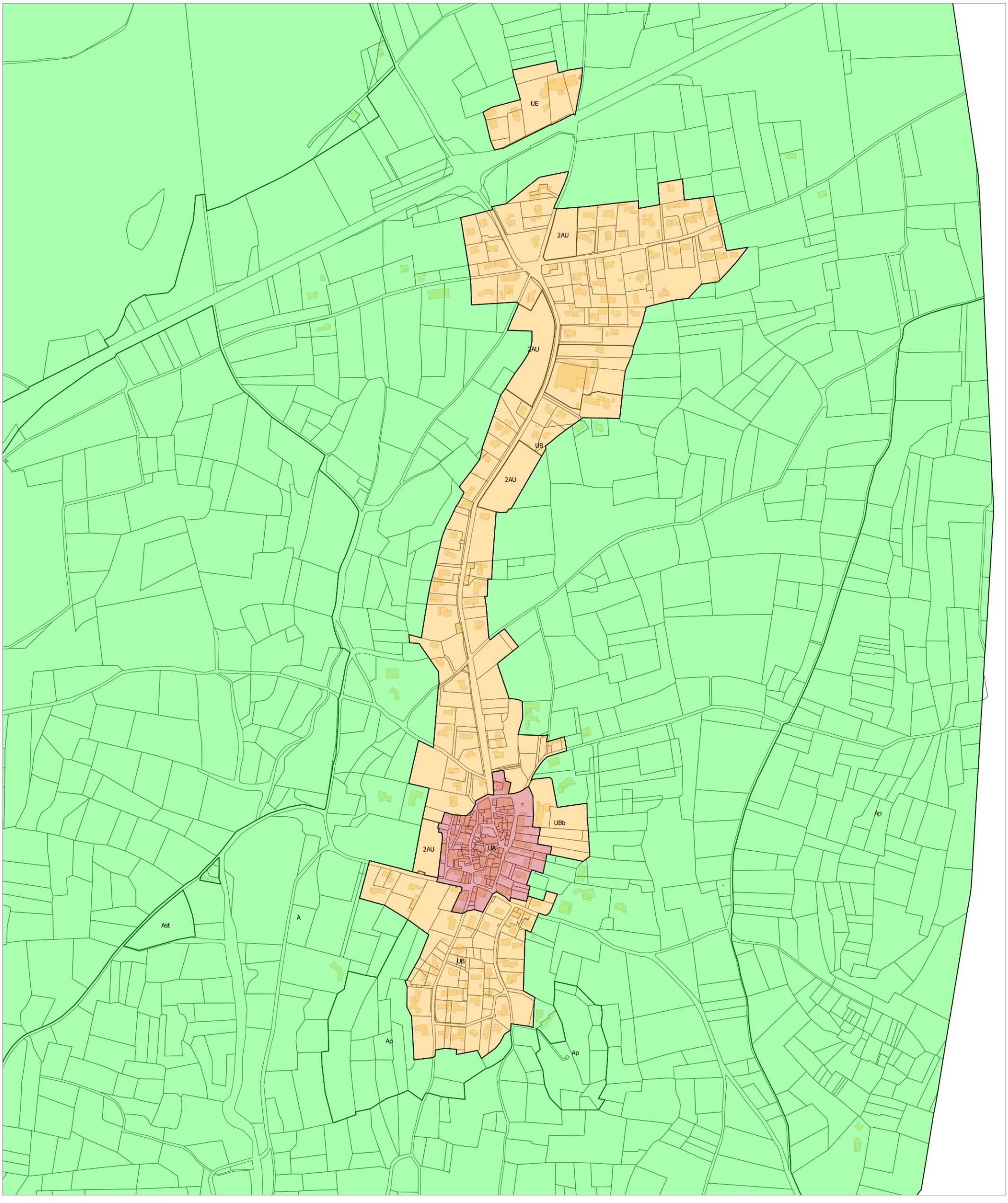

Voie d'accès 130 m²
Maison 150 m²
Piscine : 20m²
Terrasse 100 m²
Bassin 32 m³
Orifice de fuite vers le fossé

Annexe n°4 : Plan du zonage pluvial

Commune d'Estézargues

Zonage Pluvial

Carte du zonage pluvial



Carte élaborée par Cereg le 10/11/2021 | Source : fonds IGN - Cadastre.gouv.fr etc.

