



ELABORATION DU SCHEMA DIRECTEUR DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

ETAPE 2 : ELABORATION DU SCHEMA DIRECTEUR DE
GESTION DES EAUX PLUVIALES
- PHASE 1 : ETAT DES LIEUX QUANTITATIF ET
QUALITATIF

7 février 2023



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s)	Jonathan Cantarel
Fonction	Ingénieur chargé d'études Risque Inondation
Version	Finale
Référence	MED0262

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Vérfié par
V01	18/03/2022	Jonathan Cantarel

DESTINATAIRES

Nom	Entité
Florence DRUET	Commune de Puget-Ville
Audric PORTELLI	Commune de Puget-Ville

SOMMAIRE

1 - CONTEXTE ET OBJECTIFS	5
1.1 - Contexte de l'étude	5
1.1.1 - Situation géographique	5
1.1.2 - Caractéristiques climatiques.....	6
1.2 - Objectifs de l'étude	6
2 - PHASE 1 : REALISATION DU DIAGNOSTIC DE LA SITUATION EXISTANTE..	7
2.1 - Analyse et aptitude des sols à l'infiltration	7
2.1.1 - Utilisation de l'IDPR.....	7
2.1.2 - Les risques étudiés	9
2.1.3 - Risque d'effondrement lié à la dissolution du gypse.....	9
2.1.4 - Risque d'effondrement lié à la présence de cavités souterraines	9
2.1.5 - Risque lié à l'aléa retrait gonflement d'argile.....	10
2.1.6 - Risque de pollution des captages d'eau potable.....	12
2.1.7 - Risque de diffusion de pollution dans la nappe	14
2.1.8 - Risque d'exurgence lié à la pente du terrain.....	14
2.1.9 - Risque de rétention et de filtration limitée lié à la sensibilité aux remontées de nappe...	16
2.1.10 - Risque lié à l'inondation	18
2.1.11 - Cartographie finale d'aptitude à l'infiltration	20
2.2 - Analyse quantitative.....	23
2.2.1 - Caractérisation de la pluviométrie.....	23
2.2.2 - Caractérisation des bassins versants.....	23
2.2.3 - Modélisation hydrologique	24
2.2.3.1 - Hypothèses de modélisation.....	24
2.2.3.2 - Définition de l'hydrologie de référence.....	26
2.2.4 - Modélisation hydraulique.....	26
2.2.4.1 - Présentation de la suite PCSWMM	26
2.2.4.2 - Hypothèses de modélisation.....	27
2.2.4.3 - Diagnostic hydraulique des réseaux d'eaux pluviales	27
2.2.5 - Grille de risque pour établissement du zonage pluvial – volet quantitatif	32
2.2.6 - Cartographie finale de l'aléa pluvial et fluvial.....	32
2.2.7 - Préconisations envisageables pour réduire les débordements d'origine pluviale en zone urbaine	34
2.2.8 - Préconisations envisageables pour réduire les débordements d'origine pluviale en zone agricole	36
2.3 - Etat des lieux environnemental.....	38
2.3.1 - Analyse de la sensibilité des eaux de surface	38
2.3.1.1 - Classement des cours d'eau SDAGE 2016-2021	38
2.3.1.2 - Etude hydromorphologique dans le cadre de l'étude PAPI et PPRI du Gapeau, Egis/Géopeka, 2018.....	40
2.3.1.3 - Evaluation environnementale du SDAGE RMC 2022-2027.....	42
2.3.1.4 - Objectifs de bon état des masses d'eau de la Directive Cadre sur l'Eau	43

2.3.1.5 - Synthèse de la sensibilité des eaux de surface.....	44
2.3.2 - Analyse de la sensibilité des eaux souterraines.....	44
2.4 - Analyse qualitative.....	44
2.4.1 - Synthèse des enjeux qualitatifs à l'échelle du territoire.....	44
2.4.2 - Ordre de grandeur de la pollution chronique issue des zones urbaines.....	45
2.4.3 - Grille de risque pour établissement du zonage pluviale – volet qualitatif.....	49
2.4.4 - Préconisations envisageables pour réduire la pollution d'origine pluviale en zone urbaine.....	50
2.4.5 - Préconisations envisageables pour réduire la pollution d'origine pluviale en zone agricole.....	51

REFERENCES

Figure 1 - Indice de Persistance des Réseaux.....	8
Figure 2 - Aléa retrait/gonflement des argiles.....	11
Figure 3 - Espaces classés/protégés sur le bassin du Gapeau (source: Egis/Géopeka, 2018).....	13
Figure 4 - Zones d'exsurgence ou de battement de nappe.....	15
Figure 5 - Vulnérabilité aux remontées de nappe.....	17
Figure 6 - Zones inondables.....	19
Figure 7- Zones potentielles d'infiltration.....	22
Figure 8 - Coefficients de Montana retenus.....	23
Figure 9 - Découpage en sous-bassins versants hydrologiques.....	25
Figure 10 - Résultats des modélisations hydrauliques état actuel pour une pluie décennale.....	31
Figure 11 - Aléa débordements d'origine pluviale ou fluviale.....	33
Figure 12 : Exemple d'aménagements de gestion pluviale de type DUAL.....	35
Figure 13 : Exemple de démarches agro-environnementales.....	37
Figure 14 : Schéma de principe de haies permettant de limiter la pollution d'origine agricole.....	52

1 - CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1 - Contexte de l'étude

1.1.1 - Situation géographique

La commune de Puget-Ville est située dans le Var à 30 km de Toulon et une vingtaine de kilomètres du Luc et de Brignoles. Elle décompte 4 169 habitants selon un recensement datant de 2017 avec un net essor depuis 1999 (+34%).

Elle est située au pied d'imposants massifs karstiques de la Terre Blanche culminant à 593 m d'altitude et délimitant l'extrémité Nord du bassin versant du fleuve Gapeau (superficie de 520 km²) auquel la commune appartient. Elle s'étend dans la plaine alluviale du Réal Martin dont la superficie du bassin représente 280 km² et en fait un affluent majeur du Gapeau. Cette plaine est délimitée plus au Sud par les premiers flancs du massif des Maures. Elle est constituée d'un important chevelu de cours d'eau, notamment en raison de la présence de nombreuses résurgences et sources du fait du caractère karstique du massif surplombant la commune.

Les ruisseaux traversant la commune sont des affluents du Merlançon, tributaire majeur du Réal Martin :

- Le Canadel traversant la commune sur sa partie Ouest au hameau du Canadel
- Le Rayolet et ses affluents (Rabouchon et Planque) drainant la majeure partie du centre-ville urbanisé
- Le Grand Vallat à l'Est traversant le hameau de la Foux

A noter également que la commune est également traversée par de nombreux autres ruisseaux trouvant souvent leur chemin au travers de drains agricoles ou fossés le long des voiries.

Un premier découpage en sous-bassins versants a été réalisé sur la commune pour les besoins de l'étude de PPRi et PAPI du Gapeau.

1.1.2 - Caractéristiques climatiques

La commune possède un climat méditerranéen propice à la survenue d'importantes chaleurs et sécheresses l'été et d'importants phénomènes pluvio-orageux à l'automne et au printemps. Comme la plupart des cours d'eau du bassin, les étiages sont sévères une majeure partie de l'année tandis que les crues sont soudaines et parfois génératrices de débordements dommageables en zone urbaine.

Ces dernières années, la commune a subi d'importantes inondations : 2012 et 2014 étant associées à un cycle humide particulièrement remarquable.

L'événement des 18 et 19 janvier 2014 a entraîné d'importantes réactions hydrauliques des cours d'eau drainant la commune tels que le Rayolet, le Grand Vallat ou le Rabouchon. Ces cours d'eau particulièrement réactifs ont engendré d'importants apports vers le Réal Martin, affluent rive gauche du Gapeau et ont contribué indirectement aux importantes inondations ayant concerné la ville d'Hyères et la plaine de Pierrefeu-du-Var (1 mort).

Du fait de la topographie des lieux, la commune de Puget-Ville est également sensible aux phénomènes de ruissellement, notamment sur sa partie Est (hameau du Grand Vallat).

Elle a fait l'objet de nombreux arrêtés de catastrophe naturelle pour « Inondation et coulée de boue » entre 1982 et 2014.

La commune est comprise dans le périmètre d'action du Syndicat Mixte du Bassin Versant du Gapeau (SMBVG) menant un Programme d'Action de Prévention des Inondation du Gapeau (PAPI) et dispose de l'Atlas des Zones Inondables du Réal Martin validé.

En lien également avec les « Etudes hydraulique et hydrogéomorphologique sur le bassin versant du fleuve Gapeau et du Roubaud en vue de la réalisation de Plans de Prévention des Risques Inondation et d'un programme d'aménagement et de restauration du bassin versant du Gapeau », un porter à connaissance (PAC) a été réalisé en mars 2019 par le SMBVG afin d'informer la commune du risque inondation identifié sur son territoire.

1.2 - Objectifs de l'étude

Cette étude a pour but de proposer à la commune un Schéma Directeur de gestion des Eaux Pluviales (SDGEP) afin de définir les solutions techniques les mieux adaptées aux besoins actuels et futurs de gestion.

Cette étude se décompose ainsi en différentes phases :

Phase / Mission	Jalon 1	Jalon 2
Phase 1 : Réalisation du diagnostic de la situation existante	■	
Phase 2 : Elaboration du SDGEP et proposition d'aménagements		■
Phase 3 : Zonage pluvial		■

2 - PHASE 1 : REALISATION DU DIAGNOSTIC DE LA SITUATION EXISTANTE

2.1 - Analyse et aptitude des sols à l'infiltration

Dans ce chapitre sont exposés la méthodologie utilisée afin de créer la carte d'évaluation de la capacité d'infiltration des sols ainsi que les résultats obtenus.

La carte est construite ainsi :

1. Une appréciation du contexte géologique à travers l'utilisation de l'Indice de Développement de Persistance des Réseaux (IDPR) permet de construire la base.
2. Les différents risques en vertu desquels l'infiltration n'est ni souhaitable ni recommandée sont ensuite passés en revue individuellement.
3. La carte de synthèse résulte de la superposition de la base constituée par l'IDPR et des différents risques.

2.1.1 - Utilisation de l'IDPR

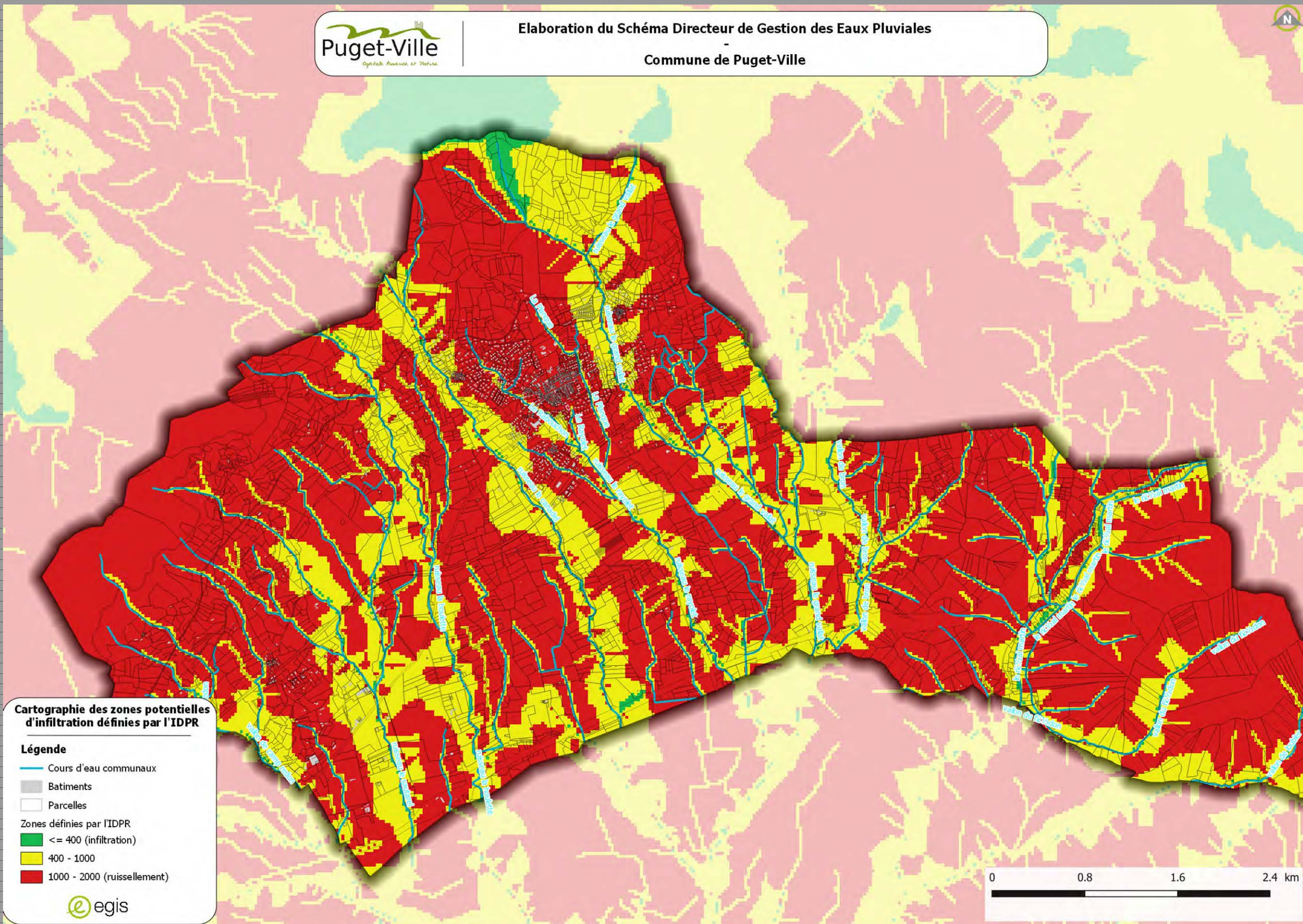
L'idée que sous-tend l'IDPR est que l'organisation du réseau hydrographique est dépendante des formations géologiques qui le supporte. Il permet donc indirectement de rendre compte de la capacité du sol à laisser infiltrer ou ruisseler les eaux de surface.

Il varie selon une échelle comprise en 0 et 2000 :

- Lorsqu'il est < 1000 l'infiltration est prépondérante sur le ruissellement ;
- Lorsqu'il est > 1000 le ruissellement est prépondérant sur l'infiltration.

Par ailleurs, plus l'IDPR est proche de 0 plus l'infiltration est majoritaire et inversement plus l'IDPR est proche de 2000, plus le ruissèlement est majoritaire. On fixe donc les conditions suivantes :

- $IDPR \leq 400$: infiltration a priori envisageable ;
- $400 < IDPR < 1000$: infiltration envisageable, mais nécessitant des investigations locales ;
- $1000 \leq IDPR$: infiltration ni souhaitable ni recommandée.



Cartographie des zones potentielles d'infiltration définies par l'IDPR

Légende

- Cours d'eau communaux
- Batiments
- Parcelles
- Zones définies par l'IDPR
 - <= 400 (infiltration)
 - 400 - 1000
 - 1000 - 2000 (ruissellement)



FIGURE 1 - INDICE DE PERSISTANCE DES RESEAUX

2.1.2 - Les risques étudiés

Les risques passés en revue pour la construction de la carte sont les suivants :

- Effondrement lié à la dissolution du gypse en cas de présence ;
- Effondrement lié à la présence de cavités souterraines ;
- Risque lié à l'aléa retrait-gonflement d'argile ;
- Pollution des captages d'eau potable ;
- Diffusion de pollution dans la nappe dû à la présence de sites et sols pollués ;
- Exsurgence lié à la pente du terrain ;
- Rétention et filtration limitée dû à la sensibilité aux remontées de nappes ;
- Inondation.

2.1.3 - Risque d'effondrement lié à la dissolution du gypse

Description

Le gypse est un minéral soluble au contact de l'eau : elle détériore sa structure qui se désagrège alors progressivement. Sa disparition partielle ou totale peut provoquer des effondrements qui se répercutent au niveau du sol, sa présence rend donc l'infiltration de l'eau à sa verticale non souhaitable.

Sources

Carte géologique vectorisée et harmonisée à 1/50 000 du BRGM

Résultats

Les données géologiques ne recensent pas de présence de gypse sur la zone d'étude. Il n'y a donc pas de contrainte d'infiltration liée au gypse.

2.1.4 - Risque d'effondrement lié à la présence de cavités souterraines

Description

Un apport d'eau accidentel ou forcé vers des carrières souterraines peut avoir une influence sur les propriétés mécaniques des terrains de recouvrement et déstabiliser le toit des carrières. Les risques sont alors l'affaissement (la lente fermeture des vides), des effondrements ponctuels, voir des effondrements généralisés.

Sources

Carte des cavités souterraines abandonnées d'origine non minière du BRGM

Résultats

Aucune cavité souterraine abandonnée non minière n'est identifiée dans la plaine agricole de Puget-Ville. Des cavités sont toutefois identifiées au niveau de la doline des Thèmes et en amont du ruisseau du Canadel :

- PACAA0000639 – Résurgence Thèmes
- PACAA0000635 – Grotte des 8 heures – Garagai des Thèmes
- PACAA0002684 – Grotte des Ferrières

■ Carrière Le Defens, exploitée par Carrières de Cuers : n° S3IC : 0064.01235

La présence de carrières et cavités souterraines rend l'infiltration ni souhaitable ni recommandée. Toutefois, celles-ci étant situées sur les massifs surplombant le centre-ville de la commune, on considérera que ceci n'est pas impactant pour le SDGEP.

2.1.5 - Risque lié à l'aléa retrait gonflement d'argile

Description

Les argiles dites gonflantes sont soumises à des phénomènes de gonflement et de rétraction selon leur degré d'hydratation. Outre leur imperméabilité, qui constitue une forte contrainte vis-à-vis de l'infiltration, ce comportement est une source de déstabilisation des ouvrages.

Sources

Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles du BRGM

Résultats

Les aléas moyens et forts cartographiés par le BRGM dans la zone d'étude sont les suivants :

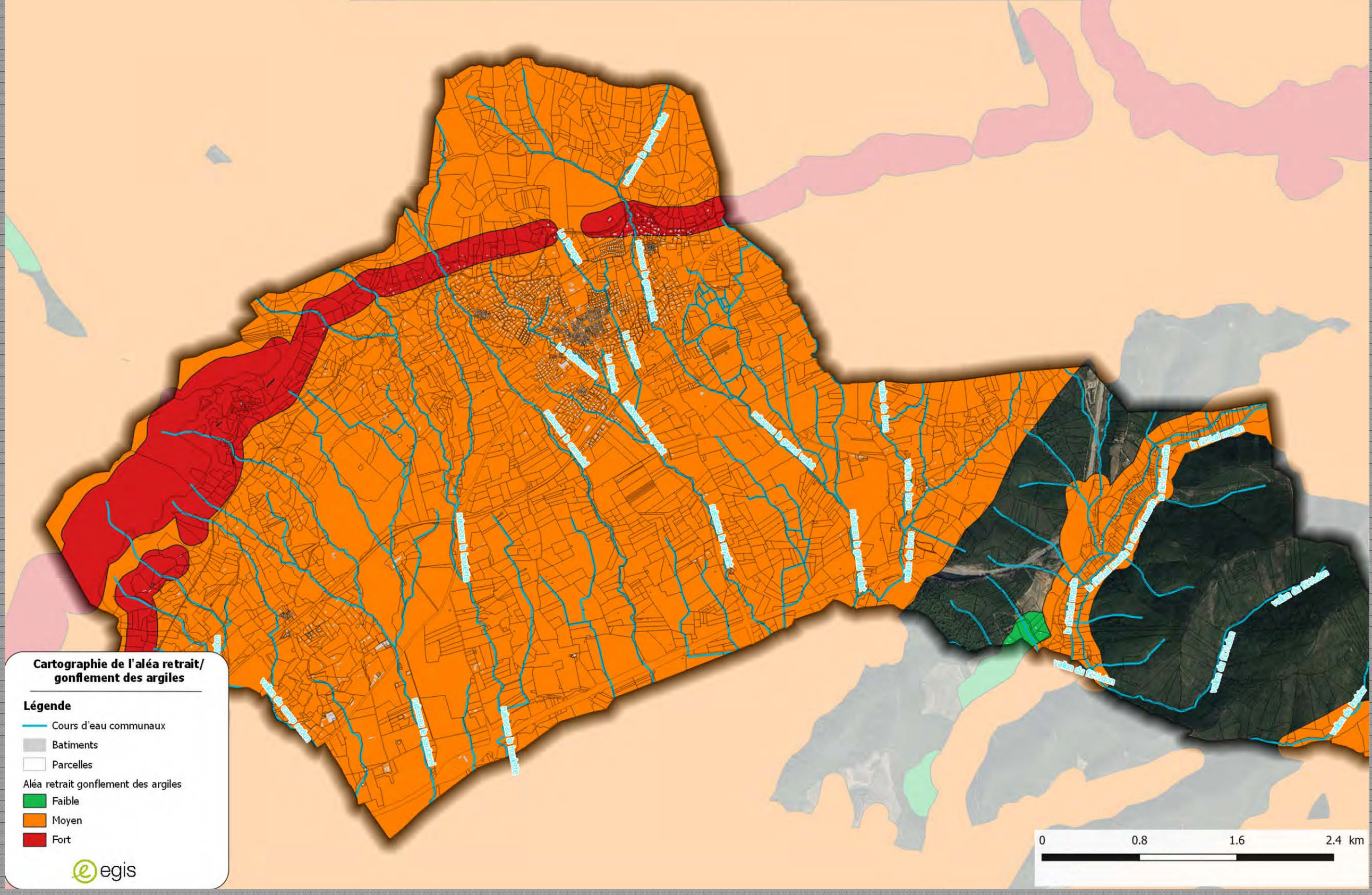


FIGURE 2 - ALEA RETRAIT/GONFLEMENT DES ARGILES

Dans les zones où l'aléa retrait gonflement d'argile est moyen ou fort, l'infiltration n'est ni souhaitable ni recommandée.

2.1.6 - Risque de pollution des captages d'eau potable

Description

Afin de protéger la ressource en eau potable d'éventuelles pollutions, la réglementation instaure des périmètres de protection autour des captages d'eau (article L.1321-2 du code de la santé publique). Le périmètre de protection rapprochée (PPR) correspond à un secteur pour lequel toute activité susceptible de provoquer une est interdite ou soumise à une prescription particulière. Le périmètre de protection éloignée (PPE) est un périmètre facultatif créé lorsqu'il existe un risque potentiel de pollution que la nature des terrains traversés ne permet pas de réduire en toute sécurité, malgré l'éloignement du captage. L'infiltration est donc proscrite dans les périmètres de protection.

Sources

Localisation des captages du Calvados et des périmètres de protection rapprochée de la DREAL Normandie.

Résultats

La zone d'étude comporte plusieurs captages, auxquels sont associés des PPR et éventuellement des PPE :

Des aires de protection des captages sont identifiées en amont de la commune de Puget-Ville, notamment au niveau des dolines du massif de la Grande Tête.

Dans les périmètres de protection, l'infiltration n'est ni souhaitable ni recommandée.

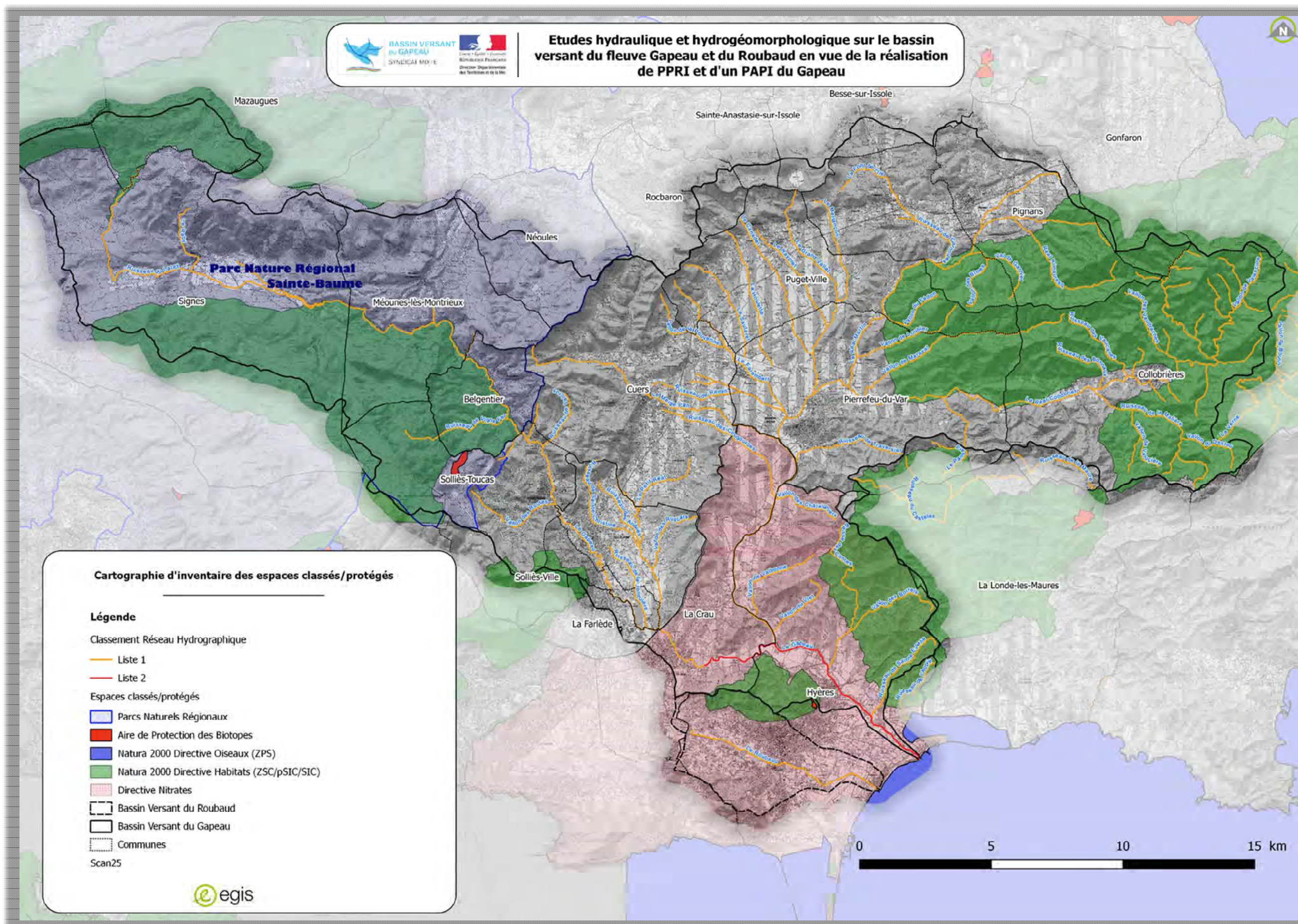


FIGURE 3 - ESPACES CLASSES/PROTEGES SUR LE BASSIN DU GAPEAU (SOURCE: EGIS/GEOPEKA, 2018)

2.1.7 - Risque de diffusion de pollution dans la nappe

Description

L'infiltration des eaux pluviales sur un site pollué est susceptible de provoquer la migration d'une pollution contenue dans le sol vers la nappe.

Sources

Base de donnée BASOL du Ministère de la transition écologique et solidaire

Base de données BASIAS du BRGM

Résultats

Aucun élément n'a été identifié sur la zone d'étude.

2.1.8 - Risque d'exurgence lié à la pente du terrain

Description

Dans le cas d'une infiltration des eaux dans les sols, des résurgences sont théoriquement possibles dans les secteurs situés à une latitude inférieure ou égale à la profondeur d'infiltration.

Sources

Investigations de terrain lors de l'étape 1 (étude préalable au présent SDGEP).

Résultats

Le rapport d'étude de l'étape 1 du présent marché ont permis d'identifier des secteurs vulnérables à des remontées de nappe/exurgences karstiques suite à des épisodes pluvieux intenses sur la commune.

Après de nouvelles investigations de terrain et discussion avec la commune, la mise en place d'un système de battement de nappe ne semble pas opportun dans le cadre de cette étude, les zones concernées étant majoritairement situées à l'aval de zones à enjeux (cf. figure ci-dessous) :

Pour les zones des exurgences sont possibles, l'infiltration n'est ni souhaitable ni recommandée.

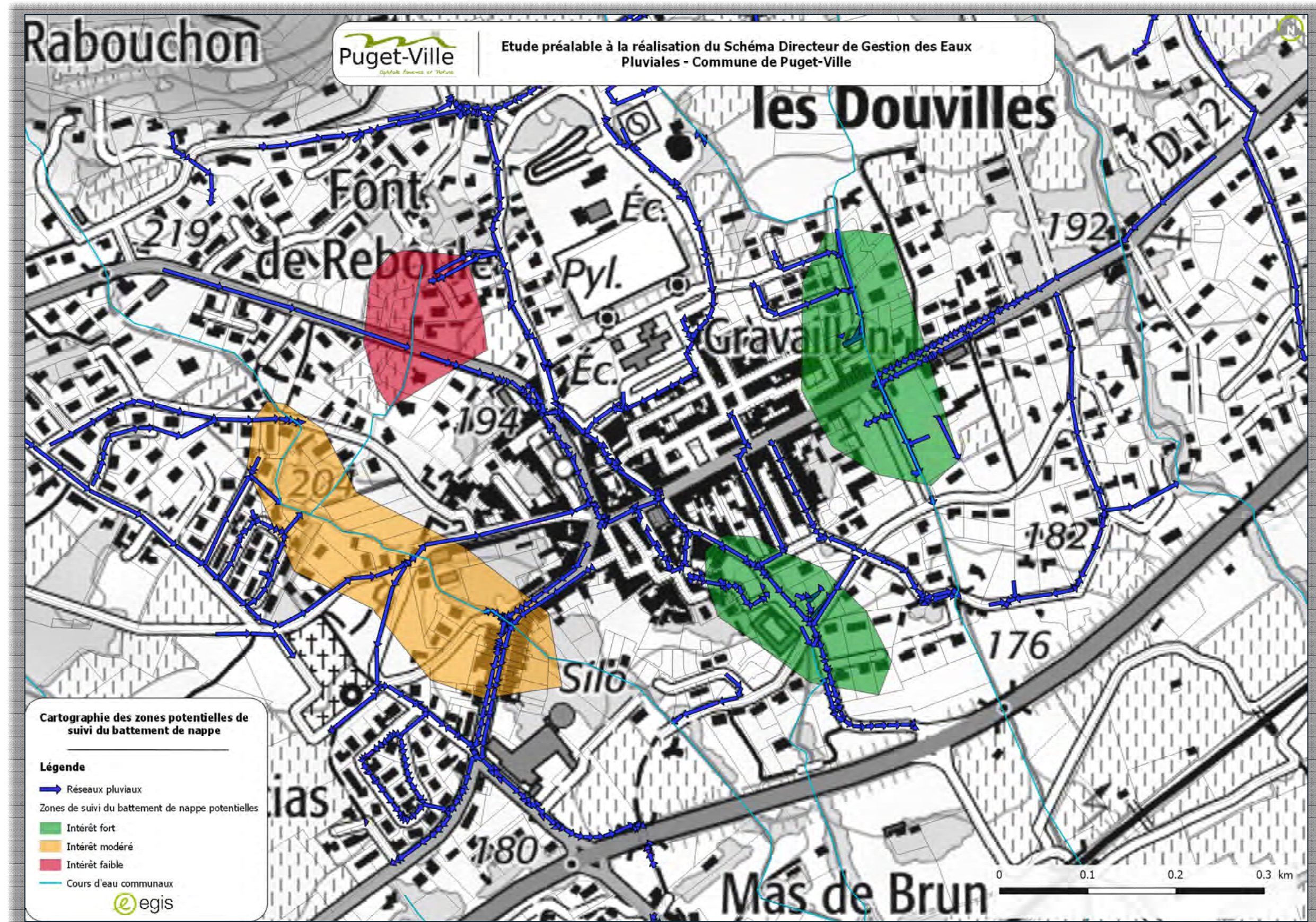


FIGURE 4 - ZONES D'EXSURGENCE OU DE BATTEMENT DE NAPPE

2.1.9 - Risque de rétention et de filtration limitée lié à la sensibilité aux remontées de nappe

Description

La remontée du niveau de la nappe superficielle est source de difficulté pour l'infiltration des eaux. En effet si l'infiltration se fait en zone saturé, le processus de filtration ne peut avoir lieu et il y a donc un risque de pollution de la nappe. Par ailleurs, si la nappe noie l'ouvrage, le gradient hydraulique est réduit et le processus d'infiltration est ralenti, voir interrompu.

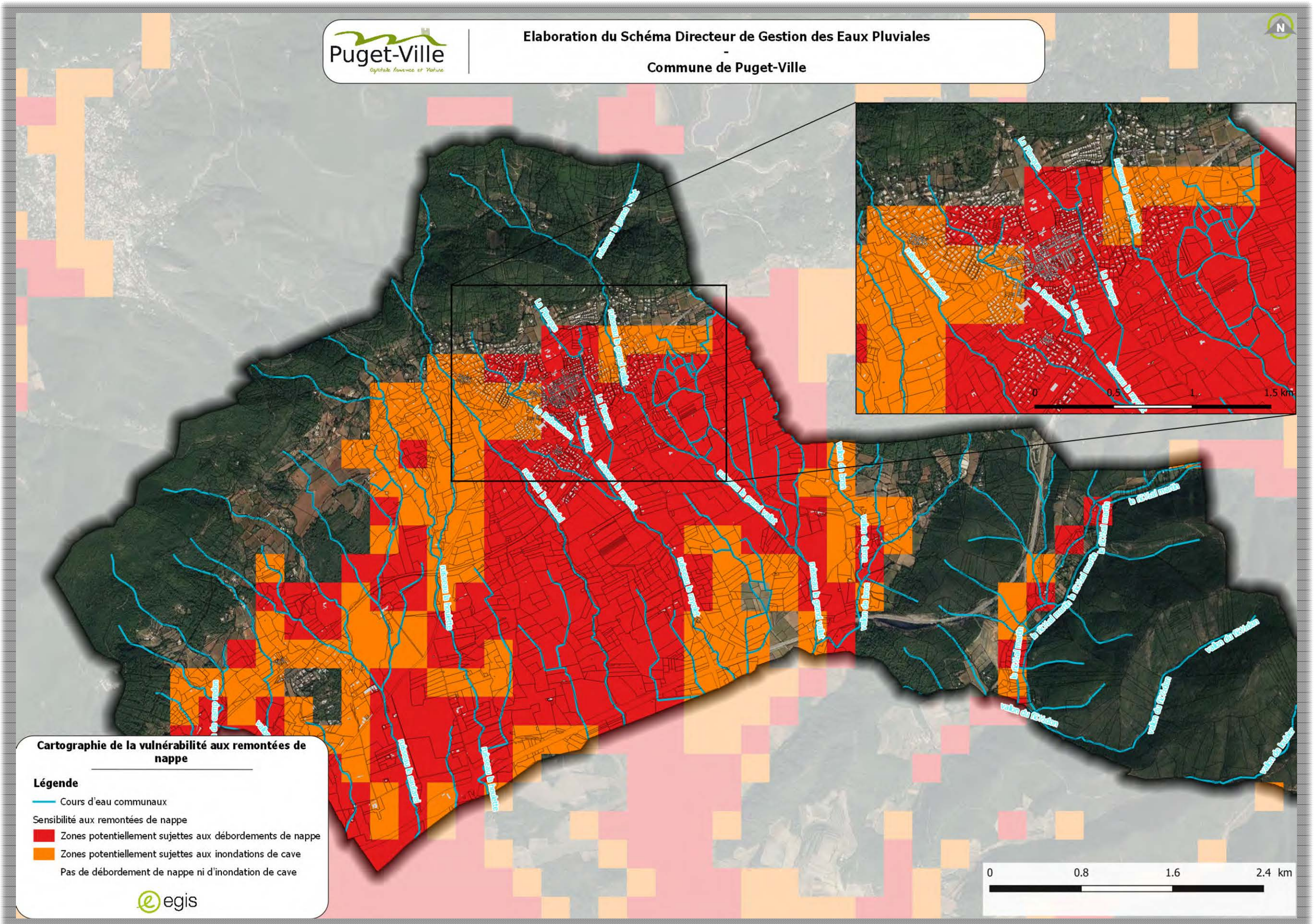
Sources

Géorisques : remontée de nappe

Résultats

Dans la zone d'étude, la majorité du centre-ville de Puget-Ville et de la plaine agricole argileuse des Maures est potentiellement fortement sensible au phénomène de remontée de nappe.

Dans les zones où la profondeur de la nappe est sub-afléurantes, l'infiltration n'est ni souhaitable ni recommandée.



Cartographie de la vulnérabilité aux remontées de nappe

- Légende**
- Cours d'eau communaux
 - Sensibilité aux remontées de nappe
 - Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe
 - Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave
 - Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave



FIGURE 5 - VULNERABILITE AUX REMONTEES DE NAPPE

2.1.10 - Risque lié à l'inondation

Description

Dans une zone soumise à un risque d'inondation, la présence d'ouvrage de rétention et d'infiltration d'eau peut conduire à une aggravation de l'aléa.

Sources

ÉTUDES HYDRAULIQUE et HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE sur le bassin versant du fleuve GAPEAU et du ROUBAUD en vue de la réalisation de Plans de Prévention des Risques Inondation et d'un programme d'aménagement et de restauration du bassin versant du GAPEAU, Egis, Géopeka, Géorives, SEPIA – DDTM 83/SMBVG - 2018

Résultats

La zone d'étude étant émaillée d'un réseau hydrographique important, on recense plusieurs zones inondables.

Dans les zones inondables, l'infiltration n'est ni souhaitable, ni recommandée.

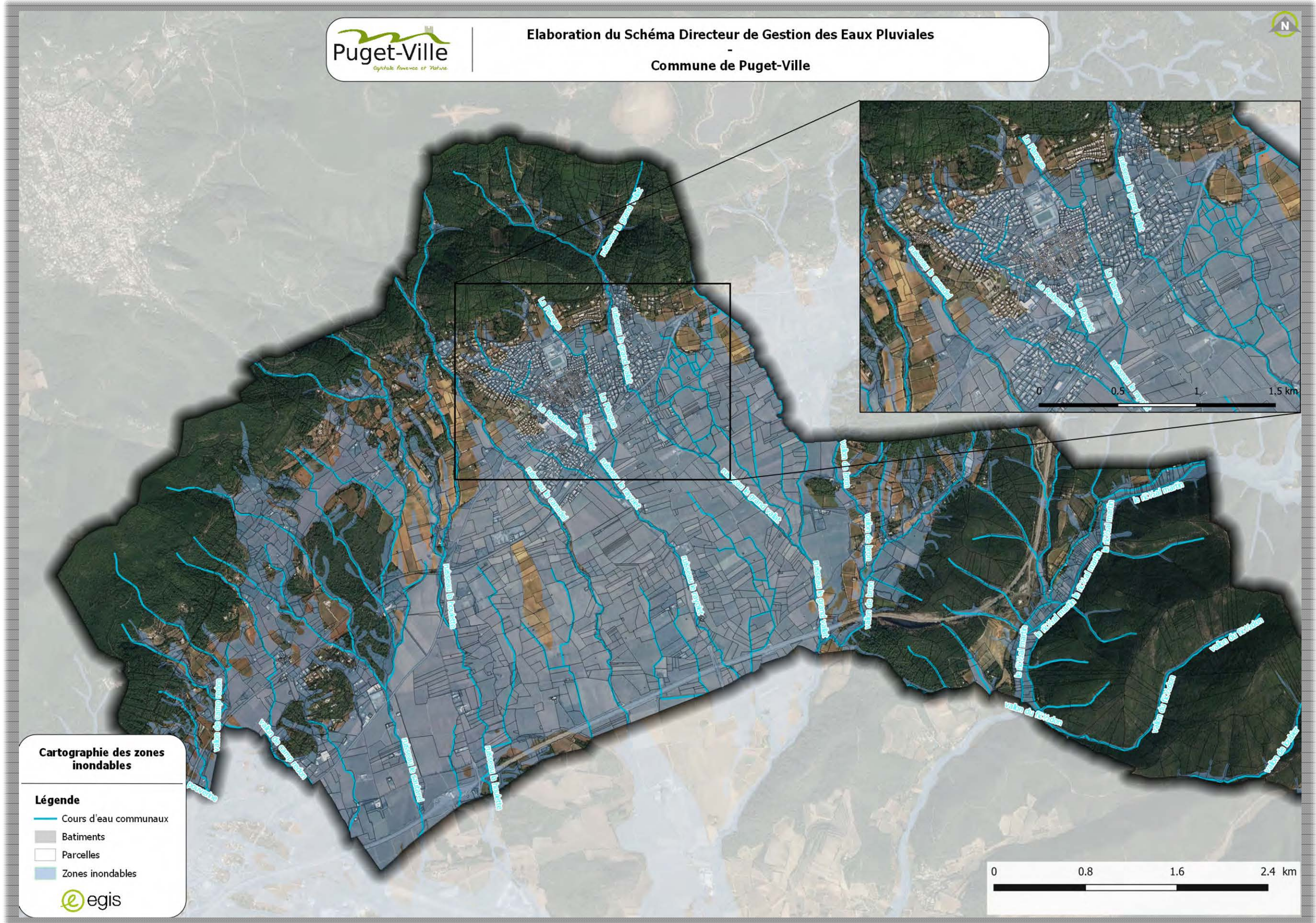


FIGURE 6 - ZONES INONDABLES

2.1.11 - Cartographie finale d'aptitude à l'infiltration

Les paramètres et cartes présentés précédemment permettent d'obtenir la carte d'aptitude des sols à l'infiltration ci-dessous. Elle comporte 3 couleurs :

- Vert : infiltration a priori envisageable ;
- Jaune : infiltration envisageable, mais nécessitant des investigations locales ;
- Rouge : infiltration ni souhaitable ni recommandée.

Aptitude des sols	Aléa retrait gonflement d'argile	Risque d'exsurgence	Présence de sites et sols pollués	Captage AEP	Remontée de nappe en période de très hautes eaux	Zones inondables par débordement de cours d'eau
IDPR < 400	Faible	Faible	Non	Hors PP	Zone non sujette à débordement	NON
400 < IDPR < 1000	Moyen	Moyen	Oui dans un rayon de 50 m autour d'un site	PPE	Zone potentiellement sujette aux inondations de cave	Aléa hydrogéomorphologique ou d'aléa débordement faible à modéré
IDPR > 1000	Fort	Fort	Oui dans un rayon de 50 m autour d'un site	PPI ou PPR	Zone potentiellement sujette aux débordements de nappe	Zone hydrogéomorphologique ou d'aléa débordement fort à très fort

Les zones pour lesquelles l'infiltration n'est ni souhaitable ni recommandée sont celles présentant :

- Un aléa retrait gonflement d'argile fort ;
- Un Périmètre de Protection Rapprochée ou Immédiat ;
- Une nappe sub-affleurantes ;
- Une zone inondable ;
- Un risque d'exsurgence ;
- Un site BASOL ;
- Un IDPR supérieur à 1000.

Les zones pour lesquelles l'infiltration est envisageable mais nécessite des investigations locales sont celles présentant :

- Un aléa retrait-gonflement d'argile moyen ;
- Une nappe située à faible profondeur ;
- Un Périmètre de Protection Eloignée ;
- Un site BASIAS ;
- Un IDPR compris entre 400 et 1000.

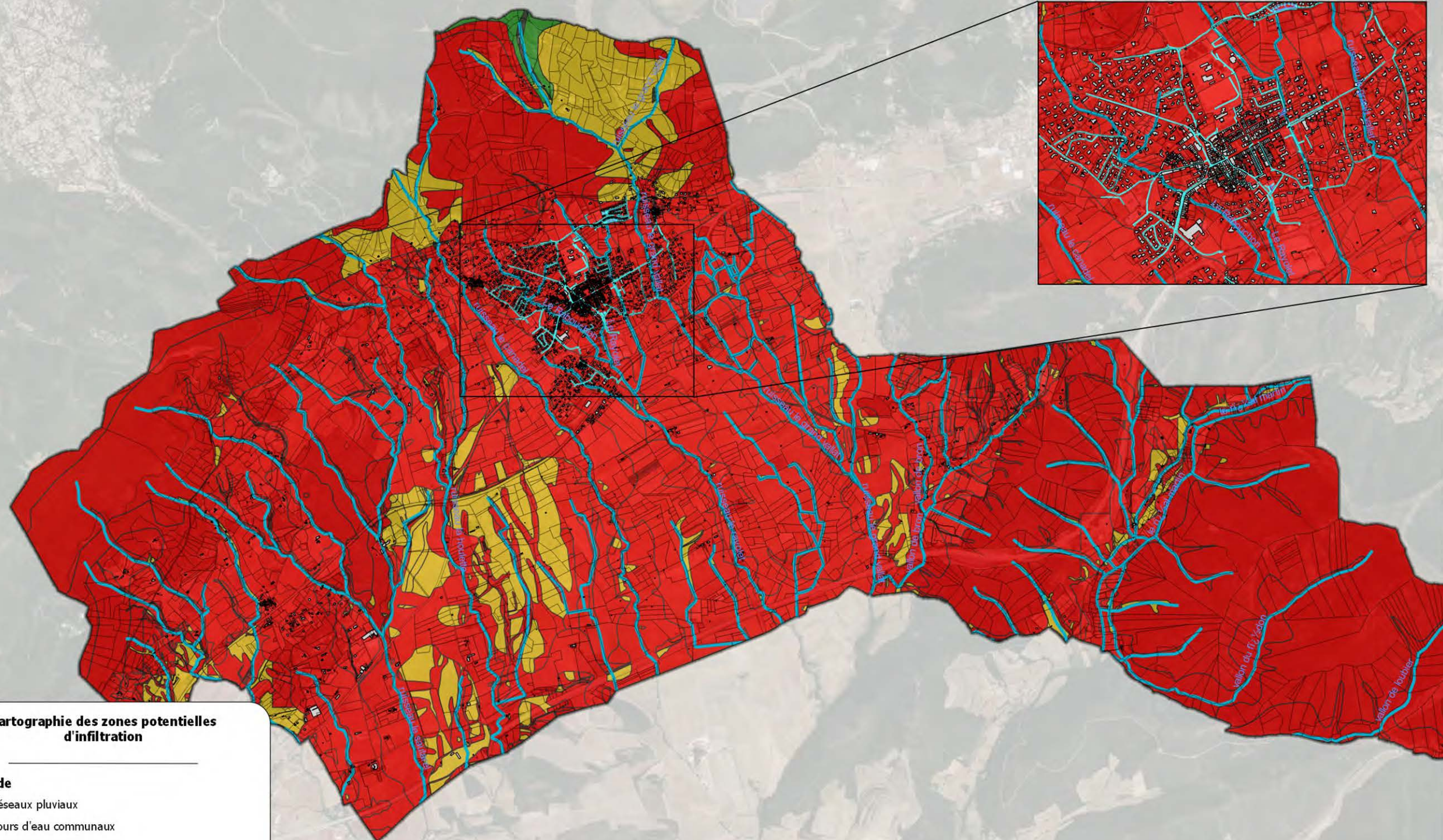
CE QU'IL FAUT RETENIR



Les caractéristiques du piémont et de la plaine de Puget-Ville rendent difficile l'infiltration (remontée de nappe, zones inondables, retrait/gonflement d'argiles, exurgences, etc.).

Ainsi, l'infiltration n'est ni souhaitable ni recommandée sur la majorité du territoire communal.

Pour des zones où les restrictions sont à priori moins importantes, il est recommandé de procéder à des analyses au cas par cas des potentialités d'infiltration par une étude de sol.



Cartographie des zones potentielles d'infiltration

Légende

- Réseaux pluviaux
- Cours d'eau communaux
- Aptitude à l'infiltration
 - Infiltration envisageable
 - Infiltration peu envisageable
 - Infiltration à priori ni envisageable ni recommandée



FIGURE 7- ZONES POTENTIELLES D'INFILTRATION

2.2 - Analyse quantitative

2.2.1 - Caractérisation de la pluviométrie

L'étude préalable de l'étape 1 réalisée par Egis en 2020 a permis de définir les coefficients de Montana de référence sur la zone d'étude en cohérence avec l'étude PAPI et PPRI réalisée sur le bassin versant du Gapeau pour la DDTM 83 et le SMBVG.

Coefficients de Montana : $h = a.t^{(1-b)}$ avec t en mn et h en mm							
Période de retour		5 ans	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
6mn < t < 1h	a	5.605	6.954	8.308	9.169	10.247	11.805
	b	0.502	0.513	0.523	0.529	0.536	0.546
1h < t < 6h	a	9.080	9.629	9.658	9.552	9.200	8.756
	b	0.622	0.596	0.565	0.546	0.518	0.486
6h < t < 24h	a	12.440	18.132	26.561	33.271	44.395	65.736
	b	0.675	0.705	0.739	0.760	0.788	0.829

FIGURE 8 - COEFFICIENTS DE MONTANA RETENUS

La pluie de projet de type Keifer a été retenu dans le cadre de l'analyse quantitative SDGEP.

En effet, ce type de pluie a été utilisé dans le cadre de l'étude PAPI et PPRI du Gapeau afin de définir l'hydrologie de référence des cours d'eau du territoire.

Par ailleurs, la pluie de projet Keifer présente l'avantage de générer des intensités et des volumes de même période de retour quelle que soit le pas de temps de précipitation, contrairement aux pluies de type Desbordes.

La pluie de projet retenue est de durée 24h et de durée intense 6 minutes.

Les occurrences 5, 10, 30 et 100 ans ont été modélisées dans le cadre de la présente étude.

2.2.2 - Caractérisation des bassins versants

L'étude PAPI et PPRI du Gapeau réalisée en 2018 par Egis pour le SMBVG et la DDTM 83 a permis de définir un premier découpage en sous-bassins versants des principaux cours d'eau de la commune de Puget-Ville.

Ce sous-découpage a été affiné en considérant :

- La structuration du réseau pluvial (entrées, interconnexions, rejets)
- La topographie naturelle du sol
- La structuration des voiries/bâtiments

2.2.3 - Modélisation hydrologique

2.2.3.1 - Hypothèses de modélisation

<p>Coefficient d'infiltration (Curve Number)</p>	<p>La fonction de production permet de caractériser les pertes d'eau liées à l'interception, l'infiltration et le stockage de surface pour chaque sous bassin versant. La méthode utilisée est celle du Soil Conservation Service (SCS), elle présente l'avantage de faire varier la part du ruissellement en fonction de la hauteur de pluie précipitée.</p> <p>La méthode SCS est basée sur la classification des sols et leur couverture. Cette classification permet de déduire un coefficient CN (Curve Number) caractérisant le potentiel d'infiltration du sol.</p> <p>Ainsi quatre types de sols sont proposés :</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Sol perméable de type sableux, B. Sol moyennement perméable de type terre végétale ou limon, C. Sol peu perméable de type sablo argileux, D. Sol très peu perméable de type argileux. <p>La typographie, la géologie, la densité du couvert végétal, de l'urbanisation et l'usage du sol sont autant de paramètre faisant varier le coefficient CN (Curve Number).</p> <p>Les abaques de caractérisation du CN se situent en annexe 1 de ce document.</p> <p>Les CN ont été ajustés selon les tables définies dans le cadre de l'étude PAPI et PPRI du Gapeau de 2018 réalisée par Egis.</p>
<p>Temps de concentration</p>	<p>Le temps de concentration est le temps nécessaire à une goutte d'eau pour parcourir le plus long chemin hydraulique entre l'amont et l'aval du bassin versant.</p> <p>Il a été déterminé à partir de la formule définie avec la Méthode SCS</p> $Tc = 1.9 * \left(\frac{L^3}{\Delta Z}\right)^{0.385}$ <p>Avec Tc en min, L le plus long chemin hydraulique en m et H la différence d'altimétrie (formule de Van Te Chow).</p>
<p>Fonction de transfert</p>	<p>La fonction de transfert permet de définir l'hydrogramme de crue issue d'une pluie tombant sur le bassin versant.</p> <p>L'hydrogramme unitaire adimensionnel du Soil Conservation Service (SCS) est retenu. Celui-ci représente la forme moyenne d'un large panel d'hydrogrammes unitaires issus de nombreux bassin versant aux caractéristiques différentes.</p>
<p>Propagation</p>	<p>Pour la modélisation, le temps de retard entre le pic de crue et le pic des précipitations (tlag) pourra être ajusté vis-à-vis des données issues de la campagne de mesure. Le tlag est en relation direct avec le temps de concentration par la relation tlag=0.6tc.</p> <p>Les paramètres de calage hydrologique du modèle aux différents points de mesure seront étendus aux zones n'ayant pas bénéficiées de campagne de mesure.</p>

La figure ci-dessous présente le sous-découpage en bassins versant de la zone d'étude et les catégories de Curve Number appliquées en fonction de l'occupation du sol des bassins versants.

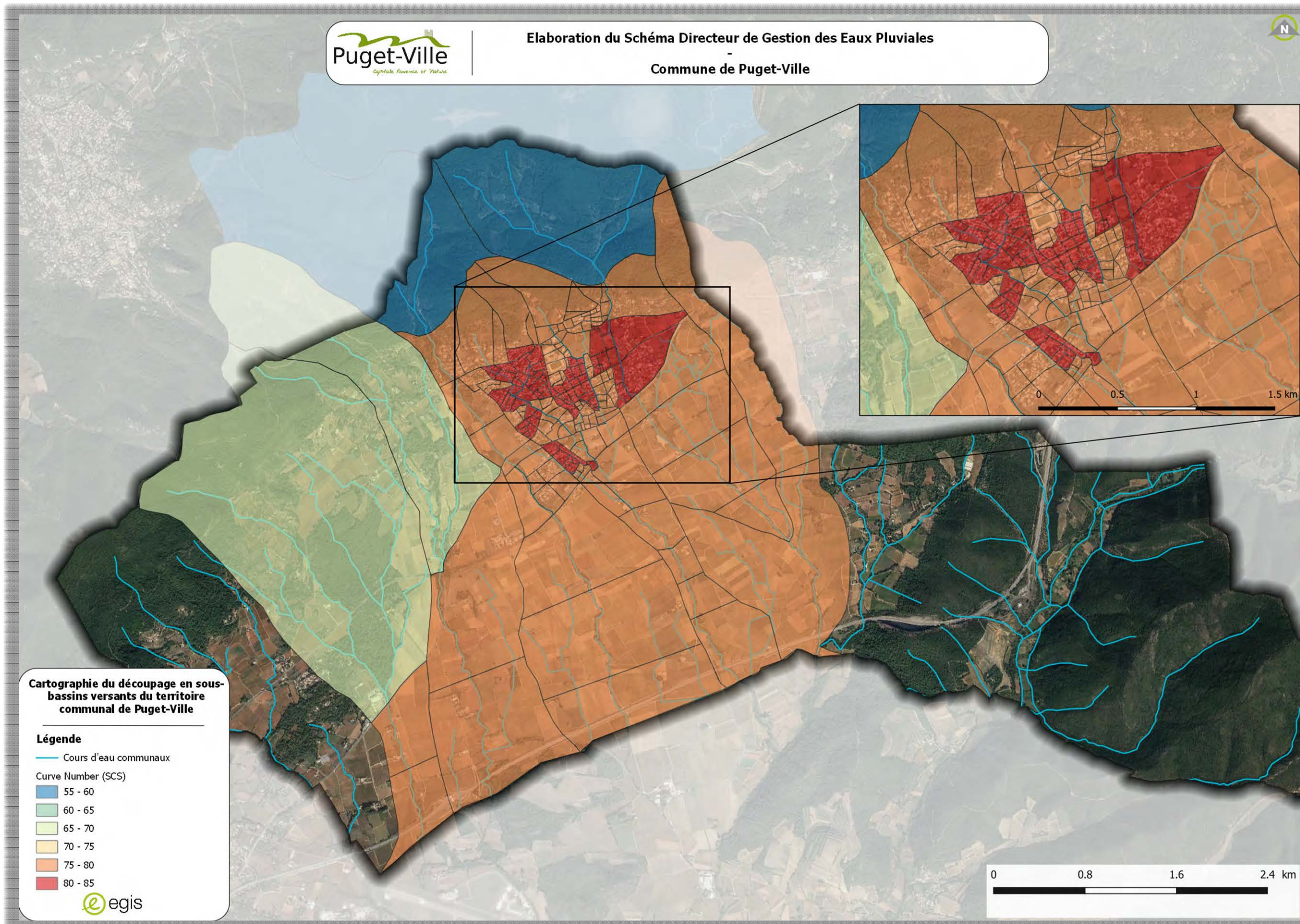


FIGURE 9 - DECOUPAGE EN SOUS-BASSINS VERSANTS HYDROLOGIQUES

2.2.3.2 - Définition de l'hydrologie de référence

L'**annexe 2** présente l'hydrologie de référence retenue pour les sous-bassins versants de de l'étude.

2.2.4 - Modélisation hydraulique

2.2.4.1 - Présentation de la suite PCSWMM

Le logiciel PCSWMM est compatible avec la suite SWMM Storm Water Management Model qui est un logiciel Libre de Droit et pourra donc être utilisé facilement à posteriori par le Maître d'Ouvrage dans le cadre de cette étude.

L'outil PCSWMM permet la modélisation des **eaux pluviales**, il comprend également un module de simulation de la **pollution** (permettant d'obtenir des pollutogrammes en chaque point du système)

Le modèle permet d'obtenir une vision globale des processus hydrologiques (débits et hydrogrammes de crue) et de la qualité des eaux de l'amont vers l'aval du bassin versant.

Il permet de répondre parfaitement aux objectifs :

- Evaluer les débits et flux de pollution transités dans les branches principales des réseaux, notamment les réseaux urbains et ceux déversés au milieu naturel, pour différentes pluies de projet ou chroniques plus longues.
- Simuler le fonctionnement des structures complexes de réseaux enterrés et/ou à ciel ouvert et diagnostiquer les dysfonctionnements prévisibles (débordements trop fréquents pour de petites pluies ou trop importants pour des pluies plus rares)
- Tester des aménagements d'amélioration (volets protection des milieux et volet protection des usagers) permettant de renforcer la capacité du réseau ou augmenter les possibilités de stockage (dans les collecteurs ou dans des bassins spécifiques à ciel ouvert ou enterrés)
- Intégrer les évolutions du réseau ou de l'urbanisme (densification du tissu urbain ou extensions de l'urbanisation).

L'ensemble des ouvrages complexes susceptibles d'être rencontrés ou créés sur un réseau d'assainissement est également être pris en compte dans la modélisation (postes de refoulement, déversoirs d'orage, ouvrages de répartition, siphon, bassins de stockage, ...).

Le programme de calcul prévoit les fonctions suivantes pour la prise en compte de la pluviométrie :

- Pluies de projet ou pluies réelles (lames d'eau calculées par sous-bassins versant ou par zone homogène),
- Pour les pluies de projet, abattement spatial uniforme sur l'ensemble du bassin versant ou radial par rapport à l'épicentre de la pluie, déplacement de l'averse au cours du temps,
- Pluies différentes sur les différentes zones du bassin.

Par ailleurs, la qualité de sortie des résultats permet un rendu aisément exploitable.

En post-traitement, le logiciel permet ainsi d'afficher directement via son interface les résultats de modélisation :

- En chaque nœud : niveau maximum atteint, niveau de charge, débit et volume de débordement, etc.
- En chaque tronçon : capacité intrinsèque, débit instantané maximal, volume débordé, niveau de charge
- En chaque bassin de rétention : le niveau maximal atteint et le pourcentage de remplissage, le débit de fuite, le débit de surverse, le volume moyenne stocké, etc.

Le logiciel permet de mettre en lumière les causes des désordres historiques ou identifiés lors des investigations de terrain en caractérisant notamment les principales caractéristiques hydrauliques (charge, débit, volume déversé, temps de ressuyage, etc.) et de préciser le rôle des déversoirs d'ouvrage/bypass d'eaux usées les plus conséquents sur son fonctionnement.

2.2.4.2 - Hypothèses de modélisation

Diamètres et caractéristiques des collecteurs	Ces informations ont été déterminées à la suite des reconnaissances de terrain réalisée par Egis et la CCCV entre 2018 et 2020. Quelques points particuliers ont fait l'objet de vérifications complémentaires dans le cadre de cette étude en janvier 2021 suite à des aménagements réalisés par la commune.
Pentes des collecteurs	La pente des collecteurs a été calculée à partir des relevés topographiques réalisés par Egis en 2020 (levé de la profondeur et levé de l'altimétrie du terrain naturel)
Condition limite aval	Il s'agit d'une valeur imposée à l'aval du réseau (hauteur d'eau dans un exutoire/niveau d'un cours d'eau) En général, il est acquis d'associer un épisode pluvieux centennal à une occurrence de crue décennale sur des cours d'eau. Ici, la majorité des cours d'eau de la zone d'étude ont un fonctionnement pluvial. On ne fera par conséquent pas de distinction entre les deux hydrologies.
Manques de données	Certains regards n'ont pu être visités lors des investigations de terrain/ Lorsque les caractéristiques topographiques n'étaient pas renseignées, celles-ci ont été interpolées ou extrapolées Certains exutoires n'étaient pas accessibles lors des investigations de terrain (parcelles privées, chemin obstrué, végétation abondante).

2.2.4.3 - Diagnostic hydraulique des réseaux d'eaux pluviales

Un atlas cartographique des résultats hydrauliques est présenté en **annexe 3** du présent document.

La synthèse des désordres observés à l'aide du logiciel de modélisation est décrite ci-dessous.

2.2.4.3.1 - Rue de la Libération

La Rue de la Libération traverse le village de Puget-Ville dans sa longueur selon une orientation Sud-est/Nord-Ouest. De ce fait, elle est perpendiculaire à la pente naturelle du terrain et intercepte les eaux de versants apportées les rues perpendiculaires adjacentes.

Elle ne possède toutefois pas de réel réseau structurant sur son linéaire.

Ainsi, les quelques réseaux la traversant sont **saturés dès une pluie de période de retour 5 ans** :

- Entre la coopérative et le croisement du Chemin de Navarin, la topographie des lieux en forme de cuvette et l'absence de réel réseau pluvial structurant induit des débordements à proximité du ruisseau du Rabouchon
- Entre la supérette et la Mairie, le réseau, largement sous-dimensionné, déborde sur la voirie en direction de la Place du Marché
- A l'intersection de l'impasse de Douville, des débordements interviennent en raison de l'interception de ruissellements de versant et d'un sous-dimensionnement du collecteur (phi 400).

2.2.4.3.2 - Chemin du Canadel/Montée de la Peiregoua

- Le chemin du Canadel a une topographie marquée avec de fortes pentes induisant des vitesses de ruissellement élevées sur voirie.

Ainsi, dès une pluie de période de retour 2 ans, le fossé demi-buse phi 300 béton longeant la route est insuffisant pour limiter la dynamique des écoulements.

- Au croisement du chemin de la Marouine/Montée de la Peiregoua, une partie des débordements du réseau pluvial continue de s'écouler en direction du cimetière tandis qu'une autre partie est acheminée en direction du ruisseau du Rabouchon.

Des débordements interviennent dès une pluie de période de retour 10 ans.

2.2.4.3.3 - Chemin des Aires

Le Chemin des Aires ne dispose pas de réel réseau pluvial.

Un fossé en demi-buse phi 300 béton intercepte les ruissellements de voirie jusqu'au croisement du ruisseau du Rabouchon. Plus bas, aucun réseau pluvial ne permet de drainer les eaux jusqu'à l'interception de l'avenue de la Libération.

Des écoulements sur la voirie dès une pluie de période de retour 5 ans.

2.2.4.3.4 - Route de Rocbaron

De par sa configuration, la route de Rocbaron est également sensible aux ruissellements de versants en raison de sa position perpendiculaire à la pente naturelle du terrain.

Ainsi, le fossé prenant naissance à l'intersection de la Rue de la Petite Colline est rapidement **sous-dimensionné pour une pluie de période de retour 5 ans** avec des débordements intervenants au niveau de la caserne des pompiers, de l'Eglise et de l'intersection de la Rue de la Libération.

2.2.4.3.5 - Rue des Ecoliers/Route du Rayolet

- Rue des Ecoliers : le réseau pluvial est marqué par une importante discontinuité de section d'écoulement entre l'amont de la Rue des Ecoliers et sa partie basse.

En effet, au droit de l'école maternelle Lou Pichoun, une buse phi 1000 draine les eaux pluviales du secteur. Toutefois, à l'intersection de la Rue de la Paix, le collecteur s'engouffre dans un cadre de 0.2 m de hauteur et 0.13 m de largeur avant de déboucher sur une buse béton phi 500 jusqu'à l'intersection de la rue de la Libération.

Le réseau déborde dès une pluie de période de retour 2 ans

- Rue du Rayolet : il s'agit de la continuité de la Rue des Ecoliers. La rue dessert notamment les services techniques municipaux. Une buse de diamètre alternant entre phi 200 et phi 300 draine le secteur.

Plus à l'aval, passée l'intersection du Chemin des Vigneaux, un aménagement sous Maître d'œuvre Eiffage a été réalisé par la commune, notamment afin de créer une aire de covoiturage accolée à la D97. Le réseau pluvial du chemin du Rayolet a été redimensionné. Un phi 400 béton draine les eaux jusqu'à la plateforme où celui-ci se dédouble avant de déboucher sur un phi 1000 trouvant son exutoire dans le Rayolet en amont de la route départementale.

Les débordements interviennent dès une période de retour 10 ans

2.2.4.3.6 - Rue Neuve

Un phi 400 béton draine la rue Neuve. En lien avec l'importante imperméabilisation du centre-ville et les pentes marquées de la rue.

Le réseau est saturé dès une pluie de période de retour 5 ans.

2.2.4.3.7 - Rue de la Thèse

Cette rue, parallèle à la Rue Neuve présente des caractéristiques similaires : collecteur phi 300 sous-dimensionné, imperméabilisation importante et forte pente. Ce réseau trouve son exutoire sur le ruisseau de la Planque.

Le réseau est saturé dès une pluie de période de retour 5 ans.

2.2.4.3.8 - D12/Route de Pierrefeu

Au niveau du Mas de Brun, un collecteur phi 300 béton draine la route départementale jusqu'à l'intersection du Chemin de l'Amandier où il reçoit un phi 400. Il se dédouble ainsi en 2 phi 400, un trouvant son exutoire au niveau du ruisseau du Mas de Brun à proximité de l'ancienne gare SNCF, l'autre trouvant son exutoire dans le ruisseau de la Planque en aval de la voie ferrée au niveau d'une parcelle privée.

Le secteur est également soumis à de fortes pentes et le dévers de la route n'est pas favorable au drainage des voiries par les collecteurs. Les eaux s'écoulent ainsi en majorité de manière superficielle.

Les ruissellements intervenant sur le secteur sont délicats dès une pluie de période de retour 5 ans.

2.2.4.3.9 - Lotissement du Domaine de la Tour

Le lotissement du Domaine de la Tour peut subir des débordements au niveau de la Rue des Amoureux et de la Rue de l'Archer dès une pluie de période de retour 5 ans malgré la présence d'un bassin de rétention enterré.

La Rue de l'Eau Vive subit également des désordres dès une pluie de période de retour 5 ans en lien avec l'interception de ruissellements de versants débouchant sur des vignes situées plus en contrebas.

2.2.4.3.10 - Lotissement de l'Enclos

Le lotissement de l'Enclos est traversé par le ruisseau de la Planque. Un réseau pluvial permet de drainer la rue du même nom au travers d'une buse phi 450 débouchant sur un bassin de rétention.

Pour une pluie de période de retour 5 ans, ce réseau est partiellement saturé et déborde pour une pluie de période de retour 10 ans sous l'influence du niveau de la Planque.

2.2.4.3.11 - Chemin de la Planque

La partie basse du Chemin de la Planque est également vulnérable à la saturation du réseau pluvial en raison d'une situation topographique en forme de cuvette et d'un sous-dimensionnement des collecteurs (phi 300).

Des débordements interviennent dès une pluie de période de retour 5 ans.

CE QU'IL FAUT RETENIR



La majorité des réseaux pluviaux de la commune de Puget-Ville est saturée pour une pluie de période de retour 5 ans.

L'axe le plus sensible est celui de la Rue de la Libération avec des accumulations notables en raison de l'absence d'un réseau structurant continu et de l'interception d'axes de grand écoulement.

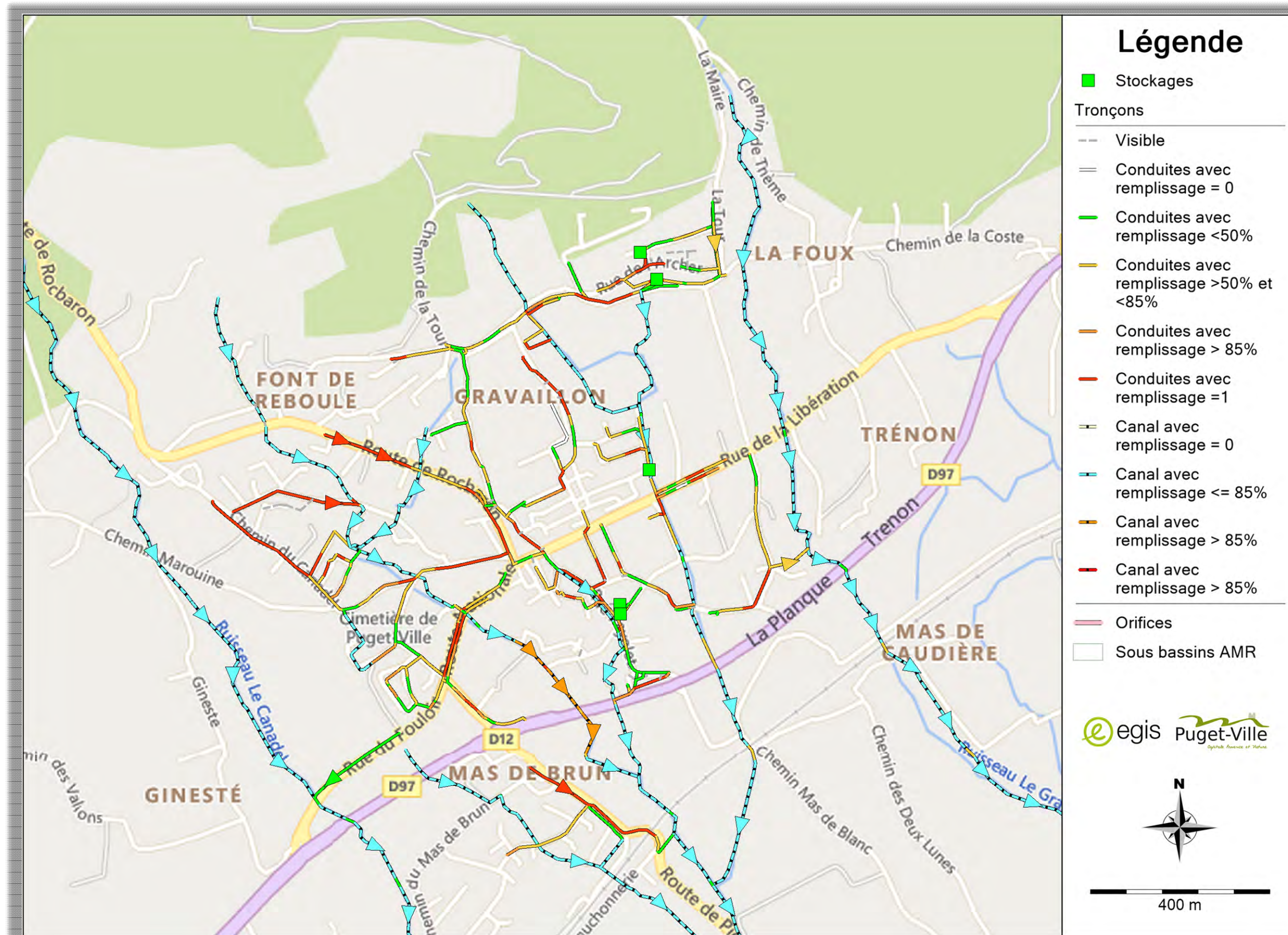


FIGURE 10 - RESULTATS DES MODELISATIONS HYDRAULIQUES ETAT ACTUEL POUR UNE PLUIE DECENNALE

2.2.5 - Grille de risque pour établissement du zonage pluvial – volet quantitatif

Pour définir la carte « quantitative » du zonage pluviale, on propose une grille permettant de croiser les principaux enjeux avec les principales zones à risques de débordements.

Pour définir une réglementation partagée et homogènes sur l'ensemble du territoire, on utilisera une grille simple d'analyse des risques de débordements en fonction du diagnostic quantitatif et de la vulnérabilité du territoire aux risques de débordements.

Le principe de la grille de croisement ci-dessous est proposé pour permettre de caractériser le futur zonage et la réglementation associée à la réduction des débordements.

	Aléa débordement important Nombreux points de débordements observés et aléa inondation fort	Aléa débordement moyen Points de débordements ponctuels et aléa inondation modéré	Aléa débordement faible Pas de point de débordement particulier et aléa inondation faible
Vulnérabilité forte Partie habitable habitations, ERP (écoles, commerces,..), infrastructures très sensibles	Risque FORT	RISQUE MODERE	RISQUE MODERE
Vulnérabilité moyenne Garages et infrastructures sensibles	RISQUE MODERE	RISQUE MODERE	RISQUE FAIBLE
Vulnérabilité faible Autres secteurs	RISQUE MODERE	RISQUE FAIBLE	RISQUE FAIBLE

2.2.6 - Cartographie finale de l'aléa pluvial et fluvial

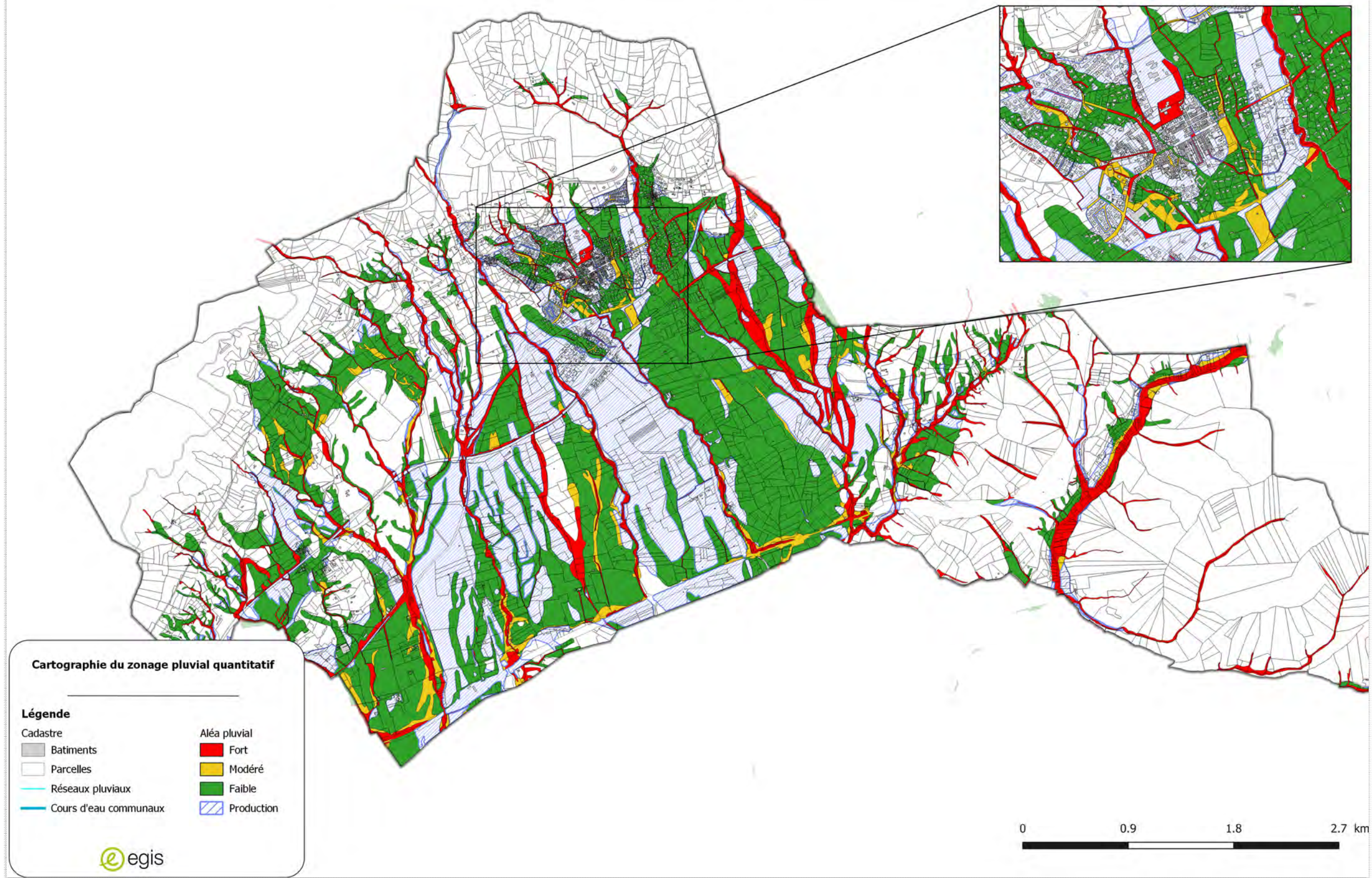


FIGURE 11 - ALEA DEBORDEMENTS D'ORIGINE PLUVIALE OU FLUVIALE

2.2.7 - Préconisations envisageables pour réduire les débordements d'origine pluviale en zone urbaine

Il existe deux principales stratégies de protection contre les débordements qui ont des conséquences hydrauliques opposées :

- Stratégie de type 1 : Augmentation de la capacité hydraulique des ouvrages de collecte : Cette stratégie permet de réduire localement les débordements mais risque d'aggraver la situation à l'aval en perturbant le fonctionnement naturel du grand cycle de l'eau,
- Stratégie de type 2 : Réduction des débits de pointe en réduisant les vitesses d'écoulement et augmentant les capacités de stockage : Cette stratégie de « gestion pluviale à la source » permet de favoriser les débordements dans certaines zones sans enjeux pour réduire les débordements à l'aval. Il s'agit donc d'adapter le développement urbain au fonctionnement naturel du grand cycle de l'eau.

La stratégie 2 est aujourd'hui privilégiée car elle permet la restauration du cycle naturel de l'eau (Avant urbanisation et drainage agricole) et qu'elle est conforme avec les principales réglementations en vigueur comme le code de l'environnement et le SDAGE. Dans certain cas, lorsqu'il y a de fortes contraintes foncières ou des enjeux très importants, seule la stratégie de type 1 pourra s'appliquer pour régler les problèmes de débordements.

Les inconvénients de l'utilisation de la stratégie 1 sont les suivants :

- Risques d'incohérences de dimensionnement amont/aval puisqu'à ce jour, la grande majorité des réseaux d'assainissement ou d'évacuation sont basés sur l'occurrence dix ans,
- Création de collecteurs de grandes capacités hydrauliques qui vont engendrer l'arrivée de débits plus importants qu'actuellement vers le milieu récepteur.

On note qu'il existe également des stratégies intermédiaires avec mises en place d'ouvrage de type « dual » de gestion progressive des eaux pluviales en fonction de l'ordre de retour de l'évènement pluvieux.

Sur le schéma ci-joint, on présente un principe de gestion progressif des eaux pluviales au niveau des voiries structurantes:

- Les collecteurs souterrains pluviaux et la partie basse des noues permettent de faire transiter les débits de pointe jusqu'à l'évènement pluvieux d'ordre de retour 10 ans,
- Pour les événements pluvieux d'ordre de retour >10 ans et < 20 ans, une partie des eaux pluviales se stockent dans les volumes de rétention de la partie haute des noues latérales à la chaussée,
- Pour les événements pluvieux rares et exceptionnels (ordre de retour >20 ans), une partie des eaux pluviales se stockent directement sur les chaussées.

Compte tenu de la rapidité des événements (quelques dizaines de minutes), ce type d'aménagement peut être envisageable mais il nécessite une réflexion globale avec les gestionnaires des voiries, pour tenir compte du caractère submersible des voiries.

Dans la réalité les voiries situées au niveau des points bas topographiques jouent ce rôle de drain superficiel lors des événements pluvieux rares et exceptionnels comme pendant l'orage de juillet 2013. Mais comme elles ne sont pas conçues pour ce rôle de drain, l'écoulement se fait de manière incontrôlée et peut affecter des zones sensibles riveraines : Entrées de garages, de caves ou pas de porte voisins des écoulements superficiels non maîtrisés.

Le tableau suivant détaille les principales mesures qui sont envisageables suivant les secteurs.

TYPES DE SOLUTION	TYPES D'OPERATION						
	Maison individuelle	Résidence verticale	Habitation location HLM	Lotissement habitation	Bâtiment industriel	Lotissement industriel	Domaine public voirie
Tranchées d'infiltration (1)	++	+	+ (2)	++	+ (3)	+ (3)	+ (2)
Chaussées à structure réservoir	+	++	++	+	- (4)	- (4)	++ (4)
Bassins secs	- (5)	- (5)	+ (5)	+++	++	++	+
Bassins en eau	- (5)	- (5)	+ (5)	+++	++	++	++
Puits d'infiltration (1)	++	+	+	+	-	-	-
Toits stockants	++	+++	+++	+++	+++ (3)	+++ (3)	-
Noues	-	+	+	+++	+	+	+ (6)

(1) Suivant la géologie et les contraintes hydrogéologiques (Utilisation de la carte d'aptitude des sols à l'infiltration)

(2) En soignant l'entretien et en évitant des pratiques pouvant endommager la structure,

(3) Uniquement pour les eaux non susceptibles d'être polluées (toit stockant),

(4) Problèmes liés aux poids lourds,

(5) Problèmes liés aux coûts fonciers,

(6) Concerne les zones à faible circulation.

2.2.8 - Préconisations envisageables pour réduire les débordements d'origine pluviale en zone agricole

Le ruissellement des eaux de pluie est dépendant de l'occupation des sols et des pratiques culturales.

Sur le territoire de la commune, les surfaces sont majoritairement agricoles et peuvent donc contribuer aux risques de débordement et également d'érosion.

Plus les terrains sont drainés et mis à nu, plus le ruissellement et à fortiori le ravinement sont importants. La réduction des ruissellements passe donc par des pratiques agricoles facilitant l'infiltration et la rétention, en particulier sur les parties amont des bassins versants.

Les différentes pratiques culturales induisent des états de surface qui conditionnent la rugosité du sol, son système de porosité et l'état de tassement. Le travail du sol intervient donc à la fois sur le stockage de l'eau en surface et le régime d'infiltration. L'influence des opérations techniques sur la formation et le volume du ruissellement pourra être précisée dans le futur zonage pluvial.

On note par exemple que la suppression du labour peut permettre dans certains cas de limiter l'impact des pluies intenses et de réduire très nettement le ruissellement et le transport solide. La persistance de résidus végétaux en surface protège la surface du sol (effet de mulch). Cette pratique entraîne également la persistance

du profil du sol de zones continues, plus ou moins profondes, ce qui augmente la résistance du sol vis-à-vis de l'incision des couches superficielles.

Cette évolution progressive des pratiques agricoles doit concerner en priorité les bassins versants concentrant le maximum d'enjeux.

Afin de ralentir les écoulements et de faciliter l'infiltration, il sera également conseiller dans certain secteur la mise en œuvre de bande enherbée. Une bande enherbée ou une haie forme une barrière contre le ruissellement et l'érosion. En ralentissant les eaux de ruissellements, elle permet à l'eau de s'infiltrer et aux sédiments de se déposer.

Le zonage pluvial peut être ainsi l'occasion d'initier et de promouvoir les démarches agro-environnementales déjà en cours sur le territoire.

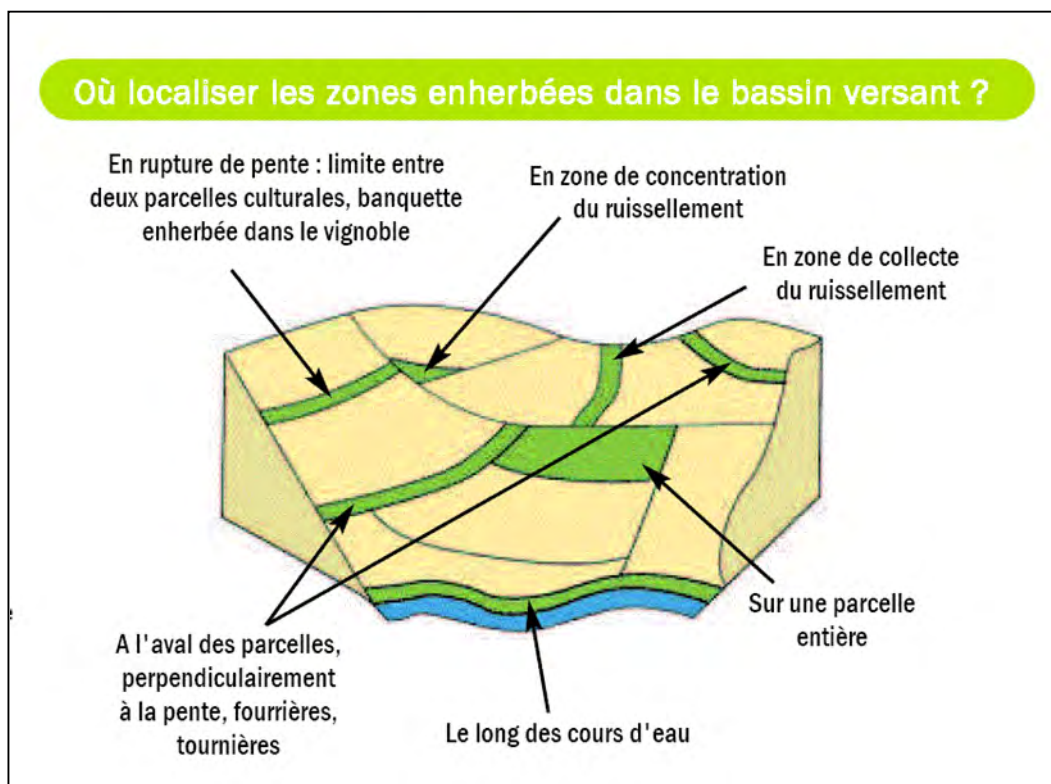


FIGURE 13 : EXEMPLE DE DEMARCHES AGRO-ENVIRONNEMENTALES

2.3 - Etat des lieux environnemental

2.3.1 - Analyse de la sensibilité des eaux de surface

Les éléments réglementaires ou opérationnels suivants ont été utilisés afin de définir la sensibilité des milieux aux pollutions.

2.3.1.1 - Classement des cours d'eau SDAGE 2016-2021

La Loi sur l'Eau de décembre 2006 a introduit un classement des cours d'eau selon les objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau déclinés dans les SDAGE.

Ce classement fait intervenir deux listes distinctes :

- La **liste 1** qui caractérise des cours d'eau en très bon état écologique ou nécessitant une protection complète des poissons migrateurs amphihalins (Anguille ou Lamproie marine par exemple).

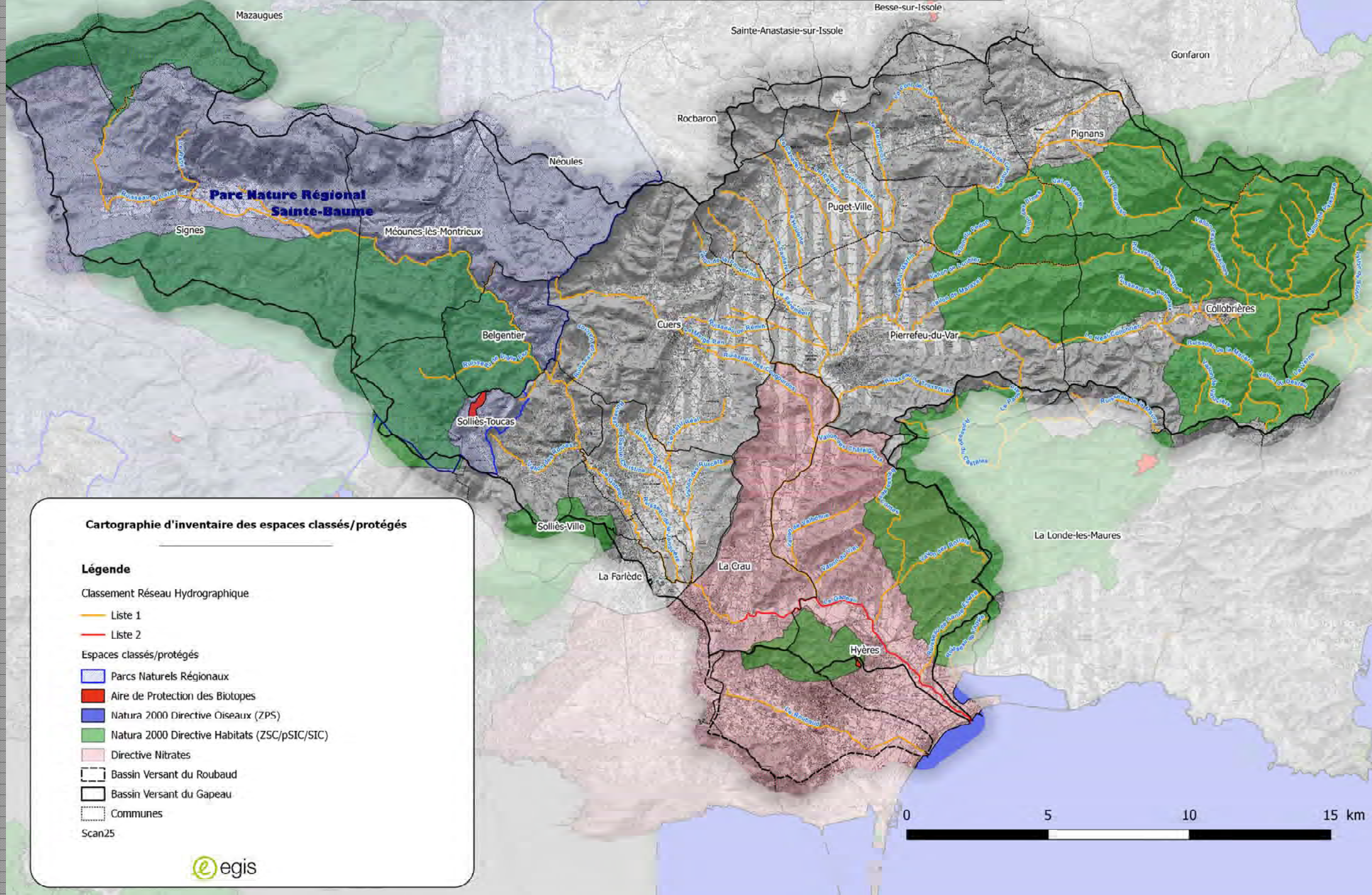
Aucun permis de construction pour un nouvel ouvrage venant rompre la continuité écologique ne peut être délivré.

- La **liste 2** caractérise quant à elle les cours d'eau ou tronçons pour lesquels des aménagements de restauration de la continuité écologique sont nécessaires pour rétablir le transit sédimentaire et/ou la circulation des poissons.

Les ouvrages faisant obstacle à cette continuité devront être gérés, entretenus et équipés selon une réglementation imposant un délai maximum de cinq ans pour répondre à ces obligations.

Sur la commune de Puget-Ville, l'ensemble des cours d'eau suivants sont classés liste 1 :

- Sautarel
- Houlette
- Vallon de Camp Redon
- Canadel
- Rayolet
- Grand Vallat
- Réal Martin



Cartographie d'inventaire des espaces classés/protégés

Légende

Classement Réseau Hydrographique

— Liste 1

— Liste 2

Espaces classés/protégés

Parcs Naturels Régionaux

Aire de Protection des Biotopes

Natura 2000 Directive Oiseaux (ZPS)

Natura 2000 Directive Habitats (ZSC/pSIC/SIC)

Directive Nitrates

Bassin Versant du Roubaud

Bassin Versant du Gapeau

Communes

Scan25



2.3.1.2 - Etude hydromorphologique dans le cadre de l'étude PAPI et PPRI du Gapeau, Egis/Géopeka, 2018

L'étude PAPI et PPRI du Gapeau réalisée en 2018 par Egis, Géopeka et GéoRives a permis d'établir un référentiel de l'état des cours d'eau du bassin versant du Gapeau. Toutefois, elle ne s'intéresse pas à l'ensemble des cours d'eau de la commune de Puget-Ville puisque principalement le Sautarel, la Houlette, le Canadel et le Grand Vallat ont fait l'objet d'investigations ponctuelles

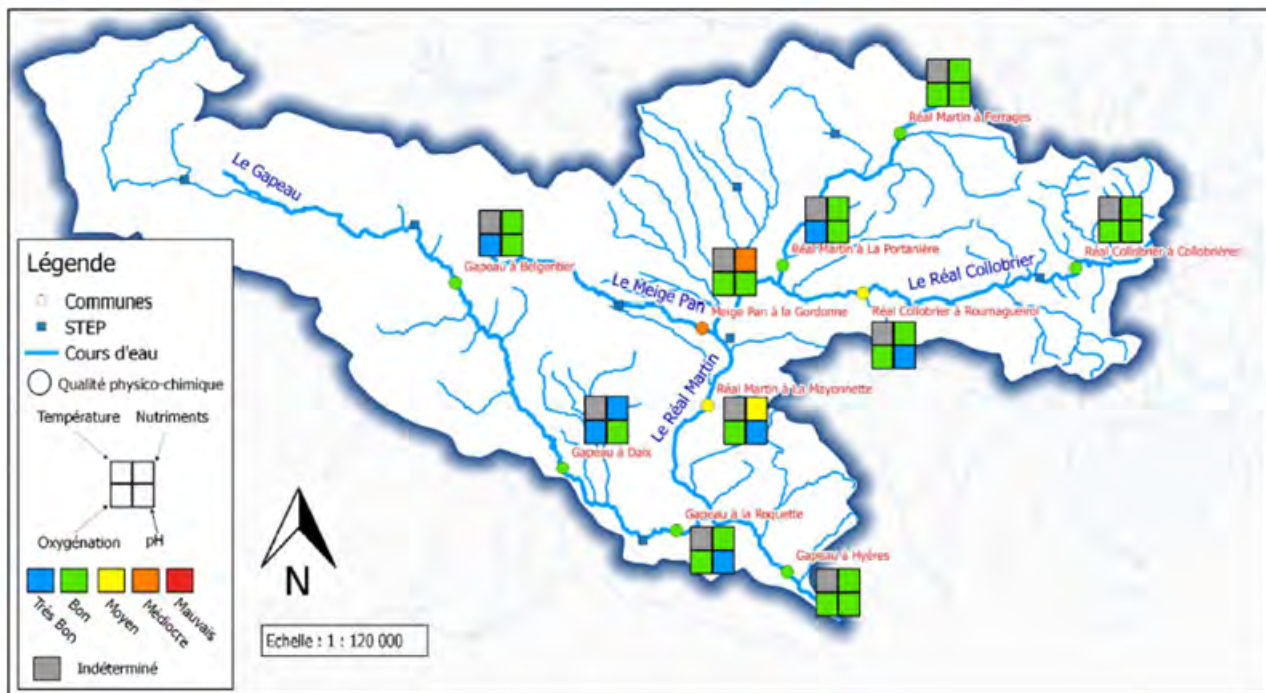
2.3.1.2.1 - Etat écologique



Stations de mesures de la qualité			Etat écologique					Etat chimique						
Code et nom station	Masse d'eau	Prog. surv.	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2012	2013	2014	2015	2016	2017
06009010 RUISSEAU DU MEIGE PAN A PIERREFEU-DU-VAR	FRDR10586	Non						BE						
06009020 REAL MARTIN A PIGNANS	FRDR113	Non						MOY						
06200700 REAL COLLOBRIER A COLLOBRIERES	FRDR113	Oui	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE	BE
06202150 REAL MARTIN A PIERREFEU-DU-VAR 3	FRDR113	Non						BE						
06202160 REAL MARTIN A HYERES 2	FRDR113	Non						BE						
06300103 REAL COLLOBRIER A PIERREFEU-DU-VAR	FRDR113	Non						BE						
06202100 GAPEAU A SIGNES	FRDR114a	Non						BE						
06300092 GAPEAU A BELGENTIER 1	FRDR114a	Oui	BE	BE	BE	BE	BE	BE	MAUV	MAUV	MAUV	BE	BE	BE
06202000 GAPEAU A HYERES	FRDR114b	Oui	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY	MOY	BE	BE	BE	BE	BE	BE
06202120 GAPEAU A SOLLIES-VILLE	FRDR114b	Non						MOY						
06300097 GAPEAU A LA-CRAU 1	FRDR114b	Non						MED						

L'état écologique des cours d'eau de la Plaine des Maures est globalement satisfaisant aux stations de mesure.

2.3.1.2.2 - Etat physico-chimique



L'état physico-chimique des cours d'eau de la plaine des Maures est globalement satisfaisant avec toutefois un état médiocre sur le plan des nutriments en lien notamment avec des pollutions agricoles diffuses et des rejets d'effluents domestiques bruts ponctuels.

2.3.1.2.3 - Synthèse des pressions morphologiques

L'étude a permis d'identifier un certain nombre de pressions physiques qui ont un effet sur la morphologie des cours d'eau :

- Contraintes latérales (endiguements/protections de berges)
- Ouvrages transversaux (seuils, barrages)
- Opérations de curage
- Traitement de la végétation

Globalement, les cours d'eau de la plaine des Maures sont décrits comme des petits systèmes de quelques mètres de large et s'apparentent à des rivières-fossés sur lesquelles des interventions de type curage/recalibrage semblent avoir été pratiquées.

Leur activité morfo-dynamique est faible, en raison du surdimensionnement des sections, sauf, parfois, en l'absence de végétation ou de configurations locales particulières. Ils ne font pas l'objet d'incision marquée.

A l'issue de cet état des lieux, une classification des enjeux hydromorphologiques a été réalisée.

Le Canadel et le Grand Vallat font partie des cours d'eau pour lesquels un suivi des pressions dans un souci de préservation des dynamiques actuelles.

2.3.1.3 - Evaluation environnementale du SDAGE RMC 2022-2027

Au moment de la rédaction du présent rapport, l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (AE RMC) a publié le rapport de l'évaluation environnementale du futur SDAGE.

Les données SIG associées permettent de classer les états chimique et écologique des cours d'eau de l'unité hydrographique Rhône Méditerranée Corse.

Sur le territoire, les cours d'eau suivants font l'objet d'un classement :

- Le Réal Martin
- Le Vallon de Bron
- Le Vallon de Camp Redon

Le tableau ci-dessous présente la notation de l'état de ces cours d'eau :

Cours d'eau	Etat chimique	Etat écologique
<i>Réal Martin</i>	Bon	Bon
<i>Vallon de Bron</i>	Bon	Moyen
<i>Vallon de Camp Redon</i>	Bon	Moyen

Conformément au guide des eaux de surface du CEREMA publié en 2019, il est possible d'évaluer les états écologique et physico-chimique des cours d'eau objet de la présente étude par analogie avec des masses d'eau de contextes similaires.

On prendra soin également de conforter cette analyse par une analyse des pressions s'exerçant sur ces cours d'eau.

Les pressions peuvent être décomposées en différentes typologies :

- Pollution d'origine domestique ou d'origine industrielle (dominante de matières organiques et oxydables, présence de particules toxiques hors pesticides)
- Pression de pollution d'origine agricole
- Pression de nature hydrologique ou morphologique
- Pression de pollution ponctuelle (dominante matières organiques et oxydables)
- Pression de pollution diffuse (dominante agricole ou ponctuelle dispersée, hors pesticides)
- Pression de pollution par les pesticides
- Pression hydromorphologique
- Pression quantitative (prélèvements, dérivations, transferts)

Un état est ensuite attribué aux cours d'eau sur la base du nombre de pressions identifiées :

Cours d'eau	Nombre de pressions identifiées	Etat physico-chimique proposé	Etat écologique proposé
<i>Le Sautarel</i>	2 (hydromorphologique, pollution diffuse d'origine agricole)	Bon	Moyen
<i>La Houlette</i>	2 (hydromorphologique, pollution diffuse d'origine agricole)	Bon	Moyen
<i>Le Canadel</i>	3 (hydromorphologique, pollution d'origine agricole diffuse, site pollué de la gare de Puget-Ville)	Bon	Moyen
<i>Le Rabouchon</i>	5 (hydromorphologique, pollution domestique, dérivation, pollution ponctuelle, hydrologique)	Bon	Mauvais
<i>Le Rayolet</i>	5 (hydromorphologique, pollution domestique, dérivation, pollution ponctuelle, hydrologique)	Bon	Mauvais
<i>La Planque</i>	5 (hydromorphologique, pollution domestique, dérivation, pollution ponctuelle, hydrologique)	Bon	Mauvais
<i>Le Grand Vallat</i>	2 (hydromorphologique, pollution diffuse d'origine agricole)	Bon	Moyen

2.3.1.4 - Objectifs de bon état des masses d'eau de la Directive Cadre sur l'Eau

Pour rappel, la directive cadre sur l'eau fixe comme objectif le bon état de toutes les masses d'eau en 2015.

Le bon état est atteint lorsque :

- Pour une masse d'eau superficielle, l'état écologique et l'état chimique sont bons ou très bons
- Pour une masse d'eau souterraine, l'état quantitatif et l'état chimique sont bons.

Pour les masses d'eau qui n'auraient pas pu recouvrer le bon état en 2015, la directive prévoit le recours à des reports d'échéance ne pouvant excéder deux mises à jour du SDAGE (soit 2027).

Les cours d'eau de la commune de Puget-Ville sont dans un état écologique moyen à mauvais.

Le présent SDGEP devra permettre de contribuer à l'objectif d'atteinte du bon état écologique pour 2027.

2.3.1.5 - Synthèse de la sensibilité des eaux de surface

CE QU'IL FAUT RETENIR



Les données d'évaluation environnementale des SDAGE 2015-2021 et 2022-2027 ne permettent pas de caractériser directement les états écologique et physico-chimique des cours d'eau de la commune de Puget-Ville.

Toutefois, par analogie avec les cours disposant de données d'évaluation et analyse des pressions, on retiendra que les cours d'eau font état d'une bonne qualité physico-chimique et d'un état écologique moyen à mauvais, notamment pour les cours d'eau du Rayolet, du Rabouchon et de la Planque subissant les pressions urbaines du centre-ville de la commune.

Le présent SDGEP devra permettre de répondre à l'objectif d'atteinte du bon état ou très bon état physico-chimique et écologique en 2027.

2.3.2 - Analyse de la sensibilité des eaux souterraines

Différentes entités aquifères sont identifiées sur le territoire communal :

- FRDG520 – Côtiers Côte d'Azur : formations gréseuses et marno-calcaires
- FRDG170 - Côtiers Côte d'Azur : massifs calcaires jurassiques du centre-var
- FRDG609 – Côtiers Côte d'Azur : Socle des massifs de l'Estérel, des Maures et des Îles d'Hyères

L'évaluation de l'état des masses d'eau souterraine fournie par le SDAGE 2021-2027 met en évidence :

- Un bon état physico-chimique
- Un bon état quantitatif

2.4 - Analyse qualitative

2.4.1 - Synthèse des enjeux qualitatifs à l'échelle du territoire

À la différence des eaux usées, les collecteurs pluviaux se rejettent en général dans le milieu naturel récepteur sans aucun traitement préalable de la pollution.

L'objectif qualitatif du zonage pluvial est de définir une stratégie de gestion des eaux pluviales qui permettent de limiter la pollution drainée par les réseaux pluviaux vers les zones sensibles des milieux récepteurs naturels.

Les origines de la pollution issues des drains pluviaux vers le milieu naturel sont de 4 catégories principales:

- La pollution domestique: Surverse des réseaux eaux usées vers le réseau pluvial ou directement dans le milieu naturel. Cette pollution peut être quantifiée grâce aux mesures issues du diagnostic permanent ou à l'observation des déversoirs d'orage. Cette pollution correspond à un dysfonctionnement de l'assainissement eaux usées et sera donc traité dans la partie diagnostic eaux usées. 2 types de solutions sont envisageables : la mise en séparatif ou une optimisation du fonctionnement des déversoirs d'orage.

- La pollution chronique par lessivage des plateformes urbanisées: Cette pollution correspond aux transports après chaque pluie de l'accumulation des dépôts polluants : Matières en suspension, déchets organiques, métaux lourds et hydrocarbures. Cette pollution dépend du trafic routier, de l'imperméabilisation des sols et du type d'évènement pluvieux. Il n'existe pas de méthode précise pour quantifier cette pollution qui peut varier pour chaque zone urbaine.
- La pollution chronique par lessivage des terrains agricoles: Cette pollution est provoquée par le ruissellement des terrains en cours de culture. Cette pollution dépend du mode d'agriculture, de la période de l'année et du type d'évènement pluvieux. Il n'existe pas de méthode précise pour quantifier cette pollution qui est variable en fonction de chaque parcelle.
- La pollution accidentelle des zones urbanisées et en particulier des zones d'activités commerciales ou industrielles. Il s'agit de déversements accidentels dans le réseau ou dans le milieu naturel lors d'un sinistre (Incendies...) ou lors d'erreur de manipulation. On compte dans cette catégorie, les accidents de véhicule transportant des fluides polluants (Camions citernes) et les vidanges sauvages.

Compte tenu de la diversité des sources de pollution, il n'est pas possible de quantifier les taux de pollution générés par un collecteur pluvial et encore moins son incidence sur le milieu récepteur car chaque évènement pluvieux est spécifique. Les seules méthodes précises consistent à mettre en œuvre des mesures en continu lors d'évènements pluvieux particulièrement défavorables : pluie intense après une longue période temps secs permettant l'accumulation de dépôts polluants et une faible dilution dans les milieux récepteurs naturels.

Néanmoins, il est possible à l'aide d'abaque de quantifier sommairement la pollution chronique issue du lessivage de plateforme (Voir paragraphe ci-après).

L'objectif qualitatif du zonage pluvial est de définir une stratégie de gestion des eaux pluviales qui soit proportionné aux enjeux : Source de pollution observée et enjeux liés à la qualité des eaux.

La carte suivante permet d'identifier les principaux enjeux qualitatifs en croisant les informations géographiques suivantes :

- Collecteurs et rejets du réseau pluvial dans le milieu récepteur
- Dysfonctionnements observés suite à diagnostic eaux usées et observations de terrain: Rejets eaux usées dans eaux pluviales ou milieux récepteurs.
- Enjeux milieux naturels : ZNIEFF, trames vertes et bleues, Zones Humides et état actuel de la qualité physico chimique des cours d'eau,
- Enjeux économiques associés à la qualité des eaux: Baignades, pêches, conchylicultures et captages AEP (Périmètres de protection)
- Taille des bassins versants urbains et naturels et charge potentielle de pollution chronique,

Cette carte permet d'évaluer les principales zones sensibles au risque de pollution générée par les rejets pluviaux du territoire et les implications probables pour l'établissement du futur zonage pluvial.

Carte

2.4.2 - Ordre de grandeur de la pollution chronique issue des zones urbaines

Pour quantifier sommairement la pollution chronique issue du lessivage de plateforme, en l'absence de mesures de qualité des eaux de rejets des collecteurs pluviaux, il est possible d'estimer très sommairement les quantités de pollution déposés sur les plateformes en fonction de l'occupation des sols, à l'aide d'abaque.

Les caractéristiques des eaux de ruissellement urbain sont jusqu'à présent assez mal connues. Les résultats des mesures et estimations réalisées sont très variables. Certaines tendances générales semblent néanmoins se dégager. La pollution véhiculée par les eaux de ruissellement lors d'un épisode pluviométrique donné peut être identifiée pour chacun des paramètres suivis par la charges types annuelles.

Le calcul de la concentration du rejet va par contre dépendre de nombreuses hypothèses qui nécessitent un calage sur des mesures locales pour définir l'événement climatiques le plus défavorables : Par exemple période sèche de 4 semaines, suivi d'une pluie bimensuelle de courte durée pour les secteurs avec forte densité d'urbanisation.

Pour certains paramètres comme le plomb et les hydrocarbures, il est également nécessaire de connaître le trafic routier pour une estimation plus juste.

Charges types annuelles :

Les charges annuelles de pollution déposées sur le sol et qui sont reprises par les pluies successives ont fait l'objet de mesures. Les valeurs du tableau ci-dessous sont communément admises en France :

Paramètres	Site urbain (1) et (2)	Zone commerciale (3)	Zone commerciale (4)	Zone résidentielle (3)	Site urbain (5)
MES	665	50 - 800	50 - 840	650	552
DCO	630		1000 - 1029	630	456
DBO5	90			80	74
Pb	1	0,17 – 1,1	0,17 – 1,1	0,4	0,83
Hydrocarbures	15			5	

Charges spécifiques annuelles (en kg/ha imperméabilisé)

(1) d'après Philippe

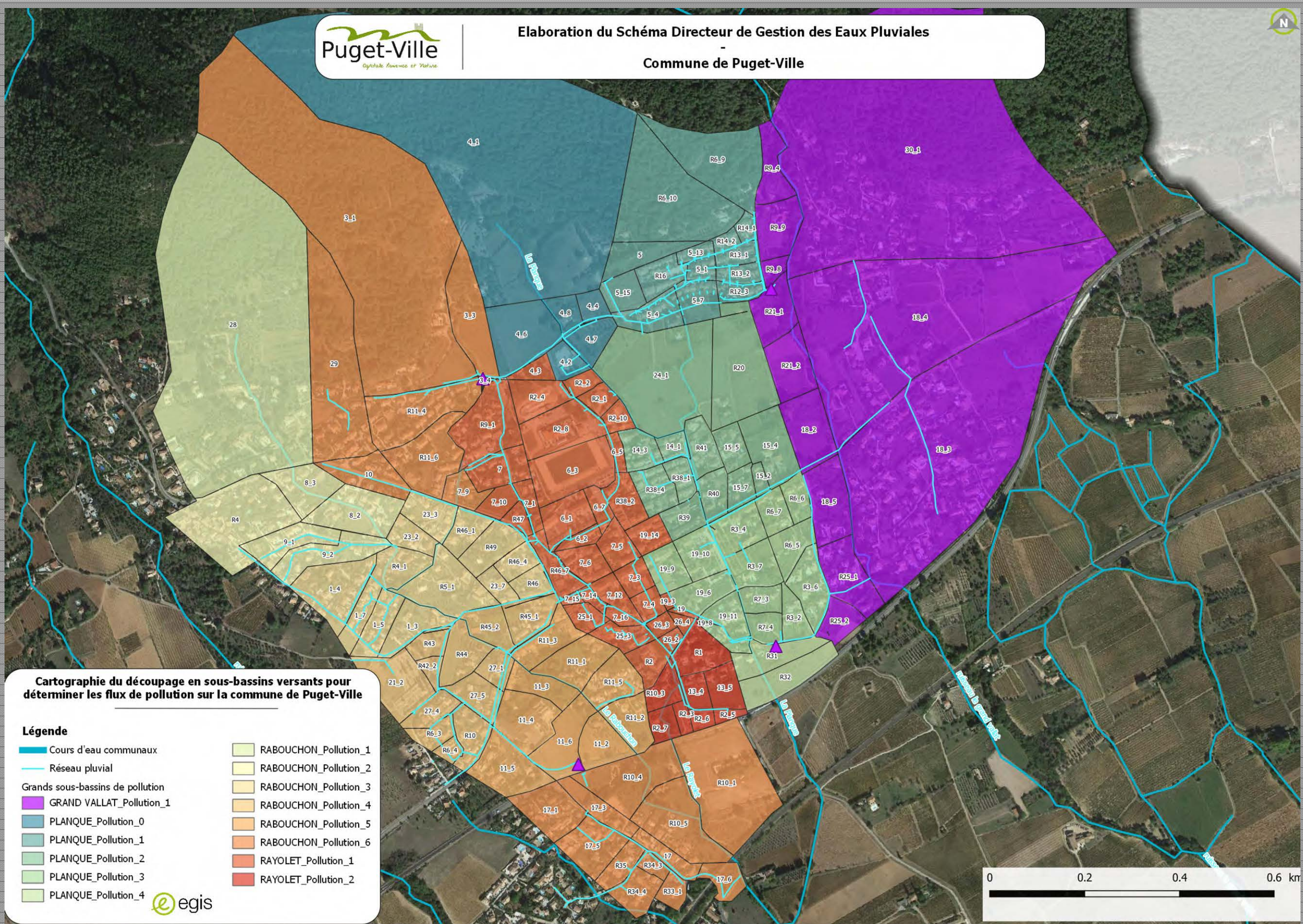
(2) d'après Balades

(3) d'après Sonzogni ET AL

(4) d'après Desbordes, Deutch, Frerot

(5) d'après Environmental Protection Agency

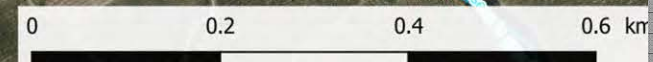
Pour la présente étude, on utilisera les données de charge issues des études d'après Philippe et Balades.



