

74223



~~24/07/10~~
~~05/05/13~~



rhône méditerranée & corse
2-4, allée de Lodz
69363 LYON Cedex 07
Tél. 04 72 71 26 00 - Fax 04 72 71 26 01

COMMUNE DE LA RIVIERE-ENVERSE

D 33 078

Schéma Directeur des Eaux Pluviales

Rapport

agence
de l'eau

**RHÔNE MÉDITERRANÉE
CORSE**

2-4, allée de Lodz - 69363 LYON Cedex 07
04 72 71 26 00 - contact.ooc@eaumc.fr

RGr00237/A22886/CGrZ081673

JHO - GBO

Mars 2009

Page : 1/29

COMMUNE DE LA RIVIERE-ENVERSE

Intitulé du rapport :

Schéma Directeur des Eaux Pluviales

Objet de l'indice	Date	Indice	Rédaction		Vérification		Validation	
			Nom	Signature	Nom	Signature	Nom	Signature
	24/03/09		J. HOFFMANN		JL. VERJAT		G. BOUDIN	
		a						
		b						
		c						
		d						

Numéro de rapport :	RGr00237
Numéro d'affaire :	A22886
N° de contrat :	CGrZ081673
Domaine technique :	RT41
Mots clé du thésaurus	SCHEMA DIRECTEUR EAU PLUVIALE EAU PLUVIALE ZONAGE ET AMENAGEMENT

BURGEAP

Bâtiment A Hermès – 2, rue du Tour de l'eau
38 400 SAINT MARTIN D'HÈRES

Téléphone : 33(0)4.76.00.75.50

Télécopie : 33(0) 4.76.00.75.69

e-mail : agence.de.grenoble@burgeap.fr

RGr00237/A22886/CGrZ081673	
JHO - GBO	
Mars 2009	Page : 2/29

SOMMAIRE

1	Introduction	5
2	Etat des lieux et diagnostic	6
2.1	Présentation de la commune et situation géographique	
2.2	Contexte hydrographique	
2.2.1	Réseau hydrographique	7
2.2.2	Zones inondables	7
2.2.3	Risque torrentiel	7
2.2.4	Capacité des cours d'eau et des ouvrages	7
2.3	Contexte géologique et hydrogéologique	
2.3.1	Présentation générale	9
2.3.2	Aléa de glissement de terrain	9
2.4	Gestion actuelle des eaux pluviales	
2.5	Gestion actuelle des eaux usées	
2.5.1	Zonage d'assainissement existant	11
2.5.2	Aptitude des sols à l'infiltration	12
2.5.3	SPANC	13
2.5.4	Interconnexions EU/EP	13
3	Propositions d'amélioration de l'existant	14
3.1	Contraintes	
3.2	Propositions d'aménagements globales	
3.2.1	Préconisations générales	14
3.2.2	Propositions d'aménagements	15
3.2.3	Synthèse	21
4	Zonage des eaux pluviales	22
4.1	Contraintes	
4.2	Zonage	
4.2.1	Déclinaisons spécifiques	23
4.2.2	Gestion des eaux à la parcelle	24
	CARTES	25
	ANNEXES	26

TABLEAUX

Tableau 1 : Débits des cours d'eau de la Rivière Enverse et capacité des ouvrages sous la RD4	8
Tableau 2 : Propositions d'aménagements	21
Tableau 3 : Zonage des eaux pluviales	23
Tableau 4 : Aide au choix de la solution la mieux adaptée	24

FIGURES

Figure 1 : Carte de la commune	6
Figure 2 : Localisation des franchissements de capacité limitée sous la RD4	8
Figure 3 : Localisation des points de prélèvements pour où les concentrations sont importantes	12

CARTES

		Version
Carte n°1	ALEAS : Inondations, Glissement de terrain, Torrentiel	
Carte n°2A	Réseaux d'eaux pluviales – Chef-lieu	
Carte n°2B	Réseaux d'eaux pluviales – Cellières - Le Plon	
Carte n°2C	Réseaux d'eaux pluviales – Chez Fillou - la Biollaz - La Combe	
Carte n°3	Aptitude des sols à l'assainissement non-collectif	
Carte n°4	Contraintes pour la gestion des eaux pluviales	
Carte n°5	Zonage des eaux pluviales	

ANNEXES

- Annexe 1 - Définition des classes d'aptitudes à l'assainissement non collectif	27
- Annexe 2 - Techniques alternatives d'assainissement pluvial – avantages, inconvénients, appréciation globale	28
- Annexe 3 - Fiches descriptives des principales techniques alternatives à l'assainissement pluvial	29

1 Introduction

La commune de La Rivière-Enverse a lancé en 2002 une révision de son PLU avec l'aide du cabinet d'architectes Atelier AXE. Dans le cadre de cette révision, la commune a déjà fait réaliser un zonage d'assainissement suite à l'étude de l'aptitude des sols à l'assainissement non collectif et un zonage des risques naturels sur la commune (risque de glissement de terrain et risque torrentiel).

La DDE de la Haute-Savoie demande aujourd'hui à la commune de réaliser un schéma directeur des eaux pluviales sur la commune avec le zonage correspondant pour préciser les modes de gestion et de collecte des eaux pluviales sur le territoire communal.

Actuellement, les eaux pluviales sont partiellement collectées dans un réseau pour le chef-lieu et pour le hameau de Cellières. Les eaux pluviales sur les autres parties de la commune sont soit infiltrées, soit envoyées vers le milieu naturel (Bézière, torrents, fossés).

Conformément aux souhaits de la DDE, le schéma directeur présente :

- un diagnostic des problèmes locaux d'inondation liés aux eaux pluviales,
- une vérification des éventuelles interconnexions eaux pluviales – eaux usées,
- une identification des exutoires des réseaux d'eaux pluviales,
- des propositions pour répondre aux dysfonctionnements répertoriés ou pour améliorer la situation actuelle.

Il propose également des préconisations pour la gestion des eaux pluviales en favorisant la gestion à la parcelle ou globale sur les zones qui seront ouvertes à l'urbanisation mais également sur les opérations de rénovation ou de réhabilitation de l'existant.

Le schéma directeur est ainsi organisé en 3 grandes parties :

- diagnostic de l'état actuel,
- propositions d'aménagements et de mesures correctives,
- zonage d'assainissement des eaux pluviales sur la commune.

Ce rapport présente les éléments du schéma ainsi étudié.

2 Etat des lieux et diagnostic

La présente partie de l'étude s'appuie sur l'analyse des documents et études existantes et permettant :

- de caractériser le milieu naturel et son comportement vis-à-vis de la présence d'eau lors des événements pluvieux importants ;
- de caractériser l'état actuel des dispositifs d'assainissement eaux usées et eaux pluviales de la commune.

2.1 Présentation de la commune et situation géographique

La commune de la Rivière-Enverse se situe en rive gauche du Giffre.

La population était estimée à 455 habitants (recensement 2006). Le nombre total de logements est estimé à 361, dont 49,58 % de résidences principales, 39,06 % de résidences secondaires et 11,36 % de logements vacants. Les résidences secondaires entraînent une augmentation de la population de 80 personnes environ en haute saison.



Figure 1 : Carte de la commune

La majeure partie de la commune (environ 550 hectares) est localisée sur le versant de la Montagne de Saint Sigismond. Sur ce versant, la pente est forte, de l'ordre de 30 % (altitude maximale 1 300 m NGF). Cette partie est essentiellement boisée. Quelques hameaux y sont dispersés, et les principaux lieux-dits et hameaux sont les Montées, les Cellières, Chez Fillou et Cravarin. Le chef-lieu se situe en pied de versant de même que le Crozet.

L'autre partie de la superficie de la commune (environ 248 hectares) est située dans la plaine alluviale du Giffre. La pente y est très faible. Les habitations se concentrent autour de la RD4 qui traverse la commune au niveau de la limite entre le versant et la plaine. Les hameaux principaux sont le Grand Marvel et le Plan.

2.2 Contexte hydrographique

2.2.1 Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique sur la commune de la Rivière-Enverse est dense. Sur le versant de la Montagne et de Saint-Sigismond, de nombreux thalwegs et ruisseaux d'importance différente sont recensés (14 cours d'eau recensés). Ils rejoignent le bief des Moulins (ou Bézières ou ruisseau des scieries) en pied de versant, lui-même affluent du Giffre, qui borde la commune au Nord.

Ces cours d'eau sont souvent busés dans leur partie basse (passage sous la RD4 ou dans les hameaux ou le chef lieu).

2.2.2 Zones inondables

Un PPR (Plan de prévention des risques) a été réalisé sur la vallée du Giffre. Une cartographie des aléas a été réalisée à cette occasion. Elle délimite la zone inondable par le Giffre sur la commune de la Rivière-Enverse. Les hameaux suivants peuvent être inondés par le Giffre ou concernés par une remontée de sa nappe d'accompagnement : le Plan, le Petit Marvel et le Moulin de Vagny.

Il n'existe pas de tracé de zones inondables pour les autres cours d'eau de la commune. Cependant, des inondations en pied de versant (liés aux ruissellements et aux cours d'eau du versant) peuvent être observées plus particulièrement sur les hameaux du Plan, de Derrière les Plans, du Grand Marvel, en contrebas du Petit Marvel, de la Grotte et des Vagny.

Les zones inondables par le Giffre sont présentées sur la **carte n°1**.

2.2.3 Risque torrentiel

Une étude réalisée en octobre 2008 par le bureau d'étude Alp'géorisques a permis de cartographier les phénomènes naturels suivants :

- crues des torrents et des ruisseaux torrentiels,
- inondations de pieds de versants,
- ruissellement de versant,
- glissement de terrain.

Pour chaque zone présentant un risque par rapport à ces phénomènes, un aléa a été déterminé. Trois classes d'aléas ont été proposées : faible, moyen et fort.

Les zones les plus exposées aux crues torrentielles sont Les Vagny, le Petit Marvel, Chez Clerc et Cravarin.

Les aléas torrentiels sont présentés sur la **carte n°1**.

Tous les cours d'eau de la commune sont exposés à cet aléa avec un risque fort.

2.2.4 Capacité des cours d'eau et des ouvrages

Une étude est actuellement en cours de réalisation par le bureau d'étude Hydrétudes sur le bief des Moulins pour résoudre les phénomènes d'inondations liés à des orages ou à de longues pluies sur des terrains gelés. Cette étude a permis d'estimer les apports des ruisseaux principaux dans le bief des Moulins. Ces apports ont été comparés à la capacité des ouvrages de franchissement de la RD4 (quasiment tous les ruisseaux franchissent cette route). Les conclusions provisoires font état de 3 problèmes de dimensionnement d'ouvrages pour le ruisseau de Grand Marvel, le Nant de la Bronnaz et le ruisseau du Crozet dès l'orage décennal.

RGr00237/A22886/CGrZ081673	
JHO - GBO	
Mars 2009	Page : 7/29

Les résultats des modélisations réalisées sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Débits des cours d'eau de la Rivière-Enverse et capacité des ouvrages sous la RD4

Cours d'eau	Capacité ouvrage existant (m3/s)	Q10 – orage (m ³ /s)	Différence 10 ans (m3/s)	Q100 – orage (m ³ /s)	Différence 100 ans (m3/s)
Ruisseau des Fontaines	1,5	0,49	1,01	0,99	0,51
Ruisseau des Combes	1,5	0,45	1,05	0,91	0,59
Ruisseau de la Biollaz	1,5	0,74	0,76	1,49	0,01
Ruisseau du Grand Crêt	0,98	0,29	0,69	0,58	0,4
Ruisseau du Grand Marvel	0,2	0,7	-0,5	1,4	-1,2
Nant de la Bronnaz	0,65	0,94	-0,29	1,83	-1,18
Ruisseau du Crozet	0,25	0,44	-0,19	0,88	-0,63

(Source : Etude du bief des Moulins, Hydrétudes, 2008)

Pour remédier aux sous dimensionnements, l'étude préconise de mettre en place des buses cadre de dimensions plus importantes pour remplacer les canalisations actuelles.



Figure 2 : Localisation des franchissements de capacité limitée sous la RD4

2.3 Contexte géologique et hydrogéologique

2.3.1 Présentation générale

Deux ensembles peuvent être définis schématiquement :

- les formations quaternaires : éboulis plus ou moins remaniés, alluvions fluviales, alluvions fluvioglaciaires et moraines plus ou moins graveleuses ou argileuses. La « qualité hydrogéologique » de ces formations est très variable et dépend notamment de leur épaisseur et de leur teneur en argile qui conditionne leur perméabilité,
- les formations du substratum dont les caractéristiques hydrogéologiques vont varier suivant leur nature et de leur degré de fracturation et/ou d'altération. On va ainsi de formations très peu perméables et donc sans ressources significatives (schistes et flysch argileux par exemple) à des formations très perméables où, suivant les conditions structurales et d'alimentation, les ressources peuvent être importantes (calcaires karstifiés, grès, ...).

Ces deux ensembles sont représentés sur le bassin du Giffre avec, compte tenu du relief, une large dominante des formations du substratum. Les formations quaternaires se rencontrent essentiellement dans le lit majeur du Giffre et de ses affluents mais il existe localement des niveaux fluvio-glaciaires perchés. Les éboulis de versant couvrent une superficie importante mais les réserves y sont peu importantes.

Sur la commune de la Rivière-Enverse, le versant est constitué de formations du substratum, flysch argileux peu perméables et la plaine de formations quaternaires, majoritairement graveleuses et relativement perméables.

On recense plus d'une dizaine de sources sur la commune de la Rivière-Enverse sur le versant. Deux captages sont recensés pour l'alimentation en eau potable :

- le captage de la Mollière,
- le captage du Noyer (ou du Plon).

Sur la partie de la commune située dans la plaine alluviale du Giffre, la nappe d'accompagnement du Giffre est présente à une profondeur moyenne de 4 m environ.

2.3.2 Aléa de glissement de terrain

Les éléments ci-dessous sont extraits de l'étude d'aléas réalisée par le bureau d'études Alp'Géorisques.

Le phénomène naturel principal auquel est soumise la commune est le glissement de terrain sur l'ensemble du versant. Ces instabilités sont la conséquence de la couverture morainique du versant, constitué de matériaux graveleux mélangés à de l'argile.

Les glissements de terrain peuvent se produire après des épisodes météorologiques importants (fonte des neiges, infiltration des eaux) et à proximité des sources.

Les investigations de terrain ont mis en évidence, au sein de certains des secteurs étudiés (la Biollaz, au Praz - Chez Clerc, les Montées, le Village, les Cellières), l'existence de zones affectées par des mouvements de faible ampleur. Au-delà de ces zones, la potentialité de déclenchement de désordres plus ou moins importants apparaît globalement marquée. Elle pourrait préférentiellement résulter de conditions météorologiques particulières (pluies intenses et/ou prolongées, fonte du manteau neigeux) et/ou d'une rupture des conditions d'équilibre des terrains qui pourrait être la conséquence d'aménagements inappropriés. Des instabilités d'ampleur modérée (vitesses d'évolution limitées, épaisseur de matériaux mobilisés de quelques décimètres), mais également de façon plus exceptionnelle des désordres plus importants, sont à craindre.