LEGENDE

Parcelles cadastrales

Bati

Zonage pluvial

Zone EP1

Zone EP2

Zone EP3

N

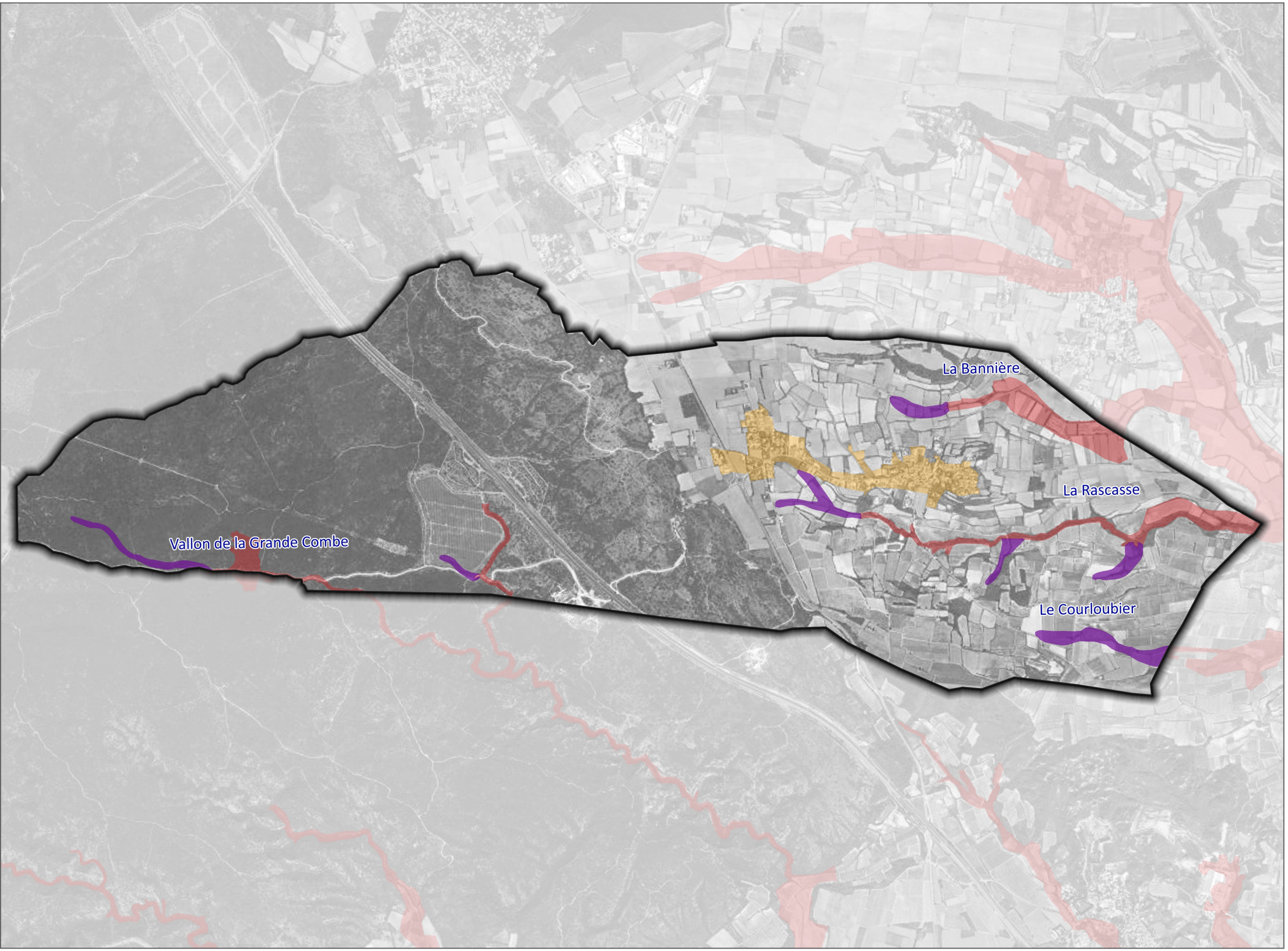
0

Annexe n°5 : Plan du zonage ruissellement

Commune d'Estézargues

Complément au Plan Local d'Urbanisme

Carte du zonage ruissellement



Légende

- Limites communales
- PPRI (zonage indifférencié)
- Zone urbaine

Zonage

- RuNU (Ruissellement - Non Urbain)

N

0 250 500 m

cereg

Carte élaborée par Cereg le 06/08/2020

Source : BD ADMIN EXPRESS / BD ORTHO IGN.

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 recevants 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 m^3/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

Annexe n°7 : Doctrine RI PLU 2018

Mai 2018

NOTE DE CADRAGE METHODOLOGIQUE SUR

LA PRISE EN COMPTE DU RISQUE INONDATION
DANS LES DOCUMENTS D'URBANISME
ET
LORS DES INSTRUCTIONS D'ACTES D'URBANISME

Une précédente note datée de janvier 2012 fixait un cadre méthodologique pour la prise en compte du risque inondation dans les PLU. Après six années de mise en œuvre et une amélioration de la connaissance du risque inondation sur le département du Gard avec la réalisation de nombreux PPRi et la mise en œuvre de la directive inondation, il apparaît nécessaire d'effectuer une mise à jour.

Cette mise à jour permet de prendre en compte les attentes formulées par le ministère de l'écologie et le ministère de l'intérieur en matière de prise en compte des phénomènes de ruissellement dans la maîtrise de l'urbanisation formulées dans l'instruction gouvernementale du 31 décembre 2015 (faisant suite à la catastrophe des Alpes-Maritimes des 3 et 4 octobre 2015) relative à la prévention des inondations et aux mesures particulières pour l'arc méditerranéen face aux évènements météorologiques extrêmes.

En annexe :
- Règlement type des PPRi

ALEA, ENJEUX ET RISQUE

La détermination du risque inondation nécessite de caractériser :
- d'une part les enjeux présents au moment de l'élaboration du document d'urbanisme. Ces enjeux peuvent être urbanisés ou non urbanisés,
- d'autre part l'aléa qui traduit l'importance de l'inondation.