Cartographie du découpage en sous-bassins versants pour déterminer les flux de pollution sur la commune de Puget-Ville

Légende

- Cours d'eau communaux
- Réseau pluvial
- Grands sous-bassins de pollution
- GRAND VALLAT_Pollution_1
- PLANQUE_Pollution_0
- PLANQUE_Pollution_1
- PLANQUE_Pollution_2
- PLANQUE_Pollution_3
- PLANQUE_Pollution_4
- RABOUCHON_Pollution_1
- RABOUCHON_Pollution_2
- RABOUCHON_Pollution_3
- RABOUCHON_Pollution_4
- RABOUCHON_Pollution_5
- RABOUCHON_Pollution_6
- RAYOLET_Pollution_1
- RAYOLET_Pollution_2



Le tableau suivant présente en fonction des principaux paramètres polluants, la charge totale annuelle déposée sur les plateformes des zones urbaines de Puget-Ville pour les 14 sous-bassins délimités ci-avant.

Charges types annuelles pour les sous-bassins urbains de Puget-Ville:

La totalité des surfaces imperméabilisées de la commune représente 152 ha et ces surfaces se situent à 59% du bassin urbain total de Puget-ville.

Sous-bassin urbain	MES	DBO5	DCO	Hydrocarbures	Pb
GRAND VALLAT_Pollution_1	19 732	2 670	18 693	1 187	30
PLANQUE_Pollution_0	302	41	286	18	0
PLANQUE_Pollution_1	2 824	382	2 676	170	4
PLANQUE_Pollution_2	4 262	577	4 038	256	6
PLANQUE_Pollution_3	5 989	811	5 674	360	9
PLANQUE_Pollution_4	0	0	0	0	0
RABOUCHON_Pollution_1	18 095	2 449	17 142	1 088	27
RABOUCHON_Pollution_2	5 130	694	4 860	309	8
RABOUCHON_Pollution_3	6 840	926	6 480	411	10
RABOUCHON_Pollution_4	5 069	686	4 802	305	8
RABOUCHON_Pollution_5	6 121	828	5 799	368	9
RABOUCHON_Pollution_6	13 361	1 808	12 657	804	20
RAYOLET_Pollution_1	11 286	1 527	10 692	679	17
RAYOLET_Pollution_2	2 245	304	2 127	135	3

Si on ramène ces estimations de charges polluantes issues des plateformes urbaines par ha du bassin versant urbain concerné, il est possible de voir que les cours d'eau les sous-bassins urbains les plus polluants sont ceux dont les rejets s'effectuent dans les cours d'eau du Rabouchon, du Rayolet et dans une moindre mesure de la Planque.

Sous-bassin urbain	MES	DBO5	DCO	Hydrocarbures	Pb
GRAND VALLAT_Pollution_1	313	42	297	19	0
PLANQUE_Pollution_0	10	1	10	1	0
PLANQUE_Pollution_1	232	31	220	14	0
PLANQUE_Pollution_2	312	42	296	19	0
PLANQUE_Pollution_3	665	90	630	40	1
PLANQUE_Pollution_4	0	0	0	0	0

RABOUCHON_Pollution_1	665	90	630	40	1
RABOUCHON_Pollution_2	665	90	630	40	1
RABOUCHON_Pollution_3	665	90	630	40	1
RABOUCHON_Pollution_4	665	90	630	40	1
RABOUCHON_Pollution_5	665	90	630	40	1
RABOUCHON_Pollution_6	297	40	281	18	0
RAYOLET_Pollution_1	651	88	617	39	1
RAYOLET_Pollution_2	665	90	630	40	1

On rappelle que cette estimation sommaire ne concerne qu'un type de pollution des eaux du milieu naturel récepteur et que compte tenu de la diversité des sources de pollution (agricoles, accidentelles, chroniques par lessivage et domestiques) il n'est pas possible de quantifier, sans mesures in-situ, les taux de pollution générés par un collecteur pluvial et encore moins son incidence sur le milieu récepteur car chaque évènement pluvieux et chaque milieux naturels récepteurs est un cas spécifique.

Le principe est donc de définir une stratégie de gestion des eaux pluviales qui soit proportionnée aux enjeux existants et de proposer dans le futur zonage pluvial des mesures de surveillance ou d'abattement de la pollution issues des collecteurs pluviaux ajustées à la sensibilité du milieu récepteur et des usages économiques de la ressource en eau à l'aval des rejets.

2.4.3 - Grille de risque pour établissement du zonage pluviale – volet qualitatif

Pour définir la carte « qualitative » du zonage pluviale, on propose une grille permettant de croiser les principaux enjeux avec les principales sources de pollution.

Comme vu précédemment, l'incidence des eaux pluviales sur la qualité des eaux et des milieux est diffuse et d'origine diverses. Pour définir une réglementation partagée et homogènes sur l'ensemble du territoire, on utilisera pour les phases 2 et 3, une grille simple d'analyse du risque de pollution en fonction du diagnostic qualitatif du territoire et de sa vulnérabilité à la pollution d'origine pluviale.

Le principe de la grille de croisement ci-dessous est ainsi proposé pour permettre de caractériser le futur zonage pluvial et la réglementation associée en termes de réduction de la pollution d'origine pluviale.

	Pollution impactante Pollutions historiques observées et rejets d'eaux usées Taille du bassin versant urbain S > 10 ha Taille du bassin agricole S > 100 ha	Pollution moyenne Taille du bassin versant urbain 1 ha < S < 10 ha Taille du bassin agricole 10 ha < S < 100 ha	Pollution faible Taille du bassin versant urbain S < 1 ha Taille du bassin agricole S < 10 ha
Milieux très sensibles Rejet proche (< 500m) Captage eau potable – Baignades- ZHumides remarquables ou ZNIEFF	Risque FORT	RISQUE MODERE	RISQUE MODERE

Cours d'eau dont les états écologiques et/ou physico-chimique sont mauvais à médiocre			
Milieux sensibles Rejet éloigné (500m < L < 2000m) Captage eau potable – Baignades- ZH remarquables ou ZNIEFF Cours d'eau dont les états écologiques et/ou physico-chimique sont moyens	RISQUE MODERE	RISQUE MODERE	RISQUE FAIBLE
Milieu moyennement sensible Autres secteurs	RISQUE MODERE	RISQUE FAIBLE	RISQUE FAIBLE

2.4.4 - Préconisations envisageables pour réduire la pollution d'origine pluviale en zone urbaine

À chaque type de risque, des préconisations particulières d'abattement de pollution seront associées dans le zonage pluvial : Volume de décantation par hectare imperméabilisé ; Séparateurs Hydrocarbures, création de zones tampon avant rejet dans milieu sensible, techniques alternatives...

En zone urbaine, les ouvrages de traitement qualité des eaux pluviales sont basés sur deux principes :

- La récupération des matières en suspension par décantation ou par filtration,
- La récupération des huiles de stockage.

Le choix du dispositif de traitement dépend essentiellement :

- De l'objectif d'abattement à atteindre,
- De l'emprise disponible pour l'ouvrage de traitement,
- De la pollution générée par la surface lessivée

Deux types de traitements peuvent être envisagés.

- Ouvrages de traitement qualité compacts : Ces dispositifs sont constitués par des ouvrages préfabriqués ou en génie civil associant les organes suivants :
 - Régulation de débit. Cet organe est primordial pour la fiabilité du système car une surcharge hydraulique conduit inévitablement à des départs de boues et donc au relargage de la pollution interceptée,
 - Dégrilleur de sécurité,
 - Compartiment débourbeur – tranquillisation. Celui-ci permet d'alimenter les structures lamellaires sur toute la section utile (respect du régime d'écoulement laminaire),
 - Compartiment décanteur, généralement lamellaire pour obtenir un ouvrage le plus compact,
 - Compartiments de stockage des boues et surnageant,
 - Vannes d'isolement.

L'intérêt principal de ces dispositifs est leur compacité qui autorise leur implantation dans un très grand nombre de configurations. Par contre ces ouvrages sont très coûteux et souvent délicat à entretenir. Par ailleurs il est souvent nécessaire de les associer avec un autre dispositif pour la régulation des débits d'entrée.

■ Ouvrages de traitement qualité extensifs

Ces dispositifs sont très variés. Ils reposent généralement sur la mise en œuvre d'un stockage temporaire des écoulements au sein de bassins de rétention, de noues, tranchées filtrantes, bassin de décantation...

L'intérêt principal de ces dispositifs est qu'ils assurent également une régulation des débits.

Ils peuvent être intégrés dès la conception au plan masse de l'opération et se voir affecter d'autres fonctions (espace vert, parc, trouées vertes, etc...). Cette fonction urbaine est même fortement recommandée car elle conduit généralement à un entretien mieux maîtrisé de la part des maîtres d'ouvrages.

L'inconvénient principal est une consommation d'espace plus importante que les dispositifs intensifs et des contraintes d'entretiens (nuisances visuelles...).

2.4.5 - Préconisations envisageables pour réduire la pollution d'origine pluviale en zone agricole

Sur le territoire de la commune, les surfaces sont majoritairement agricoles et peuvent donc contribuer à la détérioration de la qualité des eaux superficielles et souterraines.

Les mesures agro-environnementales permettent de retarder et/ou diminuer le ruissellement et l'érosion sur les versants des zones cultivées mais elles ont également une action vis-à-vis de la réduction du transfert des nitrates et des pesticides. De nombreuses mesures sont envisageables et pourront être décrites dans les phases 2 et 3 du zonage pluvial :

- Maîtrise de l'indicateur de Fréquence de Traitements phytosanitaires (IFT)
- Désherbage alternatif
- Gestion de la fertilisation en grandes cultures
- Couverts végétaux
- Haies : plans de gestion et plantation
- Mise en place de zones tampons

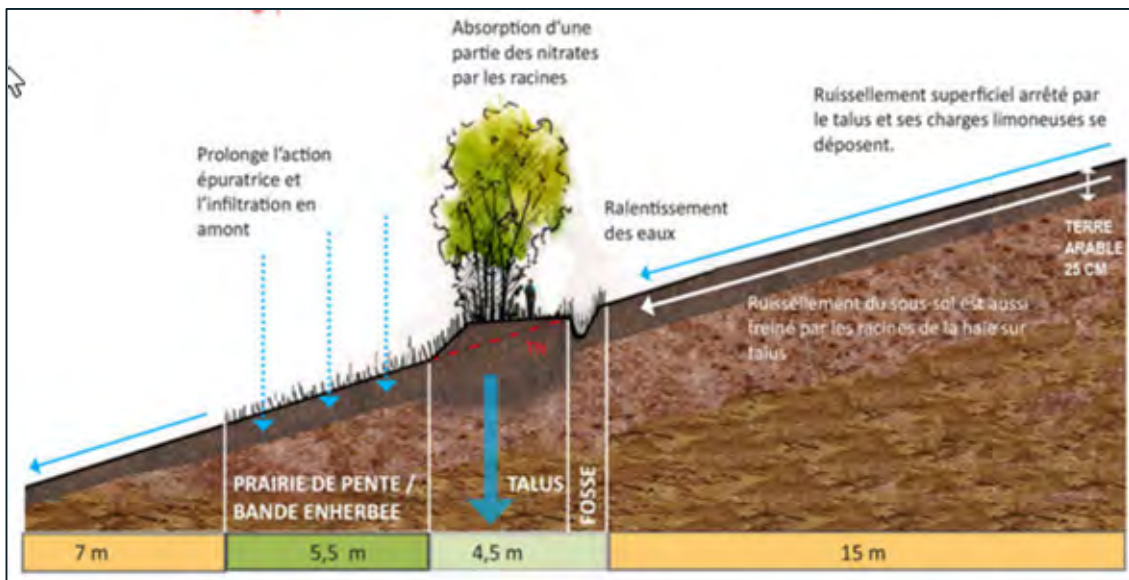


FIGURE 14 : SCHEMA DE PRINCIPE DE HAIES PERMETTANT DE LIMITER LA POLLUTION D'ORIGINE AGRICOLE



ELABORATION DU SCHEMA DIRECTEUR DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

**ETAPE 2 : ELABORATION DU SCHEMA DIRECTEUR DE
GESTION DES EAUX PLUVIALES
- PHASES 2, 3 ET 4 : ELABORATION DU PROGRAMME
D'AMENAGEMENTS ET DU ZONAGE PLUVIAL**

7 février 2023



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s)	Jonathan Cantarel
Fonction	Ingénieur chargé d'études Risque Inondation
Version	Finale
Référence	MED0262

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Vérfié par	
V01	18/03/2022	Jonathan Cantarel	
VF	07/02/2023	Jonathan Cantarel	Ajout du programme d'aménagements suite aux modifications successives avec la commune + zonage pluvial

DESTINATAIRES

Nom	Entité
Florence DRUET	Commune de Puget-Ville
Audric PORTELLI	Commune de Puget-Ville

SOMMAIRE

1 ELABORATION DU SCHEMA DE GESTION DES EAUX PLUVIALES ET PROPOSITION D'UN PROJET DE ZONAGE	7
1.1 Principes d'aménagement	7
1.1.1 Rappel des points d'amélioration sur le périmètre de l'étude	7
1.1.2 Rappel du diagnostic en l'état actuel pour une pluie décennale	7
1.1.3 Les propositions d'aménagements	9
1.1.1 - Bordereau des prix unitaires	10
1.1.2 - Aménagements de volumes de rétention.....	12
1.1.3 - Aménagements du réseau pluvial	23
1.1.4 - Résultats	51
1.1.5 - Synthèse des aménagements proposés	53
1.2 Scénarios d'aménagement.....	54
1.2.1 Principe.....	54
1.2.2 Scénarios.....	54
1.3 Préconisations générales	56
1.3.1 Gestion des débordements d'origine pluviale en zone agricole et des canaux d'irrigation	56
1.3.1.1 Canaux d'irrigation	56
1.3.1.2 Bonnes pratiques agricoles.....	56
1.3.2 Gestion des ruissellements en milieu naturel boisé.....	57
2 ZONAGE PLUVIAL.....	57
2.1 Méthodologie pour la définition du zonage pluvial – volet quantitatif	57
2.1.1 Principe de gestion quantitative des eaux pluviales	57
2.1.2 Méthode et grille d'analyse pour le volet quantitatif	58
2.1.3 Réglementation spécifique au zonage pluvial – Volet quantitatif	61
2.1.3.1 Domaine d'application.....	61
2.1.3.2 Espaces libres.....	61
2.1.3.3 Réglementation des zones de Risque modéré à fort	64
2.1.3.4 Réglementation des zones de production normale ou de risque faible	67
2.1.3.5 Entretien et interventions sur le réseau hydrographique.....	69
2.1.3.6 Dispositions constructives.....	70
2.2 Méthodologie pour la définition du zonage pluvial – volet qualitatif.....	72
2.2.1 Principe de gestion qualitative des eaux pluviales.....	72
2.2.1.1 Zones urbanisées	73
2.2.1.2 Zones à urbaniser.....	73
2.2.1.3 Zones agricoles.....	74
2.2.2 Méthode et grille d'analyse pour le volet qualitatif	74
2.2.3 Principe proposé pour règlement associé au zonage pluvial – Volet qualitatif.....	78
3 GUIDE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES POUR LES AMENAGEURS ET EXPLOITANTS.....	79

3.1 Étapes préalables à la gestion des eaux pluviales	79
3.2 Détermination du programme d'aménagement	79
3.3 Investigations complémentaires	80
3.4 Techniques de rétention	80
3.4.1 Bassins de retenue	81
3.4.2 Stockage en citerne	82
3.4.3 Stockage en réservoir enterré.....	83
3.4.4 Noues.....	84
3.4.5 Tranchées infiltrantes.....	85
3.4.6 Limitateurs ou régulateurs de débits.....	86
3.5 Choix d'une solution compensatoire.....	88
3.5.1.1 La hauteur de la nappe.....	88
3.5.1.2 La perméabilité du sol.....	88
3.5.1.3 Topographie du terrain	88
3.5.1.4 Le foncier	88
3.5.1.5 Trafic : fonction de la voie (à considérer pour les chaussées réservoirs) :	88
3.5.1.6 Contrainte esthétique (pour les solutions qui comportent des stockages visibles) :	89
3.5.1.7 Environnement et qualité des eaux.....	89
3.5.1.8 Gestion et entretien	89
3.5.1.9 Végétation.....	89
3.5.1.10 Encombrement du sous-sol.....	90
3.5.1.11 Réutilisation de l'espace.....	90
3.5.1.12 Sensibilité à l'eau du sol support (paramètre spécifique à la solution chaussée-réservoir).....	90
3.5.1.13 Les coûts	90
3.5.1.14 Site de stockage des boues ou huiles décantées.....	91
3.5.1.15 Sensibilité des usagers ou site.....	91
3.6 Suivi des travaux – Contrôle des ouvrages et des réseaux.....	91
3.6.1 Entretien des installations de rétention ou des équipements annexes de dépollution.....	91
3.6.2 Nature des contrôles	91

REFERENCES

Figure 1: ETAT DE REMPLISSAGE DU RESEAU EP ETAT INITIAL.....	8
Figure 2 : Identification des axes d'amélioration/aménagements.....	9
Figure 3 : Localisation et présentation des aménagements pluviaux projetés – Axe 1, opération du Canadel.....	12
Figure 4 : Hydrogrammes entrant et sortant du bassin de rétention pour une pluie décennale	13
Figure 5 - Fonctionnement du nouveau réseau pluvial pour une pluie décennale.....	13
Figure 6 - Profil en long du réseau pluvial pour une pluie décennale.....	14
Figure 7 : Localisation et présentation des aménagements pluviaux projetés – Axe 2.....	15
Figure 8 : Hydrogrammes entrant et sortant du bassin de rétention pour une pluie décennale	16
Figure 9 - LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 3.....	18
Figure 10 : Modélisation hydraulique de l'impact du projet de bassin de rétention n°1 sur la parcelle Ponzzo	20

Figure 11 - MODELISATION HYDRAULIQUE DE L'IMPACT DU PROJET DE BASSIN DE RETENTION n°2 SUR LA PARCELLE PONZZO	21
Figure 12 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 4	24
Figure 13 : Modélisation du réseau pluvial projeté sur la Rue de la Libération pour une pluie décennale (en bleu, les bassins versants récupérés par le nouveau collecteur et déconnectés des réseaux sensibles du centre-ville)	25
Figure 14 : Profil en long du tronçon sur la RN pour une pluie décennale.....	25
Figure 15 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 5	27
Figure 16 : COUPES TRANSVERSALES DES ELEMENTS CONSTITUTIFS DU TRONÇON.....	27
Figure 17 : Modélisation hydraulique des aménagements de rupture de la dynamique d'écoulement chemin du Canadel combinés à la mise en place d'un réseau pluvial au niveau du parking du hameau du Canadel ...	28
Figure 18 : Profil en long du tronçon chemin du Canadel (pluie décennale).....	29
Figure 19 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 6	30
Figure 20 : Modélisation hydraulique des réseaux pluviaux créés chemin des Aires pour une pluie décennale	31
Figure 21 : Profil en long du tronçon pour une pluie décennale	31
Figure 22 - LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 7	33
Figure 23 - Profil en long de la noue de stockage pour une pluie décennale.....	34
Figure 24 - Impact hydraulique de la noue (débit entrant vs. débit sortant).....	34
Figure 25 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 8	36
Figure 26 : Modélisation hydraulique du réseau projeté pour une pluie décennale	37
Figure 27 : Profil en long du tronçon	37
Figure 28 – Hydrogrammes entrant et sortant du bassin de rétention pour une pluie décennale.....	38
Figure 29 - LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 9	40
Figure 30 : Modélisation hydraulique du réseau projeté pour une pluie décennale pour la déconnexion de la RD12 du chemin de Navarin	41
Figure 31 : Modélisation hydraulique du réseau projeté pour une pluie décennale pour un redimensionnement des collecteurs de la Route de Pierrefeu	42
Figure 32 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 10.....	45
Figure 33 : Modélisation hydraulique du réseau projeté pour une pluie décennale	46
Figure 34 - Profil en long de la Montée des Rabines.....	47
Figure 35 - Profil en long de la rue de la Paix.....	47
Figure 36 - Profil en long de la noue.....	48
Figure 37 - Profil en long du double collecteur phi 800.....	49
Figure 38 : ETAT DE REMPLISSAGE DU RESEAU EP ETAT projet pour une pluie décennale	52
Figure 39 : Exemple de démarches agro-environnementales	57
Figure 40 - Zonage pluvial quantitatif.....	60
Figure 41 – Cours d'eau au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement (source : DDTM83).....	69
Figure 42 - Zonage pluvial qualitatif.....	77
Figure 43 - Types de bassin de rétention	82
Figure 44 – Stockage en citerne	83
Figure 45 - Stockage en réservoir enterré.....	83
Figure 46 - Exemples de noues (source : Grand Lyon)	84
Figure 47 - Types de noues (source : Grand Lyon)	85
Figure 48 - Dimensionnement des tranchées drainantes ou infiltrantes	85
Figure 49 - Schéma de principe des tranchées infiltrantes.....	86
Figure 50 - Schéma de principe d'un limiteur de débit (source : Grand Lyon).....	87
Figure 51 - Valeur de dimensionnement de l'orifice (source : Grand Lyon)	87

1 ELABORATION DU SCHEMA DE GESTION DES EAUX PLUVIALES ET PROPOSITION D'UN PROJET DE ZONAGE

1.1 Principes d'aménagement

1.1.1 Rappel des points d'amélioration sur le périmètre de l'étude

La dernière réunion tenue a été l'occasion de faire état des différentes limites du réseau pluvial, principalement pour l'occurrence de 10 ans. En réponse à ces limites observées, plusieurs options ont été envisagées dans le but d'améliorer la capacité dudit réseau, et le présent document fait état des axes d'améliorations après intégration des différentes solutions.

Plusieurs solutions sont proposées selon une chronologie respectant le planning des réfections de voirie envisagées par la commune :

- Amélioration de la situation hydraulique du lieu-dit du chemin du Canadel
 - Réduction de la dynamique des écoulements sur la voie Chemin du Canadel
 - Création d'un réseau pluvial au hameau du Canadel avec un point de rejet au niveau du parking du Canadel
 - Déviation des eaux pluviales autour du cimetière communal et en limite du lotissement Les Acacias ayant pour point de rejet le Canadel en longeant la D97
- Création d'un bassin de rétention en amont du lotissement de la Planque sur le cours d'eau du même nom
- Création d'un bassin de rétention au niveau de la parcelle Ponzzo couplé au redimensionnement du réseau pluvial de la Route de Rocbaron et son délestage vers la Rue des Ecoliers
- Création d'un réseau pluvial Rue de la Libération
- Création et redimensionnement du réseau pluvial Chemin des Aires (amont)
- Aménagement d'un réseau pluvial et d'un bassin de rétention au Lotissement Les Amaryllis (sous réserve d'accord par l'ASL d'un transfert de réseau ou approbation pour prise en charge par le lotissement)
- Déconnexion du réseau pluvial de la Route Nationale D12 et redimensionnement du réseau pluvial de la Route de Pierrefeu
- Redimensionnement des réseaux pluviaux sur le secteur du stade et de la rue du Sénateur Martin et désimperméabilisation des cours d'écoles

Cet ensemble de mesures envisagées vise notamment à :

- Désengorger le centre-ville
- Limiter ou réduire de façon considérable les risques de débordement sur l'ensemble du réseau
- Eviter une mise en charge du réseau **jusqu'à pluie d'occurrence 10 ans** et réduire l'impact des débordements pour des pluies d'occurrence supérieure

1.1.2 Rappel du diagnostic en l'état actuel pour une pluie décennale

La cartographie ci-dessous présente l'état de saturation du réseau pluvial en l'état actuel pour une pluie décennale.

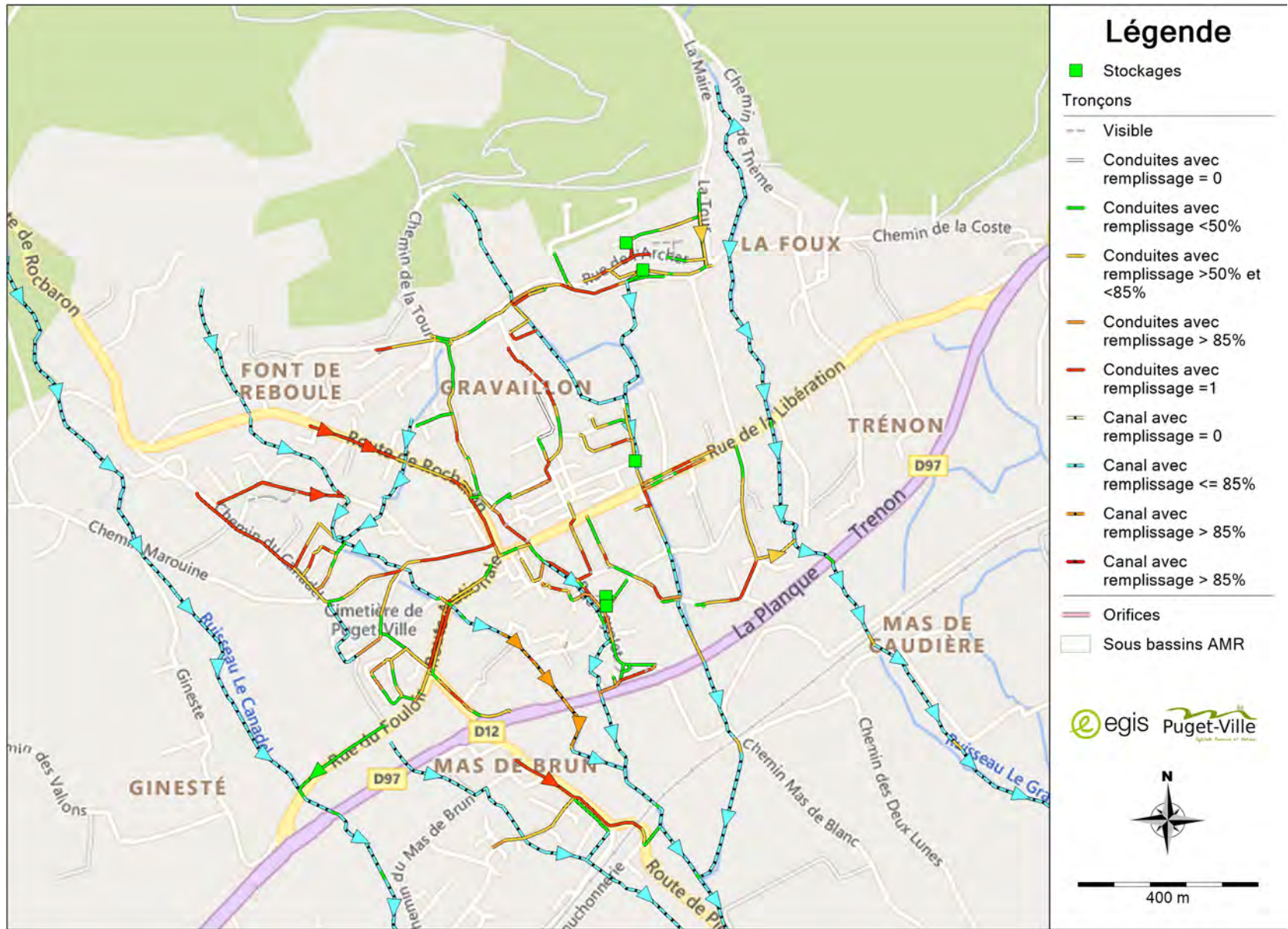


FIGURE 1: ETAT DE REMPLISSAGE DU RESEAU EP ETAT INITIAL

1.1.3 Les propositions d'aménagements

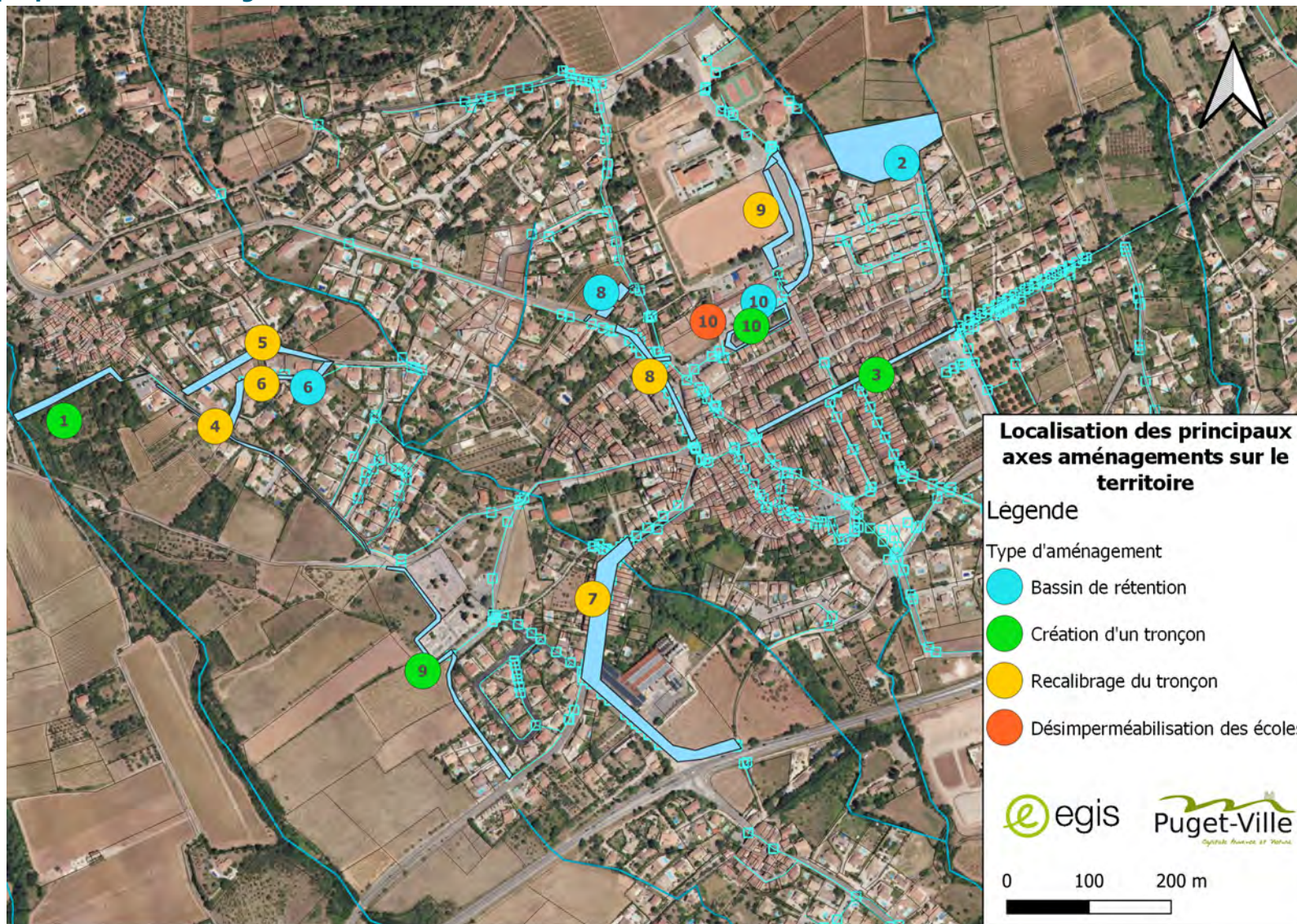


FIGURE 2 : IDENTIFICATION DES AXES D'AMELIORATION/AMENAGEMENTS

1.1.1 - Bordereau des prix unitaires

Le Bordereau des Prix Unitaires (BPU) suivant a été utilisé pour chiffrer les aménagements pluviaux présentés ci-dessous.

Ce BPU intègre des coûts suffisamment larges pour permettre la réalisation de fiches actions qui seront affinées ultérieurement par des études de maîtrise d'œuvre selon le bordereau des prix unitaire détaillé des marchés de travaux de la commune.

Désignation	Unité	Sur prix total HT des travaux
<i>Travaux préparatoires</i>		
Amener et repli de chantier	%	1%
Marquage et piquetage au sol des ouvrages souterrains	%	1%
Signalisation de chantier et exploitation sous chantier	%	1%
Dévoisement de réseaux	%	1%

Désignation	Unité	Prix unitaire (HT)
<i>Conduite gravitaire (pose en zone urbaine, sol sableux, hors contraintes de nappes)</i>		
Canalisation en béton armé 135A diamètre 300	ml	410 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 400	ml	430 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 500	ml	460 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 600	ml	500 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 800	ml	580 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 1000	ml	740 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 1200	ml	1 050 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 1400	ml	1 330 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 1500	ml	1 710 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 2000	ml	2 000 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 2200	ml	2 710 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 2500	ml	3 640 €
Conduite en font 600 mm	ml	740 €
Cadre béton 0.3 m ²	ml	480 €
Cadre béton 0.5 m ²	ml	650 €
Cadre béton 1 m ²	ml	1 060 €
Cadre béton 1.2 m ²	ml	1 300 €
Cadre béton 1.5 m ²	ml	1 550 €
Cadre béton 2 m ²	ml	1 900 €
Cadre béton 4 m ²	ml	2 460 €
<i>Pompage</i>		

Pompe 1 m ³ /s	u	40 000 €
Pompe 2 m ³ /s	u	70 000 €
Pompe 3 m ³ /s	u	120 000 €
<i>Groupe électrogène</i>		
Groupe électrogène pour pompe 1 m ³ /s	u	20 000 €
Groupe électrogène pour pompe 2 m ³ /s	u	60 000
Groupe électrogène pour pompe 3 m ³ /s	u	90 000
<i>Aménagement du terrain naturel</i>		
Débroussaillage	m ²	1 €
Terrassement en déblais	m ³	5 €
Déblais en tranchée réseaux ou fondation	m ³	37 €
Évacuation des déblais	m ³	20 €
Terrassement en remblais	m ³	60 €
Ensemencement/végétalisation	m ²	4 €
Terre végétale	m ²	35 €
<i>Aménagement de bassins de rétention</i>		
Digue/remblais non déversant de hauteur 1m avec point d'ancrage de 1m de profondeur en béton	ml	1 500 €
Digue/remblais non déversant de hauteur 2m avec point d'ancrage de 1m de profondeur	ml	2 300 €
Digue/remblais non déversant de hauteur 3m avec point d'ancrage de 1m de profondeur en béton	ml	2 600 €
Digue/remblais non déversant de hauteur 1m en terre compactée	ml	1 000 €
Digue/remblais non déversant de hauteur 2m en terre compactée	ml	1 800 €
Digue/remblais non déversant de hauteur 3m en terre compactée	ml	2 300 €
Pose/réhausse de gabions	m ³	450 €
Digue/remblais déversant de hauteur 1m en enrochements liés	ml	1 400 €
Digue/remblais déversant de hauteur 2m en enrochements liés	ml	2 200 €
Digue/remblais déversant de hauteur 3m en enrochements liés	ml	2 600 €
Digue/remblais déversant de hauteur 1m avec point d'ancrage de 1m de profondeur en béton	ml	2 600 €
Digue/remblais déversant de hauteur 2m avec point d'ancrage de 1m de profondeur en béton	ml	2 900 €
Digue/remblais déversant de hauteur 3m avec point d'ancrage de 1m de profondeur en béton	ml	3 100 €
<i>Voirie</i>		
Décapage voirie sur 0,5m d'épaisseur	m ³	20 €
Remblai compacté	m ³	20 €
Corps de chaussée roulante charge normale 0,5 m d'épaisseur environ (L=4m - 40€/m ³)	m ²	20 €
<i>Bassin de rétention préfabriqué</i>		
Fourniture et pose de bassin de rétentions préfa	m ³	50 €

1.1.2 - Aménagements de volumes de rétention

1.1.2.1 - Axe 1 : Création d'un réseau pluvial et de noues paysagères – Opération du Canadel

1.1.2.1.1 - Principe

Le réseau pluvial débutant en aval du hameau du Canadel au travers d'une grille en travée de chaussée et le long du Chemin du Canadel sous la forme d'un collecteur phi 300 béton sera redirigé vers le ruisseau du Canadel au travers du parking desservant le village sur 50 ml. L'aménagement d'un dos-d'âne en travers de la route au droit du futur collecteur permettra en parallèle de récupérer les eaux de ruissellement en provenance du Chemin du Canadel potentiellement non interceptées par le collecteur.

Cette opération sera menée conjointement au projet de requalification du parking du Canadel par la commune.

Au regard du bassin versant intercepté par le projet (< 1ha), un rejet direct peut être envisagé sans compensation préalable des volumes imperméabilisés au regard de la Doctrine MISEN 83.

Le bassin versant intercepté par l'opération est de 0.75 ha pour 0.75 ha de surface active. A raison d'un ratio de stockage de 100 l/m² imperméabilisé selon les prescriptions de la MISEN 83, un volume de 750 m³ est par conséquent à compenser sur la zone projet.

Une noue paysagère trapézoïdale de largeur 7.5 m sur une profondeur de 1 m et une longueur de 100 ml sera aménagée à cet effet.



FIGURE 3 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 1, OPERATION DU CANADEL

Auquel cas une réfection de la chaussée du parking est envisagée par la commune, il serait intéressant de la combiner par la mise en place d'une chaussée drainante permettant de réduire le volume ruisselé.

1.1.2.1.2 - Impact hydraulique

Le débit de fuite en sortie de la noue est de **0.05 m³/s** régulé au travers d'un phi 150.

Le graphe ci-dessous montre l'amélioration du fonctionnement hydraulique du secteur avec une réduction des apports pluviaux vers le Rabouchon par rapport à l'état actuel.

Note : Pour des raisons techniques (colmatage), le débit de fuite est fixé à 0.5 m³/s au lieu de 0.03 m³/s.

L'hydrogramme ci-dessous présente la réduction des ruissellements liés à l'imperméabilisation du hameau du Canadel pour une pluie décennale.

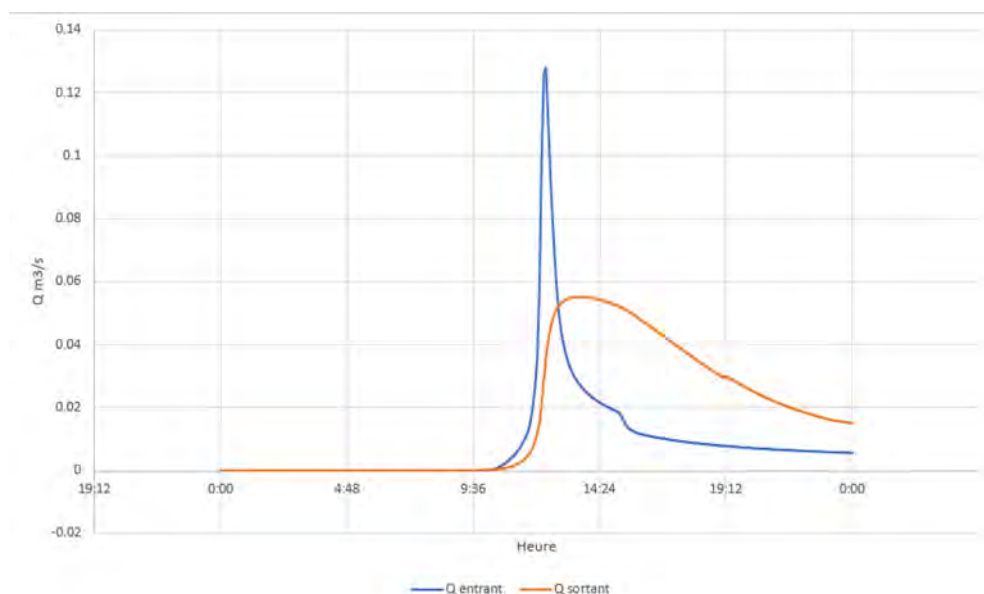


FIGURE 4 : HYDROGRAMMES ENTRANT ET SORTANT DU BASSIN DE RETENTION POUR UNE PLUIE DECENNALE



FIGURE 5 - FONCTIONNEMENT DU NOUVEAU RESEAU PLUVIAL POUR UNE PLUIE DECENNALE

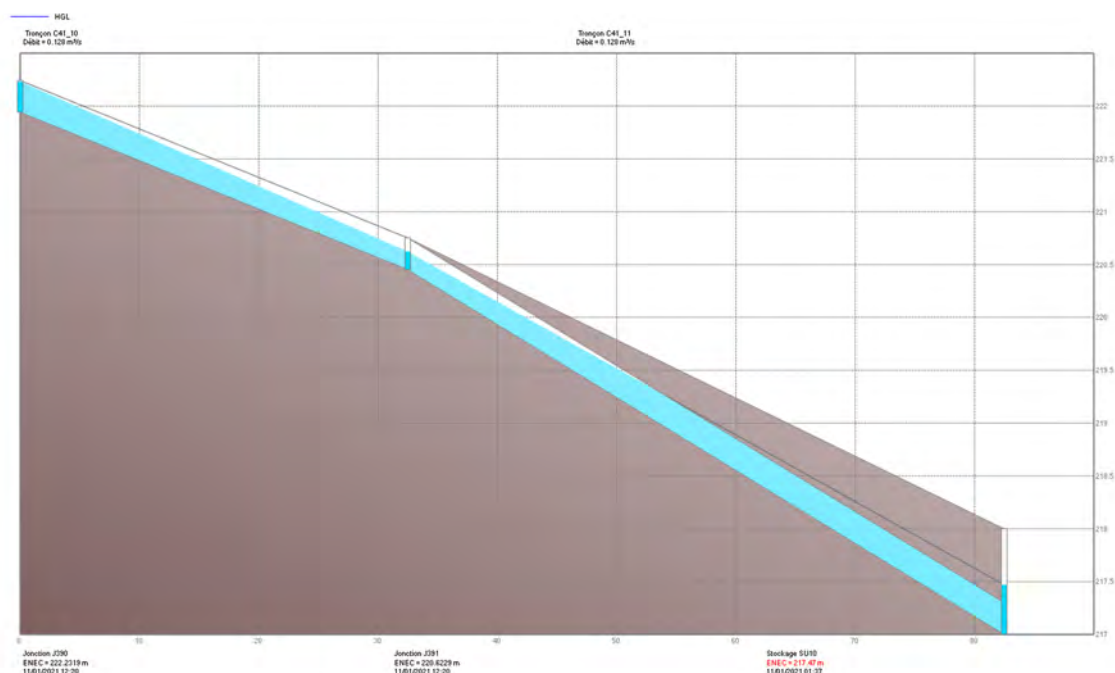


FIGURE 6 - PROFIL EN LONG DU RESEAU PLUVIAL POUR UNE PLUIE DECENNALE

1.1.2.1.3 - Contraintes réglementaires

Au regard de la superficie drainée par le bassin de rétention, le régime Loi sur l'Eau n'est pas applicable (bassin versant de superficie inférieure à 1 ha).

Aucun transfert de masse d'eau d'un bassin versant à un autre n'est induit par cette opération.

1.1.2.1.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 1 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 1

Estimation des travaux						
Axe 1 - Création du bassin de rétention - Opération du Canadel (2023)						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Terrassement en déblais	Noue de 7 m de largeur en pied, 1 m de profondeur sur 100 ml	m ³	5 €	750	3 750 €
2	Évacuation des déblais		m ³	20 €	750	15 000 €
3	Canalisation en béton armé 135A diamètre 300	Création de 50 ml de collecteur phi 300 vers la noue paysagère	ml	410 €	50	20 500 €
Total travaux (hors opérations de voirie comprises dans le projet porté par la commune)						39 250 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						1 570.00 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						8 164.00 €
Maîtrise foncière (10€/m²)						
Total HT						48 984 €
TVA (20%)						9 796.80 €
Total TTC						58 780.80 €

1.1.2.2 - Axe 2 : Création d'un bassin de rétention surfacique sur le secteur de la Planque

1.1.2.2.1 - Principe

Le bassin de rétention ci-dessous présenté a été dimensionné pour une pluie d'occurrence 10 ans avec une capacité de stockage de **7500 m³** pour une hauteur de **1.5 m** et une surface de **5000 m²**.

Sur la partie aval de la parcelle visée, un remblai de hauteur 2 m sera aménagé afin d'optimiser le stockage au regard de la pente naturelle du terrain sur un linéaire de 250 ml.

En parallèle, des opérations de déblai devront être réalisées sur la partie amont du terrain afin d'optimiser le stockage également. Une partie des volumes de déblais pourra être réinjectée dans les remblais d'optimisation du stockage du bassin.

Ces dimensions sont données à titre indicatif et constituent un état optimal qui pourra être ajusté en fonction de la maîtrise foncière de la commune en cette zone.

Par ailleurs, on notera que la vocation de cet aménagement ne se limite pas à la simple gestion des eaux pluviales mais intègre également la gestion des eaux de débordement de la Planque. En conséquence, le SMBVG pourra être sollicité afin d'évaluer les possibilités de co-financement de cette action.



FIGURE 7 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 2

Ce bassin de rétention pourra ainsi stocker les eaux provenant de la Planque et de ses affluents, de la voie les Rabines à l'Impasse du Défens de la Tour.

Cet aménagement permet de soulager la traversée du ruisseau de la Planque dans le village et de réduire la vulnérabilité des habitations situées en aval, celles-ci ayant déjà subi des inondations, notamment en 2014.

1.1.2.2.2 - Impact hydraulique

Le débit écrêté représente **1.1 m³/s**, avec un débit de fuite de **0.22 m³/s** au travers d'un phi 300.

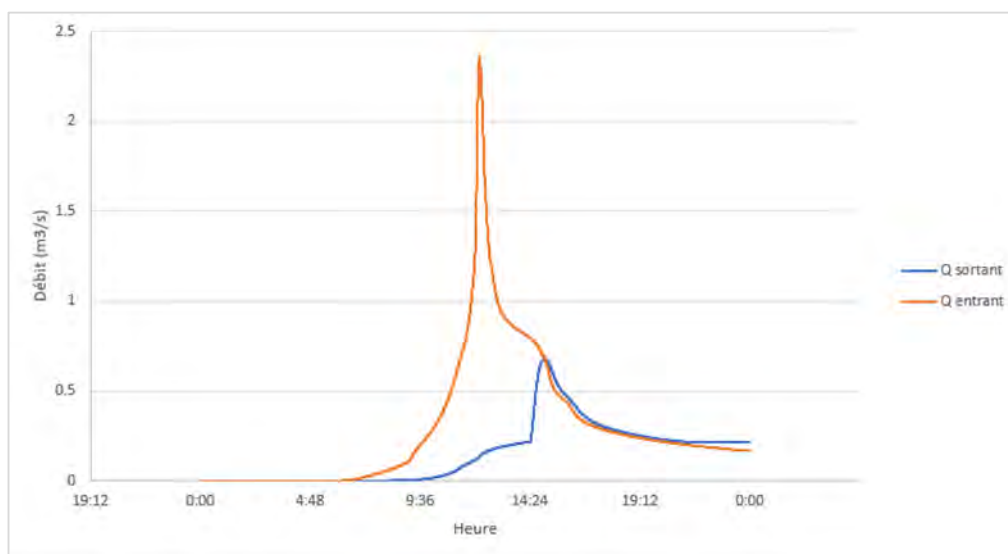


FIGURE 8 : HYDROGRAMMES ENTRANT ET SORTANT DU BASSIN DE RETENTION POUR UNE PLUIE DECENNALE

1.1.2.2.3 - Contraintes réglementaires

Le ruisseau de la Planque étant cartographié en tant que « cours d'eau » par la Police de l'Eau, l'aménagement du bassin de rétention implique sa soumission aux rubriques suivantes de la Loi sur l'Eau :

- Rubrique 3.1.1.0 : installations, ouvrages, remblais et épis dans le lit mineur d'un cours d'eau
- Rubrique 3.1.2.0 : installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long et le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau
- Rubrique 3.1.5.0 : installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères du brochet
- Rubrique 3.2.2.0 : Installations, ouvrages dans le lit majeur d'un cours d'eau

Les études de faisabilité et de maîtrise d'œuvre ultérieures permettront de fixer le régime Loi sur l'Eau applicable ainsi que la potentialité d'examen au cas par cas.

1.1.2.2.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 2 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 2

Estimation des travaux						
Axe 2 - Création d'un bassin de rétention surfacique sur le secteur de la Planque						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Terrassement en déblais	Hauteur moyenne de terrassement de 1 m sur 7000 m ²	m ³	5 €	7 000	35 000 €
2	Évacuation des déblais		m ³	20 €	7 000	140 000 €
3	Digue/remblais non déversant de hauteur 2m en terre compactée	Création d'une digue de hauteur 2 m en terre compactée sur la partie aval du bassin afin d'optimiser le stockage du bassin de rétention	ml	1 800 €	250	450 000 €
4	Récupération d'une partie des volumes de déblais pour la constitution de la digue non déversante	12 m ³ sur 1 ml, soit 2500 m ³	m ³	-10 €	3 000	- 30 000 €
5	Canalisation en béton armé 135A diamètre 300	Création d'un puits de fuite vers le cours d'eau de la Planque	ml	410 €	5	2 050 €
Total travaux						597 050 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						23 882.00 €
Etudes, MOE (min 40K€, sinon 20% du montant des travaux)						124 186.40 €
Maîtrise foncière (10€/m²) sur 10 000 m², à confirmer						70 000.00 €
Total HT						815 118 €
TVA (20%)						163 023.68 €
Total TTC						978 142.08 €

Cette opération ayant pour double vocation de réduire les problématiques d'inondation par débordement du cours d'eau de la Planque et des débordements du réseau pluvial, il est important qu'elle puisse être coordonnée avec la **Communauté de Communes Cœur du Var** et le **Syndicat Mixte du Bassin Versant du Gapeau**.

1.1.2.3 - Axe 3 : Optimisation du fonctionnement hydraulique de la D12 et bassins de rétentions de la parcelle Ponzzo

1.1.2.3.1 - Principe

L'ensemble des opérations présentées ci-dessous doit être réalisé conjointement afin de garantir l'efficacité des aménagements.

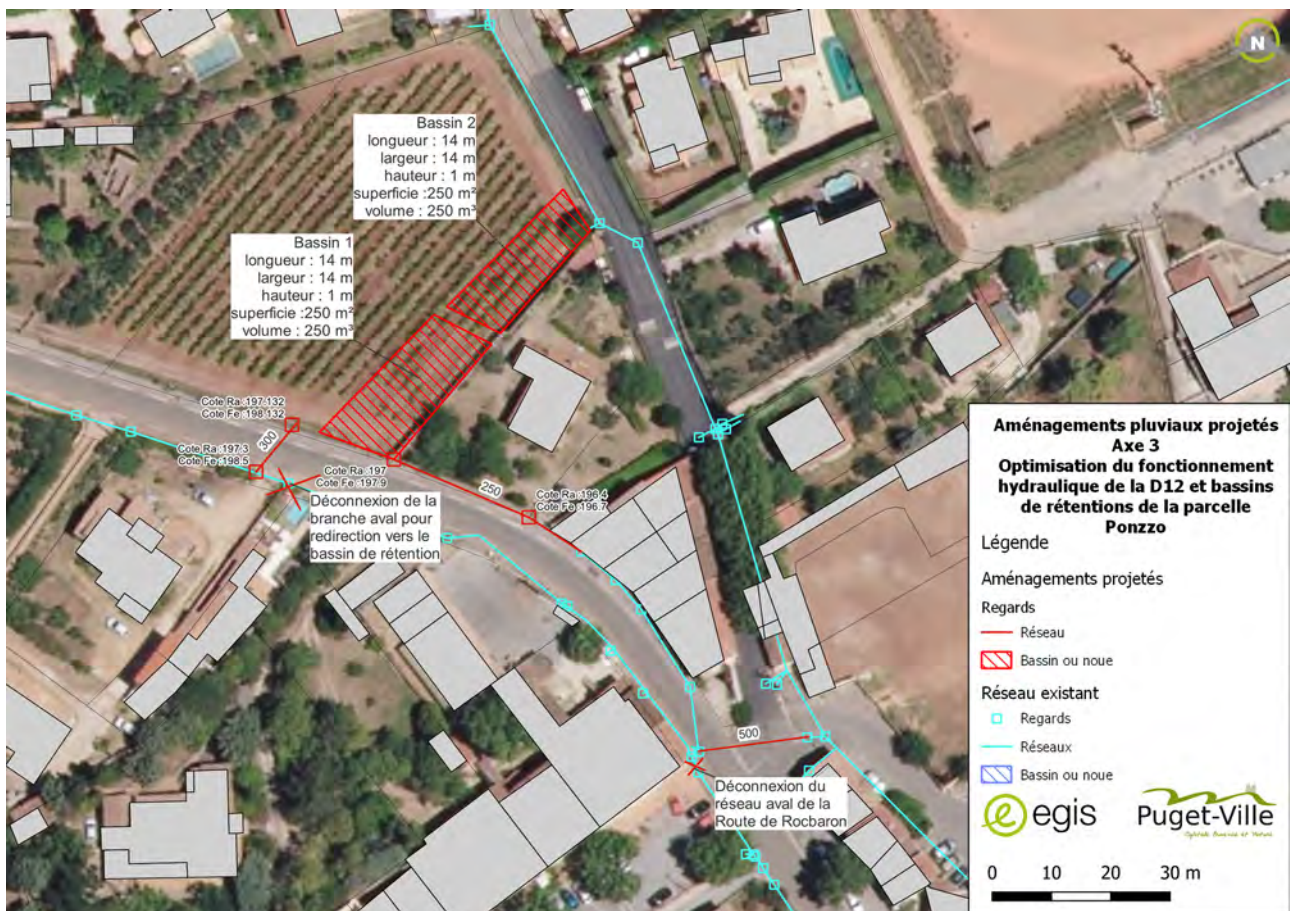


FIGURE 9 - LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 3

■ Création d'un bassin de rétention de gestion des eaux pluviales de la route de Rocbaron D12 (bassin 1)

En raison de l'état de saturation du réseau pluvial le long de la route de Rocbaron (route départementale D12), il est proposé d'aménager un bassin de rétention de dimensionnement décennal permettant de gérer les flux transitant depuis la rue de Font de Clar jusqu'au droit de la parcelle Ponzzo.

Cet aménagement nécessite au préalable d'alimenter le bassin de rétention au travers d'un phi 300 sous la route départementale afin de traverser cette-dernière sur une longueur de 10 m.

Le bassin de rétention occupera une superficie de 250 m² pour un volume de stockage de 250 m³ sur 1 m de profondeur.

Un puits de fuite phi 150 permettra de réguler le débit vers le centre-ville en sortie de bassin pour un débit de fuite de 0.03 m³/s.

■ Création d'un bassin de rétention (bassin 2) de compensation de l'imperméabilisation de la parcelle Ponzzo

En lien avec le projet de la commune de créer une aire de stationnement au niveau de la parcelle Ponzzo, un bassin de compensation de l'imperméabilisation devra être mis en place.

Ce bassin sera dimensionné pour une pluie d'occurrence centennale conformément à la Doctrine MISEN 83.

Selon les hypothèses arrêtées au moment de la rédaction du présent schéma, l'occupation du sol par le parking s'élèverait à 2500 m². Cette hypothèse est susceptible d'évoluer dans le temps selon les contours définitifs du projet acté par la commune.

A raison d'un ratio de stockage de 100 L/m² imperméabilisé, un volume de 250 m³ sera stocké au travers du bassin de rétention.

Ce bassin sera réalisé sur une emprise de 250 m² pour une profondeur de 1 m.

Le débit de fuite de ce bassin est de 0.07 m³/s régulé au travers d'un pertuis béton phi 250.

■ **Déconnexion du réseau pluvial de la route de Rocbaron vers la rue des Ecoliers et redimensionnement de la connexion**

Au droit de l'intersection avec la Rue des Ecoliers, il est prévu de déconnecter la partie aval de la Route de Rocbaron et de faire transiter la partie amont vers la Rue des Ecoliers.

Pour ce faire, la connexion existante phi 400 sera remplacée par un phi 500 au travers d'une saignée sur voirie.

L'intérêt de cet aménagement est de délester la partie aval de la Route de Rocbaron engendrant une saturation des collecteurs existants de faible dimension (phi 300) et de rediriger ces flux vers la Rue des Ecoliers puis la Rue du Rayolet dont les dimensionnements de réseau sont largement capacitaires.

1.1.2.3.2 - Impact hydraulique

■ **Création d'un bassin de rétention de gestion des eaux pluviales de la route de Rocbaron D12 (bassin 1)**

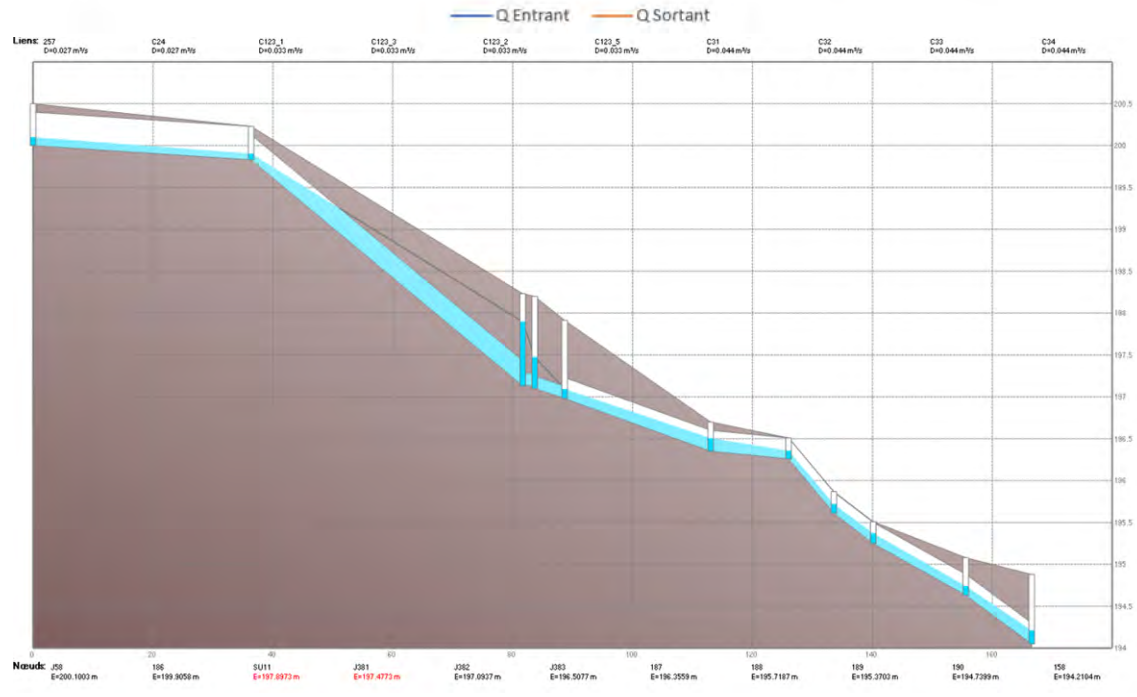
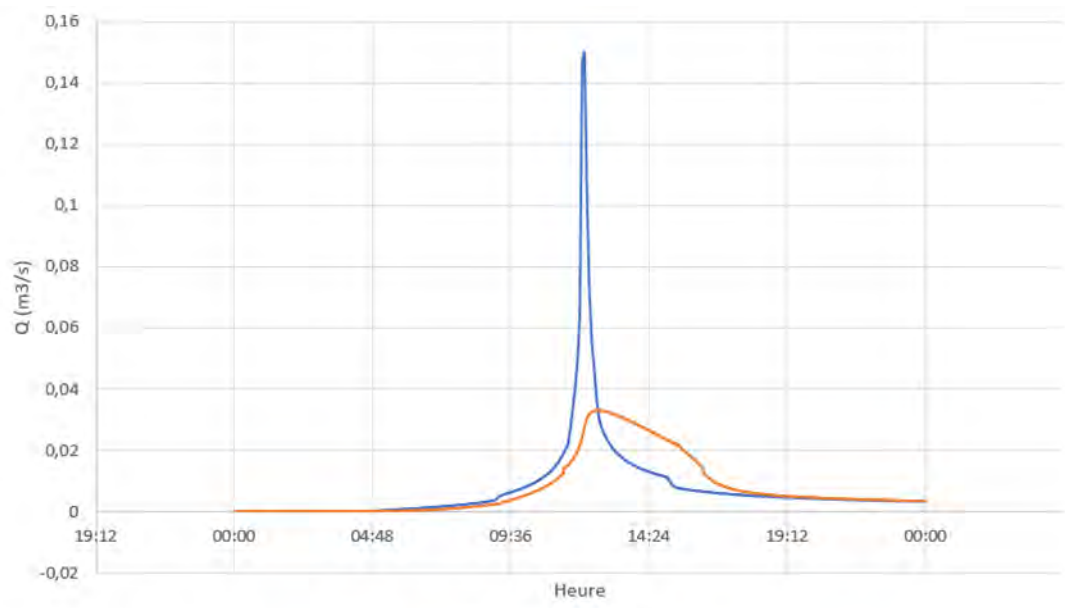


FIGURE 10 : MODELISATION HYDRAULIQUE DE L'IMPACT DU PROJET DE BASSIN DE RETENTION N°1 SUR LA PARCELLE PONZZO

- **Création d'un bassin de rétention de compensation de l'imperméabilisation de la parcelle Ponzzo (bassin 2)**

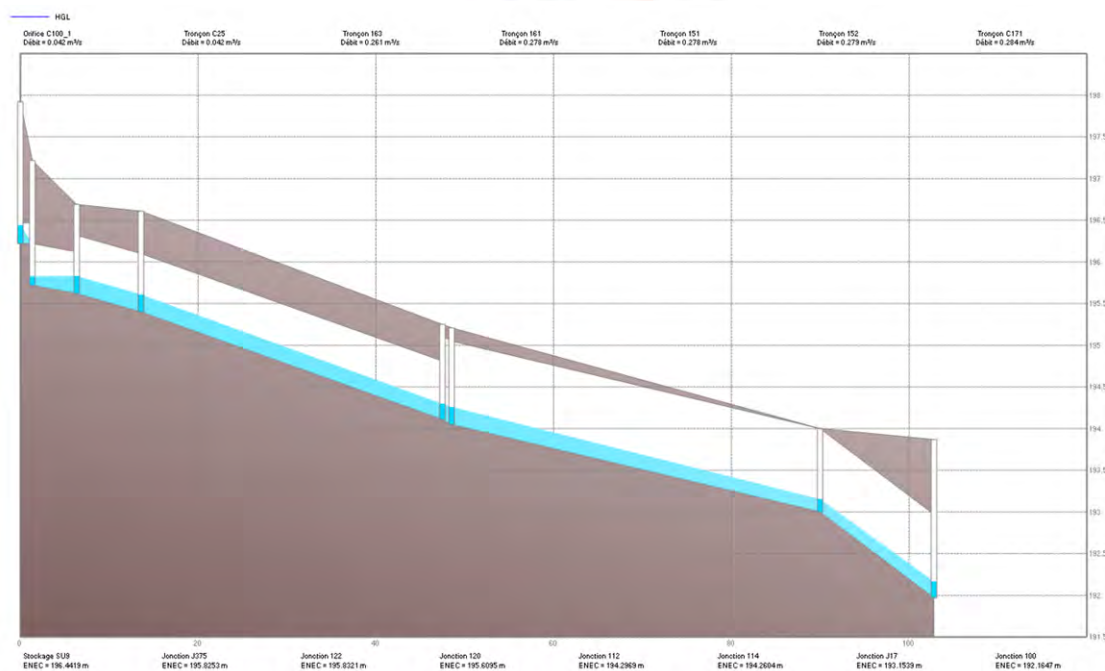
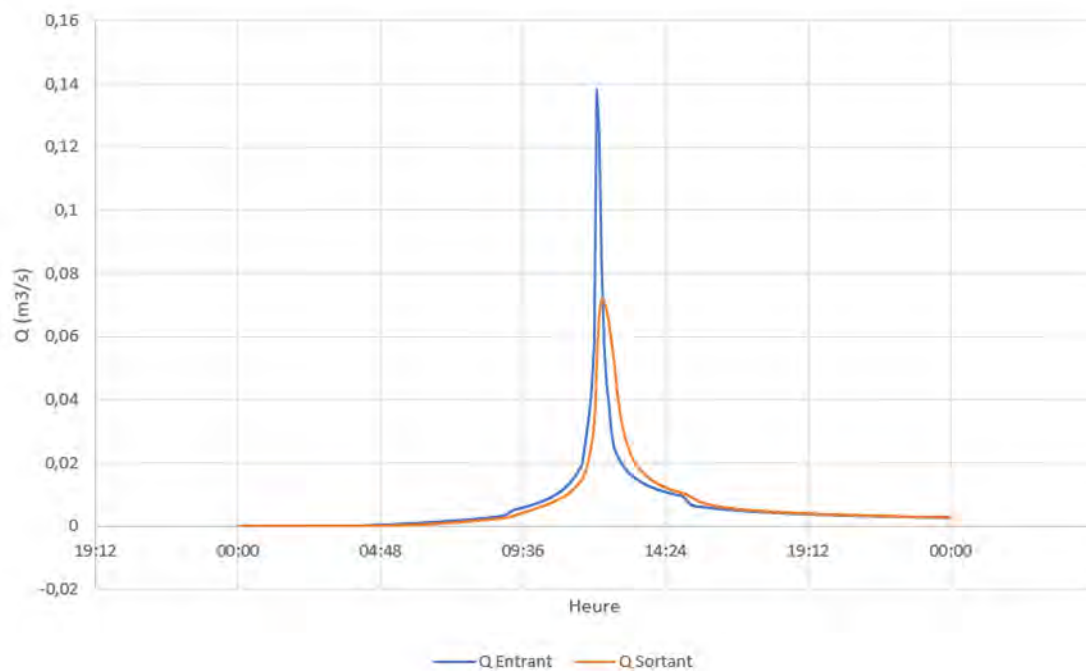


FIGURE 11 - MODELISATION HYDRAULIQUE DE L'IMPACT DU PROJET DE BASSIN DE RETENTION N°2 SUR LA PARCELLE PONZZO

Cette opération permet ainsi de délester le centre-ville des principaux flux susceptibles d'entraîner des débordements du réseau pluvial au travers des réseaux capacitaires récemment réalisés par la commune Rue des Ecoliers et de limiter les apports au travers d'un bassin de rétention parcelle Ponzzo.

On notera par ailleurs que la conception du bassin de rétention pourra être effectuée de façon paysagère afin d'améliorer le cadre de vie de la commune.

1.1.2.3.3 - Contraintes réglementaires

L'ensemble de cette opération devra être soumise à la rubrique 2.1.5.0 de la Loi sur l'Eau conformément à la Doctrine MISE 83 actualisée de juillet 2022 sous le régime de la Déclaration (D).

Par ailleurs, la parcelle Ponzzo n'étant actuellement pas sous maîtrise foncière de la commune, un Déclaration d'Utilité Publique (DUP) semble nécessaire afin de justifier ces travaux.

1.1.2.3.4 - Chiffrage des aménagements

Note : ces aménagements incluent l'acquisition de la parcelle Ponzzo estimée à 700 K€

TABLEAU 3 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 3

Estimation des travaux						
Axe 3 - Optimisation du fonctionnement hydraulique de la D12 et bassins de rétentions de la parcelle Ponzzo						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Terrassement en déblais	Creusement du premier bassin de rétention sur une hauteur moyenne de terrassement de 1 m sur 250 m ²	m ³	5 €	250	1 250 €
2	Évacuation des déblais		m ³	20 €	250	5 000 €
3	Canalisation en béton armé 135A diamètre 150	Pertuis de fuite sur 5 ml	ml	370 €	5	1 850 €
4	Terrassement en déblais	Creusement du second bassin de rétention sur une hauteur moyenne de terrassement de 1 m sur 250 m ²	m ³	5 €	250	1 250 €
5	Évacuation des déblais		m ³	20 €	250	5 000 €
6	Canalisation en béton armé 135A diamètre 200	Pertuis de fuite sur 5 ml	ml	390 €	5	1 950 €
7	Canalisation en béton armé 135A diamètre 500	Remplacement de la connexion phi 400 existante par un phi 500 de fuite vers la Rue des Ecoliers sur 20 ml	ml	460 €	20	9 200 €
Total travaux (hors opérations de voirie comprises dans le projet porté par la commune)						25 500 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						1 020,00 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						5 304,00 €
Maîtrise foncière (acquisition de la parcelle Ponzzo estimée à 700 K€)						700 000,00 €
Total HT						731 824 €
TVA (20%)						146 364,80 €
Total TTC						878 188,80 €

1.1.3 - Aménagements du réseau pluvial

1.1.3.1 - Axe 4 : Extension et optimisation du réseau EP de la Rue de la libération

1.1.3.1.1 - Principe

La création d'un collecteur pluvial le long de la Rue de la Libération permettra d'éviter les ruissellements et accumulations sur chaussée lors d'épisodes pluvieux. Les bassins versants interceptés par les collecteurs pluviaux existants sur les différentes rues perpendiculaires à la Rue de la Libération ne seront pas modifiés par cet aménagement.

Ces travaux seront menés conjointement avec les opérations de réfection de voirie, d'Est en Ouest :

- 2023 : création d'un collecteur phi 500 à phi 600 pour chaque sens de circulation afin d'intercepter les ruissellements en provenance du secteur des Douvilles. Ces deux collecteurs se rejettent dans la Planque.
- 2024 :
 - Réalisation de la première branche Ouest entre la rue de la Caboche et la Planque par un collecteur phi 500 puis phi 600 ayant pour rejet le ruisseau de la Planque
 - Remplacement du phi 800 actuel sur la Planque entre la rue de la Libération et les terrains de pétanque par un phi 1000 afin de réduire la charge par période de pluie des ouvrages de traversée et des réseaux pluviaux y trouvant leur exutoire.
- 2025 :
 - Création d'un phi 400 entre la rue de la Caboche et la rue des Ecoliers ayant pour point de rejet la rue du Rayolet
 - Remplacement du réseau existant entre la route de Rocbaron et la rue du Rayolet.

Le fonctionnement hydraulique actuel n'étant pas modifié par la création de ce réseau, aucune aggravation du risque inondation n'est attendue sur le cours d'eau de la Planque.

On note par ailleurs qu'en parallèle, la création d'un bassin de rétention sur la Planque (paragraphe 1.1.2.2 - Axe 2 : Création d'un bassin de rétention surfacique sur le secteur de la Planque permettra de réduire le risque inondation sur le cours d'eau de la Planque.

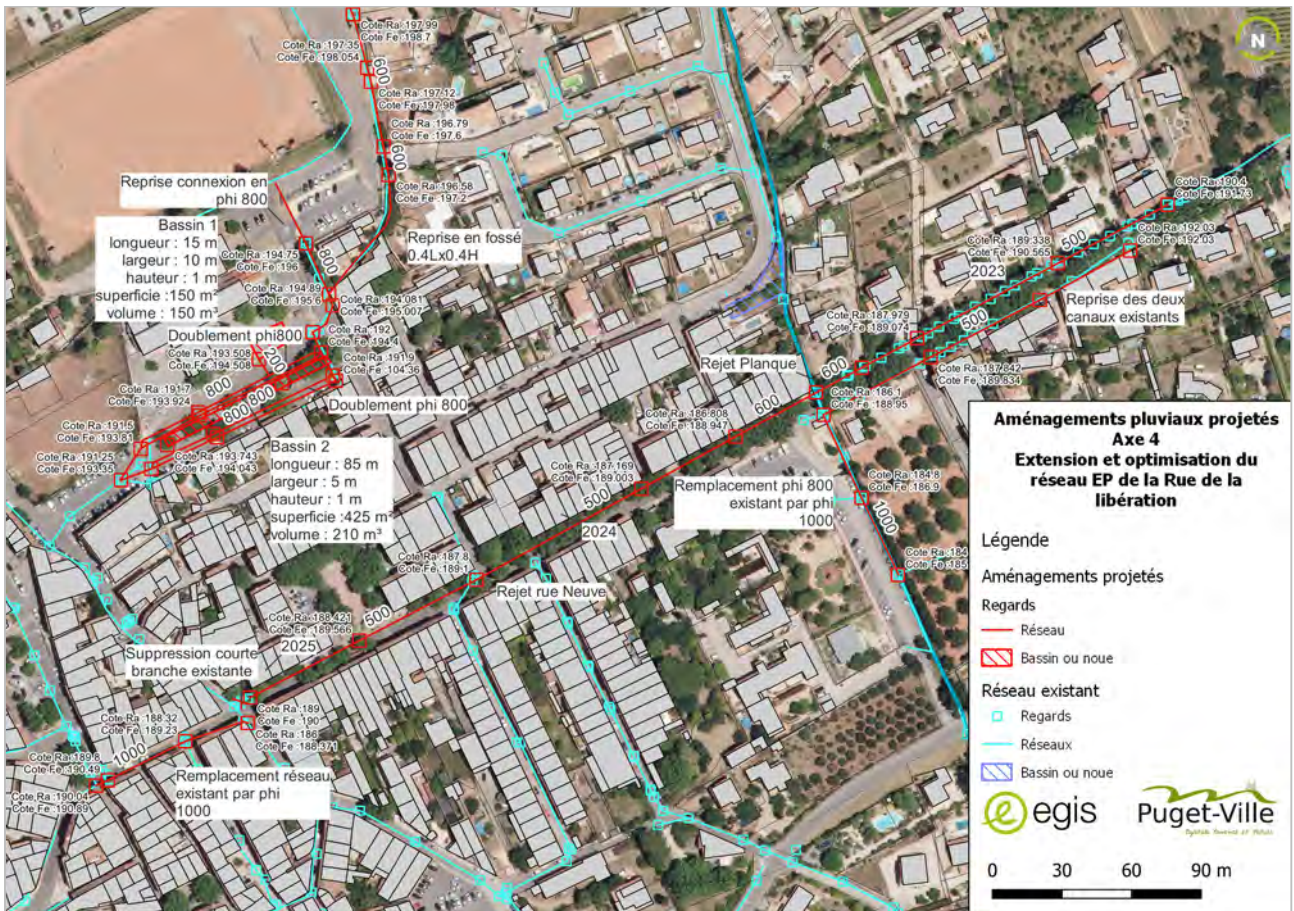


FIGURE 12 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 4

Au regard des emprises disponibles, les aménagements pluviaux projetés sur la rue de la Libération pourront être associés à des actions de désimperméabilisation alliant chaussée drainée et structure réservoir (ballast) associée à des conduits de drainage.

1.1.3.1.2 - Impact hydraulique

En créant ce tronçon, les ruissellements induits par l'imperméabilisation au Nord de l'rue de la libération seront conduits vers la Planque comme présenté dans sur la figure ci-dessous.

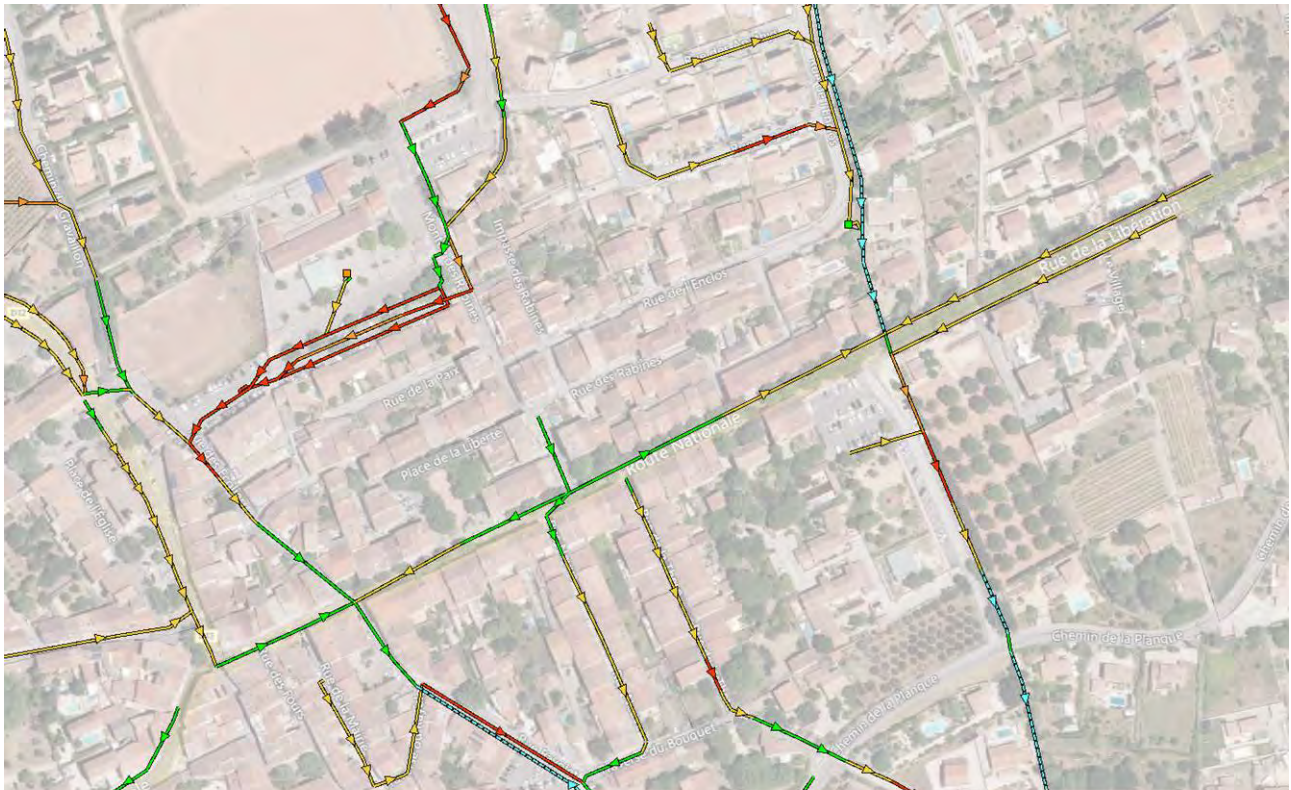


FIGURE 13 : MODELISATION DU RESEAU PLUVIAL PROJETE SUR LA RUE DE LA LIBERATION POUR UNE PLUIE DECENNALE (EN BLEU, LES BASSINS VERSANTS RECUPERES PAR LE NOUVEAU COLLECTEUR ET DECONNECTES DES RESEAUX SENSIBLES DU CENTRE-VILLE)



FIGURE 14 : PROFIL EN LONG DU TRONÇON SUR LA RN POUR UNE PLUIE DECENNALE

1.1.3.1.3 - Contraintes réglementaires

Au regard de la Doctrine MISEN 83 actualisée en juillet 2022, la création de ce nouveau réseau pluvial est soumise à la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature eau. Le régime de déclaration est le plus probable (bassin intercepté inférieur à 20 ha).

Aucun transfert de volumes d'eau d'un bassin versant à un autre n'est induit par cet aménagement.

1.1.3.1.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 4 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 4

Estimation des travaux						
Axe 4 - Extension et optimisation du réseau EP sur la Rue de la Libération						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Canalisation en béton armé 135A diamètre 500	Création d'un réseau phi 500 entre la la rue Neuve et la Rue des Anciens sur la partie Nord de l'avenue de la Libération	ml	460 €	236	108 560 €
2	Canalisation en béton armé 135A diamètre 600	Création d'un réseau phi 600 entre la l la Rue des Anciens et le cours d'eau de la Planque sur la partie Nord de l'avenue de la Libération	ml	500 €	40	20 000 €
	Canalisation en béton armé 135A diamètre 500	Création d'un collecteur phi 500 dans les 2 sens de circulation entre les Douvilles et la Planque sur 150 ml	ml	460 €	300	138 000 €
	Canalisation en béton armé 135A diamètre 1000	Remplacement du phi 800 actuel par un phi 1000 sur la Planque sur 75 ml	ml	740 €	75	55 500 €
	Canalisation en béton armé 135A diamètre 1000	Remplacement du pluvial actuel par un phi 1000 entre la route de Rocbaron et la rue du Rayolet sur 71 ml	ml	740 €	71	52 540 €
Total travaux (hors opérations de voirie comprises dans le projet porté par la commune)						374 600 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						14 984,00 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						77 916,80 €
Maîtrise foncière (10€/m²)						
Total HT						467 501 €
TVA (20%)						93 500,16 €
Total TTC						561 000,96 €

**Pour information, ce chiffrage surestime les coûts de travaux étant donné qu'il intègre le coût des réfections de voirie au coût de création/remplacement des conduites, la majorité de ces coûts étant intégrée dans le budget travaux de la réfection de la rue de la Libération.*

1.1.3.2 - Axe 5 : Réduction de la dynamique des écoulements sur la voie Chemin du Canadel

1.1.3.2.1 - Principe

Afin de réduire la dynamique des écoulements dans les cunettes le long du chemin du Canadel, des seuils transversaux seront installés dans le fossé béton demi-buse phi 300 existant.

Ces seuils comporteront une surverse de 15 cm de hauteur, 30 cm de largeur et un pertuis de fuite phi 150 permettant de laisser passer les écoulements usuels et de réguler les pluies plus importantes en stockant un minimum les écoulements interceptés.



FIGURE 15 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 5

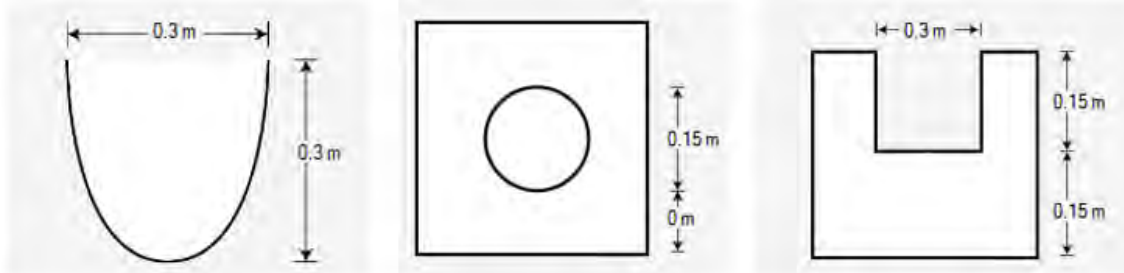


FIGURE 16 : COUPES TRANSVERSALES DES ELEMENTS CONSTITUTIFS DU TRONÇON

1.1.3.2.2 - Impact hydraulique

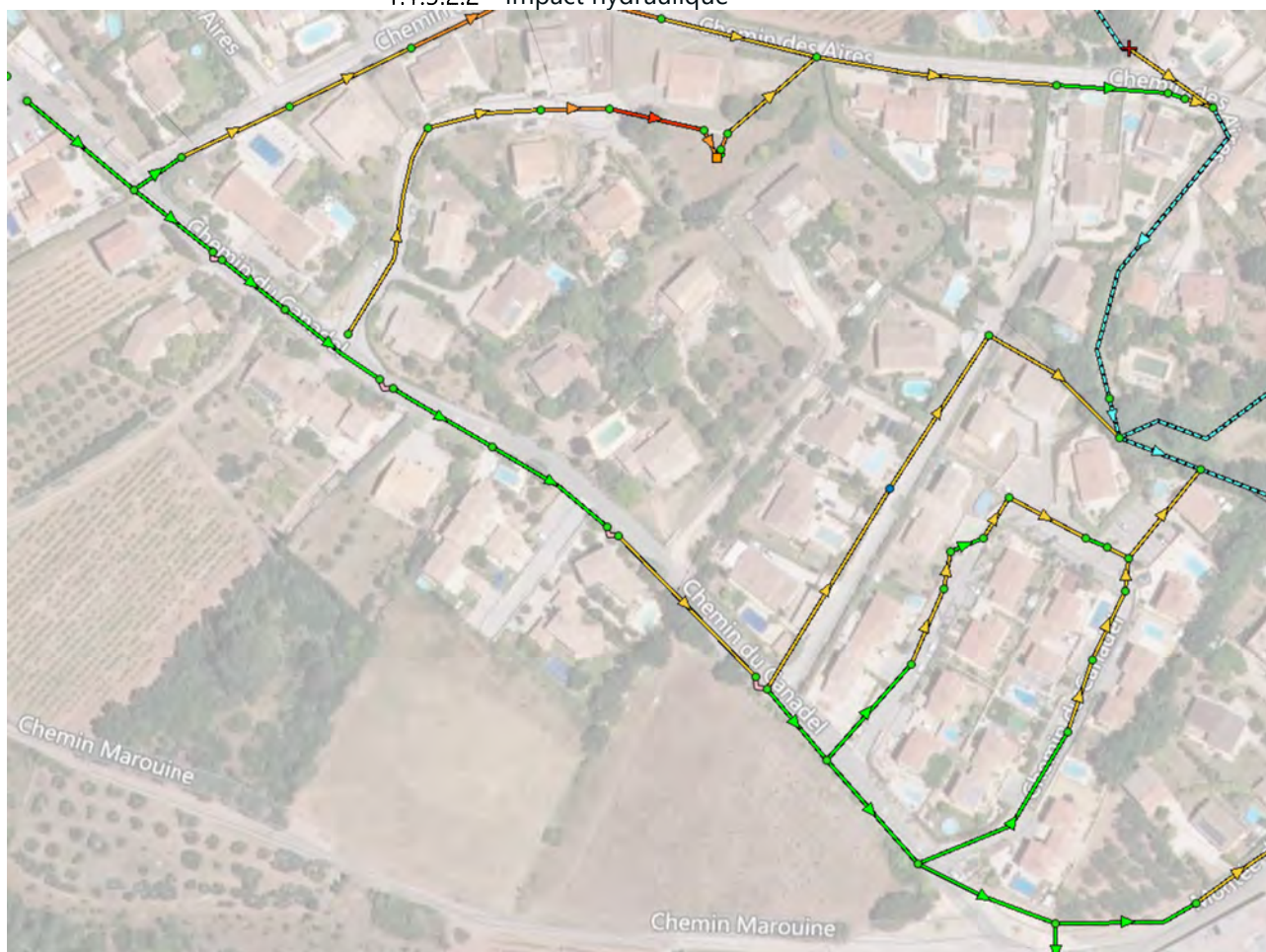


FIGURE 17 : MODELISATION HYDRAULIQUE DES AMENAGEMENTS DE RUPTURE DE LA DYNAMIQUE D'ECOLEMENT CHEMIN DU CANADEL COMBINES A LA MISE EN PLACE D'UN RESEAU PLUVIAL AU NIVEAU DU PARKING DU HAMEAU DU CANADEL

Cet aménagement doit être combiné avec la création du réseau pluvial du parking du hameau du Canadel situé en amont (axe 1).

Sa réalisation ne peut être envisagée avant celle de l'axe 1.

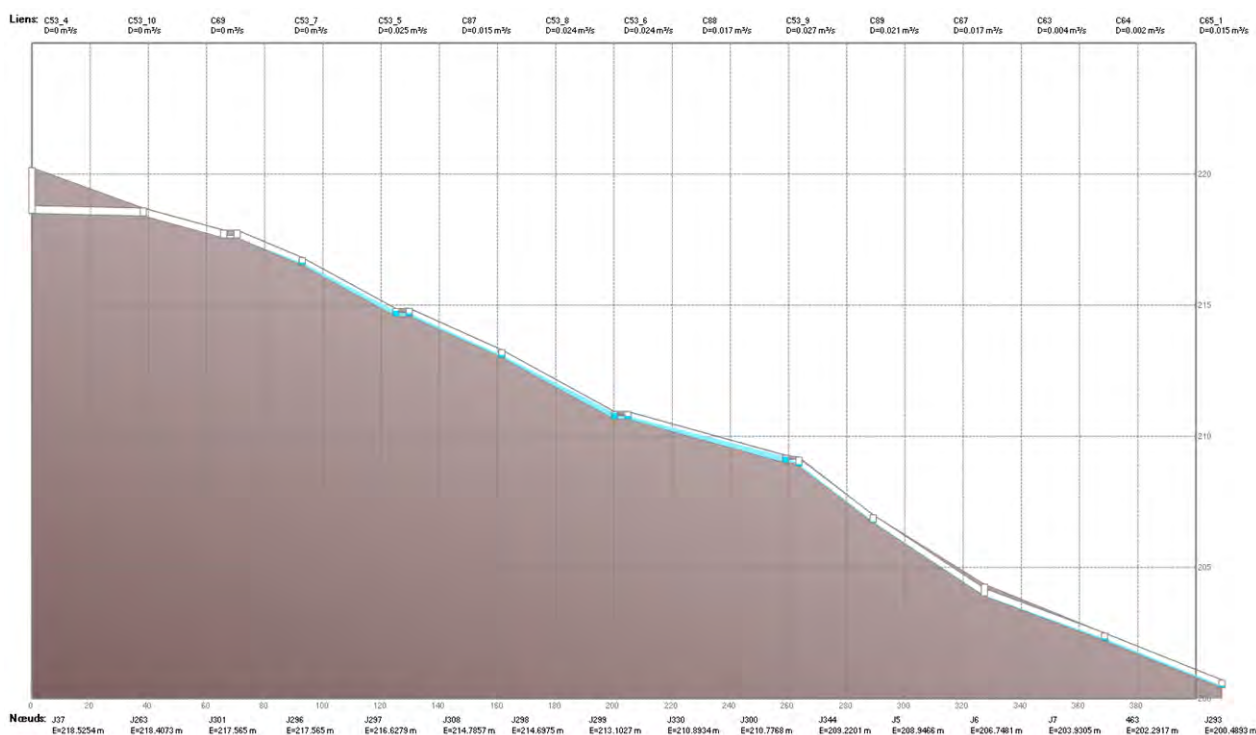


FIGURE 18 : PROFIL EN LONG DU TRONÇON CHEMIN DU CANADEL (PLUIE DECENNALE)

1.1.3.2.3 - Contraintes réglementaires

Aucune.

1.1.3.2.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 5 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 5

Estimation des travaux						
Axe 5 - Réduction de la dynamique des écoulements sur la voie Chemin du Canadel						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Création de seuils de fond en béton/ciment pour casser la dynamique des écoulements avec pertuis de fuite 200 mm		unité	1 000 €	4	4 000 €
Total travaux						4 000 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						160,00 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						832,00 €
Maîtrise foncière (10€/m²)						
Total HT						4 992 €
TVA (20%)						998,40 €
Total TTC						5 990,40 €

1.1.3.3 - Axe 6 : Extension du réseau pluvial Chemin des Aires (amont)

1.1.3.3.1 - Principe

Les aménagements portés sur la voie Chemin des Aires consistent à remplacer les cunettes (ciel ouvert) initialement installées le long de la voie par un fossé à ciel ouvert de section carrée 0.3Lx0.3H à 0.6Lx0.6H sur tout le linéaire.

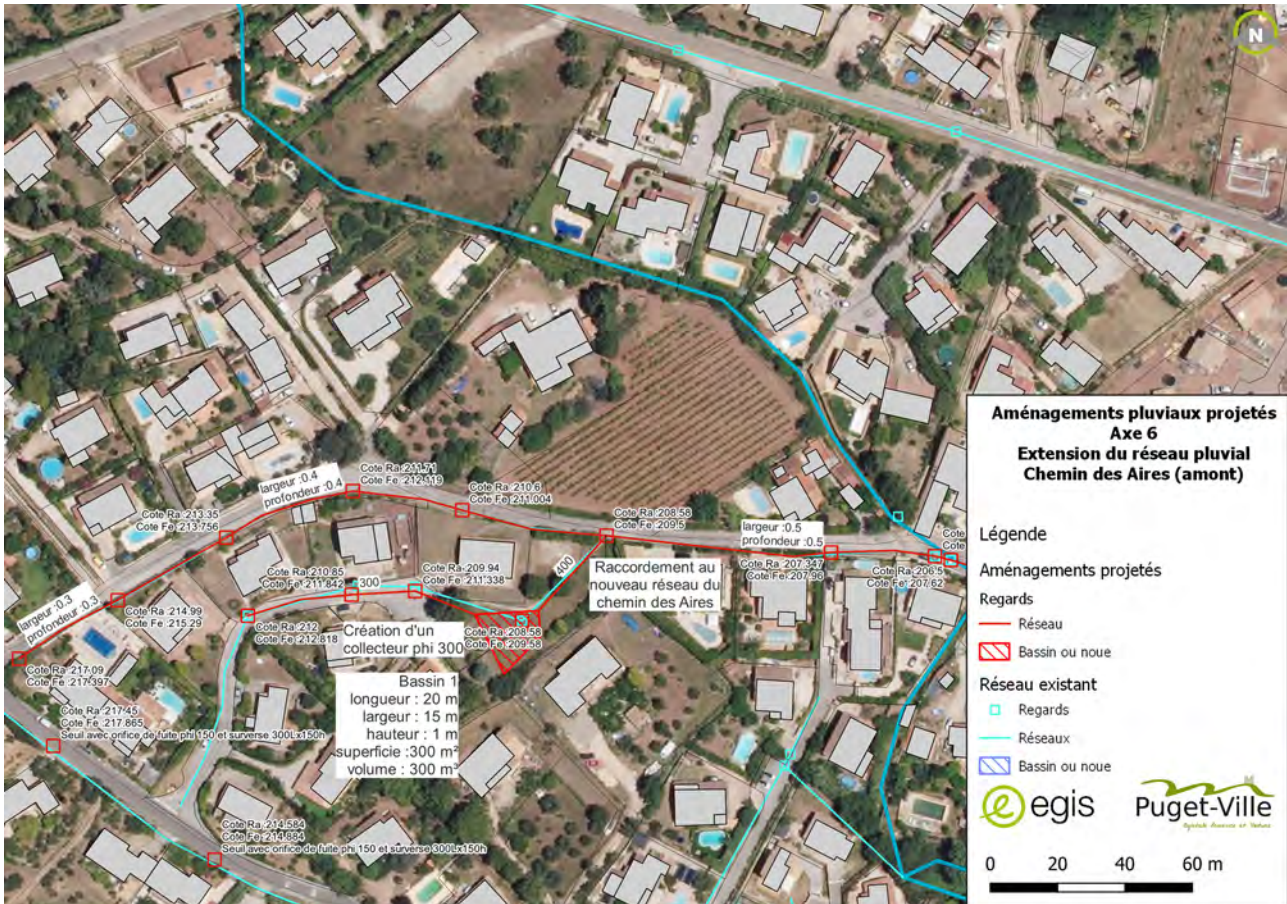


FIGURE 19 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 6

1.1.3.3.2 - Impact hydraulique

Les résultats de modélisation montrent que le réseau est capacitaire pour une pluie décennale (aucune mise en charge significative ou débordement constatés).



FIGURE 20 : MODELISATION HYDRAULIQUE DES RESEAUX PLUVIAUX CREES CHEMIN DES AIRES POUR UNE PLUIE DECENNALE

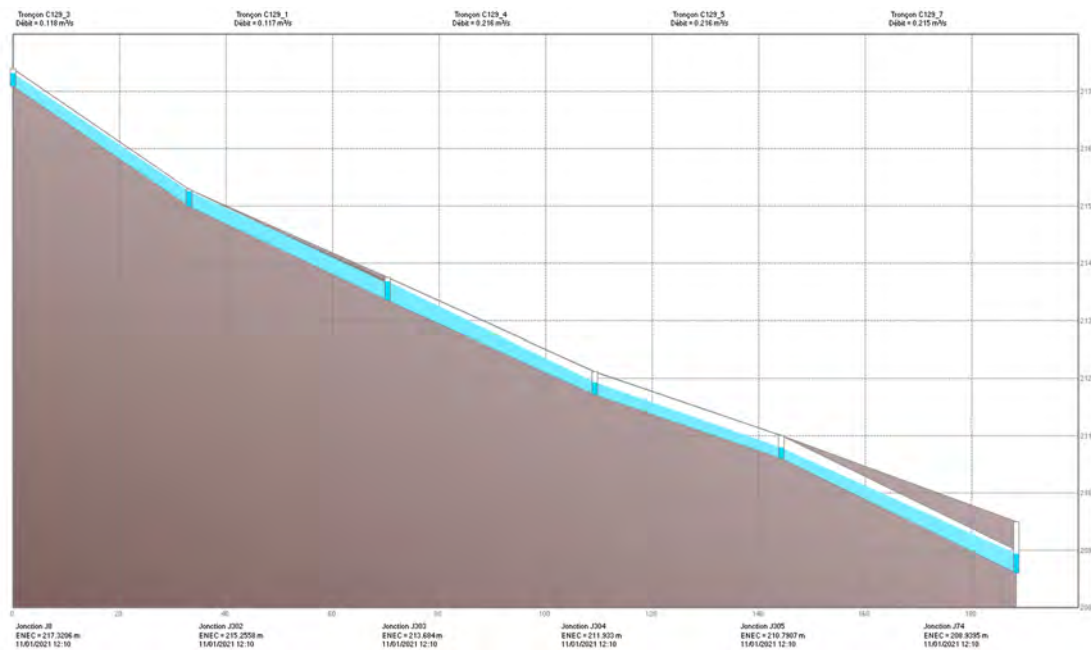


FIGURE 21 : PROFIL EN LONG DU TRONÇON POUR UNE PLUIE DECENNALE

1.1.3.3.3 - Contraintes réglementaires

L'extension du réseau pluvial actuel Chemin des Aires et l'optimisation du réseau existant sont susceptibles d'être soumis à la rubrique 2.1.5.0 de la Loi sur l'Eau conformément à la Doctrine MISE 83 actualisée de juillet 2022.

1.1.3.3.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 6 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 6

Estimation des travaux						
Axe 6 - Extension du réseau pluvial Chemin des Aires (amont)						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Terrassement en déblais	Création d'un fossé de 0.3x0.3 m sur 34 ml	m ³	5 €	3	15 €
2	Évacuation des déblais		m ³	20 €	3	61 €
3	Terrassement en déblais	Création d'un fossé de 0.4x0.4 m sur 154 ml	m ³	5 €	25	123 €
4	Évacuation des déblais		m ³	20 €	25	493 €
	Terrassement en déblais	Création d'un fossé de 0.5x0.5 m sur 154 ml	m ³	5 €	26	128 €
	Évacuation des déblais		m ³	20 €	26	510 €
5	Terrassement en déblais	Création d'un fossé de 0.6x0.6 m sur 9 ml	m ³	5 €	3	16 €
	Évacuation des déblais		m ³	20 €	3	65 €
Total travaux (hors opérations de voirie comprises dans le projet porté par la commune)						1 411 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						56,44 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						293,49 €
Maîtrise foncière (10€/m²)						
Total HT						1 761 €
TVA (20%)						352,19 €
Total TTC						2 113,11 €

*Pour information, le montant des travaux de réfection de voirie ne sont pas intégrés à ce chiffrage étant donné qu'ils seront combinés avec le calendrier des interventions de la commune dans le cadre de son planning pluriannuel de travaux de voiries.

1.1.3.4 - Axe 7 : Création d'une déviation pluviale le long du cimetière communal et le lotissement des Acacias

1.1.3.4.1 - Principe

En bas du chemin du Canadel, il est proposé de réaliser une déviation d'une partie des eaux pluviales en réhabilitant un fossé pré-existant ceinturant le cimetière communal.

Ce fossé sera redirigé jusqu'au niveau du lotissement des Acacias dévié vers l'Ouest au niveau de la rue du Fouloir.

Il trouvera son exutoire dans une noue paysagère de 1500 m³ de capacité correspondant au volume d'eau transféré du bassin versant du Rabouchon vers le Canadel. Elle sera dimensionnée sous la forme d'un trapèze en terre de largeur en pied 7 m et 9m en gueule sur 150 ml.

Ce volume a été dimensionné pour une pluie d'occurrence décennale. En effet, au-delà de cette période de retour, ce réseau pluvial est saturé et les débordements retournent naturellement vers le bassin versant originel du Rabouchon.

Un pertuis de fuite phi 150 est disposé en sortie de noue.

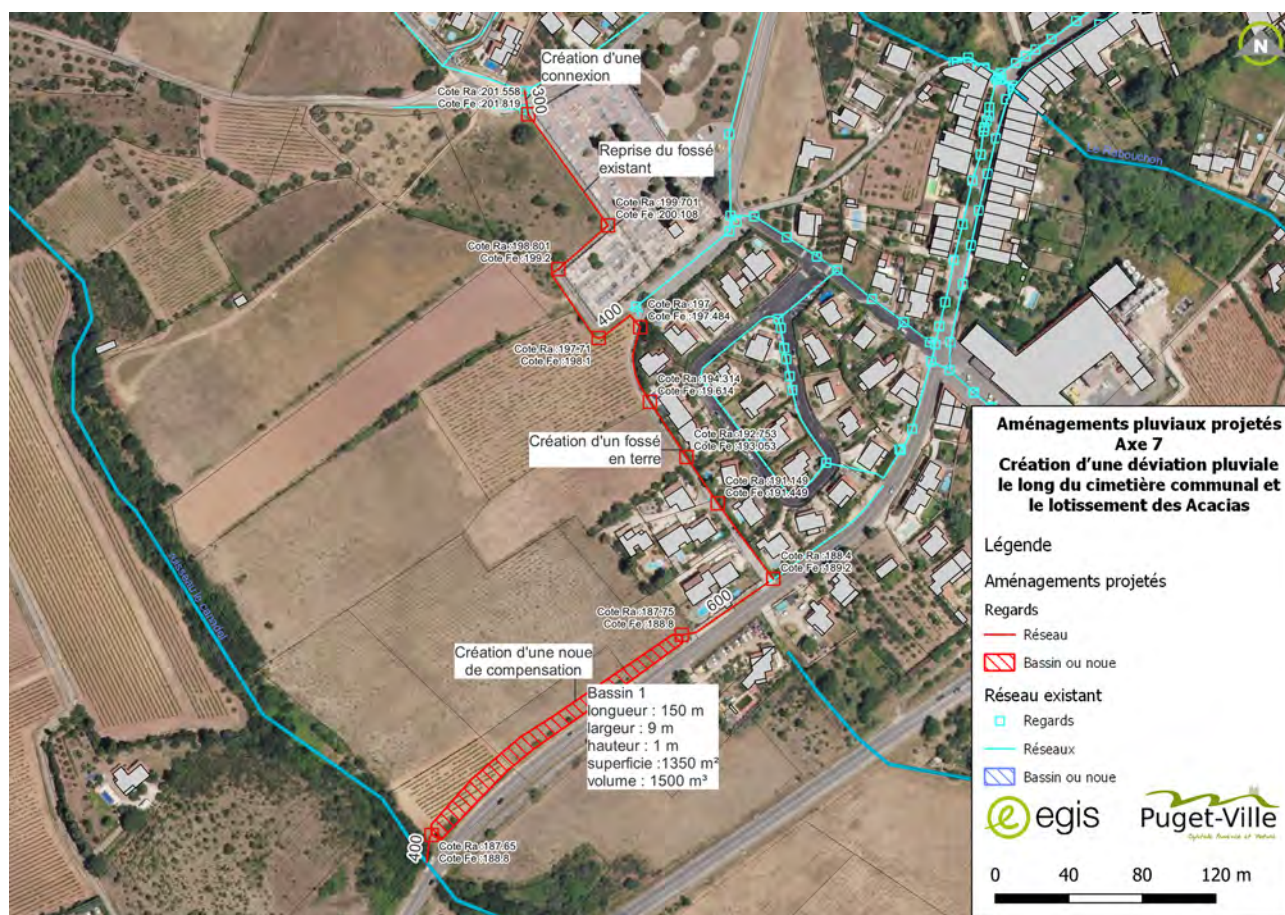


FIGURE 22 - LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJES – AXE 7

1.1.3.4.2 - Impact hydraulique

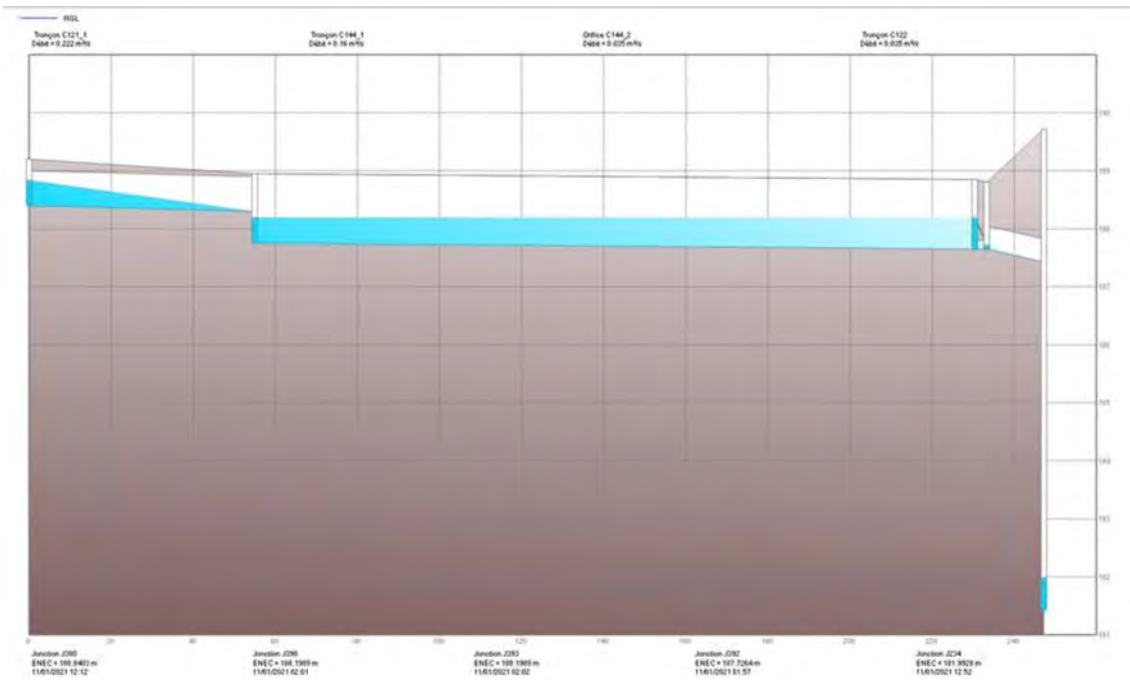


FIGURE 23 - PROFIL EN LONG DE LA NOUE DE STOCKAGE POUR UNE PLUIE DECENNALE

L'intérêt d'un tel aménagement est de pouvoir soulager le réseau pluvial au niveau du quartier du lieu-dit du Rabouchon (centre-ville) tout en évitant de déplacer le surplus d'eau en direction du bassin du Canadel.

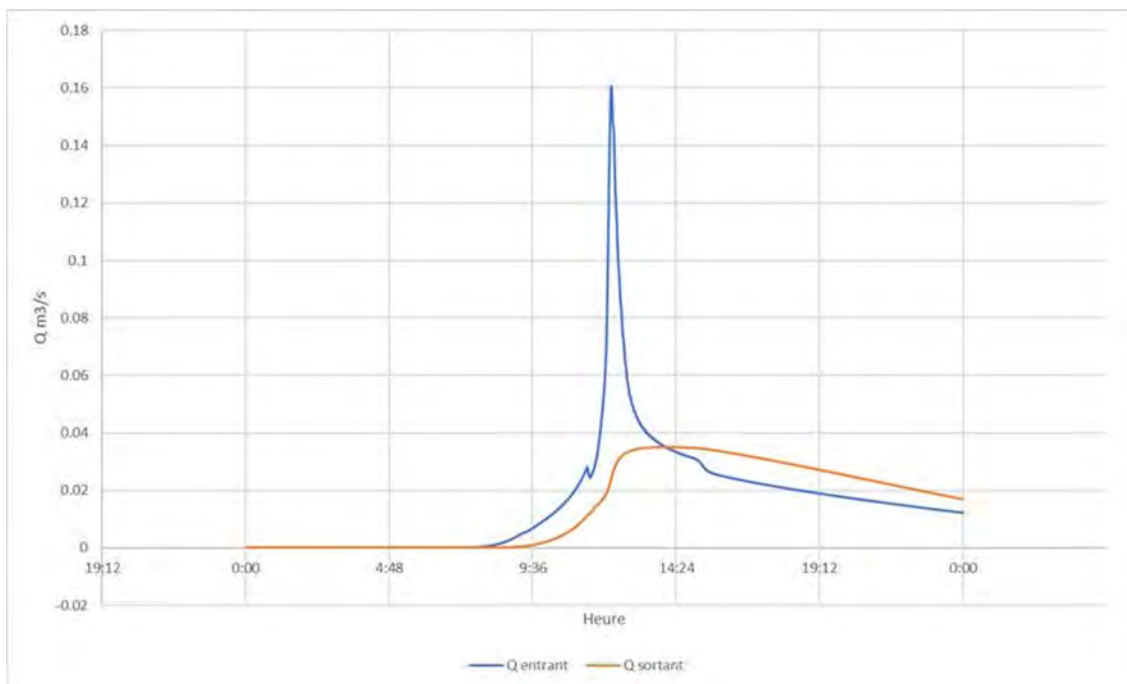


FIGURE 24 - IMPACT HYDRAULIQUE DE LA NOUE (DEBIT ENTRANT VS. DEBIT SORTANT)

1.1.3.4.3 - Contraintes réglementaires

La création de ce réseau de déviation est soumise à la rubrique 2.1.5.0 de la Loi sur l'Eau conformément à la Doctrine MISE 83 actualisée de juillet 2022 sous le régime de la Déclaration (D).

Le dossier ne sera pas soumis à dossier cas par cas puisque le débit dévié n'excède pas 1 m³/s.