Par ailleurs, certains secteurs (notamment aux Vagny, Chez Filou, au Plon) sont potentiellement concernés par des coulées boueuses résultant de l'évolution de glissements susceptibles de prendre naissance plus en amont dans le versant.

L'aléa glissement de terrain pour les zones urbanisées et urbanisables de la commune est présenté sur la **carte n°1**.

L'étude préconise **une maîtrise des rejets d'eaux pluviales dans les secteurs concernés par le glissement de terrain** aussi bien au niveau de l'habitat existant que pour les projets d'urbanisation futurs. Les recommandations consistent à canaliser les rejets d'eaux pluviales dans des réseaux étanches et de les diriger dans la mesure du possible vers des zones de danger moindre : ruisseaux existants (en tenant compte de leur capacité hydraulique), replats.

2.4 Gestion actuelle des eaux pluviales

La gestion des eaux pluviales sur la commune se fait actuellement par rejet dans un réseau, par infiltration ou par rejet direct au milieu naturel.

Il n'y a pas de réseau séparatif sur la commune de la Rivière-Enverse. Des réseaux unitaires sont présents sur 2 secteurs de la commune :

- Cellières – le Plon : exutoires :
 - ruisseau de Cellières (Cellières),
 - ruisseau de Chetrieux (le Plon),
- Chef-lieu : exutoires :
 - ruisseau de Derrière le Clos,
 - ruisseau de Brochères,
 - ruisseau des Mouilles,
 - ruisseau des Combes.

Les eaux pluviales sont infiltrées dans des puits pour les hameaux du Plan, du Grand Marvel et du Petit Marvel, le sol ayant de bonnes aptitudes à l'infiltration.

Sur les autres hameaux, il n'y a pas de gestion des eaux pluviales à proprement parler. Les eaux sont rejetées au milieu naturel (cours d'eau) sans aucun traitement ni rétention, même partielle.

Les réseaux existants sur la commune sont présentés sur les **cartes 2A** (chef-lieu), **2B** (Cellières-Le Plon) et **2C** (Chez Fillou-La Biollaz-La Combe).

Une partie des réseaux existants sur Cellières, Le Plon et le Chef-lieu ont été relevés par le bureau de géomètre BET OPTIMA en 2003. Les autres réseaux sont issus d'un synoptique réalisé en mairie.

2.5 Gestion actuelle des eaux usées

2.5.1 Zonage d'assainissement existant

Un zonage d'assainissement a été réalisé sur la commune de la Rivière-Enverse en 2005.

L'étude réalisée dans ce cadre a permis de caractériser et de diagnostiquer l'assainissement collectif et non collectif existant d'une part, et de déterminer la possibilité de rejet après traitement des eaux usées d'autre part.

Il ressort ainsi de cette étude, qu'il n'existe actuellement aucun réseau de collecte des eaux usées sur la commune.

Concernant l'assainissement non collectif, des fiches enquêtes ont été envoyées et les conclusions de l'exploitation des réponses. Il ressort que 70 % des habitations sont équipées d'un dispositif conforme à la réglementation, dont 18 % seulement des installations sont équipées d'un dispositif de traitement. Les rejets sans traitement se font soit dans des puits perdus (57%, puits d'infiltration), soit au milieu naturel (41% : champ, fossé, réseaux sans traitement terminal ou cours d'eau). Concernant l'entretien, 47% déclarent effectuer une vidange de leur fosse tous les 4-5 ans.

Pour préciser la possibilité de rejeter les eaux usées après traitement, deux campagnes de mesures ont été réalisées (août 1999 et fin mars 2005). Au cours de ces campagnes, les débits ont été mesurés au micro-moulinet et des prélèvements ont été effectués sur chaque point de mesure afin de déterminer les concentrations en DCO, DBO₅, NH₄⁺ et MES.

RGr00237/A22886/CGrZ081673	
JHO - GBO	
Mars 2009	Page : 11/29

Ces campagnes montrent que :

- le ruisseau des Cellières présente une concentration en ammoniacque, en phosphate et en coliformes fécaux importante : l'urbanisation sera bloquée sur ce secteur tant que le hameau reste en assainissement non collectif ;
- les concentrations en ammoniacque et en phosphate sont également importantes pour le chef lieu : l'urbanisation restera bloquée jusqu'à la mise en place d'un réseau d'assainissement collectif.



Figure 3 : Localisation des points de prélèvements où les concentrations en DCO, DBO5, NH4+ et MES sont importantes

2.5.2 Aptitude des sols à l'infiltration

Lors de la réalisation du zonage d'assainissement, l'aptitude des sols à l'assainissement non collectif a été cartographiée. Pour se faire, la méthode SERP (Sol – Eau – Roche – Pente) a été utilisée. Elle consiste en un croisement entre des données de perméabilité des sols (Sol), d'hydromorphie ou des données sur les nappes (Eau), des caractéristiques du sol et du sous-sol (Roche) et de topographie (Pente).

Cette méthode a permis de caractériser sur les secteurs urbanisés et urbanisables, la possibilité ou non de mettre en place l'assainissement non-collectif. Ces données peuvent servir de données de base pour identifier les secteurs envisageables pour réaliser de l'infiltration des eaux pluviales. Les volumes d'eaux pluviales à infiltrer étant bien plus importants que les volumes à infiltrer dans le cadre de l'assainissement non-collectif, il sera nécessaire de réaliser au cas par cas, une étude de dimensionnement des ouvrages d'infiltration (étude de l'infiltration dans le sous-sol : profondeur de -1 à -3 m).

La carte d'aptitude des sols à l'assainissement non collectif distingue 4 zones (cf. **carte n°3**) :

- zones vertes : les sols permettent l'épuration des effluents : ils sont assez perméables, leur épaisseur est suffisante. Un système d'épandage naturel par drain peut alors y être utilisé.
- zones jaunes : les sols ne permettent pas l'épuration des effluents mais permettent l'évacuation des effluents traités dans les sols : ils sont soit trop peu épais ou soit de nature trop argileuse et donc assez imperméable, soit les deux.

- zones oranges : les sols ne permettent pas ni l'épuration ni l'évacuation des effluents traités dans les sols ; la mise en place de dispositifs du type filtre à sable vertical drainé est nécessaire pour le traitement des effluents.
- zones rouges : la topographie de la zone ne permet pas la mise en place de dispositifs de traitement déconseillée du fait des pentes trop importantes (supérieures à 20%).

La définition précise des zones d'aptitude est présentée en **annexe 1**.

2.5.3 SPANC

Le Service Public de l'Assainissement Non Collectif (SPANC) a été créé, en intercommunalité avec Tanninges, Mieussy, Onnion et Mégevette. Les tâches qui lui sont dévolues sont les suivantes :

- contrôle technique des dispositifs d'assainissement non collectif traitant les eaux usées domestiques ;
- vérification technique de la conception, l'implantation et la bonne exécution (avant remblaiement) des ouvrages ;
- vérification périodique du bon fonctionnement :
 - bon état des ouvrages,
 - bon écoulement des effluents jusqu'au traitement,
 - accumulation normale des boues dans la fosse septique ou fosse septique toutes eaux,
 - contrôle de la qualité du rejet le cas échéant,
- éventuellement entretien : organisation et prise en charge collective des coûts d'entretien des ouvrages si les élus le décident.

2.5.4 Interconnexions EU/EP

L'étude assainissement et rejets des collectivités sur le bassin versant du Giffre réalisée en 2006 pour le syndicat Intercommunal à Vocation Multiple du Haut Giffre, a identifié trois points principaux de rejets des eaux usées vers les eaux pluviales recensés lors du zonage d'assainissement :

- au niveau du chef lieu,
- au Grand Marvel,
- à Cellières.

Il est prévu d'inspecter l'ensemble des installations individuelles d'ici 4 ans. Sur la commune de la Rivière-Enverse, des visites ont d'ores et déjà été réalisées sur le hameau de Cravarin.

3 Propositions d'amélioration de l'existant

Pour améliorer la situation actuelle en termes de gestion des eaux pluviales, plusieurs principes d'amélioration sont proposés :

- réalisation de réseaux séparatifs,
- tamponnement des eaux pluviales sur certaines parties de la commune,
- réduction des débits rejetés dans les cours d'eau,
- diversification des points de rejets des eaux pluviales.

3.1 Contraintes

Les aménagements proposés tiennent compte des différentes contraintes recensées sur la commune, à savoir :

- les aléas : torrentiels et glissements de terrain (cf. § 2.2.3 et 2.3.2),
- les sols : sols favorables ou non à l'infiltration (cf. § 2.5.2),
- les réseaux existants (cf. § 2.4),
- les capacités de certains ouvrages sous la route départementale (cf. §2.2.4).

La **carte n°4** présente les contraintes superposées aux zones à urbaniser (AU) ou déjà urbanisées en partie (UA, UB, UX et Nig).

3.2 Propositions d'aménagements globales

3.2.1 Préconisations générales

Les travaux de mise en place de réseaux d'eaux pluviales ne pourront être réalisés qu'après avoir vérifié la capacité des milieux récepteurs à évacuer les débits supplémentaires ainsi que les gabarits des ouvrages de passages sous la RD4.

La réalisation des travaux devra se faire de l'aval vers l'amont pour un même bassin versant afin de ne pas créer de points de saturation.

La réalisation des travaux d'évacuation des eaux pluviales ne se soustrait pas à la recommandation de retenir et tamponner les eaux pluviales.

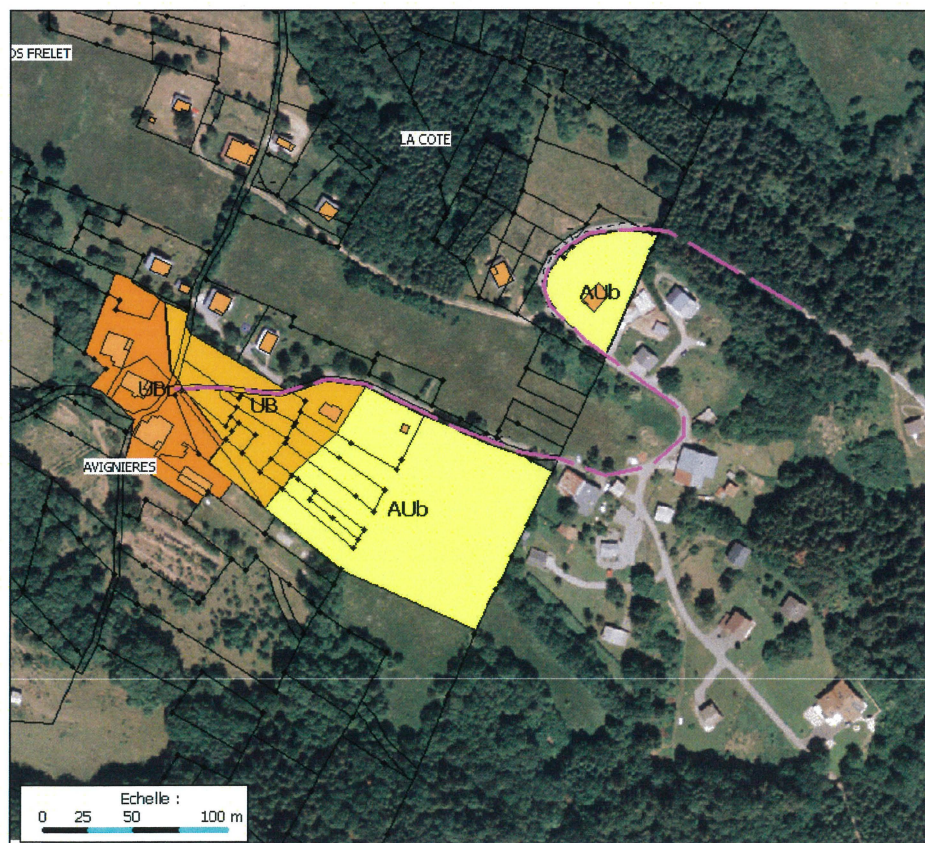
3.2.2 Propositions d'aménagements

3.2.2.1 Avignières

Description

Pour l'urbanisation de ce secteur, un réseau séparatif EP/EU devra être mis en place. Les eaux pluviales se rejeteront dans un ruisseau sur la commune de Morillon.
La longueur du réseau d'eaux pluviales à créer est d'environ 590 m.

Localisation



Réseaux

Réseaux existants (source : BET OPTIMA)

- Grilles
- - - Canalisation
- Fossé
- Ruisseau
- ▒ Bassin
- Regard

Réseaux existants (source : Mairie)

- Fossé
- - - Canalisation

Propositions d'aménagements

- Réseau eaux pluviales
- ▨ Bassin de rétention

Extraits du PLU

Zones AU	Zones UA	Zones UB
AUb	UA	UBc
AU	UAcr	UBr
	UAc	UB



Diffusion R.G.D. 73-74
Reproduction interdite



RGr00237/A22886/CGrZ081673

JHO - GBO

Mars 2009

Page : 15/29

3.2.2.2 Cellières

Description

Deux aménagements complémentaires sont prévus sur Cellières :

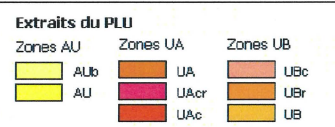
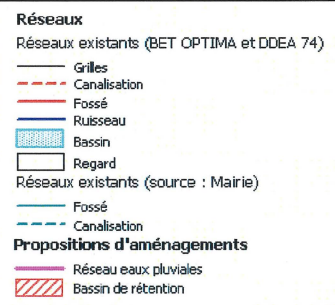
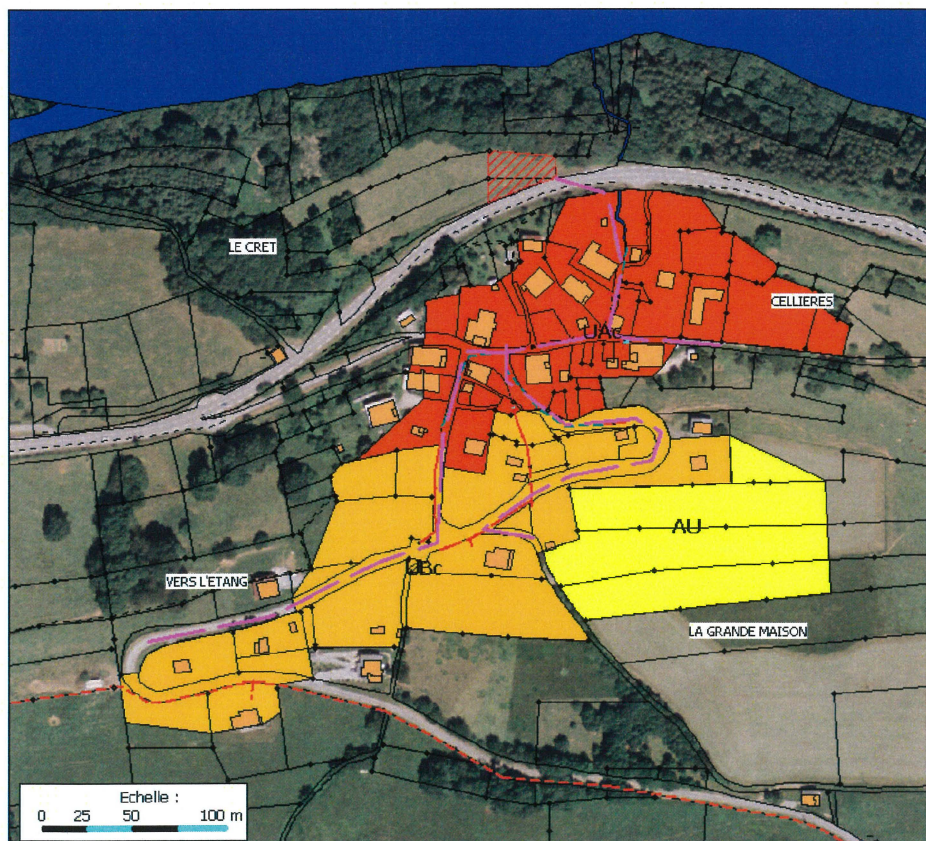
- la mise en place d'un bassin de rétention des eaux pluviales qui recueillera les eaux pluviales ruisselées de Cellières et les rejettera avec un débit de fuite adapté dans le ruisseau de Cellières,
- la réalisation d'un réseau séparatif, lors de la réalisation des travaux d'assainissement collectif.