L'aléa

Trois types d'aléa sont concernés par cette note :
- l'aléa lié aux inondations par débordements
- l'aléa lié aux inondations par ruissellement pluvial
- l'aléa lié aux érosions de berges lors des crues

Les aléas « submersion marine » ne sont pas concernés par cette note.

Ces aléas concernent tout le réseau hydrographique. Il convient donc d'identifier ce réseau hydrographique, y compris les fossés, roubines, thalwegs secs et ruisseaux couverts, sur l'ensemble du territoire communal et de manière exhaustive.

L'aléa « débordement » concerne tous les axes d'écoulement susceptibles de sortir de leur lit compte tenu des volumes d'eau importants apportés par les pluies.
Sont concernées toutes les parties du réseau hydrographique qui drainent une surface de bassin versant supérieure à 1 km², ainsi que les parties du réseau dont les écoulements sont organisés et marquent le paysage d'une emprise hydrogéomorphologique.
L'étude de l'aléa « débordement » ne se limite donc pas aux seuls principaux cours d'eau connus sur le territoire. Les cours d'eau identifiés dans la cartographie des cours d'eau établie en réponse à l'instruction du Gouvernement du 3 juin 2015 sont une première base d'analyse.

Les autres parties du réseau hydrographique sont à l'origine de l'aléa « ruissellement pluvial ».

L'aléa « érosion de berges » concerne l'ensemble du réseau hydrographique.

Les enjeux

Les enjeux s'apprécient au regard de l'occupation du sol à la date d'élaboration du document d'urbanisme.
On distingue :

- les zones à enjeux urbanisés, constituées des secteurs déjà construits ou dont l'urbanisation est déjà engagée à la date d'élaboration du PLU. Un centre urbain dense peut être identifié au sein de ces zones d'enjeux urbanisés. Il est défini en fonction de quatre critères : occupation historique, forte densité, continuité bâtie et mixité des usages (commerces, activités, services, habitat).

- les zones à enjeux non urbanisés, constituées des secteurs peu ou pas urbanisés, qui regroupent donc selon les termes des articles R151-22 et R151-24 du Code de l'urbanisme, les zones à dominante agricole, naturelle ou forestière, même avec des habitations éparses, ainsi que les zones à urbaniser non encore construites.

Le risque et sa traduction dans le règlement du document d'urbanisme

L'objectif poursuivi est triple :
- 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,
- limiter les implantations humaines dans les autres zones inondables et émettre des prescriptions afin de mettre en sécurité les personnes et les biens,
- 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. Ce principe est largement défendu dans les différents documents cadre que sont le Plan de Gestion du Risque Inondation (PGRI) et le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).

Le risque de DEBORDEMENT

Un PPRi est approuvé sur la commune (carte des PPRi approuvés en annexe)

Conformément à l'article L.562-4 du Code de l'Environnement, le PPRi vaut servitude d'utilité publique. Il est annexé au plan local d'urbanisme (article L.151-43 du code de l'urbanisme).
Si une connaissance d'un aléa de référence dépassant celui pris en compte dans le PPRi est établie, le PPRi doit être respecté et cet aléa doit être pris en compte selon les modalités qui suivent.

Une étude hydraulique validée par la DDTM permet de disposer d'une carte qualifiant les aléas

L'aléa débordement est évalué pour la crue de référence, qui correspond à la crue centennale ou à la crue historique connue si celle-ci lui est supérieure.
La caractérisation de l'aléa s'effectue sur les mêmes principes que pour l'élaboration des PPRi, à partir de la hauteur d'eau atteinte en situation de crue de référence :

Hauteur d'eau pour la crue de référence	ALEA DEBORDEMENT
h > 50 cm (1m pour le Rhône)	FORT
0 < h < 50cm (1m pour le Rhône)	MODERE
Hors zone inondable à la crue de référence mais dans l'emprise hydrogéomorphologique	RESIDUEL

Seule la délimitation du lit majeur par analyse hydrogéomorphologique, sans qualification des aléas est disponible

La méthode hydrogéomorphologique est basée sur une démarche naturaliste qui met en évidence les différents lits des axes d'écoulement, les divers aménagements susceptibles de perturber les écoulements, en les accélérant ou en les ralentissant, et à en déduire les zones inondables. Appuyée sur la photo-interprétation et sur une étude de terrain, elle est peu onéreuse et permet de traiter de grandes longueurs de cours d'eau dans un délai rapide. Elle n'est pas exclusive et ne se substitue pas aux méthodes hydrologiques et hydrauliques. Dans les zones d'incertitude ou de forte pression urbaine, elle est un préalable incontournable pour saisir le fonctionnement global d'un cours d'eau et l'organisation des talwegs urbanisés et contribue à déterminer de façon rationnelle les secteurs où une éventuelle modélisation doit être envisagée.

Par précaution, l'enveloppe du lit majeur est considérée comme soumise à un aléa fort.
Localement, une connaissance complémentaire (cotes des Plus Hautes Eaux, hauteur de référence sur un profils en travers, ...) peut permettre de caractériser l'aléa pour la crue de référence.

Les communes peuvent lancer des études de zonage du risque qui permettent de distinguer les zones d'aléa fort, modéré et résiduel. Une fois cette étude validée par la DDTM, le risque de débordement peut être pris en compte selon les modalités décrites dans le cas précédent.