1.1.3.4.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 7 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 7

Estimation des travaux						
Axe 7 - Création d'une déviation pluviale le long du cimetière communal et le lotissement des Acacias						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Canalisation en béton armé 135A diamètre 300	Création d'une déviation phi 300 sur 13 ml	ml	410 €	13	5 330 €
2	Terrassement en déblais	Reprise du fossé de 1x1 m sur 160 ml	m ³	5 €	160	800 €
3	Canalisation en béton armé 135A diamètre 400	Création d'une conduite phi 400 pour réguler le débit et stocker dans le fossé amont sur 21 ml	ml	430 €	21	9 030 €
4	Terrassement en déblais	Création d'un fossé en terre de dimension 0,3mX0,3m sur 170 ml	m ³	5 €	170	850 €
5	Évacuation des déblais		m ³	20 €	170	3 400 €
6	Terrassement en déblais	Création de la noue de stockage de 1500 m ³	m ³	5 €	1 500	7 500 €
7	Évacuation des déblais		m ³	20 €	1 500	30 000 €
Total travaux						56 910 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						2 276,40 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						11 837,28 €
Maîtrise foncière (10€/m²)						
Total HT						71 024 €
TVA (20%)						14 204,74 €
Total TTC						85 228,42 €

1.1.3.5 - Axe 8 : Aménagement du tronçon et d'un bassin de rétention Lotissement Les Amaryllis

1.1.3.5.1 - Principe

Dans cet axe, il s'agit de créer un réseau pluvial et un bassin de rétention sur ce lotissement ne disposant d'aucun ouvrage de compensation de l'imperméabilisation, conduisant ainsi à l'augmentation des ruissellements vers le cours d'eau vers le chemin des Aires.

L'opération consiste à un collecteur phi 300 sur 70 ml jusqu'à un bassin de rétention de 300 m³ de capacité.

Celui-ci 400 sur 50 ml en béton armé. Celui-ci débouchera ensuite sur un bassin de rétention de capacité de stockage 300 m³ (superficie mobilisée de 300 m² pour une profondeur utile de 1m).

Il sera localisé au niveau d'un espace vert où commence le collecteur actuel en direction du fossé du chemin des Aires.

Il se déversera au travers d'un phi 400 vers le nouveau collecteur du chemin des Aires (cf. axe 6).

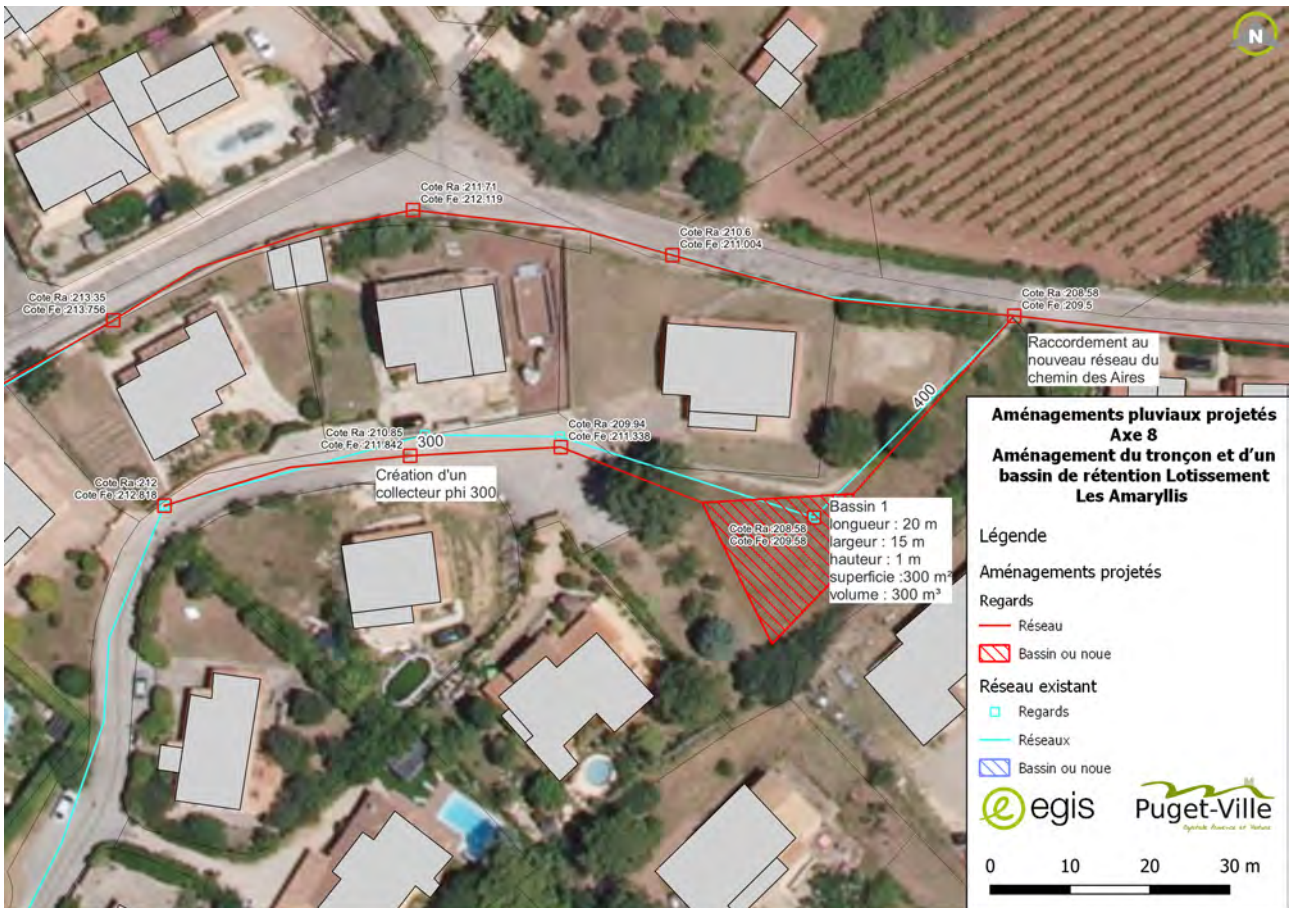


FIGURE 25 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 8

1.1.3.5.2 - Impact hydraulique



FIGURE 26 : MODELISATION HYDRAULIQUE DU RESEAU PROJETE POUR UNE PLUIE DECENNALE

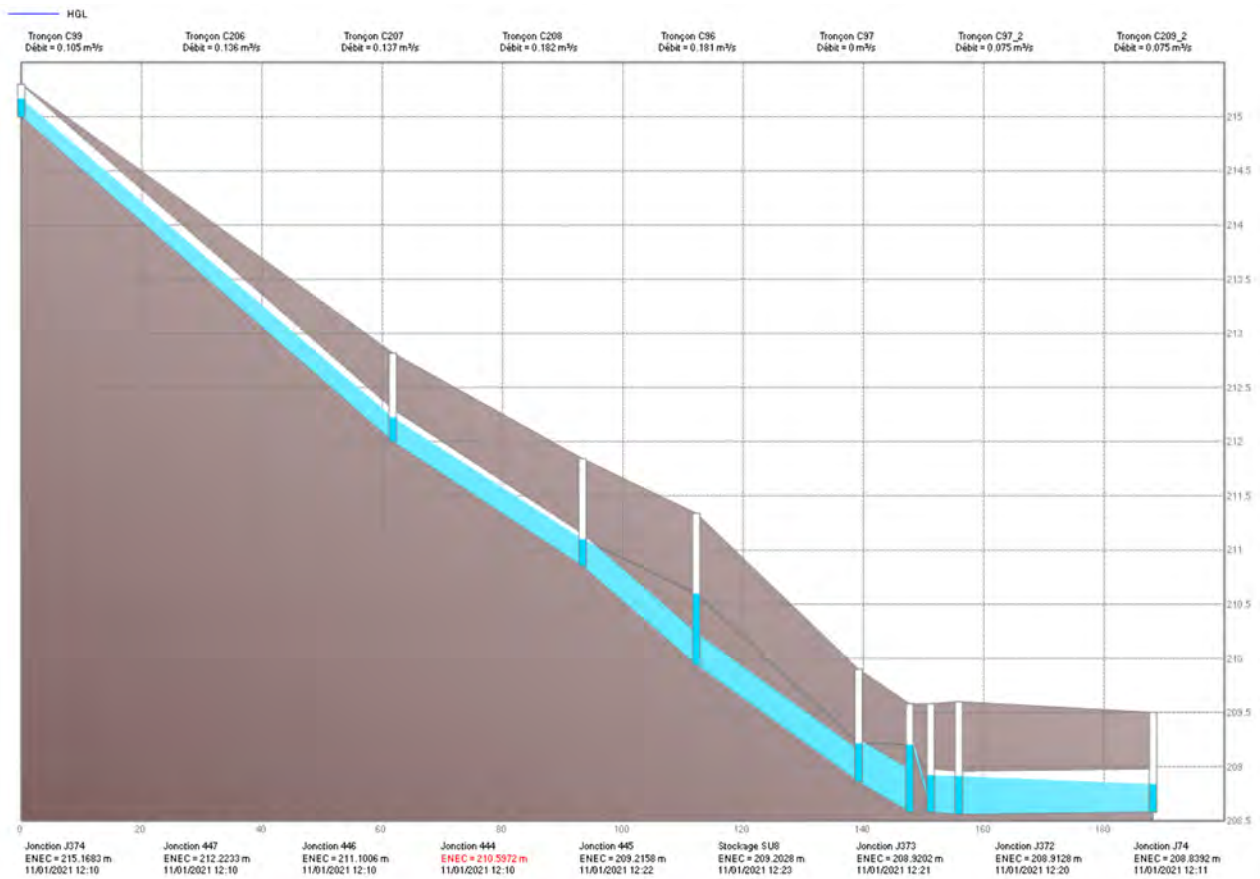


FIGURE 27 : PROFIL EN LONG DU TRONÇON

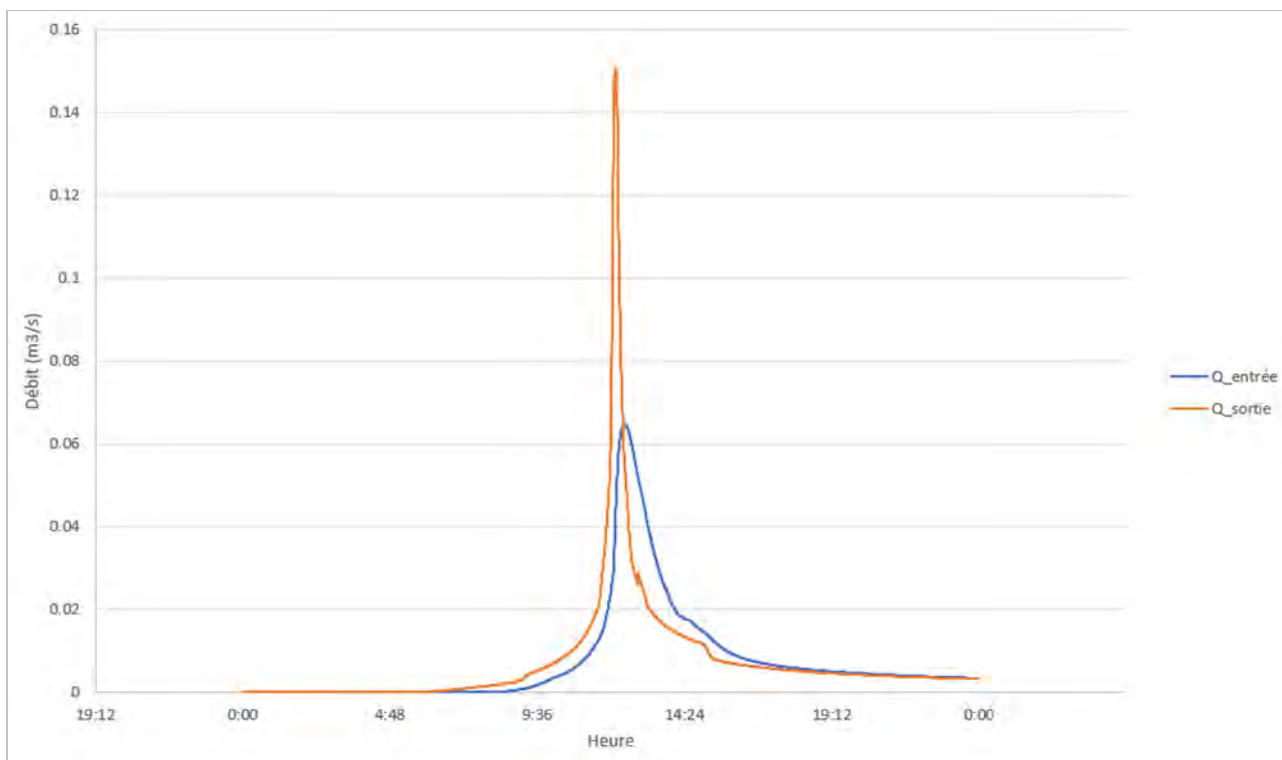


FIGURE 28 – HYDROGRAMMES ENTRANT ET SORTANT DU BASSIN DE RETENTION POUR UNE PLUIE DECENNALE

1.1.3.5.3 - Contraintes réglementaires

L'aménagement de ce réseau pluvial est susceptible d'être soumis à la rubrique 2.1.5.0 de la Loi sur l'Eau sous le régime de la Déclaration (D).

1.1.3.5.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 8 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 8

Estimation des travaux						
Axe 8 - Aménagement du tronçon et d'un bassin de rétention Lotissement Les Amaryllis						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Canalisation en béton armé 135A diamètre 300	Création d'une canalisation béton armée phi 300 sur 40 ml	ml	410 €	40	16 400 €
2	Canalisation en béton armé 135A diamètre 400	Création d'une canalisation béton armée phi 400 sur 50 ml	ml	430 €	50	21 500 €
3	Terrassement en déblais	Création d'un bassin de rétention de 300 m ³	m ³	5 €	300	1 500 €
4	Évacuation des déblais		m ³	20 €	300	6 000 €
Total travaux						45 400 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						1 816,00 €
Études, MOE (20% du montant des travaux)						9 443,20 €

Maîtrise foncière (10€/m²)	3 360,00 €
Total HT	60 019 €
TVA (20%)	12 003,84 €
Total TTC	72 023,04 €

1.1.3.6 - Axe 9 : Déconnexion du réseau de la Rue de la Libération et du Chemin de Navarin et recalibrage du réseau sur la route de Pierrefeu

1.1.3.6.1 - Principe

Cette opération se décompose en différents travaux interdépendants. Il est important de pouvoir les réaliser dans leur ensemble afin de garantir l'efficacité des aménagements de gestion des eaux pluviales.

Elle consiste en :

- La déconnexion du réseau pluvial en provenance du chemin de Navarin du réseau pluvial de la Rue de la Libération (partie Nord de la rue du Fouloir) par la mise en place d'un clapet ou d'un bouchon cimenté.
 - ➔ La connexion actuelle contribue en effet à saturer le réseau pluvial constitué de grilles superficielles menant jusqu'au cours d'eau du Rabouchon. La topographie en cuvette contribue à favoriser de fortes accumulations d'eau sur voirie par temps de pluie et fait de ce secteur un des plus vulnérables de la commune. Cette déconnexion permettra de soulager le secteur souffrant par la même occasion de peu d'emprises disponibles pour envisager des opérations plus conséquentes.
- L'aménagement d'un collecteur phi 300 pour chaque sens de circulation de la rue de la Libération avec pour point de rejet le cours d'eau du Rabouchon sur 2x145 ml.
- La création d'une nouvelle connexion EP entre le chemin de Navarin et la Route de Pierrefeu au travers d'un collecteur phi 400 béton sur 12 ml.
- Le redimensionnement du réseau pluvial de la Route de Pierrefeu, entre la cave coopérative et la route départementale D97.
 - Remplacement du collecteur actuel par un phi 600 sur 110 ml.
 - Reprise du fossé en terre existant à l'intersection de la D97 par un fossé de dimensions 0.8Lx0.8H sur 100 ml afin de compenser les écoulements en provenance de Navarin.

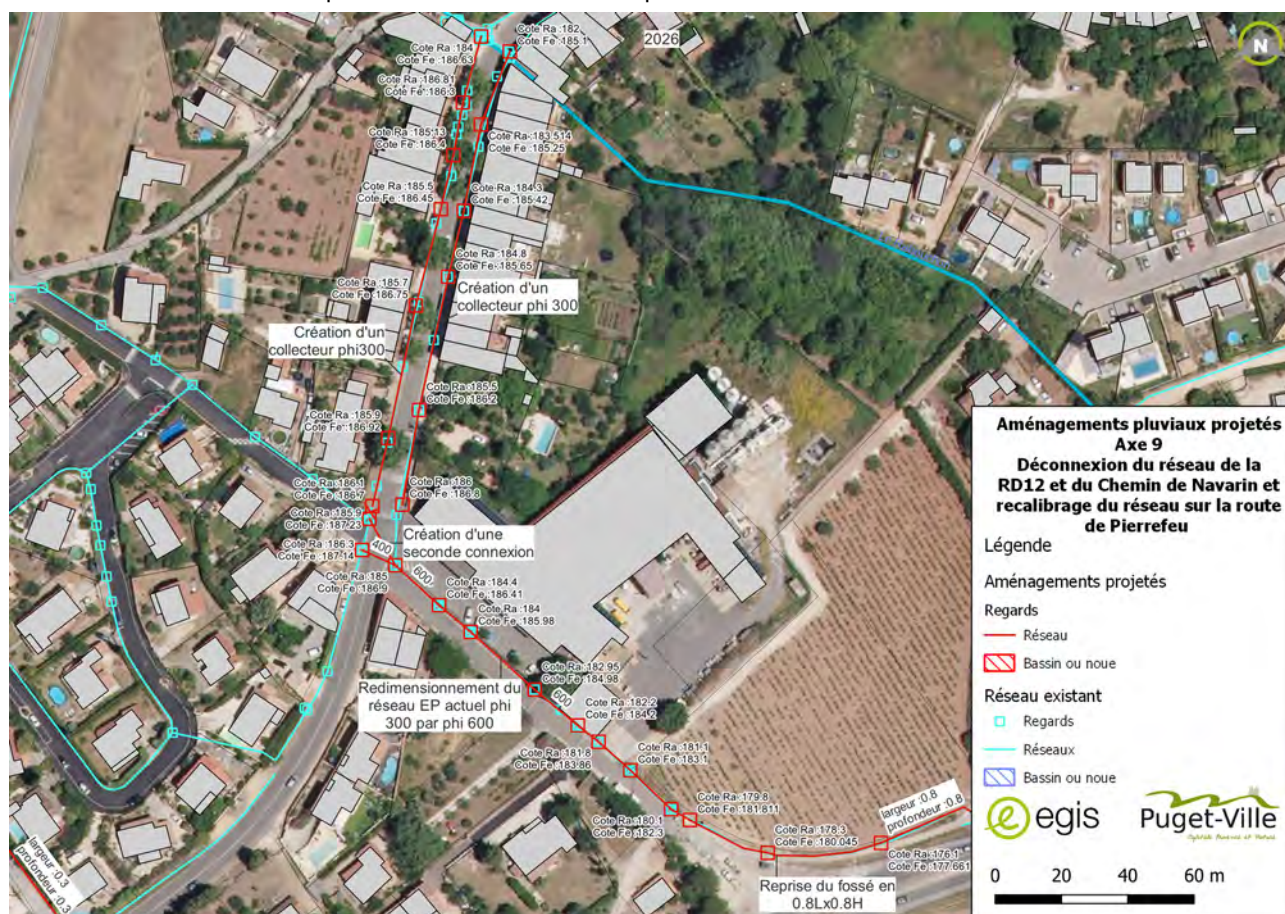


FIGURE 29 - LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 9

1.1.3.6.2 - Impact hydraulique

■ Déconnexion du chemin de Navarin de la rue de la Libération

La déconnexion du réseau pluvial de la RD12 des autres réseaux montre une nette amélioration en pluie décennale et permet ainsi d'éviter les débordements observés de façon récurrente sur la zone. On notera toutefois que la configuration de cuvette de la voirie en cette zone et de la présence du cours d'eau du Rabouchon dont l'ouvrage de franchissement de la RD12 est largement sous-dimensionné rendent la zone toujours vulnérable à d'autres typologies d'aléa (débordement de cours d'eau, ruissellement intense).

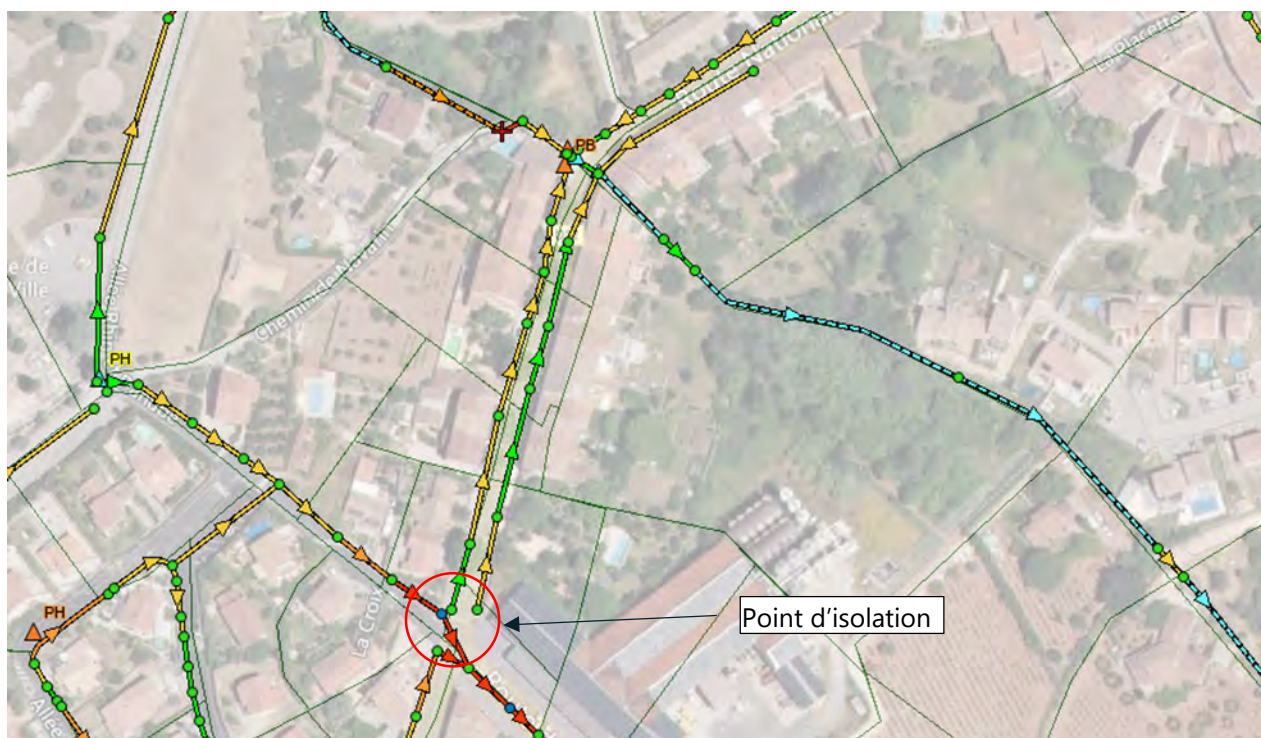


FIGURE 30 : MODELISATION HYDRAULIQUE DU RESEAU PROJETE POUR UNE PLUIE DECENNALE POUR LA DECONNEXION DE LA RD12 DU CHEMIN DE NAVARIN

■ Redimensionnement des collecteurs de la route de Pierrefeu

Les réseaux nouvellement redimensionnés sont en charge pour une pluie décennale sans débordement suite à la déconnexion des collecteurs de la RD12 du chemin de Navarin. Les fossés situés à proximité de la D97 sont capacitaires.

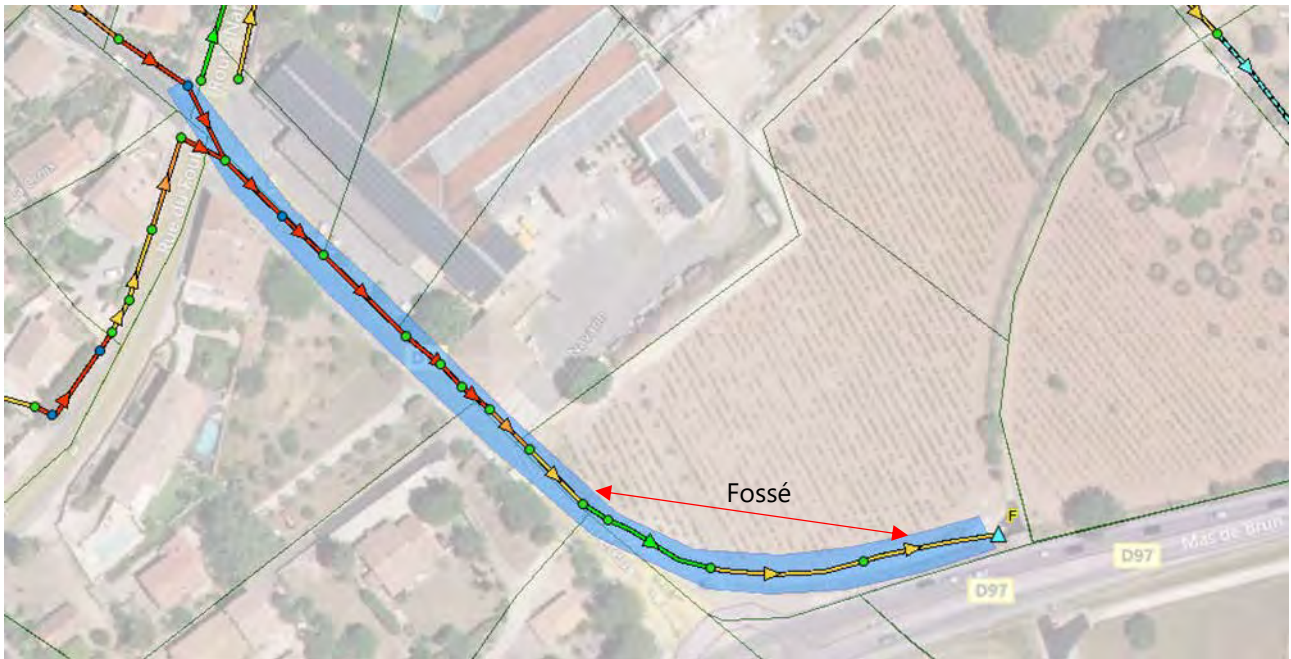


FIGURE 31 : MODELISATION HYDRAULIQUE DU RESEAU PROJETE POUR UNE PLUIE DECENNALE POUR UN REDIMENSIONNEMENT DES COLLECTEURS DE LA ROUTE DE PIERREFEU

1.1.3.6.3 - Contraintes réglementaires

L'intervention sur ces réseaux pluviaux est soumise à la rubrique 2.1.5.0 de la Loi sur l'Eau conformément à l'actualisation de la Doctrine MISEN 83 de juillet 2022.

1.1.3.6.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 9 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 9

Estimation des travaux						
Axe 9 - Déconnexion du réseau de la Rue de la Libération et du Chemin de Navarin et recalibrage du réseau sur la route de Pierrefeu						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Déconnexion du réseau pluvial de la Route de Pierrefeu	Déconnexion du réseau de la D12 du chemin de Navarin par mise en place d'un bouchon béton ou d'un clapet.	unité	500 €	1	500 €

	Canalisation en béton armé 135A diamètre 300	Création d'un réseau pluvial sur la rue de la Libération depuis Navarin jusqu'au Rabouchon (sans connexion au réseau EP de Navarin, de la rue du Fouloir ou de la Route de Pierrefeu). Le réseau sera réalisé sur les 2 sens de circulation sur 145 ml	ml	410 €	290	118 900 €
	Canalisation en béton armé 135A diamètre 400		ml	430 €	12	5 160 €
2	Canalisation en béton armé 135A diamètre 600	Remplacement du réseau existant par un 500 mm béton	ml	500 €	110	55 000 €
3	Terrassement en déblais	Recalibrage du fossé au niveau de la D97 par un 0.8Lx0.8H sur 100 ml	m ³	5 €	64	320 €
4	Évacuation des déblais		m ³	20 €	64	1 280 €
Total travaux						181 160 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						7 246,40 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						37 681,28 €
Maîtrise foncière (10€/m²)						
Total HT						226 088 €
TVA (20%)						45 217,54 €
Total TTC						271 305,22 €

1.1.3.7 - Axe 10 : Amélioration du fonctionnement hydraulique du secteur des stades et Rue du Sénateur Martin

1.1.3.7.1 - Principe

Cet axe présente d'une part l'ensemble des aménagements à apporter sur le tronçon Montée des Rabines jusqu'au parking de la Rue du Sénateur Martin.

Il se décompose de la façon suivante :

- Création d'une branche de délestage sur 30 ml du réseau pluvial de la Montée des Rabines vers la cunette demi-buse phi 400 ceinturant le stade de foot.
- Redimensionnement des fossés existants le long de la Montée des Rabines :
 - Fossé 0.4Lx0.4H sur 160 ml jusqu'à la rue de la Paix
 - Busage des accès privés par des collecteurs béton phi 600 sur 24 ml
- Désimperméabilisation de la cours d'école élémentaire (cette opération sera chiffrée par la commune en fonction de la nature exacte du projet associée à la création d'un bassin de rétention de 150 m² (superficie de 150 m² sur 1 m de profondeur utile). Un pertuis de fuite phi 200 béton permettra la vidange du bassin de rétention vers le réseau communal du parking Sénateur Martin.
 - ➔ L'objectif de désimperméabilisation est de ramener le coefficient de ruissellement de l'école à 0.7 contre 1 actuellement.
- Création de deux collecteurs phi 800 le long de la rue de la Paix sur 73 ml.
- Création de 4 collecteurs phi 800 sur 100 ml (soit 400 ml), 2 par sens de circulation, sur le parking du Sénateur Martin afin de permettre un stockage de 300 m³ d'eaux pluviales.

Un regard by pass sera aménagé sous la forme d'un pertuis de fuite phi 250 surmonté d'une surverse plus haute de 1.5 m sous la forme d'une conduite phi 600. Ce regard by pass se rejettera vers le réseau pluvial de la Rue des Ecoliers au travers d'un phi 800 existant.
- Création d'une noue paysagère sur 85 ml au niveau des platanes afin de permettre une rétention de 280 m³ entre les places de stationnement, de profondeur 0.7 m, largeur en gueule 5m, de pente de talus 1/1. Cette noue est dimensionnée pour 10 ans et récupèrera le surplus des flux provenant de la rue de la Paix/Montée des Rabines au travers d'un collecteur béton phi 400 aménagé sur 30 ml.

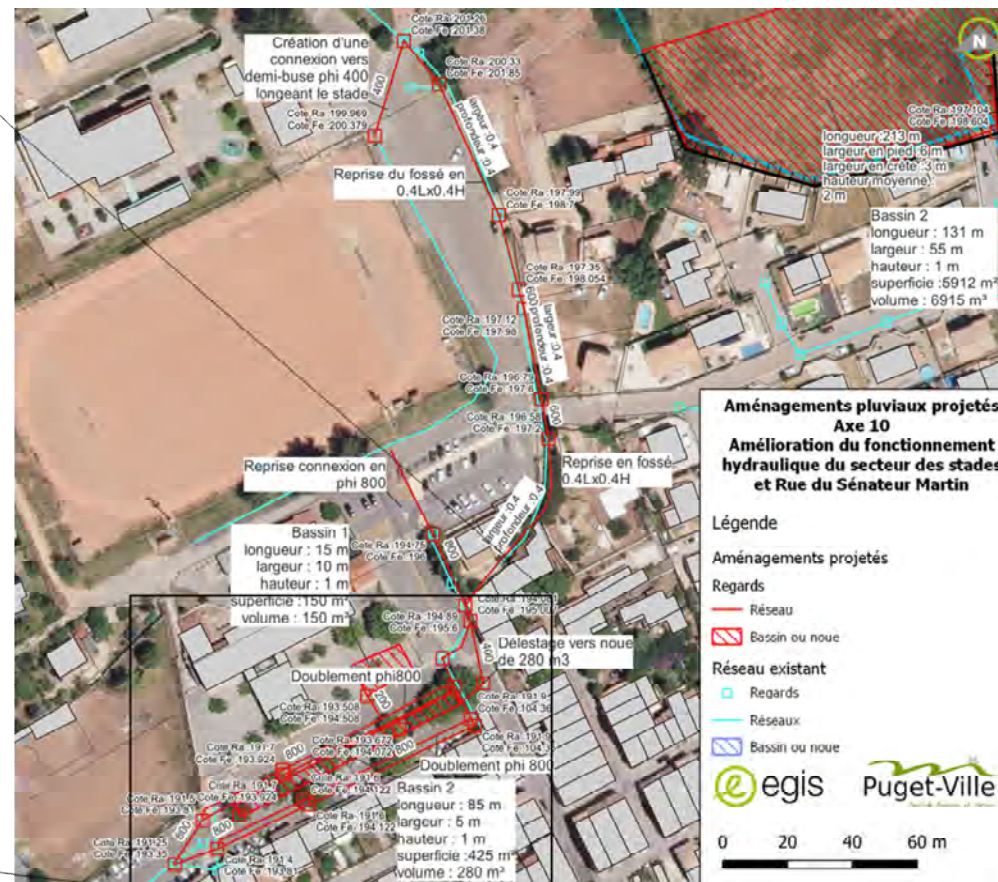


FIGURE 32 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 10

1.1.3.7.2 - Impact hydraulique

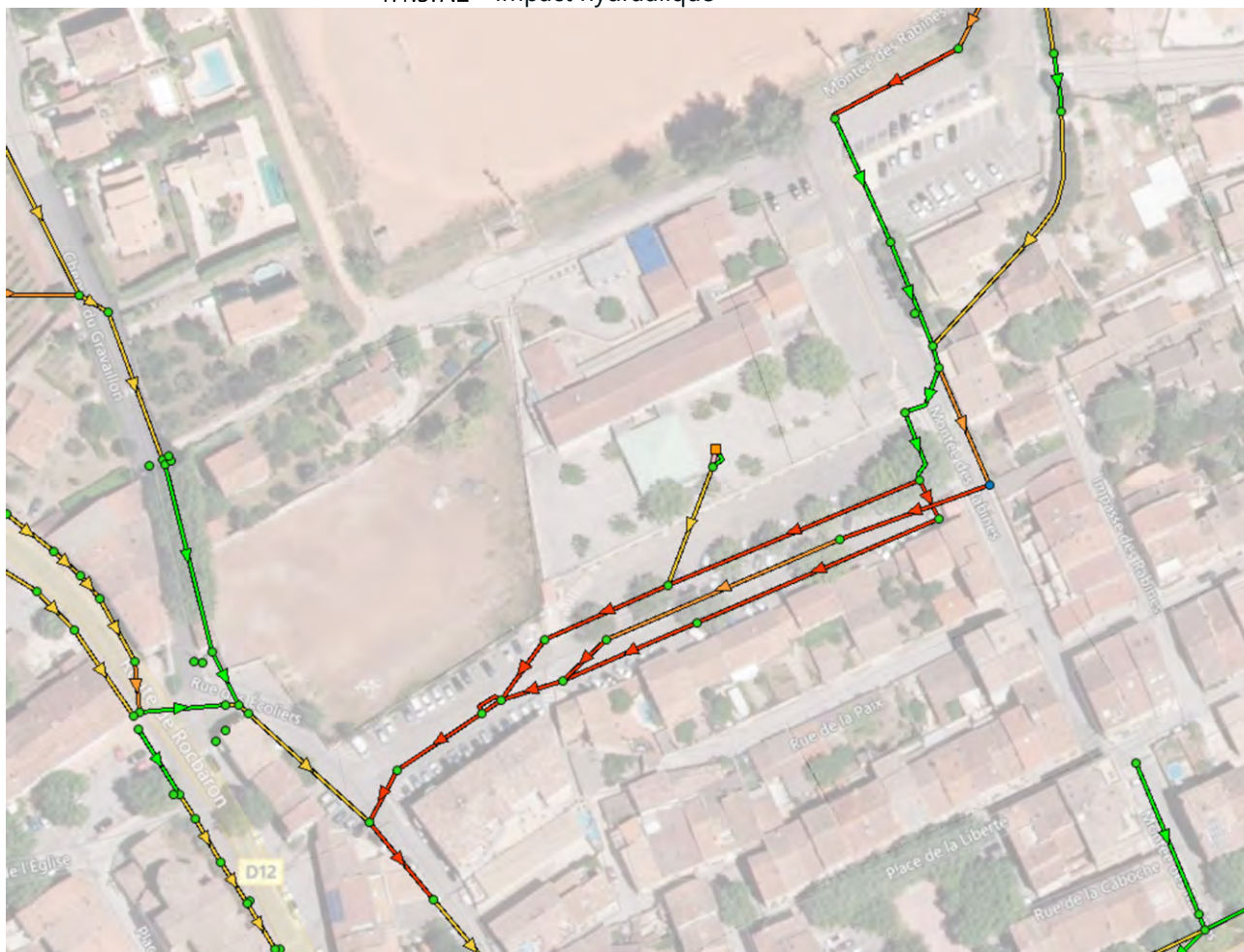


FIGURE 33 : MODELISATION HYDRAULIQUE DU RESEAU PROJETE POUR UNE PLUIE DECENNALE



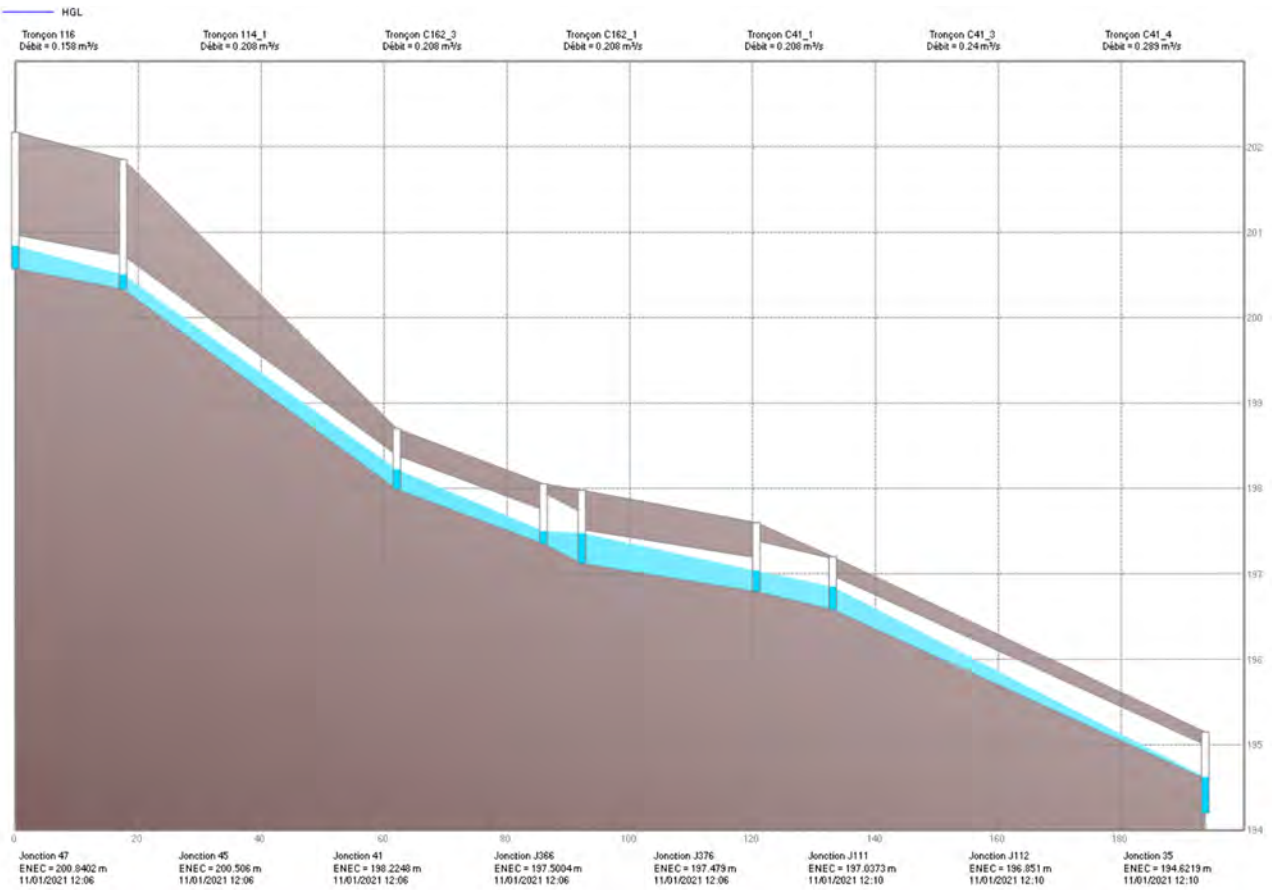


FIGURE 34 - PROFIL EN LONG DE LA MONTEE DES RABINES

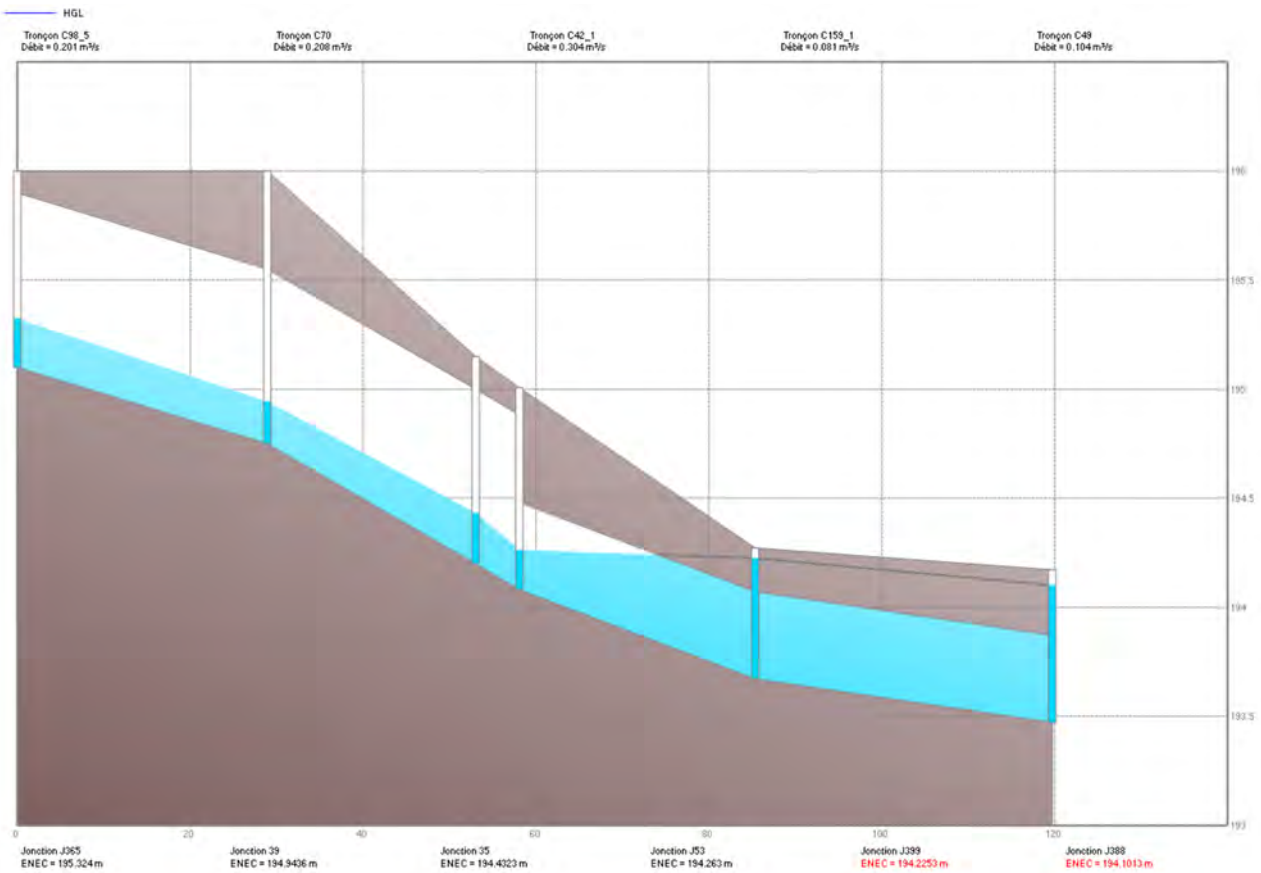


FIGURE 35 - PROFIL EN LONG DE LA RUE DE LA PAIX

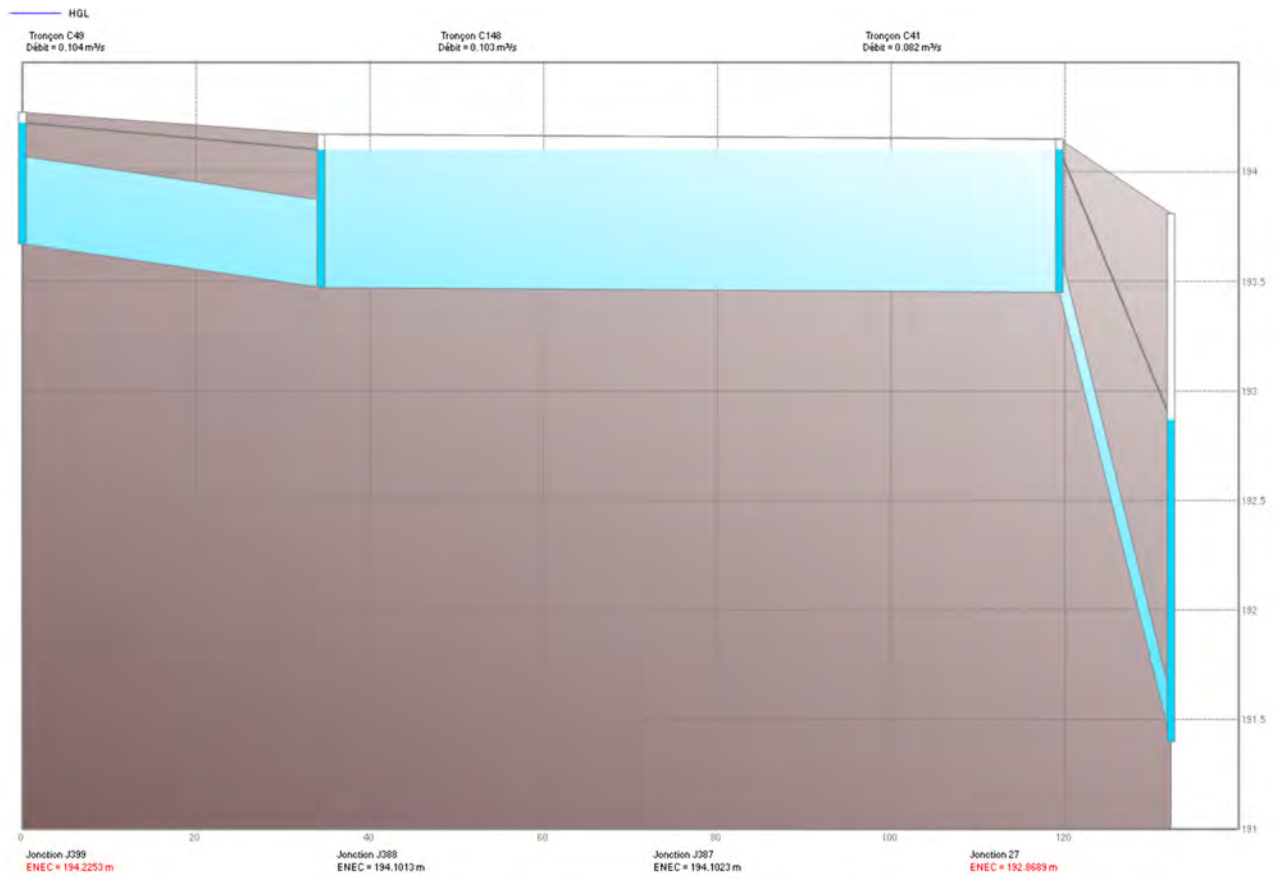


FIGURE 36 - PROFIL EN LONG DE LA NOUE

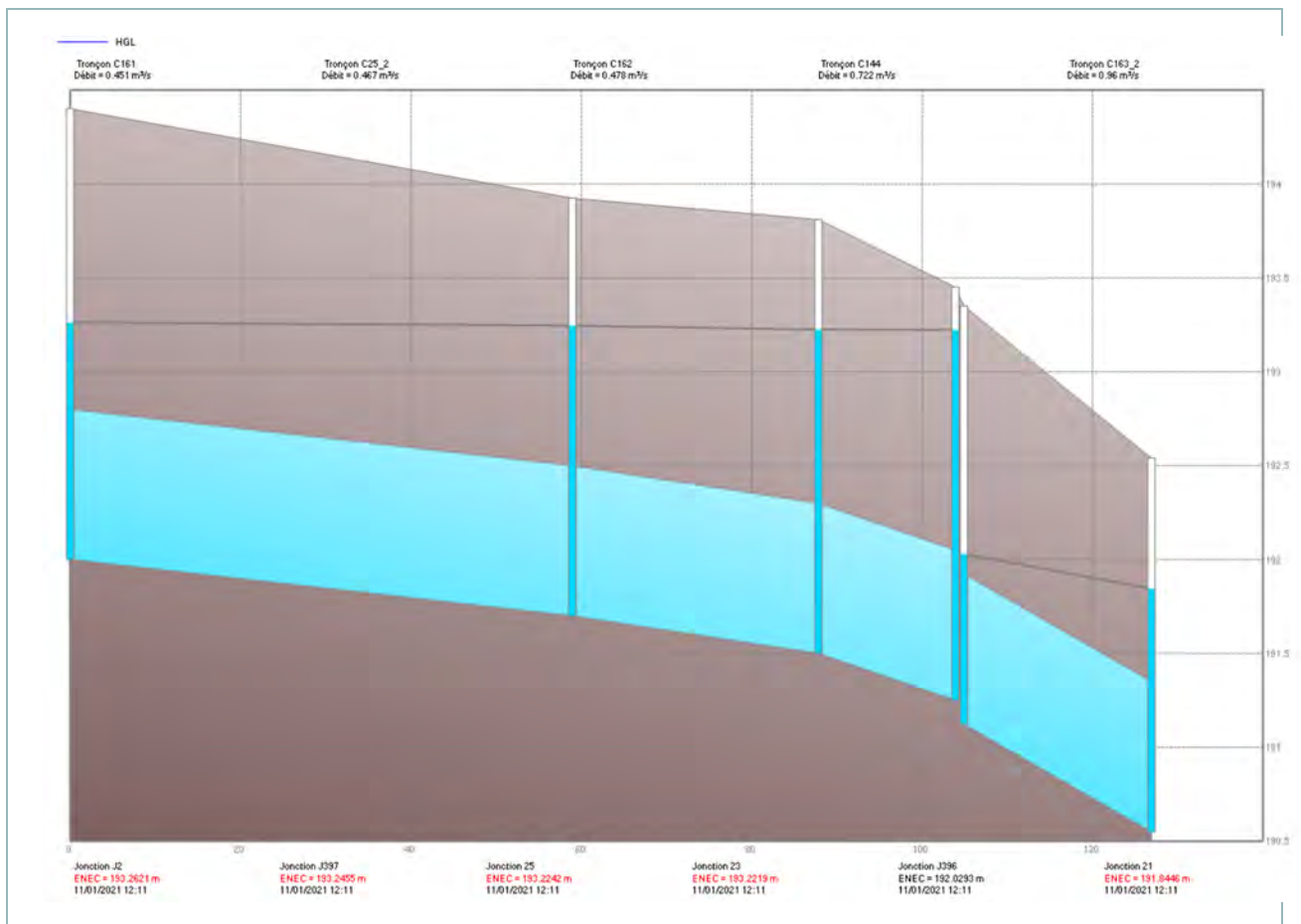


FIGURE 37 - PROFIL EN LONG DU DOUBLE COLLECTEUR PHI 800

Ces opérations permettent de réduire les débordements actuels du réseau pluvial au niveau de la Rue des Rabines et de limiter les flux en direction de la Rue des Ecoliers.

1.1.3.7.3 - Contraintes réglementaires

L'aménagement de ce réseau pluvial est susceptible d'être soumis à la rubrique 2.1.5.0 de la Loi sur l'Eau sous le régime de la Déclaration (D).

1.1.3.7.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 10 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 10

Axe 10 - Amélioration du fonctionnement hydraulique du secteur des stades et Rue du Sénateur Martin						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Canalisation en béton armé 135A diamètre 400	Création d'une branche de délestage Montée des Rabines vers le réseau de ceinture du stade de foot	ml	430 €	30	12 900 €
2	Terrassement en déblais	Redimensionnement du fossé de la Montée des Rabines sur 160 ml	m ³	5 €	26	128 €
3	Évacuation des déblais		m ³	20 €	26	512 €
	Canalisation en béton armé 135A diamètre 600	Busage des accès privés sur 24 ml	ml	500 €	24	12 000 €
	Canalisation en béton armé 135A diamètre 800	Busage phi 800 sur 73 ml rue de la Paix	ml	580 €	73	42 340 €
4	Canalisation en béton armé 135A diamètre 800	Doublage des conduites phi 800 sous voirie pour sur-stockage dans le réseau sur 400 ml parking Sénateur Martin	ml	580 €	400	232 000 €
5	Canalisation en béton armé 135A diamètre 250	Pertuis de fuite phi 250 des conduites phi 800 de stockage	ml	400 €	1	400 €
6	Canalisation en béton armé 135A diamètre 600	Conduite de surverse des conduites phi 800 de stockage	ml	500 €	1	500 €
7	Fourniture et pose de bassin de rétentions préfa		m ³	50 €	200	10 000 €
8	Canalisation en béton armé 135A diamètre 200	Pertuis de fuite du bassin pré-fabriqués sur 5 ml	ml	390 €	5	1 950 €
Total travaux						312 730 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						12 509,20 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						65 047,84 €
Maîtrise foncière (10€/m²)						
Total HT						390 287 €
TVA (20%)						78 057,41 €
Total TTC						468 344,45 €

1.1.4 - Résultats

Les résultats de ces aménagements sont présentés ci-dessous pour une pluie décennale dans l'hypothèse où tous les aménagements proposés sont réalisés.

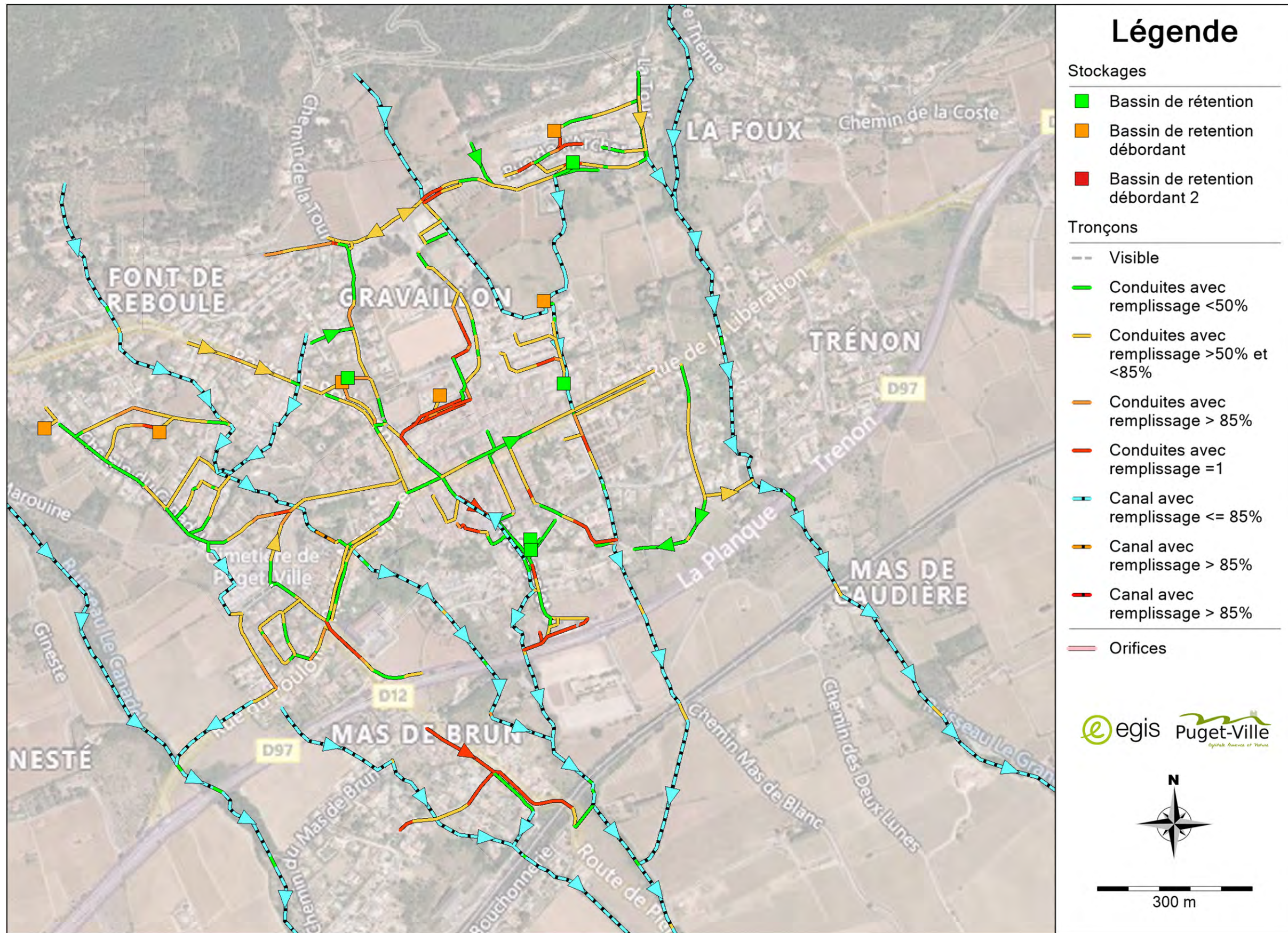


FIGURE 38 : ETAT DE REMPLISSAGE DU RESEAU EP ETAT PROJET POUR UNE PLUIE DECENNALE

1.1.5 - Synthèse des aménagements proposés

TABEAU 11 - SYNTHÈSE DES AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS

Axe	Type d'opération	Nom de l'opération	Coût (HT)	Planning de réalisation	Financier potentiel/Maîtrise d'Ouvrage
Axe 1	Création de réseau et noue	Création d'un réseau pluvial et de noues paysagères – Opération du Canadel	48 984 €	2024	Puget-Ville, Agence de l'Eau si désimperméabilisation du parking
Axe 2	Bassin de rétention	Création d'un bassin de rétention sur le secteur de la Planque	815 118 €	Après 2026	Puget-Ville, SMBVG, Département, CCCV
Axe 3	Recalibrage de tronçon et bassin de rétention	Optimisation du fonctionnement hydraulique de la D12 et bassins de rétentions de la parcelle Ponzzo	731 824 €	Après 2026	Puget-Ville, Agence de l'Eau si désimperméabilisation du parking
Axe 4	Création de réseau	Extension et optimisation du réseau EP de la Rue de la libération	467 501 €	2023-2024-2025	Puget-Ville, Agence de l'Eau si désimperméabilisation de la chaussée
Axe 5	Recalibrage du tronçon	Réduction de la dynamique des écoulements sur la voie Chemin du Canadel	4 992 €	2024	Puget-Ville, CCCV
Axe 6	Recalibrage du tronçon	Extension du réseau pluvial Chemin des Aires (amont)	1 761 €	2023-2024	Puget-Ville, CCCV
Axe 7	Création de réseau	Création d'une déviation pluviale le long du cimetière communal et le lotissement des Acacias	71 024 €	2023-2024	Puget-Ville, CCCV
Axe 8	Recalibrage du tronçon	Aménagement du tronçon et d'un bassin de rétention Lotissement Les Amaryllis	60 019 €	Après 2026	Lotissement privé ?
Axe 9	Recalibrage du tronçon et création de bassin de rétention	Déconnexion du réseau de la Rue de la Libération et du Chemin de Navarin et recalibrage du réseau sur la route de Pierrefeu	226 088 €	2026-2027	Puget-Ville, Département, CCCV
Axe 10	Recalibrage du tronçon, création de bassin de rétention et noue	Amélioration du fonctionnement hydraulique du secteur des stades et Rue du Sénateur Martin	390 287 €	Après 2026	Puget-Ville, CCCV

Total investissement

2 817 598 €

1.2 Scénarios d'aménagement

1.2.1 Principe

Les propositions d'aménagements présentées précédemment constituent un état idéal des actions permettant de réduire les désordres occasionnés par les débordements pluviaux. Toutefois, en raison des contraintes réglementaires, administratives, budgétaires, techniques et foncières, tous ces aménagements peuvent ne pas être réalisés.

Ainsi, trois scénarios ont été élaborés afin de permettre à la commune de mettre en place les actions les plus adaptées à son niveau d'ambition.

Ces scénarios garantissent un gain hydraulique minimum pour différentes hypothèses d'investissement :

- Scénario 1 : le **moins cher** permettant de réduire les désordres les plus récurrents mais ne permettant pas de traiter les cas les plus problématiques ;
- Scénario 2 : le **meilleur ratio coût/bénéfice** permettant de limiter l'investissement de la commune tout en garantissant une **diminution significative des désordres hydrauliques** ;
- Scénario 3 : le scénario le plus ambitieux permettant de **réduire la quasi-totalité des désordres pluviaux** jusqu'à une pluie de période de retour 10 ans mais pour un **investissement nettement plus important**.

1.2.2 Scénarios

TABLEAU 12 - SCENARIOS D'AMENAGEMENTS

	Nom	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Axe 1	Création d'un réseau pluvial et de noues paysagères – Opération du Canadel		X	X
Axe 2	Création d'un bassin de rétention sur le secteur de la Planque			X
Axe 3	Optimisation du fonctionnement hydraulique de la D12 et bassins de rétentions de la parcelle Ponzzo		X	X
Axe 4	Extension et optimisation du réseau EP de la Rue de la libération	X	X	X
Axe 5	Réduction de la dynamique des écoulements sur la voie Chemin du Canadel		X	X
Axe 6	Extension du réseau pluvial Chemin des Aires (amont)	X	X	X
Axe 7	Création d'une déviation pluviale le long du cimetière communal et le lotissement des Acacias		X	x
Axe 8	Aménagement du tronçon et d'un bassin de rétention Lotissement Les Amaryllis			X
Axe 9	Déconnexion du réseau de la Rue de la Libération et du Chemin de Navarin et recalibrage du réseau sur la route de Pierrefeu	X	X	X
Axe 10	Amélioration du fonctionnement hydraulique du secteur des stades et Rue du Sénateur Martin			X
Coût du scénario (€ HT)		695 349 €	2 252 173 €	3 517 598 €

En termes de coût de réalisation par habitant :

- Le scénario 1 coûterait 170 € HT/hab
- Le scénario 2 coûterait 549 € HT/hab
- Le scénario 3 coûterait 858 € HT/hab

Ramené au mètre linéaire de réseaux pluviaux totaux créés, ces aménagements reviennent à un coût de :

- Scénario 1 : 443 € HT/ml
- Scénario 2 : 1073 € HT/ml
- Scénario 3 : 1182 € HT/ml

1.3 Préconisations générales

1.3.1 Gestion des débordements d'origine pluviale en zone agricole et des canaux d'irrigation

1.3.1.1 Canaux d'irrigation

Anciennement, les canaux agricoles étaient érigés afin de permettre l'irrigation des cultures par prélèvement des sources pérennes du territoire ou afin de gérer les eaux de ruissellement des terres cultivées.

Aujourd'hui ces canaux sont le plus souvent laissés à l'abandon alors que certains peuvent avoir une importance particulière dans le fonctionnement hydraulique des bassins versants, en ralentissant la dynamique des écoulements et stockant temporairement des eaux de ruissellement.

Il est proposé à la commune de Puget-Ville d'effectuer un recensement de tous les canaux d'irrigation à la charge des riverains sur leur propriété. Les plans disponibles auprès des anciennes ASL pourront notamment être récupérés.

Les propriétaires des parcelles occupées par ces canaux pourront se voir contraints à des opérations d'entretien courant des canaux pouvant présenter un intérêt de gestion des eaux pluviales, notamment dans les zones de production des écoulements identifiées par le zonage pluvial.

1.3.1.2 Bonnes pratiques agricoles

Le ruissellement des eaux de pluie est dépendant de l'occupation des sols et des pratiques culturales.

Sur le territoire de Puget-Ville, les surfaces sont majoritairement agricoles et peuvent donc contribuer aux risques de débordement et également d'érosion.

Plus les terrains sont drainés et mis à nus, plus le ruissellement et à fortiori le ravinement est important. La réduction des ruissellements passe donc par des pratiques agricoles facilitant l'infiltration et la rétention, en particulier sur les parties amont des bassins versants.

Les différentes façons culturales induisent des états de surface qui conditionnent la rugosité du sol, son système de porosité et l'état de tassement. Le travail du sol intervient donc à la fois sur le stockage de l'eau en surface et le régime d'infiltration. L'influence des opérations techniques sur la formation et le volume du ruissellement pourra être précisée dans le futur zonage pluvial.

On note par exemple que la suppression du labour peut permettre dans certains cas de limiter l'impact des pluies intenses et de réduire très nettement le ruissellement et le transport solide. La persistance de résidus végétaux en surface protège la surface du sol (effet de mulch). Cette pratique entraîne également la persistance du profil du sol de zones continues, plus ou moins profondes, ce qui augmente la résistance du sol vis-à-vis de l'incision des couches superficielles.

Cette évolution progressive des pratiques agricoles doit concerner en priorité les bassins versants concentrant le maximum d'enjeux.

Afin de ralentir les écoulements et de faciliter l'infiltration, il sera également conseillé dans certains secteurs la mise en œuvre de bande enherbée. Une bande enherbée ou une haie forment une barrière contre le ruissellement et l'érosion. En ralentissant les eaux de ruissellements, elle permet à l'eau de s'infiltrer et aux sédiments de se déposer.

Le zonage pluvial peut être ainsi l'occasion d'initier et de promouvoir les démarches agro-environnementales déjà en cours sur le territoire.

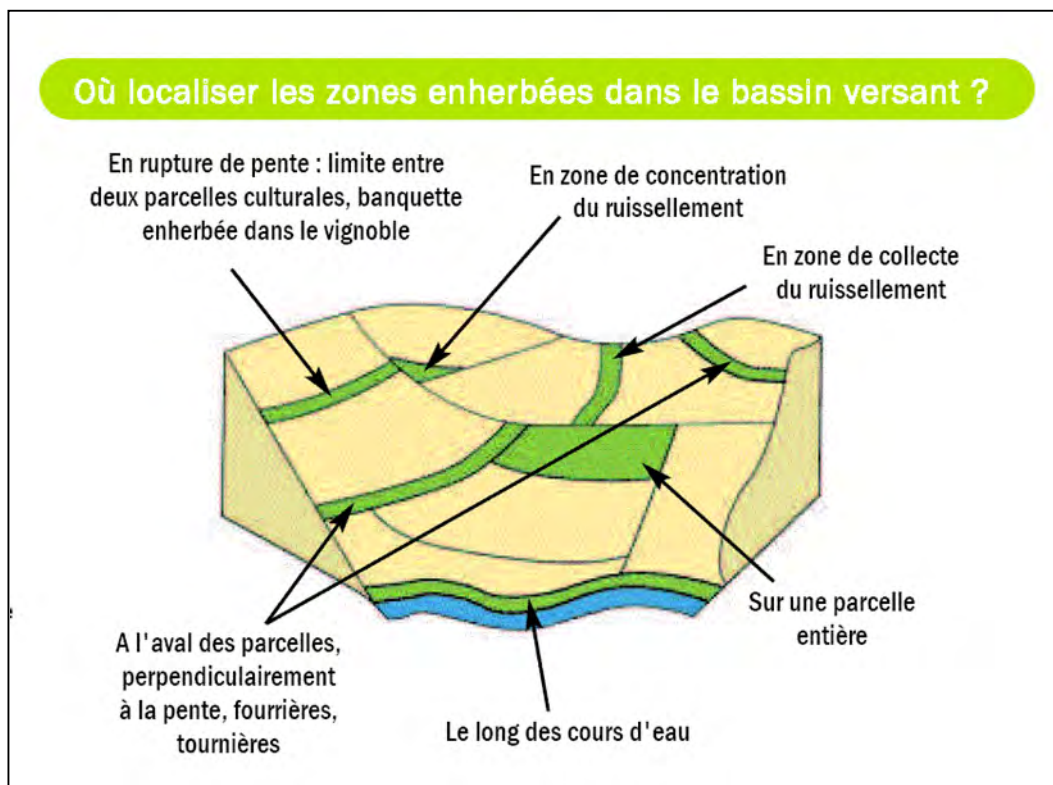


FIGURE 39 : EXEMPLE DE DEMARCHES AGRO-ENVIRONNEMENTALES

Les mesures agro-environnementales permettent de retarder et/ou diminuer le ruissellement et l'érosion sur les versants des zones cultivées mais elles ont également une action vis-à-vis de la réduction du transfert des nitrates et des pesticides. De nombreuses mesures sont envisageables et pourront être décrites dans les phases 2 et 3 du zonage pluvial :

- Maîtrise de l'Indicateur de Fréquence de Traitements phytosanitaires (IFT)
- Désherbage alternatif
- Gestion de la fertilisation en grandes cultures
- Couverts végétaux
- Haies : plans de gestion et plantation
- Mise en place de zones tampons

1.3.2 Gestion des ruissellements en milieu naturel boisé

Cf. annexes.

2 ZONAGE PLUVIAL

2.1 Méthodologie pour la définition du zonage pluvial – volet quantitatif

2.1.1 Principe de gestion quantitative des eaux pluviales

Les débordements d'origine pluvial observés sur la commune de Puget-Ville sont provoqués par deux évolutions de l'occupation des sols :

- En zone rurale et en particulier sur les parties amont des bassins versants : Le remembrement agricole, le drainage et la déforestation ont entraîné l'augmentation des débits et des volumes de ruissellement. L'enlèvement des haies et le drainage agricole a en particulier favorisé l'accélération hydraulique et le ravinement. Certaines pratiques culturales peuvent favoriser ces phénomènes : Labour, ligne de culture de vignes dans le sens de la pente, mise à nu des sols...
- En zone urbaine : Le développement de l'urbanisme de la commune a progressivement obstrué ou réduit le passage des écoulements naturels. Les vallées des talwegs naturels ont parfois totalement disparu en zone urbanisée. Les ouvrages de gestion des eaux pluviales permettent de limiter les débordements pour les pluies courantes mais leur efficacité est limitée pour les événements pluvieux rares et exceptionnels qui empruntent les axes d'écoulement préférentiel superficiel.

Il convient donc de restaurer très progressivement le fonctionnement hydrologique et hydraulique naturel des bassins versants :

- En créant des zones de rétention artificielles en amont des zones sensibles pour limiter les débits des talwegs à l'aval,
- Proscrire la création de nouvel obstacle au niveau des talwegs et si possible restaurer la continuité hydraulique des axes drainants naturels,

Le zonage pluvial agit exclusivement sur les zones d'urbanisation future et propose une réglementation adaptée pour améliorer ou à minima ne pas aggraver la situation actuelle au niveau des débordements.

Les réglementations associées au zonage pluvial –volet quantitatif visent à définir des règles homogènes sur l'ensemble du territoire et proportionnelles aux enjeux quantitatifs. Ces règles doivent être facilement applicables et partagées par l'ensemble des acteurs du territoire.

2.1.2 Méthode et grille d'analyse pour le volet quantitatif

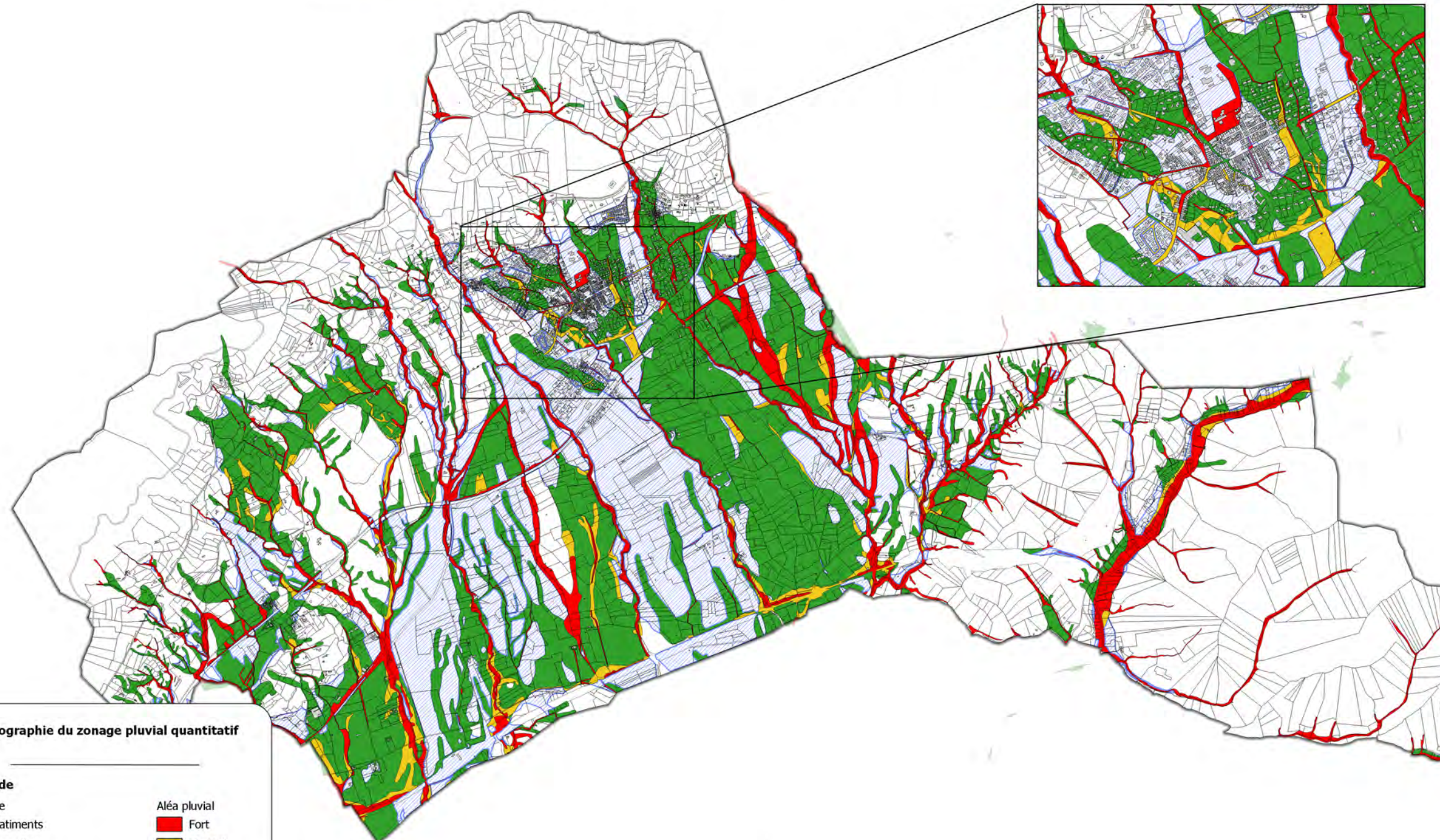
Pour définir la carte « quantitative » du zonage pluvial, on propose une grille permettant de croiser les aléas de ruissellements avec les principales zones à enjeux de débordements par ruissellement.

Pour définir une réglementation partagée et homogène sur l'ensemble du territoire, on utilise une grille simple d'analyse des risques de ruissellements issue des diagnostics pluvial de phase 1 et des cartes d'inondation disponibles sur le territoire.

Les paramètres suivants sont pris en compte pour la définition du zonage quantitatif :

- La vulnérabilité des enjeux potentiellement impactés (habitations, ERP, activités économiques, etc.)
- L'aléa débordement : débordements importants, moyens, faibles, défini sur la base de la criticité des débordements du réseau pluvial (mise en charge/débordement pour des occurrences < 10 ans) ou de débordement de cours d'eau (selon un croisement des hauteurs et vitesses).

	Aléa débordement important Nombreux points de débordements observés et aléa inondation fort	Aléa débordement moyen Points de débordements ponctuels et aléa inondation modéré	Aléa débordement faible Pas de point de débordement particulier et aléa inondation faible
Vulnérabilité forte Partie habitable habitations, ERP (écoles, commerces,...), infrastructures très sensibles	RISQUE FORT	RISQUE MODERE	RISQUE MODERE
Vulnérabilité moyenne Garages et infrastructures sensibles	RISQUE FORT	RISQUE MODERE	RISQUE FAIBLE
Vulnérabilité faible Autres secteurs	RISQUE FORT	RISQUE FAIBLE	RISQUE FAIBLE



Cartographie du zonage pluvial quantitatif

- Légende**
- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Cadastré | |
| Batiments | Aléa pluvial Fort |
| Parcelles | Aléa pluvial Modéré |
| Réseaux pluviaux | Aléa pluvial Faible |
| Cours d'eau communaux | Production |



FIGURE 40 - ZONAGE PLUVIAL QUANTITATIF

2.1.3 Réglementation spécifique au zonage pluvial – Volet quantitatif

2.1.3.1 Domaine d'application

Les mesures de compensation prescrites s'appliquent à l'ensemble des projets d'urbanisation sur le territoire communal. Par ailleurs les projets d'aménagement d'une surface supérieure à 1 hectare sont soumis à déclaration ou autorisation, en application de l'article 10 de la loi sur l'eau n°92-3 du 3 janvier 1992. Il s'agit de la surface totale du projet, **augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet.**

Ces mesures portent :

- Sur des constructions neuves et les opérations de reconstruction (individuelles et collectives) ;
- Sur des secteurs faisant l'objet d'une opération d'aménagement ;
- Sur les extensions.

Cas de constructions neuves ou de reconstructions

La surface imperméabilisée à compenser sera prise égale à la surface d'emprise maximale au sol des constructions augmentées des équipements internes à la parcelle : voies d'accès, terrasses, parking, abri jardins, piscine couverte...

Dans le cas d'une démolition de l'existant, le cas des constructions neuves s'applique.

Dans le cas d'une opération d'aménagement, les équipements collectifs (voiries, trottoirs, parkings, giratoires, etc.) sont prises en compte dans le calcul de la surface imperméabilisée.

Cas des extensions (habitations individuelles ou collectives)

Seules les extensions supérieures à 20 m² sont prises en compte dans le calcul de la surface imperméabilisée à compenser. Dans ce cas de figure, la totalité de l'extension sera à compenser, sans rattrapage de la situation préexistante.

2.1.3.2 Espaces libres

Le règlement du Plan Local d'Urbanisme définit les caractéristiques des espaces libres obligatoires pour chacune des zones du PLU.

Ces espaces libres représentent les espaces laissés libres de toute construction à l'exclusion des surfaces affectées aux accès, desserte et stationnement.

Garder un pourcentage d'espace libre permet de limiter l'imperméabilisation des sols, aussi pour ces espaces il est demandé dans le règlement du PLU :

- Le maintien d'un sol perméable nécessite que les espaces libres soient plantés et enracinés afin de permettre d'absorber le ruissellement. Les surfaces de pelouse irriguées sont à éviter. Le parti

d'aménagement paysager recherche le confortement de l'ambiance naturelle prédominant sur le site en privilégiant les essences végétales naturelles et dites de jardin sec et les agencements libres.

- L'aménagement des surfaces imperméabilisées, aires de stationnement, des voiries et des accès doit mettre en œuvre l'utilisation de matériaux poreux et la réalisation de réservoirs de stockage des eaux pluviales.

Descriptif des zones	Zone	Part de l'espace libre imposée sur l'unité foncière
La zone UA qui représente les espaces urbains denses à tissus le plus souvent continus	UAa	<p>Dispositions générales</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise au sol/part d'espaces libres non réglementées ■ Implantation vis-à-vis des limites séparatives réglementée selon les dispositions de la TITRE II, CHAPITRE 1, SECTION 2, Article UA-4, sous-titre 4.2.2
La zone UB qui représente les secteurs denses et à tissu discontinu	UBa UBb UBi	<p>Dispositions générales</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise au sol limitée à 30% de l'unité foncière, yc +30 m² par unité foncière réservée aux constructions de stationnement de véhicules (garages, auvents, abris) dans l'emprise résiduelle de l'unité foncière ■ Dispositions relatives aux aux implantations par rapport aux voies, emprises publiques et limites séparatives définies au TITRE II, CHAPITRE 2, SECTION 2, Article UB4, sous-titre 4.2 ■ Les espaces libres de toute construction ainsi que les aires de stationnement doivent être traitées et plantées. Pour toute opération de lotissement de plus de 5 lots ou construction sur un terrain de superficie ≥ 2500 m², il doit être prévu 2.5 m² d'espaces de jeux par lot ou logement aménagés en espace commun ■ Surface non imperméabilisée totale (yc espaces verts) $\geq 30\%$ de l'unité foncière ■ Pour toute opération de lotissement de plus de 5 lots ou construction sur un terrain d'une superficie ≥ 2500 m², les espaces verts doivent couvrir $\geq 10\%$ de la superficie du terrain
La zone UC qui représente les secteurs d'intensité moyenne et à tissu discontinu	UC	<p>Dispositions générales</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise au sol limitée à 20% de l'unité foncière yc +30 m² par unité foncière réservée aux constructions de stationnement de véhicules (garages, auvents, abris) dans l'emprise résiduelle de l'unité foncière ■ Dispositions relatives aux implantations par rapport aux voies, emprises publiques et limites séparatives définies au TITRE II, CHAPITRE 3, SECTION 2, Article UC4, sous-titre 4.2 ■ Surface non imperméabilisée totale (yc espaces

		verts) ≥ 40% de l'unité foncière
		<ul style="list-style-type: none"> ■ Pour toute opération de lotissement de plus de 5 lots ou construction sur un terrain d'une superficie ≥ 2500 m², les espaces verts doivent couvrir ≥ 15% de la superficie du terrain. Il doit être décompté au minimum un arbre par tranche de 100 m² d'espaces verts.
	UCa	<p><u>Dispositions particulières</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise au sol limitée à 10% de l'unité foncière ■ Surface non imperméabilisée totale (yc espaces verts) ≥ 50% de l'unité foncière
	UCb	<p><u>Dispositions particulières</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise au sol limitée à 7% de l'unité foncière
	UCi	<p><u>Dispositions particulières</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise au sol limitée à 10% de l'unité foncière ■ Surface non imperméabilisée totale (yc espaces verts) ≥ 50% de l'unité foncière
La zone UD qui représente des zones résidentielles à tissu discontinu	UD	<p><u>Dispositions générales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise au sol limitée à 40% de l'unité foncière ■ Dispositions relatives aux implantations par rapport aux voies, emprises publiques et limites séparatives définies au TITRE II, CHAPITRE 4, SECTION 2, Article UD4, sous-titre 4.2 ■ Les espaces libres doivent être plantés et faire l'objet d'un traitement paysager. Les aires de stationnement en plein air doivent comporter au minimum un arbre par tranche de 4 places. ■ Surface non imperméabilisée totale (yc espaces verts) ≥ 30% de l'unité foncière ■ Les espaces verts sont compris dans la surface non imperméabilisée. Leur surface doit couvrir au minimum 20% de l'unité foncière. Il doit être décompté au minimum un arbre par tranche de 100m² d'espaces verts.
Futurs quartiers d'habitat et activités économiques	2 AU	<p><u>Dispositions générales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise au sol limitée à 20% de l'unité foncière ■ Dispositions relatives aux implantations par rapport aux voies, emprises publiques et limites séparatives définies au TITRE III CHAPITRE 1, SECTION 2, Article 2AU-4, sous-titre 4.2 ■ Espaces libres non réglementés ■ Surface non imperméabilisée totale (yc espaces verts) ≥ 30% de l'unité foncière

Zones naturelles	N	<u>Dispositions générales</u>
	Nco	
	NI1	
	Ncim	
Zones agricoles	A	<u>Dispositions générales</u>

2.1.3.3 Réglementation des zones de Risque modéré à fort

2.1.3.3.1 Description

Il s'agit des sous bassins versants qui ont pour exutoire un réseau pluvial avec des dysfonctionnements importants et fréquents dans des zones à enjeux ou sont soumis à des problématiques de débordement de cours d'eau.

2.1.3.3.2 Règlement

A partir de 250 m² de surface imperméabilisée, la réalisation d'une étude hydraulique conforme aux dispositions de la MISEN sera établie par un homme de l'art.

Dans ces zones, il est recommandé de mettre en œuvre des pratiques culturales et/ou d'utilisation des sols qui permettent de réduire le ruissellement et de favoriser l'épuration des eaux de ruissellement (haies, végétation des berges, fossés pluviaux, noues...).

Maintien des talwegs existants, pas de travaux de défrichage pouvant augmenter les vitesses de transfert vers l'aval.

Le volume de compensation permettant de compenser l'imperméabilisation doit être calculé par deux méthodes différentes. La méthode donnant le volume le plus contraignant sera retenue.

■ **Méthode 1 :**

Volume de rétention d'au **minimum 130 L/m² imperméabilisé**, augmenté de la capacité naturelle de rétention liée à la topographie du site assiette du projet (cuvette), si elle est supprimée.

A titre indicatif pour définir de manière concrète la méthode des 130 l/m² imperméabilisé, une approche pluviométrique est possible. Effectivement, stocker 130 l/m² revient à stocker une précipitation de hauteur 130 mm pour chaque mètre carré imperméabilisé. Aussi, cela permet de stocker un épisode pluvieux long d'occurrence 30 ans ou un orage intense d'un peu plus de 3 h d'occurrence 100 ans.

Période de retour	Durée	Hauteur de précipitation
30 ans	6 heures	136 mm
100 ans	3 heures	126 mm

TABLEAU 13 - APPROCHE PLUVIOMETRIQUE POUR L'IMPERMEABILISATION EN ZONES SENSIBLES

■ **Méthode 2¹ :**

Il s'agit de la méthode dite des pluies utilisant les données pluviométriques locales.

Cette méthode permet de définir le volume de rétention à créer permettant d'écrêter (pour le présent Schéma Directeur) **une pluie centennale** précipitée sur l'emprise du projet, avec un débit de fuite au milieu superficiel contraint.

Remarque 1 : Une note technique sur les mesures compensatoires à l'imperméabilisation est présentée en annexe 1.

Remarque 2 : Dans le cas de la **mise en place d'un dispositif d'infiltration**, il est possible de soustraire la part infiltrée sur une période de 2 heures, du volume à stocker, afin d'obtenir le volume de rétention à mettre en place. **Le volume de rétention est ainsi réduit. La perméabilité du sol**

¹ L'infiltration, combinée ou non à un rejet dans les eaux superficielles, permet de réduire les volumes de rétention à mettre en place. L'efficacité de l'infiltration dépend de la nature des sols et des dispositifs d'infiltration proposés.

devra être évaluée par un essai de Porchet sur une profondeur minimale de 70 cm sous la cote de fond de la rétention. Toutefois l'infiltration n'est pas admise sur les terrains rocheux et /ou pentus.

Par ailleurs, le volume minimal des bassins de rétention avec infiltration ne peut être inférieur à 100 l/m² imperméabilisé.

Par exemple : pour une pluie de durée égale à 2 h, l'infiltration dans un bassin de 100 m² ayant une perméabilité de 10⁻⁴ m/s (sol homogène/sable pur) permet d'évacuer 72 m³ en 2 h. Ce volume peut être soustrait du volume total de rétention à créer. Si le volume de rétention initialement prévu était de 200 m³ alors celui-ci se retrouve abaissé à 128 m³. Si le volume initial avait été de 130 m³ celui-ci n'aurait pu être abaissé qu'à 100 m³.

Dans le cas particulier d'enjeux identifiés par l'étude hydraulique, tels l'insuffisance des exutoires existant au point de rejet, l'aménagement ne doit entraîner une augmentation ni de la fréquence ni de l'ampleur des débordements au droit des enjeux identifiés. Les volumes de rétention doivent alors être déterminés en fonction de la fréquence admissible pour le débordement des exutoires à l'aval de l'opération.

Dans le cas de rejet superficiel, les ouvrages de rétention seront équipés en sortie d'un dispositif permettant d'assurer, avant la surverse par les déversoirs, un rejet ayant un débit de fuite maximum de :

- **Débit biennal avant aménagement** en cas d'exutoire identifié (cours d'eau, thalweg ou fossé récepteur) ;
- **15 L/s/hectare de surface imperméabilisée** en cas d'absence d'exutoire clairement identifié, avec **un diamètre minimum de l'orifice de fuite de 60 mm**. Pour tout diamètre inférieur à 100 mm, le risque de bouchage de l'orifice est accru. Une surveillance particulière devra être effectuée sur ce type d'orifice afin de garantir un fonctionnement optimal en temps d'épisode pluvieux.

Les deux méthodes doivent être étudiées et comparées. Celle donnant le débit de fuite le plus contraignant sera retenue.

En cas de rejet canalisé avec un orifice de fuite, la fiabilité de l'ouvrage de fuite sera démontrée vis-à-vis du risque de colmatage par les MES ou d'obstruction par les feuilles mortes et autres débris.

La durée de vidange n'excédera pas 24 heures pour les ouvrages aériens.

La surverse de l'ouvrage de rétention sera calibrée et dimensionnée pour permettre le transit du débit généré par un événement exceptionnel (cinq-centennal) sans surverse sur la crête. Celle-ci sera munie de protections et d'un dispositif dissipateur d'énergie à l'aval du déversoir afin d'éviter tout phénomène d'érosion.

2.1.3.4 Réglementation des zones de production normale ou de risque faible

2.1.3.4.1 Description

Il s'agit de l'ensemble des bassins versants du territoire communal, à l'exclusion des zones de production sensibles.

2.1.3.4.2 Règlement

Dans les zones agricoles, naturelles et forestières, il est recommandé de mettre en œuvre des pratiques culturales et/ou d'utilisation des sols qui permettent de réduire le ruissellement et de favoriser l'épuration des eaux de ruissellement (haies, végétation des berges, fossés pluviaux, noues, ...).

Maintien des talwegs existants : pas de travaux de défrichement pouvant augmenter les vitesses de transfert vers l'aval.

Le volume de rétention sera d'au **moins 100 L/m² imperméabilisé**, augmenté de la capacité naturelle de rétention liée à la topographie du site assiette du projet (cuvette), si elle est supprimée.

A titre indicatif pour définir de manière concrète la méthode des 100 l/m² imperméabilisé, une approche pluviométrique est possible. Effectivement, stocker 100 l/m² revient à stocker une précipitation de hauteur 100 mm pour chaque mètre carré imperméabilisé. Aussi, cela permet de stocker un épisode pluvieux intense de 2 à 3 h de période de retour 30 ans et des orages courts et intenses de l'ordre de 1 à 2 h de période de retour 100 ans.

Période de retour	Durée	Hauteur de précipitation
30 ans	3 heures	100 mm
100 ans	2 heure	102 mm

TABLEAU 14 - APPROCHE PLUVIOMETRIQUE POUR L'IMPERMEABILISATION EN ZONES NORMALES

Dans le cas de rejet superficiel, les ouvrages de rétention seront équipés en sortie d'un dispositif permettant d'assurer, avant la surverse par les déversoirs, un rejet ayant un **débit de fuite maximum biennal d'un état avant aménagement**. Cependant pour limiter les risques d'obstruction, l'orifice devra avoir un **diamètre minimum de 60 mm**. Pour tout diamètre inférieur à 100 mm, le risque de bouchage de l'orifice est accru. Une surveillance particulière devra être effectuée sur ce type d'orifice afin de garantir un fonctionnement optimal en temps d'épisode pluvieux.

En cas de rejet canalisé avec un orifice de fuite, la fiabilité de l'ouvrage de fuite sera démontrée vis-à-vis du risque de colmatage par les MES ou d'obstruction par les feuilles mortes et autres débris.

La durée de vidange n'excédera pas 24 heures pour les ouvrages aériens.

La surverse de l'ouvrage de rétention sera calibrée et dimensionnée pour permettre le transit du débit généré par un événement exceptionnel (cinq-centennal) sans surverse sur la crête. Celle-ci sera munie de protections et d'un dispositif dissipateur d'énergie à l'aval du déversoir afin d'éviter tout phénomène d'érosion.

2.1.3.5 Entretien et interventions sur le réseau hydrographique

Au sens de la réglementation un cours d'eau est caractérisé comme tel par :

- La présence et la permanence d'un lit naturel à l'origine, distinguant ainsi un cours d'eau d'un canal ou fossé creusé par la main de l'homme mais incluant dans la définition un cours d'eau naturel à l'origine rendu artificiel par la suite ;
- La permanence d'un débit suffisant une majeure partie de l'année.

La DDTM a réalisé un classement des cours d'eau (19 juillet 2013) au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement.

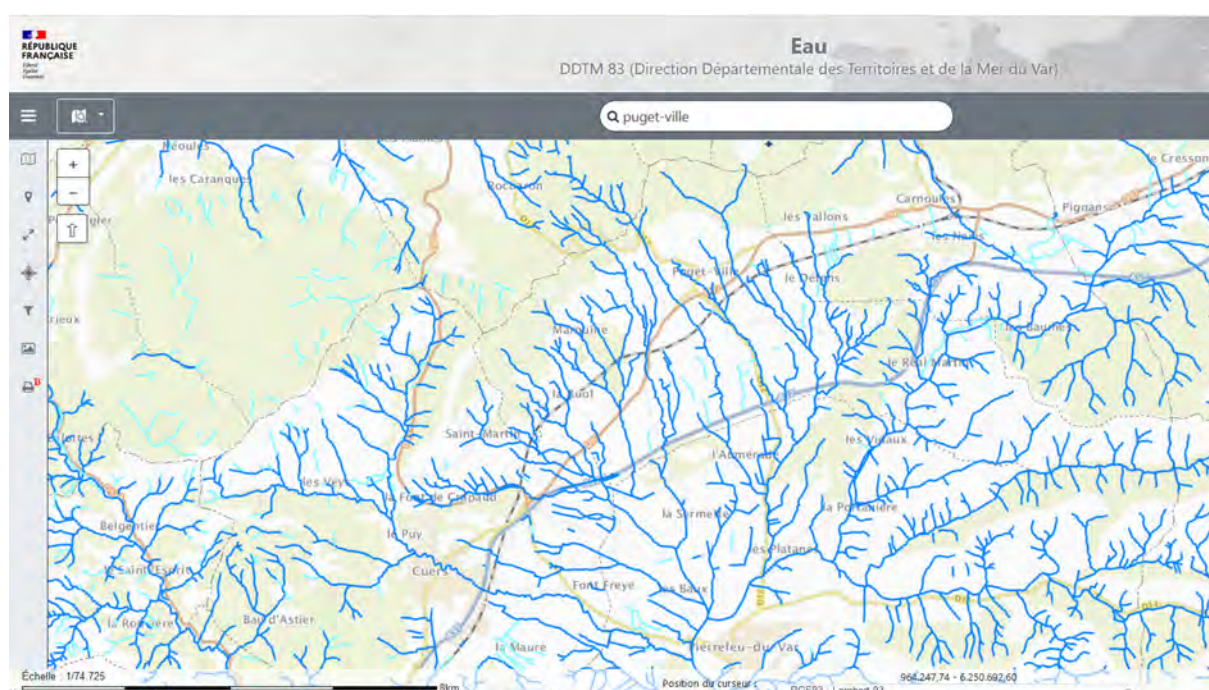


FIGURE 41 – COURS D'EAU AU TITRE DE L'ARTICLE L214-17 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT (SOURCE : DDTM83)

En dehors de l'entretien régulier et des opérations intégrées aux plans de gestion et d'entretien, les « installations, ouvrages, travaux et activités » en cours d'eau, relèvent pour la plupart de rubrique de la nomenclature « Eau » (article R214-1 du Code de l'Environnement). Les projets concernés ne peuvent donc être réalisés avant l'obtention d'une décision administrative les autorisant. Les Directions Départementales des Territoires et de la Mer (DDTM) assurent l'instruction de ces dossiers.

Les cours d'eau peuvent être :

- Domaniaux, ils sont alors une propriété publique, de l'Etat ou d'une collectivité ;
- Ou non domaniaux, les propriétaires des rives sont alors propriétaires de la moitié du lit.

« L'entretien [...] des cours d'eau domaniaux et de leurs dépendances est à la charge de la personne publique du domaine public fluvial » (article L212-11 du Code général de la propriété des personnes publiques).

Sur les cours d'eau non domaniaux, « Le propriétaire riverain est tenu à un entretien régulier du cours d'eau [...] » (*article L215-14 du Code de l'Environnement*). Le propriétaire du droit de pêche (qui peut être différent) doit aussi « pratiquer à la protection du patrimoine piscicole et des milieux aquatiques » (*article L423-1 du Code de l'Environnement*).

Les opérations de curage des cours d'eau, quel que soit leur objectif, ne constituent pas un entretien régulier mais des opérations lourdes qui doivent être justifiées.

2.1.3.6 Dispositions constructives

2.1.3.6.1 Pour l'ensemble du territoire

Les aménagements, quels qu'ils soient, ne doivent pas faire obstacle à l'écoulement des eaux et ce qu'il s'agisse de cours d'eau ou d'axes d'écoulement.

Pour les projets compris à la fois sur l'emprise des zones inondables par débordement de cours d'eau et en zone de dysfonctionnement du réseau pluvial identifiée par le SDGEP, **la cote d'inondation la plus contraignante** (i.e. la valeur de cote d'inondation la plus élevée entre le Porter à Connaissance et la valeur de réglementation vis-à-vis des dysfonctionnements du réseau pluvial) est la valeur retenue pour la cote de référence –voir carte de zonage).

Le détail des cotes retenues et des réglementations est présenté dans les paragraphes ci-dessous :

2.1.3.6.2 Projet d'urbanisation dans l'emprise des zones inondables par débordement de cours d'eau

Description

La carte d'inondation annexée au présent zonage est issue des études PAPI et PPRI du Gapeau en date de 2018, réalisées pour le Syndicat Mixte du bassin Versant du Gapeau, labellisé EPTB.

Elles permettent d'identifier sur le territoire les risques d'inondation par :

- Approche hydraulique (modélisation)
- Hydrogéomorphologique

Règlement

- Toute demande d'autorisation, de construction, installations, aménagements et travaux de toute nature doit être accompagnée de plans en trois dimensions, cotés en altitude, rattachés au NGF et sur lesquels figurent la cote de crue de référence (CCR).

Dans le cas de constructions, cette CCR sera indiquée sur les plans de coupes et façades

- D'une manière générale, la face supérieure du premier plancher habitable ou aménageable devra être située à +0.4 m au-dessus de la cote de crue de référence.
- D'une manière générale, le soubassement des constructions doit permettre une libre circulation des eaux tout en présentant des caractéristiques techniques permettant de résister aux affouillements engendrés par la crue.
- Tout élément structurant du paysage (murets, clôtures, etc.) doit être réalisé de sorte à permettre le libre écoulement des eaux, sans faire obstacle.

2.1.3.6.3 Projets d'urbanisation impactés par des dysfonctionnements du réseau pluvial

Description

Il s'agit des secteurs identifiés comme vulnérables aux problématiques de débordement du réseau pluvial dès une pluie de période de retour 5 ans.

Ces secteurs sont mis en évidence dans le cadre du diagnostic du réseau pluvial du SDGEP :

- Rue de la Libération
- Chemin du Canadel/Montée de la Peiregoua
- Chemin des Aires
- Route de Rocbaron
- Rue Neuve
- Rue de la Thèse
- D12/Route de Pierrefeu
- Lotissement du domaine de la Tour
- Lotissement de l'Enclos
- Chemin de la Planque

Réglementation

Interdiction de remblayer ou après **justification d'un équilibre remblais/déblais n'engendrant pas d'incidence sur les écoulements et le fonctionnement hydraulique de la zone concernée**, des secteurs périphériques et ceux situés en aval, une étude hydraulique sera exigée afin d'apporter les garanties et justifications nécessaires.

Les **clôtures doivent assurer l'équilibre hydraulique**. En dehors d'un mur bahut de 0,20 m en pied de clôtures, la réalisation ou la reconstruction de murs sera interdite. La maille des grillages doit être au **minimum de 150x150 mm**. Pour les grilles l'espacement entre les barreaux doit être d'au moins 100 mm.

L'aménagement des sous-sols existants est interdit.

Les parties de bâtiments situées au-dessous de la cote de référence doivent être protégées d'une entrée d'eau en cas de crue. Leurs menuiseries, portes, fenêtres, vantaux, revêtements de sols et de murs, protections phoniques et thermiques, doivent pouvoir résister à l'eau et leurs ouvertures être rendues étanches.

La démolition ou la modification sans étude préalable des ouvrages jouant un rôle de protection contre les inondations est interdite.

Pour les constructions implantées en bordure des cours d'eau (Canadel, Rabouchon, Rayolet, Planque, Grand Vallat, Réal Martin, Houlette, autres rus), la marge de recul par rapport aux berges ou au recalibrage est celle imposée par le règlement du PLU sans jamais être inférieure à 5 mètres, afin de garantir le maintien des Espaces de Bon Fonctionnement des cours d'eau.

Les réseaux pluviaux créés dans le cadre de ces nouveaux aménagements devront être équipés de **clapets anti-retour** afin d'éviter les refoulements indésirables vers la zone projet.

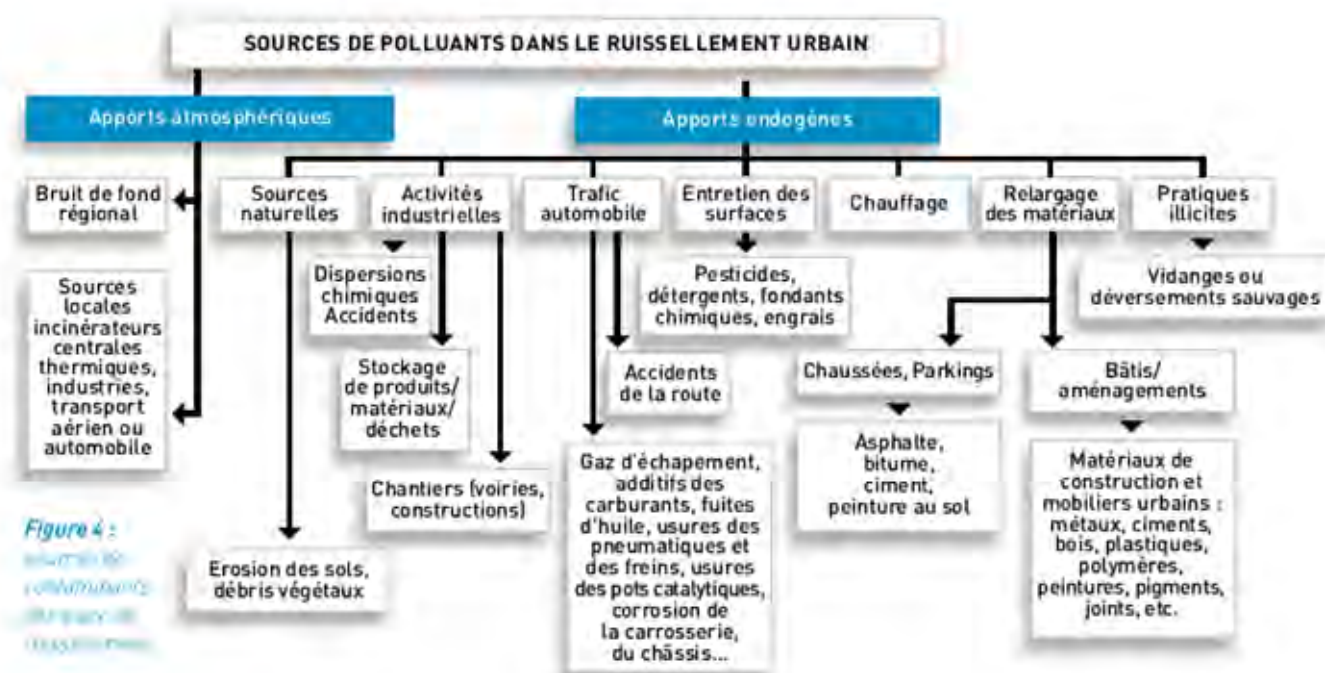
En matière d’implantation des constructions, il est obligatoire de respecter les conditions suivantes :

- Le point de référence pour les constructions correspond au point le plus haut de l’emprise bâtie des secteurs soumis à des dysfonctionnements du réseau pluvial
- Les **premiers planchers** devront respecter une cote minimale de **+20 cm au-dessus du terrain naturel pris au point de référence**
- Les **parkings souterrains** sont autorisés à condition que la cote des accès et toutes autres ouvertures soient de +20 cm au-dessus du terrain naturel, pris au point de référence
- Les piscines et bassins devront être balisés au minimum à 0.5 m au-dessus du terrain naturel pour pouvoir être identifiés en cas de débordement du réseau pluvial

2.2 Méthodologie pour la définition du zonage pluvial – volet qualitatif

2.2.1 Principe de gestion qualitative des eaux pluviales

Comme le montre le diagramme ci-dessous issu du Guide de bonne gestion des eaux de ruissellement en zones urbaines de l’Agence de l’Eau Seine Normandie, les pollutions issues du lessivage des sols sont d’origine diverses. Le diagramme ci-dessous ne présente que la diversité des pollutions d’origine urbaine.



Les sources de contaminants dans les eaux de ruissellement sont donc extrêmement nombreuses et variées. Elles comprennent à la fois des sources exogènes au bassin versant et des sources endogènes au bassin versant.

- Les sources exogènes au bassin versant peuvent contribuer à l’apport de contaminants via les retombées atmosphériques. Lors de l’analyse du potentiel de contamination des eaux on recherchera l’existence ou non de sources de contamination atmosphérique dans l’environnement du site d’étude : grands axes de circulation, couloir aérien, activités industrielles émettant dans l’atmosphère, usines d’incinération, centrales thermiques...

- Les sources endogènes au bassin versant comprennent,
 - Les émissions par les matériaux urbains (corrosion des métaux, émission de micropolluants organiques par les matériaux synthétiques, émissions dues aux additifs tels que produits de traitement des bois, retardateurs de flamme, agents biocides, plastifiants...),
 - Les émissions dues au trafic automobile,
 - Le chauffage (en particulier chauffage au fioul ou au bois),
 - Les apports dus aux activités industrielles ou commerciales sur le bassin versant,
 - Les rejets associés à des zones de stockage de déchets industriels ou ménagers (poubelles),
 - Les émissions liées à l'usage de divers produits d'entretien, et en particulier l'usage de pesticides,
 - Les rejets dus à des pratiques illicites telles que les vidanges sauvages, les déversements de produits chimiques (fond de pot de peinture, fond de cuve de pesticide...),
 - Les rejets dus aux activités des usagers du site (déchets alimentaires, mégots de cigarettes, détritiques divers, ...),
 - Excréments d'animaux,

La pollution d'origine agricole est également très complexe à définir car elle dépend du type de culture ou d'élevage, du couvert végétatif et des modes de traitement des cultures. Cette pollution est donc très variable en fonction de parcelles, de la distance au milieu naturel récepteur, de la saison et évolutive dans le temps.

Compte tenu de cette diversité d'origine, la quantification des sources de pollution issue du lessivage pluvial nécessite des mesures in situ. Néanmoins, on peut faire l'hypothèse simplifiée que plus le bassin versant est urbanisé, plus les pollutions urbaines seront importantes et que le bassin versant est agricole, plus les pollutions d'origine agricole seront significatives.

2.2.1.1 Zones urbanisées

Si pour certaines habitations, les suivis du milieu et des écoulements d'eaux pluviales venaient à démontrer que les effluents qu'elles rejettent peuvent porter préjudice à la qualité, aux vocations et usages des milieux récepteurs, des mesures spécifiques concernant la collecte et ou le rejet des eaux de ruissellement qu'elles émettent pourraient leur être imposées par la collectivité ou les services de l'État.

2.2.1.2 Zones à urbaniser

Les préconisations qui visent à limiter les débits d'eaux pluviales dans la partie du plan de zonage consacrée aux aspects quantitatifs ont débouché sur des solutions conduisant à la création de bassins d'écroulement. La faiblesse des débits de fuite retenus aboutit à des ouvrages qui présenteront un volume suffisamment important pour qu'ils se prêtent à une décantation performante des effluents qui y transiteront. Comme la pollution des eaux de ruissellement urbain se caractérise en premier lieu par sa nature particulière, il est proposé de valoriser les ouvrages qui seront réalisés pour répondre aux préconisations justifiées par une maîtrise quantitative des eaux pluviales, en les concevant de façon à ce qu'ils remplissent également une fonction de dépollution.

2.2.1.3 Zones agricoles

En zone rurale et en particulier sur les parties amont des bassins versants : Le remembrement agricole, le drainage et la déforestation ont entraîné l'augmentation des débits et des volumes de ruissellement. L'enlèvement des haies et le drainage agricole a en particulier favorisé l'accélération hydraulique et le ravinement. Certaines pratiques culturales peuvent favoriser ces phénomènes : Labour, ligne de culture dans le sens de la pente, mise à nue des sols...

Il par conséquent utile de mettre en œuvre des mesures agro-environnementales permettent de retarder et/ou diminuer le ruissellement et l'érosion sur les versants des zones cultivées et en particulier de favoriser des actions collectives d'animation agricole permettant la réduction du transfert des nitrates, des pesticides, et de lutter contre les phénomènes érosifs. On note par exemple les mesures suivantes :

- Maîtrise de l'indicateur de Fréquence de Traitements phytosanitaires (IFT)
- Désherbage alternatif
- Gestion de la fertilisation en grandes cultures
- Couverts végétaux
- Haies : plans de gestion et plantation
- Mise en place de zones tampons
- Présentation des techniques de l'agriculture biologique

L'objectif général est donc de provoquer l'infiltration ou le stockage des eaux ruisselées et de réparer progressivement les impacts négatifs du remembrement agricoles en rétablissant un nouveau maillage de chemins, fossés et haies sur l'ensemble du territoire de la commune. Le zonage pluvial qui est associé au code de l'urbanisme ne peut cependant pas imposer des réglementations strictes en matière de pratique agricole.

Dans le cadre du zonage pluvial, il est cependant utile de rappeler les pratiques agricoles permettant de limiter les impacts sur la qualité des eaux.

2.2.2 Méthode et grille d'analyse pour le volet qualitatif

Pour définir la carte « qualitative » du zonage pluviale, on propose une grille permettant de croiser les aléas de pollution avec les principales zones sensibles à la qualité des eaux.

Pour définir une réglementation partagée et homogène sur l'ensemble du territoire, on utilise une grille simple d'analyse des risques de pollution.

Le territoire de la commune est donc découpé en sous bassins versants topographiques homogènes en terme d'occupation des sols et d'enjeux aval.

Pour chacun des sous bassins versants, on définit une grille de croisement qui permet d'évaluer le risque vis-à-vis de la pollution d'origine pluviale urbaine.