Une étude de dimensionnement de ce bassin de rétention devra être réalisée. La rétention pourra être estimée sur la base d'un orage de période de retour décennal avec un débit de fuite estimé sur la base d'un ruissellement naturel.

Le réseau d'eaux pluviales à réaliser aura une longueur moyenne de 800 m. Cependant, si l'état des canalisations existantes est satisfaisant et si leur capacité est suffisante, elles pourront être en partie réutilisées pour la réalisation du réseau d'eaux pluviales. La longueur de réseaux existants concernée est d'environ 425 m.

Le bassin de rétention devra être mis en place avant la réalisation et/ou réfection du réseau d'eaux pluviales.

Localisation



Diffusion R.G.D. 73-74
Reproduction interdite



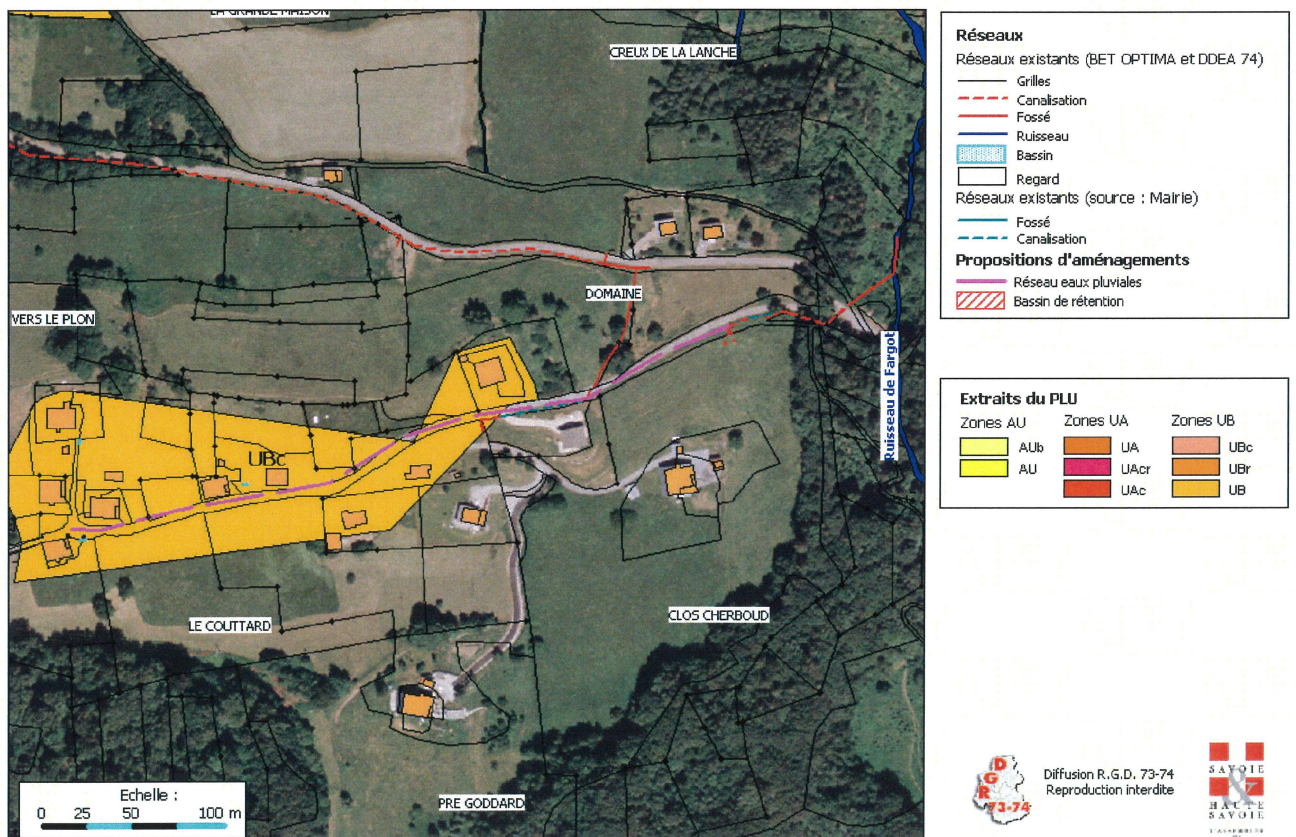
3.2.2.3 Le Plon

Description

Le projet consiste en la réalisation d'un réseau de récupération des eaux pluviales (canalisation ou fossé – longueur 400 m) du Plon pour les envoyer vers le ruisseau de Fargot.

Ce projet permettra de limiter la quantité des eaux ruisselées vers le ruisseau de Cellières en aval du Plon. Les eaux ruisselées venant du Plon seront ainsi envoyées par le réseau existant vers le ruisseau de Chétrieux et par le futur réseau vers le ruisseau de Fargot. Les ruissellements seront ainsi dispersés, ce qui est un avantage étant donné les risques torrentiels et de glissement de terrain existants sur la commune.

Localisation



3.2.2.5 Crozet

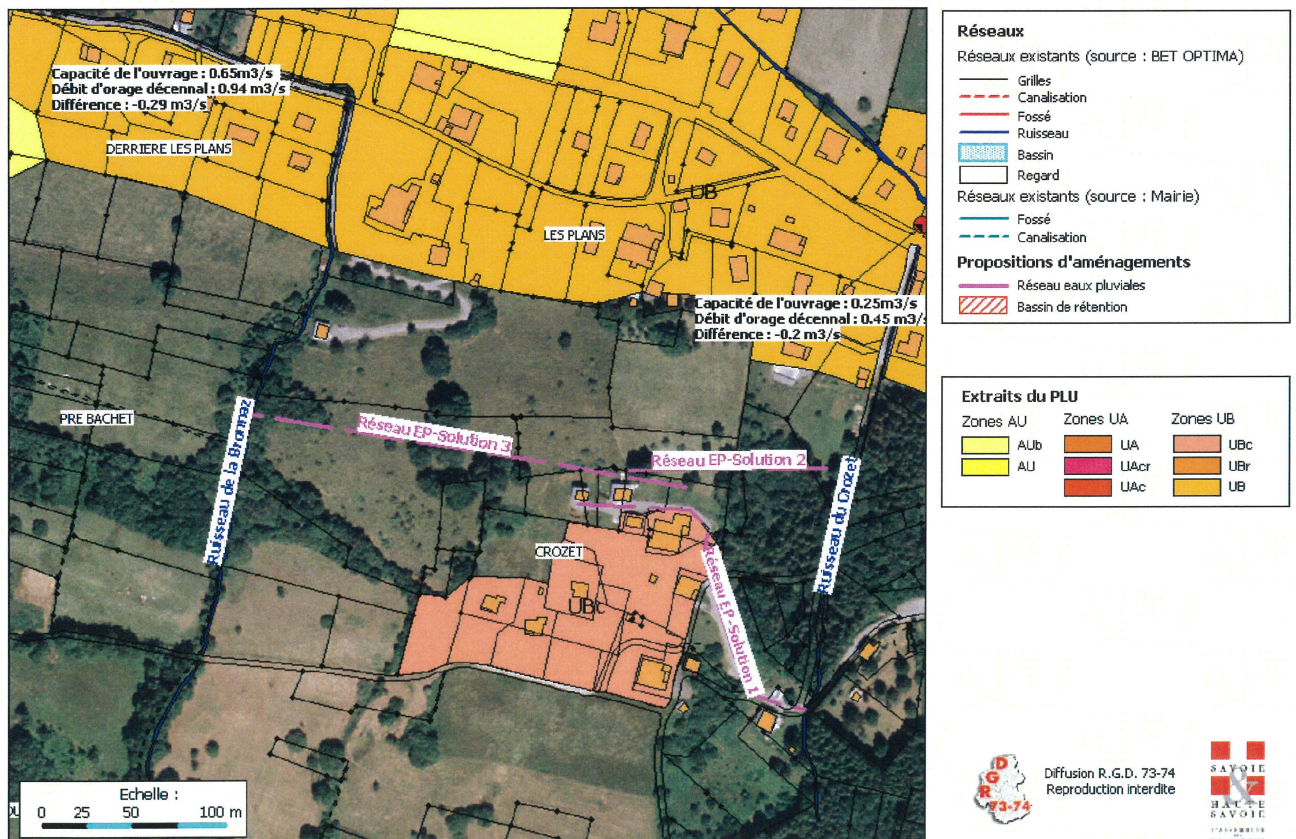
Description

Les travaux sur Crozet consistent en la réalisation d'un réseau de collecte des eaux pluviales (actuellement, il n'existe aucune collecte). Trois possibilités sont envisageables :

- solution 1 : réseau suivant la voirie vers le pont sur le ruisseau du Crozet (avec un rejet dans le ruisseau du Crozet), longueur 205 m ;
- solution 2 : réseau à travers champs vers l'est avec rejet dans le ruisseau du Crozet, longueur environ 130 m ;
- solution 3 : réseau à travers champs vers l'ouest avec rejet dans le ruisseau de la Bronnaz, longueur environ 250 m.

Ce réseau de collecte des eaux pluviales ne pourra être réalisé qu'après la réfection des ouvrages de franchissement de la RD4 sur les ruisseaux de la Bronnaz et du Crozet. En effet, ceux-ci ne sont pas en capacité d'accepter des apports supplémentaires puisqu'ils ne peuvent pas faire transiter une pluie d'orage de période de retour 10 ans à l'état actuel.

Localisation



3.2.2.6 Chef-lieu

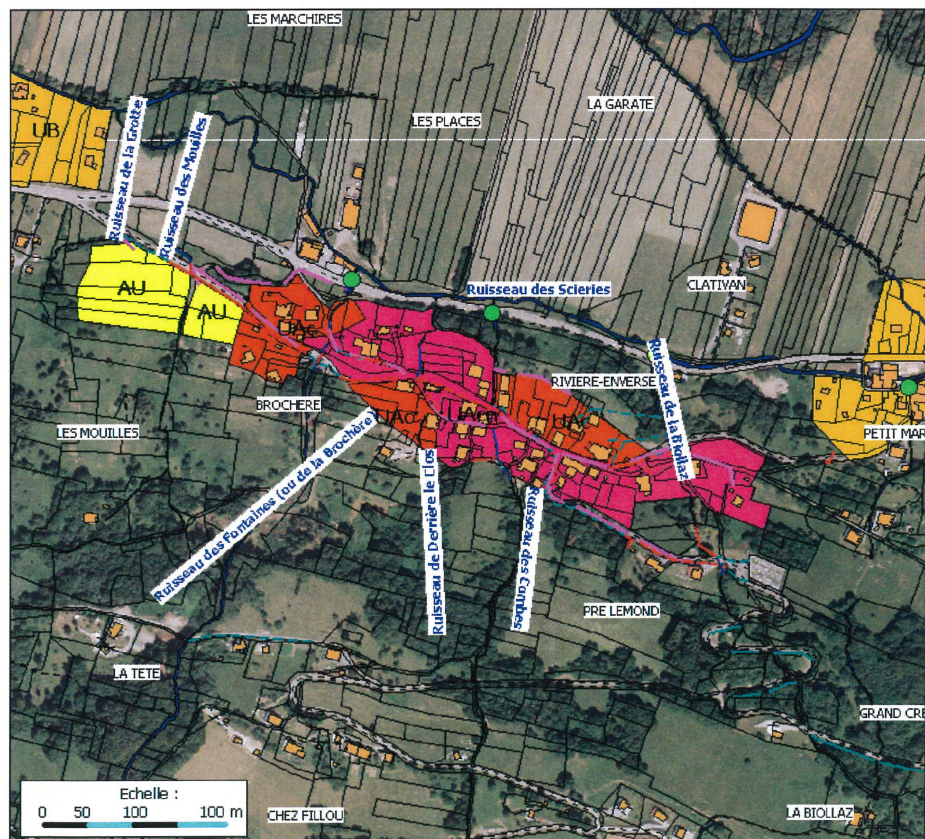
Description

Lors de la mise en séparatif de la commune, le réseau existant de collecte devra être inspecté pour vérifier la possibilité ou non de recueillir l'ensemble des eaux pluviales du chef-lieu. Dans le cas où son état et sa capacité seraient suffisants, il pourrait servir de réseau d'eaux pluviales. Dans le cas contraire (capacité insuffisante ou état dégradé du réseau), un nouveau réseau devra être mis en place en parallèle avec le réseau d'eaux usées.

Le linéaire de réseau concerné est d'environ 1 100 m.

La réalisation de ce réseau ne devrait pas perturber la situation actuelle pour les ruisseaux, car les rejets seront du même ordre de grandeur après réfection. Il faudra s'appliquer à conserver les mêmes exutoires de manière à ne pas concentrer les écoulements dans un seul cours d'eau.