Aucune délimitation de l'aléa n'est disponible (cas rare)

Dans le cadre de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation de la directive inondation, des enveloppes approchées des inondations potentielles ont été réalisées sur l'ensemble du bassin Rhône-Méditerranée. Ces enveloppes ont été élaborées dans la perspective d'approcher les contours des événements extrêmes. La méthode employée pour construire ces enveloppes a conduit à fusionner des sources d'information d'échelle et de précision variables (PPRi, atlas hydrogéomorphologiques, méthode EXZECO).
La méthode EXZECO (EXctraction des Zones d'ECOulement) se base sur l'utilisation de méthodes classiques d'analyse topographique pour l'extraction du réseau hydrographique.

Les zones basses hydrographiques identifiées sont une approximation des zones potentiellement inondables.

Les enveloppes produites avec les méthodes précédentes (Enveloppes Approchées d'Inondations Potentielles EAIP, méthode EXZECO) permettent de disposer d'une première approche de l'aléa débordement.

Dans la perspective d'une urbanisation de ces secteurs, la réalisation d'une étude hydrogéomorphologique permettra d'affiner la connaissance et le risque de débordement pourra être pris en compte selon les modalités décrites dans le paragraphe précédent.

En l'absence de précision sur la zone inondable, il conviendra de prévoir une bande de précaution de 20 m minimum à partir du haut des berges de part et d'autre des cours d'eau identifiés sur la commune. Cette bande de précaution sera constituée d'une bande de 10 m non aedificandi à partir du haut de chaque berge puis d'une bande de 10 m en aléa fort.

Principes de prise en compte du risque de DEBORDEMENT

Les modalités de prise en compte du risque de débordement, synthétisées dans le tableau qui suit, sont celles des règlements des PPRi. Un règlement type de PPRi est produit en annexe auquel il conviendra de se référer pour plus de détails dans les règles à appliquer.

ENJEUX / ALEA	URBANISES	NON URBANISES
FORT	- inconstructibles - extensions limitées des bâtiments existants sous conditions (si calage, PHE+30cm ou TN+1,50 m sans PHE) - adaptations possibles en centre urbain	
MODERE	- constructibles avec calage à PHE+30cm (TN+80cm sans PHE) - pas d'établissements stratégiques ou accueillant des populations vulnérables - adaptations possibles en centre urbain	- inconstructibles sauf bâtiments agricoles sous conditions - extensions limitées des bâtiments existants sous conditions
RESIDUEL	- constructibles avec calage à TN+30cm - pas d'établissements stratégiques - adaptations possibles en centre urbain	- inconstructibles sauf bâtiments agricoles et logements agricoles sous conditions - extensions limitées des bâtiments existants sous conditions

NB : des travaux peuvent permettre de réduire les risques pour les enjeux déjà existant en zone de débordement de cours d'eau (sous réserve d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau). Ces travaux ne permettent en aucun cas de modifier les principes de prévention décrits précédemment.

Le risque de RUISSELLEMENT

Une étude hydraulique permet de disposer d'une carte qualifiant les aléas de ruissellement

L'aléa ruissellement est évalué pour une pluie de référence, qui correspond à la pluie centennale ou à la pluie historique connue si celle-ci lui est supérieure.

L'aléa ruissellement se caractérise par des écoulements violents générant de fortes vitesses d'écoulement mais pas nécessairement des hauteurs d'eau importantes. Ainsi, la caractérisation de l'aléa ruissellement nécessite de prendre en compte aussi les vitesses selon les modalités qui suivent :

Vitesse / Hauteur	Moyenne v < 0,5 m/s	Forte v > 0,5m/s
h > 50 cm	FORT	FORT
h < 50 cm	MODERE	FORT

Seule la délimitation des secteurs soumis à du ruissellement non qualifié est disponible

Ces données sont, entre autres, celles produites dans les « Porter à Connaissance » des aléas de PPRi ou dans les atlas hydrogéomorphologiques ou le zonage pluvial, dont celui issu du cahier des charges mis à disposition par la DDTM.

Sur les secteurs situés hors zone urbaine ou en extension de l'urbanisation existante, pour préserver les champs d'expansion du ruissellement, le principe d'inconstructibilité s'applique (mêmes règles du M-NU du règlement type PPRi).

Dans les secteurs situés en zone urbaine, les règles de prise en compte du risque seront identiques à celles de l'aléa de ruissellement modéré (mêmes règles du M-U du règlement type PPRi).

Localement, une connaissance complémentaire (PHE, hauteur de référence sur un profils en travers, ...) peut permettre de caractériser l'aléa pour la pluie de référence.

Les communes peuvent lancer des études de ruissellement qui permettent de distinguer les zones d'aléa ruissellement. Une fois cette étude validée, le risque de ruissellement peut être pris en compte selon les modalités décrites dans le cas précédent.

Aucune délimitation de l'aléa n'est disponible.

Dans le cadre de l'élaboration de l'enveloppe approchées des inondations potentielles produite dans le cadre de la Directive Inondation, la méthode EXZECO (EXctraction des Zones d'ECOulement) a été développée et permet de disposer d'une première approche de l'aléa ruissellement.
La méthode EXZECO (EXctraction des Zones d'ECOulement) se base sur l'utilisation de méthodes classiques d'analyse topographique pour l'extraction du réseau hydrographique. Les zones basses hydrographiques identifiées sont une approximation des zones potentiellement inondables.