La pollution d'origine agricole ne peut être directement réglementée dans le cadre du zonage pluvial qui est associée au code de l'urbanisme. Par contre des prescriptions pour des pratiques agricoles et des choix de cultures moins dégradantes pour le milieu naturel humide seront proposés en annexe du règlement associé aux zonages pluviaux.

Les paramètres qui sont pris en considération pour évaluer le risque sont :

1- L'occupation des sols du bassin versant en distinguant 3 grandes catégories de bassins versants topographiques:

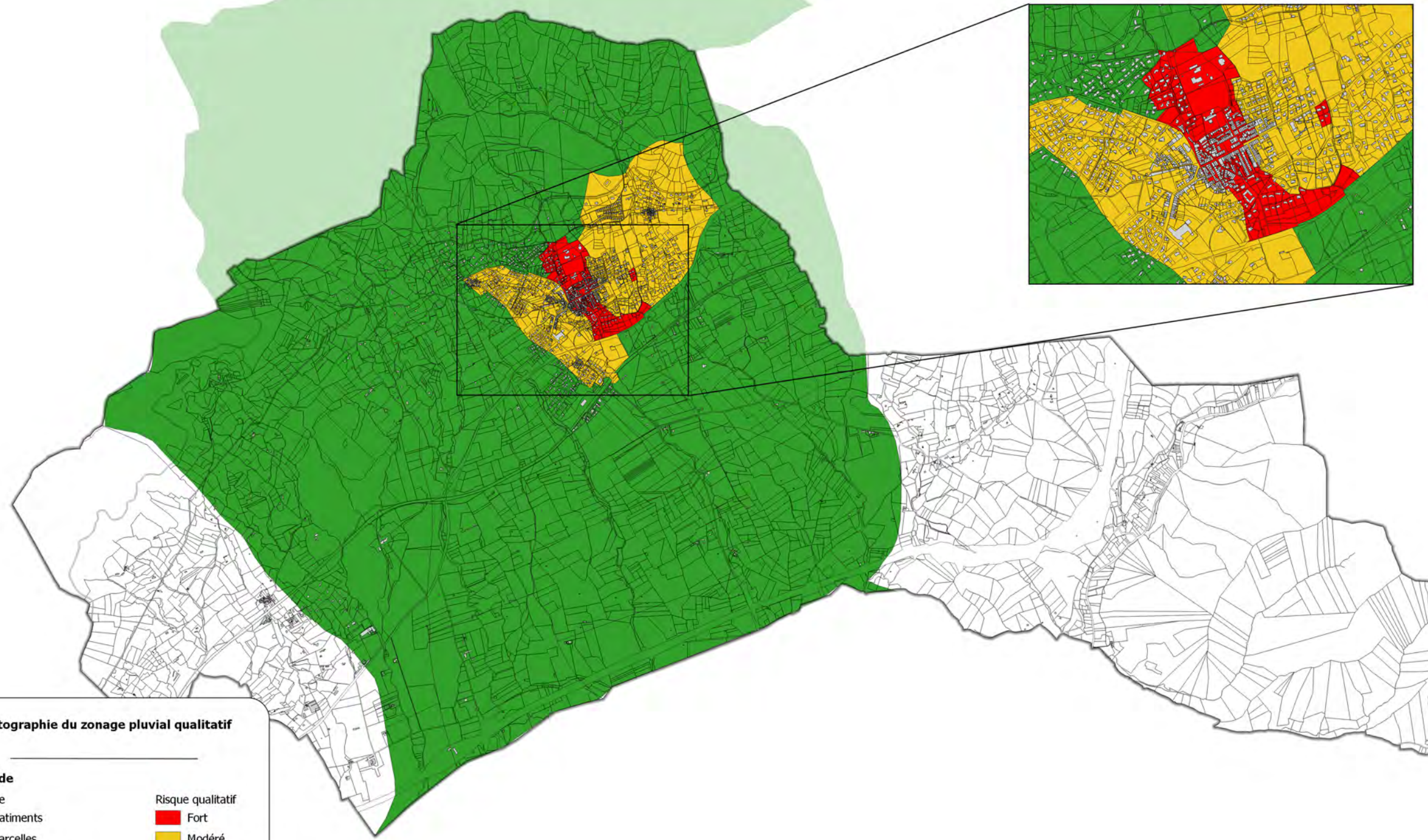
- Fort impact de la pollution d'origine urbaine : $SBV_{urbain} > 1000$ ha ou $\%SBV_{urbain} > 40\%$: Il s'agit de bassin versant à dominante urbaine qui peut générer des pollutions d'origine urbaine chronique ou accidentelle significative.
- Impact modéré de la pollution d'origine urbaine : $1000ha > SBV_{urbain} > 200ha$ et $40\% < \% SBV_{urbain} < 20\%$: Il s'agit de bassin versant partiellement urbanisés qui entraîne une pression moyenne sur le milieu naturel récepteur.
- Faible impact de la pollution d'origine urbaine: $SBV_{urbain} < 200ha$ ou $SBV_{urbain} < 20\%$: il s'agit des bassins versants à dominante urbaine. Le cycle naturel de l'eau est déjà très fortement perturbé par l'imperméabilisation des sols et la suppression des zones de régulation naturelle.

2- La sensibilité à la pollution du milieu récepteur à l'aval de l'exutoire ou au droit du sous bassin versant topographiques :

- Vulnérabilité très forte : Rejets proche d'un Périmètre de captage rapproché ou immédiat, d'une zone de baignade et d'une zones naturels remarquables –Zone Natura 2000 ou znieff de type 1 (Bv ou Lrejet < 500m). Les zones à vulnérabilité très fortes sont donc des secteurs pour lesquelles la préservation de la qualité de la ressource en eau a un intérêt naturel ou économique significatif et direct. On considère que l'influence du sous bassin versant topographique est immédiate lorsque l'exutoire se situe à moins de 500 m au droit et à l'aval du sous bassin versant topographique.
- Vulnérabilité forte : Rejets moyennement proche d'un Périmètre de captage rapproché, d'une zone de baignade et d'une zones naturels potentiellement remarquables znieff de type 2 (Bv ou Lrejet compris entre 500m et 2000m) + Rejets proche d'un Périmètre de captage éloigné et d'une zones humides potentielles ou d'une trame bleu (Bv ou Lrejet < 500m). Les zones à vulnérabilité forte sont donc localisées en amont des secteurs pour lesquelles la préservation de la qualité de la ressource en eau a un intérêt naturel ou économique fort mais leur impact n'est pas immédiat. On considère que l'influence du sous bassin versant topographique est importante lorsque l'exutoire se situe à moins de 2000 m au droit et à l'aval du sous bassin versant topographique.
- Vulnérabilité moyenne : Pour tous les autres secteurs, on considère que la vulnérabilité est modérée vis-à-vis des enjeux qualité des eaux.

Le principe de la grille de croisement ci-dessous est donc proposé pour le volet quantitatif- pluies courantes.





	Aléa qualitatif Fort Sbv-urbain > 1000 ha ou %Sbv-urbain > 40%	Aléa qualitatif Moyen 1000ha > Sbv-urbain > 200ha et %Sbv-urbain > 20%	Aléa qualitatif Faible Sbv-urbain < 200 ha ou %Sbv-urbain < 20%
Milieux très sensibles Rejets proche d'un Périmètre de captage rapproché ou immédiat, d'une zone de baignade et d'une zones naturels remarquables (Bv ou Lrejet < 500m)	RISQUE FORT	RISQUE FORT	RISQUE MODERE
Milieux sensibles Rejets moyennement proche d'un Périmètre de captage rapproché, d'une zone de baignade et d'une zones naturels potentiellement remarquables (Bv ou Lrejet compris entre 500m et 2000m) + Rejets proche d'un Périmètre de captage éloigné et d'une zones humides potentielles ou d'une trame bleu (Bv ou Lrejet < 500m)	RISQUE FORT	RISQUE MODERE	RISQUE FAIBLE
Milieux moyennement sensible Autres secteurs	RISQUE MODERE	RISQUE FAIBLE	RISQUE FAIBLE



Cartographie du zonage pluvial qualitatif

Légende

Cadastré

-  Batiments
-  Parcelles
-  Réseaux pluviaux
-  Cours d'eau communaux

Risque qualitatif

-  Fort
-  Modéré
-  Faible



FIGURE 42 - ZONAGE PLUVIAL QUALITATIF

2.2.3 Principe proposé pour règlement associé au zonage pluvial – Volet qualitatif

La stratégie à retenir pour le zonage des eaux pluviales de la commune découle de différents constats.

- La pluie décennale c'est la pluie de référence en France, selon l'Instruction Technique de 1977, pour dimensionner les réseaux d'eaux pluviales.
- Le débit d'une zone après urbanisation ne doit pas dépasser le débit de la même zone avant l'urbanisation.
- Les bassins de rétention ne doivent pas se substituer à des zones humides ou de rétention naturelle.
- La rétention à la parcelle et les techniques de gestion alternatives visant la restauration du cycle naturel de l'eau sont à privilégier dès que possible.

	Urbanisation nouvelle		Autres préconisations
	Surface minimum nécessitant une gestion des eaux pluviales	Abattement de pollution à prévoir	
Bassin versant dans Zone de Risque QUALITE FORT	Surface active minimale de 1000 m ²	Taux d'abattement de la pollution minimum de 80% et mise en œuvre de bassin de confinement pour pollution accidentelle	Les rejets actuels eaux usées et réseaux unitaires pouvant atteindre le milieu naturel récepteur seront traités en priorité à l'échelle de la commune. Suivi régulier de la qualité des eaux du milieu naturel récepteur
Bassin versant dans Zone de Risque QUANTITATIF MOYEN	Surface minimale de 5000 m ²	Taux d'abattement de la pollution minimum de 60% et mise en œuvre de bassin de confinement pour pollution accidentelle	Les rejets actuels eaux usées et réseaux unitaires pouvant atteindre le milieu naturel récepteur seront traités en priorité à l'échelle de la commune. Suivi régulier de la qualité des eaux du milieu naturel récepteur
Bassin versant dans Zone de Risque QUANTITATIF FAIBLE	Surface minimale de 1 ha	Prescription actuelle du code de l'environnement	Suivi régulier de la qualité des eaux du milieu naturel récepteur

3 GUIDE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES POUR LES AMENAGEURS ET EXPLOITANTS

3.1 Étapes préalables à la gestion des eaux pluviales

Pour un projet précis, la gestion des eaux pluviales nécessite une analyse préalable de la situation :

- Dans quelle zone à enjeux quantitatifs / qualitatifs se situent le projet ? Le projet peut être à cheval entre deux zones et c'est alors le bassin versant récepteur du rejet pluvial qui doit servir de référence vis-à-vis du zonage,
- Quels sont les prescriptions inscrites au règlement du zonage : débit de fuite, abattement pollution...,
- Quelle est la **vocation des terrains** ? Ceci permettra de préciser le taux d'imperméabilisation des sols, le trafic futur sur les voies de desserte, la nature des activités et une estimation des charges polluantes et des volumes de stockage à supporter par le dispositif de gestion des eaux pluviales,
- Quelles sont les **emprises foncières disponibles** ? Cette question permettra de déterminer les solutions de gestion des eaux pluviales pouvant être mises en place :
- Solution « rétention traditionnelle » avec ouvrage centralisateur la compensation quantitative et qualitative,
- Solution « techniques alternatives » générant d'importantes consommations foncières, comme les noues ou les coulées vertes, mais à forte valeur ajoutée, notamment par leur capacité d'intégration paysagère. L'expérience montre que cette valorisation foncière est de plus en plus synonyme de qualité environnementale et donc de cadre de vie agréable,
- Solution intermédiaire : techniques alternatives avec faible consommation foncière pouvant jouer un autre rôle comme dans le cas d'une chaussée réservoir.
- Quelles sont les orientations **en matière de paysage** ? Le paysage est une composante à prendre en compte dans le cadre de la définition des principes de gestion des eaux pluviales. En effet l'intégration paysagère des techniques alternatives est indispensable : ceci permet de mettre en valeur le paysage et ainsi d'améliorer le cadre de vie,
- Quelles sont autres les réglementations en vigueur ayant un impact sur l'assainissement pluvial : Code de l'Environnement, Plan de Prévention des Risques Inondation, périmètre de protection captage eau potable...

3.2 Détermination du programme d'aménagement

Le Maître d'Ouvrage présente, dans le programme, les principes du projet, qui peuvent éventuellement évoluer par la suite et, en particulier, les exigences en matière d'assainissement pluvial :

- Évaluation des **conséquences des dysfonctionnements** en amont et en aval, et établissement des mesures compensatoires nécessaires,
- **Intégration harmonieuse** du projet dans son environnement général, sans que la gestion des eaux pluviales puisse être à l'origine de risques d'inondation ou d'autres nuisances au niveau du site, à l'amont et l'aval,
- Remise d'une note technique sur les caractéristiques et modalités d'entretien attendues des ouvrages proposés.

Le programme peut être comparé à l'énoncé d'un exercice dont la solution serait l'aménagement conçu, puis réalisé.

Plus ce document est précis, plus le Maître d'Ouvrage maîtrisera les objectifs de l'aménagement et donc les coûts.

Le programme permet par ailleurs de préciser la mission de Maîtrise d'œuvre ; il sera utilisé comme support de consultation des Maîtres d'œuvre.

Le programme intégrera les éléments suivants :

- Compatibilité du projet avec le zonage d'assainissement pluvial et les autres réglementations en vigueur,
- Usages du sol,
- Vulnérabilité,
- Fonctionnement, gestion,
- Système d'assainissement prévu avec variantes,
- Évaluation des dommages éventuels (risque calculé),
- Dépenses investissement et exploitation.

3.3 Investigations complémentaires

L'élaboration d'un diagnostic pluvial d'un projet nécessite le plus souvent les données et études suivantes :

- **L'étude de sol** : nature des couches géologiques superficielles, perméabilité du site et en particulier des zones d'infiltration,
- **Analyses hydrogéologiques** : profondeur des nappes, vulnérabilité, emplacement des captages destinés à l'alimentation en eau potable et périmètres de protection associés,
- **Connaissances de la sensibilité du milieu naturel** : caractéristiques écologiques du site, existence de zones remarquables (ZNIEFF, ZICO, sites Natura 2000, ...), vulnérabilités, ...

Il est recommandé de réaliser les observations de terrain en période de pluies ou aussitôt après un épisode pluvieux. Ceci permettra d'apprécier visuellement la capacité des sols à disperser naturellement les eaux de pluie.

Dans certains cas, il peut être très utile de mener une enquête de voisinage permettant de répondre aux questions suivantes : « Y a-t-il eu des inondations sur ces terrains ? Comment sont évacuées les eaux pluviales des habitations ? Comment se comportent les phénomènes de ruissellement importants en périphérie du site ? ».

Ces investigations permettront de préciser les contraintes et les potentialités du site vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales.

3.4 Techniques de rétention

Les techniques à mettre en œuvre sont à choisir en fonction de l'échelle du projet :

- **A l'échelle de la construction** : citernes ou bassins d'agrément ;

- **A l'échelle de la parcelle** : stockage dans bassins à ciel ouvert ou enterrés, infiltration des eaux dans le sol ;
- **A l'échelle d'un lotissement, d'une ZAC** : chaussées poreuses pavées, extensions latérales de la voirie (fossés, noues...), stockage dans bassins à ciel ouvert (secs ou en eau) ou enterrés, puis évacuation vers un exutoire de surface ou infiltration dans le sol (bassins d'infiltration) ;
- **Autres systèmes absorbants** : tranchées filtrantes, puits d'infiltration, tranchées drainantes.

Les techniques préconisées font appel au stockage en surface ou enterrée des eaux pluviales :

- Stockage en citerne ou en réservoir enterré ;
- Bassins de rétention secs ou en eau ;
- Noues.

Le type de technique à mettre en place sera guidé par la position de l'emprise bâtie sur la parcelle et les possibilités d'évacuation des débits de vidange des structures de stockage mises en place. Quoiqu'il en soit, les dispositifs enterrés devront être équipés de regards de visite :

- Espacés au maximum de 10 m les uns des autres de l'extrémité de l'ouvrage ;
- Situés à moins de 5 m des parois latérales du dispositif.

Sont notamment interdits : les rétentions en toiture et tous dispositifs de rétention inaccessibles pour les travaux d'entretien (exemple : rétention sous chaussée avec structure alvéolaire).

L'ensemble du dispositif de collecte et de traitement des eaux pluviales doit faire l'objet d'un entretien régulier afin d'en garantir un fonctionnement optimal. La fréquence d'entretien devra être conforme aux préconisations du constructeur ou le cas échéant aux règles de l'art.

Les techniques de rétention proposées dans les paragraphes suivant devront prendre en compte **les mesures de prévention à mettre en œuvre pour éviter la prolifération des moustiques**. Une note technique réalisé par la CCCV est présentée en annexe 3. L'objectif est d'éviter ou de limiter toute stagnation d'eau dans les aménagements urbains de rétention.

3.4.1 Bassins de retenue

Les bassins de rétention sont une des solutions les plus utilisées actuellement, ils supposent une concentration des eaux, soit par ruissellement, soit par écoulement en réseau :

- Ces ouvrages devront être rendus étanches sur les secteurs où une contamination de la nappe phréatique est possible ;
- Un regard à débit régulé sera mis en place en sortie de l'ouvrage.

Les prescriptions et dispositions constructives suivantes sont à privilégier :

- Pour les programmes de construction d'ampleur importante, le concepteur devra regrouper les capacités de rétention, plutôt qu'à multiplier les petites entités ;
- Les volumes de rétention seront préférentiellement constitués par des bassins ouverts et accessibles, ces bassins devront être aménagés de façon paysagère et devront disposer d'une double utilité afin d'en pérenniser l'entretien, les talus des bassins seront très doux (sauf contrainte technique) afin d'en faciliter l'intégration paysagère (talus à 2H/1V minimal) ;
- Les volumes de rétention pourront être mis en œuvre sous forme de noue, dans la mesure où le dimensionnement des noues de rétention intègre une lame d'eau de surverse pour assurer l'écoulement des eaux, sans débordement, en cas de remplissage total de la noue ;
- Les dispositifs de rétention seront dotés d'un déversoir de crues exceptionnelles, dimensionné pour la crue cinq-centennale et dirigé vers le fossé exutoire ou vers un espace naturel, dans la mesure du possible, le déversoir ne devra pas être dirigé vers des zones habitées ou vers des voies de circulation.

Les réseaux de collecte des eaux pluviales seront pensés de manière à prévoir le trajet des eaux de ruissellement vers le volume de rétention, sans mettre en péril la sécurité des biens ou des personnes, lors d'un événement pluvieux exceptionnel (parcours de moindre dommage) :

- Les bassins ou noues de rétention devront être aménagés pour permettre un traitement qualitatif des eaux pluviales, ils seront conçus, en outre, de manière à optimiser la décantation et permettre un abattement significatif de la pollution chronique (rétention des premiers flots, filtres plantés de roseaux) ;
- Les aménagements d'ensemble devront respecter le fonctionnement hydraulique initial, il conviendra de privilégier les fossés enherbés afin de collecter les ruissellements interceptés.

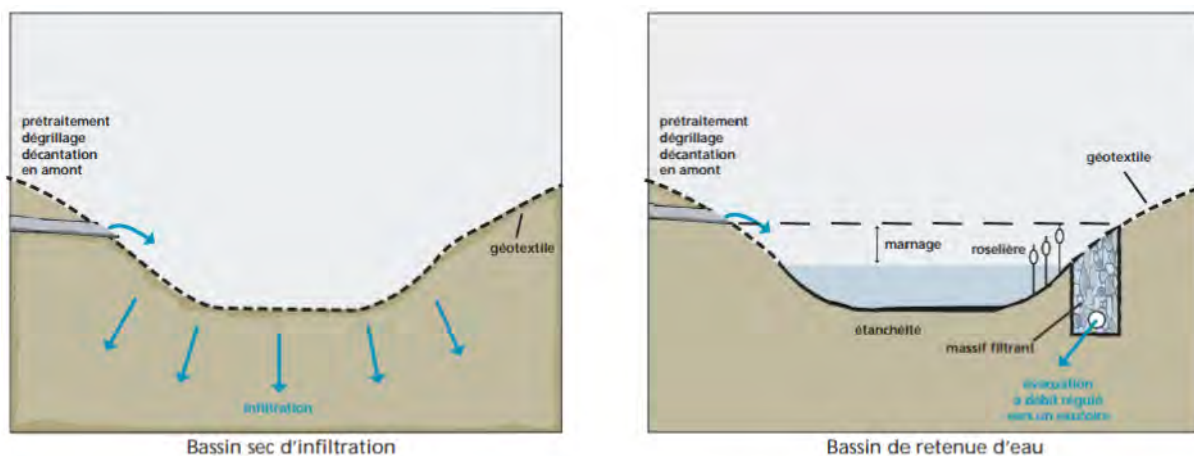


FIGURE 43 - TYPES DE BASSIN DE RETENTION

Dans un intérêt paysagé des bassins de rétention restant en eau la majeure partie du temps peuvent être envisagés. Toutefois compte tenu de la problématique de prolifération des moustiques dans la région, la commune devra donner son accord préalable et étudiera au cas par cas tout système de rétention humide.

3.4.2 Stockage en citerne

La citerne est équivalente à un bassin de rétention étanche. Elle peut être enterrée ou posée sur le sol. Elle doit être équipée d'une trappe permettant le nettoyage et d'un régulateur de débit.

Le matériau utilisé doit être inerte vis-à-vis de la pluie. Un ouvrage de décantation doit être mis en place en tête de la citerne.

De nombreuses citernes préfabriquées existent sur le marché et offrent les deux potentialités suivantes :

- Retenir les eaux pluviales et permettre leur évacuation vers le réseau avec un débit régulier ;
- Conserver un volume d'eau pluviale pour une utilisation personnelle jardin et habitat.

L'évacuation des eaux pluviales s'effectue vers un exutoire (zone d'infiltration, ruisseau, réseau) par l'intermédiaire d'un tuyau permettant la vidange gravitaire de la cuve, ou grâce à une pompe (cas de la citerne enterrée).



FIGURE 44 – STOCKAGE EN CITERNE

Cuves et citernes sont faciles à mettre en place, mais il faut envisager leur installation dès la construction d'une maison. Lorsqu'elles sont couplées avec de l'infiltration, pour leur vidange ou le trop-plein, il est possible de les utiliser pour l'arrosage du jardin ou le lavage des voitures. Si l'exutoire des eaux de la citerne est le réseau, il faut veiller à ce qu'elles soient dimensionnées en conséquence, avec une partie toujours vide correspondant au volume à stocker vis-à-vis de l'imperméabilisation réalisée.

3.4.3 Stockage en réservoir enterré

Ce type de stockage peut être réalisé à partir d'éléments préfabriqués (buse béton, tuyaux en acier...) ou peut être construit sur place (bassin en béton). Ces ouvrages doivent être équipés d'un regard de décantation, d'un dispositif de visite et d'entretien, ainsi que d'un régulateur de débit avant rejet au réseau ou au milieu naturel.



FIGURE 45 - STOCKAGE EN RESERVOIR ENTERRE

3.4.4 Noues

Les noues permettent de stocker temporairement l'eau de pluie et de la restituer à faible débit vers le réseau ou vers un autre exutoire par l'intermédiaire de drains mis en place dans le fond de l'ouvrage. Les drains mis en place devront être positionnés plus haut que le niveau de nappe haute afin d'éviter tout drainage de celle-ci.

Sous réserve d'une étude de perméabilité du sol, la noue peut être dimensionnée pour jouer le rôle d'ouvrage d'infiltration.

Les noues ont l'avantage de s'intégrer facilement dans le paysage urbain.

Parmi les principaux avantages liés à l'utilisation de cette technique, on peut citer :

- L'utilisation en un seul système des fonctions de rétention, de régulation, d'écrêtement qui limitent les débits de pointe à l'aval, d'abattement de la charge polluante ;
- La création d'un paysage végétal et d'espaces verts pour une bonne intégration dans le site ;
- Sa réalisation par phases, selon les besoins de stockage ;
- Son coût peu élevé.



FIGURE 46 - EXEMPLES DE NOUES (SOURCE : GRAND LYON)

NOUE DISPOSÉE...			FOSSÉ DISPOSÉ...		
	...le long des voiries	...dans les jardins privés		...le long des voiries	...dans les jardins privés
Profondeur	20 cm à 1 m	15 à 50 cm	Profondeur	1 à 1,5 m	20 cm à 1 m
Largeur	1 à 5 m	0,5 à 3 m	Largeur	2 à 6 m	1 à 4 m

Le profil de l'ouvrage peut prendre différentes formes :

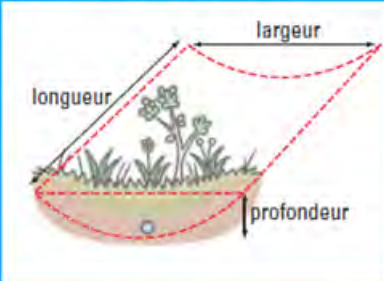

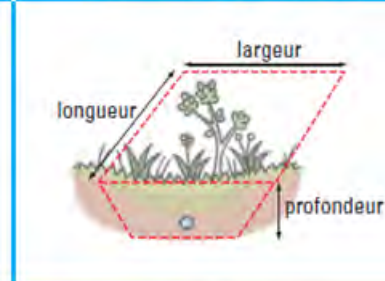
Section courbe	Section triangulaire	Section trapézoïdale
		
Ces formules permettent de calculer le volume de stockage dans ces 3 cas :		
$\text{longueur} \times \text{Largeur} \times \text{profondeur} \times (3,14/4)$	$\text{longueur} \times (\text{largeur}/2) \times \text{profondeur}$	$\text{longueur}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

FIGURE 47 - TYPES DE NOUES (SOURCE : GRAND LYON)

3.4.5 Tranchées infiltrantes

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.

Selon le type d'ouvrage, ils recueillent l'eau de pluie et l'évacuent vers un exutoire, ou l'infiltrent dans le sol. Une combinaison des 2 méthodes est possible.

Dans le cadre de l'implantation de tranchée infiltrantes, il est obligatoire de réaliser une étude de sol et des essais minimums.

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 150 mm, offre l'avantage de répartir les eaux dans toute la tranchée.

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

FIGURE 48 - DIMENSIONNEMENT DES TRANCHEES DRAINANTES OU INFILTRANTES

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 (dalles, blocs poreux ou alvéolés) dans le cas de voies ouvertes à la circulation routière ou sous trottoirs ; des galets ou des végétaux s'il n'y a pas de circulation.

Cette formule permet de calculer le volume de stockage :

$$\text{Porosité} \times \text{Longueur} \times \text{Profondeur} \times (\text{Largeur} + \text{Base})/2$$

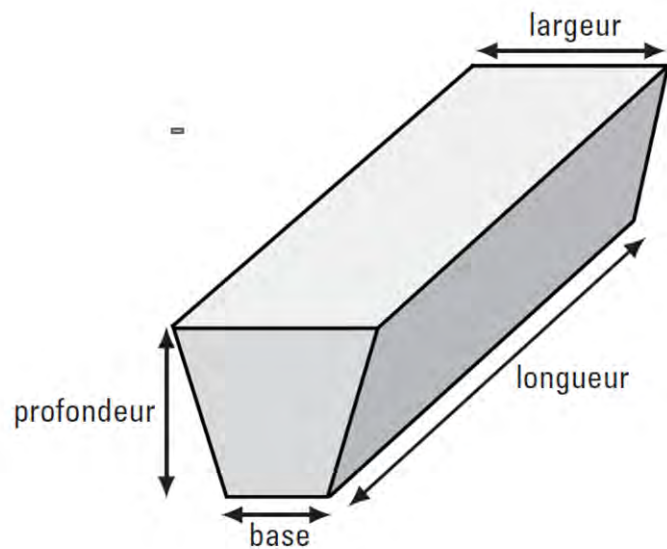


FIGURE 49 - SCHEMA DE PRINCIPE DES TRANCHEES INFILTRANTES

3.4.6 Limitateurs ou régulateurs de débits

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.

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.

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

**EXEMPLE DE RÉALISATION POSSIBLE
A L'EXUTOIRE A UNE TRANCHÉE DRAINANTE**

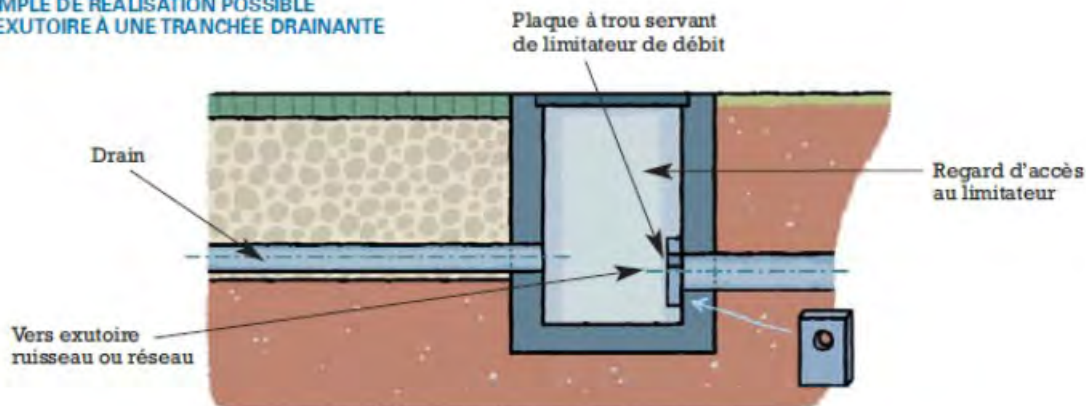


FIGURE 50 - SCHEMA DE PRINCIPE D'UN LIMITEUR DE DEBIT (SOURCE : GRAND LYON)

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. Celui-ci varie en fonction de la hauteur d'eau dans l'ouvrage (loi de Torricelli). Pour de petits ouvrages (profondeur comprise entre 20 cm et 1,5 m), on pourra retenir les valeurs de dimensionnement fournies dans le tableau suivant.

Pour des diamètres inférieurs à 10 cm, le risque de bouchage est accru. Il est préconisé de mettre en place des techniques de rétention filtrante (tranchées filtrantes, massifs filtrants). La rétention par filtration permettra de limiter au maximum le risque de bouchage de l'orifice, tout en respectant les débits de rejet autorisés. Pour des diamètres supérieurs à 10 cm, l'ensemble des techniques de rétention peuvent être mise en œuvre, dans le respect du débit de rejet autorisé.

Hauteur d'eau dans l'ouvrage par rapport au centre de l'orifice	Débit autorisé	Diamètre de l'orifice
20 cm	3 l/s 5 l/s	6 cm 8 cm
50 cm	3 l/s 5 l/s	4 cm 6 cm
1 m	3 l/s 5 l/s	4 cm 5 cm
1,5 m	3 l/s 5 l/s	3 cm 4 cm

FIGURE 51 - VALEUR DE DIMENSIONNEMENT DE L'ORIFICE (SOURCE : GRAND LYON)

3.5 Choix d'une solution compensatoire

Le choix d'une solution compensatoire doit être déterminé selon différentes contraintes analysées au préalable :

3.5.1.1 La hauteur de la nappe

C'est le paramètre de plus important pour toutes les solutions dont le débit de fuite est assuré par infiltration.

Le niveau le plus haut de la nappe peut être déterminé, soit directement par piézométrie au printemps, soit par observation des signes de stagnation de l'eau dans le sol dans une tranchée d'observation pédologique.

Pour bien fonctionner, les dispositifs d'infiltration doivent se situer en milieu non saturé, dans le cas contraire, les forces de succion deviennent nulles, entraînant la stagnation de l'eau.

3.5.1.2 La perméabilité du sol

Pour les solutions qui privilégient l'infiltration, une partie ou la totalité du débit de fuite est liée à la perméabilité du sol support (expérimentée généralement en m/s). Son évaluation repose sur un test réalisé sur le terrain, à partir duquel on détermine la conductivité hydraulique en milieu saturé. Le test le plus simple et le plus rapide est la méthode de Porchet qui tend à se généraliser : il consiste à creuser des trous, à les remplir d'eau afin d'imbiber parfaitement le sol puis à mesurer la vitesse de descente de l'eau.

3.5.1.3 Topographie du terrain

L'incidence de la topographie peut être particulièrement grande lorsqu'on envisage la réalisation de chaussées à structure réservoir. C'est vrai également dans le cas des tranchées ou fossés drainants ou même encore dans le cas des noues.

Pour les fortes pentes, le projet peut ne pas être remis en cause, mais il faudra mettre en place des dispositions constructives permettant d'obtenir de véritables bassins indépendants fonctionnant en cascade.

3.5.1.4 Le foncier

C'est un critère prépondérant en zone urbaine ou péri-urbaine. C'est pour cela d'ailleurs que les techniques classiques de retenue par bassins ouverts disparaissent au profit de solutions permettant une deuxième utilisation de l'espace (parking, voie de circulation, aire de jeu, etc.)

3.5.1.5 Trafic : fonction de la voie (à considérer pour les chaussées réservoirs) :

Dans ce cas, la structure est directement liée au trafic.

3.5.1.6 Contrainte esthétique (pour les solutions qui comportent des stockages visibles) :

Bassins en eau, bassins secs, toitures-terrasses, noues fossés drainants.

Le choix sera directement orienté par l'environnement que l'on veut créer.

3.5.1.7 Environnement et qualité des eaux

Pour les solutions compensatoires avec rejet par infiltration dans le sous-sol, il faudra être très vigilant sur ce point et considérer :

- La position et la qualité actuelle de la nappe,
- Les usages éventuels,
- Les risques liés à la présence d'activités polluantes sur le bassin versant considéré,
- Le type de desserte (zone industrielle par exemple) si le projet concerne une voie de circulation.

Dans le cas où le risque de pollution serait mis en évidence, il serait indispensable de prévoir un dispositif de sécurité en tête du système d'infiltration.

3.5.1.8 Gestion et entretien

Il n'existe pas de solution qui ne comporte aucun entretien. On sous-estime trop souvent ce paramètre et de nombreux projets ont été des échecs soit :

- Par le dysfonctionnement des systèmes,
- Par un perçu très négatif des riverains ou usagers.

On peut citer le cas des petits bassins de retenue mis en place dans les lotissements et qui, non entretenus, ont leur dispositif de sortie obstrué ou bien encore le cas des noues qui deviennent des zones insalubres avec, en fond, de l'eau stagnante.

On peut également observer l'absence de curage régulier des bassins de décantation qui peut générer en cas de forte pluie le rejet dans le milieu de stock important de pollution accumulée.

3.5.1.9 Végétation

Ce paramètre est à considérer sous deux aspects, puisque certaines solutions compensatoires peuvent favoriser la pousse des végétaux (infiltration) mais que ces derniers risquent, par exemple, d'entraîner le colmatage d'un revêtement poreux.

Si le couvert végétal est trop important, on évitera tous les systèmes où l'injection de l'eau se fait par le revêtement au profit des techniques par avaloirs ou caniveaux qui seront équipés de grilles.

Le problème de la chute de feuilles sera à considérer également au moment du choix des dispositifs de régulation des débits qui, pour certains, peuvent s'obstruer trop facilement (orifices calibrés par exemple).

3.5.1.10 Encombrement du sous-sol

En site urbain ou péri-urbain, l'ensemble des réseaux est souvent enterré et mettre en place un aménagement sous la voie risque de poser des problèmes importants avec un ou plusieurs des concessionnaires.

Dans tous les cas, il faudra prévoir un accès facile, non seulement aux réseaux principaux, mais également aux raccordements vers les particuliers.

Pour les chaussées-réservoirs avec des matériaux très poreux, il sera nécessaire d'être très vigilant à chaque ouverture de la chaussée pour que, lors de la réfection, la continuité de l'écoulement soit toujours assurée.

3.5.1.11 Réutilisation de l'espace

Beaucoup de solutions compensatoires permettent aux surfaces considérées d'assurer une autre fonction, que ce soit de loisir (plan d'eau, aire de jeux...) ou pour la circulation ou le stationnement. Cette autre fonction suppose des contraintes au niveau de l'aménagement, que ce soit d'ordre structurel (chaussée sur matériau alvéolaire par exemple) ou paysager (plantation...).

3.5.1.12 Sensibilité à l'eau du sol support (paramètre spécifique à la solution chaussée-réservoir).

Si le matériau est susceptible de subir des déformations sous contrainte en présence d'eau, dans la plupart des cas le projeteur sera amené à ne pas retenir une solution par infiltration sur toute la surface.

Pour une voirie faiblement circulée (lotissement) et une structure sur-dimensionnée pour augmenter la capacité du stockage, l'infiltration reste possible et la mise en place d'un géotextile peut être une bonne réponse à ce type de problème. Le sur-dimensionnement du corps de chaussée impose un surcoût dont le montant sera souvent inférieur aux investissements nécessaires pour une collecte en traditionnel des eaux pluviales.

3.5.1.13 Les coûts

L'un des intérêts des systèmes compensatoires d'assainissement pluvial réside dans les économies possibles, en particulier à l'aval d'un secteur à urbaniser. Au niveau même d'une opération, assainir sans tuyau ou avec le moins de tuyaux possibles sera généralement plus économique pour le Maître d'œuvre. Il est pourtant difficile de généraliser et de comparer telle ou telle solution sans étudier le contexte local de l'aménagement.

En ce qui concerne les lotissements, les expériences montrent que les solutions rustiques sont les plus économiques, parfois délicates à mettre en œuvre, mais qu'elles imposent aussi des coûts d'entretien qui peuvent être assez élevés.

3.5.1.14 Site de stockage des boues ou huiles décantées

Les ouvrages de traitement qualité nécessitent un enlèvement régulier de la pollution accumulée. Il est pour cela nécessaire de prévoir le mode d'enlèvement, la fréquence et le lieu de stockage définitif de ces boues ou huiles décantées.

3.5.1.15 Sensibilité des usagers ou site

En fonction de l'environnement et des usages du site (école, urbanisation voisine, activité de loisirs...), il conviendra d'adapter l'ouvrage pour éviter les conflits d'usages liés aux désagréments que peuvent entraîner la présence et l'entretien de certains ouvrages : risque de chute, odeurs, bruits pendant l'entretien...

3.6 Suivi des travaux – Contrôle des ouvrages et des réseaux

3.6.1 Entretien des installations de rétention ou des équipements annexes de dépollution

Le gestionnaire pourra librement veiller au bon fonctionnement du réseau d'assainissement pluvial, sur le domaine public et privé.

Tout propriétaire (particulier, copropriété) d'un réseau d'assainissement pluvial sera tenu :

- De maintenir l'état de marche de son réseau, d'avertir le gestionnaire de tout acte (installation, aménagement, travaux) qui s'y rapporte dans les plus brefs délais, suivant la programmation des travaux ;
- De garantir dès que possible l'accès du gestionnaire au réseau ;
- De réaliser les travaux nécessaires pour le bon fonctionnement de son réseau.

Cet entretien relève de la responsabilité du propriétaire du fonds raccordé, qui, par ses propres moyens ou par délégation, conduit les opérations de vérification ou d'entretien requis par les équipements.

Dans tous les cas, la tenue à jour d'un carnet d'entretien est actuellement préconisée, pour faciliter les contrôles par le service compétent de la commune de Puget-Ville ou son éventuel délégataire, ou par toute autre collectivité compétente (en cas de transfert de compétences).

3.6.2 Nature des contrôles

- Contrôle des données fournies par le demandeur avant réalisation

Le demandeur soumet à la validation du service compétent, dans le cadre de sa demande de raccordement, un dossier comprenant :

- Un plan faisant apparaître les différentes surfaces, les réseaux intérieurs, les exutoires d'eaux de ruissellement et les dispositifs de rétention ;
- Une note de calcul du coefficient de ruissellement et du volume de rétention ;
- Une description du fonctionnement des dispositifs de rétention.

■ Contrôle de l'ouvrage achevé

Lors de l'enquête de conformité des réseaux et installations sanitaires intérieures de la construction, le service de contrôle vérifiera notamment : le volume de la rétention, la nature du régulateur, l'existence de dispositions pour l'entretien des ouvrages et des équipements annexes s'ils ont été prescrits. Le demandeur doit alors fournir un plan de récolement de son installation.

■ Contrôles ultérieurs

Le service de contrôle pratique périodiquement des visites de contrôle des ouvrages de rétention afin de vérifier leur état et leur entretien. Le propriétaire tient à disposition le carnet d'entretien, et, complémentairement ou à défaut, les justificatifs d'entretien.

ANNEXES

Annexe 1 : Note technique sur les mesures compensatoires à l'imperméabilisation

GENERALITE ET METHODOLOGIE :

Le principe des techniques compensatoires à l'imperméabilisation a pour objectif de rendre l'urbanisation sans effet vis-à-vis des phénomènes pluvieux.

Les volumes de compensation à l'imperméabilisation à prévoir sont calculés en comparant deux méthodes. On retiendra la valeur la plus contraignante (le dossier doit présenter le calcul pour toutes les méthodes) de ces méthodes. Il peut être utilisé les méthodes courantes suivantes :

- Volume de rétention d'au minimum 130 l/m² imperméabilisé, augmenté de la capacité naturelle de rétention liée à la topographie du site assiette du projet (cuvette), si elle est supprimée,
- Méthode de calcul des débits de pointe avant et après aménagement pour une pluie d'occurrence centennale avec utilisation de la méthode de transformation pluie/débit dite du « réservoir linéaire » pour une durée de pluie de 120 mm.

Dans le cas particulier d'enjeux identifiés par l'étude hydraulique, tels que l'insuffisance des exutoires à l'aval de l'opération, l'aménagement ne doit pas entraîner une augmentation ni de la fréquence ni de l'ampleur des débordements. Les volumes de rétention doivent alors être déterminés en fonction des contraintes à l'aval de l'opération.

CARACTERISATION DU PROJET :

L'étude afférente au projet doit présenter sur plan de masse les caractéristiques suivantes :

- Le bassin versant intercepté par le projet,
- Les surfaces imperméabilisées, il s'agit de toutes les modifications de surfaces ayant un impact négatif sur la capacité d'infiltration des sols (voirie, terrasse, toiture, piscines...),
- Les côtes du terrain à l'état initiale et à l'état projet,
- Les directions de drainage pour l'état initiale et pour l'état projet,
- Les pentes moyennes à l'état initiale et à l'état projet doivent également être définies.

L'étude doit également permettre de caractériser la capacité et les singularités de l'exutoire des eaux pluviales du projet.

Dans le cas d'un projet d'aménagement d'ensemble, la surface imperméabilisée à compenser sera prise égale à la surface d'emprise maximale au sol des constructions imposée dans le règlement du lotissement ou dans la PAZ (pour les documents d'urbanisme couverts par une ZAC) augmentée de la surface des équipements internes aux lots (voies internes, terrasses, piscines, etc...) et des équipements collectifs (voies, trottoirs, parkings, giratoires, etc.).

CALCUL DES DEBITS DE POINTES :

De manière générale toutes les formules et paramètres utilisés (formules générales, calculs des paramètres) doivent faire l'objet d'une justification, d'une démonstration et doivent être développés.

L'étude doit présenter clairement les limites d'utilisation des formules appliquées (pentes, taille du bassin versant, type de bassin versant...).

Le dépositaire n'est pas tenu de suivre les prescriptions si une méthode est plus adaptée (logiciel de modélisation...) permet un calcul plus précis des débits de pointe et du volume de

l'ouvrage. Il conviendra néanmoins de justifier la méthode utilisée et de présenter clairement ses limites d'utilisation eu égard au caractéristique du projet.

■ **Coefficient de ruissellement :**

Le calcul des débits de pointes nécessite de caractériser les coefficients de ruissellement du sol. Tous les coefficients de ruissellement utilisés doivent être présentés et justifiés conformément au tableau de la doctrine MISEN 83. Ils dépendent de la pente du terrain, de la couverture du sol, et du type de pluies utilisé.

Occupation du sol	Pente	Coefficient de ruissellement Cr pour une pluie :		
		Fréquente (1 - 2 ans)	Moyenne (10 ans)	Rare (100 ans ou sup.)
<u>Coefficients unitaires :</u>				
Toitures		0,95	1,00	1,00
Sol revêtu en béton ou enrobé bitumineux		0,90	0,95	1,00
Sol stabilisé (grave compactée) ou avec revêtement drainant		0,50	0,65	0,80
Sol végétalisé à tendance imperméable	< 2 %	0,15	0,25	0,35
	2 à 7 %	0,20	0,30	0,45
	> 7 %	0,30	0,45	0,60
Sol végétalisé à tendance perméable	< 2 %	0,08	0,15	0,25
	2 à 7 %	0,12	0,20	0,30
	> 7 %	0,20	0,30	0,40
Forêt	< 2 %	0,05	0,10	0,20
	2 à 7 %	0,08	0,15	0,25
	> 7 %	0,15	0,25	0,35
<u>Coefficients intégrés :</u>				
Habitat diffus		0,20 - 0,35	0,30 - 0,45	0,40 - 0,55
Habitat moyennement dense		0,35 - 0,50	0,45 - 0,60	0,55 - 0,75

Occupation du sol	Pente	Coefficient de ruissellement Cr pour une pluie :		
		Fréquente (1 - 2 ans)	Moyenne (10 ans)	Rare (100 ans ou sup.)
Habitat dense, collectifs		0,50 - 0,75	0,60 - 0,80	0,75 - 0,90
Centre-ville		0,70 - 0,85	0,75 - 0,90	0,85 - 0,95
Zones commerciales ou industrielles		0,60 - 0,80	0,70 - 0,85	0,80 - 0,95

■ **Calculs du temps de concentration :**

Les incertitudes des différentes méthodes de calculs du temps de concentration doivent inciter à réaliser plusieurs calculs, à les présenter dans le dossier, et à les coupler à des observations de terrain. Longueur hydraulique, pentes, temps et vitesses d'écoulement seront indiqués.

■ **Intensité de la pluie :**

La station Météo France de référence ainsi que les coefficients de Montana utilisés seront précisés. Il convient de se référer à la station la plus proche située sur la commune de Cuers-Pouverel.

■ **Débit de pointe avant aménagement :**

Le pétitionnaire procédera au calcul des débits initiaux avant aménagement pour différentes périodes de retour au niveau du ou des points de rejet prévus pour l'évacuation des eaux pluviales.

La méthode rationnelle pour les débits à période de retour 2 à 100 ans (Q2 à Q100 ou Qrare) lorsque la superficie du bassin versant intercepté est inférieure à 1 km² est préconisée.

■ **Débits de points à l'état projet :**

Le pétitionnaire établira les débits de pointe Q100 (ou Qexcep) après projet, sans compensation et avec compensation.

Un tableau récapitulatif sera réalisé, faisant apparaître les débits prévus avant aménagement et après aménagement, avec et sans mesures compensatoires.

Le débit de pointe généré par un événement exceptionnel sera également calculé dans le cadre du dimensionnement de la surverse.

VOLUME DU BASSIN DE RETENTION :

Tous les calculs correspondant à la pluie de projet et aux débits (initial et après aménagement) seront détaillés.

Deux hydrogrammes sont générés pour chaque bassin versant avec une pluie de projet centennale. Hydrogramme en entrée de rétention / sortie de bassin versant.

La méthode de transformation pluie-débit préconisée sera la méthode dite du « réservoir linéaire ». L'étude doit comprendre une vérification des intervalles d'utilisation de la méthode eu égard aux caractéristiques du projet.

L'utilisation d'une autre méthode doit être justifiée et les intervalles d'utilisation doivent être vérifiés.

La durée de pluie sera choisie égale à 120 mn.

A cet hydrogramme sera soustrait l'hydrogramme de fuite du bassin de rétention calculés sur le principe du réservoir linéaire avec une loi de vidange correspondant à un orifice dimensionné à partir du débit de fuite fixé.

Le débit de fuite doit être inférieur ou égal au débit biennal avant aménagement. Il peut être inférieur dans le cas où l'exutoire ne permet pas le transit de ce débit. Le débit de fuite conditionne le volume de rétention.

L'étude doit comprendre les représentations graphiques afférentes aux calculs des volumes de rétentions. (hydrogrammes...).

OUVRAGES ET ORGANES HYDRAULIQUES :

L'ouvrage de rétention doit intercepter toutes les eaux pluviales provenant du projet. Les réseaux du terrain doivent être dimensionnés et projetés sur les plans. Si la topographie ne permet pas d'alimenter le bassin des réseaux de drainage de la parcelle doivent conduire les eaux vers ce bassin.

Dans le cas où l'espace est suffisant les noues paysagères et les bassins dans les espaces verts seront privilégiés aux ouvrages bétonnés et cela dans le but de favoriser l'infiltration et de limiter l'imperméabilisation.

Les ouvrages doivent être visitable et un protocole d'entretien doit être définit.

La surverse doit être dimensionnée pour laisser transiter un événement exceptionnel (de type cinq-centennale) sans surverse sur la crête.

Le bassin doit être présenté en coupe avec toutes les côtes de fonctionnement et les dimensions des organes hydrauliques (conduites d'apport, de vidange, la surverse, pompes, traitement...).

Le débit de fuite doit être inférieur ou équivalent au débit d'occurrence biennal avant aménagement avec un diamètre minimum de l'orifice de fuite de 60 mm.

TRAITEMENT DES EAUX :

Une attention particulière sera portée sur le traitement qualitatif des eaux pluviales avant rejet :

- Lorsque l'activité de la zone concernée est industrielle et/ou commerciale ;
- Dans les autres cas, lorsque le nombre de places de parking est supérieur à 15 ;
- Lorsque celui-ci se situe dans le périmètre de protection d'un captage destiné à l'alimentation en eau potable.

Sauf prescription particulière, les séparateurs/décanteurs seront dimensionnés pour traiter les eaux de ruissellement lors d'événements pluvieux d'occurrence 2 ans.

Annexe 2 : Mesures de prévention à mettre en œuvre pour éviter la prolifération des moustiques



ELABORATION DU SCHEMA DIRECTEUR DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

**GUIDE DE GESTION DES EAUX PLUVIALES A
DESTINATION DES AMENAGEURS ET EXPLOITANTS**

7 février 2023



SOMMAIRE

1.1	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.	
1.2	ÉTAPES PREALABLES A LA GESTION DES EAUX PLUVIALES	3
1.3	DETERMINATION DU PROGRAMME D'AMENAGEMENT	3
1.4	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES	4
1.5	TECHNIQUES DE RETENTION	5
1.5.1	Bassins de retenue	5
1.5.2	Stockage en citerne	7
1.5.3	Stockage en réservoir enterré	8
1.5.4	Noues	8
1.5.5	Tranchées infiltrantes	9
1.5.6	Limitateurs ou régulateurs de débits	10
1.6	CHOIX D'UNE SOLUTION COMPENSATOIRE	12
1.6.1.1	La hauteur de la nappe	12
1.6.1.2	La perméabilité du sol	12
1.6.1.3	Topographie du terrain	12
1.6.1.4	Le foncier	12
1.6.1.5	Trafic : fonction de la voie (à considérer pour les chaussées réservoirs) :	12
1.6.1.6	Contrainte esthétique (pour les solutions qui comportent des stockages visibles) :	13
1.6.1.7	Environnement et qualité des eaux	13
1.6.1.8	Gestion et entretien	13
1.6.1.9	Végétation	13
1.6.1.10	Encombrement du sous-sol	14
1.6.1.11	Réutilisation de l'espace	14
1.6.1.12	Sensibilité à l'eau du sol support (paramètre spécifique à la solution chaussée-réservoir).	14
1.6.1.13	Les coûts	14
1.6.1.14	Site de stockage des boues ou huiles décantées	15
1.6.1.15	Sensibilité des usagers ou site	15
1.7	SUIVI DES TRAVAUX – CONTROLE DES OUVRAGES ET DES RESEAUX	15
1.7.1	Entretien des installations de rétention ou des équipements annexes de dépollution	15
1.7.2	Nature des contrôles	15

REFERENCES

Figure 1 - Types de bassin de rétention	6
Figure 2 – Stockage en citerne	7
Figure 3 - Stockage en réservoir enterré.....	8
Figure 4 - Exemples de noues (source : Grand Lyon).....	8
Figure 5 - Types de noues (source : Grand Lyon)	9
Figure 6 - Dimensionnement des tranchées drainantes ou infiltrantes.....	10
Figure 7 - Schéma de principe des tranchées infiltrantes.....	10
Figure 8 - Schéma de principe d'un limiteur de débit (source : Grand Lyon).....	11
Figure 9 - Valeur de dimensionnement de l'orifice (source : Grand Lyon).....	11

1.1 ÉTAPES PREALABLES A LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

Pour un projet précis, la gestion des eaux pluviales nécessite une analyse préalable de la situation :

- Dans quelle zone à enjeux quantitatifs / qualitatifs se situent le projet ? Le projet peut être à cheval entre deux zones et c'est alors le bassin versant récepteur du rejet pluvial qui doit servir de référence vis-à-vis du zonage,
- Quels sont les prescriptions inscrites au règlement du zonage : débit de fuite, abattement pollution...,
- Quelle est la **vocation des terrains** ? Ceci permettra de préciser le taux d'imperméabilisation des sols, le trafic futur sur les voies de desserte, la nature des activités et une estimation des charges polluantes et des volumes de stockage à supporter par le dispositif de gestion des eaux pluviales,
- Quelles sont les **emprises foncières disponibles** ? Cette question permettra de déterminer les solutions de gestion des eaux pluviales pouvant être mises en place :
- Solution « rétention traditionnelle » avec ouvrage centralisateur la compensation quantitative et qualitative,
- Solution « techniques alternatives » générant d'importantes consommations foncières, comme les noues ou les coulées vertes, mais à forte valeur ajoutée, notamment par leur capacité d'intégration paysagère. L'expérience montre que cette valorisation foncière est de plus en plus synonyme de qualité environnementale et donc de cadre de vie agréable,
- Solution intermédiaire : techniques alternatives avec faible consommation foncière pouvant jouer un autre rôle comme dans le cas d'une chaussée réservoir.
- Quelles sont les orientations **en matière de paysage** ? Le paysage est une composante à prendre en compte dans le cadre de la définition des principes de gestion des eaux pluviales. En effet l'intégration paysagère des techniques alternatives est indispensable : ceci permet de mettre en valeur le paysage et ainsi d'améliorer le cadre de vie,
- Quelles sont autres les réglementations en vigueur ayant un impact sur l'assainissement pluvial : Code de l'Environnement, Plan de Prévention des Risques Inondation, périmètre de protection captage eau potable...

1.2 DETERMINATION DU PROGRAMME D'AMENAGEMENT

Le Maître d'Ouvrage présente, dans le programme, les principes du projet, qui peuvent éventuellement évoluer par la suite et, en particulier, les exigences en matière d'assainissement pluvial :

- Évaluation des **conséquences des dysfonctionnements** en amont et en aval, et établissement des mesures compensatoires nécessaires,
- **Intégration harmonieuse** du projet dans son environnement général, sans que la gestion des eaux pluviales puisse être à l'origine de risques d'inondation ou d'autres nuisances au niveau du site, à l'amont et l'aval,

- Remise d'une note technique sur les caractéristiques et modalités d'entretien attendues des ouvrages proposés.

Le programme peut être comparé à l'énoncé d'un exercice dont la solution serait l'aménagement conçu, puis réalisé.

Plus ce document est précis, plus le Maître d'Ouvrage maîtrisera les objectifs de l'aménagement et donc les coûts.

Le programme permet par ailleurs de préciser la mission de Maîtrise d'œuvre ; il sera utilisé comme support de consultation des Maîtres d'œuvre.

Le programme intégrera les éléments suivants :

- Compatibilité du projet avec le zonage d'assainissement pluvial et les autres réglementations en vigueur,
- Usages du sol,
- Vulnérabilité,
- Fonctionnement, gestion,
- Système d'assainissement prévu avec variantes,
- Évaluation des dommages éventuels (risque calculé),
- Dépenses investissement et exploitation.

1.3 INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

L'élaboration d'un diagnostic pluvial d'un projet nécessite le plus souvent les données et études suivantes :

- **L'étude de sol** : nature des couches géologiques superficielles, perméabilité du site et en particulier des zones d'infiltration,
- **Analyses hydrogéologiques** : profondeur des nappes, vulnérabilité, emplacement des captages destinés à l'alimentation en eau potable et périmètres de protection associés,
- **Connaissances de la sensibilité du milieu naturel** : caractéristiques écologiques du site, existence de zones remarquables (ZNIEFF, ZICO, sites Natura 2000, ...), vulnérabilités, ...

Il est recommandé de réaliser les observations de terrain en période de pluies ou aussitôt après un épisode pluvieux. Ceci permettra d'apprécier visuellement la capacité des sols à disperser naturellement les eaux de pluie.

Dans certains cas, il peut être très utile de mener une enquête de voisinage permettant de répondre aux questions suivantes : « Y a-t-il eu des inondations sur ces terrains ? Comment sont évacuées les eaux pluviales des habitations ? Comment se comportent les phénomènes de ruissellement importants en périphérie du site ? ».

Ces investigations permettront de préciser les contraintes et les potentialités du site vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales.

1.4 TECHNIQUES DE RETENTION

Les techniques à mettre en œuvre sont à choisir en fonction de l'échelle du projet :

- **A l'échelle de la construction** : citernes ou bassins d'agrément ;
- **A l'échelle de la parcelle** : stockage dans bassins à ciel ouvert ou enterrés, infiltration des eaux dans le sol ;
- **A l'échelle d'un lotissement, d'une ZAC** : chaussées poreuses pavées, extensions latérales de la voirie (fossés, noues...), stockage dans bassins à ciel ouvert (secs ou en eau) ou enterrés, puis évacuation vers un exutoire de surface ou infiltration dans le sol (bassins d'infiltration) ;
- **Autres systèmes absorbants** : tranchées filtrantes, puits d'infiltration, tranchées drainantes.

Les techniques préconisées font appel au stockage en surface ou enterrée des eaux pluviales :

- Stockage en citerne ou en réservoir enterré ;
- Bassins de rétention secs ou en eau ;
- Noues.

Le type de technique à mettre en place sera guidé par la position de l'emprise bâtie sur la parcelle et les possibilités d'évacuation des débits de vidange des structures de stockage mises en place. Quoiqu'il en soit, les dispositifs enterrés devront être équipés de regards de visite :

- Espacés au maximum de 10 m les uns des autres de l'extrémité de l'ouvrage ;
- Situés à moins de 5 m des parois latérales du dispositif.

Sont notamment interdits : les rétentions en toiture et tous dispositifs de rétention inaccessibles pour les travaux d'entretien (exemple : rétention sous chaussée avec structure alvéolaire).

L'ensemble du dispositif de collecte et de traitement des eaux pluviales doit faire l'objet d'un entretien régulier afin d'en garantir un fonctionnement optimal. La fréquence d'entretien devra être conforme aux préconisations du constructeur ou le cas échéant aux règles de l'art.

Les techniques de rétention proposées dans les paragraphes suivant devront prendre en compte **les mesures de prévention à mettre en œuvre pour éviter la prolifération des moustiques**. Une note technique réalisé par la CCCV est présentée en annexe 3. L'objectif est d'éviter ou de limiter toute stagnation d'eau dans les aménagements urbains de rétention.

1.4.1 Bassins de retenue

Les bassins de rétention sont une des solutions les plus utilisées actuellement, ils supposent une concentration des eaux, soit par ruissellement, soit par écoulement en réseau :

- Ces ouvrages devront être rendus étanches sur les secteurs où une contamination de la nappe phréatique est possible ;

- Un regard à débit régulé sera mis en place en sortie de l'ouvrage.

Les prescriptions et dispositions constructives suivantes sont à privilégier :

- Pour les programmes de construction d'ampleur importante, le concepteur devra regrouper les capacités de rétention, plutôt qu'à multiplier les petites entités ;
- Les volumes de rétention seront préférentiellement constitués par des bassins ouverts et accessibles, ces bassins devront être aménagés de façon paysagère et devront disposer d'une double utilité afin d'en pérenniser l'entretien, les talus des bassins seront très doux (sauf contrainte technique) afin d'en faciliter l'intégration paysagère (talus à 2H/1V minimal) ;
- Les volumes de rétention pourront être mis en œuvre sous forme de noue, dans la mesure où le dimensionnement des noues de rétention intègre une lame d'eau de surverse pour assurer l'écoulement des eaux, sans débordement, en cas de remplissage total de la noue ;
- Les dispositifs de rétention seront dotés d'un déversoir de crues exceptionnelles, dimensionné pour la crue cinq-centennale et dirigé vers le fossé exutoire ou vers un espace naturel, dans la mesure du possible, le déversoir ne devra pas être dirigé vers des zones habitées ou vers des voies de circulation.

Les réseaux de collecte des eaux pluviales seront pensés de manière à prévoir le trajet des eaux de ruissellement vers le volume de rétention, sans mettre en péril la sécurité des biens ou des personnes, lors d'un évènement pluvieux exceptionnel (parcours de moindre dommage) :

- Les bassins ou noues de rétention devront être aménagés pour permettre un traitement qualitatif des eaux pluviales, ils seront conçus, en outre, de manière à optimiser la décantation et permettre un abattement significatif de la pollution chronique (rétention des premiers flots, filtres plantés de roseaux) ;
- Les aménagements d'ensemble devront respecter le fonctionnement hydraulique initial, il conviendra de privilégier les fossés enherbés afin de collecter les ruissellements interceptés.

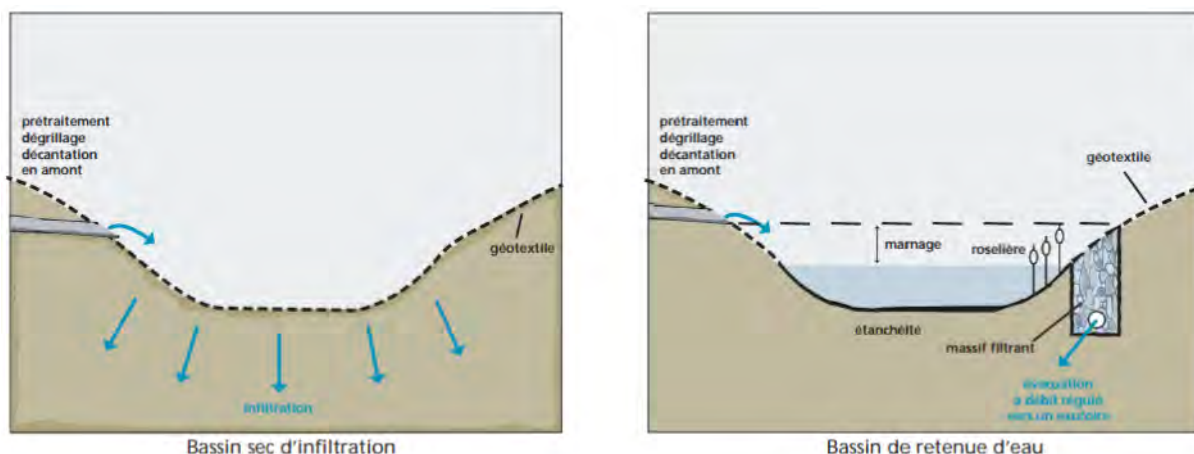


FIGURE 1 - TYPES DE BASSIN DE RETENTION

Dans un intérêt paysagé des bassins de rétention restant en eau la majeure partie du temps peuvent être envisagés. Toutefois compte tenu de la problématique de prolifération des moustiques dans la région, la commune devra donner son accord préalable et étudiera au cas par cas tout système de rétention humide.

1.4.2 Stockage en citerne

La citerne est équivalente à un bassin de rétention étanche. Elle peut être enterrée ou posée sur le sol. Elle doit être équipée d'une trappe permettant le nettoyage et d'un régulateur de débit.

Le matériau utilisé doit être inerte vis-à-vis de la pluie. Un ouvrage de décantation doit être mis en place en tête de la citerne.

De nombreuses citernes préfabriquées existent sur le marché et offrent les deux potentialités suivantes :

- Retenir les eaux pluviales et permettre leur évacuation vers le réseau avec un débit régulier ;
- Conserver un volume d'eau pluviale pour une utilisation personnelle jardin et habitat.

L'évacuation des eaux pluviales s'effectue vers un exutoire (zone d'infiltration, ruisseau, réseau) par l'intermédiaire d'un tuyau permettant la vidange gravitaire de la cuve, ou grâce à une pompe (cas de la citerne enterrée).



FIGURE 2 – STOCKAGE EN CITERNE

Cuves et citernes sont faciles à mettre en place, mais il faut envisager leur installation dès la construction d'une maison. Lorsqu'elles sont couplées avec de l'infiltration, pour leur vidange ou le trop-plein, il est possible de les utiliser pour l'arrosage du jardin ou le lavage des voitures. Si l'exutoire des eaux de la citerne est le réseau, il faut veiller à ce qu'elles soient dimensionnées en conséquence, avec une partie toujours vide correspondant au volume à stocker vis-à-vis de l'imperméabilisation réalisée.

1.4.3 Stockage en réservoir enterré

Ce type de stockage peut être réalisé à partir d'éléments préfabriqués (buse béton, tuyaux en acier...) ou peut être construit sur place (bassin en béton). Ces ouvrages doivent être équipés d'un regard de décantation, d'un dispositif de visite et d'entretien, ainsi que d'un régulateur de débit avant rejet au réseau ou au milieu naturel.



FIGURE 3 - STOCKAGE EN RESERVOIR ENTERRE

1.4.4 Noues

Les noues permettent de stocker temporairement l'eau de pluie et de la restituer à faible débit vers le réseau ou vers un autre exutoire par l'intermédiaire de drains mis en place dans le fond de l'ouvrage. Les drains mis en place devront être positionnés plus haut que le niveau de nappe haute afin d'éviter tout drainage de celle-ci.

Sous réserve d'une étude de perméabilité du sol, la noue peut être dimensionnée pour jouer le rôle d'ouvrage d'infiltration.

Les noues ont l'avantage de s'intégrer facilement dans le paysage urbain.

Parmi les principaux avantages liés à l'utilisation de cette technique, on peut citer :

- L'utilisation en un seul système des fonctions de rétention, de régulation, d'écrêtement qui limitent les débits de pointe à l'aval, d'abattement de la charge polluante ;
- La création d'un paysage végétal et d'espaces verts pour une bonne intégration dans le site ;
- Sa réalisation par phases, selon les besoins de stockage ;
- Son coût peu élevé.



FIGURE 4 - EXEMPLES DE NOUES (SOURCE : GRAND LYON)

NOUE DISPOSÉE...		
	...le long des voiries	...dans les jardins privés
Profondeur	20 cm à 1 m	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 1 m
Largeur	2 à 6 m	1 à 4 m

Le profil de l'ouvrage peut prendre différentes formes :

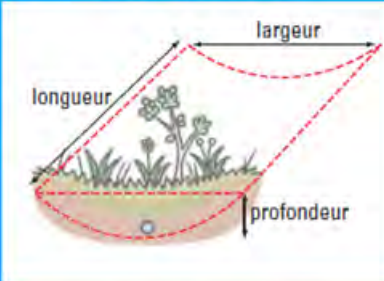

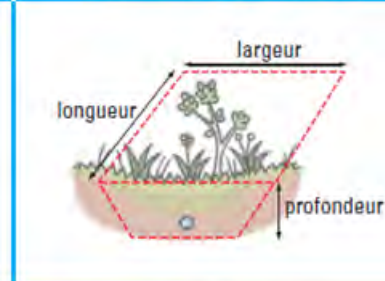
Section courbe	Section triangulaire	Section trapézoïdale
		
Ces formules permettent de calculer le volume de stockage dans ces 3 cas :		
$\text{longueur} \times \text{Largeur} \times \text{profondeur} \times (3,14/4)$	$\text{longueur} \times (\text{largeur}/2) \times \text{profondeur}$	$\text{longueur}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

FIGURE 5 - TYPES DE NOUES (SOURCE : GRAND LYON)

1.4.5 Tranchées infiltrantes

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.

Selon le type d'ouvrage, ils recueillent l'eau de pluie et l'évacuent vers un exutoire, ou l'infiltrent dans le sol. Une combinaison des 2 méthodes est possible.

Dans le cadre de l'implantation de tranchée infiltrantes, il est obligatoire de réaliser une étude de sol et des essais minimums.

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 150 mm, offre l'avantage de répartir les eaux dans toute la tranchée.

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

FIGURE 6 - DIMENSIONNEMENT DES TRANCHEES DRAINANTES OU INFILTRANTES

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 (dalles, blocs poreux ou alvéolés) dans le cas de voies ouvertes à la circulation routière ou sous trottoirs ; des galets ou des végétaux s'il n'y a pas de circulation.

Cette formule permet de calculer le volume de stockage :

$$\text{Porosité} \times \text{Longueur} \times \text{Profondeur} \times (\text{Largeur} + \text{Base})/2$$

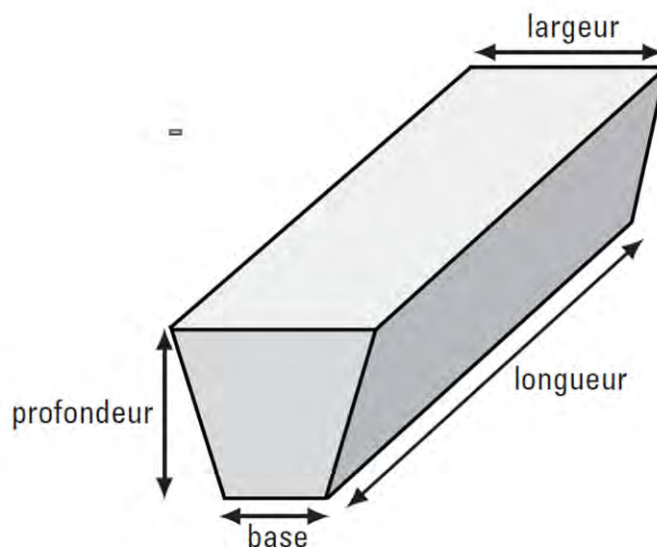


FIGURE 7 - SCHEMA DE PRINCIPE DES TRANCHEES INFILTRANTES

1.4.6 Limitateurs ou régulateurs de débits

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.

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.

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).

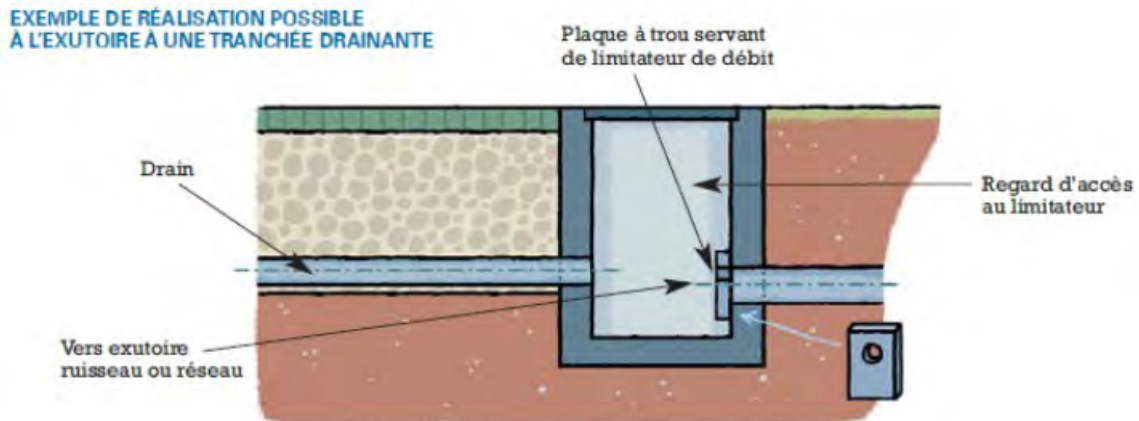


FIGURE 8 - SCHEMA DE PRINCIPE D'UN LIMITEUR DE DEBIT (SOURCE : GRAND LYON)

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. Celui-ci varie en fonction de la hauteur d'eau dans l'ouvrage (loi de Torricelli). Pour de petits ouvrages (profondeur comprise entre 20 cm et 1,5 m), on pourra retenir les valeurs de dimensionnement fournies dans le tableau suivant.

Pour des diamètres inférieurs à 10 cm, le risque de bouchage est accru. Il est préconisé de mettre en place des techniques de rétention filtrante (tranchées filtrantes, massifs filtrants). La rétention par filtration permettra de limiter au maximum le risque de bouchage de l'orifice, tout en respectant les débits de rejet autorisés. Pour des diamètres supérieurs à 10 cm, l'ensemble des techniques de rétention peuvent être mise en œuvre, dans le respect du débit de rejet autorisé.

Hauteur d'eau dans l'ouvrage par rapport au centre de l'orifice	Débit autorisé	Diamètre de l'orifice
20 cm	3 l/s 5 l/s	6 cm 8 cm
50 cm	3 l/s 5 l/s	4 cm 6 cm
1 m	3 l/s 5 l/s	4 cm 5 cm
1,5 m	3 l/s 5 l/s	3 cm 4 cm

FIGURE 9 - VALEUR DE DIMENSIONNEMENT DE L'ORIFICE (SOURCE : GRAND LYON)

1.5 CHOIX D'UNE SOLUTION COMPENSATOIRE

Le choix d'une solution compensatoire doit être déterminé selon différentes contraintes analysées au préalable :

1.5.1.1 La hauteur de la nappe

C'est le paramètre de plus important pour toutes les solutions dont le débit de fuite est assuré par infiltration.

Le niveau le plus haut de la nappe peut être déterminé, soit directement par piézométrie au printemps, soit par observation des signes de stagnation de l'eau dans le sol dans une tranchée d'observation pédologique.

Pour bien fonctionner, les dispositifs d'infiltration doivent se situer en milieu non saturé, dans le cas contraire, les forces de succion deviennent nulles, entraînant la stagnation de l'eau.

1.5.1.2 La perméabilité du sol

Pour les solutions qui privilégient l'infiltration, une partie ou la totalité du débit de fuite est liée à la perméabilité du sol support (expérimentée généralement en m/s). Son évaluation repose sur un test réalisé sur le terrain, à partir duquel on détermine la conductivité hydraulique en milieu saturé. Le test le plus simple et le plus rapide est la méthode de Porchet qui tend à se généraliser : il consiste à creuser des trous, à les remplir d'eau afin d'imbiber parfaitement le sol puis à mesurer la vitesse de descente de l'eau.

1.5.1.3 Topographie du terrain

L'incidence de la topographie peut être particulièrement grande lorsqu'on envisage la réalisation de chaussées à structure réservoir. C'est vrai également dans le cas des tranchées ou fossés drainants ou même encore dans le cas des noues.

Pour les fortes pentes, le projet peut ne pas être remis en cause, mais il faudra mettre en place des dispositions constructives permettant d'obtenir de véritables bassins indépendants fonctionnant en cascade.

1.5.1.4 Le foncier

C'est un critère prépondérant en zone urbaine ou péri-urbaine. C'est pour cela d'ailleurs que les techniques classiques de retenue par bassins ouverts disparaissent au profit de solutions permettant une deuxième utilisation de l'espace (parking, voie de circulation, aire de jeu, etc.)

1.5.1.5 Trafic : fonction de la voie (à considérer pour les chaussées réservoirs) :

Dans ce cas, la structure est directement liée au trafic.

1.5.1.6 Contrainte esthétique (pour les solutions qui comportent des stockages visibles) :

Bassins en eau, bassins secs, toitures-terrasses, noues fossés drainants.

Le choix sera directement orienté par l'environnement que l'on veut créer.

1.5.1.7 Environnement et qualité des eaux

Pour les solutions compensatoires avec rejet par infiltration dans le sous-sol, il faudra être très vigilant sur ce point et considérer :

- La position et la qualité actuelle de la nappe,
- Les usages éventuels,
- Les risques liés à la présence d'activités polluantes sur le bassin versant considéré,
- Le type de desserte (zone industrielle par exemple) si le projet concerne une voie de circulation.

Dans le cas où le risque de pollution serait mis en évidence, il serait indispensable de prévoir un dispositif de sécurité en tête du système d'infiltration.

1.5.1.8 Gestion et entretien

Il n'existe pas de solution qui ne comporte aucun entretien. On sous-estime trop souvent ce paramètre et de nombreux projets ont été des échecs soit :

- Par le dysfonctionnement des systèmes,
- Par un perçu très négatif des riverains ou usagers.

On peut citer le cas des petits bassins de retenue mis en place dans les lotissements et qui, non entretenus, ont leur dispositif de sortie obstrué ou bien encore le cas des noues qui deviennent des zones insalubres avec, en fond, de l'eau stagnante.

On peut également observer l'absence de curage régulier des bassins de décantation qui peut générer en cas de forte pluie le rejet dans le milieu de stock important de pollution accumulée.

1.5.1.9 Végétation

Ce paramètre est à considérer sous deux aspects, puisque certaines solutions compensatoires peuvent favoriser la pousse des végétaux (infiltration) mais que ces derniers risquent, par exemple, d'entraîner le colmatage d'un revêtement poreux.

Si le couvert végétal est trop important, on évitera tous les systèmes où l'injection de l'eau se fait par le revêtement au profit des techniques par avaloirs ou caniveaux qui seront équipés de grilles.

Le problème de la chute de feuilles sera à considérer également au moment du choix des dispositifs de régulation des débits qui, pour certains, peuvent s'obstruer trop facilement (orifices calibrés par exemple).

1.5.1.10 Encombrement du sous-sol

En site urbain ou péri-urbain, l'ensemble des réseaux est souvent enterré et mettre en place un aménagement sous la voie risque de poser des problèmes importants avec un ou plusieurs des concessionnaires.

Dans tous les cas, il faudra prévoir un accès facile, non seulement aux réseaux principaux, mais également aux raccordements vers les particuliers.

Pour les chaussées-réservoirs avec des matériaux très poreux, il sera nécessaire d'être très vigilant à chaque ouverture de la chaussée pour que, lors de la réfection, la continuité de l'écoulement soit toujours assurée.

1.5.1.11 Réutilisation de l'espace

Beaucoup de solutions compensatoires permettent aux surfaces considérées d'assurer une autre fonction, que ce soit de loisir (plan d'eau, aire de jeux...) ou pour la circulation ou le stationnement. Cette autre fonction suppose des contraintes au niveau de l'aménagement, que ce soit d'ordre structurel (chaussée sur matériau alvéolaire par exemple) ou paysager (plantation...).

1.5.1.12 Sensibilité à l'eau du sol support (paramètre spécifique à la solution chaussée-réservoir).

Si le matériau est susceptible de subir des déformations sous contrainte en présence d'eau, dans la plupart des cas le projeteur sera amené à ne pas retenir une solution par infiltration sur toute la surface.

Pour une voirie faiblement circulée (lotissement) et une structure sur-dimensionnée pour augmenter la capacité du stockage, l'infiltration reste possible et la mise en place d'un géotextile peut être une bonne réponse à ce type de problème. Le sur-dimensionnement du corps de chaussée impose un surcoût dont le montant sera souvent inférieur aux investissements nécessaires pour une collecte en traditionnel des eaux pluviales.

1.5.1.13 Les coûts

L'un des intérêts des systèmes compensatoires d'assainissement pluvial réside dans les économies possibles, en particulier à l'aval d'un secteur à urbaniser. Au niveau même d'une opération, assainir sans tuyau ou avec le moins de tuyaux possibles sera généralement plus économique pour le Maître d'œuvre. Il est pourtant difficile de généraliser et de comparer telle ou telle solution sans étudier le contexte local de l'aménagement.

En ce qui concerne les lotissements, les expériences montrent que les solutions rustiques sont les plus économiques, parfois délicates à mettre en œuvre, mais qu'elles imposent aussi des coûts d'entretien qui peuvent être assez élevés.

1.5.1.14 Site de stockage des boues ou huiles décantées

Les ouvrages de traitement qualité nécessitent un enlèvement régulier de la pollution accumulée. Il est pour cela nécessaire de prévoir le mode d'enlèvement, la fréquence et le lieu de stockage définitif de ces boues ou huiles décantées.

1.5.1.15 Sensibilité des usagers ou site

En fonction de l'environnement et des usages du site (école, urbanisation voisine, activité de loisirs...), il conviendra d'adapter l'ouvrage pour éviter les conflits d'usages liés aux désagréments que peuvent entraîner la présence et l'entretien de certains ouvrages : risque de chute, odeurs, bruits pendant l'entretien...

1.6 SUIVI DES TRAVAUX – CONTROLE DES OUVRAGES ET DES RESEAUX

1.6.1 Entretien des installations de rétention ou des équipements annexes de dépollution

Le gestionnaire pourra librement veiller au bon fonctionnement du réseau d'assainissement pluvial, sur le domaine public et privé.

Tout propriétaire (particulier, copropriété) d'un réseau d'assainissement pluvial sera tenu :

- De maintenir l'état de marche de son réseau, d'avertir le gestionnaire de tout acte (installation, aménagement, travaux) qui s'y rapporte dans les plus brefs délais, suivant la programmation des travaux ;
- De garantir dès que possible l'accès du gestionnaire au réseau ;
- De réaliser les travaux nécessaires pour le bon fonctionnement de son réseau.

Cet entretien relève de la responsabilité du propriétaire du fonds raccordé, qui, par ses propres moyens ou par délégation, conduit les opérations de vérification ou d'entretien requis par les équipements.

Dans tous les cas, la tenue à jour d'un carnet d'entretien est actuellement préconisée, pour faciliter les contrôles par le service compétent de la commune de Puget-Ville ou son éventuel délégataire, ou par toute autre collectivité compétente (en cas de transfert de compétences).

1.6.2 Nature des contrôles

- Contrôle des données fournies par le demandeur avant réalisation

Le demandeur soumet à la validation du service compétent, dans le cadre de sa demande de raccordement, un dossier comprenant :

- Un plan faisant apparaître les différentes surfaces, les réseaux intérieurs, les exutoires d'eaux de ruissellement et les dispositifs de rétention ;

- Une note de calcul du coefficient de ruissellement et du volume de rétention ;
- Une description du fonctionnement des dispositifs de rétention.

■ Contrôle de l'ouvrage achevé

Lors de l'enquête de conformité des réseaux et installations sanitaires intérieures de la construction, le service de contrôle vérifiera notamment : le volume de la rétention, la nature du régulateur, l'existence de dispositions pour l'entretien des ouvrages et des équipements annexes s'ils ont été prescrits. Le demandeur doit alors fournir un plan de récolement de son installation.

■ Contrôles ultérieurs

Le service de contrôle pratique périodiquement des visites de contrôle des ouvrages de rétention afin de vérifier leur état et leur entretien. Le propriétaire tient à disposition le carnet d'entretien, et, complémentaiement ou à défaut, les justificatifs d'entretien.

ANNEXES

Annexe 1 : Note technique sur les mesures compensatoires à l'imperméabilisation

GENERALITE ET METHODOLOGIE :

Le principe des techniques compensatoires à l'imperméabilisation a pour objectif de rendre l'urbanisation sans effet vis-à-vis des phénomènes pluvieux.

Les volumes de compensation à l'imperméabilisation à prévoir sont calculés en comparant deux méthodes. On retiendra la valeur la plus contraignante (le dossier doit présenter le calcul pour toutes les méthodes) de ces méthodes. Il peut être utilisé les méthodes courantes suivantes :

- Volume de rétention d'au minimum 130 l/m² imperméabilisé, augmenté de la capacité naturelle de rétention liée à la topographie du site assiette du projet (cuvette), si elle est supprimée,
- Méthode de calcul des débits de pointe avant et après aménagement pour une pluie d'occurrence centennale avec utilisation de la méthode de transformation pluie/débit dite du « réservoir linéaire » pour une durée de pluie de 120 mm.

Dans le cas particulier d'enjeux identifiés par l'étude hydraulique, tels que l'insuffisance des exutoires à l'aval de l'opération, l'aménagement ne doit pas entraîner une augmentation ni de la fréquence ni de l'ampleur des débordements. Les volumes de rétention doivent alors être déterminés en fonction des contraintes à l'aval de l'opération.

CARACTERISATION DU PROJET :

L'étude afférente au projet doit présenter sur plan de masse les caractéristiques suivantes :

- Le bassin versant intercepté par le projet,
- Les surfaces imperméabilisées, il s'agit de toutes les modifications de surfaces ayant un impact négatif sur la capacité d'infiltration des sols (voirie, terrasse, toiture, piscines...),
- Les côtes du terrain à l'état initiale et à l'état projet,
- Les directions de drainage pour l'état initiale et pour l'état projet,
- Les pentes moyennes à l'état initiale et à l'état projet doivent également être définies.

L'étude doit également permettre de caractériser la capacité et les singularités de l'exutoire des eaux pluviales du projet.

Dans le cas d'un projet d'aménagement d'ensemble, la surface imperméabilisée à compenser sera prise égale à la surface d'emprise maximale au sol des constructions imposée dans le règlement du lotissement ou dans la PAZ (pour les documents d'urbanisme couverts par une ZAC) augmentée de la surface des équipements internes aux lots (voies internes, terrasses, piscines, etc...) et des équipements collectifs (voies, trottoirs, parkings, giratoires, etc.).

CALCUL DES DEBITS DE POINTES :

De manière générale toutes les formules et paramètres utilisés (formules générales, calculs des paramètres) doivent faire l'objet d'une justification, d'une démonstration et doivent être développés.

L'étude doit présenter clairement les limites d'utilisation des formules appliquées (pentes, taille du bassin versant, type de bassin versant...).

Le dépositaire n'est pas tenu de suivre les prescriptions si une méthode est plus adaptée (logiciel de modélisation...) permet un calcul plus précis des débits de pointe et du volume de l'ouvrage. Il conviendra néanmoins de justifier la méthode utilisée et de présenter clairement ses limites d'utilisation eu égard au caractère du projet.

■ Coefficient de ruissellement :

Le calcul des débits de pointes nécessite de caractériser les coefficients de ruissellement du sol. Tous les coefficients de ruissellement utilisés doivent être présentés et justifiés conformément au tableau de la doctrine MISEN 83. Ils dépendent de la pente du terrain, de la couverture du sol, et du type de pluies utilisé.

Occupation du sol	Pente	Coefficient de ruissellement Cr pour une pluie :		
		Fréquente (1 - 2 ans)	Moyenne (10 ans)	Rare (100 ans ou sup.)
<u>Coefficients unitaires :</u>				
Toitures		0,95	1,00	1,00
Sol revêtu en béton ou enrobé bitumineux		0,90	0,95	1,00
Sol stabilisé (grave compactée) ou avec revêtement drainant		0,50	0,65	0,80
Sol végétalisé à tendance imperméable	< 2 %	0,15	0,25	0,35
	2 à 7 %	0,20	0,30	0,45
	> 7 %	0,30	0,45	0,60
Sol végétalisé à tendance perméable	< 2 %	0,08	0,15	0,25
	2 à 7 %	0,12	0,20	0,30
	> 7 %	0,20	0,30	0,40
Forêt	< 2 %	0,05	0,10	0,20
	2 à 7 %	0,08	0,15	0,25
	> 7 %	0,15	0,25	0,35
<u>Coefficients intégrés :</u>				
Habitat diffus		0,20 - 0,35	0,30 - 0,45	0,40 - 0,55
Habitat moyennement dense		0,35 - 0,50	0,45 - 0,60	0,55 - 0,75
Habitat dense, collectifs		0,50 - 0,75	0,60 - 0,80	0,75 - 0,90
Centre-ville		0,70 - 0,85	0,75 - 0,90	0,85 - 0,95

Occupation du sol	Pente	Coefficient de ruissellement Cr pour une pluie :		
		Fréquente (1 - 2 ans)	Moyenne (10 ans)	Rare (100 ans ou sup.)
Zones commerciales ou industrielles		0,60 - 0,80	0,70 - 0,85	0,80 - 0,95

■ **Calculs du temps de concentration :**

Les incertitudes des différentes méthodes de calculs du temps de concentration doivent inciter à réaliser plusieurs calculs, à les présenter dans le dossier, et à les coupler à des observations de terrain. Longueur hydraulique, pentes, temps et vitesses d'écoulement seront indiqués.

■ **Intensité de la pluie :**

La station Météo France de référence ainsi que les coefficients de Montana utilisés seront précisés. Il convient de se référer à la station la plus proche située sur la commune de Cuers-Pouverel.

■ **Débit de pointe avant aménagement :**

Le pétitionnaire procédera au calcul des débits initiaux avant aménagement pour différentes périodes de retour au niveau du ou des points de rejet prévus pour l'évacuation des eaux pluviales.

La méthode rationnelle pour les débits à période de retour 2 à 100 ans (Q2 à Q100 ou Qrare) lorsque la superficie du bassin versant intercepté est inférieure à 1 km² est préconisée.

■ **Débits de points à l'état projet :**

Le pétitionnaire établira les débits de pointe Q100 (ou Qexcep) après projet, sans compensation et avec compensation.

Un tableau récapitulatif sera réalisé, faisant apparaître les débits prévus avant aménagement et après aménagement, avec et sans mesures compensatoires.

Le débit de pointe généré par un événement exceptionnel sera également calculé dans le cadre du dimensionnement de la surverse.

VOLUME DU BASSIN DE RETENTION :

Tous les calculs correspondant à la pluie de projet et aux débits (initial et après aménagement) seront détaillés.

Deux hydrogrammes sont générés pour chaque bassin versant avec une pluie de projet centennale. Hydrogramme en entrée de rétention / sortie de bassin versant.

La méthode de transformation pluie-débit préconisée sera la méthode dite du « réservoir linéaire ». L'étude doit comprendre une vérification des intervalles d'utilisation de la méthode eu égard aux caractéristiques du projet.

L'utilisation d'une autre méthode doit être justifiée et les intervalles d'utilisation doivent être vérifiés.

La durée de pluie sera choisie égale à 120 mn.

A cet hydrogramme sera soustrait l'hydrogramme de fuite du bassin de rétention calculés sur le principe du réservoir linéaire avec une loi de vidange correspondant à un orifice dimensionné à partir du débit de fuite fixé.

Le débit de fuite doit être inférieur ou égal au débit biennal avant aménagement. Il peut être inférieur dans le cas où l'exutoire ne permet pas le transit de ce débit. Le débit de fuite conditionne le volume de rétention.

L'étude doit comprendre les représentations graphiques afférentes aux calculs des volumes de rétentions. (hydrogrammes...).

OUVRAGES ET ORGANES HYDRAULIQUES :

L'ouvrage de rétention doit intercepter toutes les eaux pluviales provenant du projet. Les réseaux du terrain doivent être dimensionnés et projetés sur les plans. Si la topographie ne permet pas d'alimenter le bassin des réseaux de drainage de la parcelle doivent conduire les eaux vers ce bassin.

Dans le cas où l'espace est suffisant les noues paysagères et les bassins dans les espaces verts seront privilégiés aux ouvrages bétonnés et cela dans le but de favoriser l'infiltration et de limiter l'imperméabilisation.

Les ouvrages doivent être visitable et un protocole d'entretien doit être défini.

La surverse doit être dimensionnée pour laisser transiter un événement exceptionnel (de type cinq-centennale) sans surverse sur la crête.

Le bassin doit être présenté en coupe avec toutes les côtes de fonctionnement et les dimensions des organes hydrauliques (conduites d'apport, de vidange, la surverse, pompes, traitement...).

Le débit de fuite doit être inférieur ou équivalent au débit d'occurrence biennal avant aménagement avec un diamètre minimum de l'orifice de fuite de 60 mm.

TRAITEMENT DES EAUX :

Une attention particulière sera portée sur le traitement qualitatif des eaux pluviales avant rejet :

- Lorsque l'activité de la zone concernée est industrielle et/ou commerciale ;
- Dans les autres cas, lorsque le nombre de places de parking est supérieur à 15 ;
- Lorsque celui-ci se situe dans le périmètre de protection d'un captage destiné à l'alimentation en eau potable.

Sauf prescription particulière, les séparateurs/décanteurs seront dimensionnés pour traiter les eaux de ruissellement lors d'événements pluvieux d'occurrence 2 ans.

Annexe 2 : Mesures de prévention à mettre en œuvre pour éviter la prolifération des moustiques




**Aménagements pluviaux projetés
Axe 1
Création d'un réseau pluvial et de
noues paysagères - Opérations du
Canadel**

Légende


Aménagements projetés

Regards

— Réseau

 Bassin ou noue

Réseau existant

 Regards

 Réseaux

 Bassin ou noue

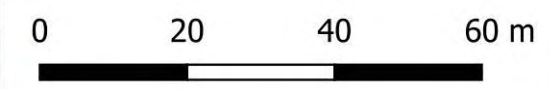


Bassin 1
longueur : 100 m
largeur : 7 m
hauteur : 1 m
superficie : 750 m²
volume : 750 m³

Cote Ra : 217
Cote Fe : 218

300

Seuil avec





Bassin 2
 longueur : 131 m
 largeur : 55 m
 hauteur : 1 m
 superficie : 5912 m²
 volume : 6915 m³

longueur : 213 m
 largeur en pied : 6 m
 largeur en crête : 3 m
 hauteur moyenne : 2 m

Cote Ra : 200.33
 Cote Fe : 201.85

Reprise du fossé en
 0.4Lx0.4H

Cote Ra : 197.99
 Cote Fe : 198.7



Cote Ra : 197.104
 Cote Fe : 198.604

Aménagements pluviaux projetés Axe 1 Création d'un réseau pluvial et de noues paysagères – Opération du Canadel

Légende

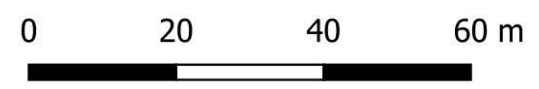
Aménagements projetés

Regards

-  Réseau
-  Bassin ou noue

Réseau existant

-  Regards
-  Réseaux
-  Bassin ou noue





Bassin 2
longueur : 14 m
largeur : 14 m
hauteur : 1 m
superficie : 250 m²
volume : 250 m³

Bassin 1
longueur : 14 m
largeur : 14 m
hauteur : 1 m
superficie : 250 m²
volume : 250 m³

Cote Ra : 197.132
Cote Fe : 198.132

Cote Ra : 197.3
Cote Fe : 198.5

Cote Ra : 197
Cote Fe : 197.9
Déconnexion de la
branche aval pour
redirection vers le
bassin de rétention

Cote Ra : 196.4
Cote Fe : 196.7

Déconnexion du
réseau aval de la
Route de Rocbaron

Aménagements pluviaux projetés Axe 3 Optimisation du fonctionnement hydraulique de la D12 et bassins de rétentions de la parcelle Ponzzo

Légende

Aménagements projetés

Regards

— Réseau

▨ Bassin ou noue

Réseau existant

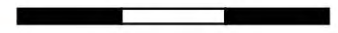
□ Regards

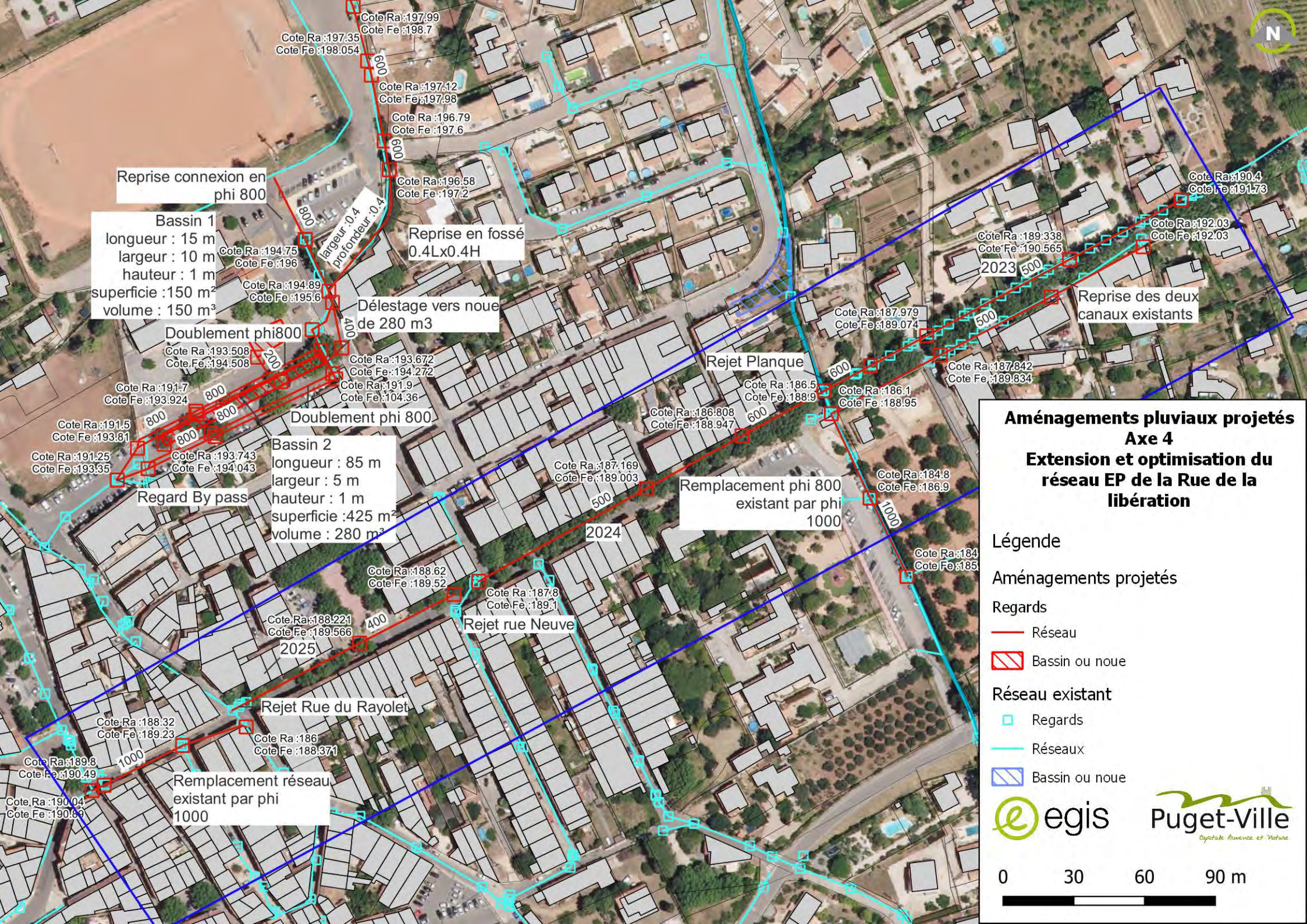
— Réseaux

▨ Bassin ou noue



0 10 20 30 m





Reprise connexion en phi 800

Bassin 1
longueur : 15 m
largeur : 10 m
hauteur : 1 m
superficie : 150 m²
volume : 150 m³

Reprise en fossé
0.4Lx0.4H

Délestage vers noue
de 280 m³

Doublement phi800

Doublement phi 800

Bassin 2
longueur : 85 m
largeur : 5 m
hauteur : 1 m
superficie : 425 m²
volume : 280 m³

Regard By pass

Remplacement phi 800
existant par phi 1000

Remplacement réseau
existant par phi 1000

Aménagements pluviaux projetés Axe 4 Extension et optimisation du réseau EP de la Rue de la libération

Légende

Aménagements projetés

Regards

— Réseau

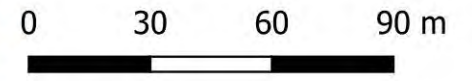
▣ Bassin ou noue

Réseau existant

□ Regards

— Réseaux

▣ Bassin ou noue





Cote Ra: 217.45
 Cote Fé: 217.865
 Seuil avec orifice de fuite phi 150 et surverse 300Lx150h

Cote Ra: 214.584
 Cote Fé: 214.884
 Seuil avec orifice de fuite phi 150 et surverse 300Lx150h

Cote Ra: 210.644
 Cote Fé: 210.944
 Seuil avec orifice de fuite phi 150 et surverse 300Lx150h

Cote Ra: 208.857
 Cote Fé: 209.157
 Seuil avec orifice de fuite phi 150 et surverse 300Lx150h

Aménagements pluviaux projetés Axe 5 Réduction de la dynamique des écoulements sur la voie Chemin du Canadel

Légende

Aménagements projetés

Regards

— Réseau

▣ Bassin ou noue

Réseau existant

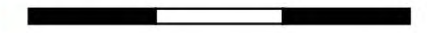
▣ Regards

— Réseaux

▣ Bassin ou noue



0 20 40 60 m





Aménagements pluviaux projetés Axe 6 Extension du réseau pluvial Chemin des Aires (amont)

Légende

Aménagements projetés

Regards

— Réseau

Bassin ou noue

Réseau existant

Regards

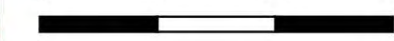
Réseaux

Bassin ou noue

egis

Puget-Ville
Capitale Province et Nature

0 20 40 60 m



largeur : 0.4
profondeur : 0.4

Cote Ra : 211.71
Cote Fe : 212.119

Cote Ra : 210.6
Cote Fe : 211.004

Cote Ra : 208.58
Cote Fe : 209.5

largeur : 0.5
profondeur : 0.5

Cote Cote

Cote Ra : 207.347
Cote Fe : 207.96

Cote Ra : 206.5
Cote Fe : 207.62

largeur : 0.3
profondeur : 0.3

Cote Ra : 214.99
Cote Fe : 215.29

Cote Ra : 210.85
Cote Fe : 211.842

Cote Ra : 209.94
Cote Fe : 211.338

400

Raccordement au nouveau réseau du chemin des Aires

Création d'un collecteur phi 300

Cote Ra : 208.58
Cote Fe : 209.58

Bassin 1
longueur : 20 m
largeur : 15 m
hauteur : 1 m
superficie : 300 m²
volume : 300 m³

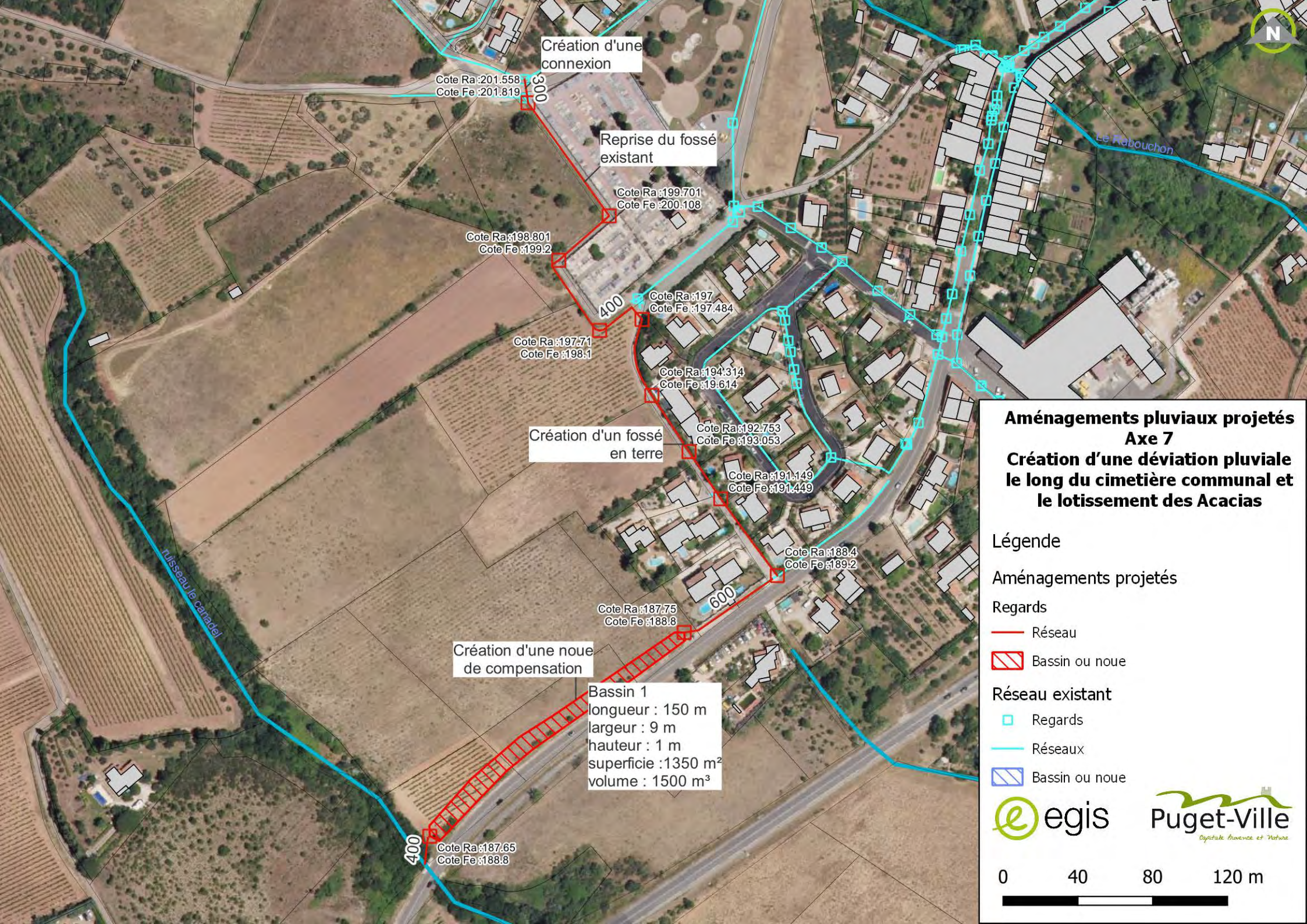
Cote Ra : 217.09
Cote Fe : 217.397

Cote Ra : 217.45
Cote Fe : 217.865

Seuil avec orifice de fuite phi 150 et surverse 300Lx150h

Cote Ra : 214.584
Cote Fe : 214.884

Seuil avec orifice de fuite phi 150 et surverse 300Lx150h



Création d'une connexion

Cote Ra : 201.558
Cote Fe : 201.819

Reprise du fossé existant

Cote Ra : 199.701
Cote Fe : 200.108

Cote Ra : 198.801
Cote Fe : 199.2

400

Cote Ra : 197
Cote Fe : 197.484

Cote Ra : 197.71
Cote Fe : 198.1

Création d'un fossé en terre

Cote Ra : 194.314
Cote Fe : 19.614

Cote Ra : 192.753
Cote Fe : 193.053

Cote Ra : 191.149
Cote Fe : 191.449

Cote Ra : 188.4
Cote Fe : 189.2

Création d'une noue de compensation

Cote Ra : 187.75
Cote Fe : 188.8

600

Bassin 1
longueur : 150 m
largeur : 9 m
hauteur : 1 m
superficie : 1350 m²
volume : 1500 m³

400

Cote Ra : 187.65
Cote Fe : 188.8

Aménagements pluviaux projetés
Axe 7
Création d'une déviation pluviale le long du cimetière communal et le lotissement des Acacias

Légende

Aménagements projetés

Regards

— Réseau

▨ Bassin ou noue

Réseau existant

□ Regards

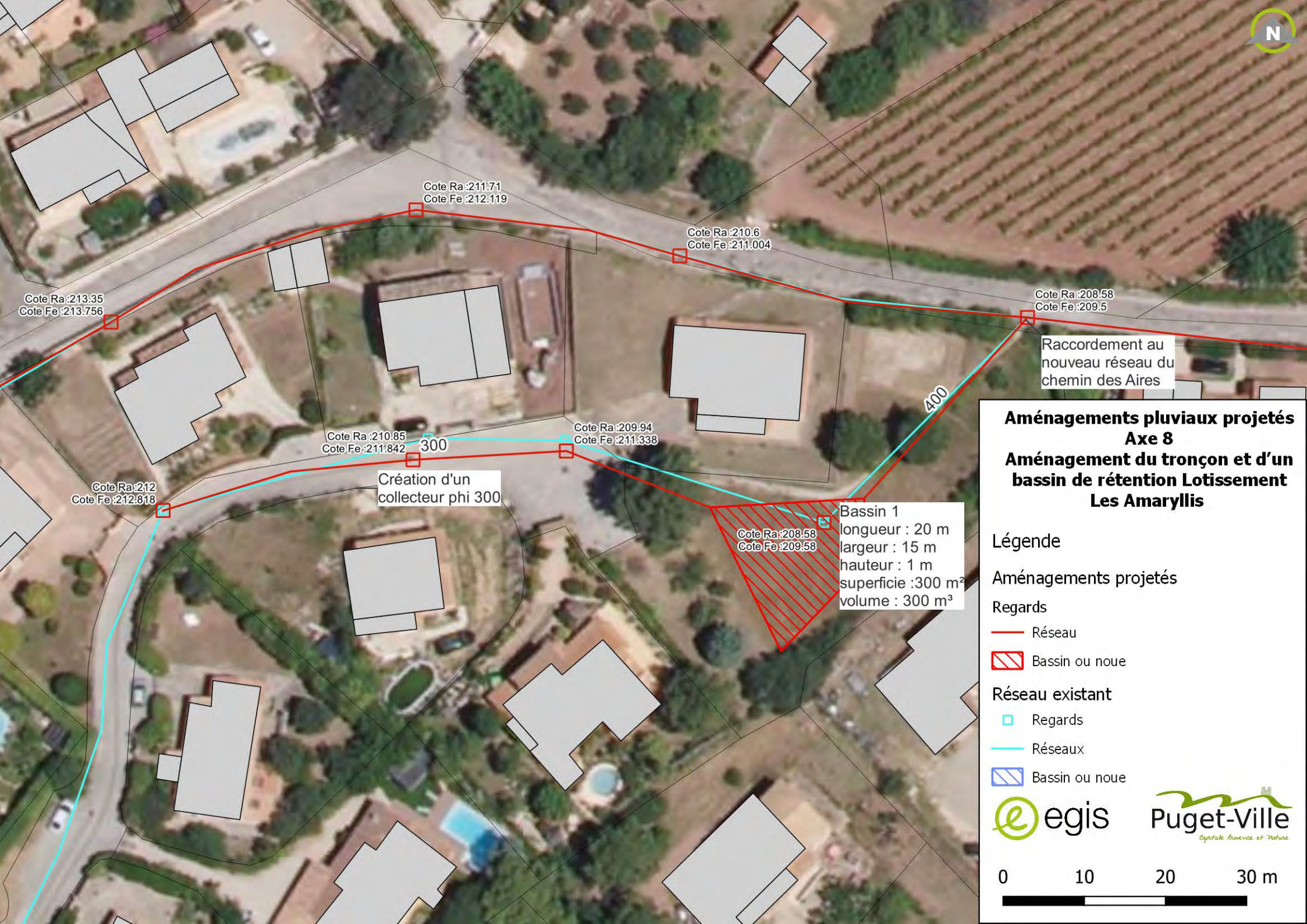
— Réseaux

▨ Bassin ou noue



0 40 80 120 m





Aménagements pluviaux projetés
Axe 8
Aménagement du tronçon et d'un bassin de rétention
Les Amaryllis