Localisation



Réseaux

Réseaux existants (source : BET OPTIMA)

- Grilles
- - - Canalisation
- - - Fossé
- Ruisseau
- ▭ Bassin
- ▭ Regard

Réseaux existants (source : Mairie)

- Fossé
- - - Canalisation

Propositions d'aménagements

- Réseau eaux pluviales
- ▭ Bassin de rétention

Extraits du PLU

Zones AU	Zones UA	Zones UB
AU _b	UA	UB _c
AU	UA _{cr}	UB _r
	UA _c	UB



Diffusion R.G.D. 73-74
Reproduction interdite



3.2.3 Synthèse

Le tableau suivant récapitule les propositions d'aménagements globales en leur attribuant un niveau de priorité.

Trois niveaux de priorités ont été retenus :

- Priorité 1 : travaux à réaliser à court terme,
- Priorité 2 : travaux à réaliser à moyen terme,
- Priorité 3 : travaux à réaliser à plus long terme.

Tableau 2 : Propositions d'aménagements

Ruisseau ou secteur	Proposition d'aménagement	Exutoire	Priorité
Avignières	Réalisation d'un réseau vers la commune de Morillon	Réseau EP de Morillon	1
Cellières / ruisseau de Cellières	Réalisation d'un bassin de rétention des eaux pluviales	Ruisseau de Cellières	3
Cellières	Réalisation d'un réseau séparatif EP/EU	Bassin de rétention/STEP	3
Le Plon	Prolongation du réseau existant EP vers le Plon	Nant du Fargot	2
Chef-lieu	Création d'un réseau séparatif EP/EU	Ruisseaux : de la Grotte, des Mouilles, des Fontaines, de Derrière le Clos, des Combes, de la Biollaz	3
Cravarin	Mise en place d'un réseau EP	Ruisseau du Grand Marvel	1
Crozet	Réalisation d'un réseau EP	Ruisseau de Crozet ou ruisseau de la Bronnaz	2

Rappelons que les travaux de mise en place de réseaux d'eaux pluviales ne pourront être réalisés qu'après avoir vérifié la capacité des milieux récepteurs à évacuer les débits supplémentaires ainsi que les gabarits des ouvrages de passages sous la RD4.

4 Zonage des eaux pluviales

4.1 Contraintes

Le zonage des eaux pluviales a été établi en fonction :

- des aléas torrentiels et glissements de terrain (cf. § 2.2.3 et 2.3.2),
- des capacités potentielles du sol à l'infiltration (cf. § 2.5.2),
- du type de zone du PLU,
- des réseaux existants (cf. § 2.4),
- des exutoires : capacités de certains ouvrages sous la route départementale (cf. §2.2.4).

La **carte n°4** présente les contraintes superposées aux zones à urbaniser ou déjà urbanisées en partie.

4.2 Zonage

Quatre grandes zones ont été déterminées :

- **zones où les eaux pluviales doivent être infiltrées (1),**
- **zones où des ouvrages de récupération et de rétention des eaux doivent être mis en place (2),**
- **zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des eaux pluviales et la maîtrise des débits (3),**
- **zones non urbanisables.**

D'une façon globale, hors zone où l'infiltration est possible, le zonage tiendra compte d'une rétention à la parcelle dimensionnée pour un **débit de fuite égal au débit moyen généré par une pluie décennale de 6 h sur un terrain dans un état naturel** (coefficient de ruissellement égal à 0,2).

Dans les zones 1, le **dimensionnement des ouvrages d'infiltration** sera également **calé sur une pluie décennale** et sur la **capacité d'infiltration réelle du sous-sol**.

Les mesures à prendre pour limiter l'imperméabilisation peuvent consister en la mise en place de cuve de rétention des eaux pluviales de toitures, ou d'autres mesures de réduction des apports au milieu naturel ou aux collecteurs d'eaux pluviales. **Ces mesures ne seront à prendre qu'en cas de constructions neuves ou d'extension de bâtiments existants.** Dans ce dernier cas, il est recommandé de réaliser des ouvrages de rétention collective des eaux.

Pour les habitations individuelles, l'ouvrage de rétention des eaux le mieux adapté sera la cuve de récupération des eaux de toitures. Si un autre usage des eaux de toitures est souhaité (arrosage des jardins, lavage voiture...), cela pourra se faire :

- soit dans la même cuve avec un volume en partie supérieure destiné uniquement au tamponnement des eaux pluviales et un volume en partie inférieure pour un autre usage de l'eau,
- soit dans deux cuves distinctes.

Pour les zones considérées comme non urbanisables et sur lesquelles il existe des bâtiments, en cas de réhabilitation ou de rénovation des bâtiments existants, il est recommandé de mettre en place des cuves pour recueillir les eaux de toitures.

4.2.1 Déclinaisons spécifiques

Les déclinaisons spécifiques en fonction de chaque zone du PLU sont précisées dans le tableau suivant. La localisation des zones est présentée sur la carte du zonage (**carte n°5**).

Tableau 3 : Zonage des eaux pluviales

Zonage EP	Zone PLU	Gestion des eaux	Lieu-dit	Exutoire
1A	AU AUb	Ouvrage d'infiltration collectif ou individuel	-	Infiltration
1B	UA UB UBc Nig Nigr	Infiltration individuelle	-	
1C	UX	Prétraitement avant infiltration	-	
2A-1	AU	Rétention collective ou individuelle	Cellières	Collecteur EP
2A-2	AUb		Cravarin	Collecteur EP
2A-3	AUb		Avignières	Collecteur EP
2B-1	AU		Vers la Grotte	Ruisseau de vers la Grotte
2B-2	AU		Brochère	Ruisseau des Mouilles
3A-1	UAc UB UBc UBr UBc Nigr Nig	Maîtrise EP, rejet collecteur EP	-	Collecteur EP
3A-2	UAc	Maîtrise EP, rejet collecteur ou milieu naturel	Chef-lieu	Collecteur EP ou Ruisseau de Brochère
3B-1	UB	Maîtrise EP, rejet milieu naturel proche	La Combe	Ruisseau de Cravarin
3B-2	UB		Pacotet	Ruisseau de Nicodex ou de vers la Grotte
3B-3	UBc		Cravarin	Ruisseau de Cravarin
3B-4	Nig Nigr		-	Milieu naturel ou ruisseau proche
3C	UX	Prétraitement, rétention, rejet milieu naturel proche	Sous les rosières	Giffre

4.2.2 Gestion des eaux à la parcelle

Il est préconisé pour les constructions neuves (habitation, immeuble, lotissements ou d'industries) de gérer les eaux pluviales à la parcelle quelque soit la zone du PLU. Les différentes techniques envisageables sur la commune sont présentées dans le tableau en **annexe 2**. Des fiches plus détaillées sur ces techniques sont proposée en **annexe 3**.

Lors de réhabilitations de bâtiments existants, une récupération partielle des eaux pluviales devra être envisagée.

Tableau 4 : Aide au choix de la solution la mieux adaptée

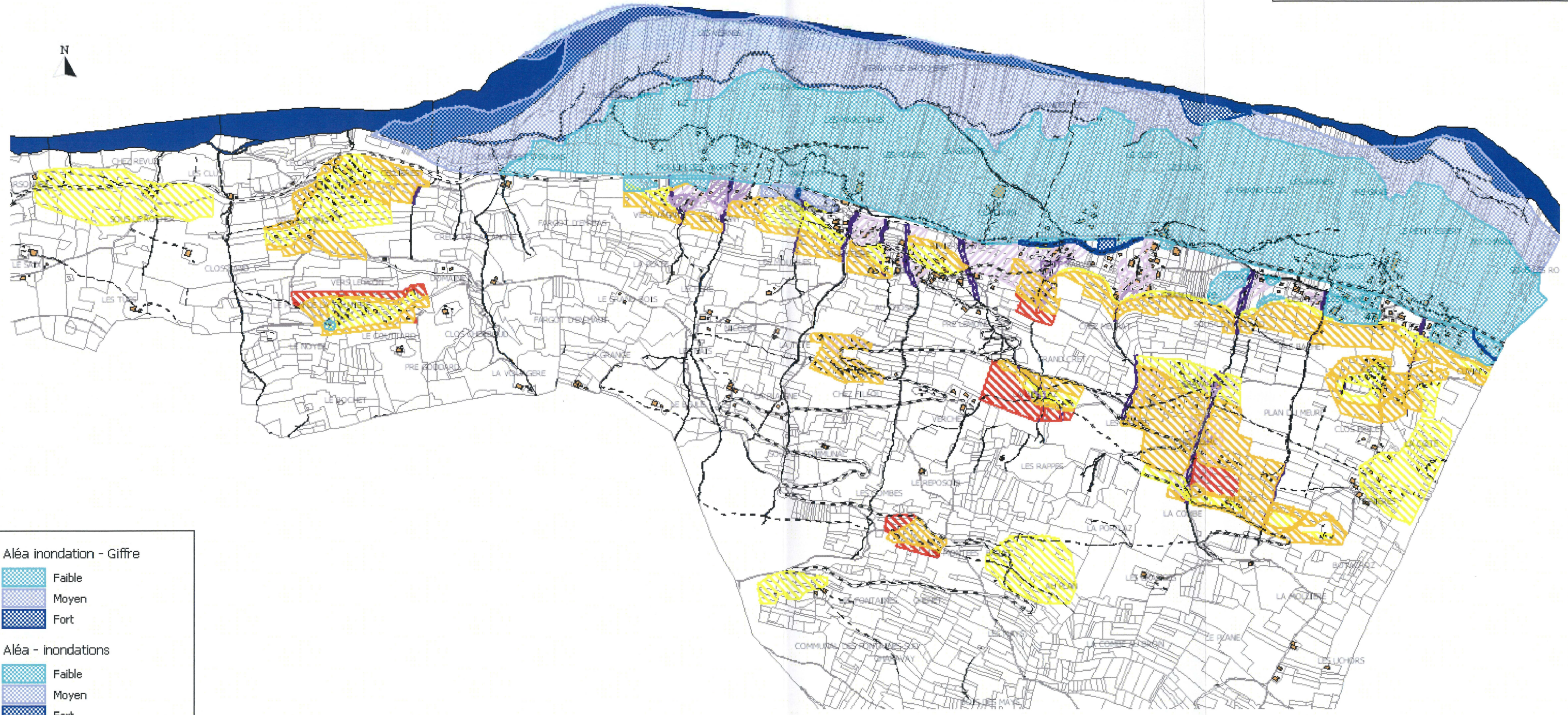
Type de solution	Contraintes principales	OPERATION						
		Maison individuelle	Résidence verticale	Location HLM	Lotissement habitations	Bâtiment industriel	Lotissement industriel	Domaine public - voirie
Toits stockants	Prescriptions d'urbanisme, climat	++	+++	+++	+++	+++	+++	-
Tranchée d'infiltration	Perméabilité terrain, entretien, pollution des eaux	++	++	+	+++	+	+	++
Chaussée à structure réservoir	Inadaptée aux poids lourds – pollution des eaux	++	+++	++	+++	-	-	++
Cuves / tranchées de rétention	Entretien	+++	+++	++	+++	-	-	-
Puits d'infiltration	Perméabilité terrain, pollution des eaux	+++	+	+	++	-	-	-
Noues	Coûts fonciers, faible circulation automobile	-	-	+	+++	-	-	+
Bassins secs	Coûts fonciers	-	-	+	+++	++	++	+
Bassins en eau	Coûts fonciers, pollution des eaux	-	-	+	+++	++	+	++

Source : Laboratoire de Bordeaux – Section RTU (modifié)