Dans la perspective d'une urbanisation de ces secteurs, la réalisation d'une étude hydrogéomorphologique pourra permettre d'affiner la connaissance et le risque de ruissellement pourra être pris en compte selon les modalités décrites dans le paragraphe précédent. Un cahier des charges type pour réaliser cette étude est fourni par la DDTM.

Principes de prise en compte du risque d'inondation par RUISSELLEMENT

Les modalités de prise en compte du risque inondation par ruissellement, synthétisées dans le tableau qui suit, doivent être cohérentes avec celles prises en compte pour le risque de débordement. On pourra donc utilement se référer au règlement type des PPRi en annexe.

A la différence du risque d'inondation par débordement, pour le risque d'inondation par ruissellement des travaux et des aménagements pérennes peuvent permettre de mettre hors d'eau, durablement, des terrains exposés.

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 les aménagements nécessaires dans le respect du Code civil et du Code de l'environnement (dépôt d'un dossier Loi sur l'Eau)

ENJEUX / ALEA	URBANISES	NON URBANISES
FORT	- inconstructibles - extensions limitées des bâtiments existants sous conditions (calage à PHE+30cm ou TN+1m sans PHE) - adaptations possibles en centre urbain	
NON QUALIFIE	- constructibles avec calage à PHE+30 cm ou TN+80cm sans PHE - pas d'établissements stratégiques ou accueillant des populations vulnérables - adaptations possibles en centre urbain	- inconstructibles sauf les bâtiments agricoles sous conditions - extensions limitées des bâtiments existants sous conditions
MODERE	- constructibles avec calage à PHE+30cm ou TN+80cm sans PHE - pas d'établissements stratégiques ou accueillant des populations vulnérables - adaptations possibles en centre urbain	- inconstructibles sauf les bâtiments agricoles sous conditions - extensions limitées des bâtiments existants sous conditions
EXONDE pour une pluie de référence (centennale ou historique)	- constructibles avec calage à TN+30cm - pas d'établissements stratégiques	- extension d'urbanisation possible (voir le paragraphe précédent) - calage à TN+30cm - pas d'établissements stratégiques

Risque EROSION DE BERGES

La prise en compte de cet aléa vient se superposer à la prise en compte des aléas débordement et de ruissellement afin de prendre en compte les risques d'érosion de berges.

Cette disposition permet par ailleurs de faciliter l'entretien du chevelu hydrographique, et de répondre aux exigences de création d'une trame verte et bleu conformément au Grenelle de l'environnement.

Des francs bords de 10 m sont appliqués à partir du haut des berges, de part et d'autre de l'ensemble du chevelu hydrographique répertorié. Ces francs bords représentent une bande de précaution par rapport aux phénomènes d'érosion lors des fortes pluies.

Les zones constituant les francs bords sont totalement inconstructibles, et sont classées zones non aedificandi dans les documents d'urbanisme.

Annexe n°8 : La méthode hydrogéomorphologique

Origine de la méthode

Cette dernière a été mise au point dans les années 1980 par des experts du ministère de l'Équipement, des scientifiques et des bureaux d'études privés. Elle est reconnue et validée depuis 1996 par les différents ministères en charge de la prévention des inondations et codifiée à travers un guide méthodologique : « Cartographie des zones inondables, Approche hydrogéomorphologique, 1996, Éditions Villes et Territoires, METT-MATE ». Elle trouve alors sa place dans l'ingénierie appliquée aux cours d'eau. Mise en œuvre à grande échelle au niveau national dans le cadre de la nouvelle génération des Atlas de Zones Inondables (AZI), elle est aujourd'hui recommandée pour la réalisation des PPRI tant pour les débordements de cours d'eau que pour le ruissellement.

Plusieurs grandes crues en 1992 (Vaison-la-Romaine), 1993 (Pertuis- Vaucluse), 1994 (Coulon-Calavon), 1999 (Aude) et 2002 (Gard) ont rempli les plaines alluviales et validé ainsi l'utilisation de la méthode pour délimiter les zones inondables actuelles.

La cartographie qui en résulte présente la zone inondable maximale atteignable lors des évènements pluvieux exceptionnels. Les aménagements anthropiques, les protections hydrauliques ont une incidence marginale sur la zone d'expansion des crues lors de ce type d'évènements. Ils sont ainsi considérés comme « transparents » dans cette approche des zones inondables.

Principes de la méthode

Il s'agit d'une **approche géographique** qui étudie le fonctionnement naturel des cours d'eau en analysant la structure des vallées et en particulier les formes fluviales mises en place au fur et à mesure des crues successives. Elle produit des cartes représentant les emprises naturelles des zones inondables, accompagnées d'analyses hydrogéomorphologiques du fonctionnement des cours d'eau. Un spécialiste, le géomorphologue, observe les reliefs des fonds de vallée à partir de photographies aériennes, puis sur le terrain. De ces observations, il déduit le fonctionnement des cours d'eau et les limites de leurs zones inondables. Par rapport à d'autres méthodes de diagnostic des zones inondables, elle correspond à des phénomènes qui ont laissé leur empreinte sur le terrain. Elle facilite ainsi l'appropriation des résultats par ses utilisateurs.