Légende

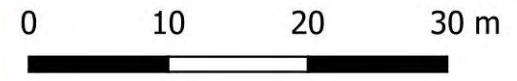
Aménagements projetés

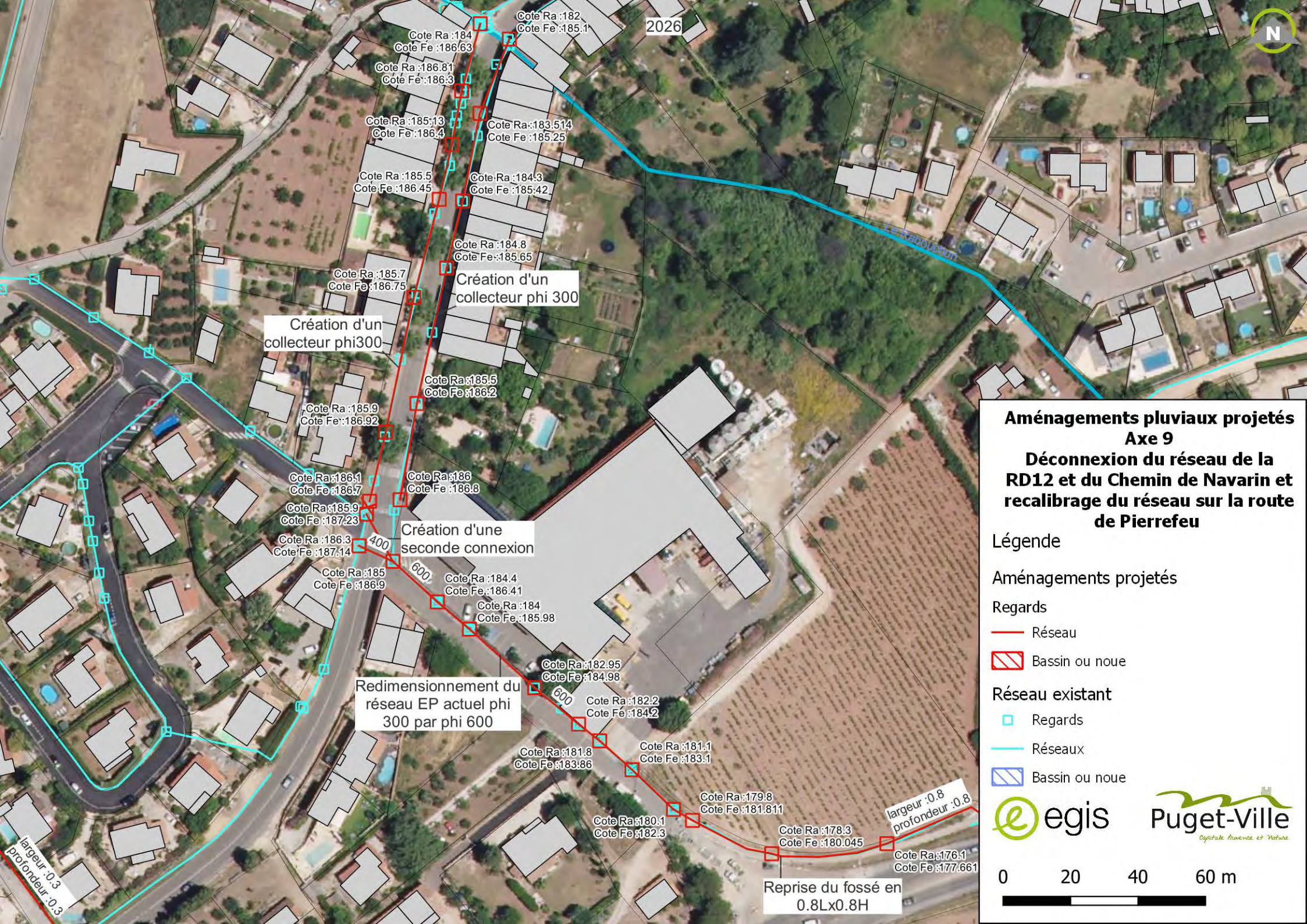
- Regards**
-  Réseau
-  Bassin ou noue
- Réseau existant**
-  Regards
-  Réseaux
-  Bassin ou noue

Bassin 1
longueur : 20 m
largeur : 15 m
hauteur : 1 m
superficie : 300 m²
volume : 300 m³

Création d'un collecteur phi 300

Raccordement au nouveau réseau du chemin des Aires





2026



Création d'un collecteur phi 300

Création d'un collecteur phi300

Création d'une seconde connexion

Redimensionnement du réseau EP actuel phi 300 par phi 600

Aménagements pluviaux projetés Axe 9 Déconnexion du réseau de la RD12 et du Chemin de Navarin et recalibrage du réseau sur la route de Pierrefeu

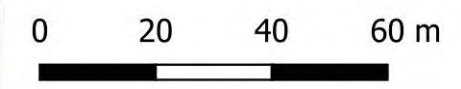
Légende

Aménagements projetés

- Réseau
- ▣ Bassin ou noue

Réseau existant

- Regards
- Réseaux
- ▣ Bassin ou noue



largeur :0.3
profondeur :0.3

largeur :0.8
profondeur :0.8

Reprise du fossé en 0.8Lx0.8H

Cote Ra :184
Cote Fe :186.63

Cote Ra :186.81
Cote Fe :186.3

Cote Ra :185.13
Cote Fe :186.4

Cote Ra :185.5
Cote Fe :186.45

Cote Ra :184.3
Cote Fe :185.42

Cote Ra :184.8
Cote Fe :185.65

Cote Ra :185.7
Cote Fe :186.75

Cote Ra :185.5
Cote Fe :186.2

Cote Ra :185.9
Cote Fe :186.92

Cote Ra :186.1
Cote Fe :186.7

Cote Ra :185.9
Cote Fe :187.23

Cote Ra :186.3
Cote Fe :187.14

Cote Ra :185
Cote Fe :186.9

Cote Ra :184.4
Cote Fe :186.41

Cote Ra :184
Cote Fe :185.98

Cote Ra :182.95
Cote Fe :184.98

Cote Ra :182.2
Cote Fe :184.2

Cote Ra :181.8
Cote Fe :183.86

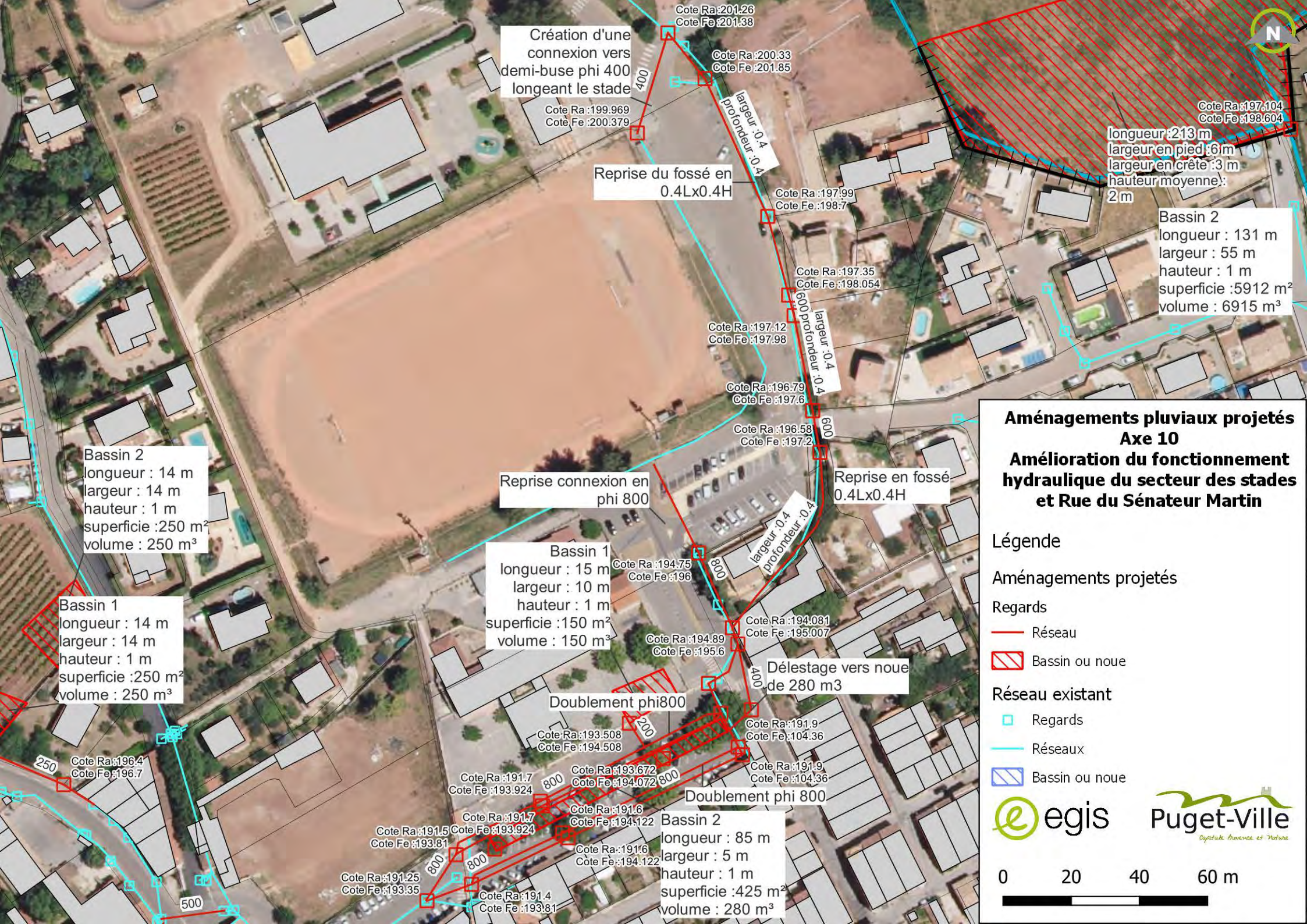
Cote Ra :181.1
Cote Fe :183.1

Cote Ra :179.8
Cote Fe :181.811

Cote Ra :180.1
Cote Fe :182.3

Cote Ra :178.3
Cote Fe :180.045

Cote Ra :176.1
Cote Fe :177.661



Création d'une connexion vers demi-buse phi 400 longeant le stade

Cote Ra : 199.969
Cote Fe : 200.379

Reprise du fossé en 0.4Lx0.4H

Cote Ra : 197.99
Cote Fe : 198.7

longueur : 213 m
largeur en pied : 6 m
largeur en crête : 3 m
hauteur moyenne : 2 m

Bassin 2
longueur : 131 m
largeur : 55 m
hauteur : 1 m
superficie : 5912 m²
volume : 6915 m³

Bassin 2
longueur : 14 m
largeur : 14 m
hauteur : 1 m
superficie : 250 m²
volume : 250 m³

Reprise connexion en phi 800

Reprise en fossé 0.4Lx0.4H

Bassin 1
longueur : 15 m
largeur : 10 m
hauteur : 1 m
superficie : 150 m²
volume : 150 m³

Bassin 1
longueur : 14 m
largeur : 14 m
hauteur : 1 m
superficie : 250 m²
volume : 250 m³

largeur : 0.4
profondeur : 0.4

Délestage vers noue de 280 m³

Doublement phi 800

Doublement phi 800

Bassin 2
longueur : 85 m
largeur : 5 m
hauteur : 1 m
superficie : 425 m²
volume : 280 m³

Aménagements pluviaux projetés
Axe 10
Amélioration du fonctionnement hydraulique du secteur des stades et Rue du Sénateur Martin

Légende

Aménagements projetés

Regards

— Réseau

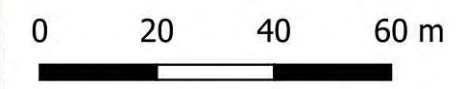
▣ Bassin ou noue

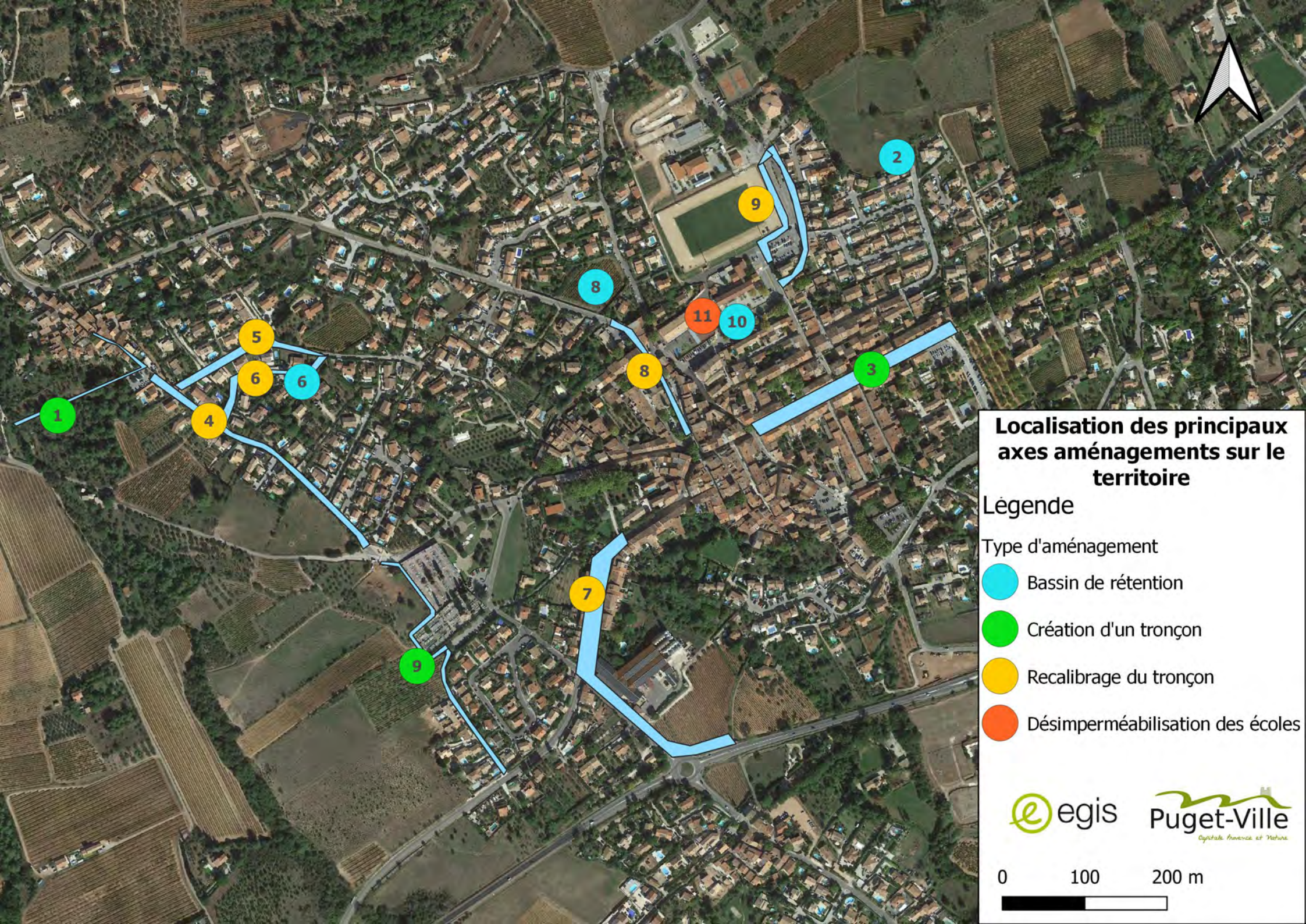
Réseau existant

□ Regards

— Réseaux





▣ Bassin ou noue





Localisation des principaux axes aménagements sur le territoire

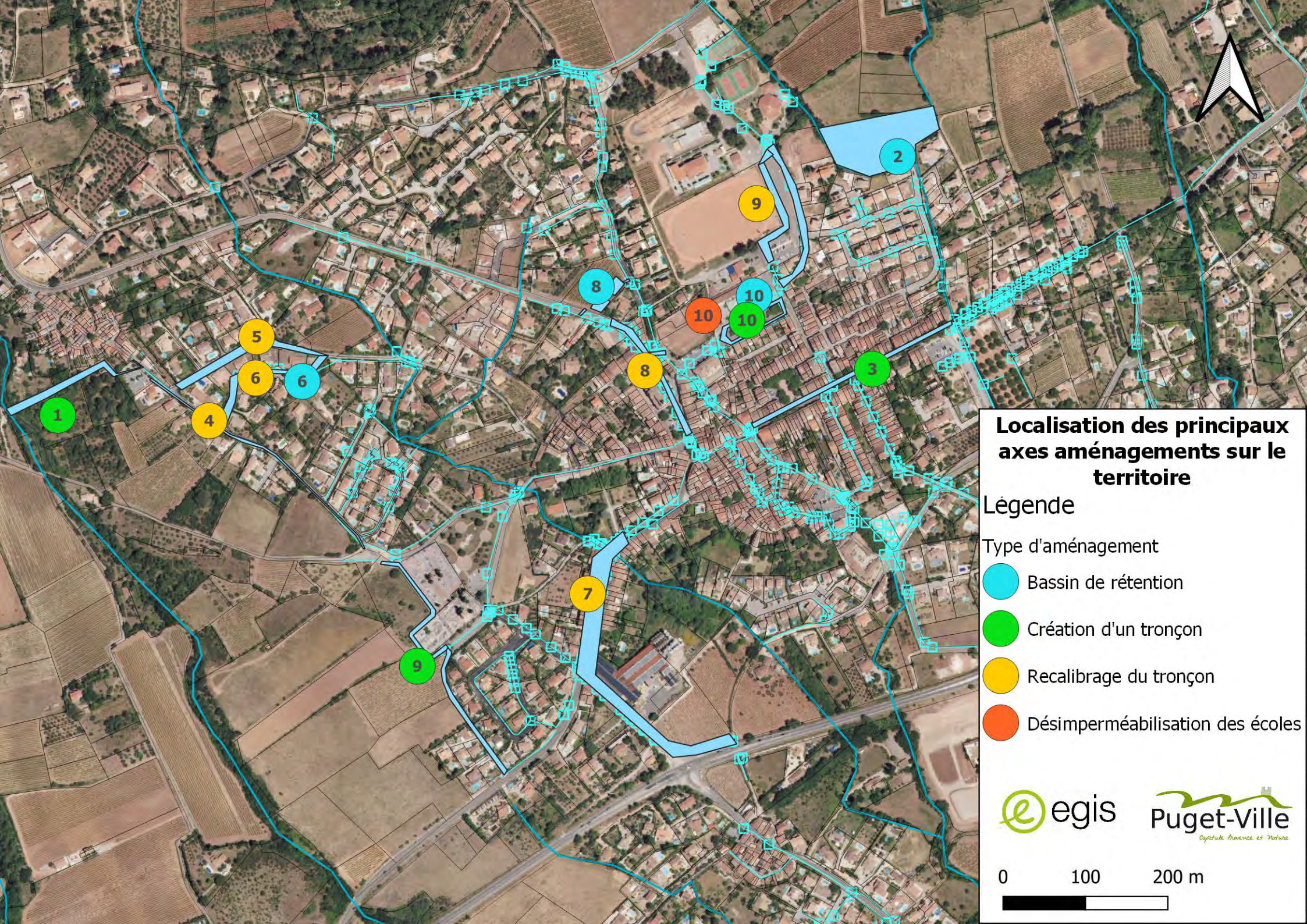
Légende

- Type d'aménagement
-  Bassin de rétention
 -  Création d'un tronçon
 -  Recalibrage du tronçon
 -  Désimperméabilisation des écoles







0 100 200 m

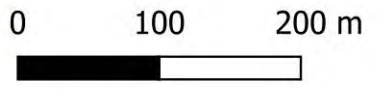


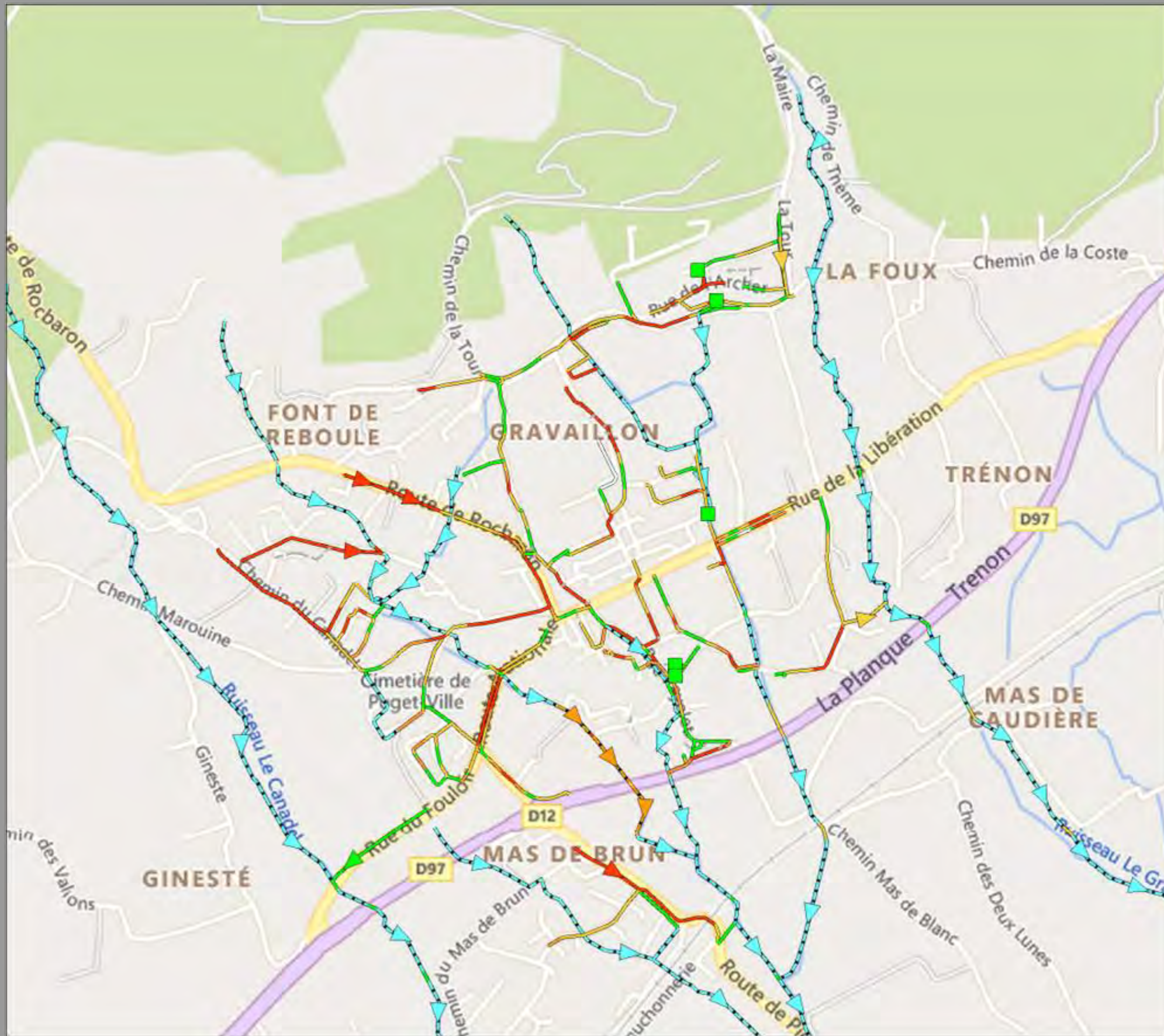


Localisation des principaux axes aménagements sur le territoire

Légende

- Type d'aménagement
-  Bassin de rétention
 -  Création d'un tronçon
 -  Recalibrage du tronçon
 -  Désimperméabilisation des écoles





Légende

■ Stockages

Tronçons

- Visible
- = Conduites avec remplissage = 0
- Conduites avec remplissage < 50%
- Conduites avec remplissage > 50% et < 85%
- Conduites avec remplissage > 85%
- Conduites avec remplissage = 1
- - Canal avec remplissage = 0
- - Canal avec remplissage ≤ 85%
- - Canal avec remplissage > 85%
- - Canal avec remplissage > 85%

— Orifices

□ Sous bassins AMR



egis Puget-Ville










400 m


Etat de remplissage du réseau pluvial état projet, occurrence de 10ans

Stockages

-  Bassin de rétention
-  Bassin de rétention débordant 2

Tronçons


-  Conduites avec remplissage <50%
-  Conduites avec remplissage >50% et <85%
-  Conduites avec remplissage > 85%
-  Conduites avec remplissage =1
-  Canal avec remplissage <= 85%
-  Canal avec remplissage > 85%
-  Canal avec remplissage > 85%

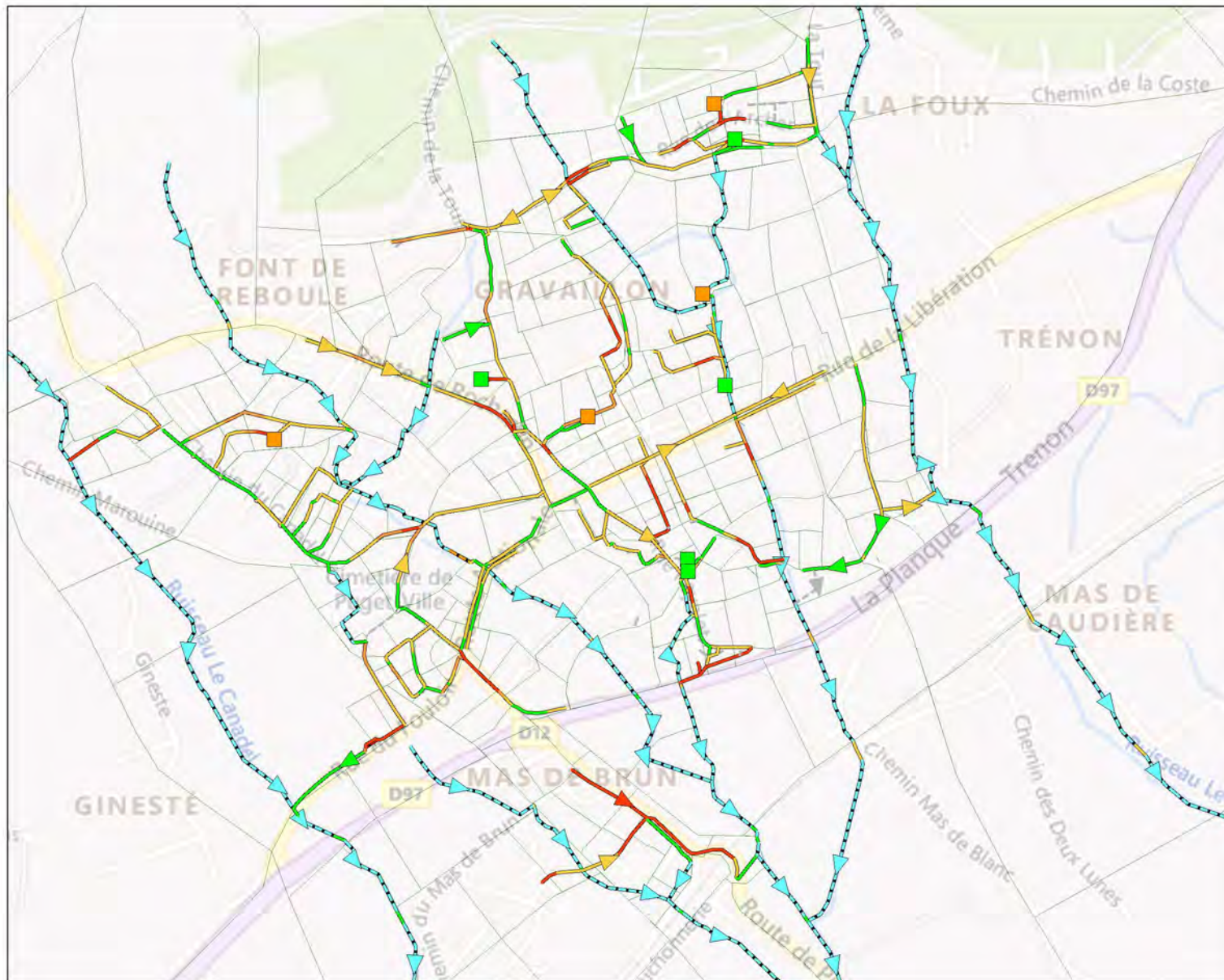
-  Sous bassins AMR

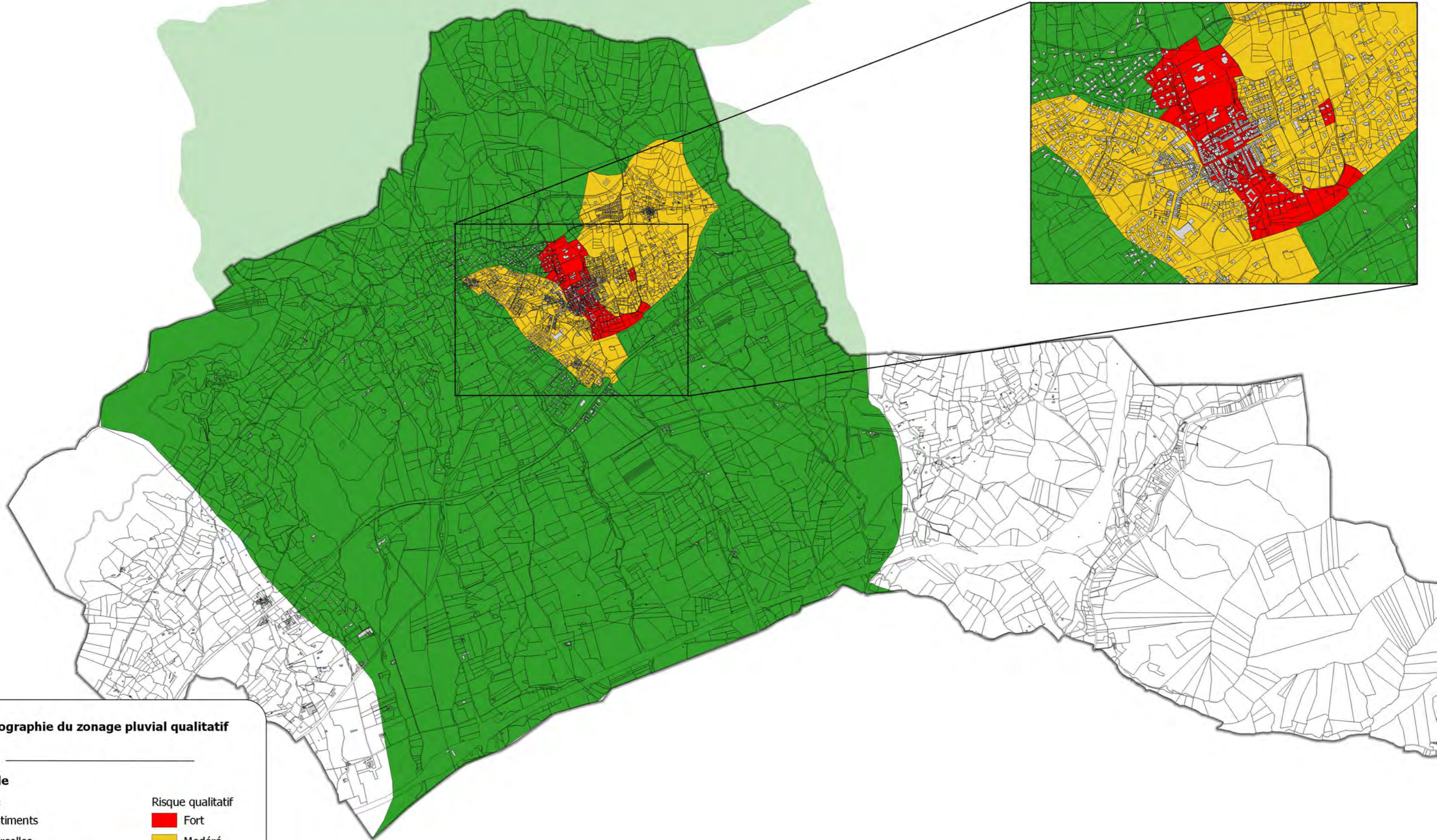
 egis

 Puget-Ville
Opération France et Suisse



 350 m





Cartographie du zonage pluvial qualitatif

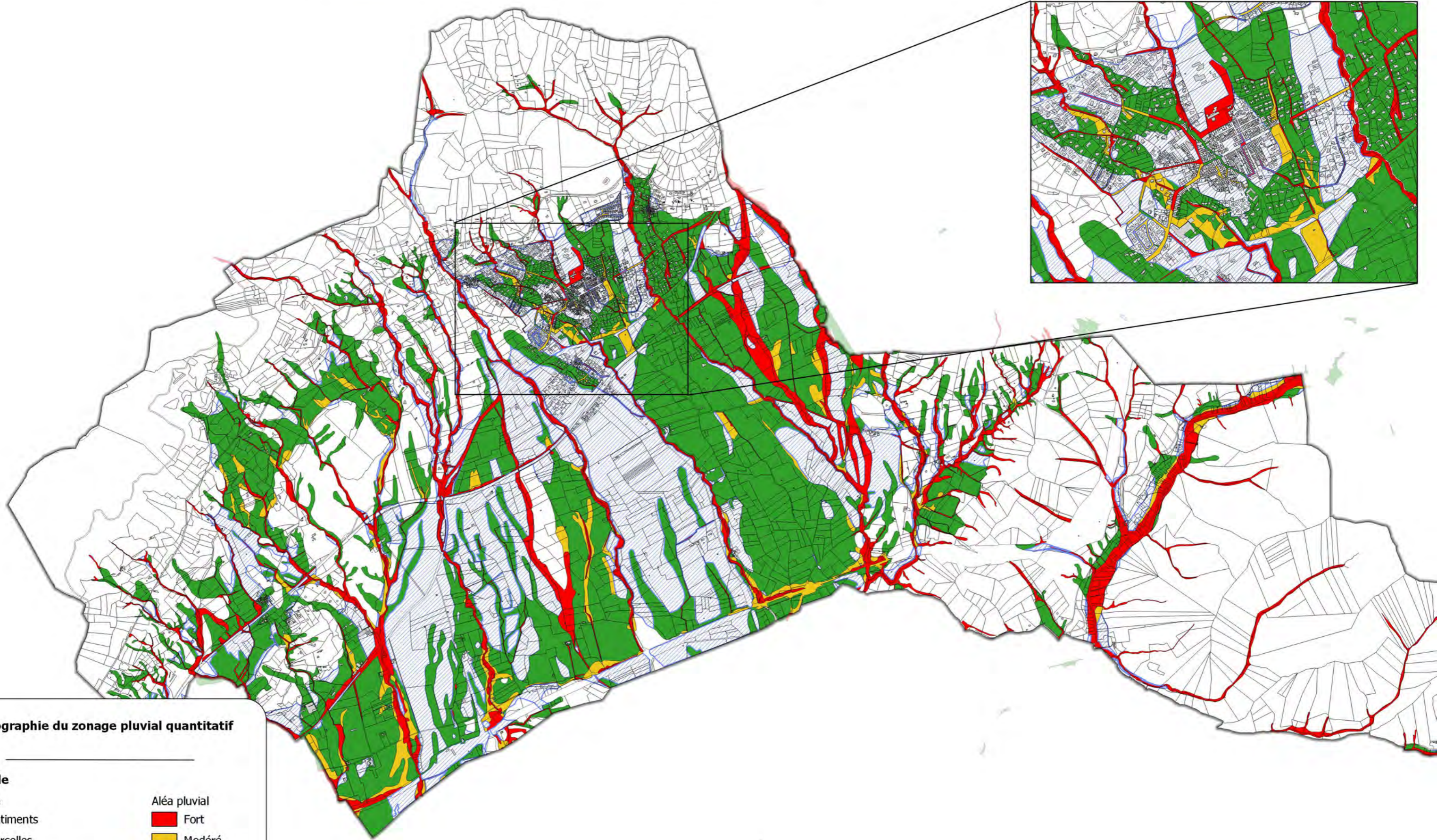
Légende

Cadastré

- Batiments
- Parcelles
- Réseaux pluviaux
- Cours d'eau communaux

Risque qualitatif

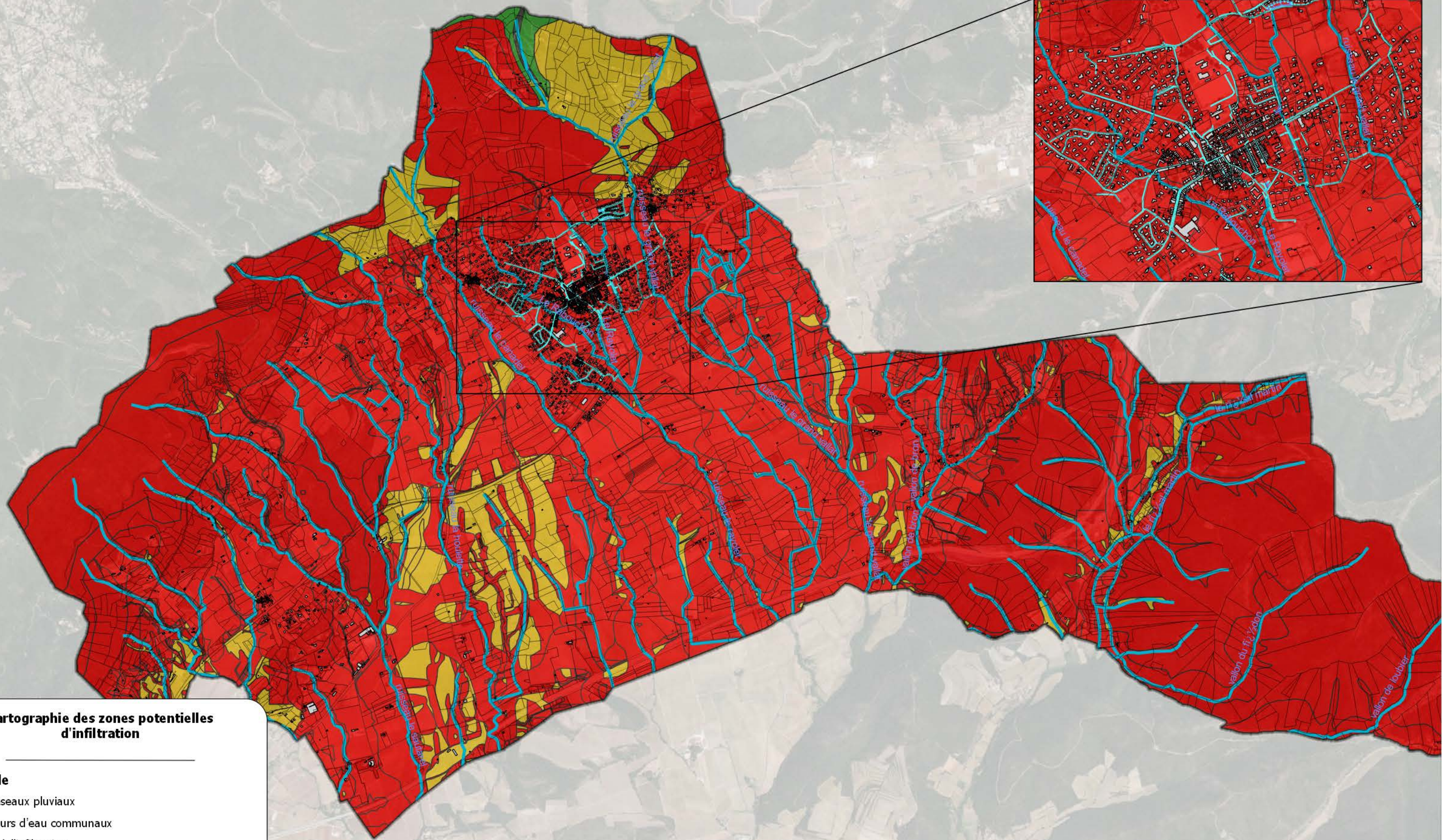
- Fort
- Modéré
- Faible



Cartographie du zonage pluvial quantitatif

Légende

- | | |
|-------------------------|--------------|
| Cadastré | Aléa pluvial |
| ■ Batiments | ■ Fort |
| □ Parcelles | ■ Modéré |
| — Réseaux pluviaux | ■ Faible |
| — Cours d'eau communaux | ▨ Production |



Cartographie des zones potentielles d'infiltration

Légende

- Réseaux pluviaux
- Cours d'eau communaux
- Aptitude à l'infiltration
 - Infiltration envisageable
 - Infiltration peu envisageable
 - Infiltration à priori ni envisageable ni recommandée



ELABORATION DU SCHEMA DIRECTEUR DE GESTION DES EAUX PLUVIALES DE PUGET-VILLE

PROGRAMME D'AMENAGEMENTS

7 février 2023



SOMMAIRE

1 - PRINCIPES D'AMENAGEMENT	5
1.1 - Rappel des points d'amélioration sur le périmètre de l'étude	5
1.2 - Rappel du diagnostic en l'état actuel pour une pluie décennale	5
1.3 - Les propositions d'aménagements	7
1.3.1 - Bordereau des prix unitaires	8
1.3.2 - Aménagements de volumes de rétention	10
1.3.2.1 - Axe 1 : Création d'un réseau pluvial et de noues paysagères – Opération du Canadel.....	10
1.3.2.2 - Axe 2 : Création d'un bassin de rétention surfacique sur le secteur de la Planque	13
1.3.2.3 - Axe 3 : Optimisation du fonctionnement hydraulique de la D12 et bassins de rétentions de la parcelle Ponzzo	16
1.3.3 - Aménagements du réseau pluvial	21
1.3.3.1 - Axe 4 : Extension et optimisation du réseau EP de la Rue de la libération	21
1.3.3.2 - Axe 5 : Réduction de la dynamique des écoulements sur la voie Chemin du Canadel.....	25
1.3.3.3 - Axe 6 : Extension du réseau pluvial Chemin des Aires (amont).....	28
1.3.3.4 - Axe 7 : Création d'une déviation pluviale le long du cimetière communal et le lotissement des Acacias	31
1.3.3.5 - Axe 8 : Aménagement du tronçon et d'un bassin de rétention Lotissement Les Amaryllis.....	33
1.3.3.6 - Axe 9 : Déconnexion du réseau de la Rue de la Libération et du Chemin de Navarin et recalibrage du réseau sur la route de Pierrefeu.....	38
1.3.3.7 - Axe 10 : Amélioration du fonctionnement hydraulique du secteur des stades et Rue du Sénateur Martin	42
1.3.4 - Résultats	49
1.3.5 - Synthèse des aménagements proposés	51
2 - SCENARIOS D'AMENAGEMENT	52
2.1 - Principe	52
2.2 - Scénarios	52
3 - PRECONISATIONS GENERALES	54
3.1 - Gestion des canaux agricoles	54
3.2 - Gestion des ruissellements en milieu naturel	54
3.2.1 - Préambule	54

3.2.2 - Aménagements doux	54
--	-----------

3.2.3 - Aménagements techniques	65
--	-----------

REFERENCES

FIGURES

Figure 1: ETAT DE REMPLISSAGE DU RESEAU EP ETAT INITIAL.....	6
Figure 2 : Identification des axes d'amélioration/aménagements.....	7
Figure 3 : Localisation et présentation des aménagements pluviaux projetés – Axe 1, opération du Canadel .	10
Figure 4 : Hydrogrammes entrant et sortant du bassin de rétention pour une pluie décennale	11
Figure 5 - Fonctionnement du nouveau réseau pluvial pour une pluie décennale	11
Figure 6 - Profil en long du réseau pluvial pour une pluie décennale	12
Figure 7 : Localisation et présentation des aménagements pluviaux projetés – Axe 2.....	13
Figure 8 : Hydrogrammes entrant et sortant du bassin de rétention pour une pluie décennale	14
Figure 9 - LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 3.....	16
Figure 10 : Modélisation hydraulique de l'impact du projet de bassin de rétention n°1 sur la parcelle Ponzzo	18
Figure 11 - MODELISATION HYDRAULIQUE DE L'IMPACT DU PROJET DE BASSIN DE RETENTION n°2 SUR LA PARCELLE PONZZO	19
Figure 12 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 4	22
Figure 13 : Modélisation du réseau pluvial projeté sur la Rue de la Libération pour une pluie décennale (en bleu, les bassins versants récupérés par le nouveau collecteur et déconnectés des réseaux sensibles du centre-ville)	23
Figure 14 : Profil en long du tronçon sur la RN pour une pluie décennale.....	23
Figure 15 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 5	25
Figure 16 : COUPES TRANSVERSALES DES ELEMENTS CONSTITUTIFS DU TRONÇON.....	25
Figure 17 : Modélisation hydraulique des aménagements de rupture de la dynamique d'écoulement chemin du Canadel combinés à la mise en place d'un réseau pluvial au niveau du parking du hameau du Canadel ...	26
Figure 18 : Profil en long du tronçon chemin du Canadel (pluie décennale).....	27
Figure 19 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 6	28
Figure 20 : Modélisation hydraulique des réseaux pluviaux créés chemin des Aires pour une pluie décennale	29
Figure 21 : Profil en long du tronçon pour une pluie décennale	29
Figure 22 - LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 7	31
Figure 23 - Profil en long de la noue de stockage pour une pluie décennale.....	32
Figure 24 - Impact hydraulique de la noue (débit entrant vs. débit sortant).....	32
Figure 25 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 8	34
Figure 26 : Modélisation hydraulique du réseau projeté pour une pluie décennale	35
Figure 27 : Profil en long du tronçon	35
Figure 28 – Hydrogrammes entrant et sortant du bassin de rétention pour une pluie décennale.....	36
Figure 29 - LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 9	38
Figure 30 : Modélisation hydraulique du réseau projeté pour une pluie décennale pour la déconnexion de la RD12 du chemin de Navarin	39
Figure 31 : Modélisation hydraulique du réseau projeté pour une pluie décennale pour un redimensionnement des collecteurs de la Route de Pierrefeu	40
Figure 32 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 10.....	43
Figure 33 : Modélisation hydraulique du réseau projeté pour une pluie décennale	44
Figure 34 - Profil en long de la Montée des Rabines.....	45
Figure 35 - Profil en long de la rue de la Paix.....	45
Figure 36 - Profil en long de la noue.....	46

Figure 37 - Profil en long du double collecteur phi 800.....	47
Figure 38 : ETAT DE REMPLISSAGE DU RESEAU EP ETAT projet pour une pluie décennale	50

TABLEAUX

Tableau 1 - Chiffrage aménagements axe 1	12
Tableau 2 - Chiffrage aménagements axe 2	15
Tableau 3 - Chiffrage aménagements axe 3	20
Tableau 4 - Chiffrage aménagements axe 4	24
Tableau 5 - Chiffrage aménagements axe 5	27
Tableau 6 - Chiffrage aménagements axe 6	30
Tableau 7 - Chiffrage aménagements axe 7	33
Tableau 8 - Chiffrage aménagements axe 8	36
Tableau 9 - Chiffrage aménagements axe 9	40
Tableau 10 - Chiffrage aménagements axe 10	48
Tableau 11 - Synthèse des aménagements proposés	51
Tableau 12 - Scénarios d'aménagements.....	52

1 - PRINCIPES D'AMENAGEMENT

1.1 - Rappel des points d'amélioration sur le périmètre de l'étude

La dernière réunion tenue a été l'occasion de faire état des différentes limites du réseau pluvial, principalement pour l'occurrence de 10 ans. En réponse à ces limites observées, plusieurs options ont été envisagées dans le but d'améliorer la capacité dudit réseau, et le présent document fait état des axes d'améliorations après intégration des différentes solutions.

Plusieurs solutions sont proposées selon une chronologie respectant le planning des réfections de voirie envisagées par la commune :

- Amélioration de la situation hydraulique du lieu-dit du chemin du Canadel
 - Réduction de la dynamique des écoulements sur la voie Chemin du Canadel
 - Création d'un réseau pluvial au hameau du Canadel avec un point de rejet au niveau du parking du Canadel
 - Déviation des eaux pluviales autour du cimetière communal et en limite du lotissement Les Acacias ayant pour point de rejet le Canadel en longeant la D97
- Création d'un bassin de rétention en amont du lotissement de la Planque sur le cours d'eau du même nom
- Création d'un bassin de rétention au niveau de la parcelle Ponzzo couplé au redimensionnement du réseau pluvial de la Route de Rocbaron et son délestage vers la Rue des Ecoliers
- Création d'un réseau pluvial Rue de la Libération
- Création et redimensionnement du réseau pluvial Chemin des Aires (amont)
- Aménagement d'un réseau pluvial et d'un bassin de rétention au Lotissement Les Amaryllis (sous réserve d'accord par l'ASL d'un transfert de réseau ou approbation pour prise en charge par le lotissement)
- Déconnexion du réseau pluvial de la Route Nationale D12 et redimensionnement du réseau pluvial de la Route de Pierrefeu
- Redimensionnement des réseaux pluviaux sur le secteur du stade et de la rue du Sénateur Martin et désimperméabilisation des cours d'écoles

Cet ensemble de mesures envisagées vise notamment à :

- Désengorger le centre-ville
- Limiter ou réduire de façon considérable les risques de débordement sur l'ensemble du réseau
- Eviter une mise en charge du réseau **jusqu'à pluie d'occurrence 10 ans** et réduire l'impact des débordements pour des pluies d'occurrence supérieure

1.2 - Rappel du diagnostic en l'état actuel pour une pluie décennale

La cartographie ci-dessous présente l'état de saturation du réseau pluvial en l'état actuel pour une pluie décennale.

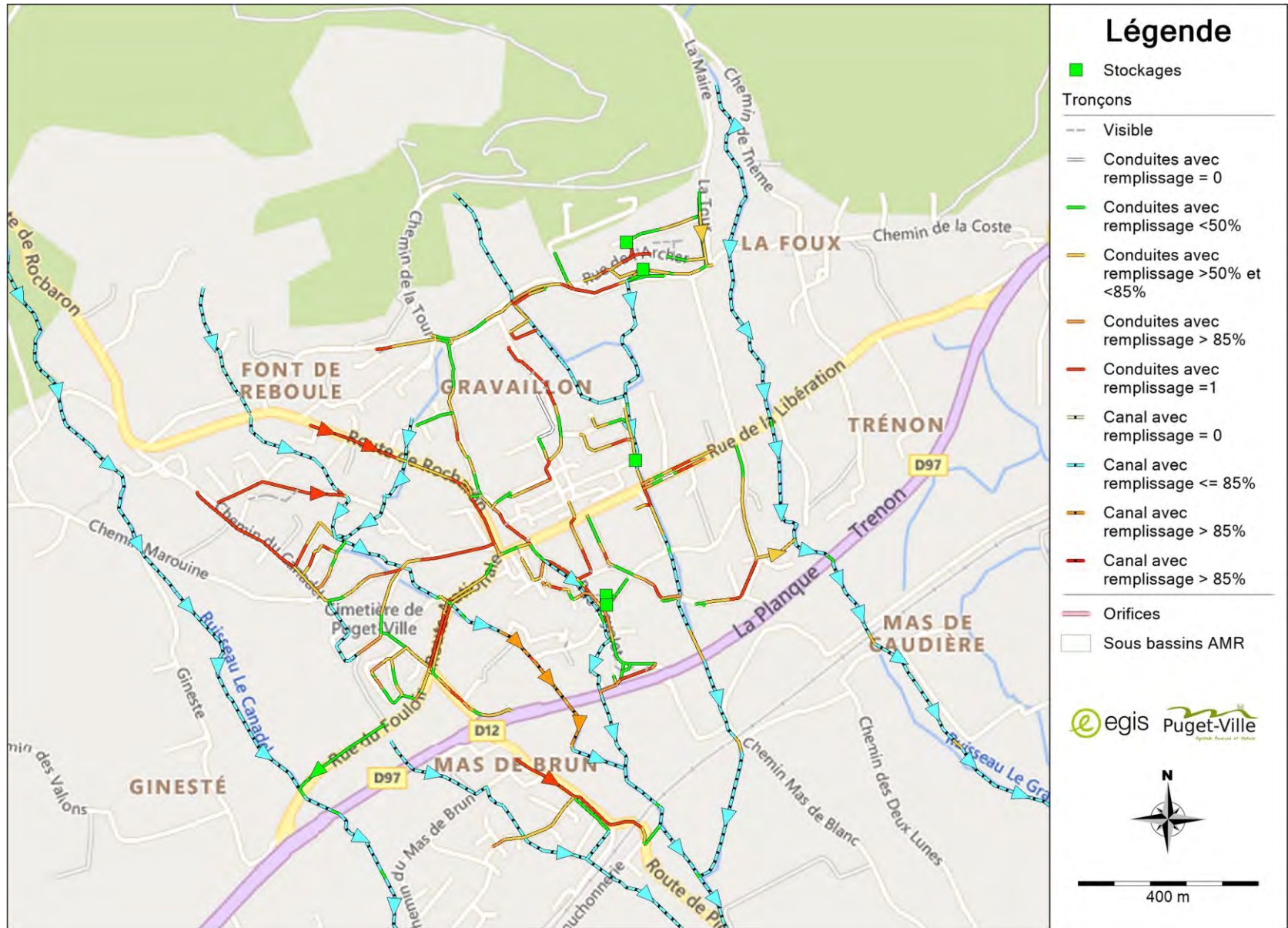


FIGURE 1: ETAT DE REMPLISSAGE DU RESEAU EP ETAT INITIAL

1.3 - Les propositions d'aménagements

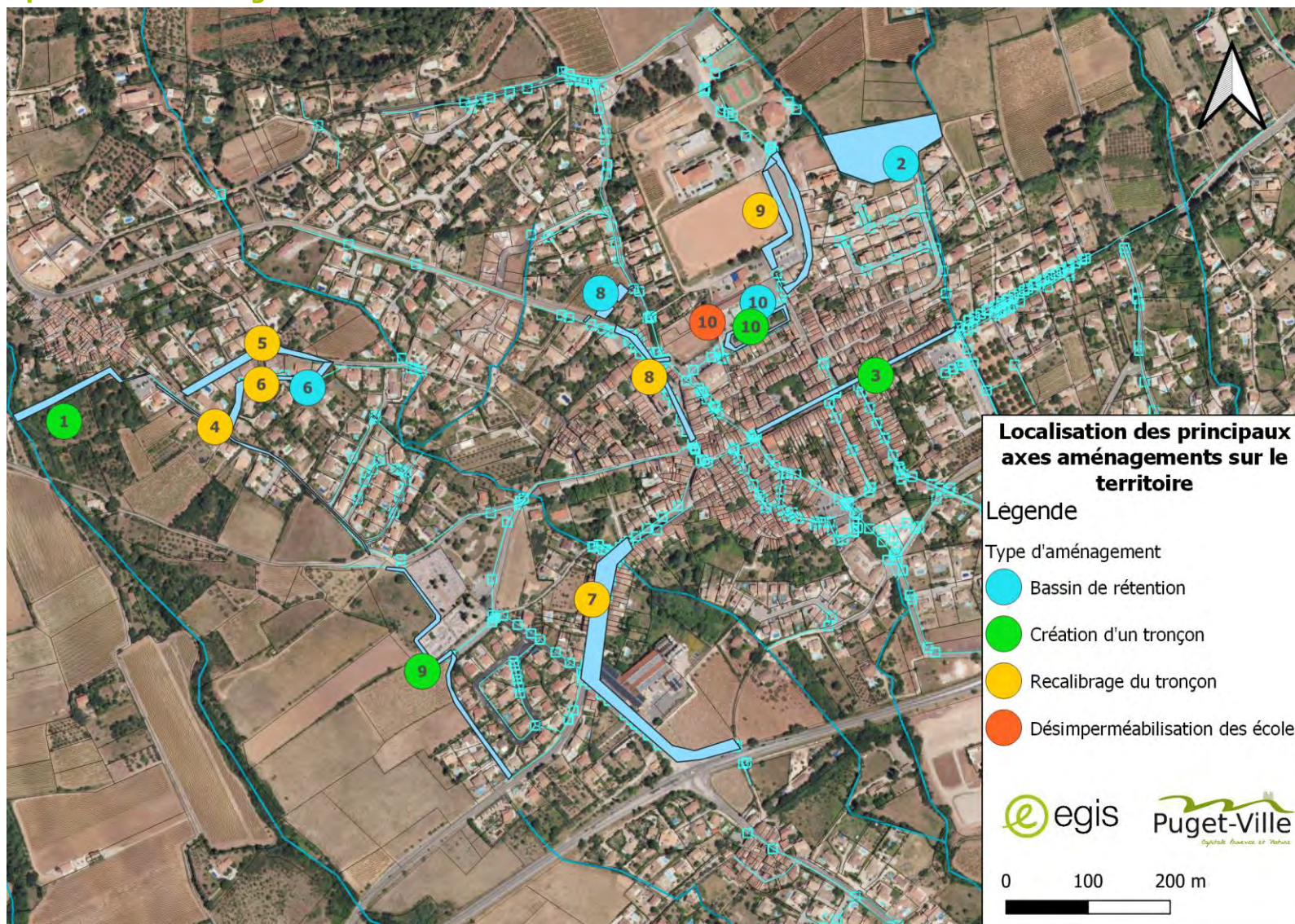


FIGURE 2 : IDENTIFICATION DES AXES D'AMELIORATION/AMENAGEMENTS

1.3.1 - Bordereau des prix unitaires

Le Bordereau des Prix Unitaires (BPU) suivant a été utilisé pour chiffrer les aménagements pluviaux présentés ci-dessous.

Ce BPU intègre des coûts suffisamment larges pour permettre la réalisation de fiches actions qui seront affinées ultérieurement par des études de maîtrise d'œuvre selon le bordereau des prix unitaire détaillé des marchés de travaux de la commune.

Désignation	Unité	Sur prix total HT des travaux
<i>Travaux préparatoires</i>		
Amener et repli de chantier	%	1%
Marquage et piquetage au sol des ouvrages souterrains	%	1%
Signalisation de chantier et exploitation sous chantier	%	1%
Dévoisement de réseaux	%	1%

Désignation	Unité	Prix unitaire (HT)
<i>Conduite gravitaire (pose en zone urbaine, sol sableux, hors contraintes de nappes)</i>		
Canalisation en béton armé 135A diamètre 300	ml	410 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 400	ml	430 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 500	ml	460 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 600	ml	500 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 800	ml	580 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 1000	ml	740 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 1200	ml	1 050 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 1400	ml	1 330 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 1500	ml	1 710 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 2000	ml	2 000 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 2200	ml	2 710 €
Canalisation en béton armé 135A diamètre 2500	ml	3 640 €
Conduite en font 600 mm	ml	740 €
Cadre béton 0.3 m ²	ml	480 €
Cadre béton 0.5 m ²	ml	650 €
Cadre béton 1 m ²	ml	1 060 €
Cadre béton 1.2 m ²	ml	1 300 €
Cadre béton 1.5 m ²	ml	1 550 €
Cadre béton 2 m ²	ml	1 900 €
Cadre béton 4 m ²	ml	2 460 €
<i>Pompage</i>		

Pompe 1 m ³ /s	u	40 000 €
Pompe 2 m ³ /s	u	70 000 €
Pompe 3 m ³ /s	u	120 000 €
<i>Groupe électrogène</i>		
Groupe électrogène pour pompe 1 m ³ /s	u	20 000 €
Groupe électrogène pour pompe 2 m ³ /s	u	60 000
Groupe électrogène pour pompe 3 m ³ /s	u	90 000
<i>Aménagement du terrain naturel</i>		
Débroussaillage	m ²	1 €
Terrassement en déblais	m ³	5 €
Déblais en tranchée réseaux ou fondation	m ³	37 €
Évacuation des déblais	m ³	20 €
Terrassement en remblais	m ³	60 €
Ensemencement/végétalisation	m ²	4 €
Terre végétale	m ²	35 €
<i>Aménagement de bassins de rétention</i>		
Digue/remblais non déversant de hauteur 1m avec point d'ancrage de 1m de profondeur en béton	ml	1 500 €
Digue/remblais non déversant de hauteur 2m avec point d'ancrage de 1m de profondeur	ml	2 300 €
Digue/remblais non déversant de hauteur 3m avec point d'ancrage de 1m de profondeur en béton	ml	2 600 €
Digue/remblais non déversant de hauteur 1m en terre compactée	ml	1 000 €
Digue/remblais non déversant de hauteur 2m en terre compactée	ml	1 800 €
Digue/remblais non déversant de hauteur 3m en terre compactée	ml	2 300 €
Pose/réhausse de gabions	m ³	450 €
Digue/remblais déversant de hauteur 1m en enrochements liés	ml	1 400 €
Digue/remblais déversant de hauteur 2m en enrochements liés	ml	2 200 €
Digue/remblais déversant de hauteur 3m en enrochements liés	ml	2 600 €
Digue/remblais déversant de hauteur 1m avec point d'ancrage de 1m de profondeur en béton	ml	2 600 €
Digue/remblais déversant de hauteur 2m avec point d'ancrage de 1m de profondeur en béton	ml	2 900 €
Digue/remblais déversant de hauteur 3m avec point d'ancrage de 1m de profondeur en béton	ml	3 100 €
<i>Voirie</i>		
Décapage voirie sur 0,5m d'épaisseur	m ³	20 €
Remblai compacté	m ³	20 €
Corps de chaussée roulante charge normale 0,5 m d'épaisseur environ (L=4m - 40€/m ³)	m ²	20 €
<i>Bassin de rétention préfabriqué</i>		
Fourniture et pose de bassin de rétentions préfa	m ³	50 €

1.3.2 - Aménagements de volumes de rétention

1.3.2.1 - Axe 1 : Création d'un réseau pluvial et de noues paysagères – Opération du Canadel

1.3.2.1.1 - Principe

Le réseau pluvial débutant en aval du hameau du Canadel au travers d'une grille en travée de chaussée et le long du Chemin du Canadel sous la forme d'un collecteur phi 300 béton sera redirigé vers le ruisseau du Canadel au travers du parking desservant le village sur 50 ml. L'aménagement d'un dos-d'âne en travers de la route au droit du futur collecteur permettra en parallèle de récupérer les eaux de ruissellement en provenance du Chemin du Canadel potentiellement non interceptées par le collecteur.

Cette opération sera menée conjointement au projet de requalification du parking du Canadel par la commune.

Au regard du bassin versant intercepté par le projet (< 1ha), un rejet direct peut être envisagé sans compensation préalable des volumes imperméabilisés au regard de la Doctrine MISEN 83.

Le bassin versant intercepté par l'opération est de 0.75 ha pour 0.75 ha de surface active. A raison d'un ratio de stockage de 100 l/m² imperméabilisé selon les prescriptions de la MISEN 83, un volume de 750 m³ est par conséquent à compenser sur la zone projet.

Une noue paysagère trapézoïdale de largeur 7.5 m sur une profondeur de 1 m et une longueur de 100 ml sera aménagée à cet effet.

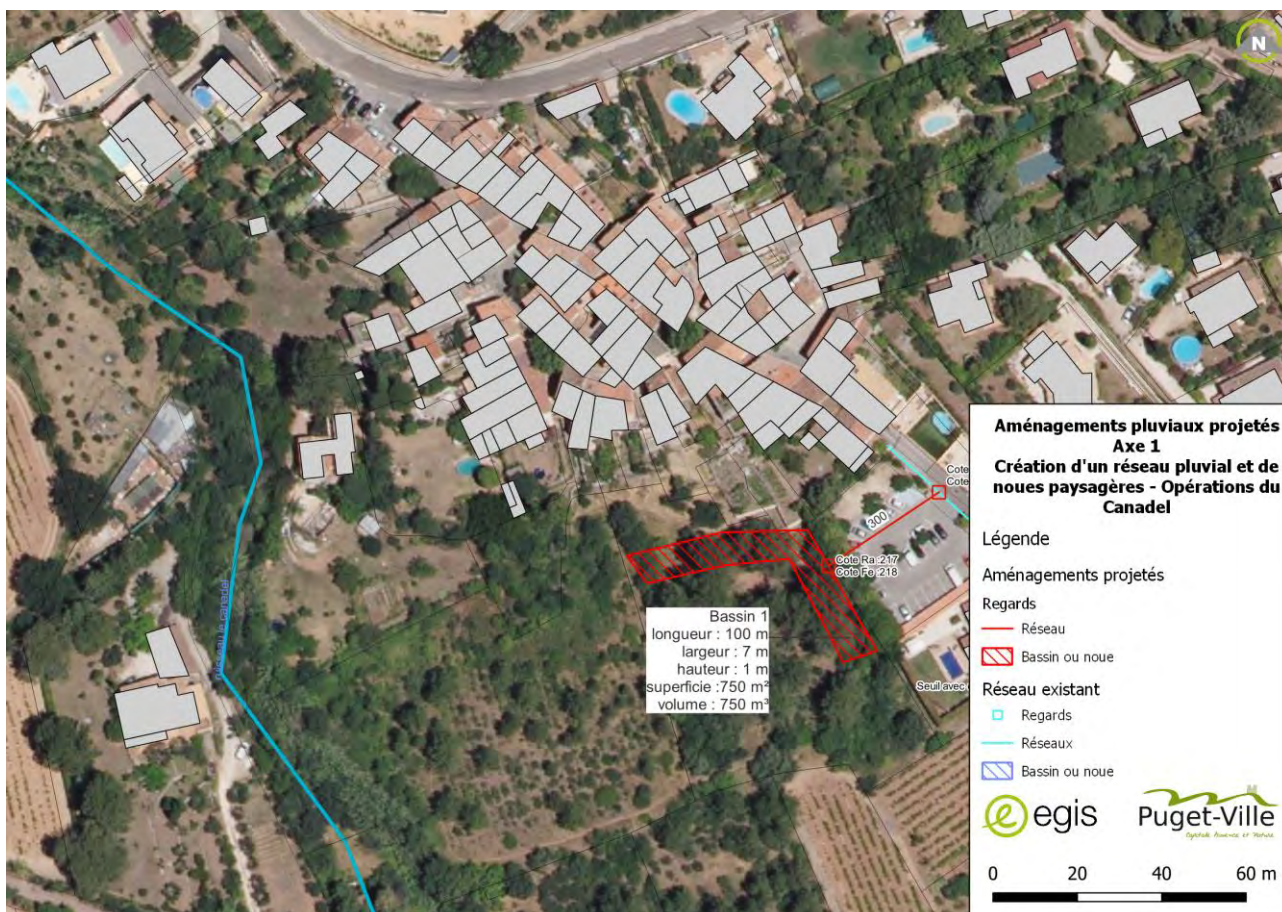


FIGURE 3 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 1, OPERATION DU CANADEL

Auquel cas une réfection de la chaussée du parking est envisagée par la commune, il serait intéressant de la combiner par la mise en place d'une chaussée drainante permettant de réduire le volume ruisselé.

1.3.2.1.2 - Impact hydraulique

Le débit de fuite en sortie de la noue est de **0.05 m³/s** régulé au travers d'un phi 150.

Le graphe ci-dessous montre l'amélioration du fonctionnement hydraulique du secteur avec une réduction des apports pluviaux vers le Rabouchon par rapport à l'état actuel.

Note : Pour des raisons techniques (colmatage), le débit de fuite est fixé à 0.5 m³/s au lieu de 0.03 m³/s.

L'hydrogramme ci-dessous présente la réduction des ruissellements liés à l'imperméabilisation du hameau du Canadel pour une pluie décennale.

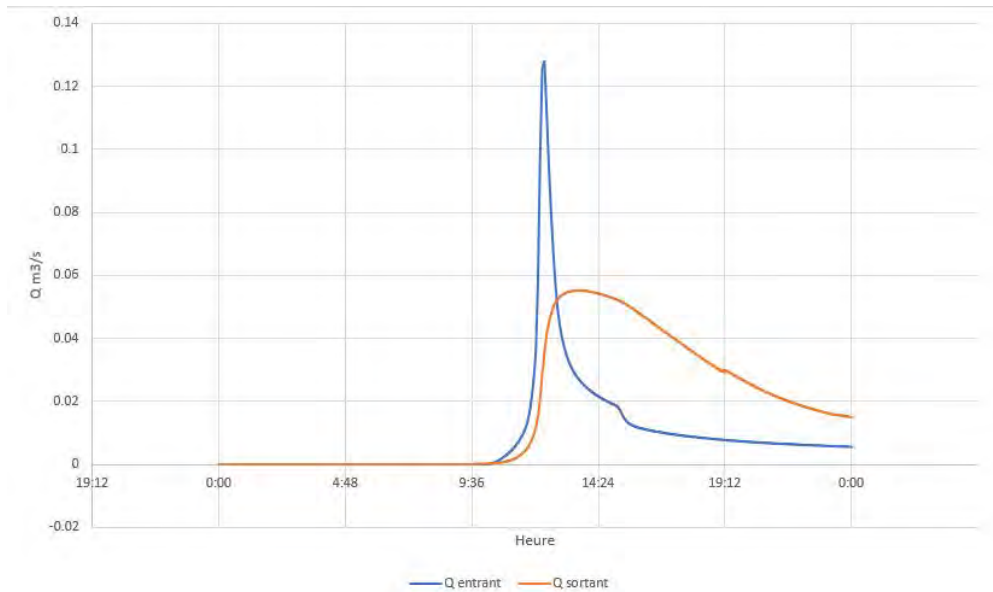


FIGURE 4 : HYDROGRAMMES ENTRANT ET SORTANT DU BASSIN DE RETENTION POUR UNE PLUIE DECENNALE



FIGURE 5 - FONCTIONNEMENT DU NOUVEAU RESEAU PLUVIAL POUR UNE PLUIE DECENNALE

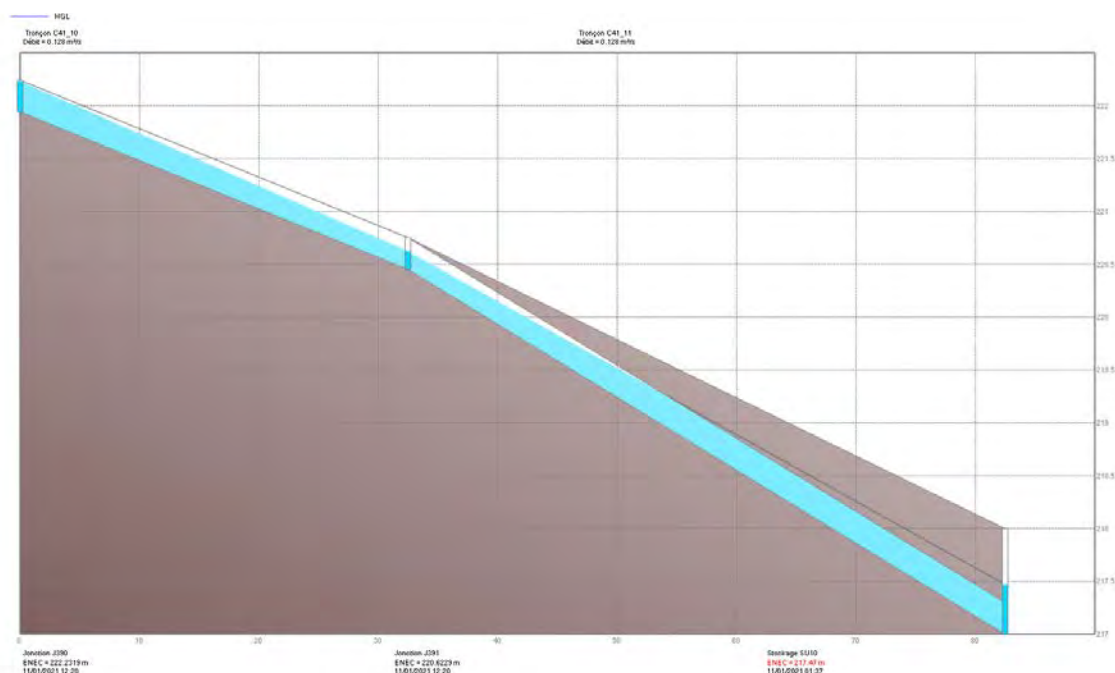


FIGURE 6 - PROFIL EN LONG DU RESEAU PLUVIAL POUR UNE PLUIE DECENNALE

1.3.2.1.3 - Contraintes réglementaires

Au regard de la superficie drainée par le bassin de rétention, le régime Loi sur l'Eau n'est pas applicable (bassin versant de superficie inférieure à 1 ha).

Aucun transfert de masse d'eau d'un bassin versant à un autre n'est induit par cette opération.

1.3.2.1.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 1 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 1

Estimation des travaux						
Axe 1 - Création du bassin de rétention - Opération du Canadel (2023)						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Terrassement en déblais	Noue de 7 m de largeur en pied, 1 m de profondeur sur 100 ml	m ³	5 €	750	3 750 €
2	Évacuation des déblais		m ³	20 €	750	15 000 €
3	Canalisation en béton armé 135A diamètre 300	Création de 50 ml de collecteur phi 300 vers la noue paysagère	ml	410 €	50	20 500 €
Total travaux (hors opérations de voirie comprises dans le projet porté par la commune)						39 250 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						1 570.00 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						8 164.00 €
Maîtrise foncière (10€/m²)						
Total HT						48 984 €
TVA (20%)						9 796.80 €
Total TTC						58 780.80 €

1.3.2.2 - Axe 2 : Création d'un bassin de rétention surfacique sur le secteur de la Planque

1.3.2.2.1 - Principe

Le bassin de rétention ci-dessous présenté a été dimensionné pour une pluie d'occurrence 10 ans avec une capacité de stockage de **7500 m³** pour une hauteur de **1.5 m** et une surface de **5000 m²**.

Sur la partie aval de la parcelle visée, un remblai de hauteur 2 m sera aménagé afin d'optimiser le stockage au regard de la pente naturelle du terrain sur un linéaire de 250 ml.

En parallèle, des opérations de déblai devront être réalisées sur la partie amont du terrain afin d'optimiser le stockage également. Une partie des volumes de déblais pourra être réinjectée dans les remblais d'optimisation du stockage du bassin.

Ces dimensions sont données à titre indicatif et constituent un état optimal qui pourra être ajusté en fonction de la maîtrise foncière de la commune en cette zone.

Par ailleurs, on notera que la vocation de cet aménagement ne se limite pas à la simple gestion des eaux pluviales mais intègre également la gestion des eaux de débordement de la Planque. En conséquence, le SMBVG pourra être sollicité afin d'évaluer les possibilités de co-financement de cette action.



FIGURE 7 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 2

Ce bassin de rétention pourra ainsi stocker les eaux provenant de la Planque et de ses affluents, de la voie les Rabines à l'Impasse du Défens de la Tour.

Cet aménagement permet de soulager la traversée du ruisseau de la Planque dans le village et de réduire la vulnérabilité des habitations situées en aval, celles-ci ayant déjà subi des inondations, notamment en 2014.

1.3.2.2.2 - Impact hydraulique

Le débit écrêté représente **1.1 m³/s**, avec un débit de fuite de **0.22 m³/s** au travers d'un phi 300.

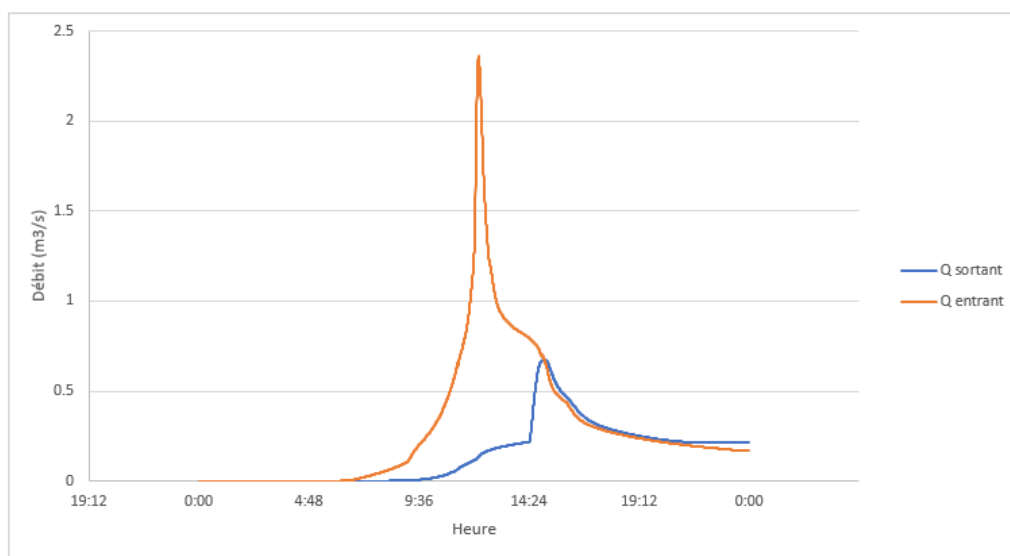


FIGURE 8 : HYDROGRAMMES ENTRANT ET SORTANT DU BASSIN DE RETENTION POUR UNE PLUIE DECENNALE

1.3.2.2.3 - Contraintes réglementaires

Le ruisseau de la Planque étant cartographié en tant que « cours d'eau » par la Police de l'Eau, l'aménagement du bassin de rétention implique sa soumission aux rubriques suivantes de la Loi sur l'Eau :

- Rubrique 3.1.1.0 : installations, ouvrages, remblais et épis dans le lit mineur d'un cours d'eau
- Rubrique 3.1.2.0 : installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long et le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau
- Rubrique 3.1.5.0 : installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères du brochet
- Rubrique 3.2.2.0 : Installations, ouvrages dans le lit majeur d'un cours d'eau

Les études de faisabilité et de maîtrise d'œuvre ultérieures permettront de fixer le régime Loi sur l'Eau applicable ainsi que la potentialité d'examen au cas par cas.

1.3.2.2.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 2 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 2

Estimation des travaux						
Axe 2 - Création d'un bassin de rétention surfacique sur le secteur de la Planque						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Terrassement en déblais	Hauteur moyenne de terrassement de 1 m sur 7000 m ²	m ³	5 €	7 000	35 000 €
2	Évacuation des déblais		m ³	20 €	7 000	140 000 €
3	Digue/remblais non déversant de hauteur 2m en terre compactée	Création d'une digue de hauteur 2 m en terre compactée sur la partie aval du bassin afin d'optimiser le stockage du bassin de rétention	ml	1 800 €	250	450 000 €
4	Récupération d'une partie des volumes de déblais pour la constitution de la digue non déversante	12 m ³ sur 1 ml, soit 2500 m ³	m ³	-10 €	3 000	- 30 000 €
5	Canalisation en béton armé 135A diamètre 300	Création d'un pertuis de fuite vers le cours d'eau de la Planque	ml	410 €	5	2 050 €
Total travaux						597 050 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						23 882.00 €
Etudes, MOE (min 40K€, sinon 20% du montant des travaux)						124 186.40 €
Maîtrise foncière (10€/m²) sur 10 000 m², à confirmer						70 000.00 €
Total HT						815 118 €
TVA (20%)						163 023.68 €
Total TTC						978 142.08 €

Cette opération ayant pour double vocation de réduire les problématiques d'inondation par débordement du cours d'eau de la Planque et des débordements du réseau pluvial, il est important qu'elle puisse être coordonnée avec la **Communauté de Communes Cœur du Var** et le **Syndicat Mixte du Bassin Versant du Gapeau**.

1.3.2.3 - Axe 3 : Optimisation du fonctionnement hydraulique de la D12 et bassins de rétentions de la parcelle Ponzzo

1.3.2.3.1 - Principe

L'ensemble des opérations présentées ci-dessous doit être réalisé conjointement afin de garantir l'efficacité des aménagements.

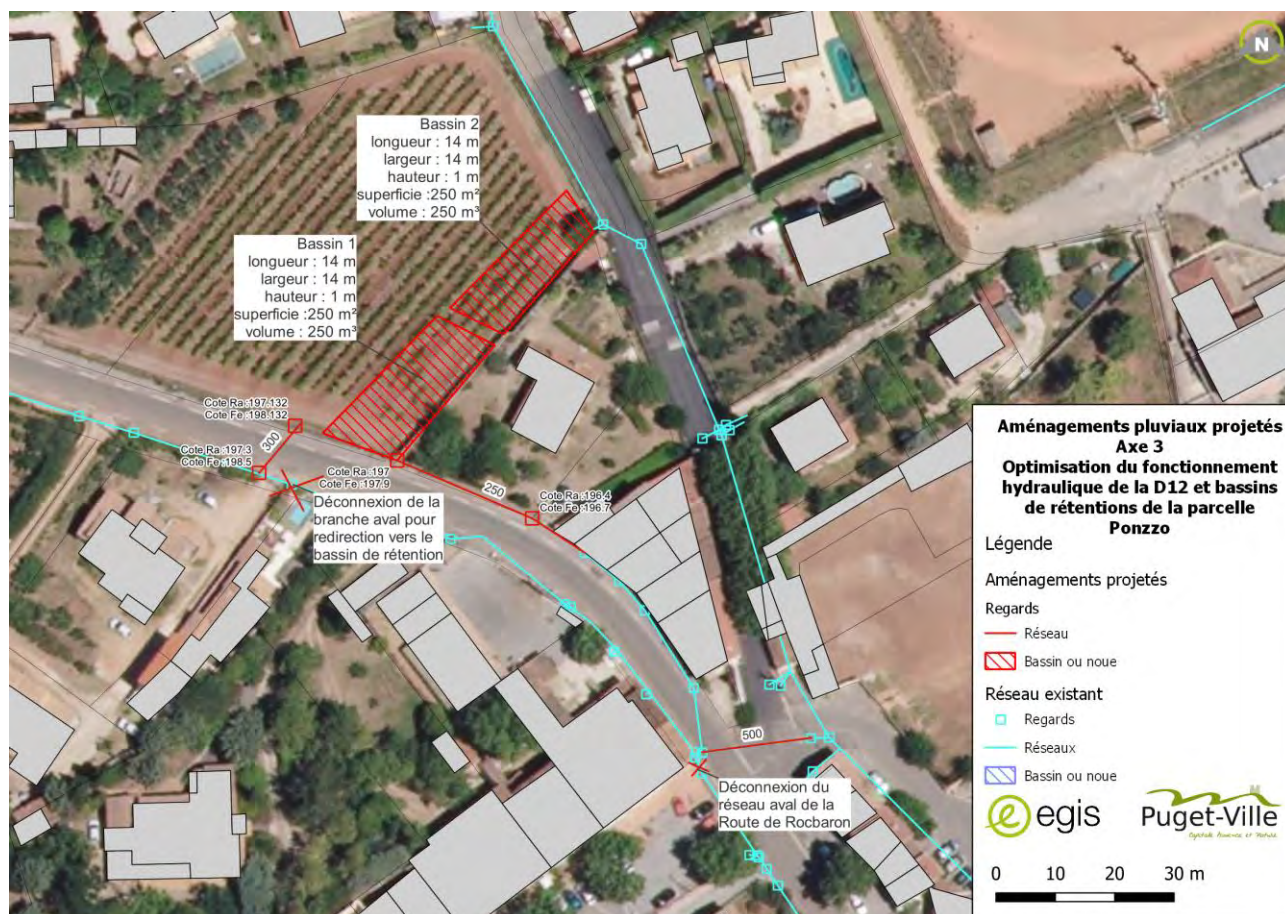


FIGURE 9 - LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 3

■ Création d'un bassin de rétention de gestion des eaux pluviales de la route de Rocbaron D12 (bassin 1)

En raison de l'état de saturation du réseau pluvial le long de la route de Rocbaron (route départementale D12), il est proposé d'aménager un bassin de rétention de dimensionnement décennal permettant de gérer les flux transitant depuis la rue de Font de Clar jusqu'au droit de la parcelle Ponzzo.

Cet aménagement nécessite au préalable d'alimenter le bassin de rétention au travers d'un phi 300 sous la route départementale afin de traverser cette-dernière sur une longueur de 10 m.

Le bassin de rétention occupera une superficie de 250 m² pour un volume de stockage de 250 m³ sur 1 m de profondeur.

Un pertuis de fuite phi 150 permettra de réguler le débit vers le centre-ville en sortie de bassin pour un débit de fuite de 0.03 m³/s.

■ Création d'un bassin de rétention (bassin 2) de compensation de l'imperméabilisation de la parcelle Ponzzo

En lien avec le projet de la commune de créer une aire de stationnement au niveau de la parcelle Ponzzo, un bassin de compensation de l'imperméabilisation devra être mis en place.

Ce bassin sera dimensionné pour une pluie d'occurrence centennale conformément à la Doctrine MISEN 83.

Selon les hypothèses arrêtées au moment de la rédaction du présent schéma, l'occupation du sol par le parking s'élèverait à 2500 m². Cette hypothèse est susceptible d'évoluer dans le temps selon les contours définitifs du projet acté par la commune.

A raison d'un ratio de stockage de 100 L/m² imperméabilisé, un volume de 250 m³ sera stocké au travers du bassin de rétention.

Ce bassin sera réalisé sur une emprise de 250 m² pour une profondeur de 1 m.

Le débit de fuite de ce bassin est de 0.07 m³/s régulé au travers d'un pertuis béton phi 250.

■ **Déconnexion du réseau pluvial de la route de Rocbaron vers la rue des Ecoliers et redimensionnement de la connexion**

Au droit de l'intersection avec la Rue des Ecoliers, il est prévu de déconnecter la partie aval de la Route de Rocbaron et de faire transiter la partie amont vers la Rue des Ecoliers.

Pour ce faire, la connexion existante phi 400 sera remplacée par un phi 500 au travers d'une saignée sur voirie.

L'intérêt de cet aménagement est de délester la partie aval de la Route de Rocbaron engendrant une saturation des collecteurs existants de faible dimension (phi 300) et de rediriger ces flux vers la Rue des Ecoliers puis la Rue du Rayolet dont les dimensionnements de réseau sont largement capacitaires.

1.3.2.3.2 - Impact hydraulique

■ **Création d'un bassin de rétention de gestion des eaux pluviales de la route de Rocbaron D12 (bassin 1)**

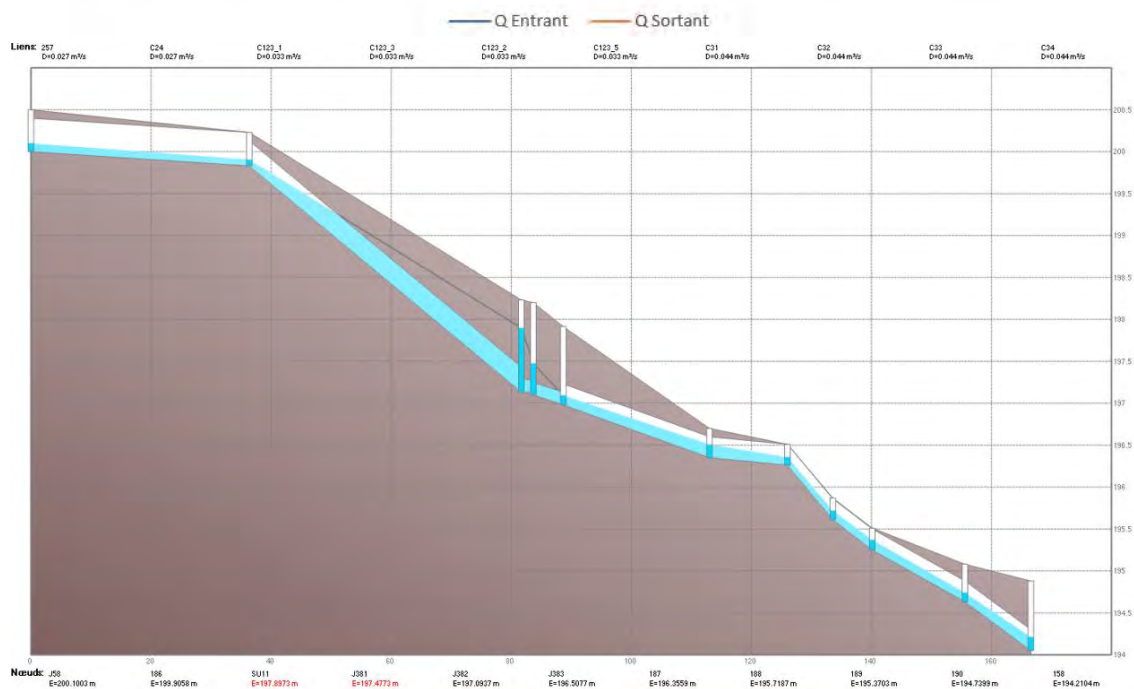
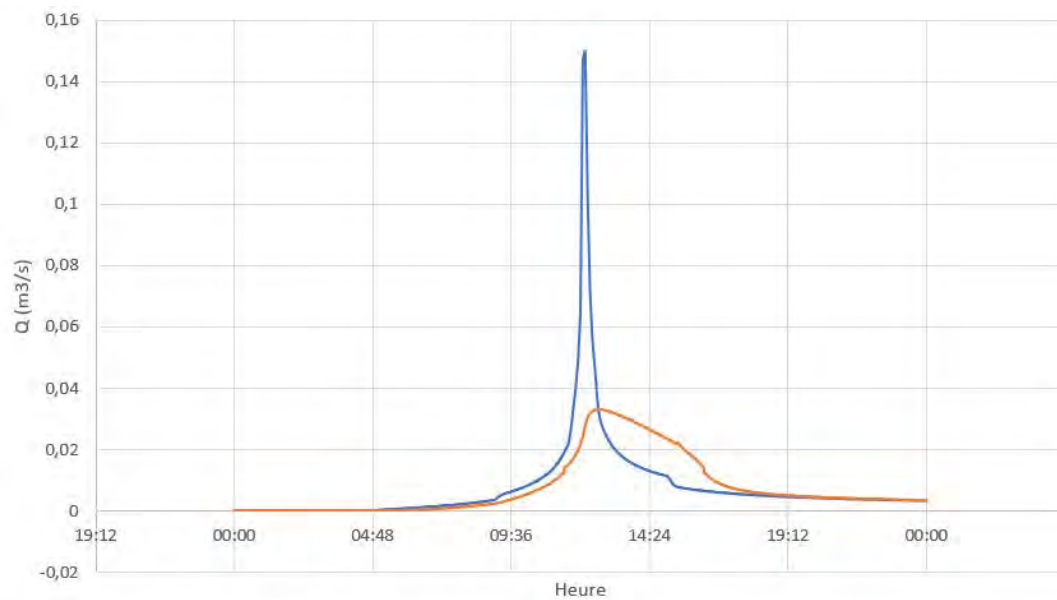


FIGURE 10 : MODELISATION HYDRAULIQUE DE L'IMPACT DU PROJET DE BASSIN DE RETENTION N°1 SUR LA PARCELLE PONZZO

- **Création d'un bassin de rétention de compensation de l'imperméabilisation de la parcelle Ponzzo (bassin 2)**

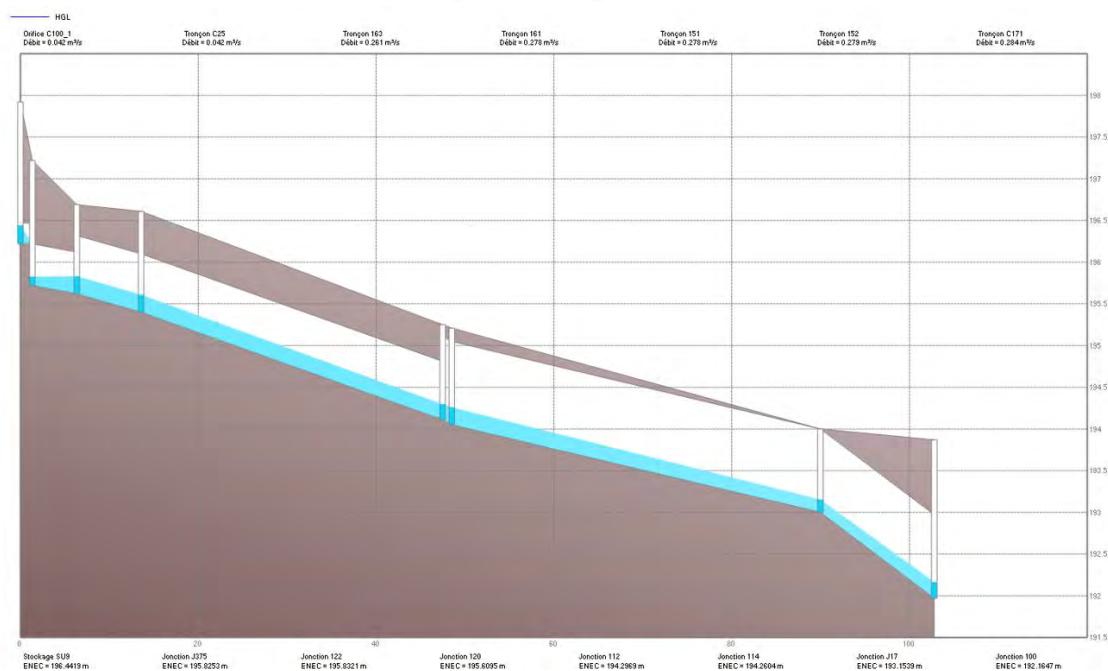
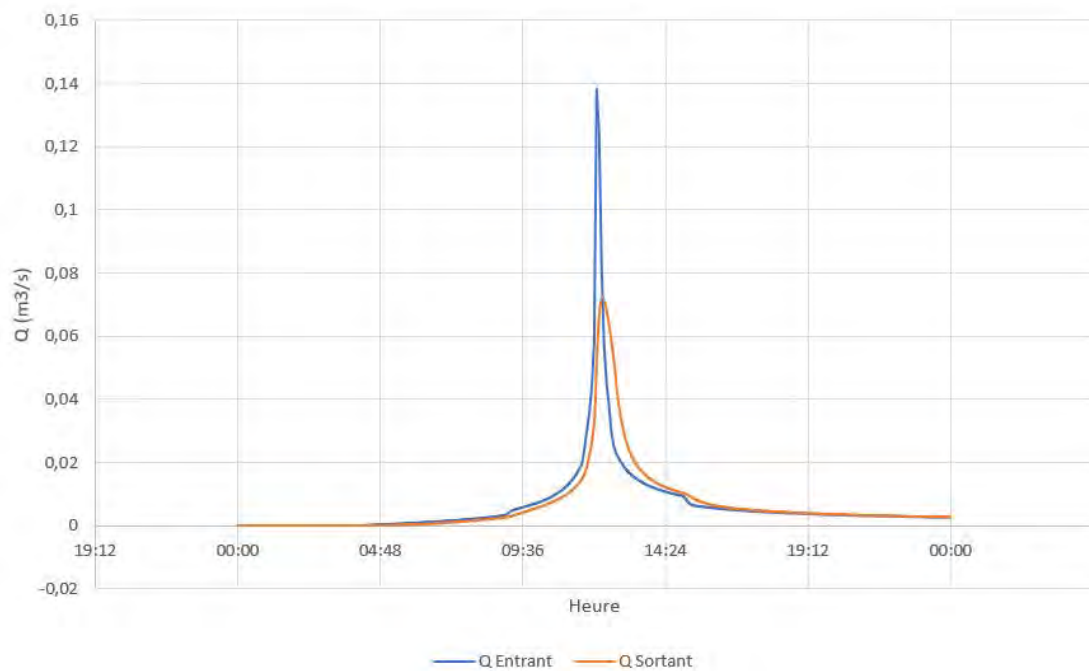


FIGURE 11 - MODELISATION HYDRAULIQUE DE L'IMPACT DU PROJET DE BASSIN DE RETENTION N°2 SUR LA PARCELLE PONZZO

Cette opération permet ainsi de délester le centre-ville des principaux flux susceptibles d'entraîner des débordements du réseau pluvial au travers des réseaux capacitaires récemment réalisés par la commune Rue des Ecoliers et de limiter les apports au travers d'un bassin de rétention parcelle Ponzzo.

On notera par ailleurs que la conception du bassin de rétention pourra être effectuée de façon paysagère afin d'améliorer le cadre de vie de la commune.

1.3.2.3.3 - Contraintes réglementaires

L'ensemble de cette opération devra être soumise à la rubrique 2.1.5.0 de la Loi sur l'Eau conformément à la Doctrine MISE 83 actualisée de juillet 2022 sous le régime de la Déclaration (D).

Par ailleurs, la parcelle Ponzzo n'étant actuellement pas sous maîtrise foncière de la commune, une Déclaration d'Utilité Publique (DUP) semble nécessaire afin de justifier ces travaux.

1.3.2.3.4 - Chiffrage des aménagements

Note : ces aménagements incluent l'acquisition de la parcelle Ponzzo estimée à 700 K€

TABLEAU 3 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 3

Estimation des travaux						
Axe 3 - Optimisation du fonctionnement hydraulique de la D12 et bassins de rétentions de la parcelle Ponzzo						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Terrassement en déblais	Creusement du premier bassin de rétention sur une hauteur moyenne de terrassement de 1 m sur 250 m ²	m ³	5 €	250	1 250 €
2	Évacuation des déblais		m ³	20 €	250	5 000 €
3	Canalisation en béton armé 135A diamètre 150	Pertuis de fuite sur 5 ml	ml	370 €	5	1 850 €
4	Terrassement en déblais	Creusement du second bassin de rétention sur une hauteur moyenne de terrassement de 1 m sur 250 m ²	m ³	5 €	250	1 250 €
5	Évacuation des déblais		m ³	20 €	250	5 000 €
6	Canalisation en béton armé 135A diamètre 200	Pertuis de fuite sur 5 ml	ml	390 €	5	1 950 €
7	Canalisation en béton armé 135A diamètre 500	Remplacement de la connexion phi 400 existante par un phi 500 de fuite vers la Rue des Ecoliers sur 20 ml	ml	460 €	20	9 200 €
Total travaux (hors opérations de voirie comprises dans le projet porté par la commune)						25 500 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						1 020,00 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						5 304,00 €
Maîtrise foncière (acquisition de la parcelle Ponzzo estimée à 700 K€)						700 000,00 €
Total HT						731 824 €
TVA (20%)						146 364,80 €
Total TTC						878 188,80 €

1.3.3 - Aménagements du réseau pluvial

1.3.3.1 - Axe 4 : Extension et optimisation du réseau EP de la Rue de la libération

1.3.3.1.1 - Principe

La création d'un collecteur pluvial le long de la Rue de la Libération permettra d'éviter les ruissellements et accumulations sur chaussée lors d'épisodes pluvieux. Les bassins versants interceptés par les collecteurs pluviaux existants sur les différentes rues perpendiculaires à la Rue de la Libération ne seront pas modifiés par cet aménagement.

Ces travaux seront menés conjointement avec les opérations de réfection de voirie, d'Est en Ouest :

- 2023 : création d'un collecteur phi 500 à phi 600 pour chaque sens de circulation afin d'intercepter les ruissellements en provenance du secteur des Douvilles. Ces deux collecteurs se rejettent dans la Planque.
- 2024 :
 - Réalisation de la première branche Ouest entre la rue de la Caboche et la Planque par un collecteur phi 500 puis phi 600 ayant pour rejet le ruisseau de la Planque
 - Remplacement du phi 800 actuel sur la Planque entre la rue de la Libération et les terrains de pétanque par un phi 1000 afin de réduire la charge par période de pluie des ouvrages de traversée et des réseaux pluviaux y trouvant leur exutoire.
- 2025 :
 - Création d'un phi 400 entre la rue de la Caboche et la rue des Ecoliers ayant pour point de rejet la rue du Rayolet
 - Remplacement du réseau existant entre la route de Rocbaron et la rue du Rayolet.

Le fonctionnement hydraulique actuel n'étant pas modifié par la création de ce réseau, aucune aggravation du risque inondation n'est attendue sur le cours d'eau de la Planque.

On note par ailleurs qu'en parallèle, la création d'un bassin de rétention sur la Planque (paragraphe 1.3.2.2 - Axe 2 : Création d'un bassin de rétention surfacique sur le secteur de la Planque permettra de réduire le risque inondation sur le cours d'eau de la Planque.

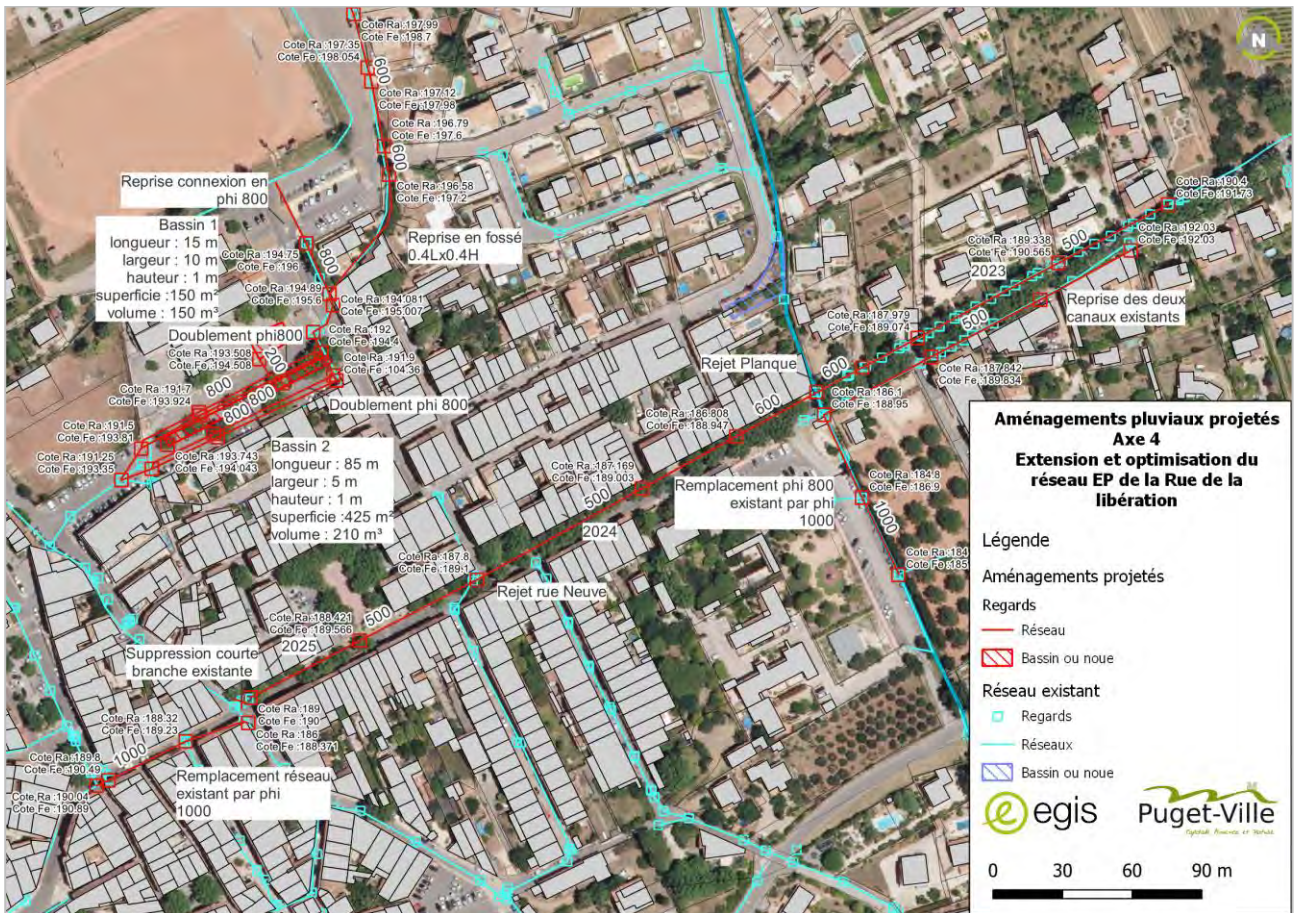


FIGURE 12 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 4

Au regard des emprises disponibles, les aménagements pluviaux projetés sur la rue de la Libération pourront être associés à des actions de désimperméabilisation alliant chaussée drainée et structure réservoir (ballast) associée à des conduits de drainage.

1.3.3.1.2 - Impact hydraulique

En créant ce tronçon, les ruissellements induits par l'imperméabilisation au Nord de l'rue de la libération seront conduits vers la Planque comme présenté dans sur la figure ci-dessous.

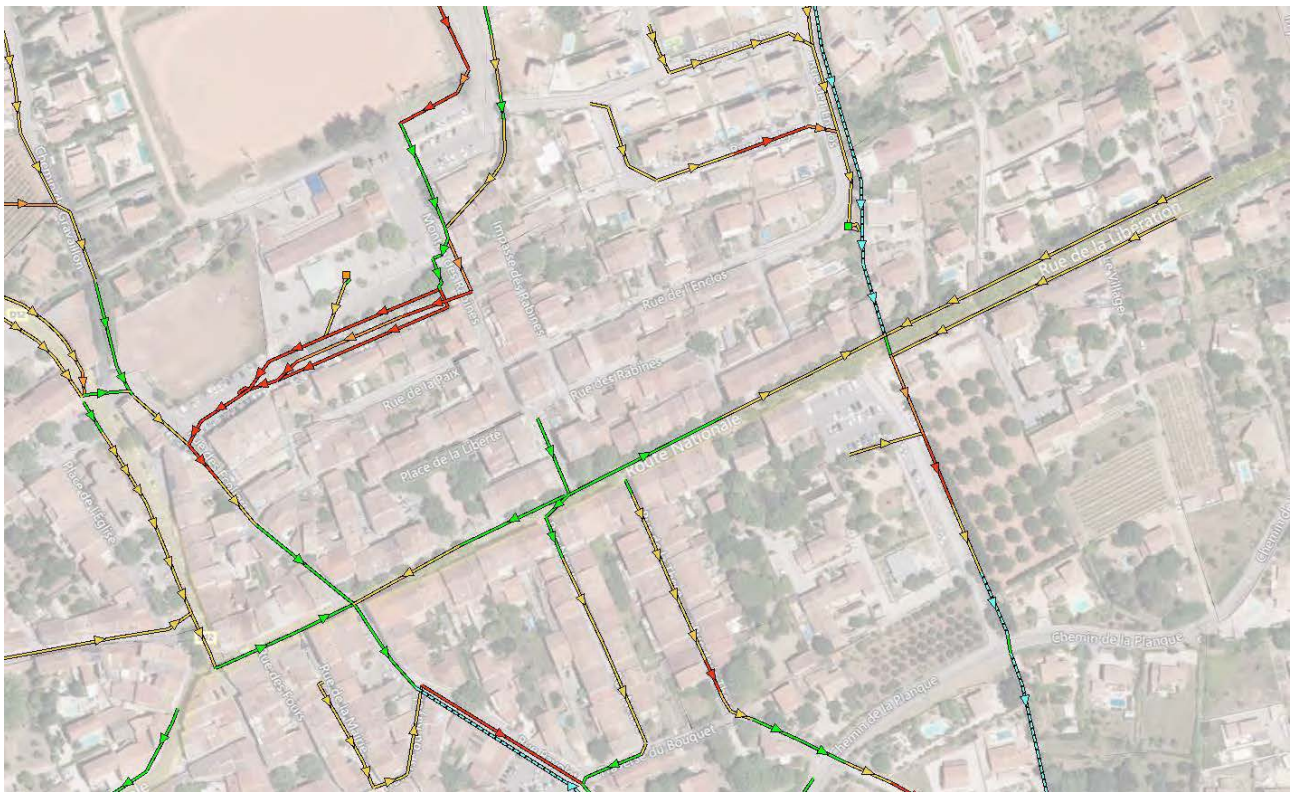


FIGURE 13 : MODELISATION DU RESEAU PLUVIAL PROJETE SUR LA RUE DE LA LIBERATION POUR UNE PLUIE DECENNALE (EN BLEU, LES BASSINS VERSANTS RECUPERES PAR LE NOUVEAU COLLECTEUR ET DECONNECTES DES RESEAUX SENSIBLES DU CENTRE-VILLE)



FIGURE 14 : PROFIL EN LONG DU TRONÇON SUR LA RN POUR UNE PLUIE DECENNALE

1.3.3.1.3 - Contraintes réglementaires

Au regard de la Doctrine MISEN 83 actualisée en juillet 2022, la création de ce nouveau réseau pluvial est soumise à la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature eau. Le régime de déclaration est le plus probable (bassin intercepté inférieur à 20 ha).

Aucun transfert de volumes d'eau d'un bassin versant à un autre n'est induit par cet aménagement.

1.3.3.1.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 4 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 4

Estimation des travaux						
Axe 4 - Extension et optimisation du réseau EP sur la Rue de la Libération						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Canalisation en béton armé 135A diamètre 500	Création d'un réseau phi 500 entre la la rue Neuve et la Rue des Anciens sur la partie Nord de l'avenue de la Libération	ml	460 €	236	108 560 €
2	Canalisation en béton armé 135A diamètre 600	Création d'un réseau phi 600 entre la l la Rue des Anciens et le cours d'eau de la Planque sur la partie Nord de l'avenue de la Libération	ml	500 €	40	20 000 €
	Canalisation en béton armé 135A diamètre 500	Création d'un collecteur phi 500 dans les 2 sens de circulation entre les Douvilles et la Planque sur 150 ml	ml	460 €	300	138 000 €
	Canalisation en béton armé 135A diamètre 1000	Remplacement du phi 800 actuel par un phi 1000 sur la Planque sur 75 ml	ml	740 €	75	55 500 €
	Canalisation en béton armé 135A diamètre 1000	Remplacement du pluvial actuel par un phi 1000 entre la route de Rocbaron et la rue du Rayolet sur 71 ml	ml	740 €	71	52 540 €
Total travaux (hors opérations de voirie comprises dans le projet porté par la commune)						374 600 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						14 984,00 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						77 916,80 €
Maîtrise foncière (10€/m²)						
Total HT						467 501 €
TVA (20%)						93 500,16 €
Total TTC						561 000,96 €

*Pour information, ce chiffrage surestime les coûts de travaux étant donné qu'il intègre le coût des réfections de voirie au coût de création/remplacement des conduites, la majorité de ces coûts étant intégrée dans le budget travaux de la réfection de la rue de la Libération.

1.3.3.2 - Axe 5 : Réduction de la dynamique des écoulements sur la voie Chemin du Canadel

1.3.3.2.1 - Principe

Afin de réduire la dynamique des écoulements dans les cunettes le long du chemin du Canadel, des seuils transversaux seront installés dans le fossé béton demi-buse phi 300 existant.

Ces seuils comporteront une surverse de 15 cm de hauteur, 30 cm de largeur et un pertuis de fuite phi 150 permettant de laisser passer les écoulements usuels et de réguler les pluies plus importantes en stockant un minimum les écoulements interceptés.