CARTES



Diffusion R.G.D. 73-74
Reproduction interdite



Aléa inondation - Giffre

- Faible
- Moyen
- Fort

Aléa - inondations

- Faible
- Moyen
- Fort

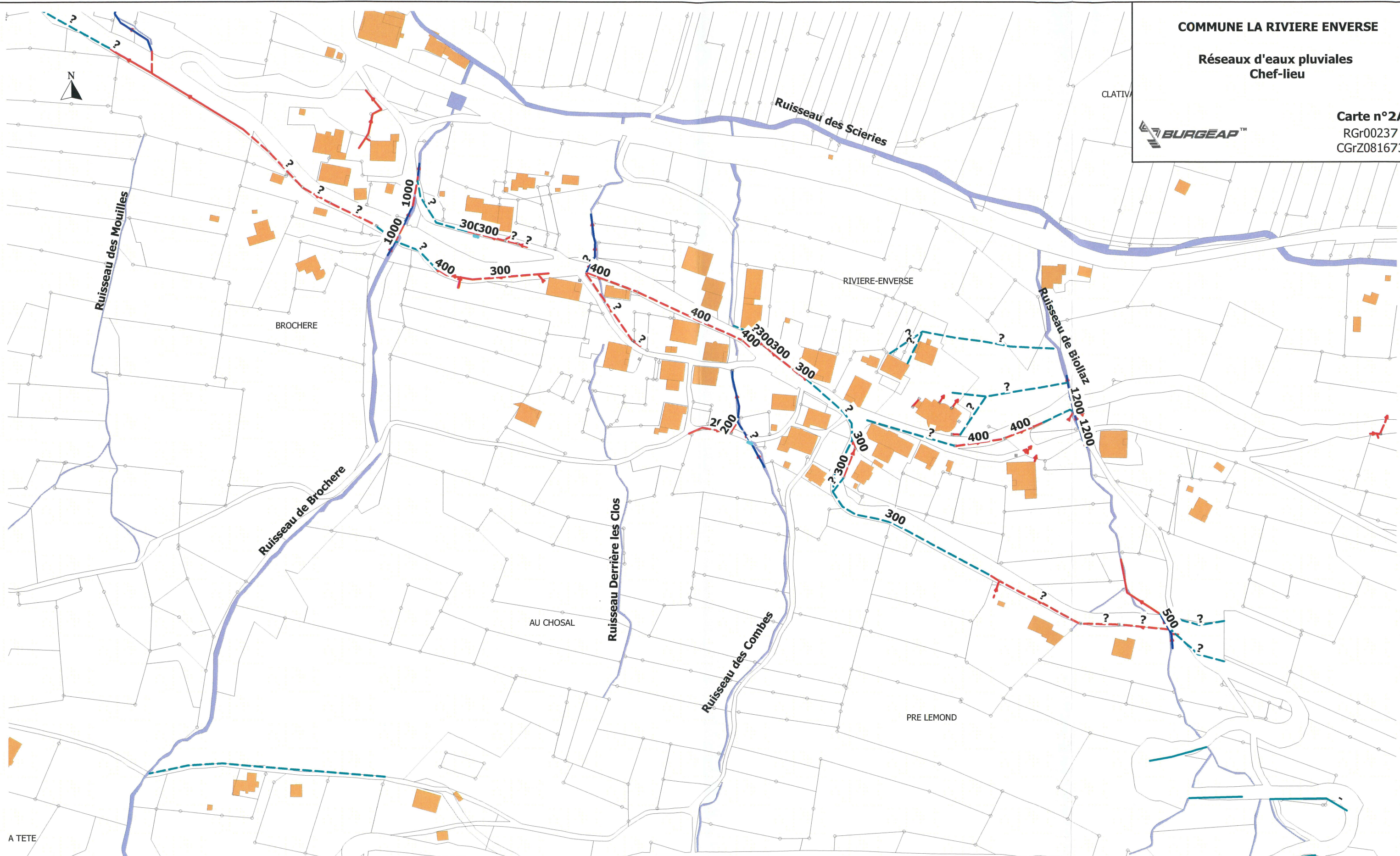
Aléa - glissement de terrain

- Faible
- Moyen
- Fort

Aléa - torrentiel

- Faible
- Moyen
- Fort



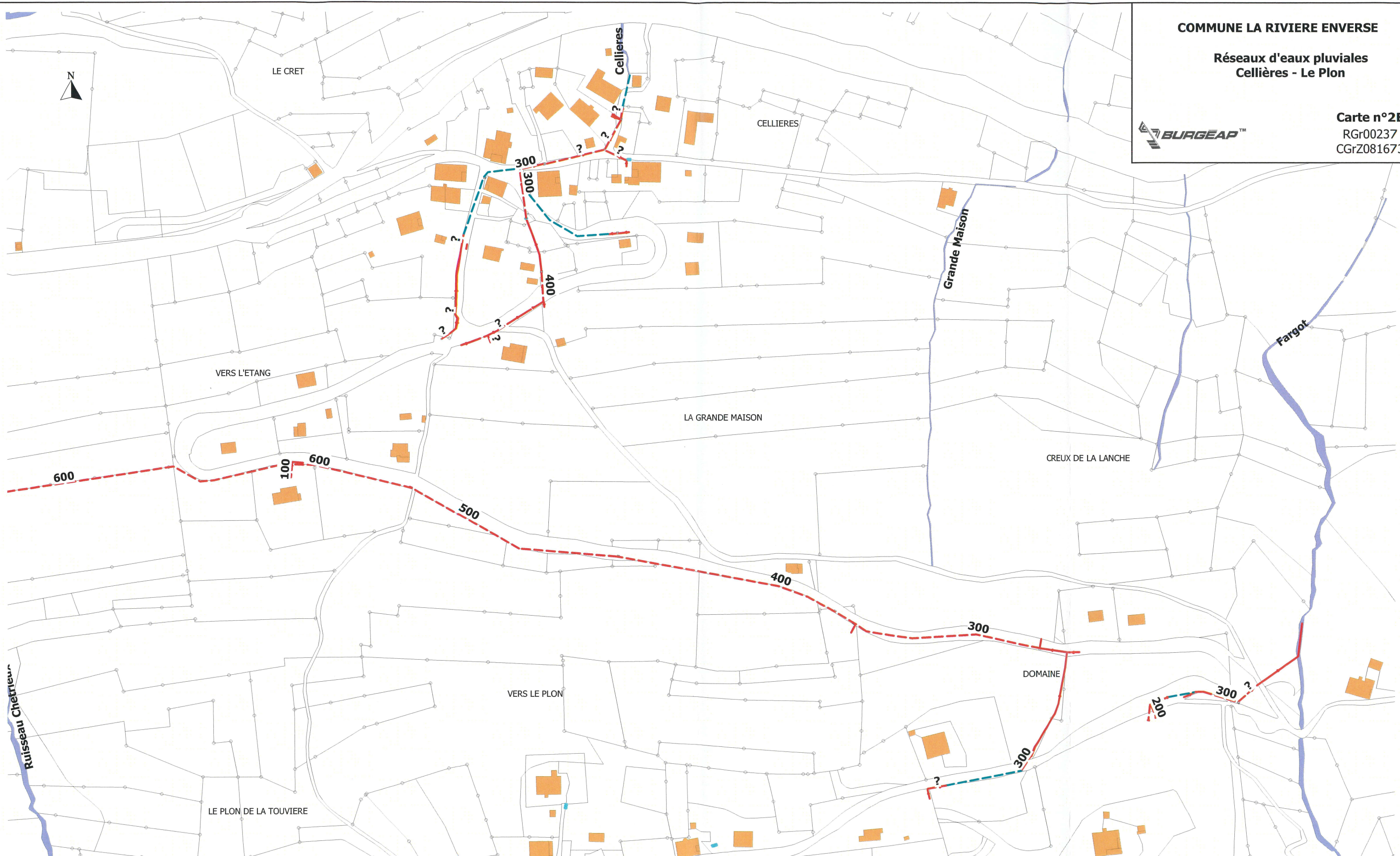


Réseaux existants (relevés)	Réseaux existants (non relevés)	Écoulement
Canalisation	Fossé	Sens
Fossé	Canalisation	
Busage du ru		
Ruisseau		
Pont		
Regard		
Bassin		



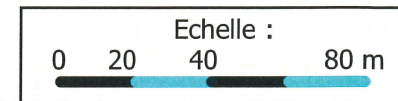
Diffusion R.G.D. 73-74
Reproduction interdite

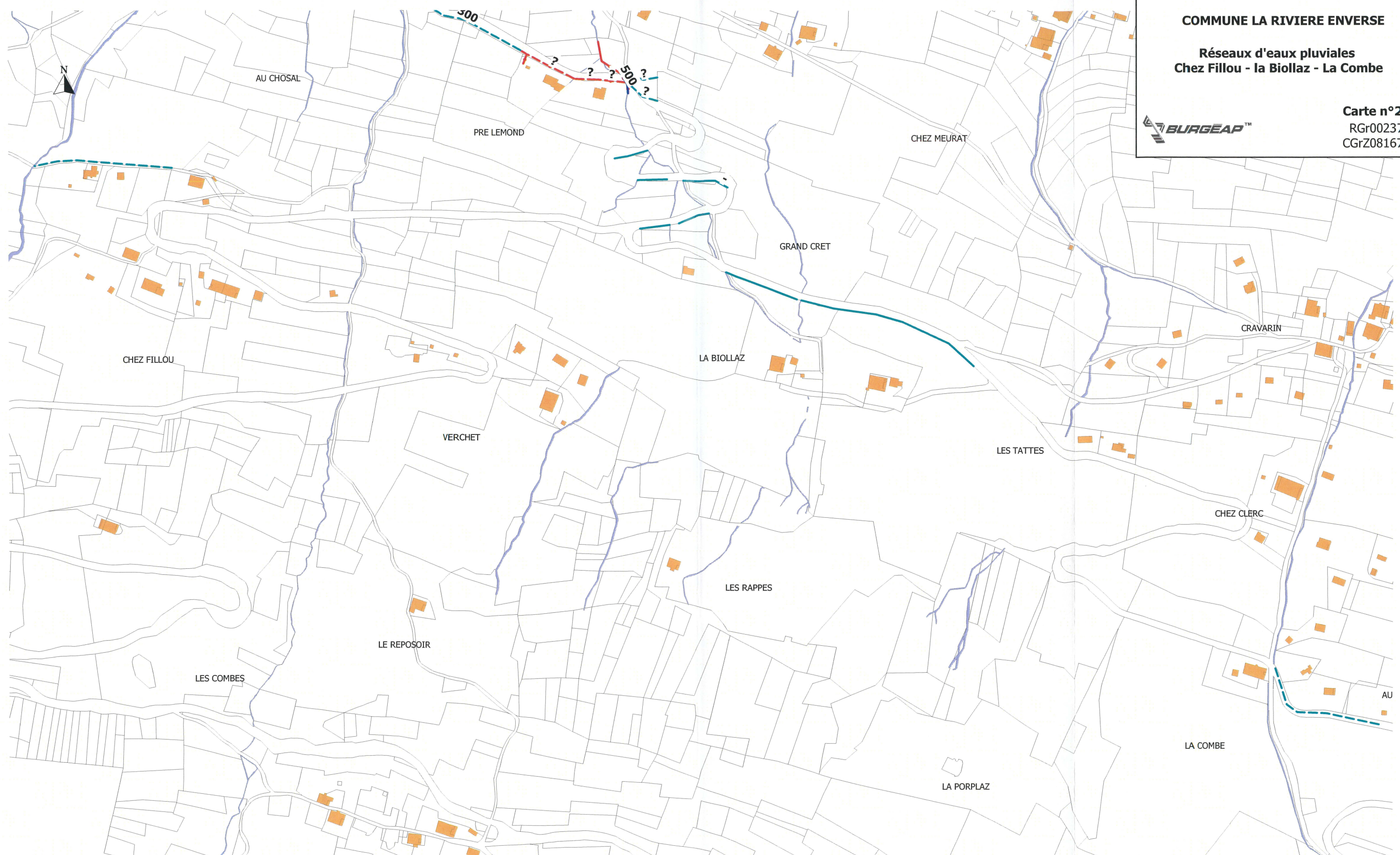




Réseaux existants (relevés)	Réseaux existants (non relevés)	Ecoulement
Canalisation	Fossé	Sens
Fossé	Canalisation	
Busage du ru		
Ruisseau		
Pont		
Regard		
Bassin		

Diffusion R.G.D. 73-74
Reproduction interdite



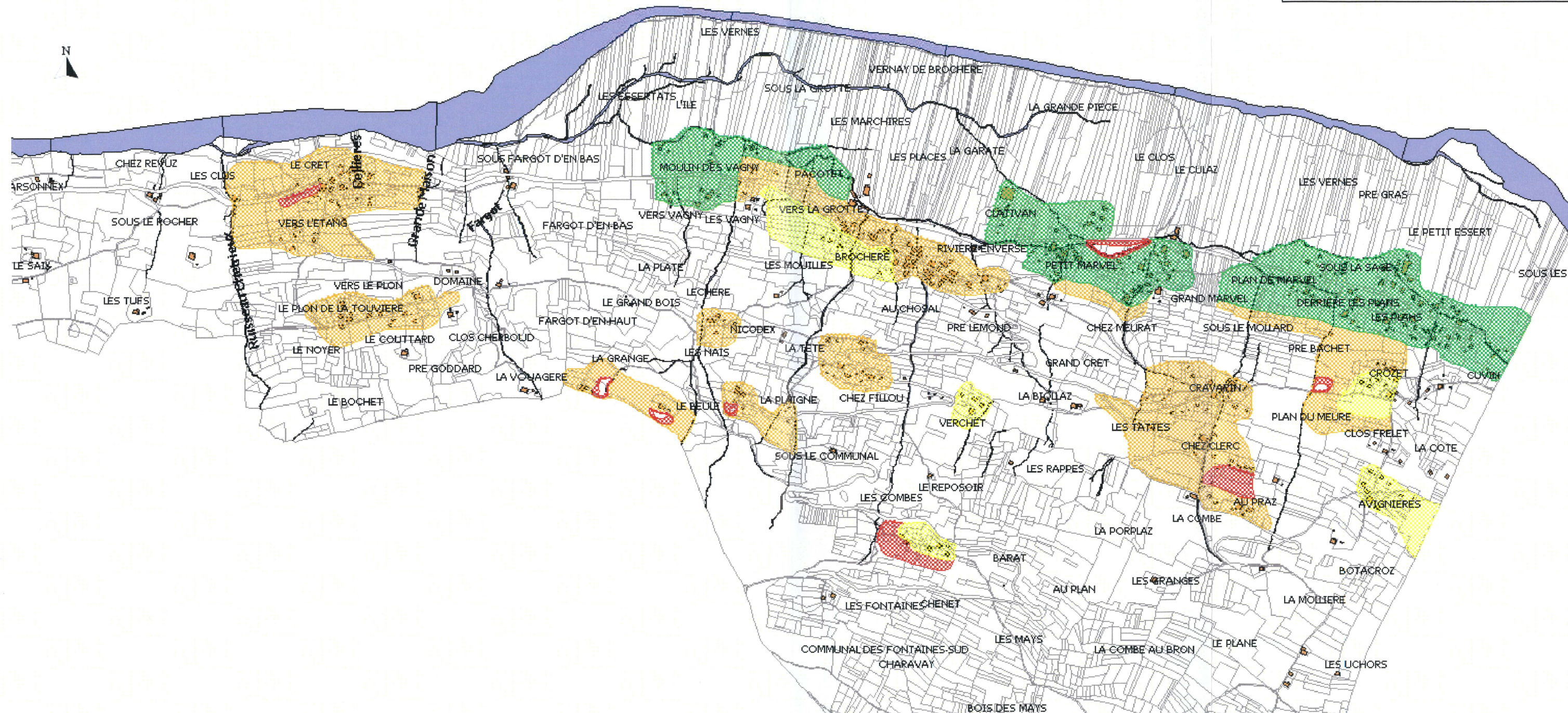


Réseaux existants (relevés)	Réseaux existants (non relevés)	Ecoulement
Canalisation	Fossé	Sens
Fossé	Canalisation	
Busage du ru		
Ruisseau		
Pont		
Regard		
Bassin		



Diffusion R.G.D. 73-74
Reproduction interdite





Aptitude à l'assainissement non collectif

- Verte : Favorable
- Jaune : Moyennement favorable
- Orange : Défavorable
- Rouge : Impossible

Echelle :
0 125 250 500 m

ANNEXES

- Annexe 1 -
Définition des classes d'aptitudes
à l'assainissement non collectif

Cette annexe contient 1 page

RGr00237/A22886/CGrZ081673	
JHO - GBO	
Mars 2009	Page : 27/29

Zone	Critères d'aptitude		Dispositifs et adaptations
Verte	1 : perméabilité : Vi 13 à 67 mm/h 2 : hydromorphie/nappe : nappe profonde de 1,50 à 2 m 3 : pente : de 0 à 1 % 4 : épaisseur des sols : > 2 m Observations : Contexte favorable avec des sols limoneux et un sous-sol graveleux, apte pour l'évacuation d'eaux usées septiques.	Favorable Favorable Favorable Favorable	Epandage gravitaire en sol naturel : Epandage en tranchées d'infiltration <ul style="list-style-type: none"> • Largeur des tranchées de 80 cm, • Pose des drains à 30 cm de profondeur • Rejet en sous-sol perméable • Dimensionnement de 15 à 40 m²/hab
Jaune	1 : perméabilité : Vi 20 à 100 mm/h 2 : hydromorphie/nappe : traces d'hydromorphie dans les sols de 0 à 1 m 3 : pente : de 0 à 15 % 4 : épaisseur des sols : 2 à 3 m Observations : Contexte moyennement favorable avec des sols hydromorphes en surface et un sous-sol relativement perméable, apte pour l'évacuation d'eaux usées septiques.	Favorable Défavorable Favorable Favorable	Epandage en sol reconstitué non drainé : Filtre à sable vertical non drainé <ul style="list-style-type: none"> • Adaptation du dispositif en terrasse (déblai/remblai) pour les pentes >10% • Lit de sable de 70 cm d'épaisseur • Rejet en sous-sol • Dimensionnement de 20 m²/hab
Orange	1 : perméabilité : Vi 0 à 20 mm/h 2 : hydromorphie/nappe : traces d'hydromorphie dans les sols de 0 à 1 m 3 : pente : de 0 à 20 % 4 : épaisseur des sols : 2 à 3 m Observations : Contexte défavorable avec des sols hydromorphes en surface et un sous-sol imperméable, inapte pour l'évacuation d'eaux usées septiques	Défavorable Défavorable Favorable Favorable	Epandage en sol reconstitué drainé : Filtre à sable vertical drainé <ul style="list-style-type: none"> • Filtration sur 70 cm de sable • Drainage et rejet superficiel dans cours d'eau permanent, un puits d'infiltration ou un fossé pérenne après déclaration auprès de la police des eaux (DDAF74) • Dimensionnement de 20 m²/hab • Adaptation du dispositif en terrasse (déblai/remblai) pour les pentes >10%
Rouge	1 : perméabilité : Vi non mesurée 2 : hydromorphie/nappe : sols hydromorphes dans les zones humides 3 : pente : de 0 à 40 % 4 : épaisseur des sols : 2 à 3 m Observations : Contexte impossible pour tout épandage dû à la présence d'un niveau noyé ou de fortes dénivellations	- Défavorable Défavorable Favorable	Limiter l'urbanisation de ces secteurs en cas de filière autonome Etablir le dispositif dans une parcelle apte à l'assainissement individuel