C'est une approche qualifiée de « naturaliste », car elle **se fonde principalement sur l'observation et l'interprétation du terrain** naturel. Une plaine alluviale est composée de plusieurs unités hydrogéomorphologiques : ce sont les différents lits topographiques que la rivière a façonnés dans le fond de vallée au fil des siècles, au fur et à mesure des crues successives. Ces lits résultent d'une combinaison entre les phénomènes d'accumulation des sédiments et leur érosion. En effet, chaque crue dépose des matériaux dans certains secteurs, tandis qu'elle érode ailleurs. C'est le rapport entre ces deux phénomènes qui préside au façonnement progressif des différentes unités. L'accumulation dans le temps des sédiments construit les lits hydrogéomorphologiques tandis que l'érosion marque leurs limites (talus) et modèle leur surface. L'étude de ces unités hydrogéomorphologiques constitue la base de la méthode. Elles sont des témoins des crues passées et récentes dont elles traduisent le fonctionnement et l'extension, ce qui permet d'identifier les zones inondables correspondantes.

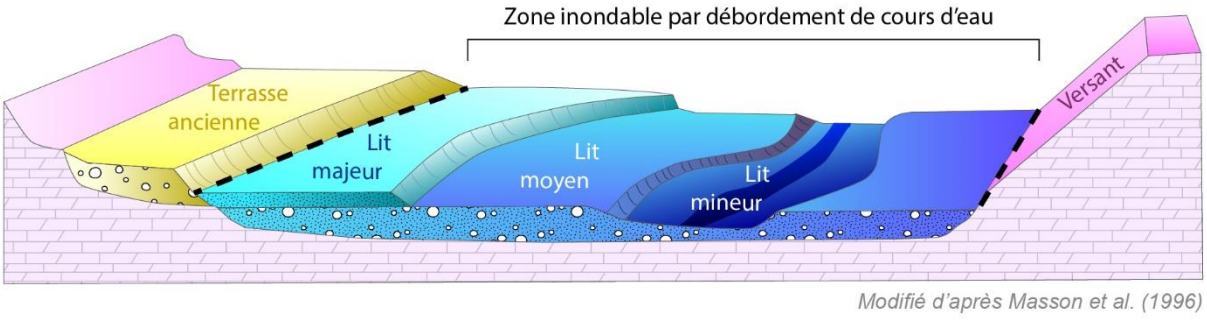


Figure 1: Identification des unités spatiales homogènes modelées par les différentes crues et séparées par des discontinuités topographiques (Masson et al., 1996)

Tout comme pour le débordement de cours d'eau, l'identification de zones inondables par ruissellement en utilisant une approche hydrogéomorphologique, s'appuie sur la topographie (recherche de talus, de dépressions) et la sédimentologie (nature et orientation des matériaux déposés, etc). En zone rurale, la présence d'espèces hygrophiles (peupliers, saules…) peut également être un indicateur d'une zone de ruissellement, par opposition avec les zones non inondables plus arides.

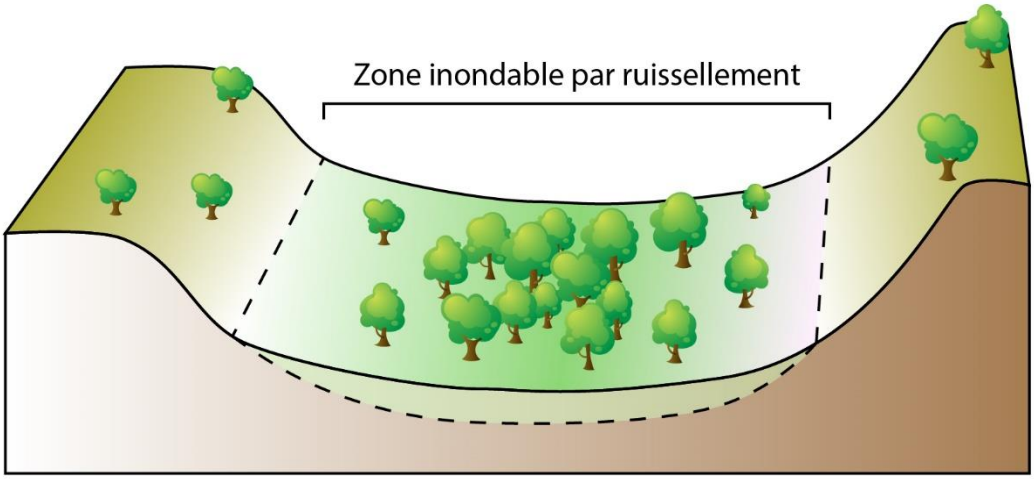


Figure 2 : Identification d'une zone de ruissellement concentré par approche hydrogéomorphologique

Outils utilisés pour la cartographie hydrogéomorphologique

Pour aboutir à une cartographie hydrogéomorphologique pertinente, nous combinons trois approches des zones inondables, qui se complètent (Figure 3). La photo-interprétation permet de comprendre les morphologies de manière plus « naturelle », en ayant un regard direct sur les zones inondables. L'utilisation du MNT RGE ALTI de l'IGN permet de vérifier la photo-interprétation, notamment au regard de la microtopographie, mais aussi de calculs de superficies drainées. Enfin, les expertises de terrain permettent de valider ou de modifier les limites de zones inondables identifiées grâce à la photo-interprétation et au MNT.