FIGURE 15 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 5

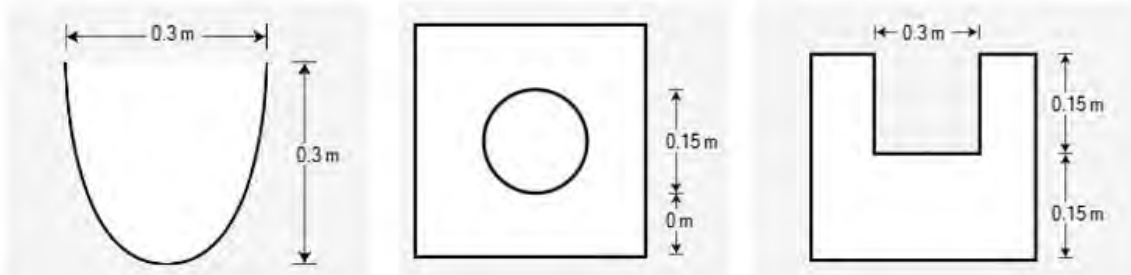


FIGURE 16 : COUPES TRANSVERSALES DES ELEMENTS CONSTITUTIFS DU TRONÇON

1.3.3.2.2 - Impact hydraulique

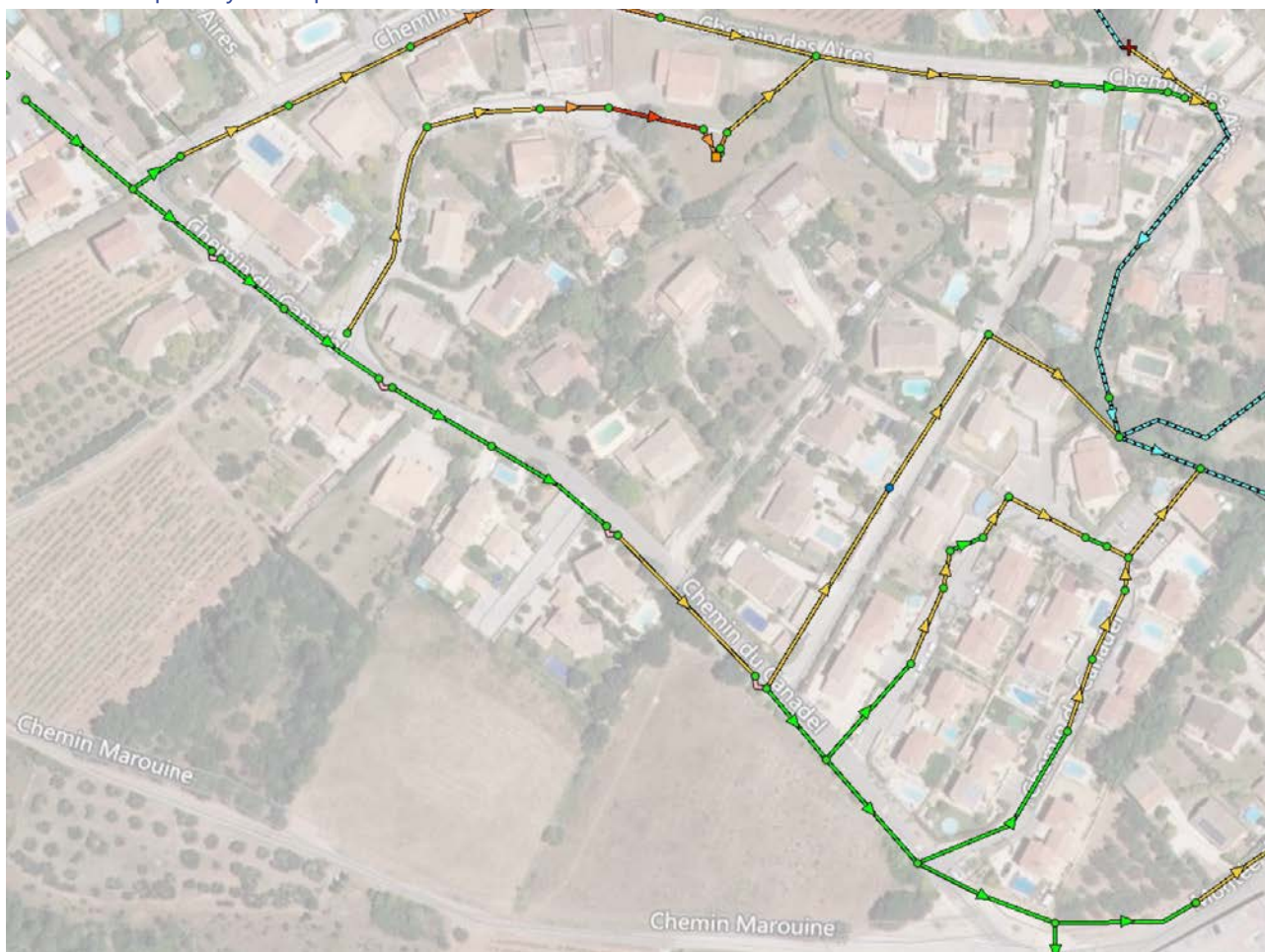


FIGURE 17 : MODELISATION HYDRAULIQUE DES AMENAGEMENTS DE RUPTURE DE LA DYNAMIQUE D'ECOULEMENT CHEMIN DU CANADEL COMBINES A LA MISE EN PLACE D'UN RESEAU PLUVIAL AU NIVEAU DU PARKING DU HAMEAU DU CANADEL

Cet aménagement doit être combiné avec la création du réseau pluvial du parking du hameau du Canadel situé en amont (axe 1).

Sa réalisation ne peut être envisagée avant celle de l'axe 1.

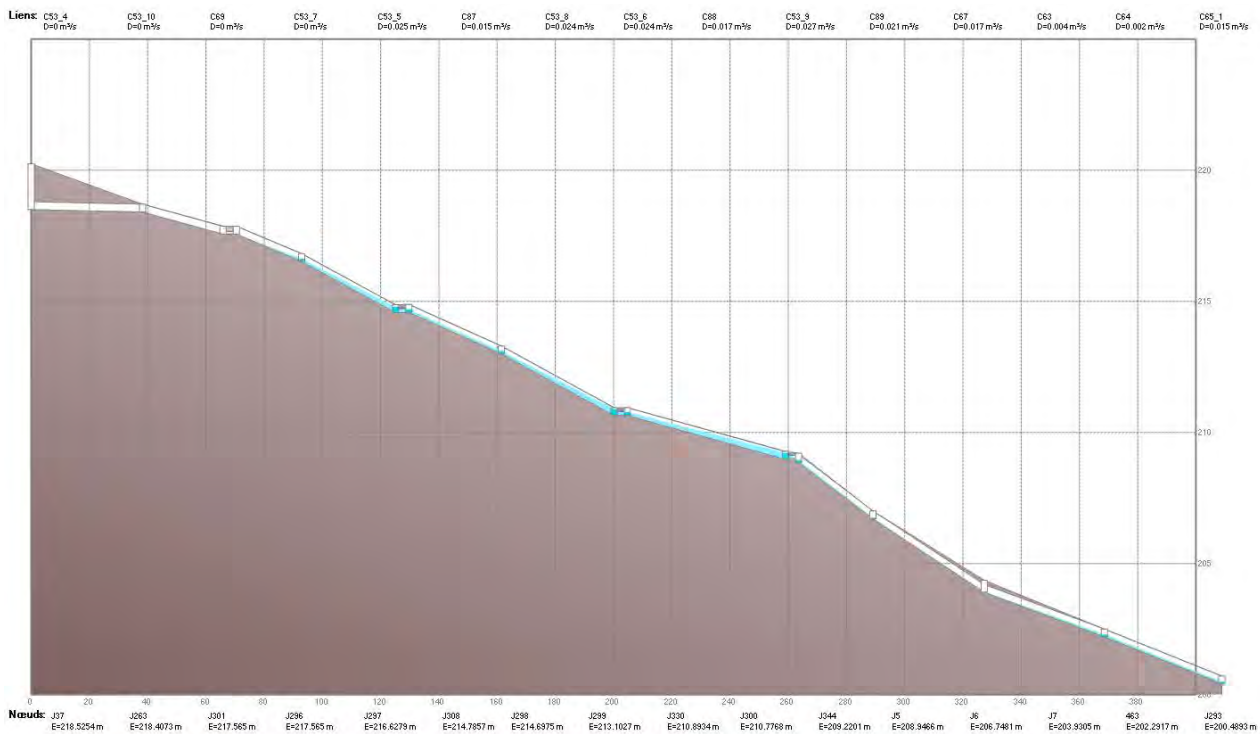


FIGURE 18 : PROFIL EN LONG DU TRONÇON CHEMIN DU CANADEL (PLUIE DECENNALE)

1.3.3.2.3 - Contraintes réglementaires

Aucune.

1.3.3.2.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 5 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 5

Estimation des travaux						
Axe 5 - Réduction de la dynamique des écoulements sur la voie Chemin du Canadel						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Création de seuils de fond en béton/ciment pour casser la dynamique des écoulements avec pertuis de fuite 200 mm		unité	1 000 €	4	4 000 €
Total travaux						4 000 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						160,00 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						832,00 €
Maîtrise foncière (10€/m²)						
Total HT						4 992 €
TVA (20%)						998,40 €
Total TTC						5 990,40 €

1.3.3.3 - Axe 6 : Extension du réseau pluvial Chemin des Aires (amont)

1.3.3.3.1 - Principe

Les aménagements portés sur la voie Chemin des Aires consistent à remplacer les cunettes (ciel ouvert) initialement installées le long de la voie par un fossé à ciel ouvert de section carrée 0.3Lx0.3H à 0.6Lx0.6H sur tout le linéaire.

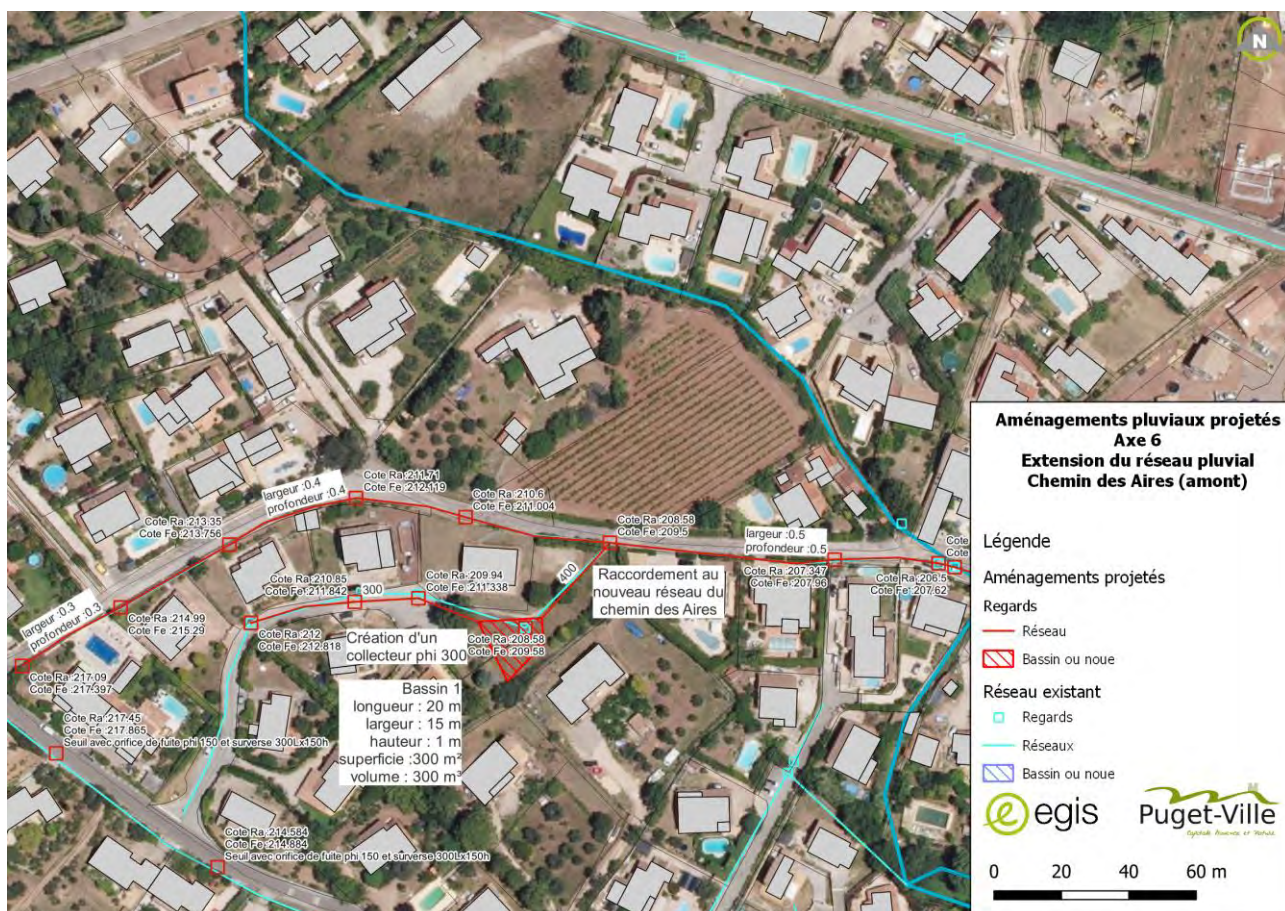


FIGURE 19 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 6

1.3.3.3.2 - Impact hydraulique

Les résultats de modélisation montrent que le réseau est capacitaire pour une pluie décennale (aucune mise en charge significative ou débordement constatés).



FIGURE 20 : MODELISATION HYDRAULIQUE DES RESEAUX PLUVIAUX CRES CHEMIN DES AIRES POUR UNE PLUIE DECENNALE

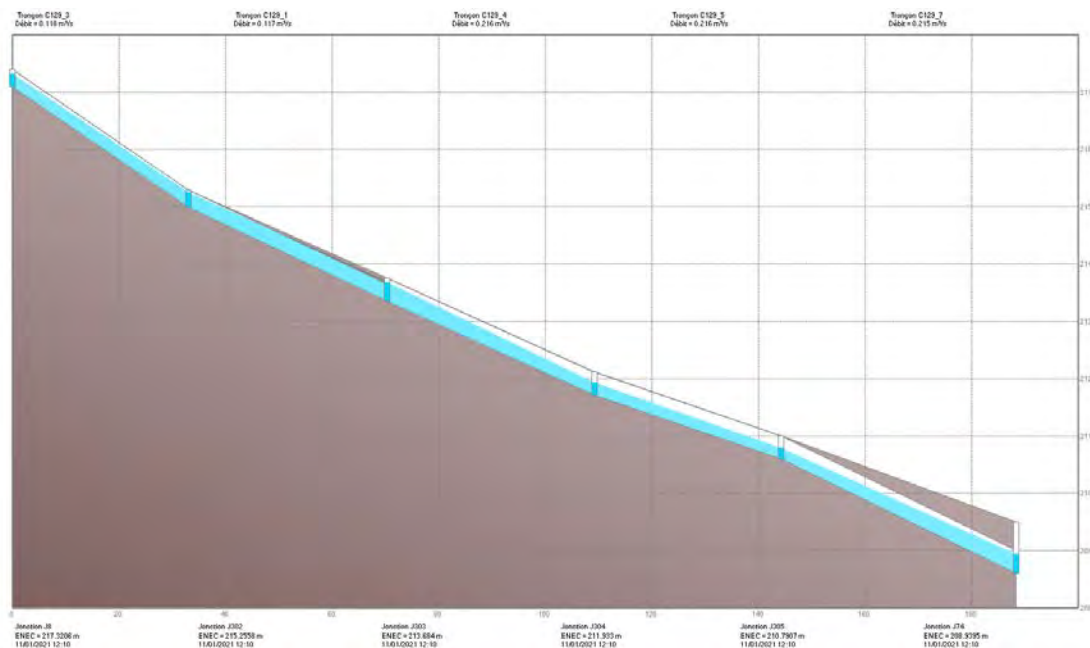


FIGURE 21 : PROFIL EN LONG DU TRONÇON POUR UNE PLUIE DECENNALE

1.3.3.3 - Contraintes réglementaires

L'extension du réseau pluvial actuel Chemin des Aires et l'optimisation du réseau existant sont susceptibles d'être soumis à la rubrique 2.1.5.0 de la Loi sur l'Eau conformément à la Doctrine MISE 83 actualisée de juillet 2022.

1.3.3.3.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 6 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 6

Estimation des travaux						
Axe 6 - Extension du réseau pluvial Chemin des Aires (amont)						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Terrassement en déblais	Création d'un fossé de 0.3x0.3 m sur 34 ml	m ³	5 €	3	15 €
2	Évacuation des déblais		m ³	20 €	3	61 €
3	Terrassement en déblais	Création d'un fossé de 0.4x0.4 m sur 154 ml	m ³	5 €	25	123 €
4	Évacuation des déblais		m ³	20 €	25	493 €
	Terrassement en déblais	Création d'un fossé de 0.5x0.5 m sur 154 ml	m ³	5 €	26	128 €
	Évacuation des déblais		m ³	20 €	26	510 €
5	Terrassement en déblais	Création d'un fossé de 0.6x0.6 m sur 9 ml	m ³	5 €	3	16 €
	Évacuation des déblais		m ³	20 €	3	65 €
Total travaux (hors opérations de voirie comprises dans le projet porté par la commune)						1 411 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						56,44 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						293,49 €
Maîtrise foncière (10€/m²)						
Total HT						1 761 €
TVA (20%)						352,19 €
Total TTC						2 113,11 €

*Pour information, le montant des travaux de réfection de voirie ne sont pas intégrés à ce chiffrage étant donné qu'ils seront combinés avec le calendrier des interventions de la commune dans le cadre de son planning pluriannuel de travaux de voiries.

1.3.3.4 - Axe 7 : Création d'une déviation pluviale le long du cimetière communal et le lotissement des Acacias

1.3.3.4.1 - Principe

En bas du chemin du Canadel, il est proposé de réaliser une déviation d'une partie des eaux pluviales en réhabilitant un fossé pré-existant ceinturant le cimetière communal.

Ce fossé sera redirigé jusqu'au niveau du lotissement des Acacias dévié vers l'Ouest au niveau de la rue du Fouloir.

Il trouvera son exutoire dans une noue paysagère de 1500 m³ de capacité correspondant au volume d'eau transféré du bassin versant du Rabouchon vers le Canadel. Elle sera dimensionnée sous la forme d'un trapèze en terre de largeur en pied 7 m et 9m en gueule sur 150 ml.

Ce volume a été dimensionné pour une pluie d'occurrence décennale. En effet, au-delà de cette période de retour, ce réseau pluvial est saturé et les débordements retournent naturellement vers le bassin versant originel du Rabouchon.

Un pertuis de fuite phi 150 est disposé en sortie de noue.

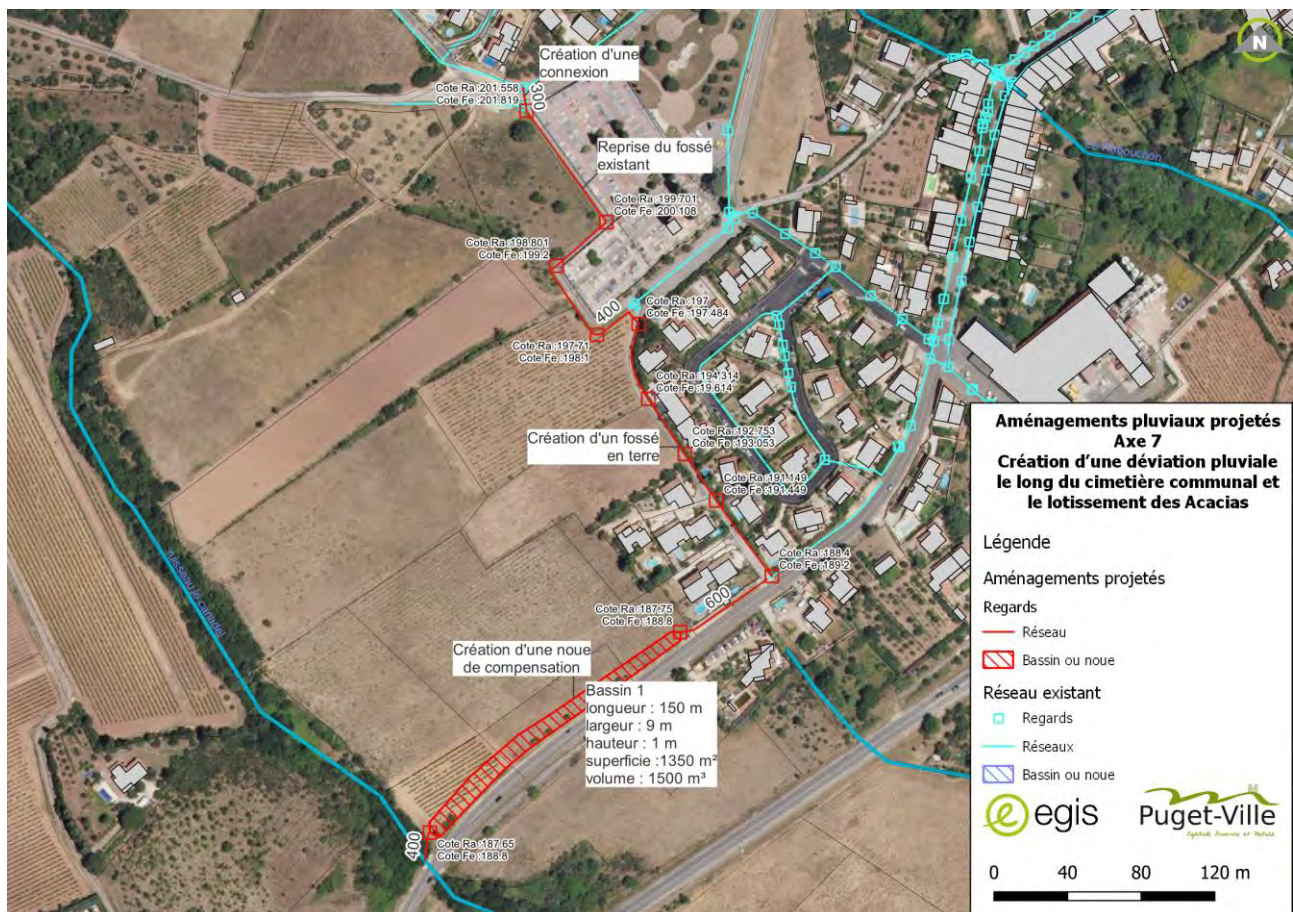


FIGURE 22 - LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 7

1.3.3.4.2 - Impact hydraulique

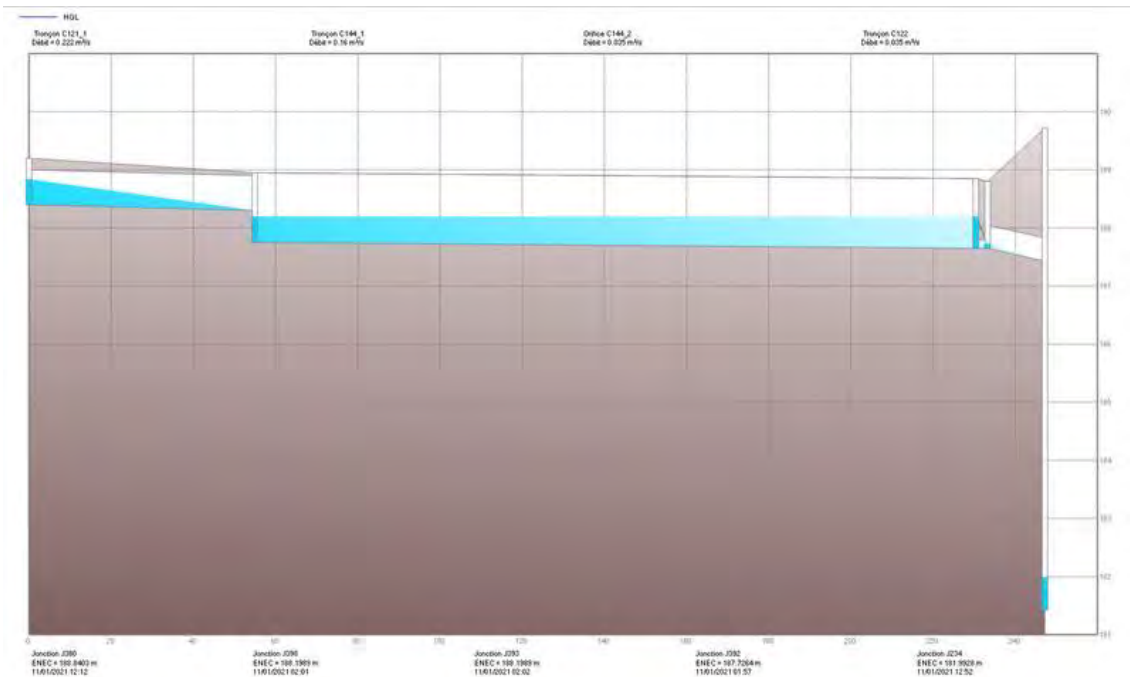


FIGURE 23 - PROFIL EN LONG DE LA NOUE DE STOCKAGE POUR UNE PLUIE DECENNALE

L'intérêt d'un tel aménagement est de pouvoir soulager le réseau pluvial au niveau du quartier du lieu-dit du Rabouchon (centre-ville) tout en évitant de déplacer le surplus d'eau en direction du bassin du Canadel.

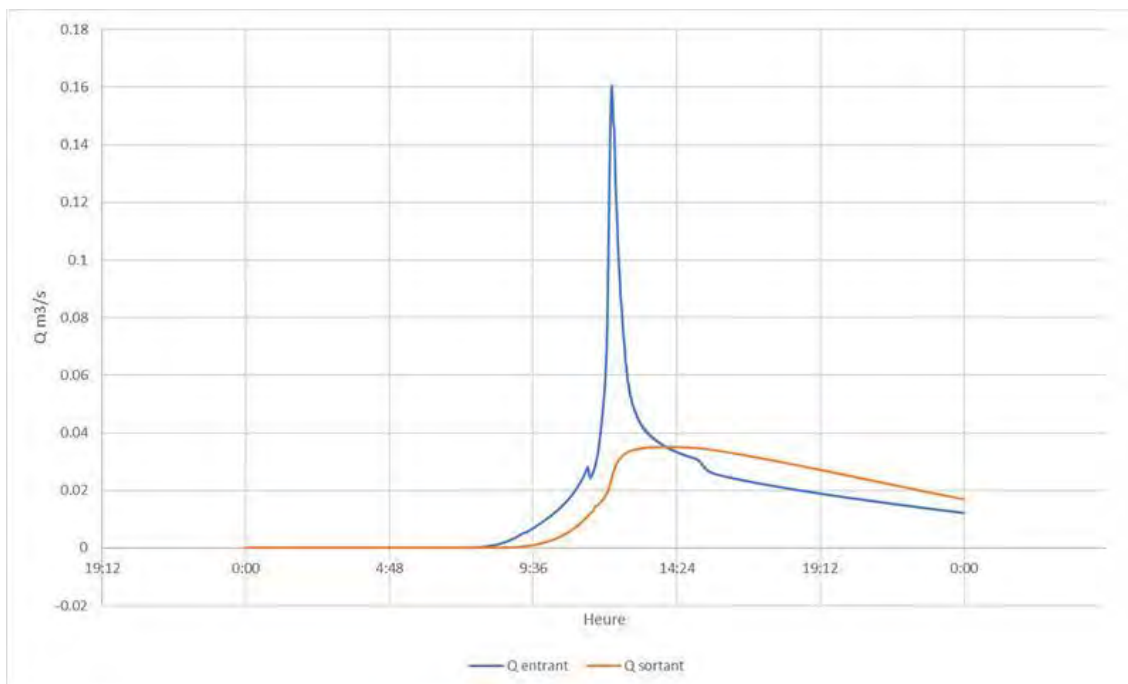


FIGURE 24 - IMPACT HYDRAULIQUE DE LA NOUE (DEBIT ENTRANT VS. DEBIT SORTANT)

1.3.3.4.3 - Contraintes réglementaires

La création de ce réseau de déviation est soumise à la rubrique 2.1.5.0 de la Loi sur l'Eau conformément à la Doctrine MISE 83 actualisée de juillet 2022 sous le régime de la Déclaration (D).

Le dossier ne sera pas soumis à dossier cas par cas puisque le débit dévié n'excède pas 1 m³/s.

1.3.3.4.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 7 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 7

Estimation des travaux						
Axe 7 - Création d'une déviation pluviale le long du cimetière communal et le lotissement des Acacias						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Canalisation en béton armé 135A diamètre 300	Création d'une déviation phi 300 sur 13 ml	ml	410 €	13	5 330 €
2	Terrassement en déblais	Reprise du fossé de 1x1 m sur 160 ml	m ³	5 €	160	800 €
3	Canalisation en béton armé 135A diamètre 400	Création d'une conduite phi 400 pour réguler le débit et stocker dans le fossé amont sur 21 ml	ml	430 €	21	9 030 €
4	Terrassement en déblais	Création d'un fossé en terre de dimension 0,3mX0,3m sur 170 ml	m ³	5 €	170	850 €
5	Évacuation des déblais		m ³	20 €	170	3 400 €
6	Terrassement en déblais	Création de la noue de stockage de 1500 m ³	m ³	5 €	1 500	7 500 €
7	Évacuation des déblais		m ³	20 €	1 500	30 000 €
Total travaux						56 910 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						2 276,40 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						11 837,28 €
Maîtrise foncière (10€/m²)						
Total HT						71 024 €
TVA (20%)						14 204,74 €
Total TTC						85 228,42 €

1.3.3.5 - Axe 8 : Aménagement du tronçon et d'un bassin de rétention Lotissement Les Amaryllis

1.3.3.5.1 - Principe

Dans cet axe, il s'agit de créer un réseau pluvial et un bassin de rétention sur ce lotissement ne disposant d'aucun ouvrage de compensation de l'imperméabilisation, conduisant ainsi à l'augmentation des ruissellements vers le cours d'eau vers le chemin des Aires.

L'opération consiste à un collecteur phi 300 sur 70 ml jusqu'à un bassin de rétention de 300 m³ de capacité.

Celui-ci 400 sur 50 ml en béton armé. Celui-ci débouchera ensuite sur un bassin de rétention de capacité de stockage 300 m³ (superficie mobilisée de 300 m² pour une profondeur utile de 1m).

Il sera localisé au niveau d'un espace vert où commence le collecteur actuel en direction du fossé du chemin des Aires.

Il se déversera au travers d'un phi 400 vers le nouveau collecteur du chemin des Aires (cf. axe 6).

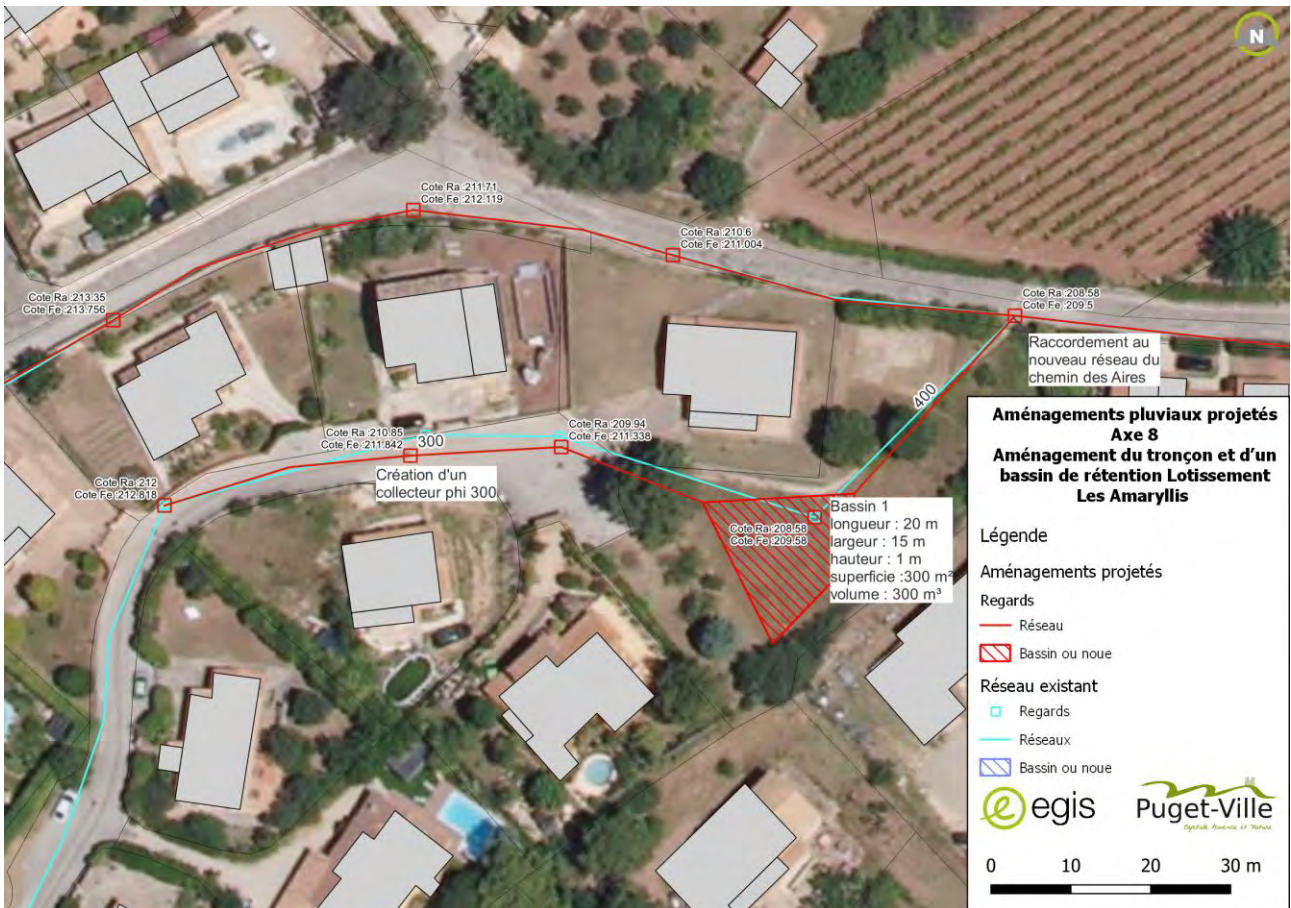


FIGURE 25 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 8

1.3.3.5.2 - Impact hydraulique



FIGURE 26 : MODELISATION HYDRAULIQUE DU RESEAU PROJETE POUR UNE PLUIE DECENNALE

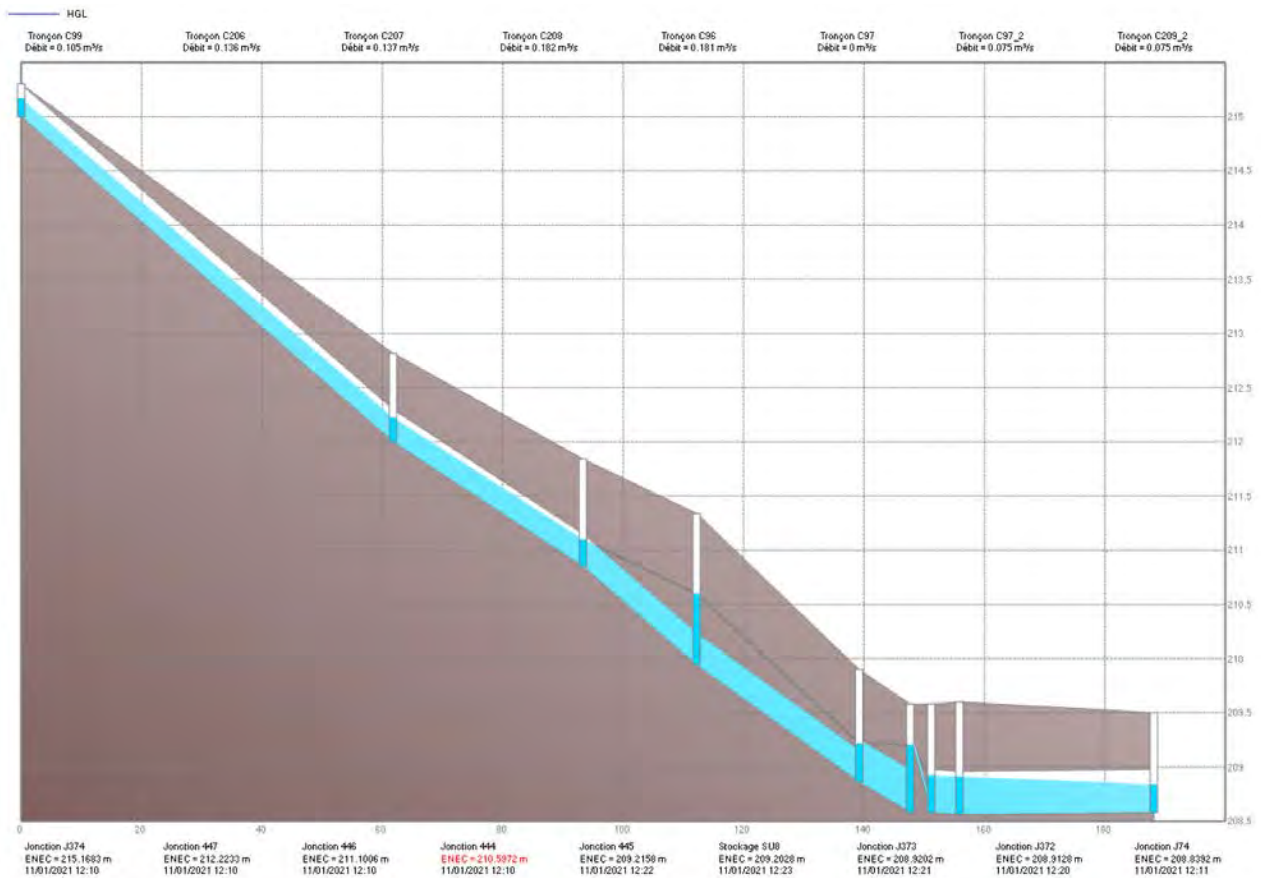


FIGURE 27 : PROFIL EN LONG DU TRONÇON

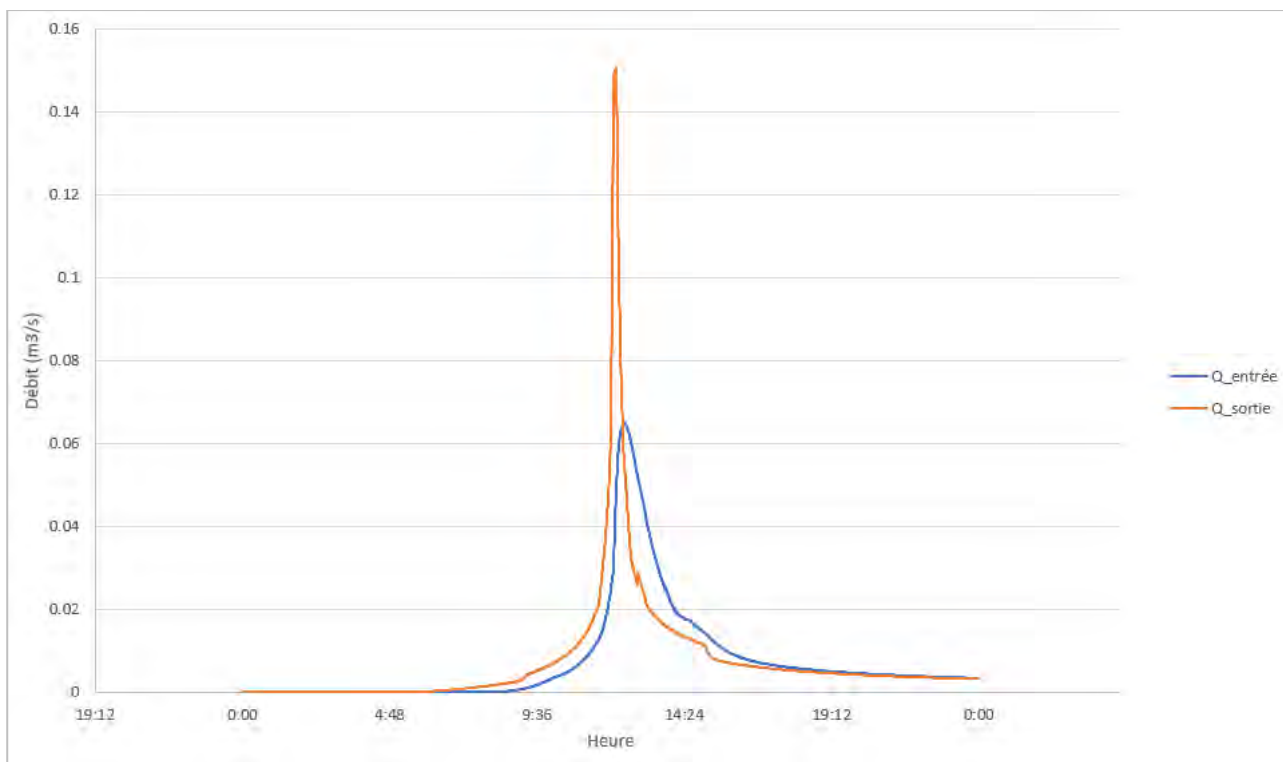


FIGURE 28 – HYDROGRAMMES ENTRANT ET SORTANT DU BASSIN DE RETENTION POUR UNE PLUIE DECENNALE

1.3.3.5.3 - Contraintes réglementaires

L'aménagement de ce réseau pluvial est susceptible d'être soumis à la rubrique 2.1.5.0 de la Loi sur l'Eau sous le régime de la Déclaration (D).

1.3.3.5.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 8 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 8

Estimation des travaux						
Axe 8 - Aménagement du tronçon et d'un bassin de rétention Lotissement Les Amaryllis						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Canalisation en béton armé 135A diamètre 300	Création d'une canalisation béton armée phi 300 sur 40 ml	ml	410 €	40	16 400 €
2	Canalisation en béton armé 135A diamètre 400	Création d'une canalisation béton armée phi 400 sur 50 ml	ml	430 €	50	21 500 €
3	Terrassement en déblais	Création d'un bassin de rétention de 300 m ³	m ³	5 €	300	1 500 €
4	Évacuation des déblais		m ³	20 €	300	6 000 €
Total travaux						45 400 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						1 816,00 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						9 443,20 €

Maîtrise foncière (10€/m²)	3 360,00 €
Total HT	60 019 €
TVA (20%)	12 003,84 €
Total TTC	72 023,04 €

1.3.3.6 - Axe 9 : Déconnexion du réseau de la Rue de la Libération et du Chemin de Navarin et recalibrage du réseau sur la route de Pierrefeu

1.3.3.6.1 - Principe

Cette opération se décompose en différents travaux interdépendants. Il est important de pouvoir les réaliser dans leur ensemble afin de garantir l'efficacité des aménagements de gestion des eaux pluviales.

Elle consiste en :

- La déconnexion du réseau pluvial en provenance du chemin de Navarin du réseau pluvial de la Rue de la Libération (partie Nord de la rue du Fouloir) par la mise en place d'un clapet ou d'un bouchon cimenté.
 - ➔ La connexion actuelle contribue en effet à saturer le réseau pluvial constitué de grilles superficielles menant jusqu'au cours d'eau du Rabouchon. La topographie en cuvette contribue à favoriser de fortes accumulations d'eau sur voirie par temps de pluie et fait de ce secteur un des plus vulnérables de la commune. Cette déconnexion permettra de soulager le secteur souffrant par la même occasion de peu d'emprises disponibles pour envisager des opérations plus conséquentes.
- L'aménagement d'un collecteur phi 300 pour chaque sens de circulation de la rue de la Libération avec pour point de rejet le cours d'eau du Rabouchon sur 2x145 ml.
- La création d'une nouvelle connexion EP entre le chemin de Navarin et la Route de Pierrefeu au travers d'un collecteur phi 400 béton sur 12 ml.
- Le redimensionnement du réseau pluvial de la Route de Pierrefeu, entre la cave coopérative et la route départementale D97.
 - Remplacement du collecteur actuel par un phi 600 sur 110 ml.
 - Reprise du fossé en terre existant à l'intersection de la D97 par un fossé de dimensions 0.8Lx0.8H sur 100 ml afin de compenser les écoulements en provenance de Navarin.

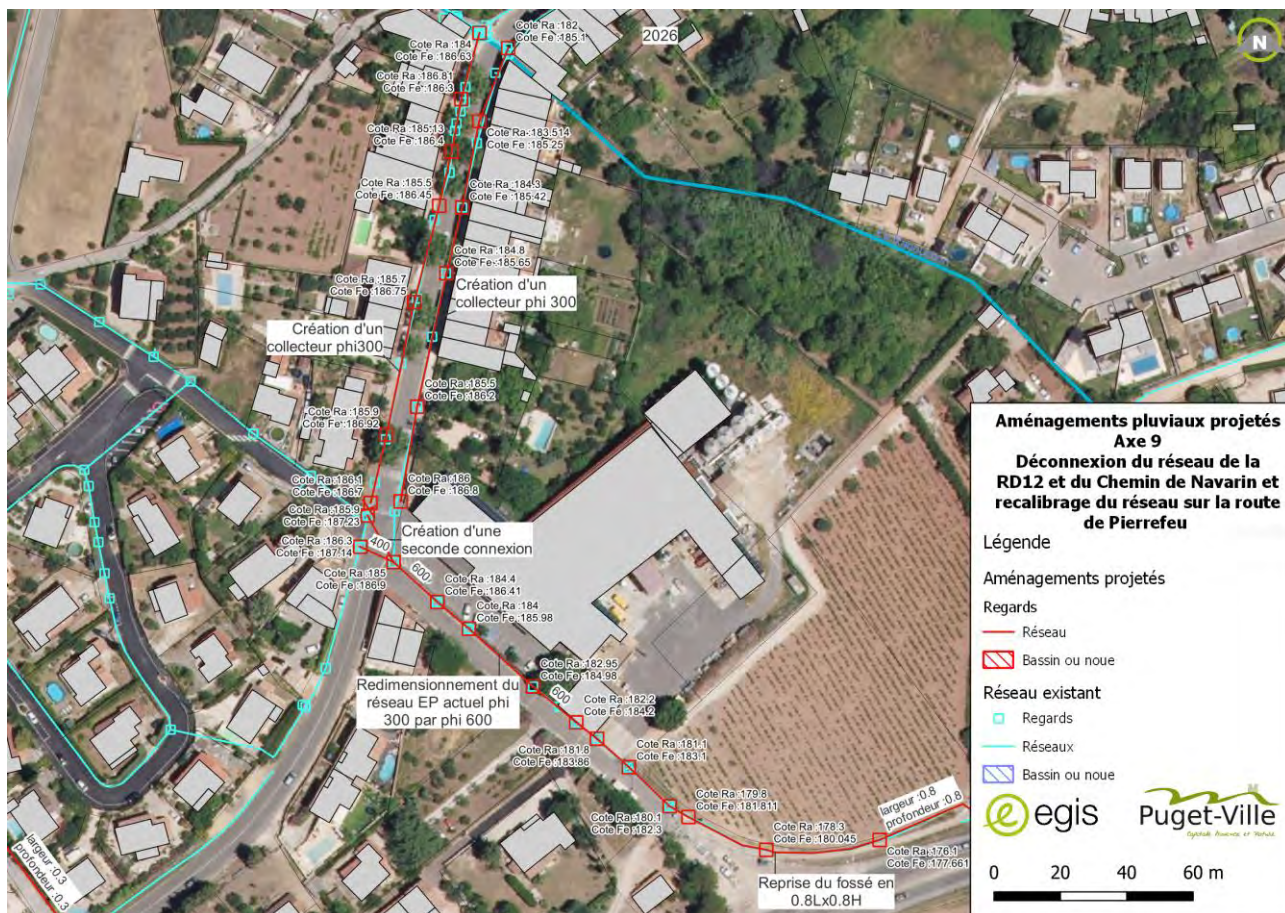


FIGURE 29 - LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETÉS – AXE 9

1.3.3.6.2 - Impact hydraulique

■ Déconnexion du chemin de Navarin de la rue de la Libération

La déconnexion du réseau pluvial de la RD12 des autres réseaux montre une nette amélioration en pluie décennale et permet ainsi d'éviter les débordements observés de façon récurrente sur la zone. On notera toutefois que la configuration de cuvette de la voirie en cette zone et de la présence du cours d'eau du Rabouchon dont l'ouvrage de franchissement de la RD12 est largement sous-dimensionné rendent la zone toujours vulnérable à d'autres typologies d'aléa (débordement de cours d'eau, ruissellement intense).

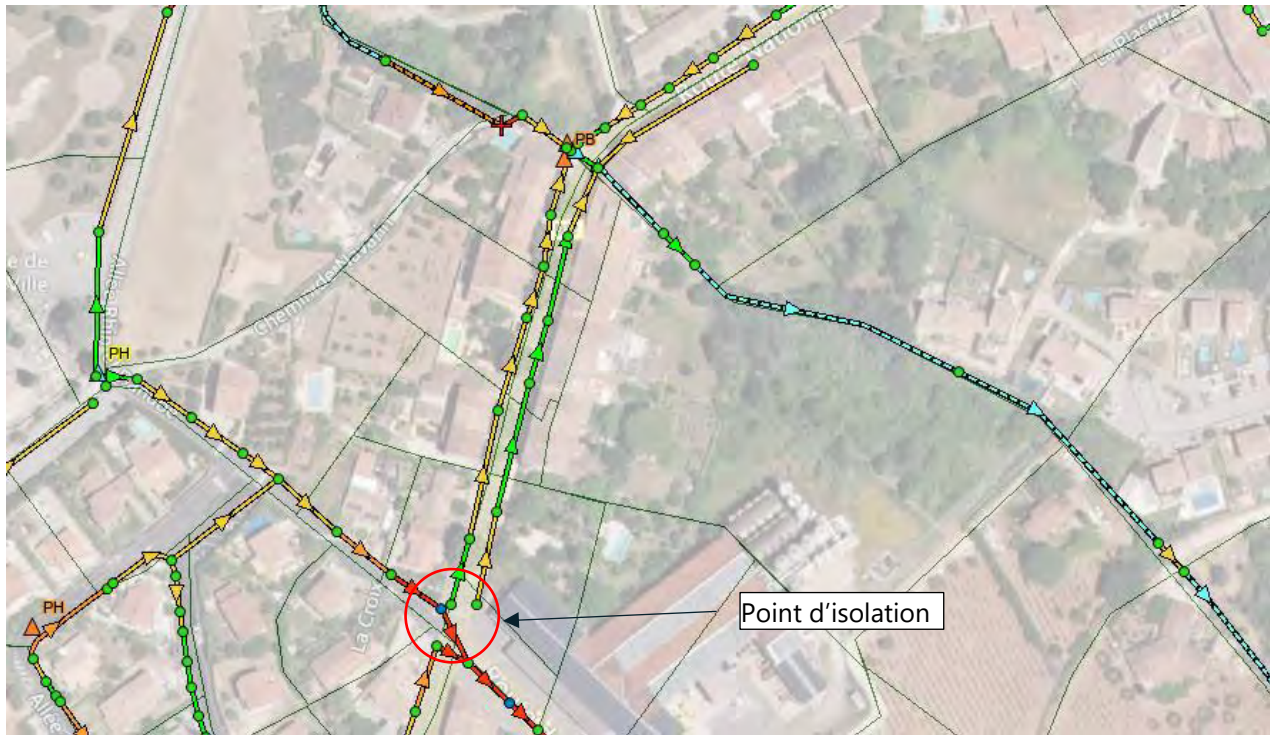


FIGURE 30 : MODELISATION HYDRAULIQUE DU RESEAU PROJETE POUR UNE PLUIE DECENNALE POUR LA DECONNEXION DE LA RD12 DU CHEMIN DE NAVARIN

■ Redimensionnement des collecteurs de la route de Pierrefeu

Les réseaux nouvellement redimensionnés sont en charge pour une pluie décennale sans débordement suite à la déconnexion des collecteurs de la RD12 du chemin de Navarin. Les fossés situés à proximité de la D97 sont capacitaires.

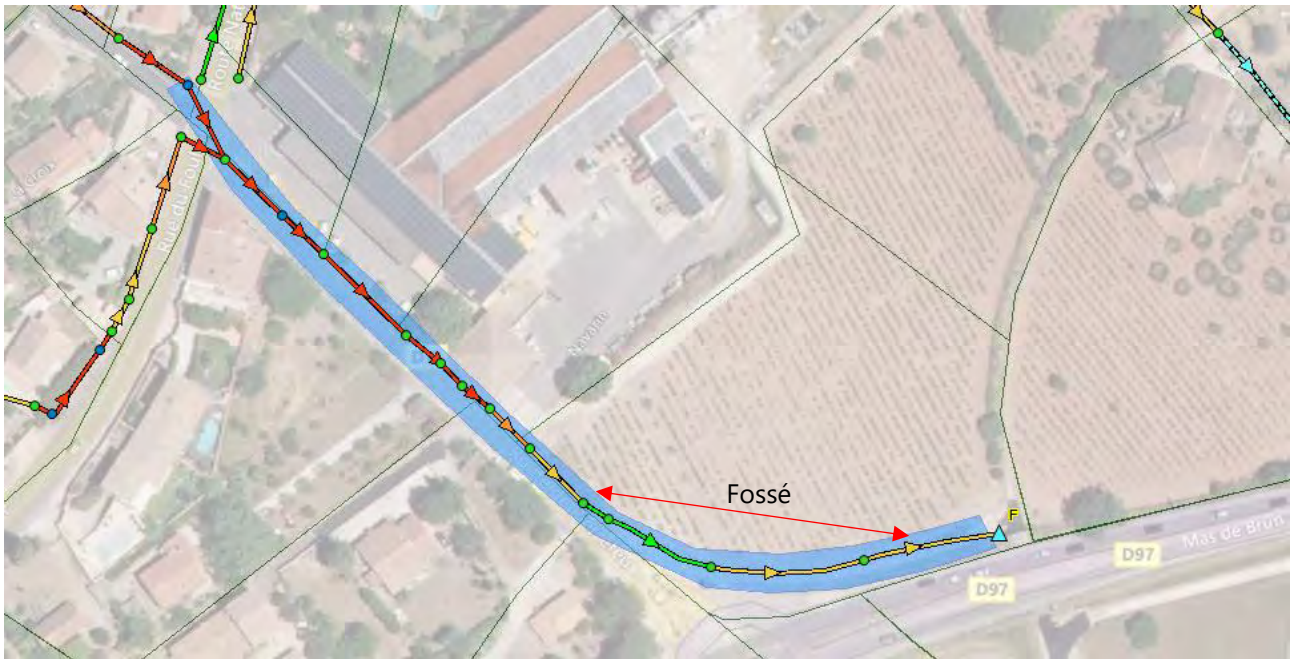


FIGURE 31 : MODELISATION HYDRAULIQUE DU RESEAU PROJETE POUR UNE PLUIE DECENNALE POUR UN REDIMENSIONNEMENT DES COLLECTEURS DE LA ROUTE DE PIERREFEU

1.3.3.6.3 - Contraintes réglementaires

L'intervention sur ces réseaux pluviaux est soumise à la rubrique 2.1.5.0 de la Loi sur l'Eau conformément à l'actualisation de la Doctrine MISEN 83 de juillet 2022.

1.3.3.6.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 9 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 9

Estimation des travaux						
Axe 9 - Déconnexion du réseau de la Rue de la Libération et du Chemin de Navarin et recalibrage du réseau sur la route de Pierrefeu						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Déconnexion du réseau pluvial de la Route de Pierrefeu	Déconnexion du réseau de la D12 du chemin de Navarin par mise en place d'un bouchon béton ou d'un clapet.	unité	500 €	1	500 €

	Canalisation en béton armé 135A diamètre 300	Création d'un réseau pluvial sur la rue de la Libération depuis Navarin jusqu'au Rabouchon (sans connexion au réseau EP de Navarin, de la rue du Fouloir ou de la Route de Pierrefeu). Le réseau sera réalisé sur les 2 sens de circulation sur 145 ml	ml	410 €	290	118 900 €
	Canalisation en béton armé 135A diamètre 400		ml	430 €	12	5 160 €
2	Canalisation en béton armé 135A diamètre 600	Remplacement du réseau existant par un 500 mm béton	ml	500 €	110	55 000 €
3	Terrassement en déblais	Recalibrage du fossé au niveau de la D97 par un 0.8Lx0.8H sur 100 ml	m ³	5 €	64	320 €
4	Évacuation des déblais		m ³	20 €	64	1 280 €
Total travaux						181 160 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						7 246,40 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						37 681,28 €
Maîtrise foncière (10€/m²)						
Total HT						226 088 €
TVA (20%)						45 217,54 €
Total TTC						271 305,22 €

1.3.3.7 - Axe 10 : Amélioration du fonctionnement hydraulique du secteur des stades et Rue du Sénateur Martin

1.3.3.7.1 - Principe

Cet axe présente d'une part l'ensemble des aménagements à apporter sur le tronçon Montée des Rabines jusqu'au parking de la Rue du Sénateur Martin.

Il se décompose de la façon suivante :

- Création d'une branche de délestage sur 30 ml du réseau pluvial de la Montée des Rabines vers la cunette demi-buse phi 400 ceinturant le stade de foot.
- Redimensionnement des fossés existants le long de la Montée des Rabines :
 - Fossé 0.4Lx0.4H sur 160 ml jusqu'à la rue de la Paix
 - Busage des accès privés par des collecteurs béton phi 600 sur 24 ml
- Désimperméabilisation de la cours d'école élémentaire (cette opération sera chiffrée par la commune en fonction de la nature exacte du projet associée à la création d'un bassin de rétention de 150 m² (superficie de 150 m² sur 1 m de profondeur utile). Un pertuis de fuite phi 200 béton permettra la vidange du bassin de rétention vers le réseau communal du parking Sénateur Martin.
 - ➔ L'objectif de désimperméabilisation est de ramener le coefficient de ruissellement de l'école à 0.7 contre 1 actuellement.
- Création de deux collecteurs phi 800 le long de la rue de la Paix sur 73 ml.
- Création de 4 collecteurs phi 800 sur 100 ml (soit 400 ml), 2 par sens de circulation, sur le parking du Sénateur Martin afin de permettre un stockage de 300 m³ d'eaux pluviales.

Un regard by pass sera aménagé sous la forme d'un pertuis de fuite phi 250 surmonté d'une surverse plus haute de 1.5 m sous la forme d'une conduite phi 600. Ce regard by pass se rejettera vers le réseau pluvial de la Rue des Ecoliers au travers d'un phi 800 existant.
- Création d'une noue paysagère sur 85 ml au niveau des platanes afin de permettre une rétention de 280 m³ entre les places de stationnement, de profondeur 0.7 m, largeur en gueule 5m, de pente de talus 1/1. Cette noue est dimensionnée pour 10 ans et récupèrera le surplus des flux provenant de la rue de la Paix/Montée des Rabines au travers d'un collecteur béton phi 400 aménagé sur 30 ml.

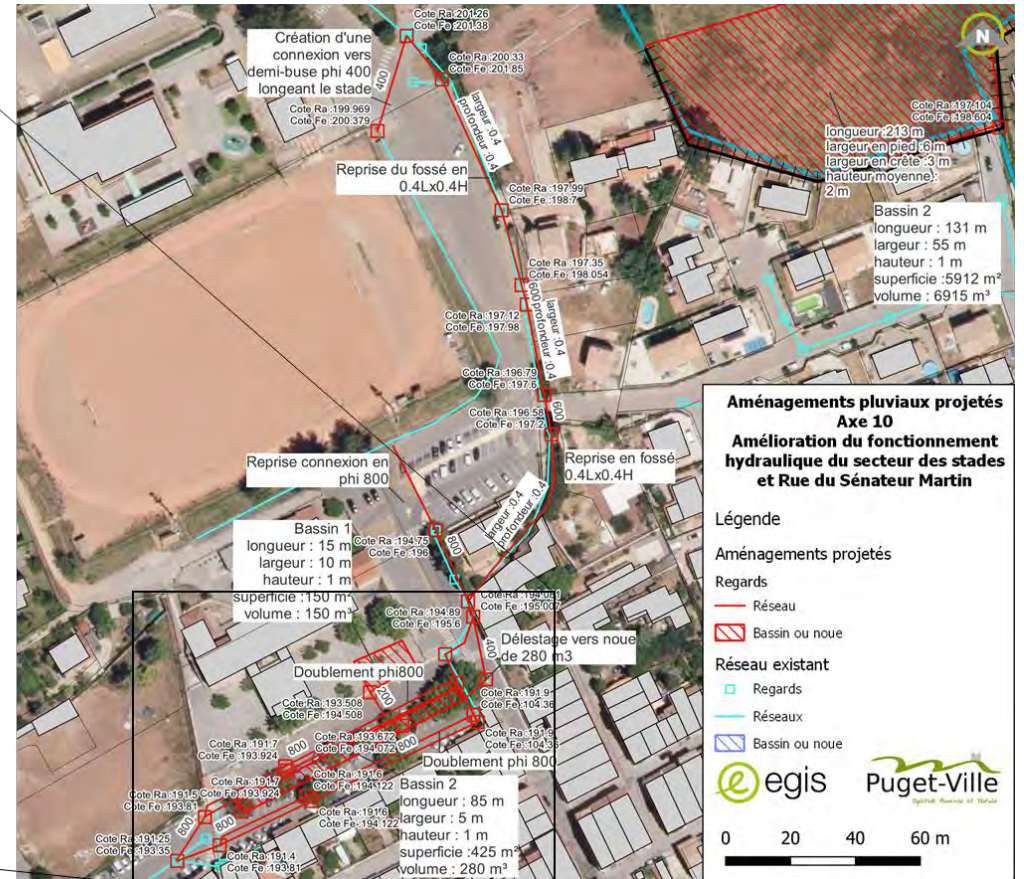


FIGURE 32 : LOCALISATION ET PRESENTATION DES AMENAGEMENTS PLUVIAUX PROJETES – AXE 10

1.3.3.7.2 - Impact hydraulique

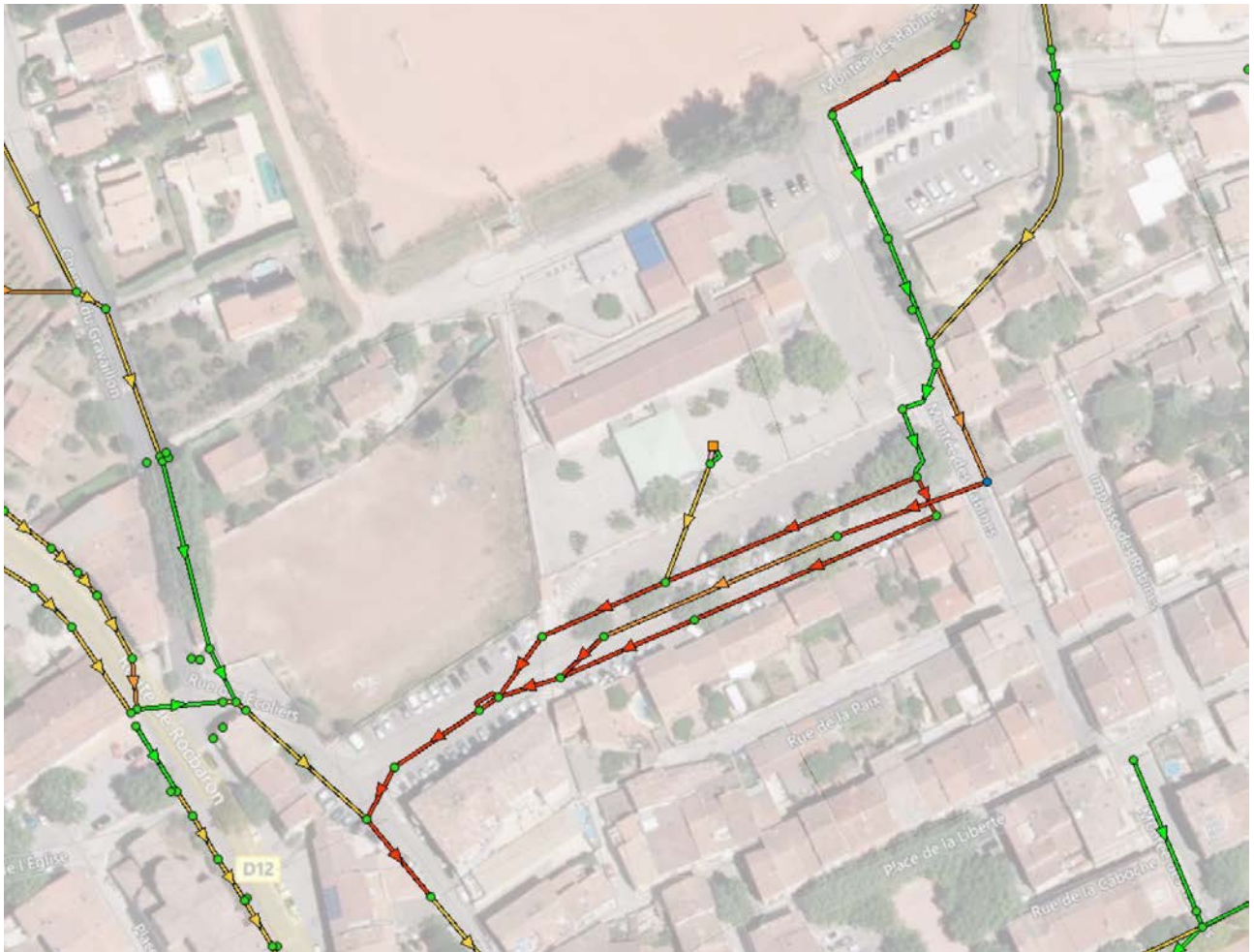


FIGURE 33 : MODELISATION HYDRAULIQUE DU RESEAU PROJETE POUR UNE PLUIE DECENNALE

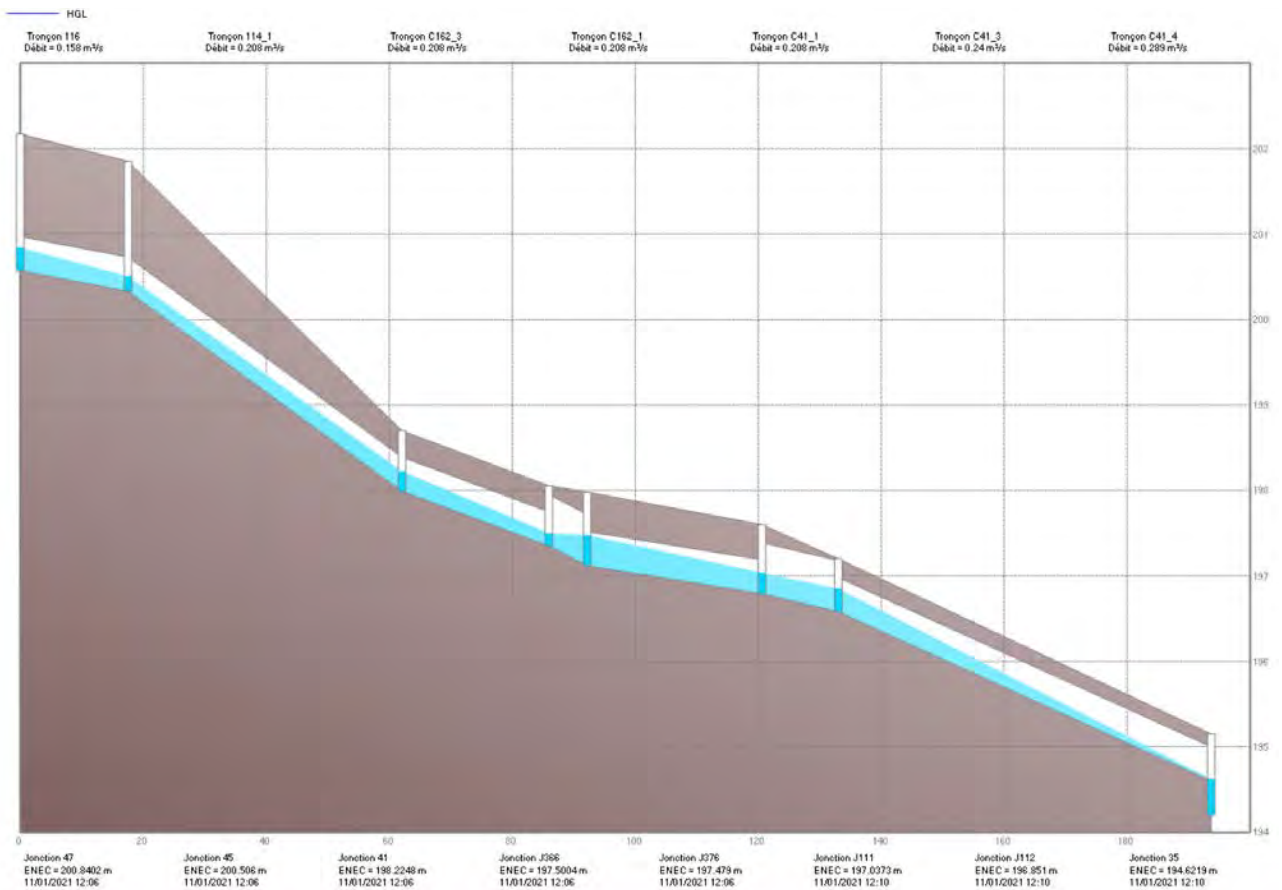


FIGURE 34 - PROFIL EN LONG DE LA MONTEE DES RABINES

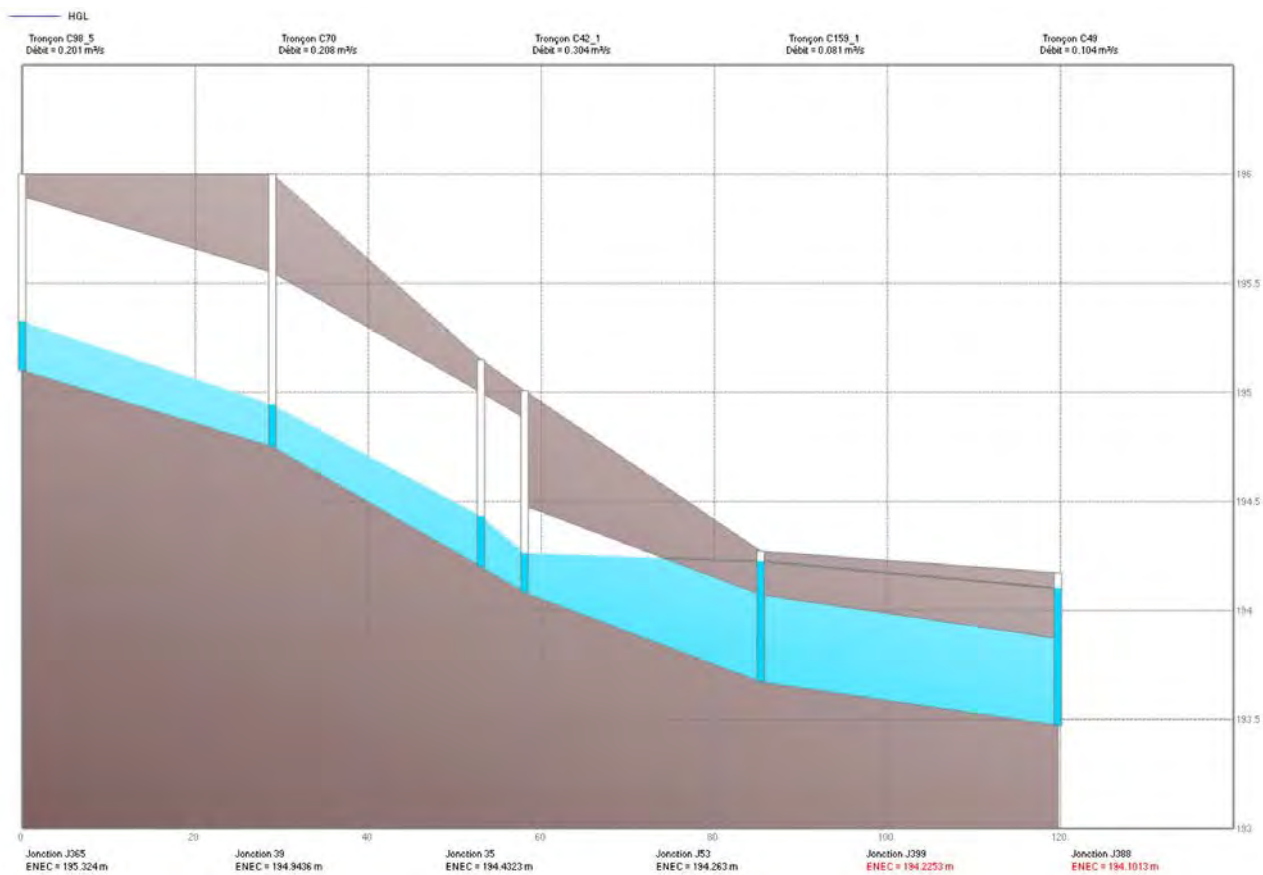


FIGURE 35 - PROFIL EN LONG DE LA RUE DE LA PAIX

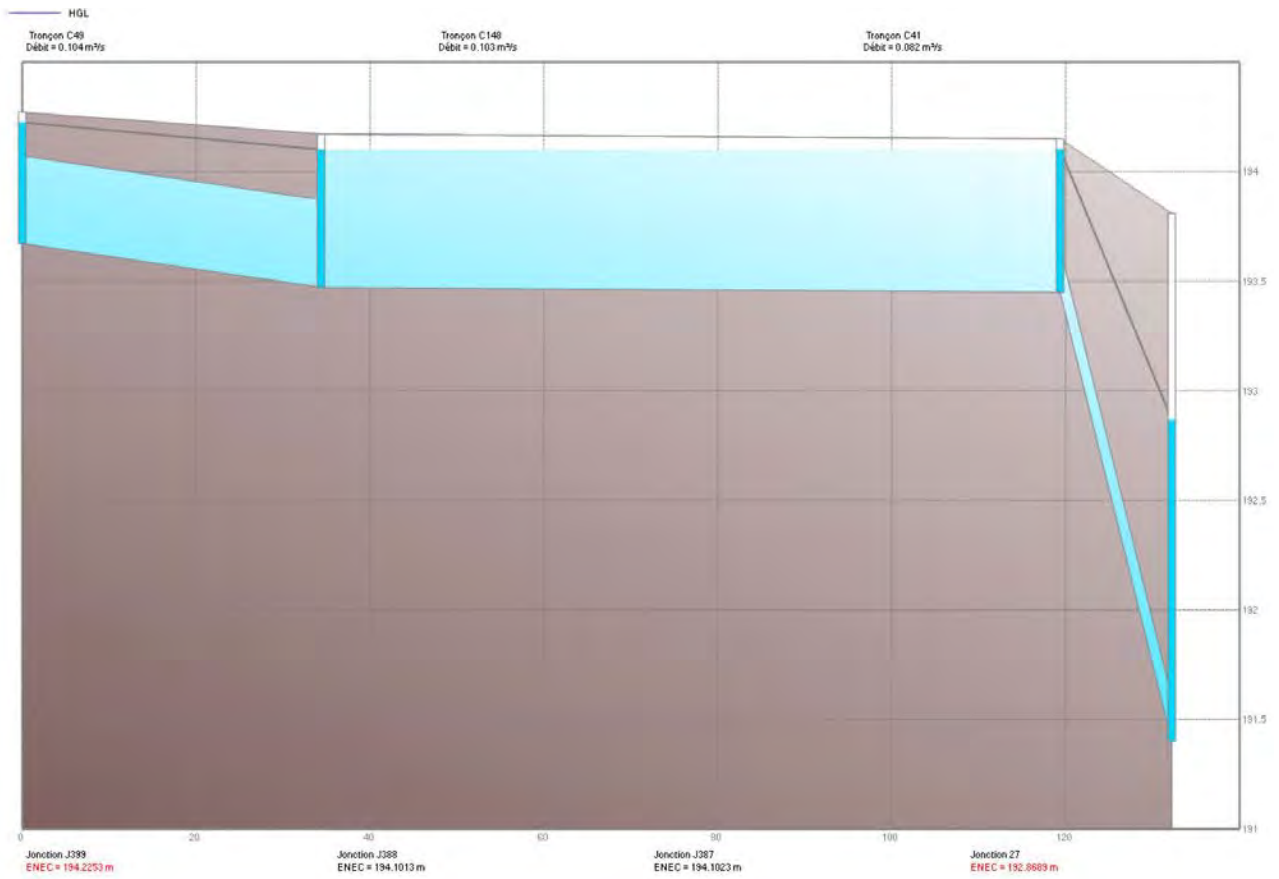


FIGURE 36 - PROFIL EN LONG DE LA NOUE

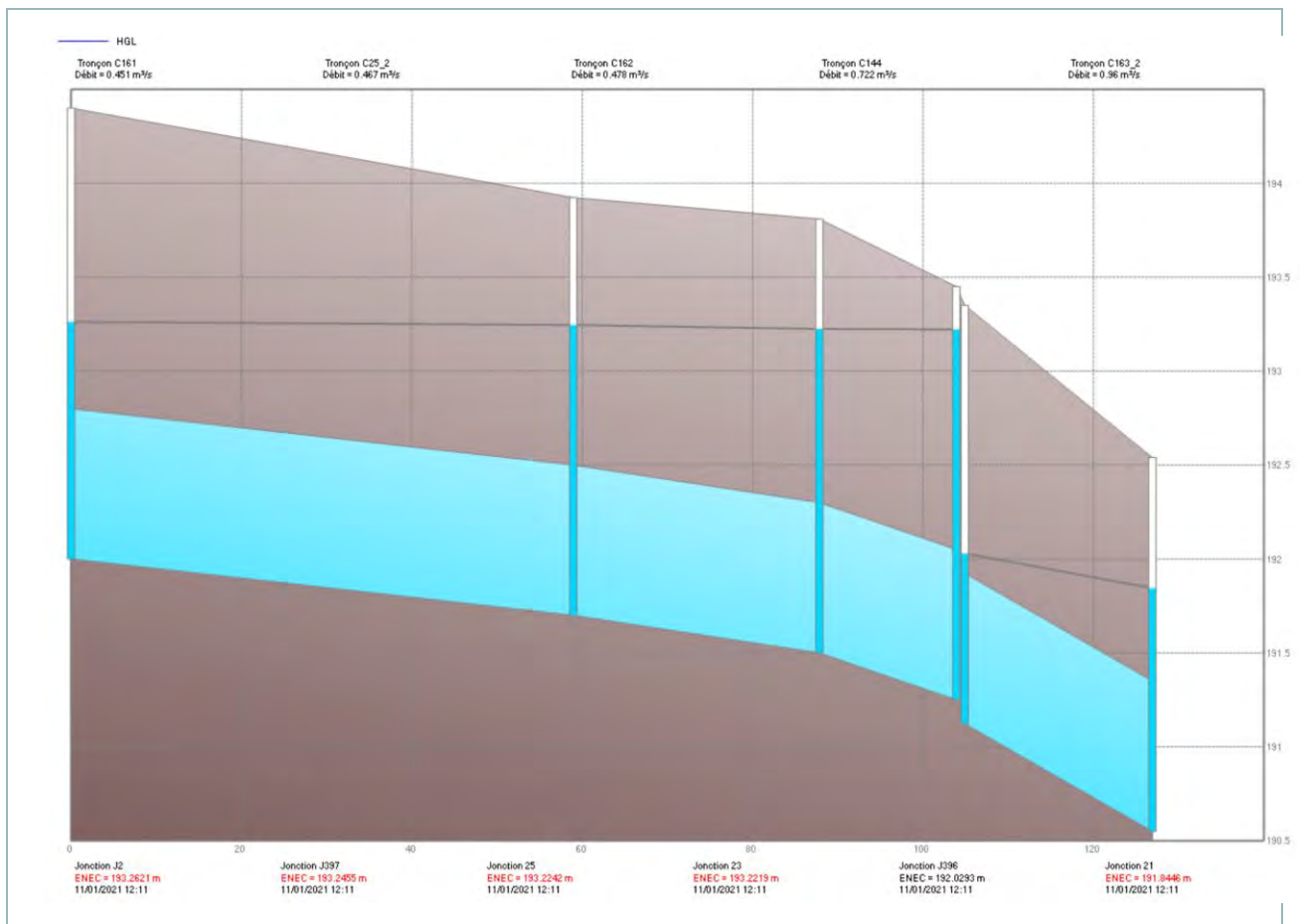


FIGURE 37 - PROFIL EN LONG DU DOUBLE COLLECTEUR PHI 800

Ces opérations permettent de réduire les débordements actuels du réseau pluvial au niveau de la Rue des Rabines et de limiter les flux en direction de la Rue des Ecoliers.

1.3.3.7.3 - Contraintes réglementaires

L'aménagement de ce réseau pluvial est susceptible d'être soumis à la rubrique 2.1.5.0 de la Loi sur l'Eau sous le régime de la Déclaration (D).

1.3.3.7.4 - Chiffrage des aménagements

TABLEAU 10 - CHIFFRAGE AMENAGEMENTS AXE 10

Axe 10 - Amélioration du fonctionnement hydraulique du secteur des stades et Rue du Sénateur Martin						
n°	Opérations	Sous-détail	Unité	Prix unitaire (€H.T.)	Quantité	Montant (€H.T.)
1	Canalisation en béton armé 135A diamètre 400	Création d'une branche de délestage Montée des Rabines vers le réseau de ceinture du stade de foot	ml	430 €	30	12 900 €
2	Terrassement en déblais	Redimensionnement du fossé de la Montée des Rabines sur 160 ml	m ³	5 €	26	128 €
3	Évacuation des déblais		m ³	20 €	26	512 €
	Canalisation en béton armé 135A diamètre 600	Busage des accès privés sur 24 ml	ml	500 €	24	12 000 €
	Canalisation en béton armé 135A diamètre 800	Busage phi 800 sur 73 ml rue de la Paix	ml	580 €	73	42 340 €
4	Canalisation en béton armé 135A diamètre 800	Doublage des conduites phi 800 sous voirie pour sur-stockage dans le réseau sur 400 ml parking Sénateur Martin	ml	580 €	400	232 000 €
5	Canalisation en béton armé 135A diamètre 250	Pertuis de fuite phi 250 des conduites phi 800 de stockage	ml	400 €	1	400 €
6	Canalisation en béton armé 135A diamètre 600	Conduite de surverse des conduites phi 800 de stockage	ml	500 €	1	500 €
7	Fourniture et pose de bassin de rétentions préfa		m ³	50 €	200	10 000 €
8	Canalisation en béton armé 135A diamètre 200	Pertus de fuite du bassin pré-fabriqués sur 5 ml	ml	390 €	5	1 950 €
Total travaux						312 730 €
Travaux préparatoires (4% du montant des travaux)						12 509,20 €
Etudes, MOE (20% du montant des travaux)						65 047,84 €
Maîtrise foncière (10€/m²)						
Total HT						390 287 €
TVA (20%)						78 057,41 €
Total TTC						468 344,45 €

1.3.4 - Résultats

Les résultats de ces aménagements sont présentés ci-dessous pour une pluie décennale dans l'hypothèse où tous les aménagements proposés sont réalisés.

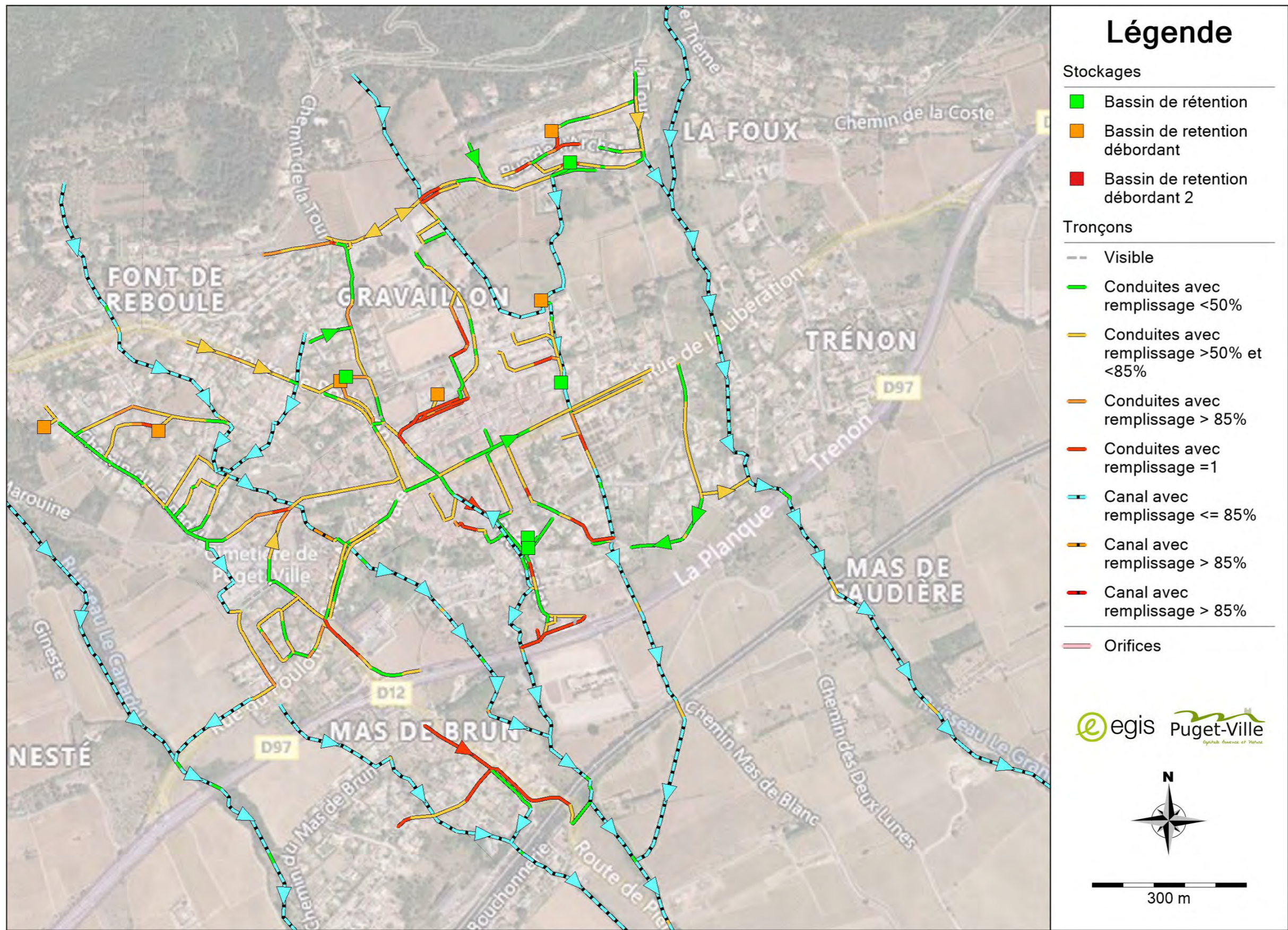


FIGURE 38 : ETAT DE REMPLISSAGE DU RESEAU EP ETAT PROJET POUR UNE PLUIE DECENNALE

1.3.5 - Synthèse des aménagements proposés

TABEAU 11 - SYNTHESE DES AMENAGEMENTS PROPOSES

Axe	Type d'opération	Nom de l'opération	Coût (HT)	Planning de réalisation	Financier potentiel/Maîtrise d'Ouvrage
Axe 1	Création de réseau et noue	Création d'un réseau pluvial et de noues paysagères – Opération du Canadel	48 984 €	2024	Puget-Ville, Agence de l'Eau si désimperméabilisation du parking
Axe 2	Bassin de rétention	Création d'un bassin de rétention sur le secteur de la Planque	815 118 €	Après 2026	Puget-Ville, SMBVG, Département, CCCV
Axe 3	Recalibrage de tronçon et bassin de rétention	Optimisation du fonctionnement hydraulique de la D12 et bassins de rétentions de la parcelle Ponzzo	731 824 €	Après 2026	Puget-Ville, Agence de l'Eau si désimperméabilisation du parking
Axe 4	Création de réseau	Extension et optimisation du réseau EP de la Rue de la libération	467 501 €	2023-2024-2025	Puget-Ville, Agence de l'Eau si désimperméabilisation de la chaussée
Axe 5	Recalibrage du tronçon	Réduction de la dynamique des écoulements sur la voie Chemin du Canadel	4 992 €	2024	Puget-Ville, CCCV
Axe 6	Recalibrage du tronçon	Extension du réseau pluvial Chemin des Aires (amont)	1 761 €	2023-2024	Puget-Ville, CCCV
Axe 7	Création de réseau	Création d'une déviation pluviale le long du cimetière communal et le lotissement des Acacias	71 024 €	2023-2024	Puget-Ville, CCCV
Axe 8	Recalibrage du tronçon	Aménagement du tronçon et d'un bassin de rétention Lotissement Les Amaryllis	60 019 €	Après 2026	Lotissement privé ?
Axe 9	Recalibrage du tronçon et création de bassin de rétention	Déconnexion du réseau de la Rue de la Libération et du Chemin de Navarin et recalibrage du réseau sur la route de Pierrefeu	226 088 €	2026-2027	Puget-Ville, Département, CCCV
Axe 10	Recalibrage du tronçon, création de bassin de rétention et noue	Amélioration du fonctionnement hydraulique du secteur des stades et Rue du Sénateur Martin	390 287 €	Après 2026	Puget-Ville, CCCV

Total investissement

2 817 598 €

2 - SCENARIOS D'AMENAGEMENT

2.1 - Principe

Les propositions d'aménagements présentées précédemment constituent un état idéal des actions permettant de réduire les désordres occasionnés par les débordements pluviaux. Toutefois, en raison des contraintes réglementaires, administratives, budgétaires, techniques et foncières, tous ces aménagements peuvent ne pas être réalisés.

Ainsi, trois scénarios ont été élaborés afin de permettre à la commune de mettre en place les actions les plus adaptées à son niveau d'ambition.

Ces scénarios garantissent un gain hydraulique minimum pour différentes hypothèses d'investissement :

- Scénario 1 : le **moins cher** permettant de réduire les désordres les plus récurrents mais ne permettant pas de traiter les cas les plus problématiques ;
- Scénario 2 : le **meilleur ratio coût/bénéfice** permettant de limiter l'investissement de la commune tout en garantissant une **diminution significative des désordres hydrauliques** ;
- Scénario 3 : le scénario le plus ambitieux permettant de **réduire la quasi-totalité des désordres pluviaux** jusqu'à une pluie de période de retour 10 ans mais pour un **investissement nettement plus important**.

2.2 - Scénarios

TABLEAU 12 - SCENARIOS D'AMENAGEMENTS

	Nom	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Axe 1	Création d'un réseau pluvial et de noues paysagères – Opération du Canadel		X	X
Axe 2	Création d'un bassin de rétention sur le secteur de la Planque			X
Axe 3	Optimisation du fonctionnement hydraulique de la D12 et bassins de rétentions de la parcelle Ponzzo		X	X
Axe 4	Extension et optimisation du réseau EP de la Rue de la libération	X	X	X
Axe 5	Réduction de la dynamique des écoulements sur la voie Chemin du Canadel		X	X
Axe 6	Extension du réseau pluvial Chemin des Aires (amont)	X	X	X
Axe 7	Création d'une déviation pluviale le long du cimetière communal et le lotissement des Acacias		X	x
Axe 8	Aménagement du tronçon et d'un bassin de rétention Lotissement Les Amaryllis			X
Axe 9	Déconnexion du réseau de la Rue de la Libération et du Chemin de Navarin et recalibrage du réseau sur la route de Pierrefeu	X	X	X
Axe 10	Amélioration du fonctionnement hydraulique du secteur des stades et Rue du Sénateur Martin			X
	Coût du scénario (€ HT)	695 349 €	2 252 173 €	3 517 598 €

En termes de coût de réalisation par habitant :

- Le scénario 1 coûterait 170 € HT/hab
- Le scénario 2 coûterait 549 € HT/hab
- Le scénario 3 coûterait 858 € HT/hab

Ramené au mètre linéaire de réseaux pluviaux totaux créés, ces aménagements reviennent à un coût de :

- Scénario 1 : 443 € HT/ml
- Scénario 2 : 1073 € HT/ml
- Scénario 3 : 1182 € HT/ml

3 - PRECONISATIONS GENERALES

3.1 - Gestion des canaux agricoles

Anciennement, les canaux agricoles étaient érigés afin de permettre l'irrigation des cultures par prélèvement des sources pérennes du territoire ou afin de gérer les eaux de ruissellement des terres cultivées.

Aujourd'hui ces canaux sont le plus souvent laissés à l'abandon alors que certains peuvent avoir une importance particulière dans le fonctionnement hydraulique des bassins versants, en ralentissant la dynamique des écoulements et stockant temporairement des eaux de ruissellement.

Il est proposé à la commune de Puget-Ville d'effectuer un recensement de tous les canaux d'irrigation à la charge des riverains sur leur propriété. Les plans disponibles auprès des anciennes ASL pourront notamment être récupérés.

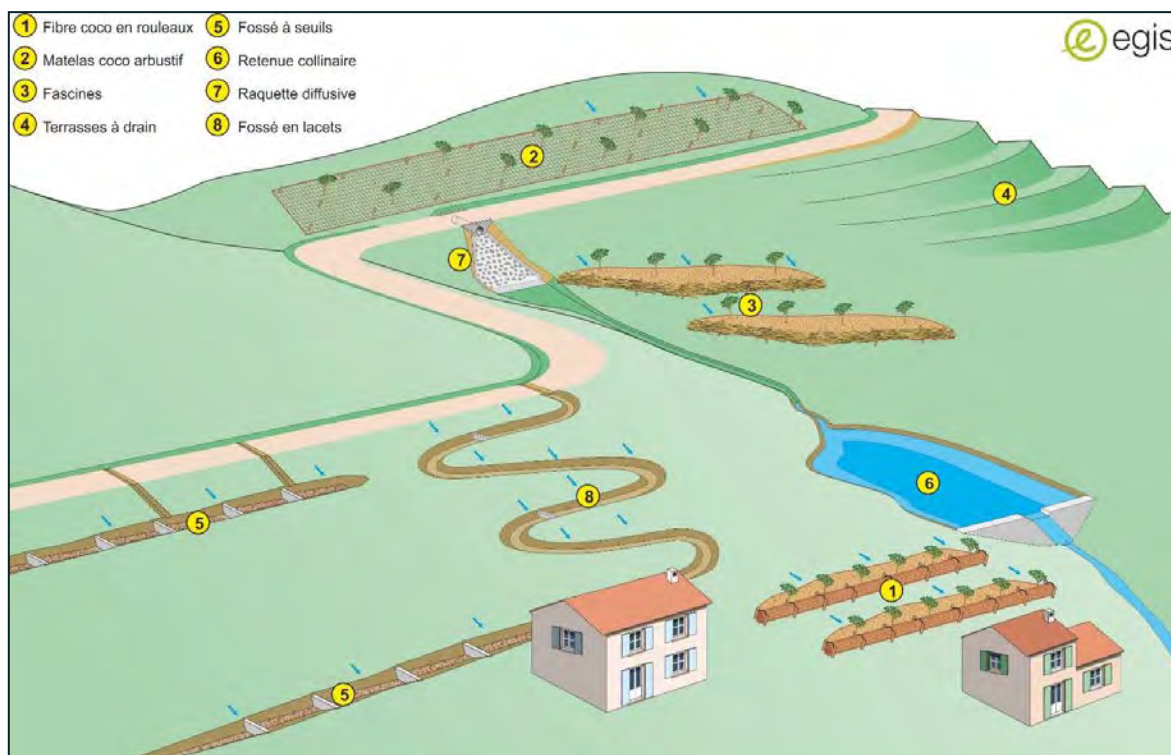
Les propriétaires des parcelles occupées par ces canaux pourront se voir contraints à des opérations d'entretien courant des canaux pouvant présenter un intérêt de gestion des eaux pluviales, notamment dans les zones de production des écoulements identifiées par le zonage pluvial.

3.2 - Gestion des ruissellements en milieu naturel

3.2.1 - Préambule

Un aménagement efficace d'un bassin versant afin de limiter l'érosion des sols par ruissellement résulte généralement d'une combinaison de méthodes douces et techniques adaptées aux caractéristiques du milieu (nature du sol, pente, sécurisation d'habitations ou autres infrastructures, etc.).

Ces aménagements sont représentés schématiquement ci-dessous. Chaque point est développé dans une fiche méthode associée.



3.2.2 - Aménagements doux

FICHE 1

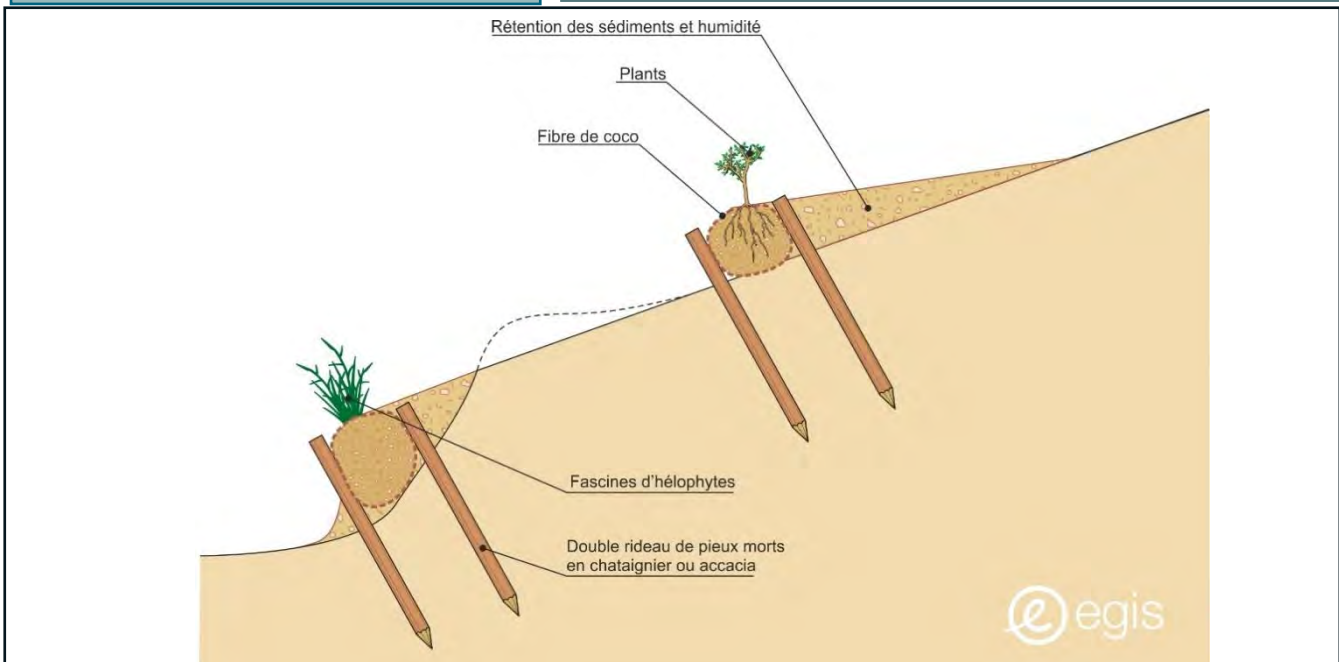
Fibre de coco en rouleau

Définition

- Berges
- Terrains naturellement érodables
- Sols nus après feu de forêt
- Recolonisation végétale terrestre et/ou aquatique
- Mesures compensatoires

Disposée en rouleau, la fibre de coco permet de **contrôler l'érosion** des sols par ruissellement et de stocker les sédiments.

En plus d'être un matériau biodégradable, elle peut être utilisée en soutien de fascines ou autres **implantations végétales locales**.



Avantages et inconvénients



- Décomposition avec le temps
- Implantation des végétaux favorisée
- Rétention d'humidité favorable au développement des plantes
- Rétention de sédiments
- Diminution des vitesses de ruissellement
- Stabilisation du sol en favorisant la création d'un réseau racinaire dense
- Utilisé en support de fascines végétales
- Rétention de la pollution
- Facilité de mise en place



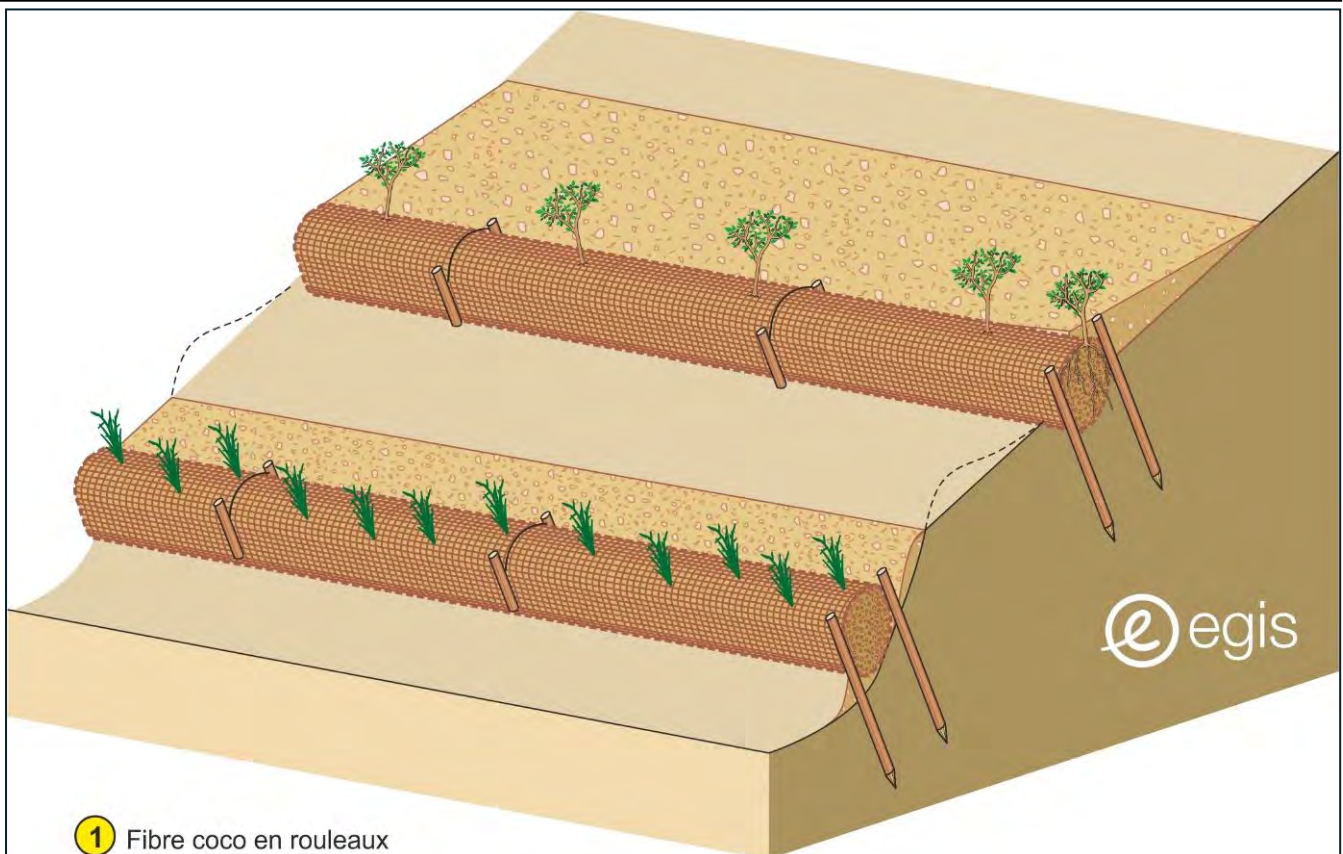
- Longévité de 2 à 5 ans selon l'épaisseur du maillage
- Longueur standard de 3m
- Sécurisation supplémentaire aux extrémités du rouleau en cas d'utilisation sur un cours d'eau

Entretien

La fibre de coco ne nécessite pas d'entretien particulier et permet une protection temporaire du sol le temps du développement du réseau racinaire des espèces locales.

Mise en place

- 1) Déterminer la longueur de la zone de traitement afin d'obtenir le nombre de rouleaux désiré et nettoyer le terrain (élagage, débris).
- 2) Apposer les rouleaux sur la zone de traitement et découper les extrémités, si nécessaire.
- 3) Stabiliser les rouleaux de part et d'autre en plaçant des piquets de bois de 60 à 90cm de long par intervalles de 1.5m.
- 4) Attacher le rouleau à environ 13cm du haut de chaque piquet.
- 5) Remblayer le sommet du rouleau.
- 6) Planter des espèces locales arbustives à réseau racinaire dense dans un intervalle de 30cm.



FICHE 2

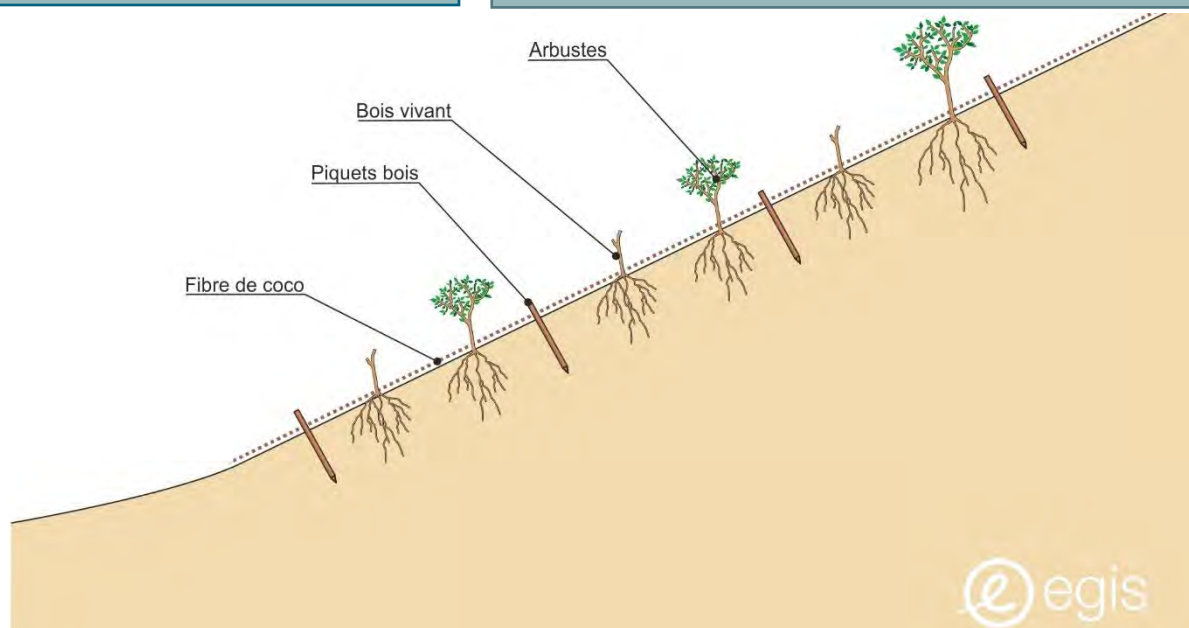
Matelas arbustif

- Berges de rivière
- Terrains naturellement érodables
- Sols nus après feu de forêt
- Recolonisation végétale terrestre et/ou aquatique
- Mesures compensatoires

Définition

Le matelas arbustif peut être placé sur des terrains en pente afin de **limiter l'érosion** ou sur les berges de cours d'eau. Il permet d'accumuler les sédiments et de limiter les vitesses d'écoulement. Il est constitué d'un réseau maillé biodégradable en fibre de coco (ou de jute) permettant le maintien des sols par l'implantation d'un dense réseau racinaire et par la **recolonisation d'espèces locales**.

En **milieu méditerranéen**, le matelas est préférentiellement **posé sans plantations** en raison des **coûts liés à l'arrosage**.



Avantages et inconvénients



- Maillage de maintien biodégradable
- Implantation des végétaux favorisée
- Rétention d'humidité favorable au développement des plantes
- Rétention des sédiments
- Diminution des vitesses de ruissellement et d'écoulement en rivière
- Stabilisation du sol et des berges en favorisant la création d'un réseau racinaire dense
- Rétention de la pollution
- Facilité de mise en place

- Longévité de 2 à 5 ans selon l'épaisseur du maillage
- Longueur standard de 3m
- Largeur maximale de 2.4m
- Entretien fréquent (taille, arrosage)
- Entretien dépendant des saisons
- Nécessité d'une bonne facilité d'accès pour l'entretien

- 1) Déterminer la surface de travail et nettoyer le site (élagage, débris, etc.)
- 2) Disposer le matelas sur la surface
- 3) Creuser une tranchée de profondeur 20-30cm au niveau de la partie basse du matelas
- 4) Enfoncer des piquets de bois jusqu'à mi-longueur à distance d'1m les uns des autres
- 5) Si une plantation est envisagée, placer les boutures (2-3m de long) d'espèces arbustives locales dans les mailles parallèlement à la pente dans un intervalle de 15 à 30cm. Elles serviront également de maintien du matelas

N.B. : Placer des fascines minérales ou de végétaux vivants ou morts dans la tranchée en pied de matelas et recouvrir de terre (cf. Fiche 3)

Entretien

Le maillage en fibre naturelle (coco ou jute) ne nécessite pas d'entretien particulier.

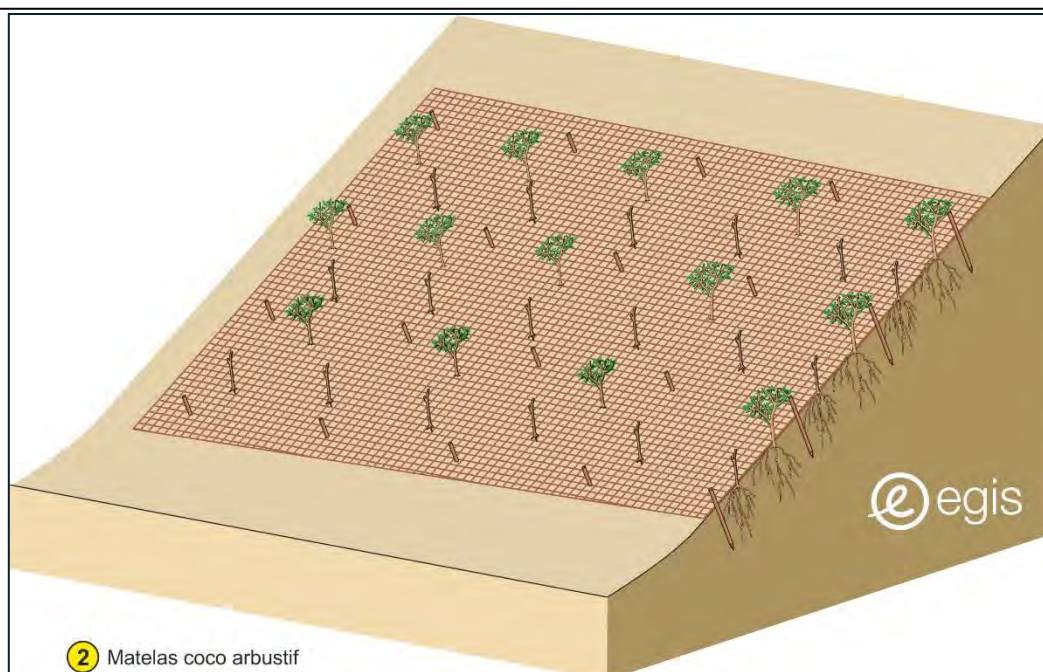
Retirer les piquets de fixation lorsque le couvert végétal est bien implanté.

Taille fournitures : taille de branches suffisamment développées pour alimenter d'autres fascines en fournitures (piquets, etc.) réalisable d'octobre à mars.

Taille sanitaire : taille visant à prévenir le développement de maladies réalisable de mai à septembre.

Désherbage : action pour limiter la compétition intrinsèque et diminuer les risques incendie réalisable d'octobre à mars.