- Annexe 2 -
**Techniques alternatives
d'assainissement pluvial –
avantages, inconvénients,
appréciation globale**

Cette annexe contient 2 pages

Technique	Caractéristiques	Avantages	Inconvénients	Autres remarques	Appréciation du coût
Réseaux de collecte classiques	Réseau unitaire : Réseau unique qui aboutit à une station d'épuration	Un seul réseau à construire et à gérer. Exploitation plus économique. Branchements particuliers plus simples.	Contrôle difficile de la qualité et de la quantité des rejets. Nécessite des ouvrages plus importants (collecteurs et station d'épuration).	Le mieux adapté aux agglomérations denses. Si contraintes d'environnement faibles (déversoirs d'orage)	Moins cher mais ouvrages plus importants.
	<input type="checkbox"/> Réseau séparatif : Eaux usées domestiques et les eaux de ruissellement sont collectées et conduites dans des réseaux séparés	Réduction du réseau et donc des coûts si multiplication de rejets possible. Risque évité de débordement d'eaux usées au milieu naturel. Maîtrise simplifiée des flux. Optimise le fonctionnement de la station d'épuration.	Investissements importants (2 canalisations) Emprise foncière importante. Branchements particuliers plus coûteux. Branchements ultérieurs plus délicats. Risque de mauvaise utilisation du réseau pluvial.	Investissements importants (2 canalisations) Emprise foncière importante. Branchements particuliers plus coûteux. Branchements ultérieurs plus délicats. Risque de mauvaise utilisation du réseau pluvial.	Le plus cher Réseaux de collecte (2 canalisations)
	Réseau mixte ou pseudo-séparatif Réseau en partie de réseau séparatif et en partie d'un réseau unitaire	Plus économique qu'un réseau uniquement séparatif.		Si la collecte des eaux pluviales n'est pas nécessaire dans les secteurs amont. Eaux de ruissellement à risque de pollution (hôpitaux, parkings,...)	Optimisation des coûts en fonction du risque réel.
Chaussées à structure réservoir	Réduction des pointes de ruissellement. L'évacuation peut se faire par infiltration dans le sol ou par restitution dans un réseau, un puits ou un cours d'eau.	Ne nécessite pas d'emprise foncière supplémentaire Joue le rôle de chaussée (espace partagé). Réduction des coûts d'investissement (allègement des collecteurs) et d'exploitation des réseaux	Nécessité de mise en place lors de la création de l'aménagement. Risque de colmatage important. Risque de pollution directe de la nappe par les hydrocarbures et métaux lourds.	Problématique « gel » à vérifier Matériaux simples disponibles (graves tout-venant de porosité 40%)	Coût nettement plus élevé qu'une chaussée ordinaire
Chaussées poreuses	Favorise le passage vers des structures réservoir sous chaussée. Peut être jumelée sur des aménagements pour diminuer le ruissellement vers les collecteurs.	Infiltration directe Améliore la sécurité de la voirie (pas de rétention d'eau superficielle)	Entretien difficile, pour le décolmatage des pores.	Utilisable en priorité sur les aménagements piétonniers et parkings urbains (autobloquants)	
Fossés et noues	Ouvrages le plus souvent situés le long des voiries et qui recueillent les eaux de ruissellement provenant des surfaces adjacentes ou amenées par des conduites (toitures). L'évacuation des eaux se fait souvent par infiltration, mais possible de vidanger les eaux stockées vers un exutoire. Les fossés larges et profonds sont appelés des noues.	Avantage paysager des noues. Réduisent les risques d'inondation par absorption des pics de ruissellement. Réduction des coûts d'investissement (allègement des collecteurs) et d'exploitation des réseaux. Facilité de mise en oeuvre des fossés par rapport à l'assainissement canalisé classique.	Emprise foncière des noues importante (jumelage avec un aménagement paysager). Entretien particulier également (comparable à celui d'un espace vert : tonte, arrosage). Risque d'accident en remplissage (avertissement, dispositifs de sortie). Curage du fond fréquent en zones périurbaines ou rurales.	Dispositifs facilement adaptables aux parcs urbains (espaces paysagers, partagés)	Le coût est fonction de la valeur et du type de surfaces mises en jeu.
Tranchées d'infiltration (ou drainantes)	Ouvrages superficiels et linéaires (d'une profondeur de l'ordre du mètre). Recueillent les eaux de ruissellement par la surface ou par un réseau de conduites puis les évacuent soit par infiltration (tranchées d'infiltration) soit vers un autre exutoire (tranchées de rétention).	Bonne intégration dans le tissu urbain : peu d'emprise foncière. Simplicité de mise en oeuvre et faible coût. Collecte des eaux très locales et donc économie de réseau d'assainissement. Alimentation de la nappe.	Risque de colmatage. Cependant ce risque est moindre par rapport aux puits car l'infiltration est moins localisée. Nécessite un entretien régulier et spécifique. Risque de pollution de la nappe pour le cas particulier des tranchées d'infiltration.	Mieux adapté que les puits si terrains superficiels perméables. Eloignement (protection supplémentaire) de la nappe en zone où celle-ci est proche du sol.	Faibles coûts, fonction de : - la surface à assainir. - le mode d'évacuation. - les matériaux utilisés.
Puits d'infiltration ou d'absorption	Les puits d'absorption permettent d'évacuer les eaux pluviales directement dans le sol par infiltration. Généralement, ils drainent des surfaces restreintes et sont donc adaptés à la parcelle. Le drainage s'effectue par la surface ou par un réseau de conduites. Le puits doit être visitable pour son entretien futur (remplis de matériaux perméables – galets 20/40 – avec buse DN800 centrale perforée).	Utilisable lorsque la couche superficielle est peu perméable. Adapté à la parcelle mais aussi pour le traitement de zones à forte densité d'urbanisation à moindre emprise foncière. Collecte des eaux très locales et donc économie de réseau d'assainissement. Bonne intégration dans le tissu urbain. Alimentation de la nappe.	Risque de colmatage. Risque de pollution de nappe. Entretien régulier spécifique. Capacité de stockage du puits limitée.	Ouvrages connexes de protection et de piégeage des polluants si drainage de zones à risque (voiries, parkings). Nécessite une capacité d'absorption du sol en place correcte.	Les coûts variables suivant le contexte qui dépend : - de la surface à assainir, - de la profondeur du puits et de la nature du sol, - des dispositifs de traitement connexes utilisés, - des mesures de la capacité d'absorption du sol en place.
Toits stockants	Ouvrages dont l'objectif est de stocker provisoirement l'eau de pluie en toiture et de la restituer à débit limité au réseau d'eau pluvial ou à un autre exutoire.	Bonne intégration dans le tissu urbain Réduction des coûts d'investissement (allègement des collecteurs) et d'exploitation des réseaux Pas d'emprise foncière. Mise en oeuvre sans technicité particulière. Peuvent être faits sur de vieux ouvrages après vérification de la stabilité et de l'étanchéité.	Difficiles à mettre en oeuvre sur des toitures en pente (>2%) Nécessité d'une réalisation soignée faite par des entreprises qualifiées. Utilisation des eaux captées (eaux de consommation après traitement, toilettes, arrosage).	Bien adapté aux toitures d'immeubles collectifs et semicollectifs (toits plats en béton). Bien adapté à la parcelle, jumelée avec l'infiltration par puits ou tranchée (si capacité des sols adéquate).	Coût lié aux matériaux utilisés (gravillons, le matériau d'étanchéité) et les dispositifs de vidange. Faible coût comparativement aux autres techniques en rénovation en zone urbanisée (si toiture adaptée)
Autres techniques à la parcelle	Techniques qui peuvent prendre des formes très variées mais qui reposent toujours sur les mêmes principes : la rétention des eaux pluviales et leur évacuation à faible débit. Elles sont souvent plus adaptées à la parcelle avec des dimensions réduites. Par exemple : - stockage pour réutilisation eaux de toitures (canalisation, cuve, bassin enterré ou en bordure de construction) - mise en forme des espaces verts (pour le stockage des eaux tombées in situ) - aménagements superficiels en « cascade » : paysager avec bassins, escaliers ralentisseurs de flux, chemins piétonniers ou parkings en creux, ...	Bonne intégration dans le tissu urbain. Réduction des coûts d'investissement (allègement des collecteurs) et d'exploitation des réseaux Pas ou peu d'emprise foncière (espaces partagés).	Mise en oeuvre parfois difficile sur de vieux ouvrages, à intégrer à l'urbanisme des aménagements neufs. Piégeage sur espaces verts difficiles à mettre en oeuvre sur des pentes fortes (utilisation de tranchées infiltrantes non couvertes). Nécessité d'une réalisation soignée faite par des entreprises qualifiées. Utilisation des eaux captées (arrosage).	Adapté aux aménagements neufs	Coût variable, souvent partagé par le rôle multiple de cet aménagement
Autres techniques plus extensives	Techniques à formes aussi très variées mais qui reposent toujours sur les principes de la rétention des eaux pluviales et de leur évacuation à faible débit. Elles sont adaptées cette fois à un quartier dans son ensemble. Par exemple : - mise en forme des espaces verts (stockage d'eaux tombées in situ ou la rétention d'eaux allochtones) - aménagements superficiels en « cascade » : paysager avec bassins, escaliers ralentisseurs de flux, chemins piétonniers ou parkings en creux, ... - les bassins secs ou en eau	Bonne intégration dans le tissu urbain. Réduction des coûts d'investissement (allègement des collecteurs) et d'exploitation des réseaux Peu d'emprise foncière (si espaces partagés), mais généralement emprise foncière importante (bassins) Bassins secs ou en eau adaptés cette fois au traitement des surplus de ruissellement d'un quartier.	Mise en oeuvre parfois difficile sur de vieux ouvrages, à intégrer à l'urbanisme des aménagements neufs. Piégeage sur espaces verts difficiles à mettre en oeuvre sur des pentes fortes : utilisation jumelée avec des aménagements en relief (murets, merlons) et des tranchées infiltrantes non couvertes. Nécessité d'une réalisation soignée faite par des entreprises qualifiées. Difficulté de mise en oeuvre en terrain pentu	Adapté aux aménagements neufs Mais possible adaptation de ces ouvrages de petite échelle aux aménagements anciens si modification de l'affectation de l'espace (ex : transformation d'un espace construit en parc urbain)	Coût variable, parfois partagé si le rôle de l'aménagement est multiple (paysage, loisirs, rétention ressource en eau,...)

Type de mesure	Technique	Observations	Unité	Coût unitaire (hors foncier)	Entretien	Coût d'entretien	Intérêt technico-économique	Contrôle
Aménagements de bassin versant peri-urbain	Rétention en amont des zones urbanisées	Paysagers non étanchés contrainte foncière	m ²	25 €	annuel (vidange-digue)	1000 € /an	Libération d'espaces en zone urbaine	Facile - très fréquent
	Zones inondables réservées	Conventions avec agriculteurs (indemnisation récoltes)	m ²	5 €	annuel	faible	Partage des espaces	Facile
	Fossés, diguettes...	Concertation avec les agriculteurs	ml	10 à 100 €	annuel	3 € ml/an		Facile - fréquent
	Haies, bandes enherbées, ...	Concertation avec les agriculteurs - emprise foncière	ml	40 € (haie) 5 € (BE de 4 m)	biennuel	3 € ml/an	Gestion de l'espace naturel et agricole	Facile
Techniques alternatives urbaines	Chaussées à structure réservoir (CSR)	Coût élevé – sans contrainte foncière sur neuf – pas de poids lourd	m ³	40 à 80 €		0.2 à 1 €/m ³ /an	Durée de vie enrobé d'env. 15 ans	Difficile
	Structure alvéolaire en CSR	Coût très élevé – volume efficace supérieur autres CSR	m ³	150 à 250 €		0.3 à 2 €/m ³ /an	Très forte capacité de rétention (90%)	Difficile
	Chaussées poreuses	Coût élevé	ml	Plus-value de 20 à 250 €	annuel		Entretien contraignant - sécurité routière	Fréquent
	Rétention béton (bassin couvert)	Coûts très variables - difficile en zone urbanisée	m ³	200 à 600 €	annuel		Vie 30 ans	Facile
	Rétention béton (bassin non couvert)	Coûts très variables - contrainte foncière	m ³	75 à 200 € (70% GC et 30 % équipts)	annuel	1,5% des investissements par an	Vie 30 ans	Facile
	Noeues, fossés, bordure infrastructures	Traitement des eaux dans fossés enherbés – collecte + rétention - protections	m ³	20 à 50 € (proportionnel au m ³ terrassé)	annuel		Adaptés au traitement de la pollution chronique routière	Facile
Techniques alternatives à la parcelle	Toits stockant	Contraintes d'urbanisme bien adapté à l'habitat vertical		Surcoût limité (étanchéité renforcée - évacuation)	annuel		Adapté aux terrasses (comblement petits galets)	Facile (plus difficile en terrasses)
	Stockages à la parcelle	Mise en forme paysagère	m ³	10 € (terrassement)	sans	faible (tonte)	Espaces verts	Facile
	Puits d'infiltration	Facile de mise en oeuvre - activités non polluantes - Prétraitements	unité	1 000 €	2 à 5 ans (prétraitement 1an)	faible	Faible emprise au sol	Facile
	Tranchées d'infiltration	Activités non polluantes - Prétraitements	ml	100 €	2 à 5 ans (prétraitement 1an)	soigné	Peu de contrainte foncière - rétention	Difficile
	Rétention EP à la parcelle (cuve)	Réutilisation privée possible	m ³	100 € (citerne 7000€)	annuel	faible	Gestion de l'eau potable	Difficile
	Parking stockant (avec chaussée poreuse)	Sans contrainte foncière (pavés autobloquants ou dalles béton gazon)	m ³	50 € (+ 50 € /m ²)	annuel	faible	Sur terrains suffisamment perméables (ou drainage)	Facile
Techniques alternatives paysagères collectives	Fossés et noeues	Contrainte foncière limitée - bonne intégration paysagère	ml	10 à 20 € (proportionnel au m ³ terrassé)	annuel	faible	Partage des espaces Protection/avertissements	Facile
	Bassin sec - Rétention paysagère - faible débit	Forte contrainte foncière - entretien difficile en zone très urbaine – bonne intégration paysagère	m ³	30 à 60€ (en terre)	annuel (vidange-digue)	1000 € /an	Partage des espaces Protection/avertissements	Facile
	Bassin en eau - Rétention paysagère	Forte contrainte foncière – entretien difficile en zone très urbaine – bonne intégration paysagère	m ³	50 à 100€ (en terre) (+ aménagements connexes)	annuel (vidange - digue, retenue)	>1000 € /an	Fort attrait pour zone d'habitat Limitation vol. utile Protection/avertissements	Facile
Réseaux collecte classique		Tuyaux, tranchée et regards	ml	120 à 200 €			Mauvaise gestion des volumes et débits (crues) - Evacuation facilitée	Difficile