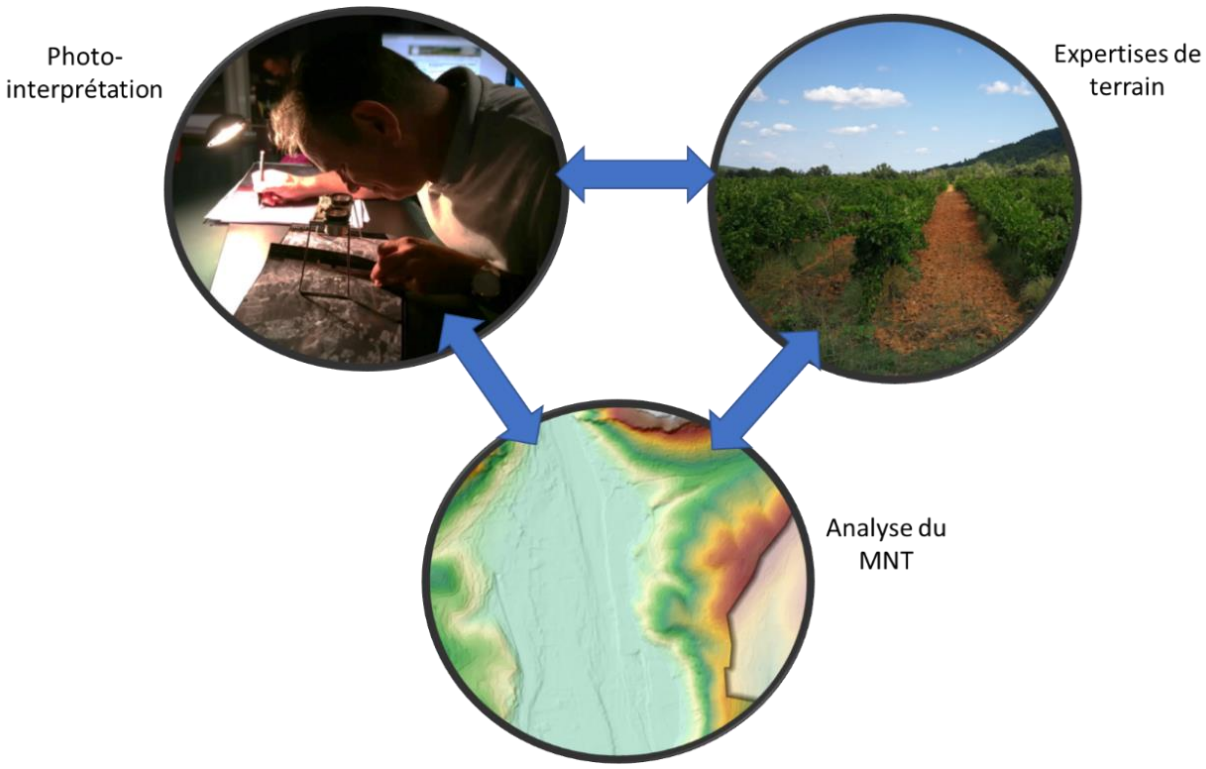
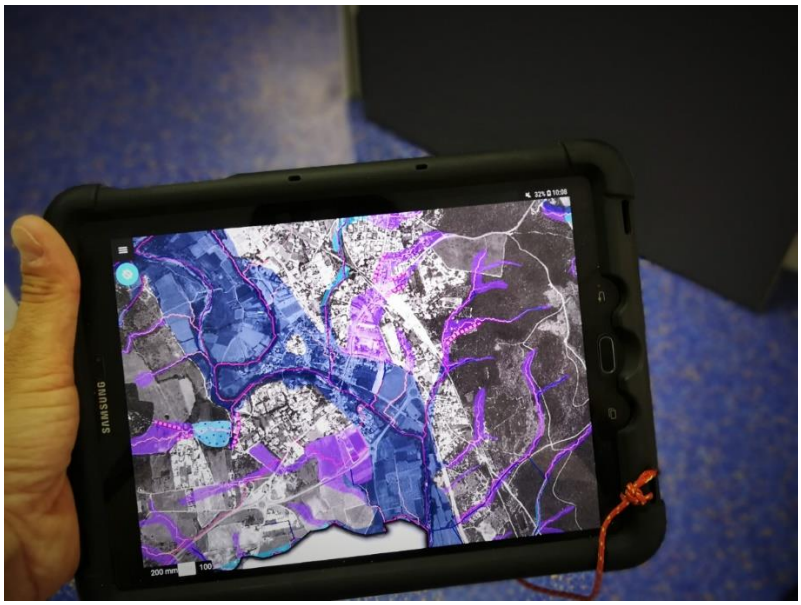


Figure 3 : Les outils de l'interprétation hydrogéomorphologique

Dans l'optique d'améliorer notre compréhension des zones inondables, mais aussi la précision de nos cartes, nous travaillons avec des tablettes tactiles qui nous permettent de consulter les cartes sous format SIG directement sur le terrain. Nous utilisons pour cela l'application Qfield (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), compatible avec le logiciel Qgis.