Dépolluer/enlever les débris autres que végétaux



Exemple de mise en oeuvre



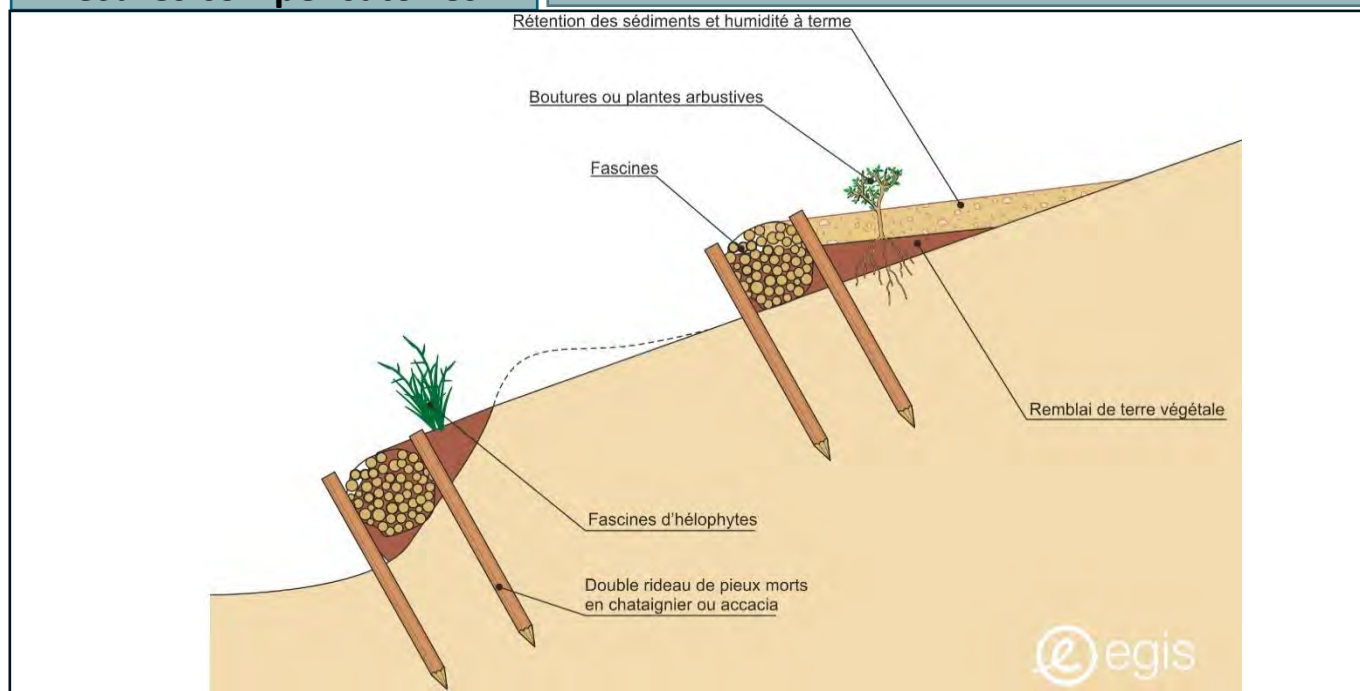
Source : Génie Végétal

Fascines végétales

- Pieds de berges de rivière
- Terrains naturellement érodables
- Massifs forestiers
- Sols nus après feu de forêt
- Cours d'eau secs
- Mesures compensatoires

Définition

Les fascines végétales sont des assemblages de **boutures**, **bois morts** ou plantes arbustives produisant préférentiellement des **réseaux racinaires denses**. Elles sont utilisées en petites haies ou murs végétaux perpendiculaires à la pente afin de **réduire les vitesses de ruissellement** ou de **limiter l'érosion** des pieds de berge de rivière. En milieu méditerranéen, les fascines de **végétaux morts** (après incendie par exemple) sont à **privilégier** en raison des **coûts liés à l'arrosage**.



Avantages et inconvénients



- Maillage de maintien biodégradable
- Implantation des végétaux favorisée
- Rétention des sédiments
- Diminution des vitesses de ruissellement
- Stabilisation du sol/des berges en favorisant la création d'un réseau racinaire dense
- Rétention de la pollution
- Facilité de mise en place



- Entretien fréquent (taille, arrosage)
- Entretien dépendant des saisons
- Nécessité d'une bonne facilité d'accès pour l'entretien

Mise en place

- 1) Déterminer la surface de travail et nettoyer le site (élagage, débris, etc.)
- 2) Creuser une tranchée de profondeur 20-30cm perpendiculairement à la pente
- 3) Enfoncer des piquets de maintien jusqu'à mi-longueur à une distance d'1m les uns des autres. Ces piquets peuvent être remplacés par du bois mort ou des boutures
- 4) Si une fascine de végétaux vivants est envisagée, placer des boutures d'espèces arbustives locales en amont du rouleau et/ou dans ses mailles dans un intervalle de 15 à 30cm. Si possible, combler les vides à partir d'espèces à boutures locales.
Si une fascine de végétaux morts est envisagée, compléter de bois mort le temps que la végétation locale s'installe

N.B. : ces fascines peuvent être renforcées par l'ajout d'un **rouleau en fibre de coco**

Entretien

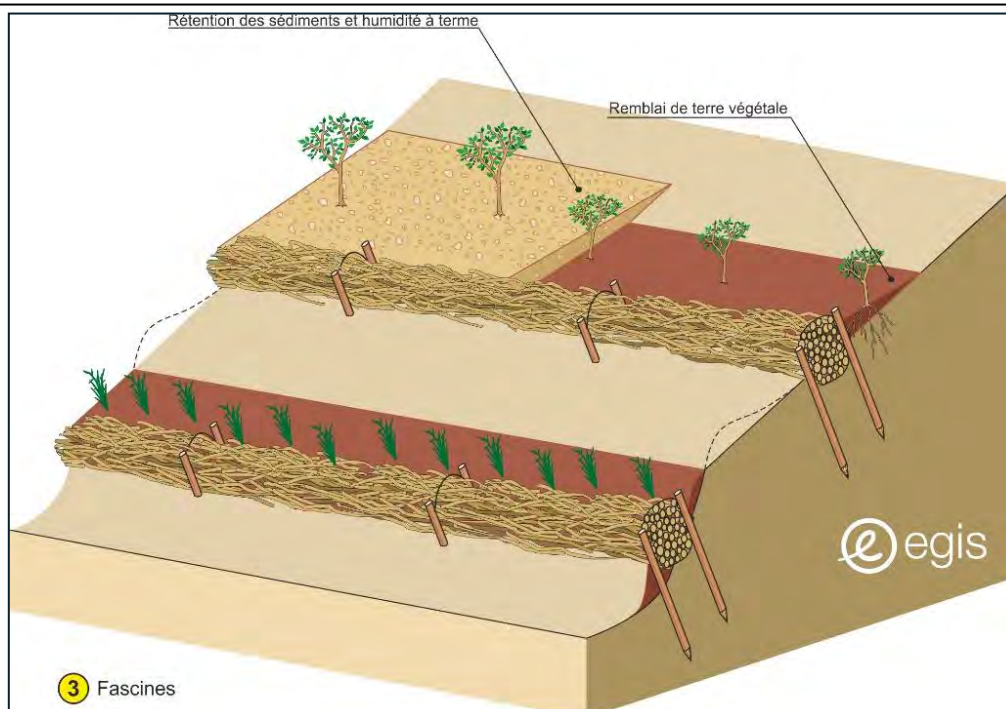
Taille fouritures : taille de branches suffisamment développées pour alimenter d'autres fascines en fouritures (piquets, etc.) réalisable d'octobre à mars.

Taille sanitaire : taille visant à prévenir le développement de maladies réalisable de mai à septembre.

Taille intérieure de la fascine : taille permettant de dégager la partie intérieure pour favoriser le regarnissage en fagots réalisable d'octobre à mars.

Désherbage : action pour limiter la compétition intrinsèque et diminuer les risques incendie réalisable d'octobre à mars.

Dépolluer/enlever les débris autres que végétaux



Fascines minérales

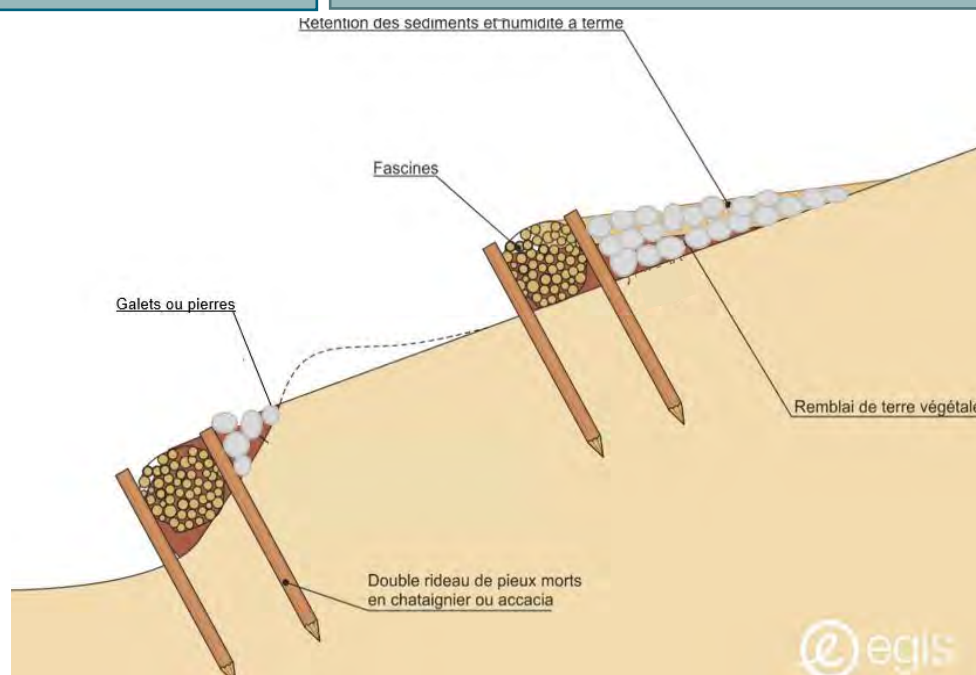
- Berges de rivière
- Terrains naturellement érodables
- Milieu à fort ruissellement
- Sols nus après feu de forêt
- Cours d'eau secs
- Mesures compensatoires

Définition

Les fascines minérales sont une variante des fascines végétales où le rouleau en fibre de coco et/ou les plantations (boutures, espèces arbustives) sont été remplacées par des matériaux grossiers dispersifs type **galets** ou **pierres locales**.

Elles sont placées perpendiculairement à la pente afin de **réduire les vitesses de ruissellement** et permettre le **stockage des sédiments**. Elles permettent à terme l'implantation d'espèces végétales locales.

Elles sont particulièrement adaptées au **milieu méditerranéen**.



Avantages et inconvénients



- Rétention des sédiments
- Implantation des végétaux favorisée
- Diminution des vitesses de ruissellement
- Stabilisation du sol/des berges en milieu torrentiel
- Rétention de la pollution
- Facilité de mise en place
- Pas d'arrosage nécessaire



- Pas d'inconvénient majeur à cette pratique

Mise en place

- 1) Déterminer la surface de travail et nettoyer le site (élagage, débris, etc.)
- 2) Creuser une tranchée de profondeur 20-30cm perpendiculairement à la pente
- 3) Enfoncer des piquets de maintien jusqu'à mi-longueur à une distance d'1m les uns des autres.
Ces piquets peuvent être remplacés par du bois mort ou des boutures
- 4) Placer les matériaux grossiers, de préférence des pierres locales ou galets

Entretien

Ces aménagements ne nécessitent pas d'entretien particulier.

SITE PILOTE : Bois de Courbebaisse (Pradet, Var)



Pose des piquets de maintien dans la tranchée



Pose des lames de bois et galets



Aspect de la fascine minérale finalisée

N.B. : aménagements réalisés par ARTELIA

3.2.3 - Aménagements techniques

FICHE 4

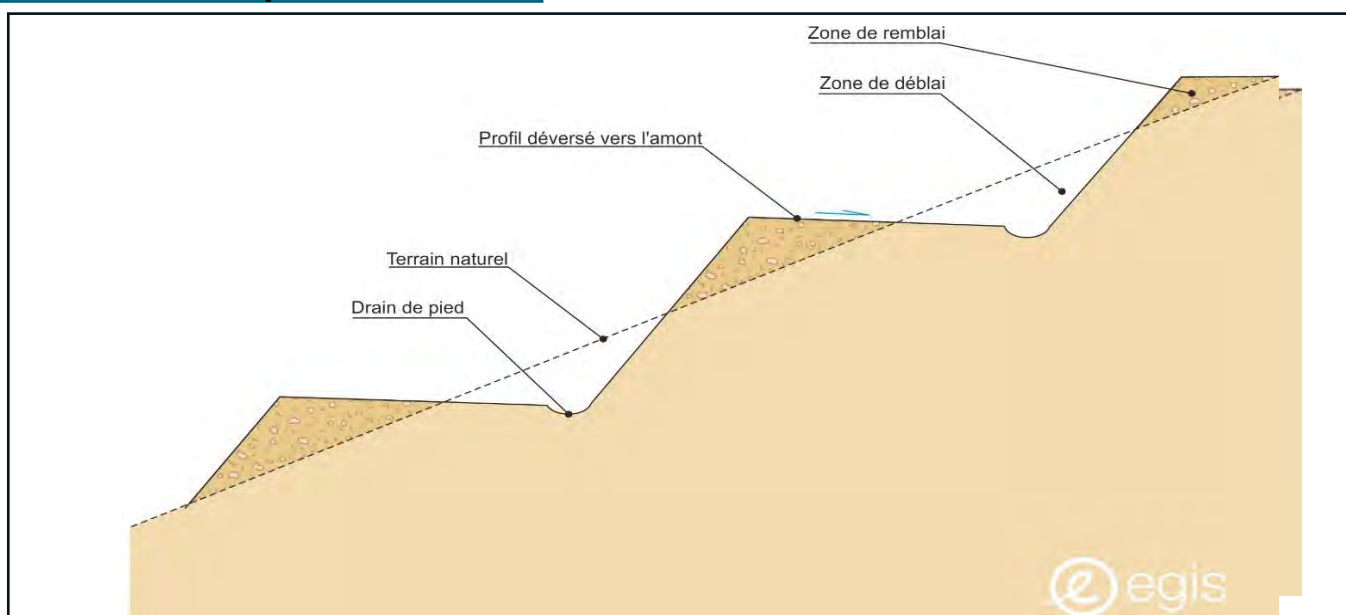
Terrasses réaménagées

Définition

Les terrasses permettent de **limiter l'érosion** des sols, de diminuer les vitesses de ruissellement, de constituer une zone tampon d'infiltration et de stockage des sédiments. Il existe deux principaux types de terrasses : terrasses en gradins et terrasses à contour.

En milieu méditerranéen, des **terrasses chenalisées à profil déversé vers l'amont** sont préconisées. Le milieu présente l'avantage de posséder un grand nombre de terrasses agricoles préexistantes toujours exploitées ou à l'abandon.

- Restauration de terrasses existantes
- Terrains naturellement érodables à forte pente
- Sols nus après feu de forêt
- Limitation du ruissellement
- Mesures compensatoires



Avantages et inconvénients



- Cultures possibles
- Rétention de sédiments
- Diminution des vitesses de ruissellement
- Zone d'infiltration
- Chenal permettant de diminuer l'érosion en pied de terrasse
- Maintien d'une humidité du sol en période sèche
- Réduction de la pollution



- Possibilité de points d'accumulation d'eau non désirés
- Possibilité de passage de l'eau par-dessus le talus enherbé
- Possibilité d'encombrement des exutoires
- Possibilité d'effondrement des murs de soutien
- Entretien fréquent

Mise en place

- 1) S'assurer que le choix de la terrasse est en accord avec les caractéristiques du sol. (Privilégier le terrassement chenalisé en cas de sol peu perméable) pour limiter les risques de mouvement de parcelle.
- 2) Privilégier un terrassement à profil déversé vers l'amont.
- 3) Créer si nécessaire un chenal à faible pente et matériaux grossiers dissipatifs d'énergie pour évacuer le trop plein d'eau.
- 4) Créer un talus végétalisé afin de contenir un certain volume d'eau et de sédiments.

*N.B. : les **gabions** peuvent également être utilisés dans la construction ou le confortement des terrasses.*

Entretien

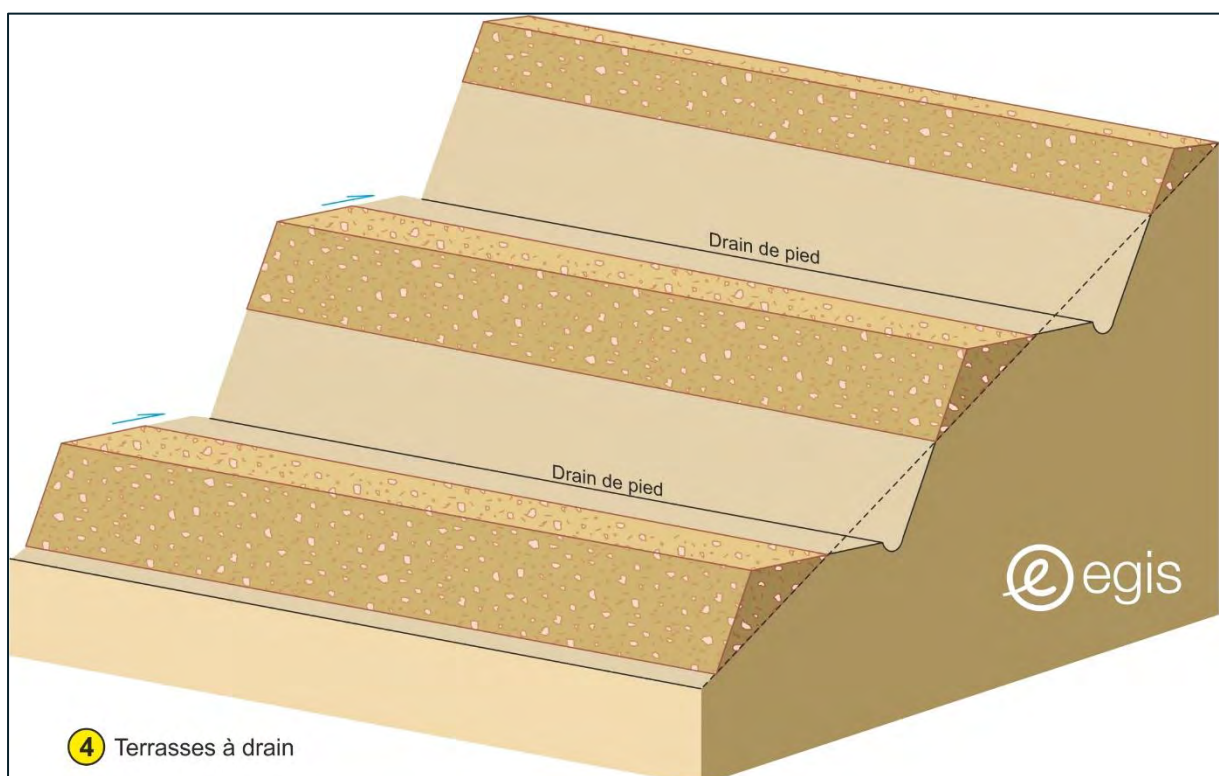
Curer les drains d'évacuation des eaux

Entretien le talus enherbé afin d'éviter le passage de l'eau

Entretien les exutoires afin de prévenir tout bouchon à l'évacuation des eaux

Vérifier le bon état des murets/pierres drainantes

Vérifier les pentes de terrassement pour éviter les accumulations d'eau non désirées



SITE PILOTE : Bois de Courbebaisse (Pradet, Var)



Ter
ras
ses
en
ga
bio
ns

N.B. : aménagements réalisés par la ville du Pradet, source : Var Matin

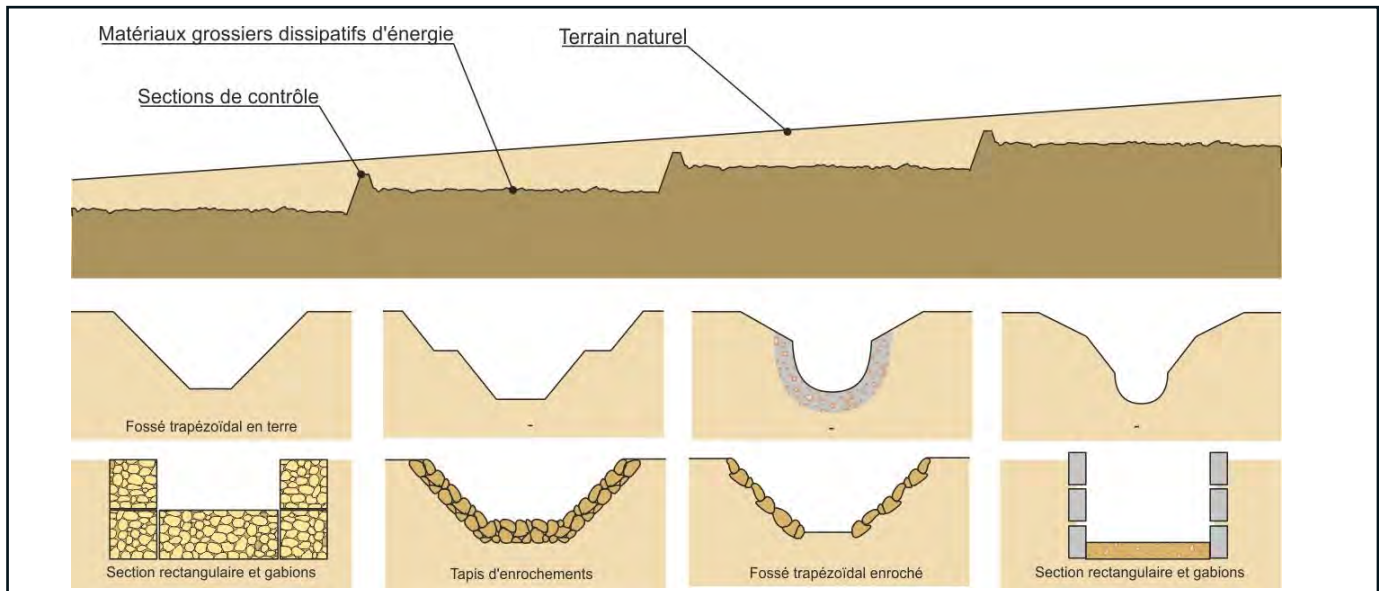
FICHE 5

Fossés à seuils

- Collecte et évacuation d'eaux de ruissellement
- Stabilisation de piste DFCI
- Compensation d'imperméabilisation (voirie ou construction)

Définition

Divers aménagements de fossés sont possibles selon les configurations voulues. En milieu méditerranéen, il est préférable de réduire les vitesses d'écoulement. Ceci peut être réalisé par la création de sections de contrôles du débit (**seuils**) sur le profil en long du fossé ainsi que l'utilisation de matériaux grossiers permettant une meilleure dissipation d'énergie et capacité d'**infiltration**.



Avantages et inconvénients



- Rétention des sédiments
- Diminution des vitesses de ruissellement
- Zones d'infiltration possibles
- Stabilisation des pistes DFCI/diminution de l'inondabilité des voiries
- Peut être combiné avec des méthodes végétalisées (fascines, etc.)
- Peut se déverser dans un bassin de rétention de pollution /sédimentation
- Peut être entièrement végétalisé (noues)
- Possibilité de créer un fossé à drain



- Actions de curage annuelles pour les fossés, tous les 10 ans pour les noues
- Possibilité d'encombrement des exutoires et fossés
- Possibilité de nuisances dues à la stagnation d'eau

Mise en place

- 1) Privilégier un fossé de forme parabolique (meilleure efficacité hydraulique).
- 2) Placer des sections de contrôles aux endroits stratégiques (changement de pente, etc.).
- 3) Possibilité de créer un fossé à matériaux grossiers dissipatifs d'énergie ou un fossé à drain.
- 4) Possibilité de déverser dans un bassin de rétention de pollution dimensionné en conséquence (facultatif).

Entretien

Curer afin de maintenir les capacités de stockage/évacuation nominales

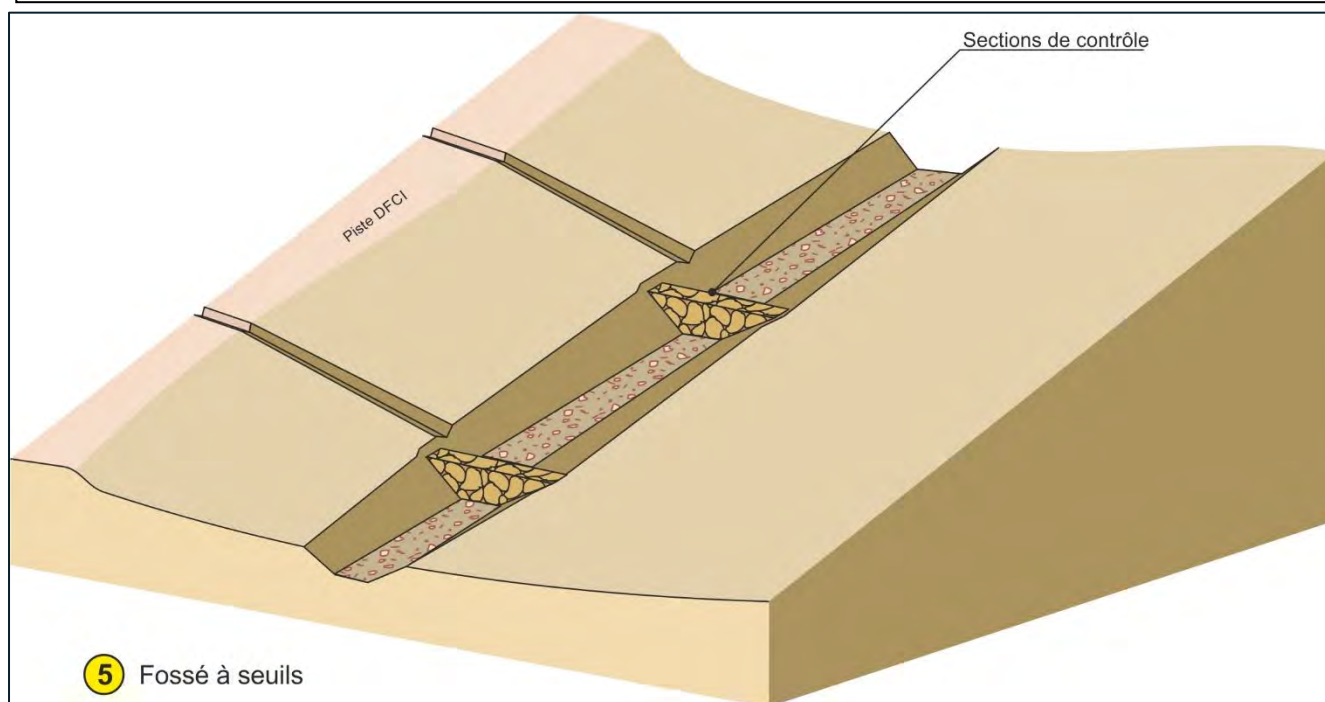
Désherber afin d'éviter la prolifération de végétaux et obstacles à l'écoulement

Dépolluer/enlever les débris autres que végétaux

Entretien des exutoires afin de prévenir tout bouchon à l'évacuation des eaux

Vérifier le bon état des berges

Vérifier les pentes de terrassement pour éviter les accumulations d'eau non désirées



Exemples de mise en oeuvre



Fossés à seuils en pierre sèche, auteur : Y. Nédélec

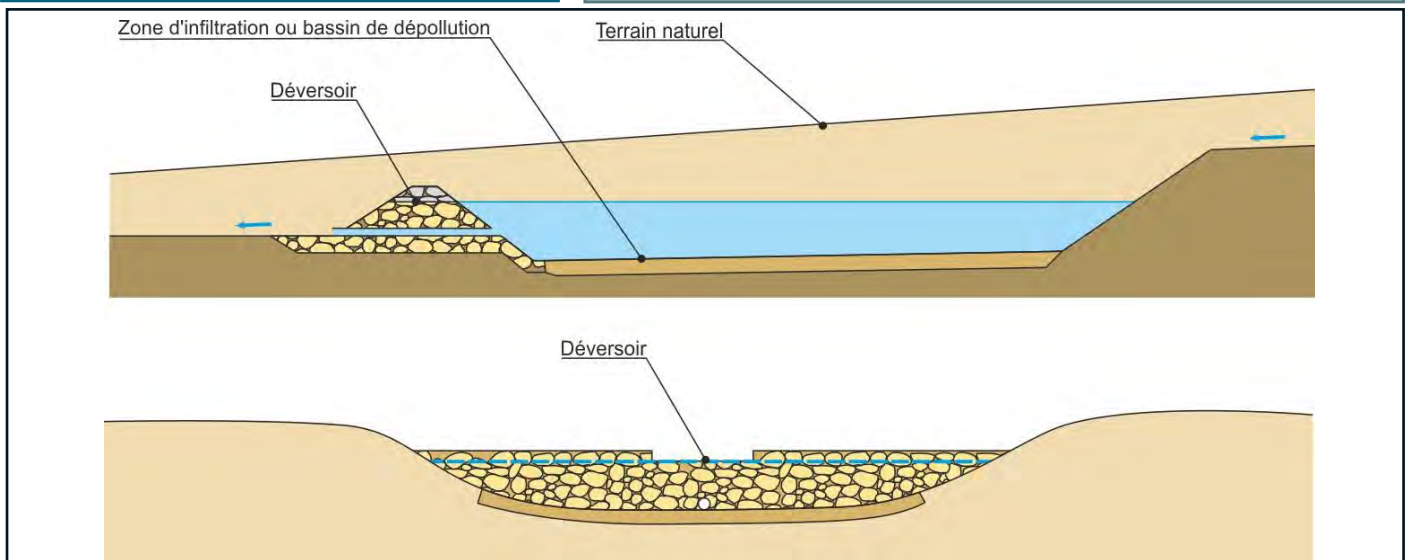
FICHE 6

Retenue collinaire

- Collecte et restitution lente des eaux de ruissellement
- Dépollution des eaux superficielles
- Régénération de nappe
- Mesures compensatoires

Définition

Une retenue collinaire est un bassin de **stockage de des eaux de surface et de ruissellement**. Au-dessus d'une capacité de stockage de 1M de mètres cubes elle est considérée comme un grand barrage. Elle peut être aménagée en bassin de **dépollution** ou de **sédimentation**. Elle peut également servir de zone d'infiltration et de régénération de nappe lorsque son radier est perméabilisé.



Avantages et inconvénients



- Conservation du débit en sortie de bassin
- Diminution des vitesses de ruissellement
- Peut servir de bassin de dépollution
- Stockage de sédiments
- Peut servir de zone d'infiltration
- Peut servir de mesure de compensation d'imperméabilisations futures
- Peut servir d'ouvrage d'approvisionnement DFCI



- Entretien (curage, dépollution)
- Emprise foncière importante
- Nécessité de sécurisation du bassin selon les normes en vigueur
- Possibilité d'encombrement des exutoires
- Possibilité de nuisances dues à la stagnation d'eau

Mise en place

- 1) Créer un seuil ou barrage en sortie d'un talweg ou bien creuser un bassin en sortie d'une zone de déversement (fossé, ruisseau sec, etc.)
- 2) Disposer des matériaux grossiers perméables (sables, graviers, etc.) dans le cadre d'une régénération de nappe ou zone à infiltration/évaporation (Facultatif)
- 3) Disposer des matériaux imperméables pour permettre le curage des sédiments décantés et des polluants accumulés. (Facultatif)
- 4) **Dimensionnement en cas d'aménagement DFCI : 120m³ en période estivale**

*N.B. : les **gabions** peuvent être utilisés dans l'aménagement paysager des retenues*

Entretien

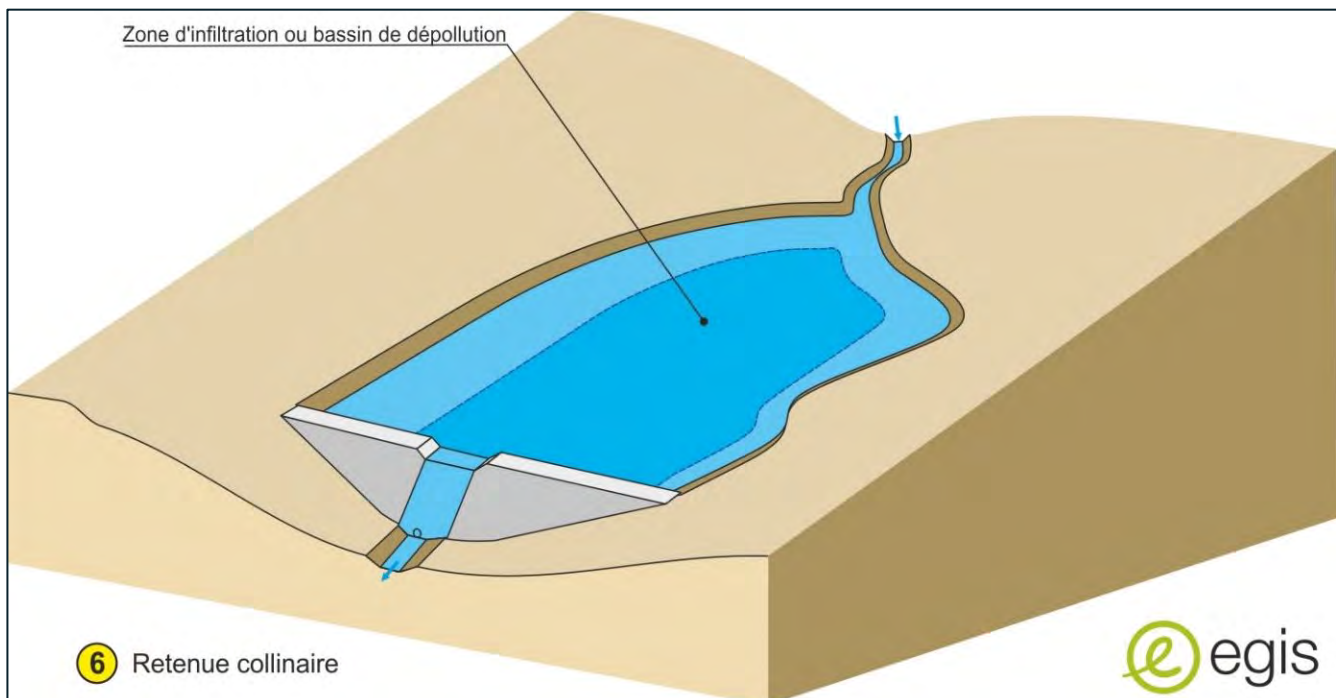
Curer afin de maintenir les capacités de stockage/évacuation nominales

Dépolluer/enlever les débris

Entretien des exutoires afin de prévenir tout bouchon à l'évacuation des eaux

Vérifier le respect des normes de protection de l'ouvrage (clôtures, indications, etc.)

Vérifier le bon état des berges



Exemples de mise en oeuvre



Source : Chambre de l'agriculture PACA

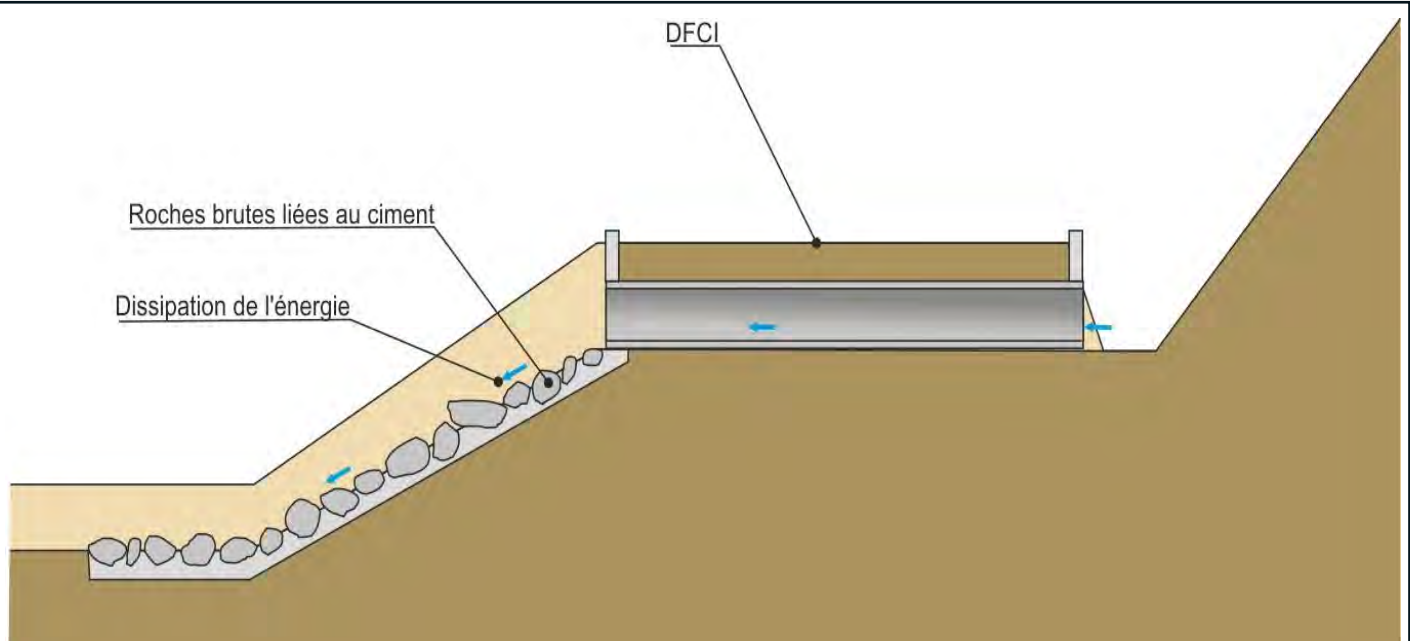
FICHE 7

Ouvrages dispersifs

Limitation de l'érosion en sortie d'ouvrage (goulotte, exutoire, fossé, etc.)

Définition

Les ouvrages dispersifs sont généralement un enchaînement de matériaux grossiers (rocks, pierres) disposés de façon à **déconcentrer l'écoulement** ou en **dissiper l'énergie** afin de limiter le phénomène d'érosion et permettre une décantation progressive.



Avantages et inconvénients



- Diminution des vitesses de ruissellement
- Peut permettre une première décantation succincte
- Facilité de mise en place



- Possibilité de nuisances dues à la stagnation de l'eau
- Peut nécessiter un curage

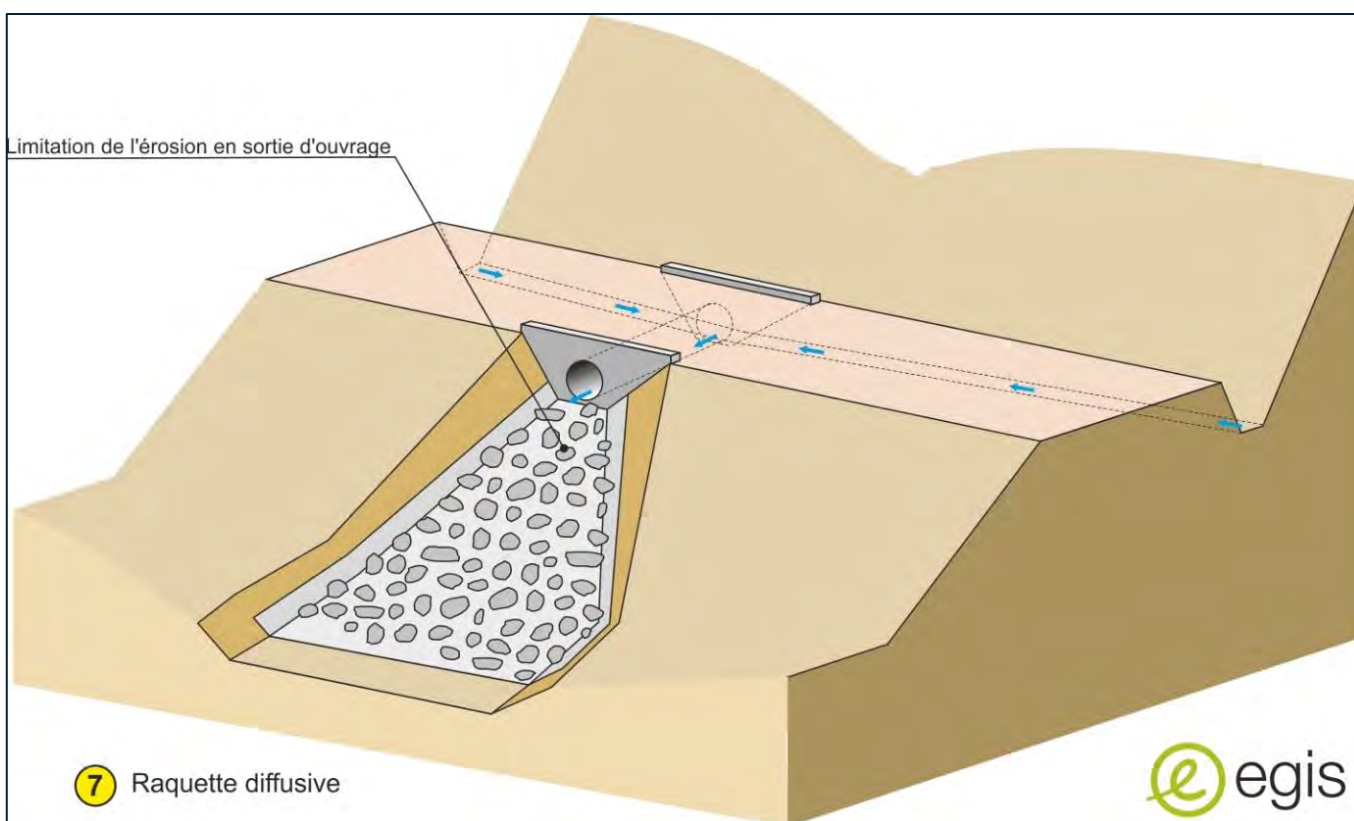
Mise en place

- 1) Placer les matériaux grossiers de façon trapézoïdale dans une zone où la dissipation d'énergie d'écoulement est nécessaire.
- 2) Lier avec du ciment.

Entretien

Curer afin de maintenir les capacités nominales

Dépolluer/enlever les débris



SITE PILOTE : Bois de Courbebaisse (Pradet, Var)



Creusement de la tranchée



Placement d'une canalisation



Pose des matériaux dispersifs en sortie de canalisation

N.B. : aménagements réalisés par ARTELIA

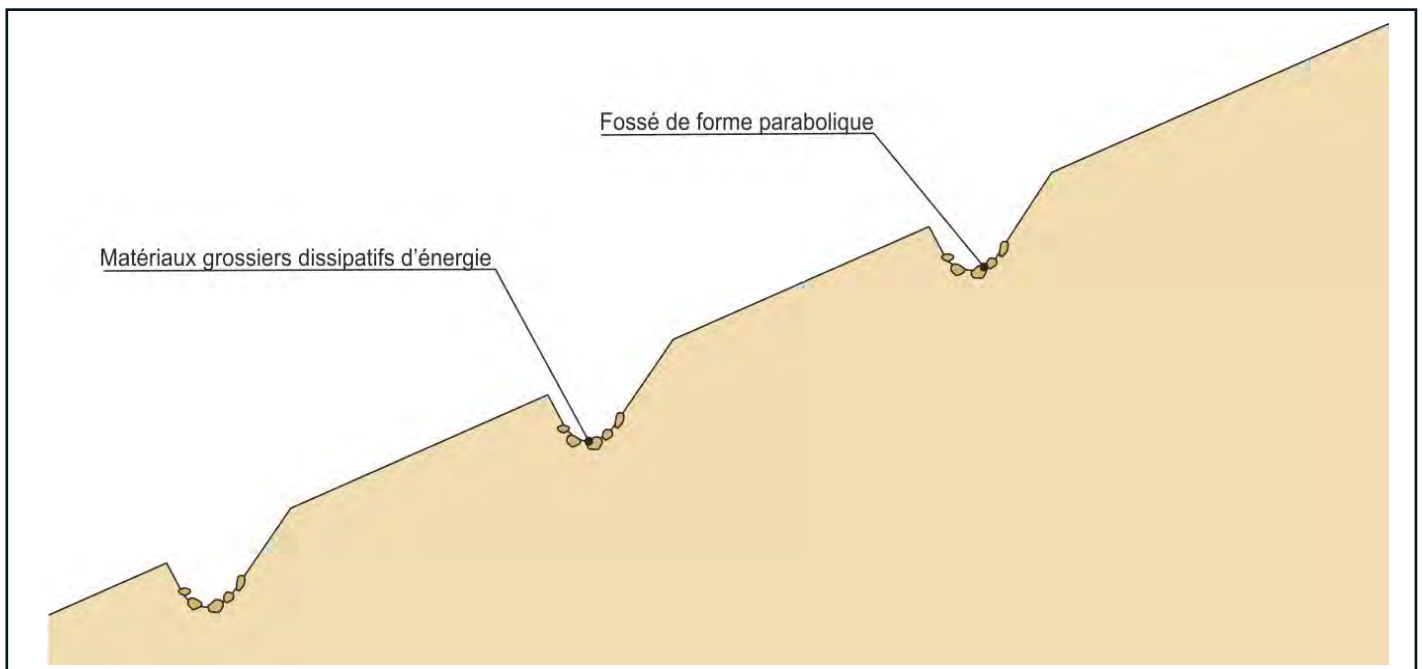
FICHE 8

Fossés en lacets

Définition

Les fossés en lacets permettent de rallonger le plus long chemin parcouru par l'eau et ainsi retarder le ruissellement. Ils permettent également une première décantation succincte et peuvent se déverser dans un bassin de rétention.

-Collecte et évacuation des eaux de ruissellement



Avantages et inconvénients



- Diminution des vitesses de ruissellement
- Peut permettre une première décantation succincte
- Peut se déverser dans un bassin de dépollution/sédimentation
- Facilité de mise en place



- Entretien régulier
- Possibilité de nuisances dues à la stagnation de l'eau

Entretien

Curer afin de maintenir les capacités de stockage/évacuation nominales

Désherber afin d'éviter la prolifération de végétaux et obstacles à l'écoulement

Dépolluer/enlever les débris autres que végétaux

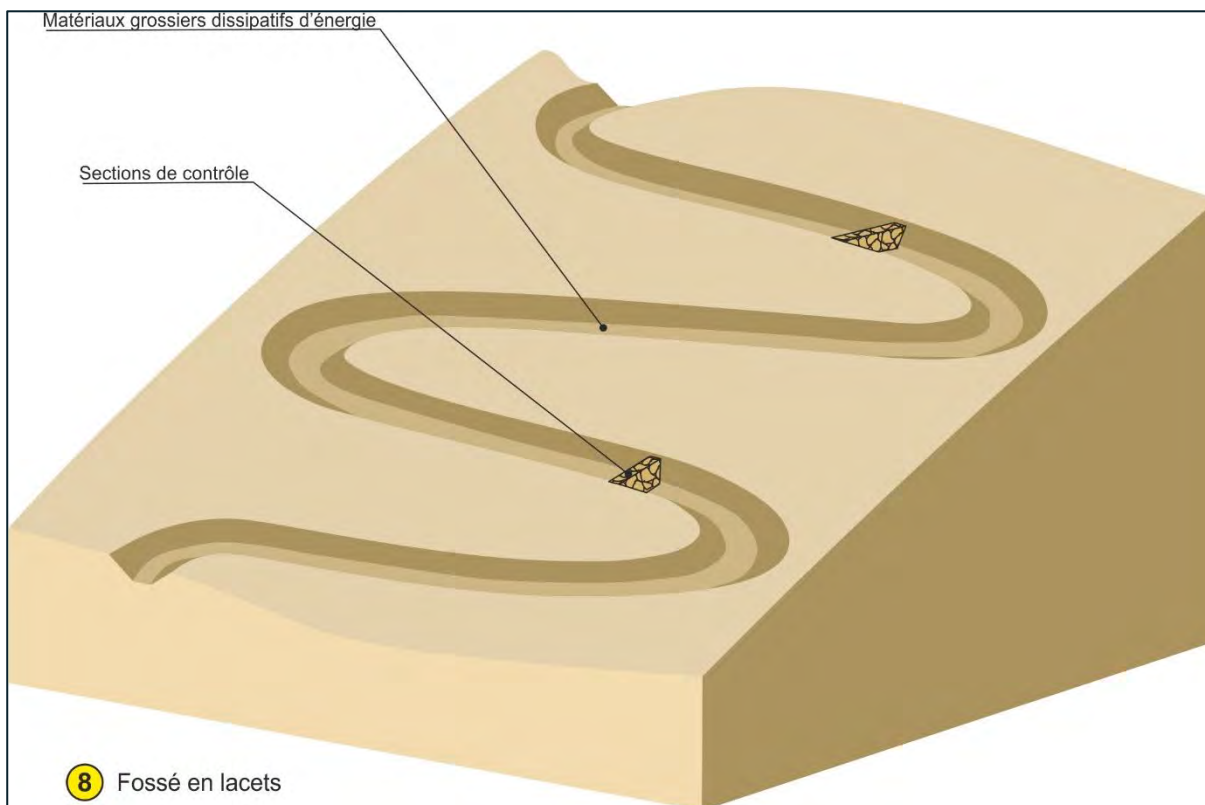
Entretien des exutoires afin de prévenir tout bouchon à l'évacuation des eaux

Vérifier le bon état des berges

Vérifier les pentes de terrassement pour éviter les accumulations d'eau non désirées

Mise en place

- 1) Privilégier un fossé de forme parabolique (meilleure efficacité hydraulique).
- 2) Placer des sections de contrôles aux endroits stratégiques (changement de pente, etc.).
- 3) Possibilité de créer un fossé à matériaux grossiers dissipatifs d'énergie ou un fossé à drain.
- 4) Possibilité de déverser dans un bassin de rétention de pollution dimensionné en conséquence (facultatif)



FORMULAIRE d'ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000 (EIN2)

(cocher la case correspondant à votre demande)

- une évaluation des incidences simplifiée**
 une évaluation préliminaire d'un projet



Pour quoi ?

Le présent document peut être utilisé comme suggestion de présentation pour une évaluation des incidences simplifiée. Il peut aussi être utilisé pour réaliser l'évaluation préliminaire d'un projet afin de savoir si un dossier plus approfondi sera nécessaire.

Évaluation simplifiée ou dossier approfondi ?

Dans tous les cas, l'évaluation des incidences doit être conforme au contenu visé à l'article R414.23 du code de l'environnement.

Le choix de la réalisation d'une évaluation simplifiée ou plus approfondie dépend des incidences potentielles du projet sur un site Natura 2000. Si le projet n'est pas susceptible d'avoir une quelconque incidence sur un site, alors l'évaluation pourra être simplifiée. Inversement, si des incidences sont pressenties ou découvertes à l'occasion de la réalisation de l'évaluation simplifiée, il conviendra de mener une évaluation approfondie.

Le formulaire d'évaluation préliminaire correspond au R414-23-I du code de l'environnement et le « canevas dossier incidences » au R414-23-II et III et IV de ce même code.

Par qui ?

Ce formulaire peut être utilisé par le **porteur du projet**, en fonction des informations dont il dispose (cf. p. 9 : « ou trouver l'info sur Natura 2000? »). Lorsque le ou les sites Natura 2000 disposent d'un DOCOB et d'un animateur Natura 2000, le porteur de projet est invité à le contacter, si besoin, pour obtenir des informations sur les enjeux en présence. Toutefois, lorsqu'un renseignement demandé par le formulaire n'est pas connu, il est possible de mettre un point d'interrogation.

Pour qui ?

Ce formulaire permet au **service administratif instruisant le projet** de fournir l'autorisation requise ou, dans le cas contraire, de demander de plus amples précisions sur certains points particuliers.

L'évaluation des incidences

est avant tout une **démarche d'intégration des enjeux Natura 2000 dès la conception du plan ou projet.**

Le dossier d'évaluation des incidences doit être conclusif sur la potentialité que le projet ait ou pas une incidence significative sur un site Natura 2000.

Coordonnées du porteur de projet :

Nom (personne morale ou physique) :
Adresse :
.....
Commune et département :
Téléphone :
Email :

Nom du projet :

.....
.....
Lieu du projet (commune(s) et lieux-dits) :
.....

PRÉAMBULE

Avant de démarrer un projet ou un programme de travaux, d'ouvrages, de manifestations ou d'aménagements, le maître d'ouvrage (ou le pétitionnaire) doit identifier **si le projet est susceptible d'avoir un effet significatif sur les milieux naturels, les espèces et les habitats d'intérêts communautaires présents dans un ou plusieurs sites Natura 2000 au regard des objectifs de conservation.**

L'encadrement et la mise en oeuvre des évaluations des incidences Natura 2000 sont précisés dans les articles L414-4 et suivants et R414-19 et suivants du code de l'environnement (CE)

La liste nationale (R414-19 du CE) et les listes locales 1 et 2 (arrêtés préfectoraux du 11/03/2014) définissent les plans, programmes, projets, manifestations et interventions soumis à évaluation des incidences Natura 2000.

- Mon projet ne relève d'aucune de ces listes, l'évaluation est terminée
- Mon projet relève d'une de ces listes*, vous devez continuer l'évaluation :
 - Liste nationale : item n°
 - Liste locale 1: item n°
 - Liste locale 2 : item n°
- j'ai pris contact avec l'animateur du site Natura 2000
 - FR
 - FR
 - FR

*Nota : Les listes complètes sont consultables sur le site internet de la DREAL http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr/textes-de-referance-et-listes-locales_a7711.html (Biodiversité - Eau - Paysages > Biodiversité > Natura 2000 > L'évaluation d'incidences Natura 2000> Textes de référence et listes locales)

1 Description du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Joindre une description détaillée du projet, manifestation ou intervention sur papier libre en complément à ce formulaire.

a. Nature du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Préciser le type d'aménagement envisagé (exemple : canalisation d'eau, création d'un pont, mise en place de grillages, curage d'un fossé, drainage, création de digue, abattage d'arbres, création d'un sentier, manifestation sportive, etc.).

.....
.....
.....
.....

b. Motivation du projet

- économique social sécurité publique environnemental
 autres (préciser).....

c. Localisation du projet par rapport au(x) site(s) Natura 2000 et cartographie

Joindre dans tous les cas une **carte de localisation** précise du projet (emprises temporaires, chantier, accès et définitives...) par rapport au(x) site(s) Natura 2000 sur une photocopie de carte IGN au 1/25 000°. Si le projet se situe en site Natura 2000, joindre également **un plan de situation détaillé** (plan de masse, plan cadastral, etc.).

Le projet est situé :

Nom de la commune : N° Département :
adresse :
Lieu-dit :
parcelles cadastrales :.....

- En site(s) Natura 2000
indiquer le numéro de site (exemple : ZPS FR9310110 Plaine des Maures)
• FR93
• FR93
• FR93

- Hors site(s) Natura 2000
indiquer à quelle distance du site (en mètres ou kilomètres)
à (m ou km) du site n° FR93-
à (m ou km) du site n° FR93-

Voir dans la rubrique "Où trouver l'information sur Natura 2000 " à la fin de ce formulaire

d. Étendue/emprise du projet, de la manifestation ou de l'intervention

Emprises au sol temporaire et permanente de l'implantation/de la manifestation (si connue) : (m²)

ou classe de surface approximative (cocher la case correspondante) :

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> < 100 m ² | <input type="checkbox"/> 1 000 à 10 000 m ² (1 ha) |
| <input type="checkbox"/> 100 à 1 000 m ² | <input type="checkbox"/> > 10 000 m ² (> 1 ha) |

- Longueur (si linéaire impacté) : (m)

- Emprises en phase chantier : (m²)

- Aménagement(s) connexe(s) :

Préciser si le projet, la manifestation ou l'intervention générera des aménagements connexes (exemple : voiries et réseaux divers, parking, zone de stockage, etc.). Si oui, décrire succinctement ces aménagements.

Pour les manifestations, interventions : infrastructures permanentes ou temporaires nécessaires, logistique, nombre de personnes attendues.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

e. Durée prévisible et période envisagée des travaux, de la manifestation ou de l'intervention :

- Projet, manifestation :

- diurne
 nocturne

- Durée précise si connue : (jours, mois)

ou durée approximative (cocher la case correspondante) :

- | | |
|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> < 1 mois | <input type="checkbox"/> 1 an à 5 ans |
| <input type="checkbox"/> 1 mois à 1 an | <input type="checkbox"/> > 5 ans |

- Période précise si connue :(de tel mois à tel mois)

ou période approximative (cocher la(les) case(s) correspondante(s)) :

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Printemps | <input type="checkbox"/> Automne |
| <input type="checkbox"/> Été | <input type="checkbox"/> Hiver |

- Fréquence :

- chaque année
 chaque mois
 autre (préciser) :

f. Entretien / fonctionnement / rejet

Préciser si le projet ou la manifestation générera des interventions ou rejets sur le milieu durant sa phase d'exploitation (exemple : traitement chimique, débroussaillage mécanique, curage, rejet d'eau pluviale, pistes, zones de chantier, raccordement réseaux...).
Si oui, les décrire succinctement (fréquence, ampleur, etc.).

.....
.....
.....
.....
.....
.....

g. Budget

Préciser le coût prévisionnel global du projet en **euros (€)** et **toute taxe comprise (TTC)**.

Coût global du projet en chiffres : (TTC)

ou coût approximatif (cocher la case correspondante) :

- < à 5 000 € TTC
- de 5 000 à 20 000 € TTC
- de 20 000 € à 100 000 € TTC
- > à 100 000 € TTC

2 Définition et cartographie de la zone d'influence du projet

La zone d'influence est fonction de la nature du projet et des milieux naturels environnants. Les incidences d'un projet sur son environnement peuvent être plus ou moins étendues (poussières, bruit, rejets dans le milieu aquatique...).

La zone d'influence est plus grande que la zone d'implantation. Pour aider à définir cette zone, il convient de se poser les questions suivantes :

Cocher les cases concernées et délimiter cette zone d'influence sur une carte au 1/25 000ème ou au 1/50 000ème.

Nature du chantier ou du projet

- Travaux en falaise
- Nécessité élagage, coupe d'arbres
- Pistes de chantier, circulation, aires de stationnement de véhicules
- Stockage engins et matériaux
- Base de vie et locaux de chantier (groupe électrogène, produits, ...)
- Travaux de terrassement, remblais, déblais

Impact sur la ressources

- Rejets dans le milieu aquatique
- Prélèvement d'eau
- Prélèvement de matériaux (bois, granulats, blocs de pierre, ...)
- Prélèvement de terres (substrat, décapage de sol, stockage de terres végétales, ...)
- Prélèvement d'autres ressources naturelles (à préciser)

.....

Impact sur les espaces et les espèces

- Rupture de corridors écologiques (rupture de continuité écologique pour les espèces)
- Perturbation d'une espèce en dehors de la zone d'implantation
- Piétinements

Nuisances et pollutions potentielles ou avérées

- Poussières
- Bruits
- Vibrations
- Travaux nocturnes
- Travaux diurnes
- Nécessité éclairage chantier
- Déchets (aires de collecte, de stockage, de traitement sur site avant collecte, ...)
- Actions de dépollution (extraction macro-déchets, ...)
- Autres pollutions ou nuisances possibles (avant, pendant et après travaux)

.....

Autres incidences possibles

.....
.....

Au regard de ces questions, expliquer **la zone d'influence** que vous avez déterminée :

.....
.....
.....

Cette zone d'influence se superpose-t'elle en tout ou partie ou est limitrophe avec un périmètre d'un site NATURA 2000.

- Non => Vous pouvez passer a la partie « Conclusions générales »
- Oui => Il est nécessaire de compléter les parties suivantes

3 État des lieux de la zone d'influence

Cet état des lieux écologique de la zone d'influence (zone pouvant être impactée par le projet) permettra de déterminer les incidences que peut avoir le projet ou manifestation sur cette zone.

PROTECTIONS RÉGLEMENTAIRE / FONCIÈRE / CONTRACTUELLE et INVENTAIRES PATRIMONIAUX :

Le projet est situé en :

- Réserve Naturelle Nationale :
- Réserve Naturelle Régionale :
- Parc National :
- Parc Naturel Régional :
- Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope :
- Site classé :
- Site inscrit :
- PIG (projet d'intérêt général) de protection :
- ZNIEFF (zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique) :
- Plan national d'action (PNR) en faveur des espèces menacées
 ◇Aigle de Bonelli ◇Tortue d'Hermann ◇Lézard Ocellé ◇Gypaète barbu ◇Petite Masette
- réserve biologique ou naturelle (nationale/géologique/ biosphère) :
- Site RAMSAR :
- zone humide :
- espaces naturels sensibles :
- réservoir de biodiversité identifié au SRCE* :
- corridor écologique identifié au SRCE :
- réservoirs biologiques identifiés au SDAGE** :
- zone de compensation :
- site conservatoire littoral :
- site conservatoire des espaces naturels :

* SRCE : schéma régional de cohérence écologique

** SDAGE : schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

USAGES :

Cocher les cases correspondantes pour indiquer succinctement quels sont les usages actuels et historiques de la zone d'influence.

- Aucun
- Pâturage / fauche
- Chasse
- Pêche
- Sport & Loisirs (VTT, 4x4, quads, escalade, vol libre...)
- Agriculture
- Sylviculture
- Décharge sauvage
- Perturbations diverses (inondation, incendie...)
- Cabanisation
- Construction non naturelle :
- Autre (préciser l'usage) :

Commentaires :

.....
.....
.....
.....
.....

MILIEUX NATURELS ET ESPÈCES :

Renseigner les tableaux en fonction de vos connaissances, et joindre une cartographie de localisation approximative des milieux et espèces.

Vous pouvez interroger, à ce sujet, l'animateur du site Natura 2000 dont vous trouverez les coordonnées indiquées dans la rubrique "Où trouver l'information sur Natura 2000 " à la fin de ce formulaire.

Afin de faciliter l'instruction du dossier, il est fortement recommandé de fournir quelques photos du site (sous format numérique de préférence). Préciser ici la légende de ces photos et reporter leur numéro et l'angle des prises de vue sur la carte de localisation.

- Photo 1 :
- Photo 2 :
- Photo 3 :
- Photo 4 :
- Photo 5 :
- Photo 6 :

TABLEAU MILIEUX NATURELS :

TYPE D'HABITAT NATUREL		Cocher si présent	Commentaires
Milieux ouverts ou semi-ouverts	pelouse pelouse semi-boisée lande garrigue / maquis autre :	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Milieux forestiers	forêt de résineux forêt de feuillus forêt mixte plantation autre :	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Milieux rocheux	falaise affleurement rocheux éboulis blocs autre :	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Zones humides	fossé cours d'eau étang tourbière gravière prairie humide autre :	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Milieux littoraux et marins	falaises et récifs grottes herbiers plages et bancs de sables lagunes autre :	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Autre type de milieu	(à compléter)	<input type="checkbox"/>	

TABLEAU ESPÈCES FAUNE-FLORE :

Remplissez en fonction de vos connaissances :

GROUPES D'ESPÈCES	Nom de l'espèce	Cocher si présente ou potentielle	Autres informations (statut de l'espèce, nombre d'individus, type d'utilisation de la zone d'étude par l'espèce...)
Amphibiens, reptiles		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
Crustacés		<input type="checkbox"/>	
Insectes		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
Mammifères marins		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
Mammifères terrestres		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
Oiseaux		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
Plantes		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
Poissons		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	

4 Incidences du projet

Décrivez sommairement les incidences potentielles du projet dans la mesure de vos connaissances.

Destruction ou détérioration d'habitat (= milieu naturel) ou habitat d'espèce (type d'habitat et surface) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Destruction ou perturbation d'espèces (lesquelles et nombre d'individus) :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Perturbations possibles des espèces dans leur fonctions vitales (reproduction, repos, alimentation...):

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5 Conclusion

Il est de la responsabilité du porteur de projet de conclure sur l'absence ou non d'incidences de son projet.

A titre d'information, le projet est susceptible d'avoir une incidence lorsque :

- Une surface relativement importante ou un milieu d'intérêt communautaire ou un habitat d'espèce est détruit ou dégradé à l'échelle du site Natura 2000
- Une espèce d'intérêt communautaire est détruite ou perturbée dans la réalisation de son cycle vital

Le projet est-il susceptible d'avoir une incidence ?

NON : ce formulaire, accompagné de ses pièces, est joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur.

Exposé sommaire des raisons pour lesquelles le projet n'a pas d'incidences :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

OUI : l'évaluation d'incidences doit se poursuivre. Un dossier plus poussé doit être réalisé. Ce dossier sera joint à la demande d'autorisation ou à la déclaration, et remis au service instructeur.

A (lieu) :	Nom du maître d'ouvrage :
	et Signature
Le (date) :	

Où trouver l'information sur Natura 2000 ?

- Dans l' « **Indispensable livret sur l'évaluation des incidences Natura 2000** » :

Sur le site internet de la DREAL :

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr> (Biodiversité - Eau - Paysages > Biodiversité > Natura 2000 > Publications)

Voir la liste des DDT(M) et contacts

- Information cartographique **GeoIDE-carto** :

Sur le site internet de la DREAL :

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr> (Accès directs > Données / Cartographies > Cartographie interactive)

- Dans les **fiches de sites région PACA** :

Sur le site internet du ministère :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr> (Eau et Biodiversité > Espaces et milieux naturels terrestres > **Natura 2000**)

- Dans le **DOCOB** (document d'objectifs) lorsqu'il est élaboré :

Sur le site internet de la DREAL :

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr> (Biodiversité - Eau - Paysages > Biodiversité > Natura 2000 > DOCOB en PACA)

- Dans le **Formulaire Standard de Données** du site :

Sur le site internet de l'INPN :

<http://inpn.mnhn.fr> (Programmes > Recherche de données Natura 2000)

-auprès de l'**animateur** du site :

Sur le site internet de la DREAL :

<http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr> (Biodiversité - Eau - Paysages > Biodiversité > Natura 2000 > Le réseau > En PACA > Les sites Natura 2000)

- sur le portail de l'Etat dans le Var : www.var.gouv.fr

lien sur la rubrique N2000

<http://www.var.gouv.fr/natura-2000-r1939.html>

cheminement :

Accueil > Politiques publiques > Biodiversité et Nature > Aires protégées > N2000

Où renvoyer mon formulaire Natura 2000 ?

Si mon projet est dans le département du VAR, formulaire et pièces à joindre (en format pdf, img et texte) sont à envoyer par mail sur la boîte dédiée :

ddtm-biodiv@var.gouv.fr

Si mon projet se situe dans un autre département, consulter la liste des DDT(M) pour connaître les modalités d'envoi spécifiques.

FICHE SYNTHETIQUE DES DOSSIERS NECESSITANT UNE PROCEDURE "EAU" VIS A VIS DE L'URBANISATION (REGIME DES DECLARATIONS)

Service Police de l'Eau - Var

Référence aux pages
du dossier

Nota Bene : cette fiche remplie par le bureau d'étude est un résumé du dossier et elle ne s'y substitue pas, d'où l'obligation de compléter les références aux pages du dossier

I°) ADMINISTRATIF

N° MISE :		
Commune :		
Nom de l'opération :		
Maître d'ouvrage et son représentant (téléphone, courriel, adresse) :		
Bureau d'études (téléphone, courriel, adresse) :		
Adresse du bureau d'études :		
Régime : A ou D :		
Rubrique(s) :		
Références cadastrales - numéros de parcelle et section :		

II°) DESCRIPTION SOMMAIRE

Surface du bassin versant (ha) au droit de l'opération :		
Surface du bassin versant (ha) intercepté :		
Surface de l'opération (ha) :		
Nom de l'exutoire des eaux pluviales :		
Nombre de lots d'habitat individuel :		
Nombre de lots d'habitat collectif :		
Dans le cas d'habitat collectif, présence de parkings souterrains :		
Surface imperméabilisée globale (m ²) y compris chaussées revêtues, pavages, toitures, terrasses, piscines... :		
Surface moyenne des lots (m ²) :		
Surface imperméabilisée globale (m ²) :		
Plan de situation :		
Plan de masse à une échelle lisible :		
Synoptique des ouvrages en plan et en coupe à une échelle lisible :		

III°) ETAT INITIAL

1°) Aspect qualitatif :

Périmètre protection captage : PPR /PPE ? :		
Date de la DUP des captages :		
Interdictions principales de la DUP : décaissement, remblais, route, activité polluante :		
Vulnérabilité de la nappe selon la carte BRGM :		
Présence d'une zone NATURA 2000 :		
Présence ZNIEFF, ZICO... :		
Niveau de sensibilité du territoire vis à vis de la Tortue d'Hermann :		
Référence au SDAGE et au SAGE s'ils existent :		
Objectif de qualité du cours d'eau exutoire :		
Vulnérabilité selon la carte de zonage des zones endiguées :		

2°) Aspect hydraulique :

Apports des bassins versants extérieurs (ha) au droit de l'opération :		
Apports des bassins versants extérieurs (ha) interceptés par l'opération :		

Vulnérabilité aval (zones inondables - PPRI) :		
Débit de débordement de l'exutoire au droit du projet (m3/s) :		
Capacité actuelle de l'exutoire jusqu'au cours d'eau en fonction des enjeux (habitations, routes....) :		
Existence d'un schéma d'assainissement pluvial : O/N :		
Compatibilité du projet avec le schéma d'assainissement pluvial : O/N :		

IV°) MESURES COMPENSATOIRES

1°) Aspect qualitatif :

Eaux pluviales :

Traitement de la pollution chronique (fossé enherbé, bassins, décanteur deshuileur) :		
Traitement de la pollution accidentelle (bassin, vanne martelière) :		

Eaux usées :

Nom de la STEP et maître d'ouvrage de la STEP :		
Nombre d'équivalents-habitants de l'opération :		
Capacité STEP à recevoir ces effluents : O/N :		
Nom du milieu récepteur du rejet de la STEP :		

Eau potable :

Capacité du réseau et de la ressource à alimenter en eau l'opération : O/N :		
--	--	--

Compatibilité

SDAGE - Justification de la compatibilité vis-à-vis des orientations fondamentales du SDAGE :		
SDAGE - Classe d'état et objectifs des masses d'eau		
SDAGE - Programme de mesures préconisé - Justification de la compatibilité		
SAGE :		
NATURA 2000 :		

2°) Aspect hydraulique :

La réalisation et l'aménagement ne doit occasionner aucune perturbation hydraulique préjudiciable à l'aval: modification des écoulements et augmentation des débits quel que soit le type de pluie.

Modification de la topographie du terrain (exhaussement...) : O/N :		
Modification des exutoires existants : O/N :		
Localisation et description des modifications :		

Rappel :

La valeur du **débit de fuite** (Qf) des bassins est le débit biennal (Q 2 ans) en cas d'exutoire identifié ou 15 L/s/hectare en cas d'absence d'exutoire clairement identifié. Vérification que Qf est inférieur au débit capable de l'exutoire.

Le **volume des bassins** est calculé par les 3 méthodes suivantes et on retient la valeur la plus importante :

- 1) volume de rétention d'au minimum 100 L/m² imperméabilisé, augmenté de la capacité naturelle de rétention liée à la topographie du site assiette du projet (cuvette), si elle est supprimée
- 2) préconisations du PLU ou du POS si ces dernières sont plus contraignantes
- 3) méthode de calcul des débits de pointe avant et après aménagement pour une pluie d'occurrence centennale avec utilisation de la méthode de transformation pluie/débit dite du « réservoir linéaire » pour une durée de pluie de 120 mn

	Avant aménagement	Après aménagement
Pente moyenne du terrain		

Coefficient de ruissellement	Avant aménagement	Après aménagement
C2		
C5		
C10		
C100		

	Avant aménagement	Après aménagement
Temps de concentration		

Modification des débits :

Débit à l'aval de l'aménagement (m3/s)	Avant aménagement	Après aménagement sans compensation	Après aménagement avec compensation
Q 2 ans			
Q 5 ans			
Q 10 ans			
Q 100 ans			

Caractéristiques géométriques des ouvrages de rétention :

	Surface du bassin de rétention (m2)	volume du bassin (m3)	Q entrant (100 ans) (m3/s)	Q fuite (m3/s)	Hauteur max digue/TN aval (m)
Bassin 1					
Bassin 2					
Bassin 3					
Chaussée réservoir 1 (si l'entretien peut être assuré - visitable et curable)					
Chaussée réservoir 2					
Bassin d'infiltration					

Aspect sécurité (pour chaque bassin) :

Dimensions du déversoir de sécurité (m) :	
Protection des personnes :	
Exutoire des eaux de surverse (voirie, fossé, ru) :	
Présence d'urbanisation à l'aval de la digue : O/N :	
Distance des premières habitations de la digue (m) :	
Fonctionnement du système en cas d'événement exceptionnel :	

Observations :

1°) Il conviendra de vérifier et mentionner l'existence éventuelle de réseaux d'alimentation en eau potable ou d'assainissement des eaux usées qui pourraient être interceptés par le projet ou endommagés pendant la phase d'exécution des travaux. Dans l'affirmative, des mesures compensatoires seront définies en accord avec le gestionnaire du réseau afin que la continuité du service soit assurée sans risque pour la santé publique.

2°) Joindre un engagement écrit concernant les modalités d'entretien du réseau et des ouvrages d'assainissement pluvial. Préciser la propriété des ouvrages.

3°) Joindre une copie du permis de construire, arrêté de lotir, délibération du Conseil Municipal/ZAC

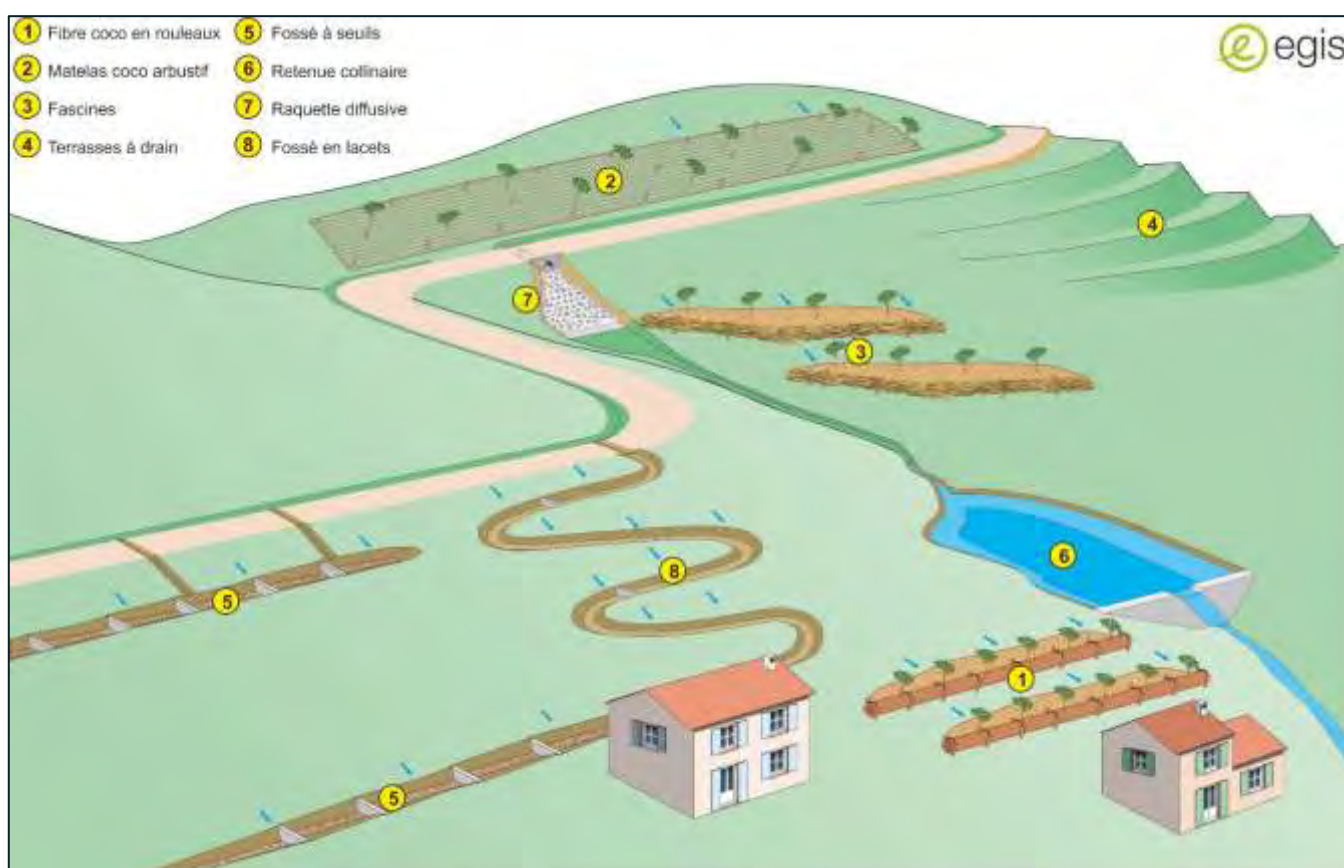
4°) Vérifier si les autorisations de rejet des eaux pluviales dans les exutoires (fossés privés ou publics, roubines, réseau communal etc....) sont accordées.

5°) Selon les caractéristiques de la digue et en tenant compte de l'urbanisation du site, la mise en place de cet ouvrage et son suivi seront assurés par un BET spécialisé.

Schéma global d'aménagement

Un aménagement efficace d'un bassin versant afin de limiter l'érosion des sols par ruissellement résulte généralement d'une combinaison de méthodes douces et techniques adaptées aux caractéristiques du milieu (nature du sol, pente, sécurisation d'habitations ou autres infrastructures, etc.).

Ces aménagements sont représentés schématiquement ci-dessous. Chaque point est développé dans une fiche méthode associée.



1. Aménagements doux

FICHE 1

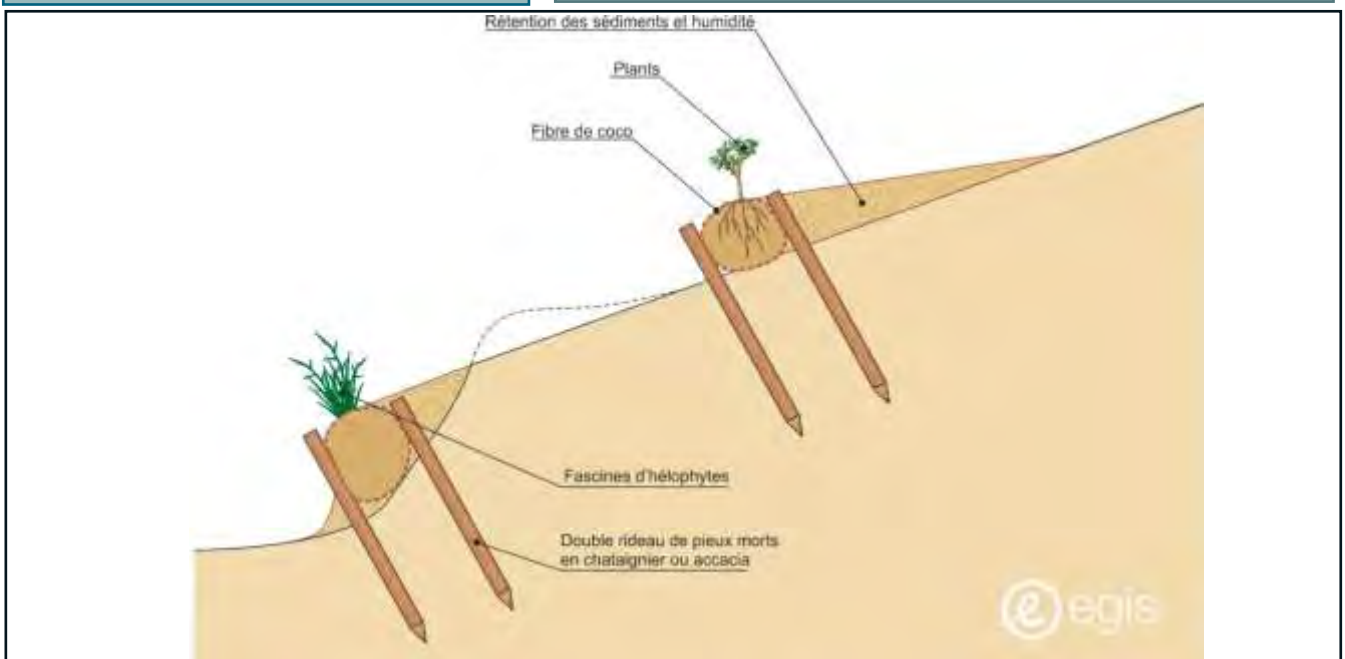
Fibre de coco en rouleau

- Berges
- Terrains naturellement érodables
- Sols nus après feu de forêt
- Recolonisation végétale terrestre et/ou aquatique
- Mesures compensatoires

Définition

Disposée en rouleau, la fibre de coco permet de **contrôler l'érosion** des sols par ruissellement et de stocker les sédiments.

En plus d'être un matériau biodégradable, elle peut être utilisée en soutien de fascines ou autres **implantations végétales locales**.



Avantages et inconvénients



- Décomposition avec le temps
- Implantation des végétaux favorisée
- Rétention d'humidité favorable au développement des plantes
- Rétention de sédiments
- Diminution des vitesses de ruissellement
- Stabilisation du sol en favorisant la création d'un réseau racinaire dense
- Utilisé en support de fascines végétales
- Rétention de la pollution
- Facilité de mise en place



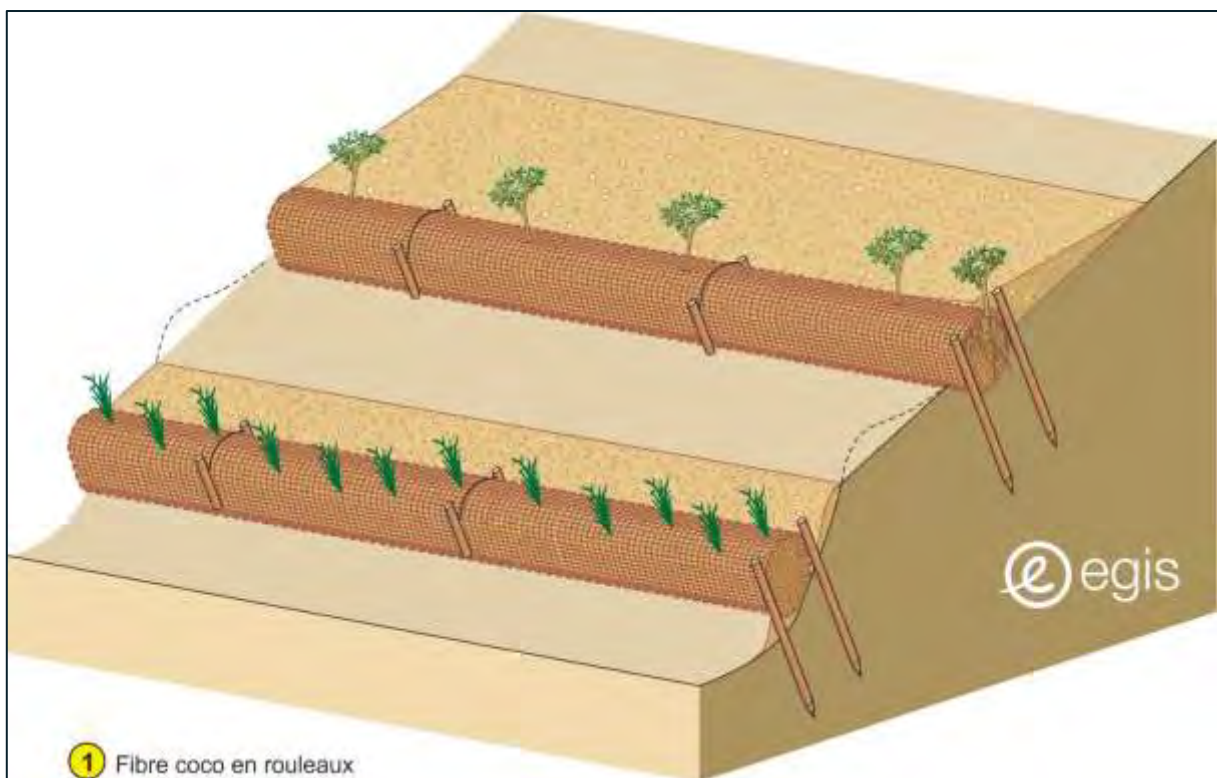
- Longévité de 2 à 5 ans selon l'épaisseur du maillage
- Longueur standard de 3m
- Sécurisation supplémentaire aux extrémités du rouleau en cas d'utilisation sur un cours d'eau

Mise en place

- 1) Déterminer la longueur de la zone de traitement afin d'obtenir le nombre de rouleaux désiré et nettoyer le terrain (élagage, débris).
- 2) Apposer les rouleaux sur la zone de traitement et découper les extrémités, si nécessaire.
- 3) Stabiliser les rouleaux de part et d'autre en plaçant des piquets de bois de 60 à 90cm de long par intervalles de 1.5m.
- 4) Attacher le rouleau à environ 13cm du haut de chaque piquet.
- 5) Remblayer le sommet du rouleau.
- 6) Planter des espèces locales arbustives à réseau racinaire dense dans un intervalle de 30cm.

Entretien

La fibre de coco ne nécessite pas d'entretien particulier et permet une protection temporaire du sol le temps du développement du réseau racinaire des espèces locales.



FICHE 2

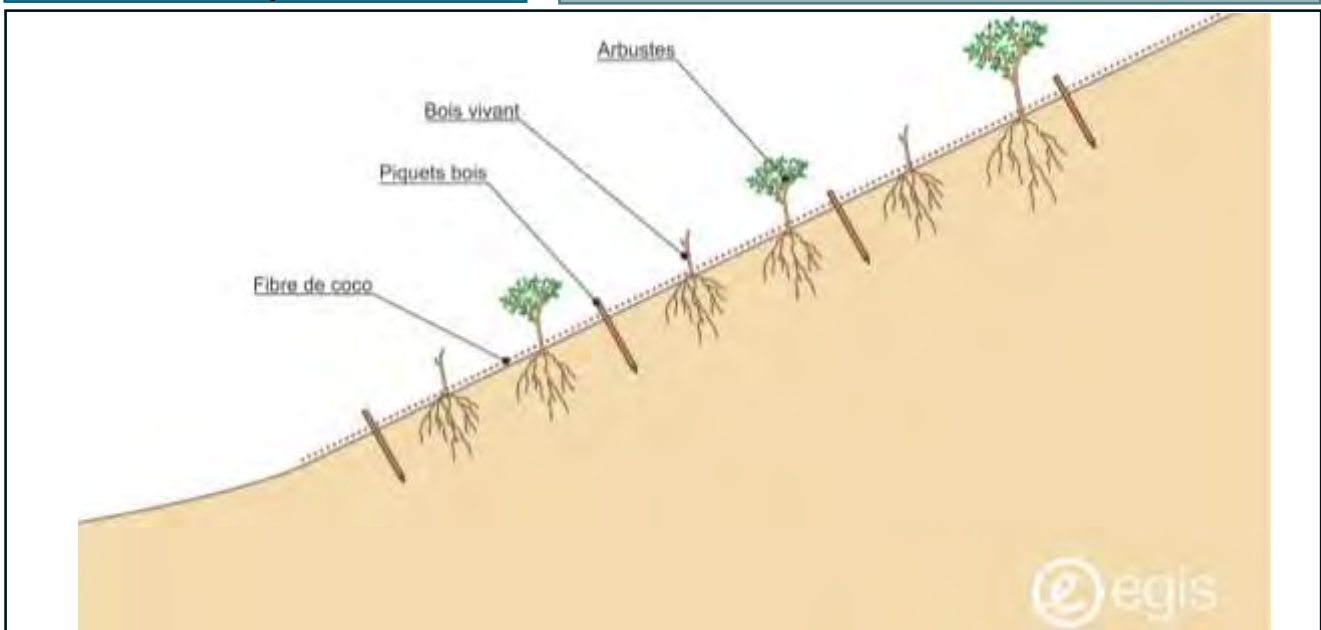
Matelas arbustif

- Berges de rivière
- Terrains naturellement érodables
- Sols nus après feu de forêt
- Recolonisation végétale terrestre et/ou aquatique
- Mesures compensatoires

Définition

Le matelas arbustif peut être placé sur des terrains en pente afin de **limiter l'érosion** ou sur les berges de cours d'eau. Il permet d'accumuler les sédiments et de limiter les vitesses d'écoulement. Il est constitué d'un réseau maillé biodégradable en fibre de coco (ou de jute) permettant le maintien des sols par l'implantation d'un dense réseau racinaire et par la **recolonisation d'espèces locales**.

En **milieu méditerranéen**, le matelas est préférentiellement **posé sans plantations** en raison des **coûts liés à l'arrosage**.



Avantages et inconvénients



- Maillage de maintien biodégradable
- Implantation des végétaux favorisée
- Rétention d'humidité favorable au développement des plantes
- Rétention des sédiments
- Diminution des vitesses de ruissellement et d'écoulement en rivière
- Stabilisation du sol et des berges en favorisant la création d'un réseau racinaire dense
- Rétention de la pollution
- Facilité de mise en place



- Longévité de 2 à 5 ans selon l'épaisseur du maillage
- Longueur standard de 3m
- Largeur maximale de 2.4m
- Entretien fréquent (taille, arrosage)
- Entretien dépendant des saisons
- Nécessité d'une bonne facilité d'accès pour l'entretien

Mise en place

- 1) Déterminer la surface de travail et nettoyer le site (élagage, débris, etc.)
- 2) Disposer le matelas sur la surface
- 3) Creuser une tranchée de profondeur 20-30cm au niveau de la partie basse du matelas
- 4) Enfoncer des piquets de bois jusqu'à mi-longueur à distance d'1m les uns des autres
- 5) Si une plantation est envisagée, placer les boutures (2-3m de long) d'espèces arbustives locales dans les mailles parallèlement à la pente dans un intervalle de 15 à 30cm. Elles serviront également de maintien du matelas

N.B. : Placer des fascines minérales ou de végétaux vivants ou morts dans la tranchée en pied de matelas et recouvrir de terre (cf. Fiche 3)

Entretien

Le maillage en fibre naturelle (coco ou jute) ne nécessite pas d'entretien particulier.

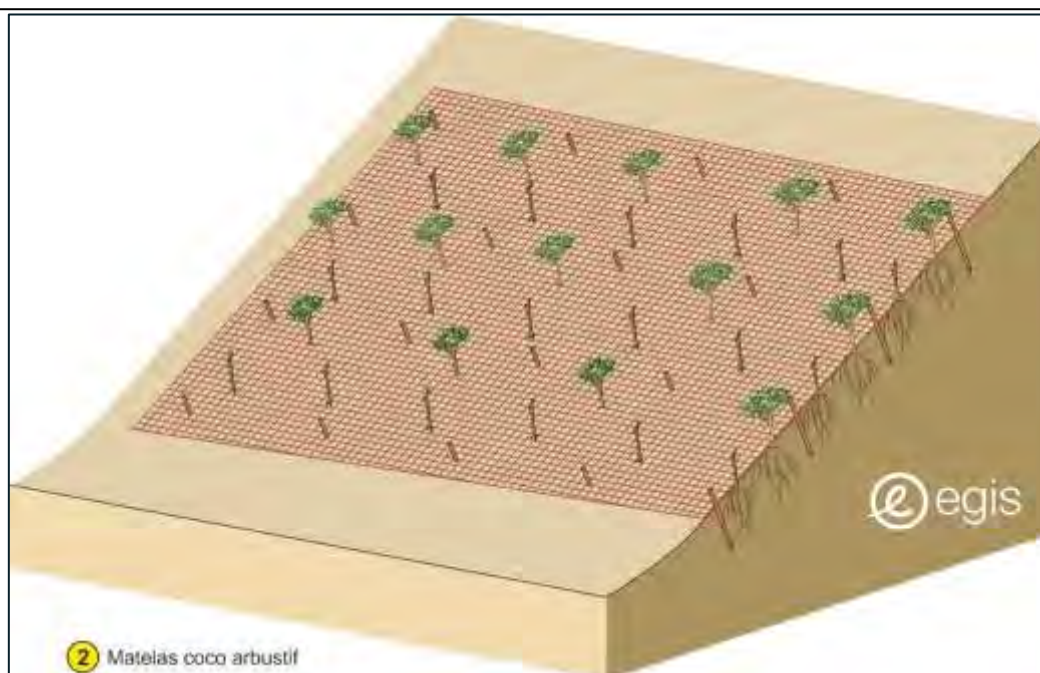
Retirer les piquets de fixation lorsque le couvert végétal est bien implanté.

Taille fouritures : taille de branches suffisamment développées pour alimenter d'autres fascines en fouritures (piquets, etc.) réalisable d'octobre à mars.

Taille sanitaire : taille visant à prévenir le développement de maladies réalisable de mai à septembre.

Désherbage : action pour limiter la compétition intrinsèque et diminuer les risques incendie réalisable d'octobre à mars.

Dépolluer/enlever les débris autres que végétaux



Exemple de mise en oeuvre



Source : Génie Végétal

FICHE 3

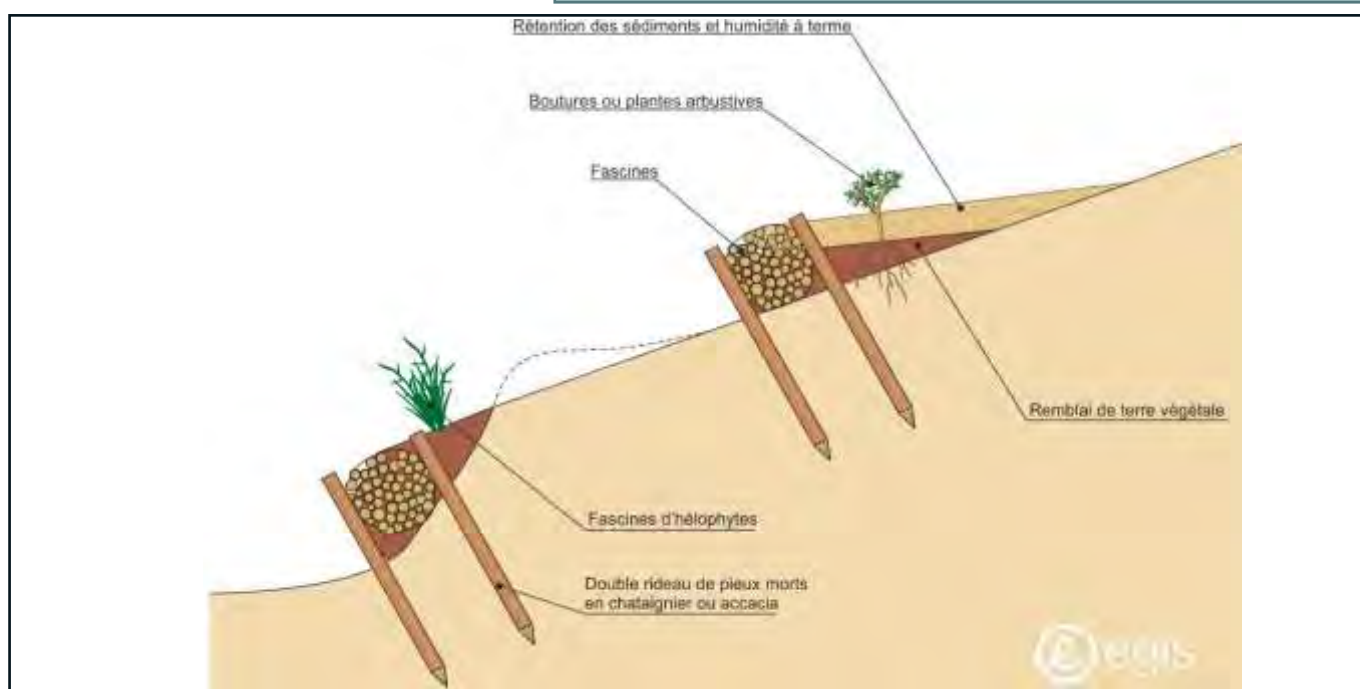
Fascines végétales

- Pieds de berges de rivière
- Terrains naturellement érodables
- Massifs forestiers
- Sols nus après feu de forêt
- Cours d'eau secs
- Mesures compensatoires

Définition

Les fascines végétales sont des assemblages de **boutures**, **bois morts** ou plantes arbustives produisant préférentiellement des **réseaux racinaires denses**. Elles sont utilisées en petites haies ou murets végétaux perpendiculaires à la pente afin de **réduire les vitesses de ruissellement** ou de **limiter l'érosion** des pieds de berge de rivière.

En **milieu méditerranéen**, les fascines de **végétaux morts** (après incendie par exemple) sont à **privilégier** en raison des **coûts liés à l'arrosage**.



Avantages et inconvénients



- Maillage de maintien biodégradable
- Implantation des végétaux favorisée
- Rétention des sédiments
- Diminution des vitesses de ruissellement
- Stabilisation du sol/des berges en favorisant la création d'un réseau racinaire dense
- Rétention de la pollution
- Facilité de mise en place



- Entretien fréquent (taille, arrosage)
- Entretien dépendant des saisons
- Nécessité d'une bonne facilité d'accès pour l'entretien

Mise en place

- 1) Déterminer la surface de travail et nettoyer le site (élagage, débris, etc.)
- 2) Creuser une tranchée de profondeur 20-30cm perpendiculairement à la pente
- 3) Enfoncer des piquets de maintien jusqu'à mi-longueur à une distance d'1m les uns des autres. Ces piquets peuvent être remplacés par du bois mort ou des boutures
- 4) Si une fascine de végétaux vivants est envisagée, placer des boutures d'espèces arbustives locales en amont du rouleau et/ou dans ses mailles dans un intervalle de 15 à 30cm. Si possible, combler les vides à partir d'espèces à boutures locales. Si une fascine de végétaux morts est envisagée, compléter de bois mort le temps que la végétation locale s'installe

N.B. : ces fascines peuvent être renforcées par l'ajout d'un rouleau en fibre de coco

Entretien

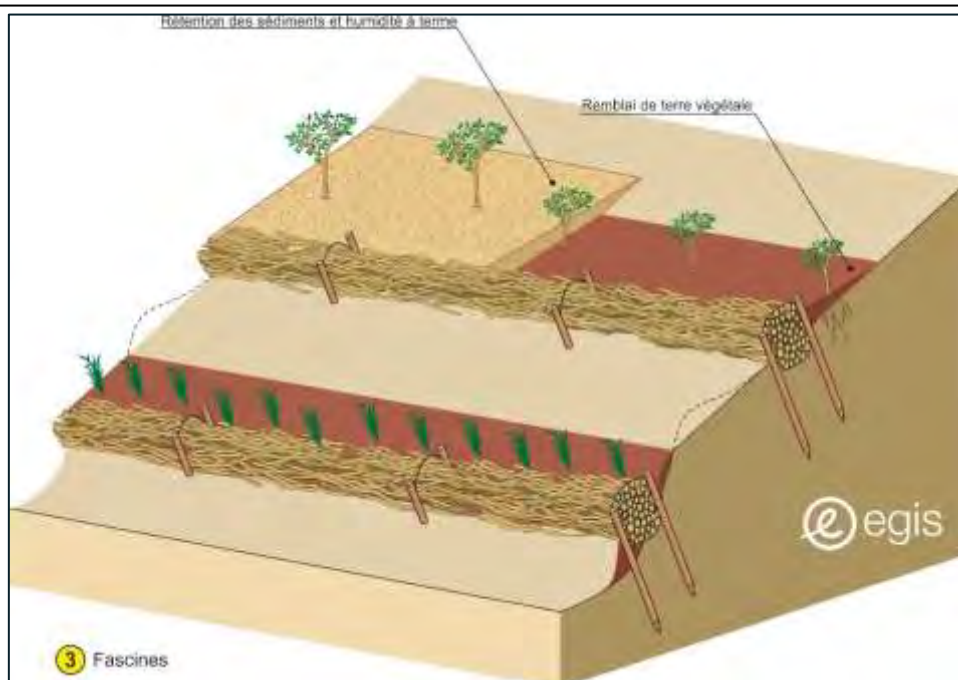
Taille fournitures : taille de branches suffisamment développées pour alimenter d'autres fascines en fournitures (piquets, etc.) réalisable d'octobre à mars.

Taille sanitaire : taille visant à prévenir le développement de maladies réalisable de mai à septembre.

Taille intérieure de la fascine : taille permettant de dégager la partie intérieure pour favoriser le regarnissage en fagots réalisable d'octobre à mars.

Désherbage : action pour limiter la compétition intrinsèque et diminuer les risques incendie réalisable d'octobre à mars.

Dépolluer/enlever les débris autres que végétaux



FICHE 3 bis

Fascines minérales

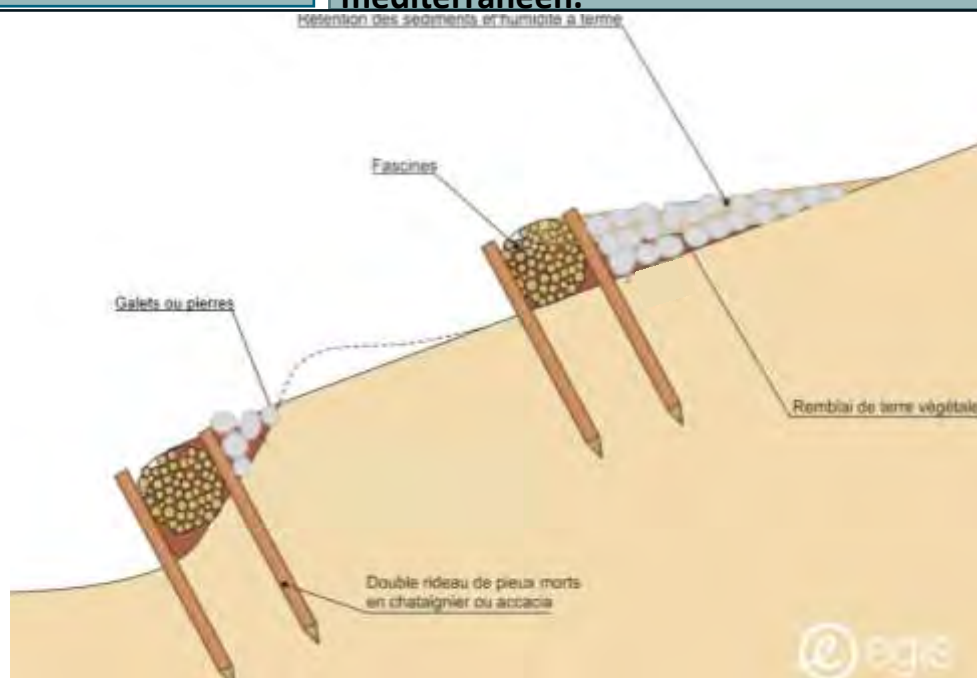
- Berges de rivière
- Terrains naturellement érodables
- Milieu à fort ruissellement
- Sols nus après feu de forêt
- Cours d'eau secs
- Mesures compensatoires

Définition

Les fascines minérales sont une variante des fascines végétales où le rouleau en fibre de coco et/ou les plantations (boutures, espèces arbustives) sont été remplacées par des matériaux grossiers dispersifs type **galets** ou **pierres locales**.

Elles sont placées perpendiculairement à la pente afin de **réduire les vitesses de ruissellement** et permettre le **stockage des sédiments**. Elles permettent à terme l'implantation d'espèces végétales locales.

Elles sont particulièrement adaptées au **milieu méditerranéen**.



Avantages et inconvénients



- Rétention des sédiments
- Implantation des végétaux favorisée
- Diminution des vitesses de ruissellement
- Stabilisation du sol/des berges en milieu torrentiel
- Rétention de la pollution
- Facilité de mise en place
- Pas d'arrosage nécessaire



- Pas d'inconvénient majeur à cette pratique

Mise en place

- 1) Déterminer la surface de travail et nettoyer le site (élagage, débris, etc.)
- 2) Creuser une tranchée de profondeur 20-30cm perpendiculairement à la pente
- 3) Enfoncer des piquets de maintien jusqu'à mi-longueur à une distance d'1m les uns des autres. Ces piquets peuvent être remplacés par du bois mort ou des boutures
- 4) Placer les matériaux grossiers, de préférence des pierres locales ou galets

Entretien

Ces aménagements ne nécessitent pas d'entretien particulier.

SITE PILOTE : Bois de Courbebaisse (Pradet, Var)



Pose des piquets de maintien dans la tranchée



Pose des lames de bois et galets



Aspect de la fascine minérale finalisée

N.B. : aménagements réalisés par ARTELIA

2. Aménagements techniques

FICHE 4

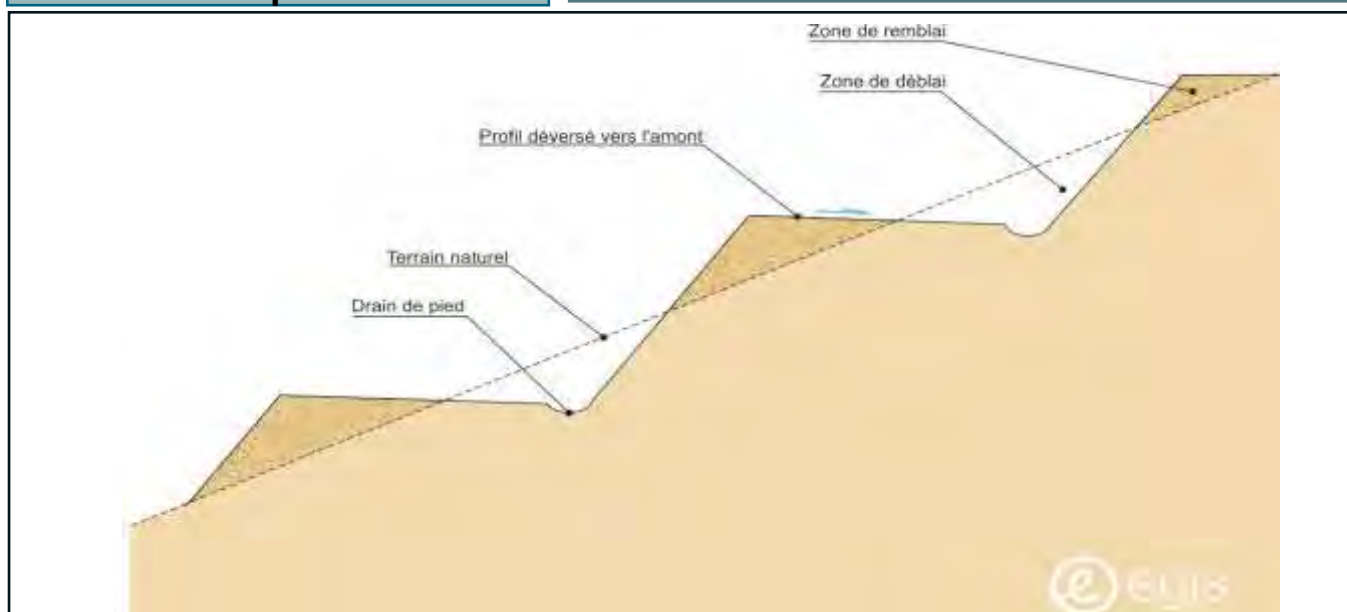
Terrasses réaménagées

- Restauration de terrasses existantes
- Terrains naturellement érodables à forte pente
- Sols nus après feu de forêt
- Limitation du ruissellement
- Mesures compensatoires

Définition

Les terrasses permettent de **limiter l'érosion** des sols, de diminuer les vitesses de ruissellement, de constituer une zone tampon d'infiltration et de stockage des sédiments. Il existe deux principaux types de terrasses : terrasses en gradins et terrasses à contour.

En milieu méditerranéen, des **terrasses chenalisées à profil déversé vers l'amont** sont préconisées. Le milieu présente l'avantage de posséder un grand nombre de terrasses agricoles préexistantes toujours exploitées ou à l'abandon.



Avantages et inconvénients



- Cultures possibles
- Rétention de sédiments
- Diminution des vitesses de ruissellement
- Zone d'infiltration
- Chenal permettant de diminuer l'érosion en pied de terrasse
- Maintien d'une humidité du sol en période sèche
- Réduction de la pollution



- Possibilité de points d'accumulation d'eau non désirés
- Possibilité de passage de l'eau par-dessus le talus enherbé
- Possibilité d'encombrement des exutoires
- Possibilité d'effondrement des murs de soutien
- Entretien fréquent

Mise en place

- 1) S'assurer que le choix de la terrasse est en accord avec les caractéristiques du sol. (Privilégier le terrassement chenalisé en cas de sol peu perméable) pour limiter les risques de mouvement de parcelle.
- 2) Privilégier un terrassement à profil déversé vers l'amont.
- 3) Créer si nécessaire un chenal à faible pente et matériaux grossiers dissipatifs d'énergie pour évacuer le trop plein d'eau.
- 4) Créer un talus végétalisé afin de contenir un certain volume d'eau et de sédiments.