**- Annexe 3 -
Fiches descriptives des
principales techniques
alternatives à l'assainissement
pluvial**

Cette annexe contient 10 pages



Centre
d'Etudes Techniques
de l'Equipeement
du Sud-Ouest

LES TOITS STOCKANTS

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET AVANTAGES

Cette technique est utilisée pour ralentir le plus tôt possible le ruissellement, grâce à un stockage temporaire de quelques centimètres d'eau de pluie sur les toits le plus souvent plats, mais éventuellement en pente de 0,1 à 5 %. Le principe consiste à retenir, grâce à un parapet en pourtour de toiture, une certaine hauteur d'eau, puis à la relâcher à faible débit. Sur toits plats, le dispositif d'évacuation est constitué d'une ogive centrale avec filtre, raccordée au tuyau d'évacuation et d'un anneau extérieur, percé de rangées de trous dont le nombre et la répartition conditionnent le débit de décharge ; sur toits en pente, le stockage est également possible, en utilisant des caissons cloisonnant la surface.

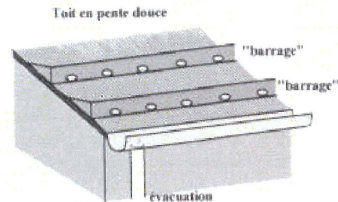
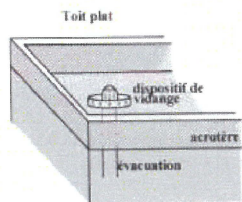
Stockage temporaire et vidanges sont assurés par un ou plusieurs organes de régulation ; Ils peuvent être améliorés par la présence d'une protection d'étanchéité en gravillon généralement d'une épaisseur de 5 cm pour une porosité d'environ 30 %, ou par la présence de terre végétale dans le cas des toits jardins.



Toiture – terrasse
Source CERTU



Aménagement en décroché de toiture-terrasse
sur site hospitalier
Source CETA du Sud-Ouest

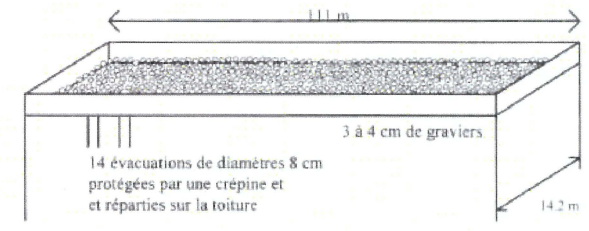


Principe de stockage d'eau en toiture d'après (STU, 1982b)

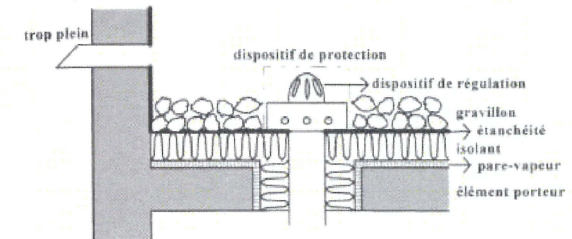
Les avantages spécifiques à cette technique concernent principalement :

- ♦ l'intégration de façon esthétique à tous types d'habitats
- ♦ un procédé de stockage immédiat et temporaire à la parcelle
- ♦ pas d'emprise foncière
- ♦ sa mise en œuvre ne demande pas de technicité particulière par rapport aux toitures traditionnelles, mais sa réalisation doit être soignée
- ♦ la diversité de traitements : en herbe, avec un matériau (bois), ...

Il faut noter que cette technique n'entraîne généralement pas de surcoût par rapport à une toiture traditionnelle mais elle nécessite une réalisation très soignée, compte tenu des problèmes d'étanchéité et un entretien régulier. En effet, la surcharge due au stockage de l'eau n'est pas supérieure à celle qui doit être prise en compte au titre de la « surcharge neige ».



Exemple d'une toiture terrasse du bassin versant d'Aix en Provence



Exemple de constitution d'une toiture terrasse stockante

POUR UNE BONNE RÉALISATION

Compte tenu notamment des problèmes d'étanchéité pouvant être provoqués par la présence d'eau sur le toit, il est impératif de respecter plusieurs conditions nécessaires à l'utilisation de cette technique :

CRITÈRES À VÉRIFIER	
LA PENTE	<ul style="list-style-type: none">Le toit doit être en faible pente, inférieure à 5 %, pour une plus grande efficacité.
LA STABILITÉ	<ul style="list-style-type: none">Sur construction existante, la vérification de la stabilité est incontournable compte tenu de la surcharge d'eau.
L'ÉTANCHÉITÉ	<ul style="list-style-type: none">La mise en œuvre de l'étanchéité doit être particulièrement soignée ; le revêtement doit être rigoureusement conforme aux prescriptions de la chambre syndicale nationale de l'étanchéité et du D.T.U. 43.1 pour les toitures-terrasses :<ul style="list-style-type: none">- pas de revêtement mono couche- revêtement par gravillons préconisé.
LE CLIMAT	<ul style="list-style-type: none">Une grande prudence s'impose en raison du climat très variable entraînant des problèmes de gel et de surcharge notamment. En zone soumise à un climat de montagne, c'est-à-dire selon le DTU 43.1, les zones situées à plus de 900 m d'altitude, il faudra choisir une autre technique pour retenir les eaux pluviales. Notons également que « certaines toitures-terrasses de bâtiments implantés à une altitude inférieure ou égale à 900 m peuvent être considérées comme toitures sous climat de montagne en fonction des conditions micro climatiques particulières. Les documents particuliers du marché en font la mention » (DTU 43.1, chapitre 1.511).
L'ACCÈS	<ul style="list-style-type: none">La toiture doit être inaccessible aux piétons et aux véhicules.
L'USAGE	<ul style="list-style-type: none">Les toitures-terrasses techniques telles que définies dans l'article 1.533 du DTU 43.1 ne peuvent pas être utilisées pour la rétention des eaux pluviales.*

* Les toitures-terrasses pouvant comporter des installations techniques telles que chaufferies, dispositifs de ventilation mécanique contrôlée, aéroréfrigérants (conditionnement d'air), dispositifs permettant le nettoyage des façades, locaux de machineries d'ascenseurs, de monte-charge, capteurs solaires.

LES CHAUSSÉES A STRUCTURE-RESERVOIR



Centre
d'Etudes Techniques
de l'Équipement
du Sud-Ouest

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET AVANTAGES SPÉCIFIQUES



Parking réservoir et pavés drainants
de la zone d'activité du Phare (33)
Source CETE du Sud-Ouest



Contraste entre une chaussée classique
et une chaussée drainante
Source INSA de Lyon

Une chaussée à structure réservoir supporte, comme toute chaussée, la circulation ou le stationnement de véhicules ; elle est aussi un réservoir pour les eaux de ruissellement : la rétention d'eau se fait à l'intérieur du corps de la chaussée, dans les vides des matériaux.

L'eau est collectée, soit localement par un système d'avaloirs et de drains qui la conduisent dans le corps de chaussée, soit par infiltration répartie à travers un revêtement drainant en surface, enrobé drainant ou pavé poreux.

L'évacuation peut se faire vers :

- un exutoire prédéfini
- un réseau d'eau pluviale
- l'infiltration, sachant que cette solution ne peut pas être seule.

Les avantages spécifiques à cette solution concernent principalement :

- l'insertion très facile en milieu urbain sans consommation d'espace
- diminution du bruit de roulement si le revêtement de surface est un enrobé drainant
- amélioration de l'adhérence
- piégeage de la pollution
- alimentation de la nappe.

Les inconvénients sont éventuellement liés au risque de pollution de la nappe (pollution accidentelle) et au colmatage lorsque l'on utilise des enrobés drainants, sans autre solution de réception-injection.

CSR4

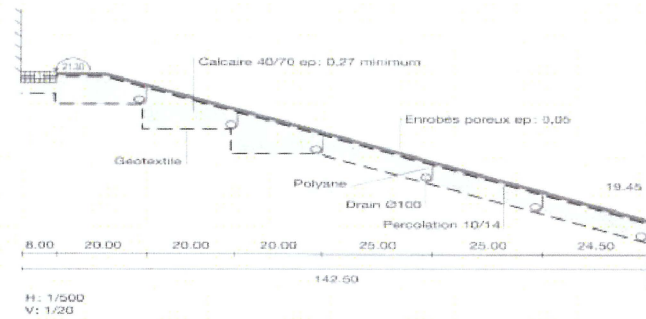
POUR UNE BONNE RÉALISATION

PARTIES ET FONCTIONS DE LA CHAUSSÉE	CRITÈRES À VÉRIFIER
LA STRUCTURE - RÉSERVOIR	<ul style="list-style-type: none"> • La pente du terrain : <ul style="list-style-type: none"> - Trop importante, elle peut provoquer une accumulation de l'eau dans les points bas et son débordement sur la chaussée ; elle réduit aussi la capacité de stockage dans le matériau poreux ; on peut mettre en place des cloisons ou augmenter l'épaisseur du matériau pour améliorer cette capacité de stockage. La pente est dite « importante » à partir de 1 %. On retiendra qu'il est possible de réaliser des chaussées à structure réservoir jusqu'à des pentes de 10 % (ZAC de Verneuil-sur-Seine - 78). - Inversement, sur terrains plats, il n'y a pas de risque de débordement, mais la durée de vidange peut être trop longue ; il est souhaitable de donner de légères pentes (de l'ordre de 1 % en profil en travers et au minimum 0,3 % en profil en long) au fond de la structure poreuse pour éviter les stagnations locales d'eau.
LA COLLECTE Revêtement compact Revêtement drainant	<ul style="list-style-type: none"> - Il n'y a pas de contrainte particulière à la mise en place d'avaloirs et de drains. - Le trafic : les expériences : <ul style="list-style-type: none"> - rocade bordelaise, - boulevard périphérique parisien et autres rocades, montrent que l'enrobé drainant peut supporter un trafic lourd s'il est correctement dimensionné. A l'opposé, pour les faibles trafics, où la capacité d'autocurage est limitée, des compositions d'enrobé drainant très ouvertes permettront un entretien efficace. - L'enrobé drainant est à proscrire : <ul style="list-style-type: none"> . dans les virages serrés et giratoires à cause d'efforts de cisaillement trop importants, . pour les voies où il y a de gros apports d'eau en provenance de bassins versants ruraux.
L'ÉVACUATION	<ul style="list-style-type: none"> • La perméabilité du sol : de 10^{-5} à 10^{-3} m/s, elle permet la sortie de l'eau par infiltration dans le sol support. Avec des perméabilités plus faibles, la technique reste intéressante mais il faut y associer une évacuation régulée vers le réseau public ou le réseau hydrographique superficiel afin d'assurer une vidange en 2 jours maximum. • La sensibilité du sol support à l'eau : le sol peut perdre ses caractéristiques mécaniques en présence d'eau dans certains cas, le dimensionnement de la structure de la chaussée pourra pallier ce défaut (voir le chapitre « dimensionnement »). • La profondeur de la nappe : le sol situé entre le réservoir et la nappe jouant le rôle de filtre, une épaisseur minimale peut être fixée par les services d'hygiène locaux. Une infiltration avec une nappe affleurante nécessite des mesures de protection supplémentaires. • Lorsque le risque de pollution accidentelle ou diffuse existe, il faudra prévoir des dispositifs d'épuration en amont de l'infiltration dans le sol. Lorsque le risque de pollution est fort, l'infiltration est à proscrire ; la sous-couche sera protégée par une géomembrane et l'évacuation de l'eau se fera vers un autre exutoire. • Le règlement qui limite ou interdit l'infiltration : périmètre de protection des eaux pour baignade ou alimentation en eau potable.

CSR5

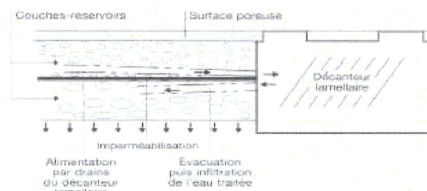
Enfin, pour en assurer la pérennité, il est important d'informer les usagers des principes de fonctionnement de la chaussée à structure réservoir et des règles minimales à respecter, telles que :

- ne pas rejeter d'eaux usées ni polluées dans des avaloirs assurant la diffusion des eaux de pluie dans ces structures,
- ne pas entreposer de terre ou de matériaux pulvérulents sur des revêtements drainants.



Pour augmenter la capacité de stockage dans le matériau poreux, on pourra mettre en œuvre une chaussée à structure réservoir en cascade à l'aide de cloisons et de surépaisseur

Pour augmenter la capacité de stockage dans le matériau poreux, on pourra mettre en œuvre une chaussée à structure réservoir en cascade à l'aide de cloisons ou de surépaisseur



Face au risque de pollution accidentelle, des dispositifs d'épuration et de prétraitement doivent être installés. Par exemple, une géomembrane permet d'isoler la structure réservoir du sol : une série de drains collecte les eaux en fond de réservoir et les conduit vers des décanteurs, une autre série part de ces décanteurs pour amener l'eau sous la géomembrane, à débit régulier, afin qu'elle s'infilte dans le sol.

Mise en place d'une structure réservoir avec membrane étanche pour protéger le sol.
Source: Cete du Sud-Ouest

Face au risque de pollution accidentelle, des dispositifs d'épuration et de prétraitement doivent être installés. Par exemple, une géomembrane permet d'isoler la structure réservoir du sol : une série de drains collecte les eaux en fond de réservoir et les conduit vers des décanteurs, une autre série part de ces décanteurs pour amener l'eau sous la géomembrane, à débit régulier, afin qu'elle s'infilte dans le sol.