Cartographie des zones inondables sur la tablette de terrain

La Banniere

La Rascasse

Le Courloubier

Vallon de la Grande Combe

Commune d'Estézargues

Carte du zonage de ruissellement

Limites communales
PPRI (Zonage indifférencié)
Zone urbaine

Zonage
RuNU (Ruissellement - Non Urbain)

Carte élaborée par Cereg le 06/08/2020.
Source : BD ADMIN EXPRESS / BD ORTHO IGN.

Cereg Territoires
260 avenue du Col de l'Ange
13 420 Gémenos
Tél : 04 42 32 32 65 Fax : 04 42 32 32 66

1 : 6500e

0 100 200 m

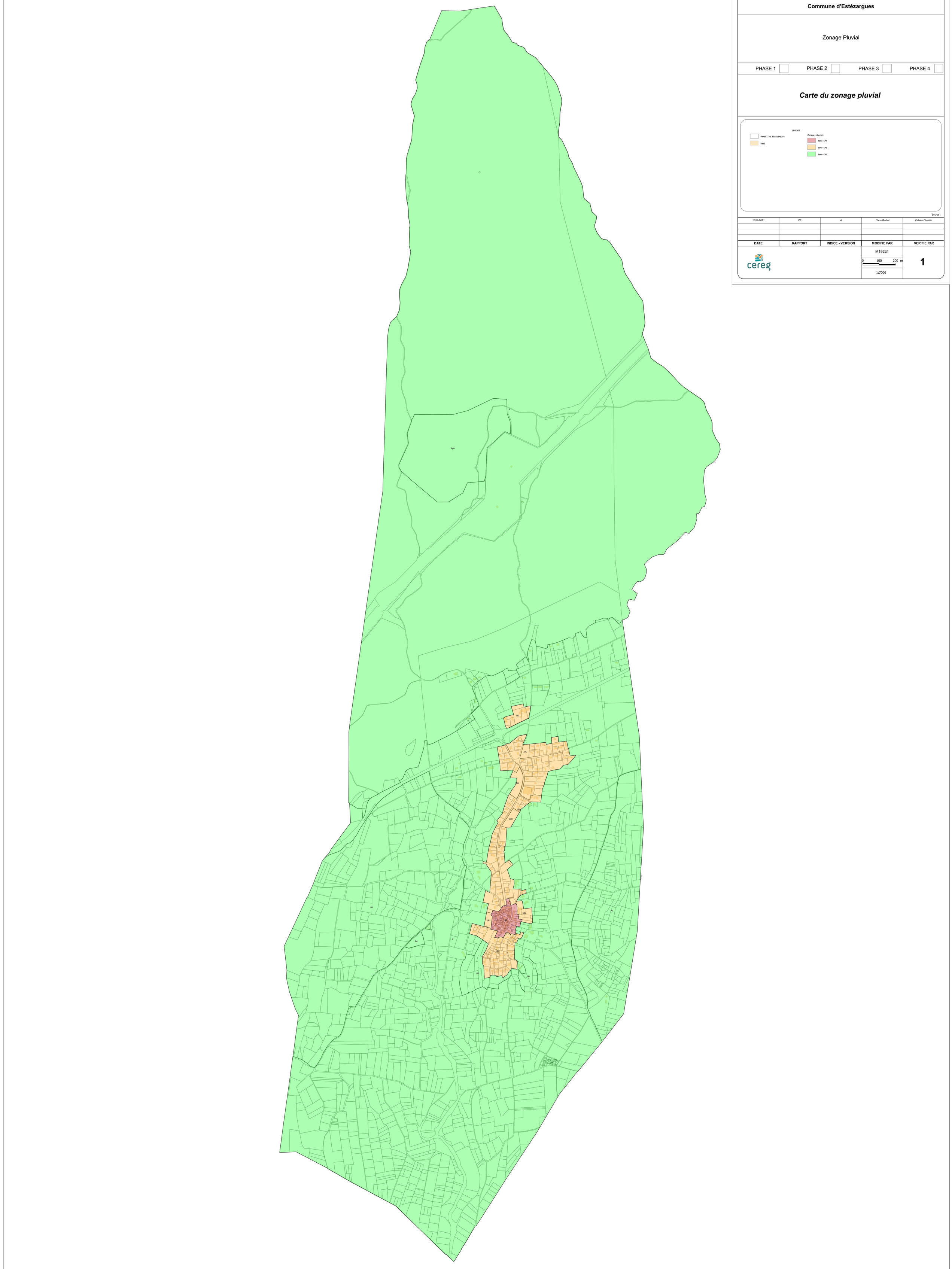
ET19086

Commune d'Estézargues

Zonage Pluvial

PHASE 1 ☐ PHASE 2 ☐ PHASE 3 ☐ PHASE 4 ☐

Carte du zonage pluvial



Source :

10/11/2021	ZP	A	Yann Barbot	Fabien Christin
DATE	**RAPPORT**	**INDICE - VERSION**	**MODIFIE PAR**	**VERIFIE PAR**

cereg

M19231

0 100 200 m

1:7000

1