***N.B. :** les **gabions** peuvent également être utilisés dans la construction ou le confortement des terrasses.*

Entretien

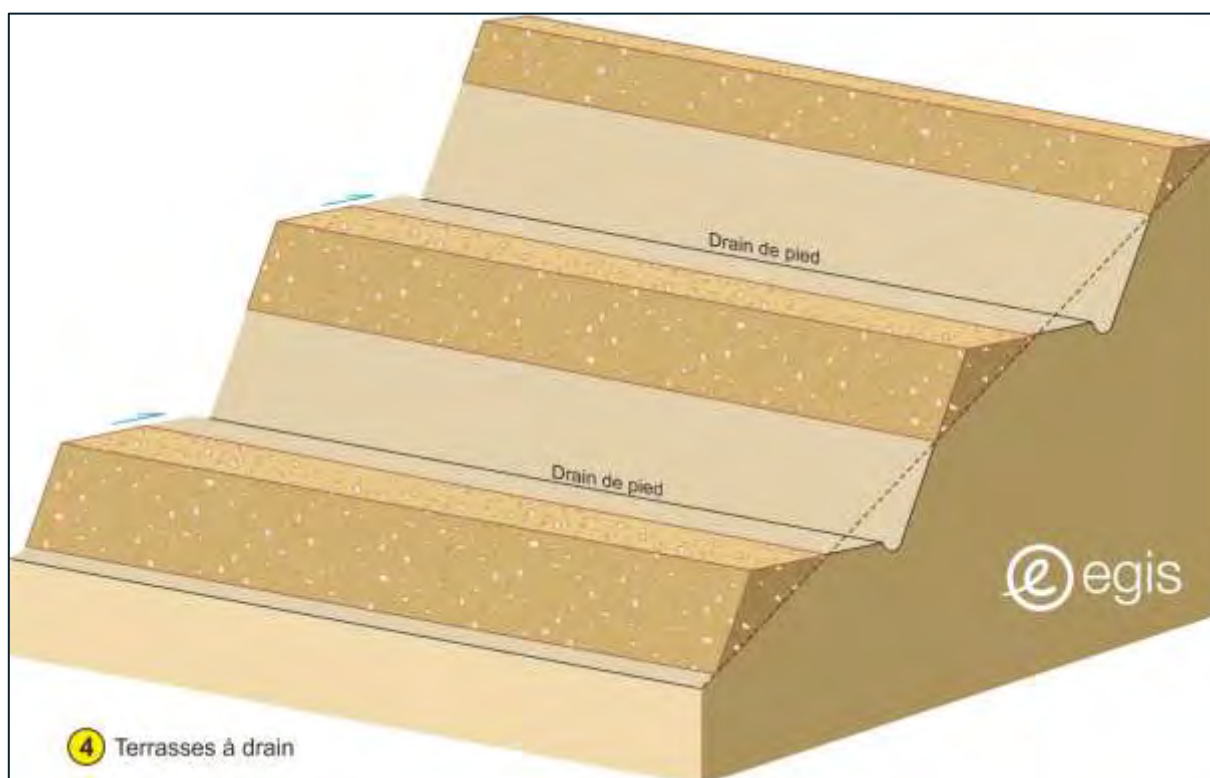
Curer les drains d'évacuation des eaux

Entretenir le talus enherbé afin d'éviter le passage de l'eau

Entretenir les exutoires afin de prévenir tout bouchon à l'évacuation des eaux

Vérifier le bon état des murets/pierres drainantes

Vérifier les pentes de terrassement pour éviter les accumulations d'eau non désirées



SITE PILOTE : Bois de Courbebaisse (Pradet, Var)



Terrasses en gabions

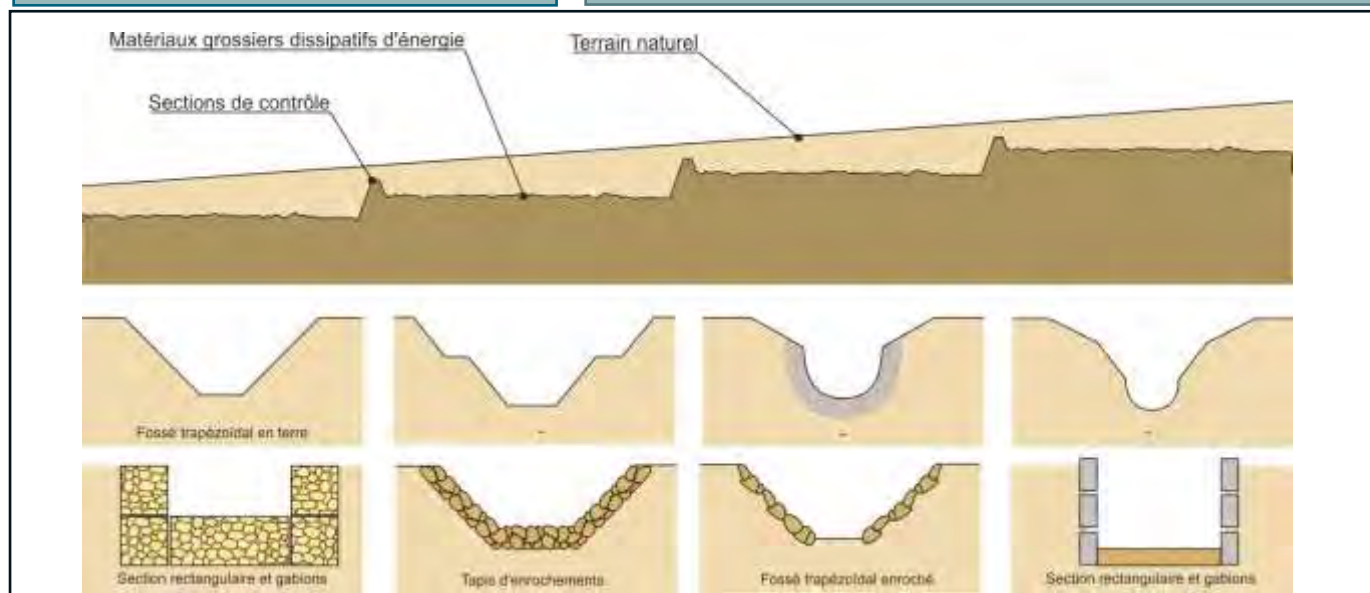
N.B. : aménagements réalisés par la ville du Pradet, source : Var Matin

Fossés à seuils

Définition

Divers aménagements de fossés sont possibles selon les configurations voulues. En milieu méditerranéen, il est préférable de réduire les vitesses d'écoulement. Ceci peut être réalisé par la création de sections de contrôles du débit (**seuils**) sur le profil en long du fossé ainsi que l'utilisation de matériaux grossiers permettant une meilleure dissipation d'énergie et capacité d'**infiltration**.

- Collecte et évacuation d'eaux de ruissellement
- Stabilisation de piste DFCI
- Compensation d'imperméabilisation (voirie ou construction)



Avantages et inconvénients



- Rétention des sédiments
- Diminution des vitesses de ruissellement
- Zones d'infiltration possibles
- Stabilisation des pistes DFCI/diminution de l'inondabilité des voiries
- Peut être combiné avec des méthodes végétalisées (fascines, etc.)
- Peut se déverser dans un bassin de rétention de pollution /sédimentation
- Peut être entièrement végétalisé (noues)
- Possibilité de créer un fossé à drain



- Actions de curage annuelles pour les fossés, tous les 10 ans pour les noues
- Possibilité d'encombrement des exutoires et fossés
- Possibilité de nuisances dues à la stagnation d'eau

Mise en place

- 1) Privilégier un fossé de forme parabolique (meilleure efficacité hydraulique).
- 2) Placer des sections de contrôles aux endroits stratégiques (changement de pente, etc.).
- 3) Possibilité de créer un fossé à matériaux grossiers dissipatifs d'énergie ou un fossé à drain.
- 4) Possibilité de déverser dans un bassin de rétention de pollution dimensionné en conséquence (facultatif).

Entretien

Curer afin de maintenir les capacités de stockage/évacuation nominales

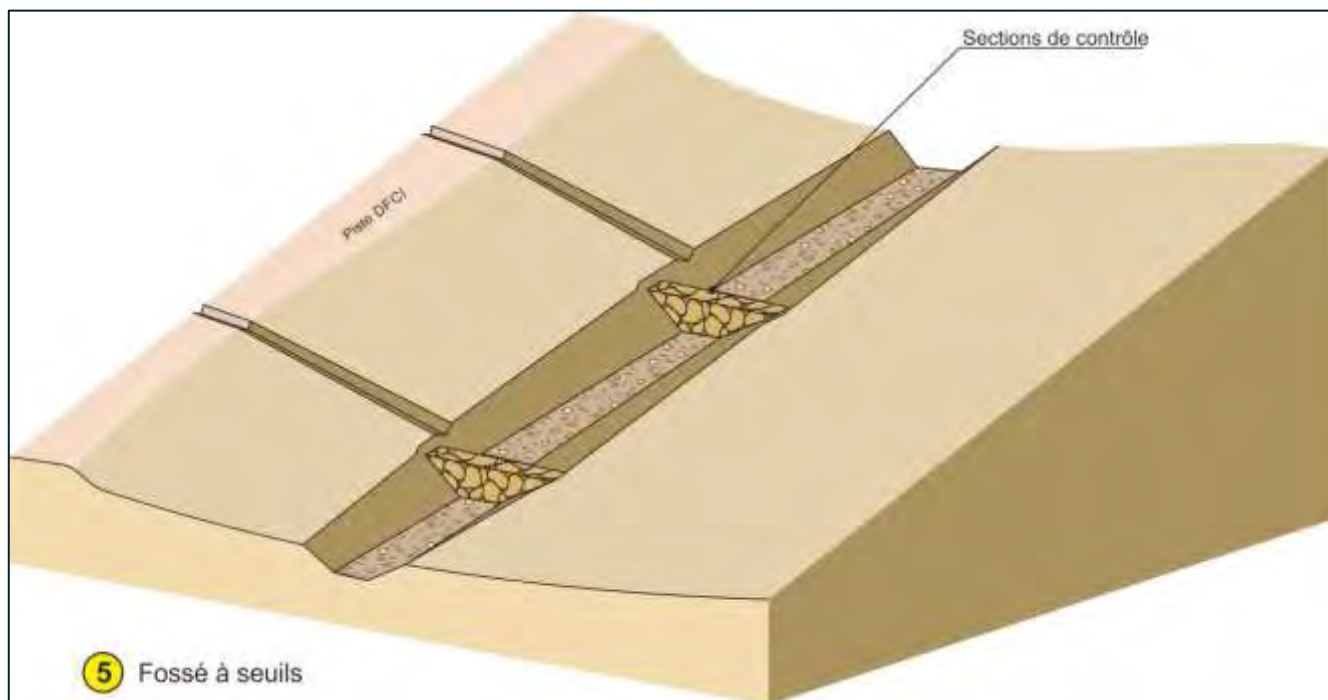
Désherber afin d'éviter la prolifération de végétaux et obstacles à l'écoulement

Dépolluer/enlever les débris autres que végétaux

Entretenir les exutoires afin de prévenir tout bouchon à l'évacuation des eaux

Vérifier le bon état des berges

Vérifier les pentes de terrassement pour éviter les accumulations d'eau non désirées



Exemples de mise en oeuvre



Fossés à seuils en pierre sèche, auteur : Y. Nédélec

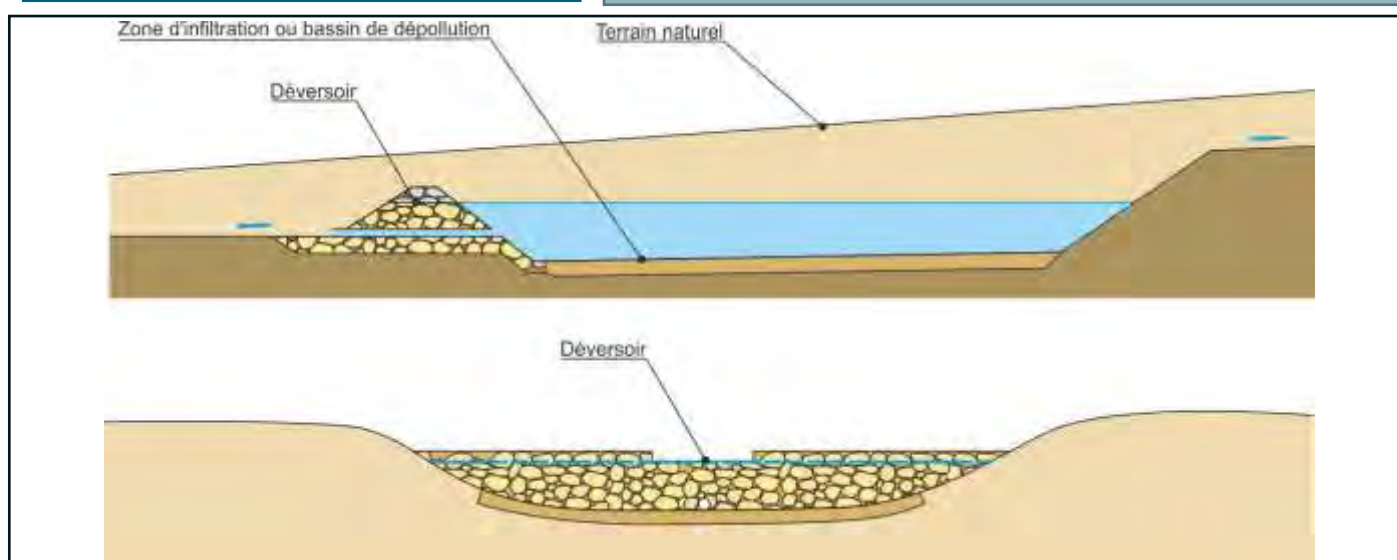
FICHE 6

Retenue collinaire

- Collecte et restitution lente des eaux de ruissellement
- Dépollution des eaux superficielles
- Régénération de nappe
- Mesures compensatoires

Définition

Une retenue collinaire est un bassin de **stockage de des eaux de surface et de ruissellement**. Au-dessus d'une capacité de stockage de 1M de mètres cubes elle est considérée comme un grand barrage. Elles peut être aménagée en bassin de **dépollution** ou de **sédimentation**. Elle peut également servir de zone d'infiltration et de régénération de nappe lorsque son radier est perméabilisé.



Avantages et inconvénients



- Conservation du débit en sortie de bassin
- Diminution des vitesses de ruissellement
- Peut servir de bassin de dépollution
- Stockage de sédiments
- Peut servir de zone d'infiltration
- Peut servir de mesure de compensation d'imperméabilisations futures
- Peut servir d'ouvrage d'approvisionnement DFCI



- Entretien (curage, dépollution)
- Emprise foncière importante
- Nécessité de sécurisation du bassin selon les normes en vigueur
- Possibilité d'encombrement des exutoires
- Possibilité de nuisances dues à la stagnation d'eau

Mise en place

- 1) Créer un seuil ou barrage en sortie d'un talweg ou bien creuser un bassin en sortie d'une zone de déversement (fossé, ruisseau sec, etc.)
- 2) Disposer des matériaux grossiers perméables (sables, graviers, etc.) dans le cadre d'une régénération de nappe ou zone à infiltration/évaporation (Facultatif)
- 3) Disposer des matériaux imperméables pour permettre le curage des sédiments décantés et des polluants accumulés. (Facultatif)
- 4) **Dimensionnement en cas d'aménagement DFCI : 120m³ en période estivale**

*N.B. : les **gabions** peuvent être utilisés dans l'aménagement paysager des retenues*

Entretien

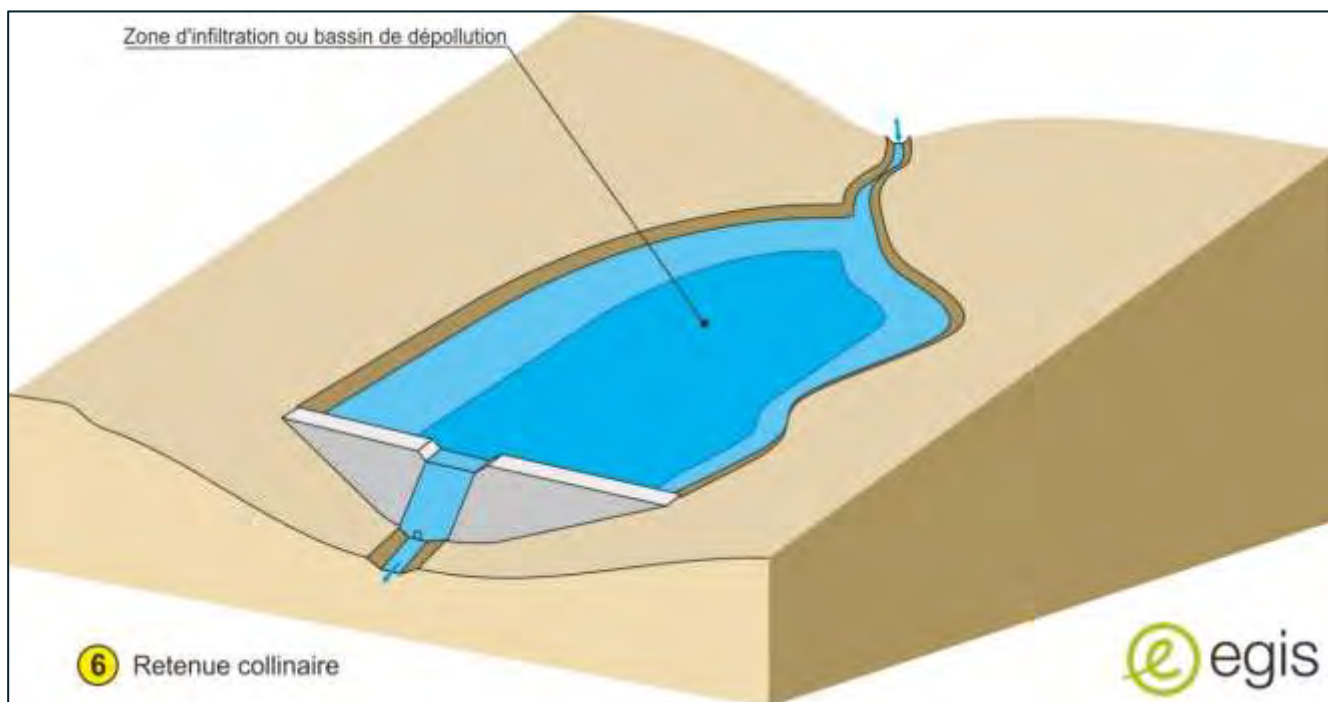
Curer afin de maintenir les capacités de stockage/évacuation nominales

Dépolluer/enlever les détritrus

Entretien des exutoires afin de prévenir tout bouchon à l'évacuation des eaux

Vérifier le respect des normes de protection de l'ouvrage (clôtures, indications, etc.)

Vérifier le bon état des berges



Exemples de mise en oeuvre



Source : Chambre de l'agriculture PACA

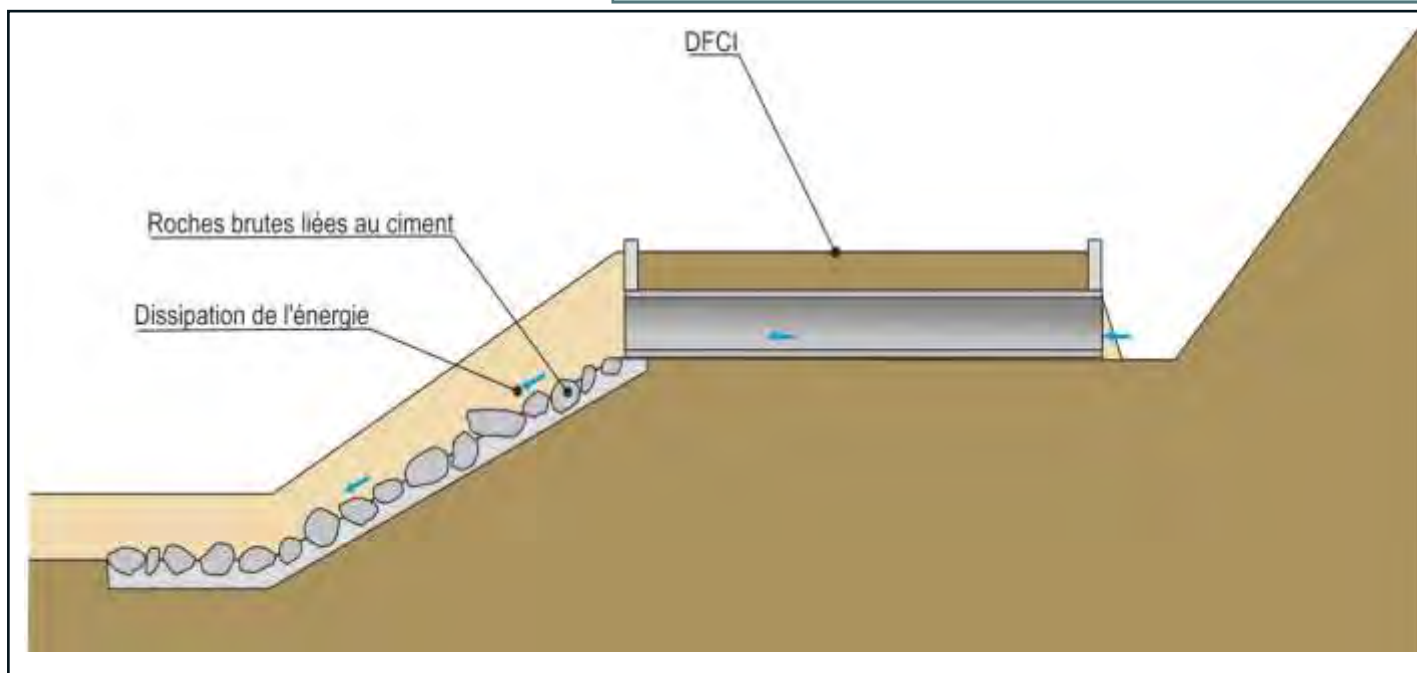
FICHE 7

Ouvrages dispersifs

Limitation de l'érosion en sortie d'ouvrage (goulotte, exutoire, fossé, etc.)

Définition

Les ouvrages dispersifs sont généralement un enchaînement de matériaux grossiers (rocks, pierres) disposés de façon à **déconcentrer l'écoulement** ou en **dissiper l'énergie** afin de limiter le phénomène d'érosion et permettre une décantation progressive.



Avantages et inconvénients



- Diminution des vitesses de ruissellement
- Peut permettre une première décantation succincte
- Facilité de mise en place



- Possibilité de nuisances dues à la stagnation de l'eau
- Peut nécessiter un curage

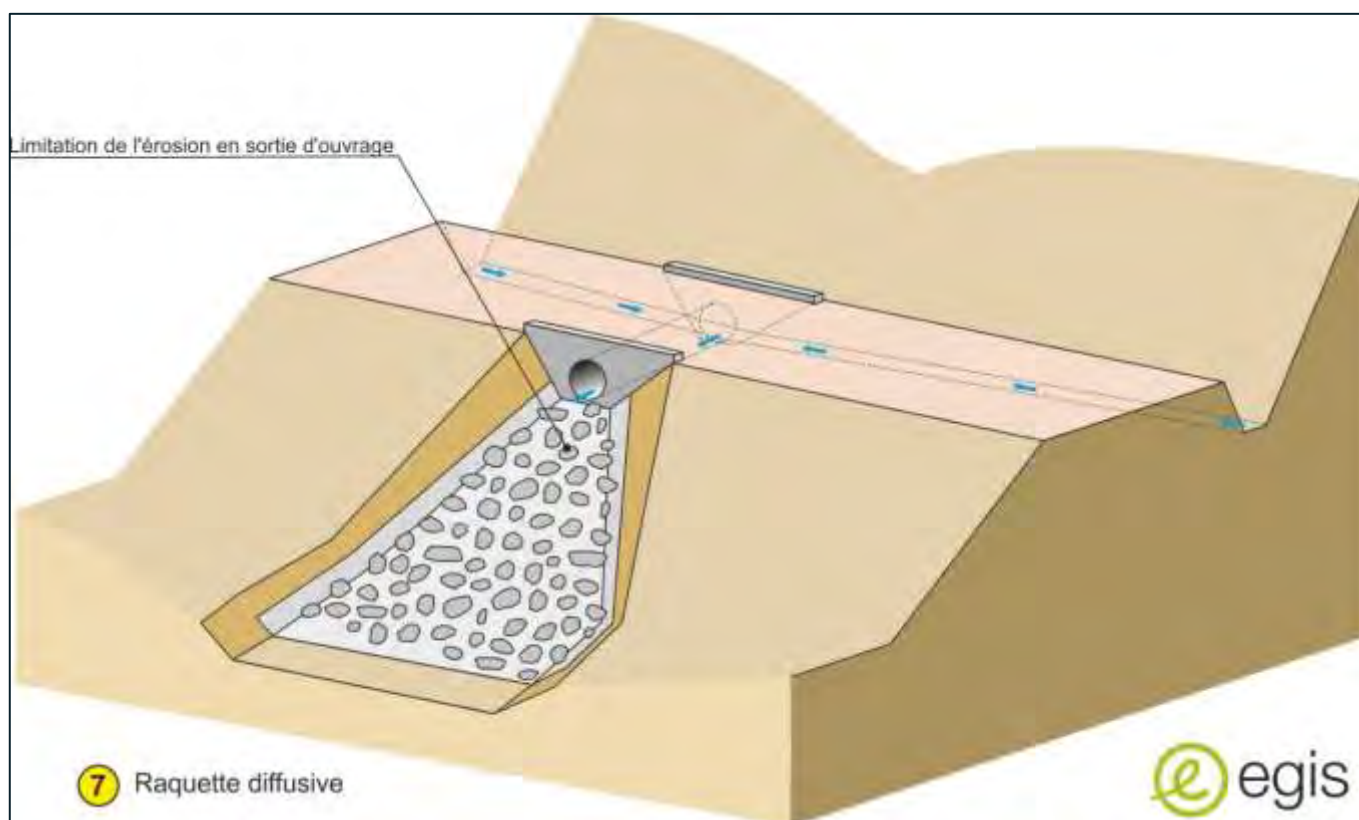
Mise en place

- 1) Placer les matériaux grossiers de façon trapézoïdale dans une zone où la dissipation d'énergie d'écoulement est nécessaire.
- 2) Lier avec du ciment.

Entretien

Curer afin de maintenir les capacités nominales

Dépolluer/enlever les débris



SITE PILOTE : Bois de Courbebaisse (Pradet, Var)



Creusement de la tranchée



Placement d'une canalisation



Pose des matériaux dispersifs en sortie de canalisation

N.B. : aménagements réalisés par ARTELIA

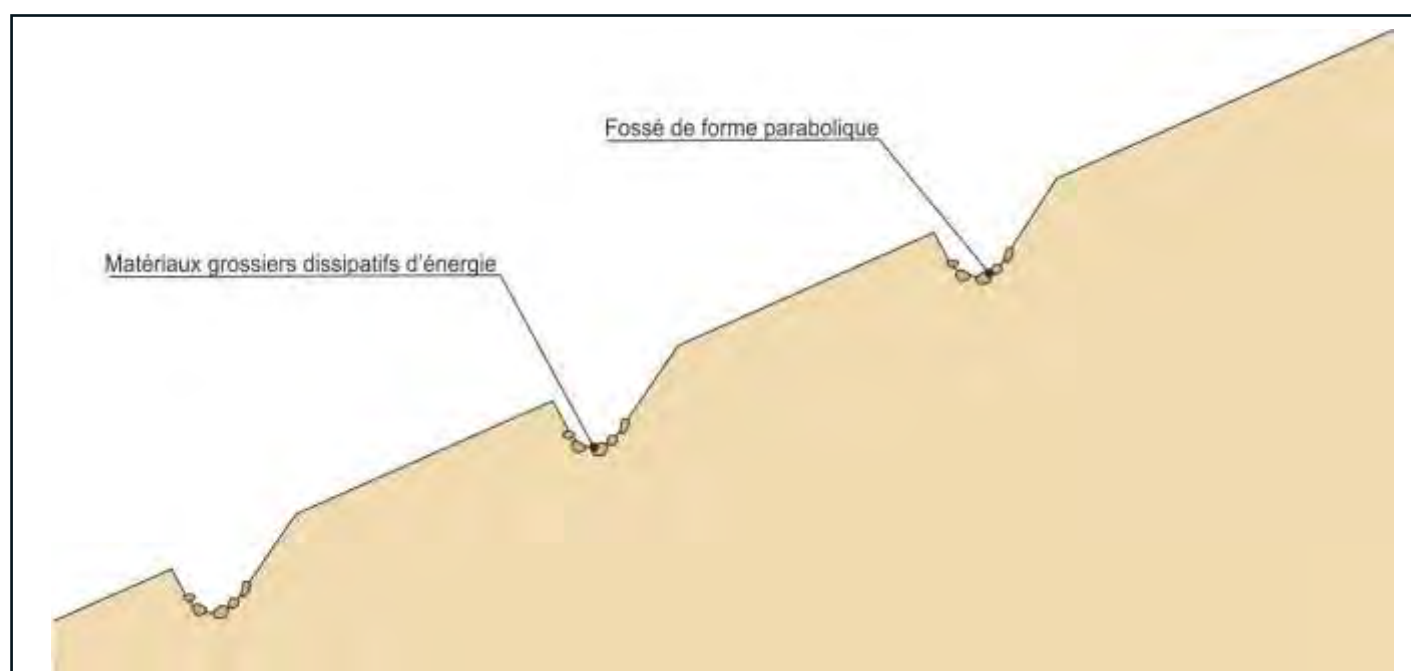
FICHE 8

Fossés en lacets

-Collecte et évacuation des eaux de ruissellement

Définition

Les fossés en lacets permettent de rallonger le plus long chemin parcouru par l'eau et ainsi retarder le ruissellement. Ils permettent également une première décantation succincte et peuvent se déverser dans un bassin de rétention.



Avantages et inconvénients



- Diminution des vitesses de ruissellement
- Peut permettre une première décantation succincte
- Peut se déverser dans un bassin de dépollution/sédimentation
- Facilité de mise en place



- Entretien régulier
- Possibilité de nuisances dues à la stagnation de l'eau

Entretien

Curer afin de maintenir les capacités de stockage/évacuation nominales

Désherber afin d'éviter la prolifération de végétaux et obstacles à l'écoulement

Dépolluer/enlever les débris autres que végétaux

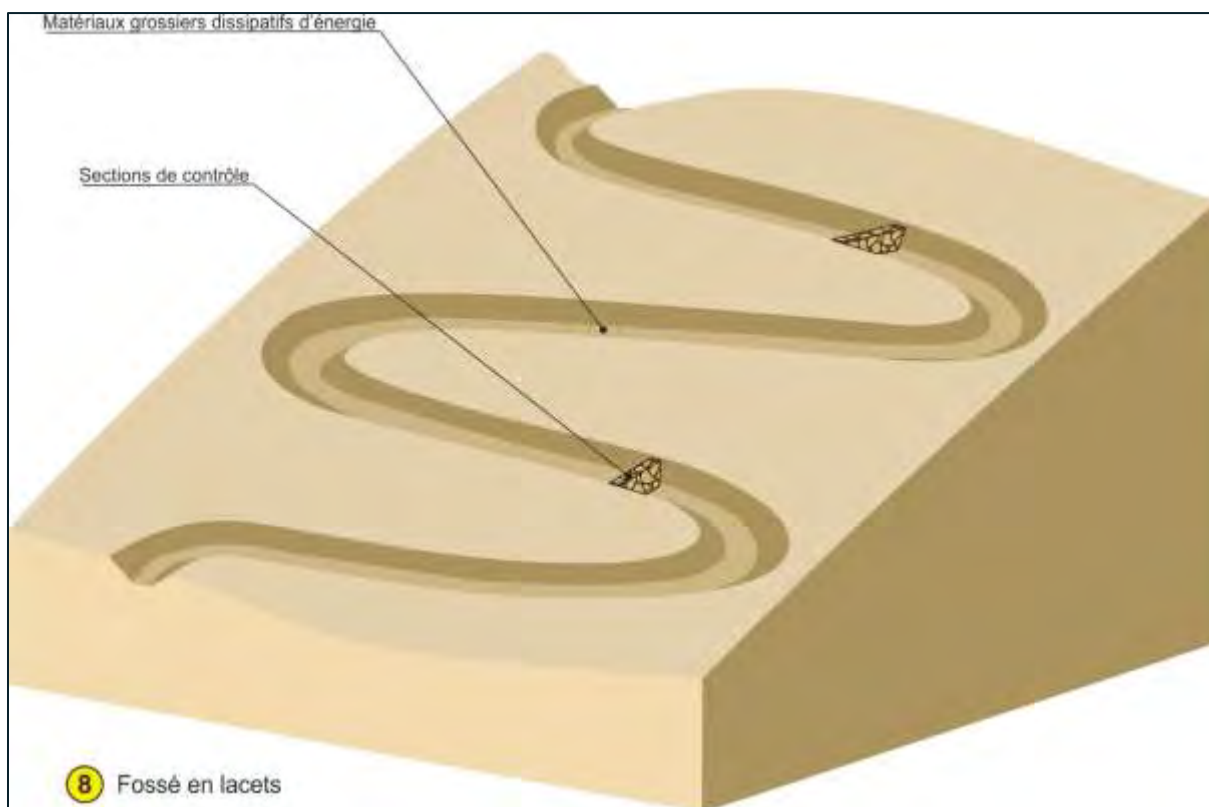
Entretien des exutoires afin de prévenir tout bouchon à l'évacuation des eaux

Vérifier le bon état des berges

Vérifier les pentes de terrassement pour éviter les accumulations d'eau non désirées

Mise en place

- 1) Privilégier un fossé de forme parabolique (meilleure efficacité hydraulique).
- 2) Placer des sections de contrôles aux endroits stratégiques (changement de pente, etc.).
- 3) Possibilité de créer un fossé à matériaux grossiers dissipatifs d'énergie ou un fossé à drain.
- 4) Possibilité de déverser dans un bassin de rétention de pollution dimensionné en conséquence (facultatif)



Préconisations DFCI

Débroussaillage

Selon le guide complet DFCI de 2013 mis en place sur le département du Var, deux types de débroussailllements sont définis :

- Le débroussaillage ayant pour objectif la sécurité des personnes et des biens lié à la réglementation en bordure de constructions et installations, zones urbaines, ZAC, voies privées ou ouvertes à la circulation publique, voies ferrées, lignes électriques. Ce débroussaillage est à la charge des propriétaires des lieux.
- Le débroussaillage de défense des forêts contre l'incendie (DFCI) et l'intervention en sécurité des moyens de lutte. Il est à la charge du créateur de l'ouvrage DFCI, c'est-à-dire le maître d'ouvrage ayant créé la piste et l'accès à un point d'eau.

Les normes de débroussaillage en milieu forestier méditerranéen sont essentiellement du domaine DFCI. Il doit notamment :

- Etre symétrique latéralement d'une largeur totale établie au minimum à 50m lorsque le risque est jugé identique des deux côtés de la piste
- Etre dissymétrique lorsque le risque vient essentiellement d'un côté fortement exposé à un vent dominant. L'autre côté doit être débroussaillé au minimum d'une largeur de 10m.

La densité d'arbres doit être contrôlée afin de permettre le ralentissement du vent et de la vitesse de propagation du feu. Le volume de végétaux (ou phytovolume arbustif) est couramment fixé à 2500 m³/ha en région PACA.

- Des peuplements linéaires perpendiculaires à la direction du vent pourront être conservés pour constituer des bandes-écrans pare-brandons.
La discontinuité horizontale sera obtenue en maintenant les houppiers à 3 m les uns des autres, dans le cas général. Des exceptions pourront être envisagées en fonction du type de peuplement forestier (voir chapitre suivant).
Cette mise à distance des houppiers pourra être portée à 5 m, notamment lorsque la topographie est moins favorable (ouvrage en terrain plat ou situé sur un versant exposé au vent dominant de pente inférieure à 10 %).
- Afin de limiter les feux de cimes, il est nécessaire de conserver une bande dont les houppiers sont maintenus à 5 m au moins du peuplement non débroussaillé du côté où le risque est le plus important.
D'autre part, le long d'un versant, on éloignera les cimes du côté aval de la bande de roulement pour éviter qu'une flamme issue d'un houppier atteigne la piste.
- Lors de l'éclaircie sélective, **il est vivement conseillé d'éliminer en priorité** les espèces suivantes: **mimosas, eucalyptus, cyprès**.
Cette **sélection s'effectue préférentiellement au profit des chênes par élimination des résineux**.

La discontinuité verticale sera obtenue en élaguant les sujets maintenus jusqu'à une hauteur minimale de 2,5 m pour les sujets de plus de 4 m, et sur les 2/3 de leur hauteur pour les sujets de moins de 4 m. »

- Par ailleurs, les peuplements de feuillus adultes type chênes lièges/verts ou châtaigniers peuvent déroger à certaines règles dans la mesure où le couvert végétal permet le maintien de l'humidité et une biomasse moindre en raison de l'absence de lumière.

Entretien du glacis

Le glacis est « une zone dépourvue de states arborée et arbustive de part et d'autre de la piste ».

Gabarit de sécurité

- Les houppiers d'arbres surplombant la voie peuvent être conservés à condition qu'il s'agisse d'ouvrages de liaison et que la hauteur des houppiers soit supérieure à 4m de la bande roulante.
- Les tunnels de végétation sont interdits au-dessus des véhicules de lutte dans les zones d'appui.

Points d'eau type retenue collinaire

L'aménagement de retenues collinaires en point d'approvisionnement en eau doit pouvoir contenir en période estivale un minimum de 120m³ et doit être aménagé pour permettre l'accès aux véhicules de lutte. « Un traitement de la végétation aux abords des points d'aspiration devra être réalisé. »

Pour plus d'informations :

http://www.var.gouv.fr/IMG/pdf/guide_complet_dfc_i_2013_var_cle246a4f.pdf

Espèces végétales

L'implantation d'espèces locales est la seule alternative viable dans un contexte de pressions climatologique et écologique.

L'Office National des Forêts insiste par ailleurs sur le fait que la mise en place de plantations entraîne d'importants coûts liés à l'arrosage y compris en période humide. L'utilisation de **fascines à végétaux morts ou minérales** est donc à privilégier.

Par ailleurs, il est conseillé dans la réalisation d'un matelas arbustif de n'apposer que la fibre de coco stabilisatrice et de laisser les espèces locales recoloniser les lieux d'elles-mêmes.

Un entretien régulier des aménagements est nécessaire afin d'éviter l'implantation d'espèces invasives et de permettre la bonne implantation des espèces locales.

En régions Languedoc Roussillon et Provence Alpes Côte d'Azur, **15 espèces invasives** ont recensées par l'Agence Méditerranéenne de l'Environnement

- Mimosa d'hiver (*Acacia dealbata*)
- Ailant glanduleux, Faux-versnis du Japon (*Ailanthus altissima*)
- Ambrosie à feuille d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*)
- Faux indigo (*Amorpha fruticosa*)
- Sénéçon en arbre (*Baccharis halimifolia*)
- Buddleia, Arbre aux papillons (*Buddleja davidii*)
- Griffes de sorcière (*Carpobrotus acinaciformis*)
- Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*)
- Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*)
- Lippia (*Lippia canescens*)
- Jussies (*Ludwigia grandiflora*)
- Oponces ou Figuiers de Barbarie (*Opuntia spp*)
- Renouée du Japon et Renouée Sakhaline (*Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis*)
- Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)
- Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*)
-

Pour plus d'informations :

<https://www.researchgate.net/publication/235611744> Plantes envahissantes de la région méditerranéenne Fiche No 15 :

La tendance gabions

Les gabions sont des caquettes renfermant un ensemble de pierres de plus en plus utilisées dans le cadre d'aménagements techniques paysagers.

Ils peuvent être utilisés tant à des fins décoratives qu'à des fins structurantes (construction de murs de soutènement, murs antibruit, renforcement de berges, lutte contre l'érosion des sols).

Ils présentent l'avantage de pouvoir être réalisés facilement : les panneaux existent en différentes tailles et peuvent être assemblés directement sur place.

Des guides techniques adaptés aux différents types d'usage sont disponibles.

Dans le cadre du projet, on notera que les gabions s'intègrent parfaitement à des combinaisons d'aménagements et peuvent également se soustraire à des aménagements techniques plus durs (digues bétonnées, terrasses).

Ils permettent :

- Une lutte efficace contre le phénomène d'**érosion**
- Une **réduction des vitesses d'écoulement** par effet de dispersion
- Un **aménagement paysager**
- La **rétenion des sédiments**
- L'**implantation des végétaux**





CONTROLE et ENCADREMENT des AMENAGEMENTS URBAINS

NOTE TECHNIQUE

Mesures de prévention à mettre en œuvre pour éviter la prolifération des moustiques

CONTEXTE : MOUSTIQUES ET AMENAGEMENTS URBAINS

Les moustiques sont des insectes dont le cycle de vie comprend une première phase aquatique (stades larvaires et nymphal) et une seconde aérienne. La présence d'eau stagnante pendant une période suffisante (environ 1 semaine en période favorable) est donc une condition indispensable à leur développement. Parmi les nombreuses espèces qui existent, *Culex pipiens* et *Aedes albopictus* sont les plus répandues dans nos villes.

Un certain nombre d'ouvrages urbains peuvent favoriser la rétention et la stagnation des eaux pluviales et constituer ainsi des gîtes larvaires parfois extrêmement productifs en moustiques soit du fait de leur conception soit parce qu'ils sont utilisés en dehors des règles de l'art. C'est par exemple le cas des terrasses sur plots, des bassins de rétention, des bacs de relevage, de certains éléments du réseau pluvial, des toits terrasses présentant des défauts de pente ou de planéité...

Les réseaux enterrés peuvent aussi favoriser la multiplication des moustiques par les retentions possibles des eaux pluviales (collecteurs, décanteurs, coffrets techniques...).

ENJEUX SPECIFIQUES LIES A LA PRESENCE DU MOUSTIQUE TIGRE – *Aedes albopictus*

Aedes albopictus, plus connu sous le nom de moustique tigre, est une espèce originaire d'Asie du Sud-Est. Cette espèce invasive a colonisé une grande partie du monde à la faveur de l'augmentation du commerce international et en particulier du commerce de pneus usagés. Cette espèce s'est installée en France métropolitaine en 2004. Depuis, son aire de répartition n'a cessé d'augmenter. Chaque année, l'espèce colonise de nouvelles communes.



Il s'agit d'un moustique pouvant non seulement être à l'origine d'une nuisance importante, et donc d'un impact sur la qualité de vie de la population, mais surtout de risques sanitaires telles que des infections aux virus de la dengue, du chikungunya ou encore du Zika.

DISPOSITIONS TECHNIQUES A INTEGRER EN MATIERE D'AMENAGEMENTS URBAINS

S'agissant des aménagements urbains susceptibles de favoriser le développement de moustiques, les mesures d'atténuation prescrites ci-après par type d'ouvrage ont pour principal objectif de promouvoir des règles de construction simples à mettre en œuvre dès l'instant où celles-ci sont intégrées dès la phase de conception du projet pour éviter ou limiter toute stagnation d'eau au terme de la phase de réalisation.

Terrasses sur Plots



Risques : stagnation d'eau permanente sous les dalles de la terrasse occasionnée par une contre-pente et/ou une surélévation de quelques centimètres exutoires par rapport au niveau de la surface étanchéifiée de l'ouvrage.
Accès à l'eau aisé pour les moustiques à travers les écartements de dalles ou les tuyaux d'évacuation.

Mesures de prévention : Obligation de planéité et d'une pente suffisante permettant l'évacuation complète des eaux de pluie, d'arrosage ou de lavage en phase d'exploitation du programme d'aménagement. Installation des pissettes ou autre type d'évacuation en un point bas au ras du sol.

Bassins de rétention (souterrains / de surface)



Risque : stagnation d'eau permanente dans le fond du bassin sur la totalité de sa superficie occasionnée soit par une surélévation artificielle de son exutoire dans le cas d'une évacuation gravitaire, soit sur la hauteur d'eau ne pouvant pas être refouler par la pompe de relevage.

Mesures de prévention : Permettre aux bassins de se vidanger dans leur intégralité par gravité.

▫ **Bassins souterrains bétonnés :**

Si l'écoulement gravitaire n'est techniquement pas envisageable, surcreuser sur une hauteur suffisante un bac de quelques centimètres carrés en un point bas de l'ouvrage pour y installer la pompe de relevage afin d'y rassembler l'ensemble des eaux résiduelles. En l'absence de remontée de nappe phréatique, réaliser un lit drainant dans le fond du bac afin de permettre à l'eau de s'infiltrer totalement.

A défaut, rendre le bassin totalement hermétique au niveau des regards, des grilles d'aération, des arrivées d'eau ou des trappes d'accès à l'aide de toiles de moustiquaires inoxydables.

▫ **Bassin de surface :**

Si l'eau ne peut pas être évacuée complètement, il faudra favoriser une stagnation d'eau permanente permettant le développement d'un écosystème naturellement régulateur des populations de moustiques. L'introduction de prédateurs de larves de moustiques comme les poissons peut être étudiée en fonction de la configuration du bassin concerné.

Coffrets techniques



Risque : Les coffrets techniques sont des cuvelages en béton souvent hermétiques ou qui le sont devenus avec le temps par colmatage, dans lesquels s'engouffrent et sont durablement retenues les eaux de ruissellement et de lessivages des chaussées.

Les moustiques s'y introduisent aisément soit par les trous permettant de crocheter la plaque en fonte soit en se faufilant à travers l'écartement entre les plaques (1mm de jeu étant suffisant)

Mesures de prévention :

- En cas d'installation horizontale, le coffret doit être posé sur un lit drainant.
- La pose verticale de coffrets techniques peut être étudiée et privilégiée.

Décanteurs sur le réseau pluvial



Risque : Certains avaloirs d'eau de pluie sont équipés de décanteurs permettant de collecter les sables et macrodéchets afin de limiter les obstructions de réseau. Ces équipements souvent étanches favorisent les rétentions d'eau et offrent ainsi aux moustiques, tigre notamment, des gîtes larvaires de prédilection en milieu urbain.

Mesures de prévention :

- Réaliser un lit drainant permettant à l'eau résiduelle de percoler jusqu'à infiltration totale.
- Supprimer les décanteurs lorsque leur installation n'est pas nécessaire et privilégier l'installation d'un grillage au maillage grossier permettant de récolter les macrodéchets avant qu'ils ne soient avalés.

Bacs de relevage






Risque : Souvent installés à l'entrée des garages de copropriétés (voire de plus en plus chez des particuliers), le bac de relevage recueille les eaux de ruissellement qui sont conduites vers lui par un caniveau restant parfois également en eau.

La pompe de refoulement n'étant pas en mesure d'évacuer toute l'eau, le cuvelage en béton étanche du bac retient alors durablement les eaux résiduelles. Non hermétiques, il suffit aux moustiques de traverser la grille pour atteindre l'eau stagnante dans l'équipement.

Mesures de prévention :

- Réaliser un lit drainant dans le fond du bac permettant à l'eau résiduelle de percoler jusqu'à infiltration totale (solution définitive).
- Installation de toiles de moustiquaires inoxydables sous les grilles des bacs et/ou caniveaux collectant les eaux de ruissellement (solution nécessitant un entretien régulier pour éviter les obstructions par des débris végétaux notamment).

Vides sanitaires	
	<p>Risque : Mise en eau ponctuelle, périodique ou permanente du vide sanitaire engendrée par un phénomène de remontée de nappe, par une fuite sur le réseau d'assainissement ou d'eau potable ou en raison d'intempéries. Ce type d'aménagement devient un gîte larvaire à moustiques dès lors que l'insecte parvient à y pénétrer pour y pondre ses œufs.</p>
	<p>Mesures de prévention :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ Rendre le vide sanitaire totalement hermétique au niveau des aérations (toiles de moustiquaires inoxydables), et des trappes de visite (jointures étanches), ▫ Réaliser des inspections régulières permettant de contrôler l'état des réseaux et prévenir ainsi la survenance de fuites, ▫ Installer des pompes de refoulement dans l'hypothèse d'une mise en eau régulière voire permanente à caractère naturel et techniquement inévitable.
Déshuileurs	
	<p>Risque : Infiltration d'eaux de ruissellement extérieures ou intérieures remplissant le bac destiné à recueillir les huiles ou hydrocarbures en cas d'incident.</p>
	<p>Mesures de prévention :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▫ S'assurer que les eaux de ruissellement ne parviennent pas jusqu'aux déshuileurs. ▫ Equiper les grilles de toiles de moustiquaires inoxydables pour empêcher aux moustiques de pouvoir atteindre l'eau.
Toitures terrasses	
	<p>Risque : Stagnation d'eau de pluie durable après tout épisode pluvieux sur tout ou parties de la toiture occasionnée par une contre pente, une dépression résultant d'une malfaçon ou de pissettes surélevés par rapport au niveau de la toiture.</p>
	<p>Mesures de prévention : Obligation de planéité et d'une pente suffisante permettant l'évacuation totale des eaux de pluie. Installation des pissettes en un point bas situé au ras du sol.</p>

Remarque

Le panel d'illustrations ci-dessus provient de prospections réalisées par les agents du Service Intercommunal de Démoustication de la CAVEM à la suite de signalements de nuisances moustiques effectués par des administrés.

UN SERVICE INTERCOMMUNAL DE DEMOUSTICATION A DISPOSITION POUR CONSEILLER ET ACCOMPAGNER LES PORTEURS DE PROJETS

Le SID de la CAVEM a été créé en 2011. Ses techniciens, expérimentés et compétents pour intervenir sur le domaine privé, ont une connaissance approfondie du territoire et des aménagements urbains susceptibles de favoriser le développement de moustiques.

Nous invitons les porteurs de projets à le contacter pour toute demande d'information, de conseil ou d'accompagnement au numéro vert suivant [0800 10 40 11](tel:0800104011) ou par courriel à environnement@cavem.fr afin que les aménagements urbains programmés à l'avenir sur le territoire de la CAVEM intègrent les règles de construction figurant dans la présente note et prennent ainsi en considération le risque de développement de moustiques inhérent à leurs projets dès la phase de conception dans un contexte de risque sanitaire avéré.

CONCLUSION : APPEL AU CIVISME ET A LA REponsABILITE DE CHACUN

Idéalement, des dispositions normatives devraient être envisagées au niveau national, en particulier par l'adaptation des Documents Techniques Unifiés (DTU), qui sont les documents applicables aux marchés de travaux de bâtiment, des principaux ouvrages favorisant la prolifération des moustiques.

Néanmoins, dans l'attente d'une réaction du législateur, il relève de la responsabilité de chacun des acteurs locaux de la chaîne de l'aménagement de notre territoire – services compétents des collectivités, constructeurs concepteurs, constructeurs réalisateurs... de faire le nécessaire à son échelle afin d'éviter d'occasionner une multiplication de gîtes larvaires de moustiques tigre en zones urbaines aboutissant à une pullulation de cet insecte fortement nuisible et potentiellement vecteur de maladies graves.

Jusqu'à présent, peut-être n'aviez-vous pas connaissance de cette problématique et conscience du rôle majeur que vous pouviez jouer. A présent ce n'est plus le cas. Nous faisons donc appel à votre civisme, votre sens des responsabilités et vous invitons à penser, à chaque fois que vous interviendrez à l'avenir dans la conception ou la réalisation d'un nouveau programme immobilier, que vos familles, vos ami(e)s voire vous-même, pourraient un jour être amenés à y résider.

Alors n'attendons pas l'adoption d'une législation contraignante ou l'apparition d'une épidémie pour agir, soyons exemplaire et attaquons-les tous ensemble !

Note réalisée par Monsieur WALICKI Fabien
Responsable du Service Intercommunal de Démoustication (SID)

sous la Direction de Monsieur FERRERO Frédéric
Directeur du Pôle Environnement, Développement Durable et Démoustication de la CAVEM





ELABORATION DU SCHEMA DIRECTEUR DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

ZONAGE PLUVIAL

7 février 2023



SOMMAIRE

1.1	METHODOLOGIE POUR LA DEFINITION DU ZONAGE PLUVIAL – VOLET QUANTITATIF	3
1.1.1	Principe de gestion quantitative des eaux pluviales	3
1.1.2	Méthode et grille d'analyse pour le volet quantitatif	3
1.1.3	Réglementation spécifique au zonage pluvial – Volet quantitatif	6
1.1.3.1	Domaine d'application	6
1.1.3.2	Espaces libres	6
1.1.3.3	Réglementation des zones de Risque modéré à fort	9
1.1.3.3.1	Description	9
1.1.3.3.2	Règlement	9
1.1.3.4	Réglementation des zones de production normale ou de risque faible	12
1.1.3.4.1	Description	12
1.1.3.4.2	Règlement	12
1.1.3.5	Entretien et interventions sur le réseau hydrographique	14
1.1.3.6	Dispositions constructives	15
1.1.3.6.1	Pour l'ensemble du territoire	15
1.1.3.6.2	Projet d'urbanisation dans l'emprise des zones inondables par débordement de cours d'eau	15
1.1.3.6.3	Projets d'urbanisation impactés par des dysfonctionnements du réseau pluvial	16
1.2	METHODOLOGIE POUR LA DEFINITION DU ZONAGE PLUVIAL – VOLET QUALITATIF	17
1.2.1	Principe de gestion qualitative des eaux pluviales	17
1.2.1.1	Zones urbanisées	18
1.2.1.2	Zones à urbaniser	18
1.2.1.3	Zones agricoles	19
1.2.2	Méthode et grille d'analyse pour le volet qualitatif	19
1.2.3	Principe proposé pour règlement associé au zonage pluvial – Volet qualitatif	23

REFERENCES

Figure 1 - Zonage pluvial quantitatif	5
Figure 2 – Cours d'eau au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement (source : DDTM83)	14
Figure 3 - Zonage pluvial qualitatif	22

1.1 METHODOLOGIE POUR LA DEFINITION DU ZONAGE PLUVIAL – VOLET QUANTITATIF

1.1.1 Principe de gestion quantitative des eaux pluviales

Les débordements d'origine pluvial observés sur la commune de Puget-Ville sont provoqués par deux évolutions de l'occupation des sols :

- En zone rurale et en particulier sur les parties amont des bassins versants : Le remembrement agricole, le drainage et la déforestation ont entraîné l'augmentation des débits et des volumes de ruissellement. L'enlèvement des haies et le drainage agricole a en particulier favorisé l'accélération hydraulique et le ravinement. Certaines pratiques culturales peuvent favoriser ces phénomènes : Labour, ligne de culture de vignes dans le sens de la pente, mise à nu des sols...
- En zone urbaine : Le développement de l'urbanisme de la commune a progressivement obstrué ou réduit le passage des écoulements naturels. Les vallées des talwegs naturels ont parfois totalement disparu en zone urbanisée. Les ouvrages de gestion des eaux pluviales permettent de limiter les débordements pour les pluies courantes mais leur efficacité est limitée pour les événements pluvieux rares et exceptionnels qui empruntent les axes d'écoulement préférentiel superficiel.

Il convient donc de restaurer très progressivement le fonctionnement hydrologique et hydraulique naturel des bassins versants :

- En créant des zones de rétention artificielles en amont des zones sensibles pour limiter les débits des talwegs à l'aval,
- Proscrire la création de nouvel obstacle au niveau des talwegs et si possible restaurer la continuité hydraulique des axes drainants naturels,

Le zonage pluvial agit exclusivement sur les zones d'urbanisation future et propose une réglementation adaptée pour améliorer ou à minima ne pas aggraver la situation actuelle au niveau des débordements.

Les réglementations associées au zonage pluvial –volet quantitatif visent à définir des règles homogènes sur l'ensemble du territoire et proportionnelles aux enjeux quantitatifs. Ces règles doivent être facilement applicables et partagées par l'ensemble des acteurs du territoire.

1.1.2 Méthode et grille d'analyse pour le volet quantitatif

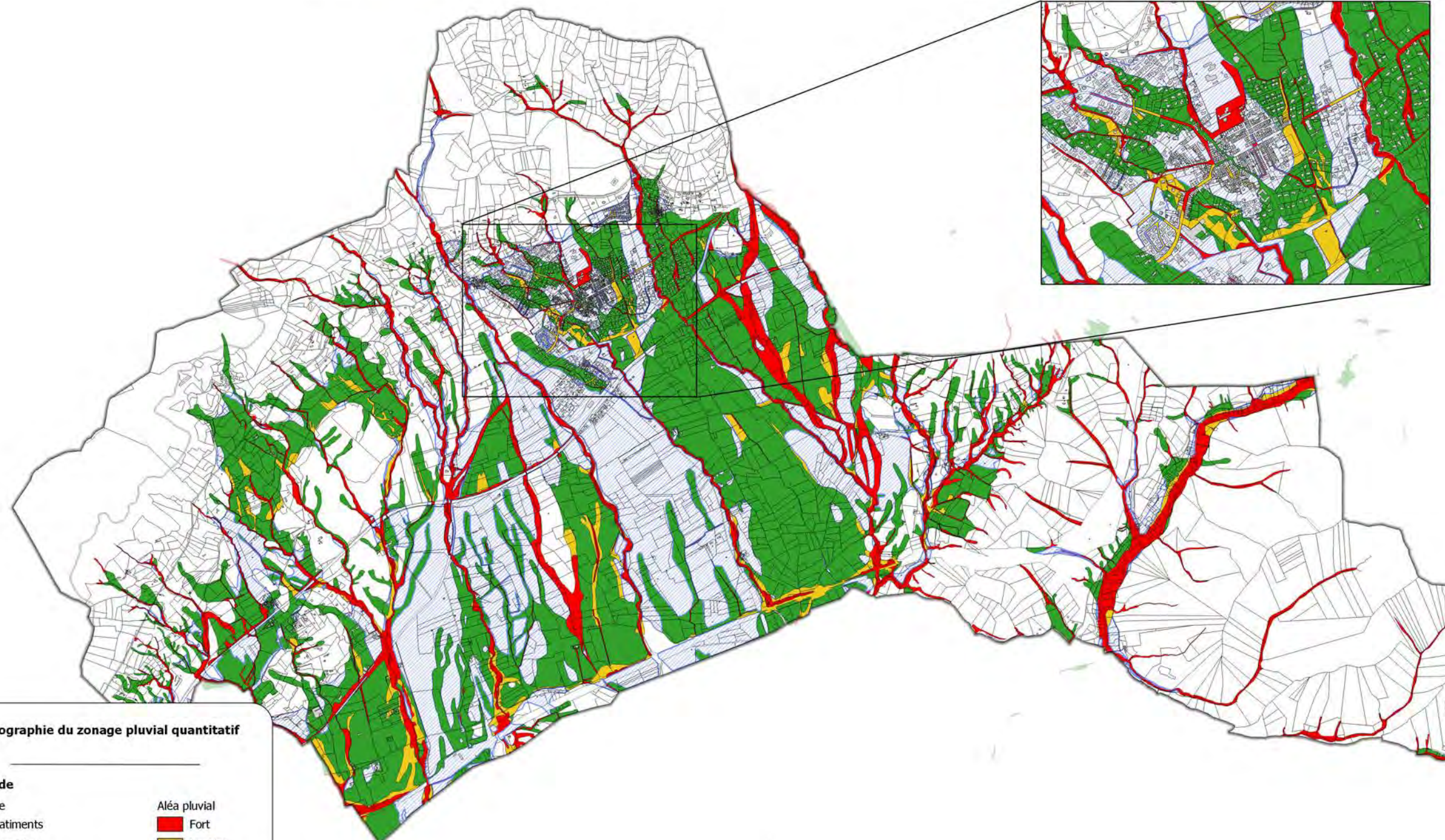
Pour définir la carte « quantitative » du zonage pluvial, on propose une grille permettant de croiser les aléas de ruissellements avec les principales zones à enjeux de débordements par ruissellement.

Pour définir une réglementation partagée et homogène sur l'ensemble du territoire, on utilise une grille simple d'analyse des risques de ruissellements issue des diagnostics pluvial de phase 1 et des cartes d'inondation disponibles sur le territoire.

Les paramètres suivants sont pris en compte pour la définition du zonage quantitatif :

- La vulnérabilité des enjeux potentiellement impactés (habitations, ERP, activités économiques, etc.)
- L'aléa débordement : débordements importants, moyens, faibles, défini sur la base de la criticité des débordements du réseau pluvial (mise en charge/débordement pour des occurrences < 10 ans) ou de débordement de cours d'eau (selon un croisement des hauteurs et vitesses).

	Aléa débordement important Nombreux points de débordements observés et aléa inondation fort	Aléa débordement moyen Points de débordements ponctuels et aléa inondation modéré	Aléa débordement faible Pas de point de débordement particulier et aléa inondation faible
Vulnérabilité forte Partie habitable habitations, ERP (écoles, commerces,...), infrastructures très sensibles	RISQUE FORT	RISQUE MODERE	RISQUE MODERE
Vulnérabilité moyenne Garages et infrastructures sensibles	RISQUE FORT	RISQUE MODERE	RISQUE FAIBLE
Vulnérabilité faible Autres secteurs	RISQUE FORT	RISQUE FAIBLE	RISQUE FAIBLE



Cartographie du zonage pluvial quantitatif

Légende

Cadastré		Aléa pluvial	
Batiments	Fort	Modéré	Faible
Parcelles	Production		
Réseaux pluviaux			
Cours d'eau communaux			



FIGURE 1 - ZONAGE PLUVIAL QUANTITATIF

1.1.3 Réglementation spécifique au zonage pluvial – Volet quantitatif

1.1.3.1 Domaine d'application

Les mesures de compensation prescrites s'appliquent à l'ensemble des projets d'urbanisation sur le territoire communal. Par ailleurs les projets d'aménagement d'une surface supérieure à 1 hectare sont soumis à déclaration ou autorisation, en application de l'article 10 de la loi sur l'eau n°92-3 du 3 janvier 1992. Il s'agit de la surface totale du projet, **augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet.**

Ces mesures portent :

- Sur des constructions neuves et les opérations de reconstruction (individuelles et collectives) ;
- Sur des secteurs faisant l'objet d'une opération d'aménagement ;
- Sur les extensions.

Cas de constructions neuves ou de reconstructions

La surface imperméabilisée à compenser sera prise égale à la surface d'emprise maximale au sol des constructions augmentées des équipements internes à la parcelle : voies d'accès, terrasses, parking, abri jardins, piscine couverte...

Dans le cas d'une démolition de l'existant, le cas des constructions neuves s'applique.

Dans le cas d'une opération d'aménagement, les équipements collectifs (voiries, trottoirs, parkings, giratoires, etc.) sont prises en compte dans le calcul de la surface imperméabilisée.

Cas des extensions (habitations individuelles ou collectives)

Seules les extensions supérieures à 20 m² sont prises en compte dans le calcul de la surface imperméabilisée à compenser. Dans ce cas de figure, la totalité de l'extension sera à compenser, sans rattrapage de la situation préexistante.

1.1.3.2 Espaces libres

Le règlement du Plan Local d'Urbanisme définit les caractéristiques des espaces libres obligatoires pour chacune des zones du PLU.

Ces espaces libres représentent les espaces laissés libres de toute construction à l'exclusion des surfaces affectées aux accès, desserte et stationnement.

Garder un pourcentage d'espace libre permet de limiter l'imperméabilisation des sols, aussi pour ces espaces il est demandé dans le règlement du PLU :

- Le maintien d'un sol perméable nécessite que les espaces libres soient plantés et enracinés afin de permettre d'absorber le ruissellement. Les surfaces de pelouse irriguées sont à éviter. Le parti

d'aménagement paysager recherche le confortement de l'ambiance naturelle prédominant sur le site en privilégiant les essences végétales naturelles et dites de jardin sec et les agencements libres.

- L'aménagement des surfaces imperméabilisées, aires de stationnement, des voiries et des accès doit mettre en œuvre l'utilisation de matériaux poreux et la réalisation de réservoirs de stockage des eaux pluviales.

Descriptif des zones	Zone	Part de l'espace libre imposée sur l'unité foncière
La zone UA qui représente les espaces urbains denses à tissus le plus souvent continus	UAa	<p>Dispositions générales</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise au sol/part d'espaces libres non réglementées ■ Implantation vis-à-vis des limites séparatives réglementée selon les dispositions de la TITRE II, CHAPITRE 1, SECTION 2, Article UA-4, sous-titre 4.2.2
La zone UB qui représente les secteurs denses et à tissu discontinu	UBa UBb UBi	<p>Dispositions générales</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise au sol limitée à 30% de l'unité foncière, yc +30 m² par unité foncière réservée aux constructions de stationnement de véhicules (garages, auvents, abris) dans l'emprise résiduelle de l'unité foncière ■ Dispositions relatives aux aux implantations par rapport aux voies, emprises publiques et limites séparatives définies au TITRE II, CHAPITRE 2, SECTION 2, Article UB4, sous-titre 4.2 ■ Les espaces libres de toute construction ainsi que les aires de stationnement doivent être traitées et plantées. Pour toute opération de lotissement de plus de 5 lots ou construction sur un terrain de superficie ≥ 2500 m², il doit être prévu 2.5 m² d'espaces de jeux par lot ou logement aménagés en espace commun ■ Surface non imperméabilisée totale (yc espaces verts) $\geq 30\%$ de l'unité foncière ■ Pour toute opération de lotissement de plus de 5 lots ou construction sur un terrain d'une superficie ≥ 2500 m², les espaces verts doivent couvrir $\geq 10\%$ de la superficie du terrain
La zone UC qui représente les secteurs d'intensité moyenne et à tissu discontinu	UC	<p>Dispositions générales</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise au sol limitée à 20% de l'unité foncière yc +30 m² par unité foncière réservée aux constructions de stationnement de véhicules (garages, auvents, abris) dans l'emprise résiduelle de l'unité foncière ■ Dispositions relatives aux implantations par rapport aux voies, emprises publiques et limites séparatives définies au TITRE II, CHAPITRE 3, SECTION 2, Article UC4, sous-titre 4.2 ■ Surface non imperméabilisée totale (yc espaces

		verts) ≥ 40% de l'unité foncière
		<ul style="list-style-type: none"> ■ Pour toute opération de lotissement de plus de 5 lots ou construction sur un terrain d'une superficie ≥ 2500 m², les espaces verts doivent couvrir ≥ 15% de la superficie du terrain. Il doit être décompté au minimum un arbre par tranche de 100 m² d'espaces verts.
	UCa	<p><u>Dispositions particulières</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise au sol limitée à 10% de l'unité foncière ■ Surface non imperméabilisée totale (yc espaces verts) ≥ 50% de l'unité foncière
	UCb	<p><u>Dispositions particulières</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise au sol limitée à 7% de l'unité foncière
	UCi	<p><u>Dispositions particulières</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise au sol limitée à 10% de l'unité foncière ■ Surface non imperméabilisée totale (yc espaces verts) ≥ 50% de l'unité foncière
La zone UD qui représente des zones résidentielles à tissu discontinu	UD	<p><u>Dispositions générales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise au sol limitée à 40% de l'unité foncière ■ Dispositions relatives aux implantations par rapport aux voies, emprises publiques et limites séparatives définies au TITRE II, CHAPITRE 4, SECTION 2, Article UD4, sous-titre 4.2 ■ Les espaces libres doivent être plantés et faire l'objet d'un traitement paysager. Les aires de stationnement en plein air doivent comporter au minimum un arbre par tranche de 4 places. ■ Surface non imperméabilisée totale (yc espaces verts) ≥ 30% de l'unité foncière ■ Les espaces verts sont compris dans la surface non imperméabilisée. Leur surface doit couvrir au minimum 20% de l'unité foncière. Il doit être décompté au minimum un arbre par tranche de 100m² d'espaces verts.
Futurs quartiers d'habitat et activités économiques	2 AU	<p><u>Dispositions générales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Emprise au sol limitée à 20% de l'unité foncière ■ Dispositions relatives aux implantations par rapport aux voies, emprises publiques et limites séparatives définies au TITRE III CHAPITRE 1, SECTION 2, Article 2AU-4, sous-titre 4.2 ■ Espaces libres non réglementés ■ Surface non imperméabilisée totale (yc espaces verts) ≥ 30% de l'unité foncière

Zones naturelles	N	<u>Dispositions générales</u>
	Nco	
	NI1	
	Ncim	
Zones agricoles	A	<u>Dispositions générales</u>

- Emprise au sol non réglementée
- Dispositions relatives aux implantations par rapport aux voies, emprises publiques et limites séparatives définies au TITRE V, CHAPITRE 1, SECTION 2, Article UD4, sous-titre 4.2
- Surface non imperméabilisée totale non réglementée
- Espaces verts non réglementés

- Emprise au sol non réglementée
- Dispositions relatives aux implantations par rapport aux voies, emprises publiques et limites séparatives définies au TITRE IV CHAPITRE 1, SECTION 2, Article A-4, sous-titre 4.2
- Espaces libres :
 - Les abords des constructions doivent être végétalisés. La végétalisation doit prendre en compte la faible ressource en eau, l'utilité, l'esthétisme local et la biodiversité. Elle est de préférence composée d'espèces endémiques.
 - Les constructions, installations et aménagements doivent être implantés de manière à préserver les arbres et les haies
 - Les arbres transportables doivent être remplacés à raison de deux arbres plantés pour un arbre supprimé
- Surface non imperméabilisée totale non réglementée
- Espaces verts non réglementés

1.1.3.3 Réglementation des zones de Risque modéré à fort

1.1.1.1 Description

Il s'agit des sous bassins versants qui ont pour exutoire un réseau pluvial avec des dysfonctionnements importants et fréquents dans des zones à enjeux ou sont soumis à des problématiques de débordement de cours d'eau.

1.1.1.2 Règlement

A partir de 250 m² de surface imperméabilisée, la réalisation d'une étude hydraulique conforme aux dispositions de la MISEN sera établie par un homme de l'art.

Dans ces zones, il est recommandé de mettre en œuvre des pratiques culturelles et/ou d'utilisation des sols qui permettent de réduire le ruissellement et de favoriser l'épuration des eaux de ruissellement (haies, végétation des berges, fossés pluviaux, noues...).

Maintien des talwegs existants, pas de travaux de défrichage pouvant augmenter les vitesses de transfert vers l'aval.

Le volume de compensation permettant de compenser l'imperméabilisation doit être calculé par deux méthodes différentes. La méthode donnant le volume le plus contraignant sera retenue.

■ **Méthode 1 :**

Volume de rétention d'au **minimum 130 L/m² imperméabilisé**, augmenté de la capacité naturelle de rétention liée à la topographie du site assiette du projet (cuvette), si elle est supprimée.

A titre indicatif pour définir de manière concrète la méthode des 130 l/m² imperméabilisé, une approche pluviométrique est possible. Effectivement, stocker 130 l/m² revient à stocker une précipitation de hauteur 130 mm pour chaque mètre carré imperméabilisé. Aussi, cela permet de stocker un épisode pluvieux long d'occurrence 30 ans ou un orage intense d'un peu plus de 3 h d'occurrence 100 ans.

Période de retour	Durée	Hauteur de précipitation
30 ans	6 heures	136 mm
100 ans	3 heures	126 mm

TABLEAU 1 - APPROCHE PLUVIOMETRIQUE POUR L'IMPERMEABILISATION EN ZONES SENSIBLES

■ **Méthode 2¹ :**

Il s'agit de la méthode dite des pluies utilisant les données pluviométriques locales.

Cette méthode permet de définir le volume de rétention à créer permettant d'écrêter (pour le présent Schéma Directeur) **une pluie centennale** précipitée sur l'emprise du projet, avec un débit de fuite au milieu superficiel contraint.

Remarque 1 : Une note technique sur les mesures compensatoires à l'imperméabilisation est présentée en annexe 1.

Remarque 2 : Dans le cas de la **mise en place d'un dispositif d'infiltration**, il est possible de soustraire la part infiltrée sur une période de 2 heures, du volume à stocker, afin d'obtenir le volume de rétention à mettre en place. **Le volume de rétention est ainsi réduit. La perméabilité du sol**

¹ L'infiltration, combinée ou non à un rejet dans les eaux superficielles, permet de réduire les volumes de rétention à mettre en place. L'efficacité de l'infiltration dépend de la nature des sols et des dispositifs d'infiltration proposés.

devra être évaluée par un essai de Porchet sur une profondeur minimale de 70 cm sous la cote de fond de la rétention. Toutefois l'infiltration n'est pas admise sur les terrains rocheux et /ou pentus.

Par ailleurs, le volume minimal des bassins de rétention avec infiltration ne peut être inférieur à 100 l/m² imperméabilisé.

Par exemple : pour une pluie de durée égale à 2 h, l'infiltration dans un bassin de 100 m² ayant une perméabilité de 10⁻⁴ m/s (sol homogène/sable pur) permet d'évacuer 72 m³ en 2 h. Ce volume peut être soustrait du volume total de rétention à créer. Si le volume de rétention initialement prévu était de 200 m³ alors celui-ci se retrouve abaissé à 128 m³. Si le volume initial avait été de 130 m³ celui-ci n'aurait pu être abaissé qu'à 100 m³.

Dans le cas particulier d'enjeux identifiés par l'étude hydraulique, tels l'insuffisance des exutoires existant au point de rejet, l'aménagement ne doit entraîner une augmentation ni de la fréquence ni de l'ampleur des débordements au droit des enjeux identifiés. Les volumes de rétention doivent alors être déterminés en fonction de la fréquence admissible pour le débordement des exutoires à l'aval de l'opération.

Dans le cas de rejet superficiel, les ouvrages de rétention seront équipés en sortie d'un dispositif permettant d'assurer, avant la surverse par les déversoirs, un rejet ayant un débit de fuite maximum de :

- **Débit biennal avant aménagement** en cas d'exutoire identifié (cours d'eau, thalweg ou fossé récepteur) ;
- **15 L/s/hectare de surface imperméabilisée** en cas d'absence d'exutoire clairement identifié, avec **un diamètre minimum de l'orifice de fuite de 60 mm**. Pour tout diamètre inférieur à 100 mm, le risque de bouchage de l'orifice est accru. Une surveillance particulière devra être effectuée sur ce type d'orifice afin de garantir un fonctionnement optimal en temps d'épisode pluvieux.

Les deux méthodes doivent être étudiées et comparées. Celle donnant le débit de fuite le plus contraignant sera retenue.

En cas de rejet canalisé avec un orifice de fuite, la fiabilité de l'ouvrage de fuite sera démontrée vis-à-vis du risque de colmatage par les MES ou d'obstruction par les feuilles mortes et autres débris.

La durée de vidange n'excédera pas 24 heures pour les ouvrages aériens.

La surverse de l'ouvrage de rétention sera calibrée et dimensionnée pour permettre le transit du débit généré par un événement exceptionnel (cinq-centennal) sans surverse sur la crête. Celle-ci sera munie de protections et d'un dispositif dissipateur d'énergie à l'aval du déversoir afin d'éviter tout phénomène d'érosion.

1.1.3.4 Réglementation des zones de production normale ou de risque faible

1.1.1.3 Description

Il s'agit de l'ensemble des bassins versants du territoire communal, à l'exclusion des zones de production sensibles.

1.1.1.4 Règlement

Dans les zones agricoles, naturelles et forestières, il est recommandé de mettre en œuvre des pratiques culturales et/ou d'utilisation des sols qui permettent de réduire le ruissellement et de favoriser l'épuration des eaux de ruissellement (haies, végétation des berges, fossés pluviaux, noues, ...).

Maintien des talwegs existants : pas de travaux de défrichement pouvant augmenter les vitesses de transfert vers l'aval.

Le volume de rétention sera d'au **moins 100 L/m² imperméabilisé**, augmenté de la capacité naturelle de rétention liée à la topographie du site assiette du projet (cuvette), si elle est supprimée.

A titre indicatif pour définir de manière concrète la méthode des 100 l/m² imperméabilisé, une approche pluviométrique est possible. Effectivement, stocker 100 l/m² revient à stocker une précipitation de hauteur 100 mm pour chaque mètre carré imperméabilisé. Aussi, cela permet de stocker un épisode pluvieux intense de 2 à 3 h de période de retour 30 ans et des orages courts et intenses de l'ordre de 1 à 2 h de période de retour 100 ans.

Période de retour	Durée	Hauteur de précipitation
30 ans	3 heures	100 mm
100 ans	2 heure	102 mm

TABEAU 2 - APPROCHE PLUVIOMETRIQUE POUR L'IMPERMEABILISATION EN ZONES NORMALES

Dans le cas de rejet superficiel, les ouvrages de rétention seront équipés en sortie d'un dispositif permettant d'assurer, avant la surverse par les déversoirs, un rejet ayant un **débit de fuite maximum biennal d'un état avant aménagement**. Cependant pour limiter les risques d'obstruction, l'orifice devra avoir un **diamètre minimum de 60 mm**. Pour tout diamètre inférieur à 100 mm, le risque de bouchage de l'orifice est accru. Une surveillance particulière devra être effectuée sur ce type d'orifice afin de garantir un fonctionnement optimal en temps d'épisode pluvieux.

En cas de rejet canalisé avec un orifice de fuite, la fiabilité de l'ouvrage de fuite sera démontrée vis-à-vis du risque de colmatage par les MES ou d'obstruction par les feuilles mortes et autres débris.

La durée de vidange n'excédera pas 24 heures pour les ouvrages aériens.

La surverse de l'ouvrage de rétention sera calibrée et dimensionnée pour permettre le transit du débit généré par un événement exceptionnel (cinq-centennal) sans surverse sur la crête. Celle-ci sera munie de protections et d'un dispositif dissipateur d'énergie à l'aval du déversoir afin d'éviter tout phénomène d'érosion.

1.1.3.5 Entretien et interventions sur le réseau hydrographique

Au sens de la réglementation un cours d'eau est caractérisé comme tel par :

- La présence et la permanence d'un lit naturel à l'origine, distinguant ainsi un cours d'eau d'un canal ou fossé creusé par la main de l'homme mais incluant dans la définition un cours d'eau naturel à l'origine rendu artificiel par la suite ;
- La permanence d'un débit suffisant une majeure partie de l'année.

La DDTM a réalisé un classement des cours d'eau (19 juillet 2013) au titre de l'article L214-17 du Code de l'Environnement.

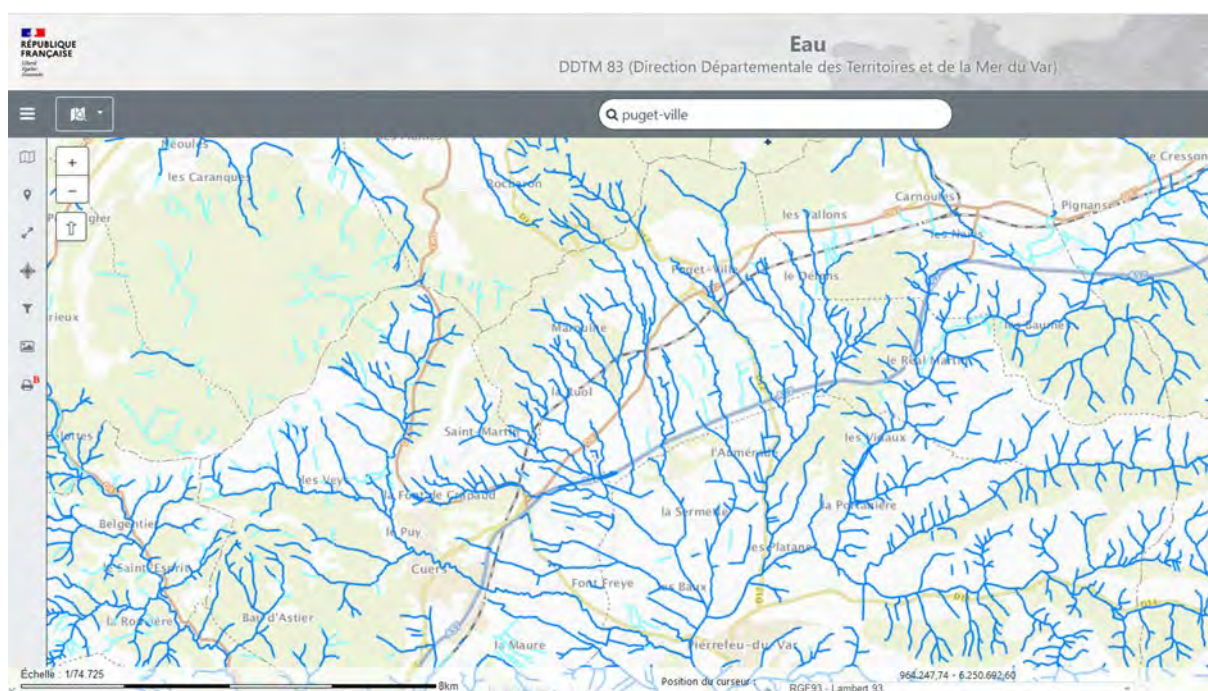


FIGURE 2 – COURS D'EAU AU TITRE DE L'ARTICLE L214-17 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT (SOURCE : DDTM83)

En dehors de l'entretien régulier et des opérations intégrées aux plans de gestion et d'entretien, les « installations, ouvrages, travaux et activités » en cours d'eau, relèvent pour la plupart de rubrique de la nomenclature « Eau » (article R214-1 du Code de l'Environnement). Les projets concernés ne peuvent donc être réalisés avant l'obtention d'une décision administrative les autorisant. Les Directions Départementales des Territoires et de la Mer (DDTM) assurent l'instruction de ces dossiers.

Les cours d'eau peuvent être :

- Domaniaux, ils sont alors une propriété publique, de l'Etat ou d'une collectivité ;
- Ou non domaniaux, les propriétaires des rives sont alors propriétaires de la moitié du lit.

« L'entretien [...] des cours d'eau domaniaux et de leurs dépendances est à la charge de la personne publique du domaine public fluvial » (article L212-11 du Code général de la propriété des personnes publiques).

Sur les cours d'eau non domaniaux, « Le propriétaire riverain est tenu à un entretien régulier du cours d'eau [...] » (article L215-14 du Code de l'Environnement). Le propriétaire du droit de pêche (qui peut être différent) doit aussi « pratiquer à la protection du patrimoine piscicole et des milieux aquatiques » (article L423-1 du Code de l'Environnement).

Les opérations de curage des cours d'eau, quel que soit leur objectif, ne constituent pas un entretien régulier mais des opérations lourdes qui doivent être justifiées.

1.1.3.6 Dispositions constructives

1.1.1.5 Pour l'ensemble du territoire

Les aménagements, quels qu'ils soient, ne doivent pas faire obstacle à l'écoulement des eaux et ce qu'il s'agisse de cours d'eau ou d'axes d'écoulement.

Pour les projets compris à la fois sur l'emprise des zones inondables par débordement de cours d'eau et en zone de dysfonctionnement du réseau pluvial identifiée par le SDGEP, **la cote d'inondation la plus contraignante** (i.e. la valeur de cote d'inondation la plus élevée entre le Porter à Connaissance et la valeur de réglementation vis-à-vis des dysfonctionnements du réseau pluvial) est la valeur retenue pour la cote de référence –voir carte de zonage).

Le détail des cotes retenues et des réglementations est présenté dans les paragraphes ci-dessous :

1.1.1.6 Projet d'urbanisation dans l'emprise des zones inondables par débordement de cours d'eau

1.1.3.6.1 Description

La carte d'inondation annexée au présent zonage est issue des études PAPI et PPRI du Gapeau en date de 2018, réalisées pour le Syndicat Mixte du bassin Versant du Gapeau, labellisé EPTB.

Elles permettent d'identifier sur le territoire les risques d'inondation par :

- Approche hydraulique (modélisation)
- Hydrogéomorphologique

1.1.3.6.2 Règlement

- Toute demande d'autorisation, de construction, installations, aménagements et travaux de toute nature doit être accompagnée de plans en trois dimensions, cotés en altitude, rattachés au NGF et sur lesquels figurent la cote de crue de référence (CCR).

Dans le cas de constructions, cette CCR sera indiquée sur les plans de coupes et façades

- D'une manière générale, la face supérieure du premier plancher habitable ou aménageable devra être située à +0.4 m au-dessus de la cote de crue de référence.
- D'une manière générale, le soubassement des constructions doit permettre une libre circulation des eaux tout en présentant des caractéristiques techniques permettant de résister aux affouillements engendrés par la crue.

- Tout élément structurant du paysage (murets, clôtures, etc.) doit être réalisé de sorte à permettre le libre écoulement des eaux, sans faire obstacle.

1.1.1.7 Projets d'urbanisation impactés par des dysfonctionnements du réseau pluvial

1.1.3.6.3 Description

Il s'agit des secteurs identifiés comme vulnérables aux problématiques de débordement du réseau pluvial dès une pluie de période de retour 5 ans.

Ces secteurs sont mis en évidence dans le cadre du diagnostic du réseau pluvial du SDGEP :

- Rue de la Libération
- Chemin du Canadel/Montée de la Peiregoua
- Chemin des Aires
- Route de Rocbaron
- Rue Neuve
- Rue de la Thèse
- D12/Route de Pierrefeu
- Lotissement du domaine de la Tour
- Lotissement de l'Enclos
- Chemin de la Planque

1.1.3.6.4 Réglementation

Interdiction de remblayer ou après **justification d'un équilibre remblais/déblais n'engendrant pas d'incidence sur les écoulements et le fonctionnement hydraulique de la zone concernée**, des secteurs périphériques et ceux situés en aval, une étude hydraulique sera exigée afin d'apporter les garanties et justifications nécessaires.

Les **clôtures doivent assurer l'équilibre hydraulique**. En dehors d'un mur bahut de 0,20 m en pied de clôtures, la réalisation ou la reconstruction de murs sera interdite. La maille des grillages doit être au **minimum de 150x150 mm**. Pour les grilles l'espacement entre les barreaux doit être d'au moins 100 mm.

L'aménagement des sous-sols existants est interdit.

Les parties de bâtiments situées au-dessous de la cote de référence doivent être protégées d'une entrée d'eau en cas de crue. Leurs menuiseries, portes, fenêtres, vantaux, revêtements de sols et de murs, protections phoniques et thermiques, doivent pouvoir résister à l'eau et leurs ouvertures être rendues étanches.

La démolition ou la modification sans étude préalable des ouvrages jouant un rôle de protection contre les inondations est interdite.

Pour les constructions implantées en bordure des cours d'eau (Canadel, Rabouchon, Rayolet, Planque, Grand Vallat, Réal Martin, Houlette, autres rus), la marge de recul par rapport aux berges ou au recalibrage est celle imposée par le règlement du PLU sans jamais être inférieure à 5 mètres, afin de garantir le maintien des Espaces de Bon Fonctionnement des cours d'eau.

Les réseaux pluviaux créés dans le cadre de ces nouveaux aménagements devront être équipés de **clapets anti-retour** afin d'éviter les refoulements indésirables vers la zone projet.

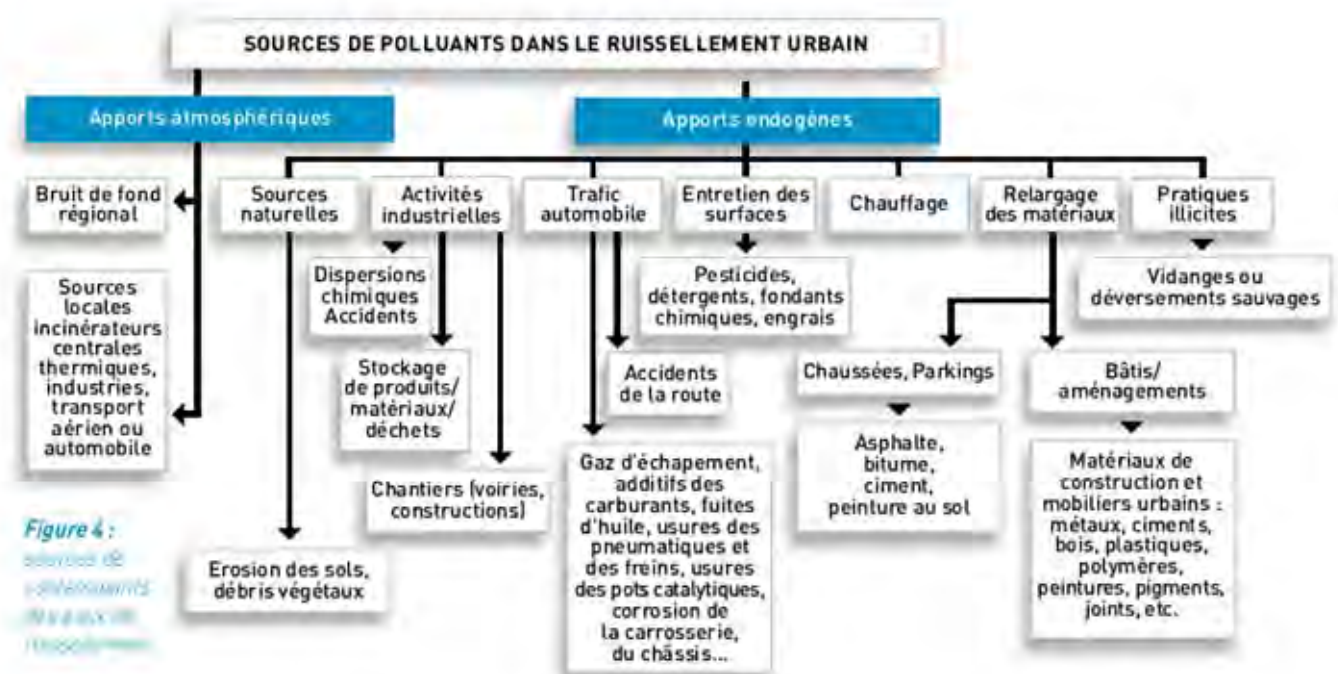
En matière d'implantation des constructions, il est obligatoire de respecter les conditions suivantes :

- Le point de référence pour les constructions correspond au point le plus haut de l'emprise bâtie des secteurs soumis à des dysfonctionnements du réseau pluvial
- Les **premiers planchers** devront respecter une cote minimale de **+20 cm au-dessus du terrain naturel pris au point de référence**
- Les **parkings souterrains** sont autorisés à condition que la cote des accès et toutes autres ouvertures soient de +20 cm au-dessus du terrain naturel, pris au point de référence
- Les piscines et bassins devront être balisés au minimum à 0.5 m au-dessus du terrain naturel pour pouvoir être identifiés en cas de débordement du réseau pluvial

1.2 METHODOLOGIE POUR LA DEFINITION DU ZONAGE PLUVIAL – VOLET QUALITATIF

1.2.1 Principe de gestion qualitative des eaux pluviales

Comme le montre le diagramme ci-dessous issu du Guide de bonne gestion des eaux de ruissellement en zones urbaines de l'Agence de l'Eau Seine Normandie, les pollutions issues du lessivage des sols sont d'origine diverses. Le diagramme ci-dessous ne présente que la diversité des pollutions d'origine urbaine.



Les sources de contaminants dans les eaux de ruissellement sont donc extrêmement nombreuses et variées. Elles comprennent à la fois des sources exogènes au bassin versant et des sources endogènes au bassin versant.

- Les sources exogènes au bassin versant peuvent contribuer à l'apport de contaminants via les retombées atmosphériques. Lors de l'analyse du potentiel de contamination des eaux on recherchera l'existence ou non de sources de contamination atmosphérique dans l'environnement du site d'étude : grands axes de circulation, couloir aérien, activités industrielles émettant dans l'atmosphère, usines d'incinération, centrales thermiques...
- Les sources endogènes au bassin versant comprennent,
 - Les émissions par les matériaux urbains (corrosion des métaux, émission de micropolluants organiques par les matériaux synthétiques, émissions dues aux additifs tels que produits de traitement des bois, retardateurs de flamme, agents biocides, plastifiants...),
 - Les émissions dues au trafic automobile,
 - Le chauffage (en particulier chauffage au fioul ou au bois),
 - Les apports dus aux activités industrielles ou commerciales sur le bassin versant,
 - Les rejets associés à des zones de stockage de déchets industriels ou ménagers (poubelles),
 - Les émissions liées à l'usage de divers produits d'entretien, et en particulier l'usage de pesticides,
 - Les rejets dus à des pratiques illicites telles que les vidanges sauvages, les déversements de produits chimiques (fond de pot de peinture, fond de cuve de pesticide...),
 - Les rejets dus aux activités des usagers du site (déchets alimentaires, mégots de cigarettes, débris divers, ...),
 - Excréments d'animaux,

La pollution d'origine agricole est également très complexe à définir car elle dépend du type de culture ou d'élevage, du couvert végétatif et des modes de traitement des cultures. Cette pollution est donc très variable en fonction de parcelles, de la distance au milieu naturel récepteur, de la saison et évolutive dans le temps.

Compte tenu de cette diversité d'origine, la quantification des sources de pollution issue du lessivage pluvial nécessite des mesures in situ. Néanmoins, on peut faire l'hypothèse simplifiée que plus le bassin versant est urbanisé, plus les pollutions urbaines seront importantes et que le bassin versant est agricole, plus les pollutions d'origine agricole seront significatives.

1.2.1.1 Zones urbanisées

Si pour certaines habitations, les suivis du milieu et des écoulements d'eaux pluviales venaient à démontrer que les effluents qu'elles rejettent peuvent porter préjudice à la qualité, aux vocations et usages des milieux récepteurs, des mesures spécifiques concernant la collecte et ou le rejet des eaux de ruissellement qu'elles émettent pourraient leur être imposées par la collectivité ou les services de l'État.

1.2.1.2 Zones à urbaniser

Les préconisations qui visent à limiter les débits d'eaux pluviales dans la partie du plan de zonage consacrée aux aspects quantitatifs ont débouché sur des solutions conduisant à la création de bassins d'écroulement. La faiblesse des débits de fuite retenus aboutit à des ouvrages qui présenteront un volume suffisamment important pour qu'ils se prêtent à une décantation performante des effluents qui y transiteront. Comme la pollution des eaux de ruissellement urbain se caractérise en premier lieu par sa nature particulière, il est proposé de valoriser les ouvrages qui seront réalisés pour répondre aux

préconisations justifiées par une maîtrise quantitative des eaux pluviales, en les concevant de façon à ce qu'ils remplissent également une fonction de dépollution.

1.2.1.3 Zones agricoles

En zone rurale et en particulier sur les parties amont des bassins versants : Le remembrement agricole, le drainage et la déforestation ont entraîné l'augmentation des débits et des volumes de ruissellement. L'enlèvement des haies et le drainage agricole a en particulier favorisé l'accélération hydraulique et le ravinement. Certaines pratiques culturales peuvent favoriser ces phénomènes : Labour, ligne de culture dans le sens de la pente, mise à nue des sols...

Il par conséquent utile de mettre en œuvre des mesures agro-environnementales permettant de retarder et/ou diminuer le ruissellement et l'érosion sur les versants des zones cultivées et en particulier de favoriser des actions collectives d'animation agricole permettant la réduction du transfert des nitrates, des pesticides, et de lutter contre les phénomènes érosifs. On note par exemple les mesures suivantes :

- Maîtrise de l'indicateur de Fréquence de Traitements phytosanitaires (IFT)
- Désherbage alternatif
- Gestion de la fertilisation en grandes cultures
- Couverts végétaux
- Haies : plans de gestion et plantation
- Mise en place de zones tampons
- Présentation des techniques de l'agriculture biologique

L'objectif général est donc de provoquer l'infiltration ou le stockage des eaux ruisselées et de réparer progressivement les impacts négatifs du remembrement agricoles en rétablissant un nouveau maillage de chemins, fossés et haies sur l'ensemble du territoire de la commune. Le zonage pluvial qui est associé au code de l'urbanisme ne peut cependant pas imposer des réglementations strictes en matière de pratique agricole.

Dans le cadre du zonage pluvial, il est cependant utile de rappeler les pratiques agricoles permettant de limiter les impacts sur la qualité des eaux.

1.2.2 Méthode et grille d'analyse pour le volet qualitatif

Pour définir la carte « qualitative » du zonage pluvial, on propose une grille permettant de croiser les aléas de pollution avec les principales zones sensibles à la qualité des eaux.

Pour définir une réglementation partagée et homogène sur l'ensemble du territoire, on utilise une grille simple d'analyse des risques de pollution.

Le territoire de la commune est donc découpé en sous bassins versants topographiques homogènes en terme d'occupation des sols et d'enjeux aval.

Pour chacun des sous bassins versants, on définit une grille de croisement qui permet d'évaluer le risque vis-à-vis de la pollution d'origine pluviale urbaine.

La pollution d'origine agricole ne peut être directement réglementée dans le cadre du zonage pluvial qui est associée au code de l'urbanisme. Par contre des prescriptions pour des pratiques agricoles et

des choix de cultures moins dégradantes pour le milieu naturel humide seront proposés en annexe du règlement associé aux zonages pluviaux.

Les paramètres qui sont pris en considération pour évaluer le risque sont :

1- L'occupation des sols du bassin versant en distinguant 3 grandes catégories de bassins versants topographiques:

- Fort impact de la pollution d'origine urbaine : $SBV_{urbain} > 1000$ ha ou $\%SBV_{urbain} > 40\%$: Il s'agit de bassin versant à dominante urbaine qui peut générer des pollutions d'origine urbaine chronique ou accidentelle significative.
- Impact modéré de la pollution d'origine urbaine : $1000ha > SBV_{urbain} > 200ha$ et $40\% < \% SBV_{urbain} < 20\%$: Il s'agit de bassin versant partiellement urbanisés qui entraîne une pression moyenne sur le milieu naturel récepteur.
- Faible impact de la pollution d'origine urbaine: $SBV_{urbain} < 200ha$ ou $SBV_{urbain} < 20\%$: il s'agit des bassins versants à dominante urbaine. Le cycle naturel de l'eau est déjà très fortement perturbé par l'imperméabilisation des sols et la suppression des zones de régulation naturelle.

2- La sensibilité à la pollution du milieu récepteur à l'aval de l'exutoire ou au droit du sous bassin versant topographiques :

- Vulnérabilité très forte : Rejets proche d'un Périmètre de captage rapproché ou immédiat, d'une zone de baignade et d'une zones naturels remarquables –Zone Natura 2000 ou znieff de type 1 (Bv ou Lrejet < 500m). Les zones à vulnérabilité très fortes sont donc des secteurs pour lesquelles la préservation de la qualité de la ressource en eau a un intérêt naturel ou économique significatif et direct. On considère que l'influence du sous bassin versant topographique est immédiate lorsque l'exutoire se situe à moins de 500 m au droit et à l'aval du sous bassin versant topographique.
- Vulnérabilité forte : Rejets moyennement proche d'un Périmètre de captage rapproché, d'une zone de baignade et d'une zones naturels potentiellement remarquables znieff de type 2 (Bv ou Lrejet compris entre 500m et 2000m) + Rejets proche d'un Périmètre de captage éloigné et d'une zones humides potentielles ou d'une trame bleu (Bv ou Lrejet < 500m). Les zones à vulnérabilité forte sont donc localisées en amont des secteurs pour lesquelles la préservation de la qualité de la ressource en eau a un intérêt naturel ou économique fort mais leur impact n'est pas immédiat. On considère que l'influence du sous bassin versant topographique est importante lorsque l'exutoire se situe à moins de 2000 m au droit et à l'aval du sous bassin versant topographique.
- Vulnérabilité moyenne : Pour tous les autres secteurs, on considère que la vulnérabilité est modérée vis-à-vis des enjeux qualité des eaux.

Le principe de la grille de croisement ci-dessous est donc proposé pour le volet quantitatif- pluies courantes.

	Aléa qualitatif Fort Sbv-urbain > 1000 ha ou %Sbv-urbain > 40%	Aléa qualitatif Moyen 1000ha > Sbv-urbain > 200ha et %Sbv-urbain > 20%	Aléa qualitatif Faible Sbv-urbain < 200 ha ou %Sbv-urbain < 20%
Milieux très sensibles Rejets proche d'un Périmètre de captage rapproché ou immédiat, d'une zone de baignade et d'une zones naturels remarquables (Bv ou Lrejet < 500m)	RISQUE FORT	RISQUE FORT	RISQUE MODERE
Milieux sensibles Rejets moyennement proche d'un Périmètre de captage rapproché, d'une zone de baignade et d'une zones naturels potentiellement remarquables (Bv ou Lrejet compris entre 500m et 2000m) + Rejets proche d'un Périmètre de captage éloigné et d'une zones humides potentielles ou d'une trame bleu (Bv ou Lrejet < 500m)	RISQUE FORT	RISQUE MODERE	RISQUE FAIBLE
Milieux moyennement sensible Autres secteurs	RISQUE MODERE	RISQUE FAIBLE	RISQUE FAIBLE

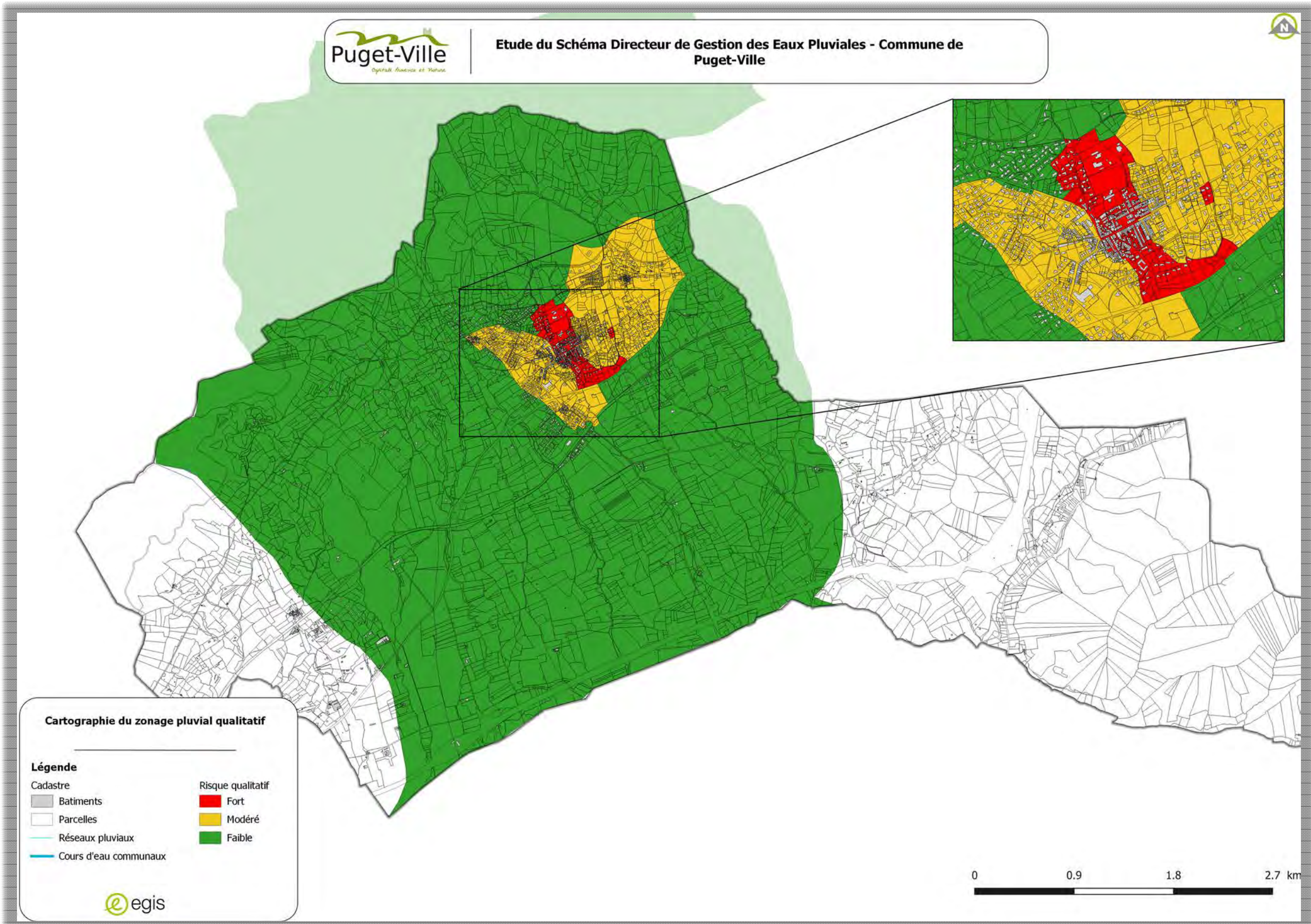


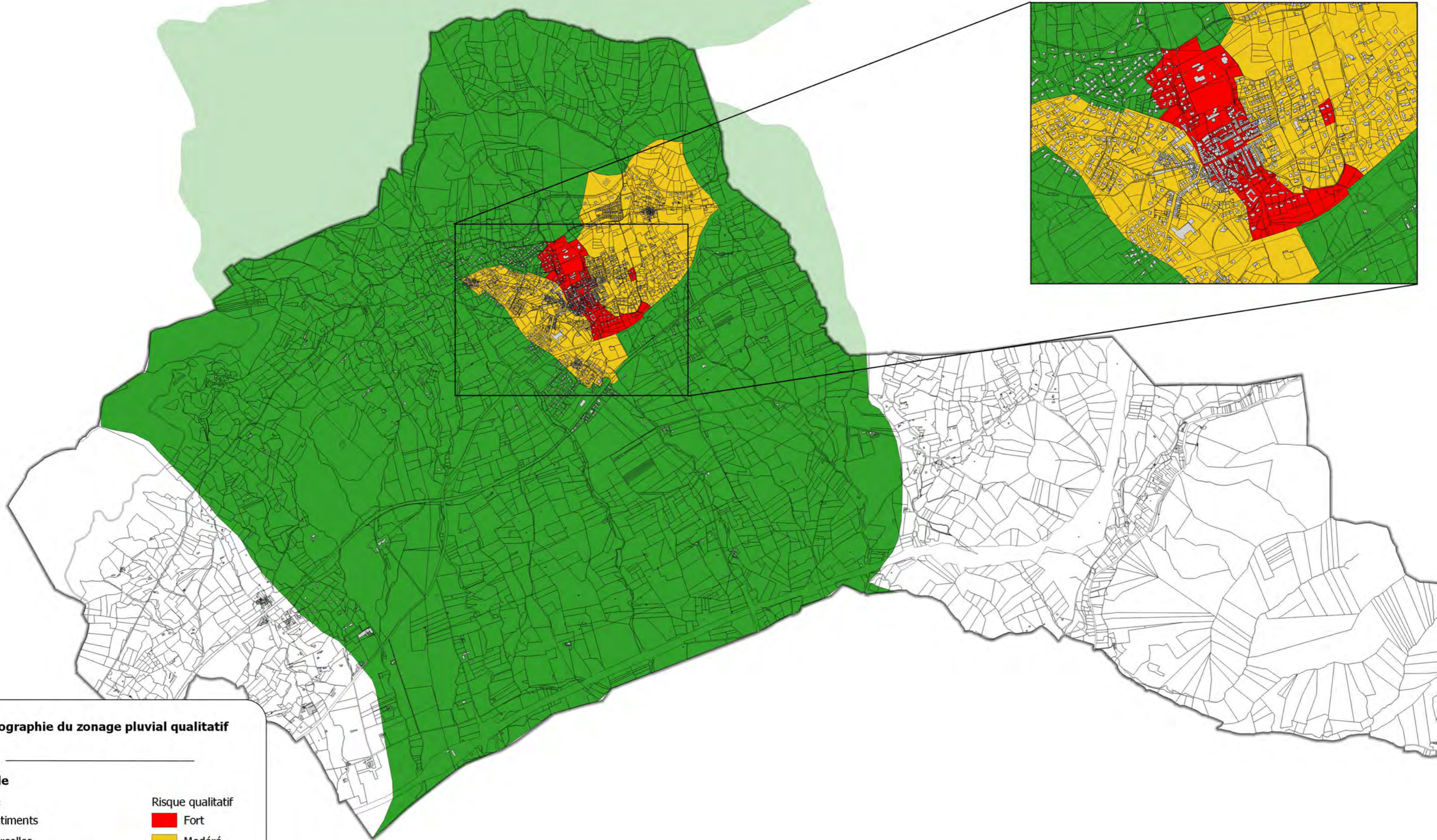
FIGURE 3 - ZONAGE PLUVIAL QUALITATIF

1.2.3 Principe proposé pour règlement associé au zonage pluvial – Volet qualitatif

La stratégie à retenir pour le zonage des eaux pluviales de la commune découle de différents constats.

- La pluie décennale c'est la pluie de référence en France, selon l'Instruction Technique de 1977, pour dimensionner les réseaux d'eaux pluviales.
- Le débit d'une zone après urbanisation ne doit pas dépasser le débit de la même zone avant l'urbanisation.
- Les bassins de rétention ne doivent pas se substituer à des zones humides ou de rétention naturelle.
- La rétention à la parcelle et les techniques de gestion alternatives visant la restauration du cycle naturel de l'eau sont à privilégier dès que possible.

	Urbanisation nouvelle		Autres préconisations
	Surface minimum nécessitant une gestion des eaux pluviales	Abattement de pollution à prévoir	
Bassin versant dans Zone de Risque QUALITE FORT	Surface active minimale de 1000 m ²	Taux d'abattement de la pollution minimum de 80% et mise en œuvre de bassin de confinement pour pollution accidentelle	Les rejets actuels eaux usées et réseaux unitaires pouvant atteindre le milieu naturel récepteur seront traités en priorité à l'échelle de la commune. Suivi régulier de la qualité des eaux du milieu naturel récepteur
Bassin versant dans Zone de Risque QUANTITATIF MOYEN	Surface minimale de 5000 m ²	Taux d'abattement de la pollution minimum de 60% et mise en œuvre de bassin de confinement pour pollution accidentelle	Les rejets actuels eaux usées et réseaux unitaires pouvant atteindre le milieu naturel récepteur seront traités en priorité à l'échelle de la commune. Suivi régulier de la qualité des eaux du milieu naturel récepteur
Bassin versant dans Zone de Risque QUANTITATIF FAIBLE	Surface minimale de 1 ha	Prescription actuelle du code de l'environnement	Suivi régulier de la qualité des eaux du milieu naturel récepteur



Cartographie du zonage pluvial qualitatif

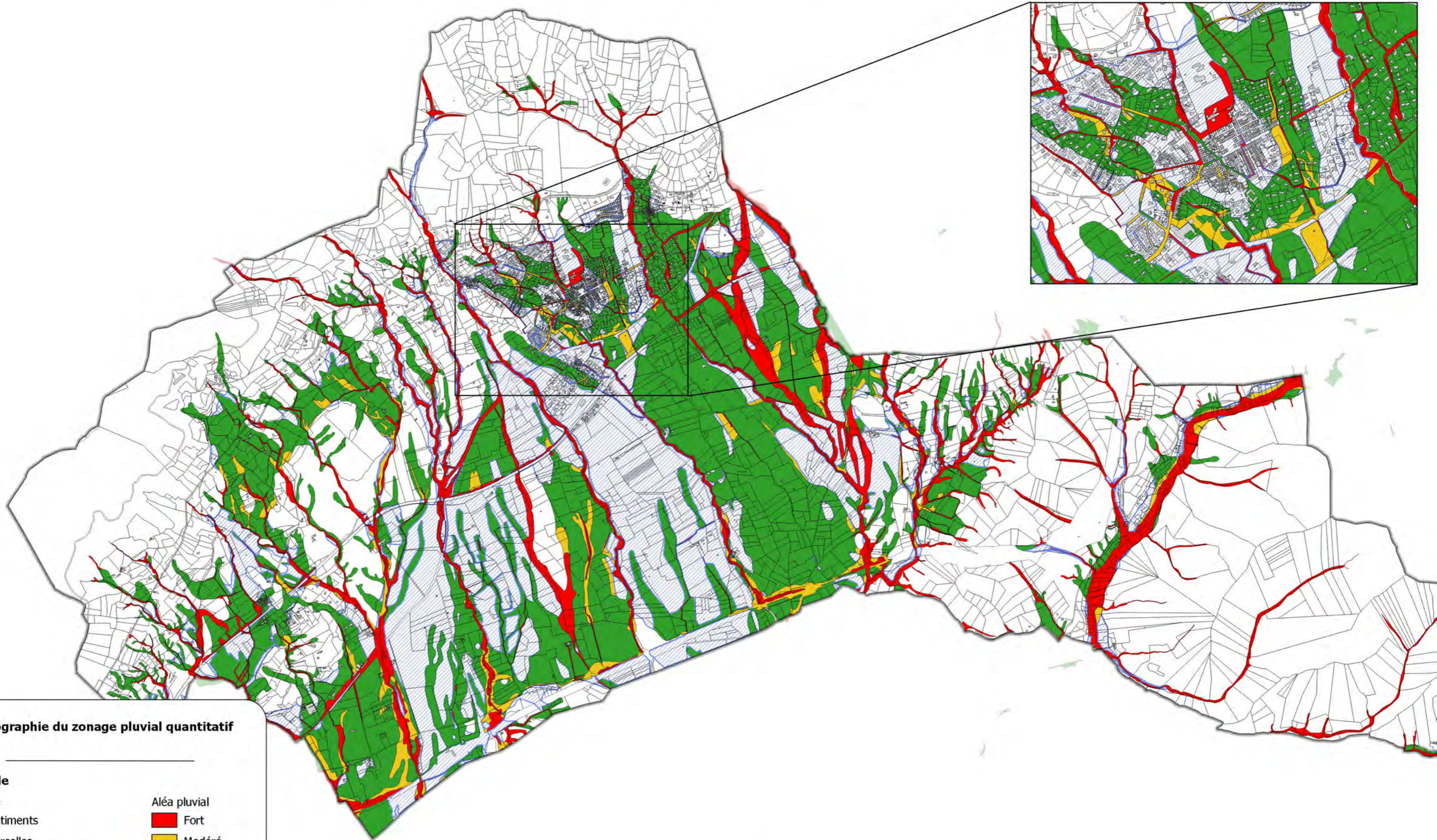
Légende

Cadastr

- Batiments
- Parcelles
- Réseaux pluviaux
- Cours d'eau communaux

Risque qualitatif

- Fort
- Modéré
- Faible



Cartographie du zonage pluvial quantitatif

Légende

- | | |
|-------------------------|--------------|
| Cadastré | Aléa pluvial |
| ■ Batiments | ■ Fort |
| □ Parcelles | ■ Modéré |
| — Réseaux pluviaux | ■ Faible |
| — Cours d'eau communaux | ▨ Production |