Centre
d'Etudes Techniques
de l'Équipement
du Sud-Ouest

LES PUITES

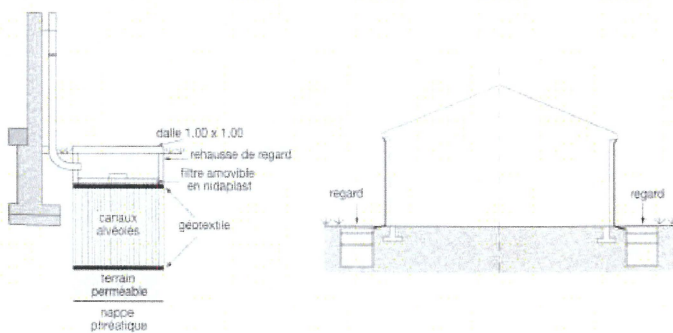
PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET AVANTAGES SPÉCIFIQUES

Les puits sont des dispositifs qui permettent le transit du ruissellement vers un horizon perméable du sol pour assurer un débit de rejet compatible avec les surfaces drainées, après stockage et prétraitement éventuels. Dans la majorité des cas, les puits d'infiltration sont remplis d'un matériau très poreux qui assure la tenue des parois. Ce matériau est entouré d'un géotextile qui évite la migration des éléments les plus fins tant verticalement qu'horizontalement. Les puits sont souvent associés à des techniques de stockage de type chaussée-réservoir, tranchée drainante, fossé ou même bassin de retenue, dont ils assurent alors le débit de fuite.

Les avantages spécifiques à cette technique concernent principalement :

- sa simplicité de conception et son coût peu élevé,
- sa large utilisation, de la simple parcelle aux espaces collectifs,

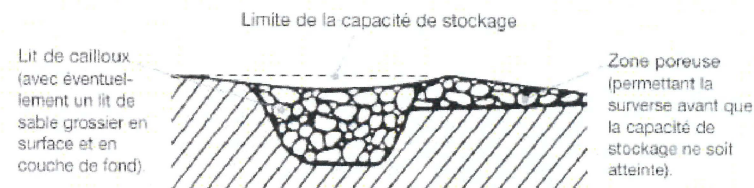
Exemple : Le stockage est adapté aux réalisations individuelles (hors lotissement) (dans ce cas, les puits sont généralement peu profonds). Ils sont souvent utilisés dans des zones pavillonnaires.



Exemple de puits d'infiltration de la Communauté Urbaine de BORDEAUX (CUB)
Source STU

- son entretien est relativement faible,
- il convient à tous types d'usages, sauf usages industriels ou présence de fines,
- il complète les autres techniques.

Exemple : dans le cas de fossés à ciel ouvert, il est possible d'accroître l'infiltration en jalonnant le parcours du fossé de puits filtrants.



Puits d'infiltration disposé dans le lit d'un fossé.
Source Lyonnaise des Eaux.

Puits d'infiltration disposé dans le lit d'un fossé
Source Lyonnaise des Eaux

- son intégration dans le tissu urbain et la possibilité de réutiliser la surface en parking ou en aire de jeu par exemple
- elle est bien adaptée aux terrains plats où l'assainissement est difficile à mettre en œuvre.

Cette technique comporte 2 inconvénients majeurs :

- le risque de pollution de la nappe
- le colmatage.

POUR UNE BONNE RÉALISATION

CRITÈRES À VÉRIFIER ils concernent tous l'infiltration	COMMENTAIRES
<p>LA COMPOSITION DES EAUX À INFILTRER, LES USAGES DE SURFACES DRAINÉES, LES USAGES DE LA NAPPE.</p>	<p>Ne pas implanter de puits sur des surfaces très polluées ou pouvant l'être par des pollutions accidentelles (parking poids lourds, station d'essence, certaines zones agricoles, aire de stockage de produits chimiques). Il est conseillé de conserver une épaisseur de 1 m à 1,50 m de matériaux non saturés au-dessus de la nappe.</p> <p>Les matières en suspension peuvent entraîner à long terme le colmatage et imposent alors le nettoyage voire le remplacement du massif poreux de surface. L'emploi d'un géotextile à faible profondeur permet de retenir ces matières. Dans le cas d'un puits comblé, même si le colmatage est plus « réparti », le matériau de remplissage lui-même peut être chargé en fines.</p> <p>Un prétraitement peut être mis en place ; on peut aussi profiter d'une mixité de solutions, chaussée réservoir par exemple, cette dernière jouant alors le rôle de filtre préalable.</p>
<p>LE NIVEAU DE LA NAPPE peut limiter l'utilisation des puits</p>	<p>Plusieurs puits sur un même site peuvent augmenter localement le niveau de la nappe et les transformer en puits d'injection.</p>
<p>LA PERMÉABILITÉ DU SOUS-SOL doit être suffisante (supérieure à 10^{-6} m/s), ou bien celui-ci ne doit pas être imperméable sur une trop grande profondeur, ce qui obligerait à implanter des puits trop profonds. Il faut disposer d'un HORIZON PERMÉABLE à une profondeur accessible par les engins de chantier.</p>	<p>En terrain karstique, les puits sont fortement déconseillés, voire dangereux : ils peuvent provoquer des effondrements, des fuites d'eau – donc des transferts de pollution – à travers les diaclases ; un risque de dissolution existe aussi par exemple en terrain gypseux.</p>
<p>Le projet ne doit pas être situé à l'intérieur d'une ZONE À INFILTRATION RÉGLEMENTÉE (périmètre de protection des zones de captage d'eau potable) OU SENSIBLE sur le plan de la qualité et des usages.</p>	<p>L'avis préalable des services d'hygiène (DDASS) ou de la police de l'eau est requis.</p>



Centre
d'Etudes Techniques
de l'Équipement
du Sud-Ouest

LES NOUES

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET AVANTAGES SPÉCIFIQUES



Noue le long d'une voirie desservant
un habitat aéré
Source CETE du Sud-Ouest

Une noue est un fossé large et peu profond, avec un profil présentant des rives en pente douce. Sa fonction essentielle est de stocker un épisode de pluie (décennal par exemple), mais elle peut servir aussi à écouler un épisode plus rare (centennal par exemple). Le stockage et l'écoulement de l'eau se font à l'air libre, à l'intérieur de la noue. L'eau est collectée, soit par l'intermédiaire de canalisations dans le cas, par exemple, de récupération des eaux de toiture et de chaussée, soit directement après ruissellement sur les surfaces adjacentes. L'eau est évacuée vers un exutoire - réseau, puits ou bassin de rétention - ou par infiltration dans le sol et évaporation. Ces différents modes d'évacuation se combinent selon leur propre capacité. En général, lorsque le rejet à l'exutoire est limité, l'infiltration est nécessaire, à condition **qu'elle soit possible.**

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

- l'utilisation en un seul système des fonctions de drainage des terrains, de rétention, de régulation, d'écrêtement qui limitent les débits de pointe à l'aval
- 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.

Cette technique comporte deux inconvénients majeurs :

- la nécessité d'entretenir régulièrement les noues
- les nuisances dues à la stagnation éventuelle de l'eau si le débit de fuite est très faible.

NOU10

POUR UNE BONNE RÉALISATION

PARTIES ET FONCTIONS DE LA NOUE	CRITÈRES À VÉRIFIER
LA ZONE DE STOCKAGE	<ul style="list-style-type: none"> • La pente du terrain naturel, qui indique la variation de profondeur du fond de noue par rapport au terrain naturel et le nombre de biefs. A la conception, l'existence d'une pente n'est pas un facteur rédhibitoire. Dans le cas d'une pente forte, des cloisons peuvent être mises en place afin d'augmenter le volume de stockage et réduire les vitesses d'écoulement. Dans le cas d'une pente très faible, inférieure à 2 ou 3‰, une cunette en béton devra être réalisée au fond de la tranchée pour assurer un écoulement minimal. A la réalisation, il faut surveiller que la pente du projet soit correctement exécutée tout au long de la noue pour éviter la stagnation d'eau dans les points bas. Celle-ci, source de mauvaises odeurs et de moustiques, est mal perçue par les habitants et dévalorise ce système d'assainissement. • L'érosion des sols Elle dépend de la nature des sols et de la pente transversale de la noue. La conception et l'entretien peuvent limiter l'érosion afin d'assurer la pérennité de la noue et l'acceptation du système par les habitants.
LA COLLECTE	Il n'y a pas de contrainte particulière à la mise en place d'une canalisation ou au ruissellement. Pour le ruissellement, on devra cependant vérifier que les surfaces de ruissellement sont orientées vers la noue.
L'ÉVACUATION Solution classique Infiltration	Le critère déterminant pour rejeter dans un exutoire est la capacité de ce dernier. Les critères à vérifier pour l'infiltration sont les mêmes que pour une chaussée à structure réservoir.



Noue et cunette en béton à Villaboiss
Bruges (33)
Source CETE du Sud-Ouest

NOU11

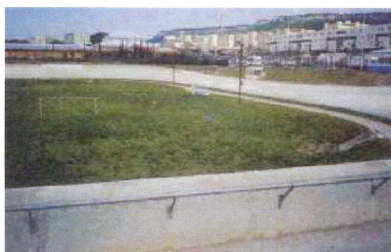
LES BASSINS SECS ET EN EAU

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET AVANTAGES SPÉCIFIQUES

L'eau est collectée par un ouvrage d'arrivée, stockée dans le bassin, puis évacuée à débit régulé soit par un ouvrage vers un exutoire de surface (bassins de retenue), soit par infiltration dans le sol (bassins d'infiltration).

Parmi les bassins de retenue, on distingue les bassins en eau, qui conservent une lame d'eau en permanence, et les bassins secs qui sont vides la majeure partie du temps et dont la durée d'utilisation est très courte, de l'ordre de quelques heures seulement.

Les bassins sont situés soit en domaine public, où on leur attribue un autre usage valorisant les espaces utilisés, soit en lotissement, ou encore chez le particulier.



Bassin sec de Vitrolles en vélodrome
Source CERTU

Bassin en eau du parc technologique de Saint-Priest
Porte des Alpes
Source CERTU

cette technique, on peut citer :
ri-urbain

- une bonne intégration dans le site : les bassins en eau sont des lieux de promenades et d'activités aquatiques ; les bassins secs peuvent être paysagés, aménagés en espaces verts inondables

- une mise en œuvre facile et bien maîtrisée.

Les principaux inconvénients sont :

- le risque lié à la sécurité des riverains pour les bassins en eau
- les éventuelles nuisances dues à la stagnation de l'eau
- la consommation d'espace
- la pollution de la nappe pour les bassins d'infiltration.

POUR UNE BONNE RÉALISATION

PARTIES ET FONCTIONS DU BASSIN	CRITÈRES À VÉRIFIER
BASSIN EN EAU	<ul style="list-style-type: none"> • Pour satisfaire à l'usage secondaire lié à l'eau (activités aquatiques, promenade), celle-ci doit être d'assez bonne qualité, sans flottants notamment, ni irisation par des produits pétroliers ou huileux ; un réseau séparatif est recommandé. • L'alimentation en eau du bassin doit être prévue pendant les périodes de sécheresse. • Ils sont sensibles aux déversements de pollution par les eaux pluviales (envasement, apport de métaux lourds et de matière organique) et usées (rejets, arrivées diffuses provenant des industriels ou de mauvais branchements de particuliers).
BASSIN SEC	<ul style="list-style-type: none"> • Leur fréquence d'utilisation doit être assez faible et les durées de submersion pas trop longues. • Les hauteurs d'eau atteintes doivent être faibles. • Pour maintenir le bassin à sec, un drainage général est souvent nécessaire ; il permet d'évacuer les eaux de la nappe, de conserver toute la capacité de l'ouvrage et d'assurer une portance minimale du fond du bassin.
TOUS TYPES DE BASSINS	<ul style="list-style-type: none"> • Il faut éviter tout rejet provenant de zones de proximité telles que zones d'activités commerciales ou industrielles générant des pollutions ; un compartimentage du bassin ou des protections spécifiques peuvent s'imposer. • La conception doit être soignée. • La gestion doit être rigoureuse pour la sécurité et le confort des riverains. • Le bassin doit avoir un usage secondaire pour que son entretien soit rendu obligatoire et donc que sa pérennité soit assurée, et pour rentabiliser le coût des acquisitions foncières. • Les bassins doivent être réservés aux cas où l'on peut respecter les conditions citées ci-dessus, notamment aux cas où l'on a obligatoirement les moyens et la structure pour une gestion efficace.
LA COLLECTE	Elle ne présente pas de contrainte particulière.
L'ÉVACUATION Bassins de retenue avec ouvrage d'évacuation Bassin d'infiltration	<p>Le critère déterminant pour rejeter dans un exutoire est la capacité de ce dernier.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le sol doit être suffisamment perméable. • Pour limiter les risques de pollution de la nappe par infiltration, on pourra disposer des systèmes de prétraitement à l'amont du bassin.



Centre
d'Etudes Techniques
de l'Équipement
du Sud-Ouest

LES TRANCHEES D'INFILTRATION

PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET AVANTAGES SPÉCIFIQUES

La tranchée est une excavation de profondeur et de largeur faibles, servant à retenir les eaux. Elle peut revêtir en surface divers matériaux tels qu'un enrobé drainant, une dalle de béton, des galets ou de la pelouse, selon son usage superficiel : parkings de centres commerciaux, trottoirs le long de la voirie, pistes cyclables ou jardins.



Tranchée sous enrobé poreux
Source CETE du Sud-Ouest

Par un système classique d'avaloirs et de drains qui traverse la tranchée, soit par infiltration répartie à travers un enrobé drainant, pavé poreux, galets ou par des orifices de type injection, après ruissellement sur les surfaces

L'évacuation se fait de façon classique vers un exutoire prédéfini : un réseau d'assainissement pluvial en général ou par infiltration dans le sol support.

Selon leur capacité, ces deux modes d'évacuation peuvent se combiner.

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

- l'insertion facile en milieu urbain avec faible consommation de l'espace
- une bonne intégration au paysage, grâce aux diverses formes et revêtements de surface
- une mise en œuvre facile et bien maîtrisée.

Le principal inconvénient est lié strictement, comme pour toutes les techniques d'infiltration, au risque de pollution de la nappe suite à une pollution accidentelle.

Tranchée sous terre végétale
Source CETE du Sud-Ouest



POUR UNE BONNE RÉALISATION

Les principaux critères à vérifier concernent :

- la pente du terrain naturel pour bien positionner soit le cloisonnage, soit l'interception du ruissellement
- les réseaux des différents concessionnaires
- la capacité de l'exutoire
- les critères liés à l'infiltration (perméabilité, profondeur de la nappe, qualité des eaux à infiltrer, usages de la ressource).

CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT

Les trois principaux types de tranchées



Tranchée sous-trottoir
Av de la Grande Lande - GRADIGNAN - 33
Source CETE du Sud-Ouest.

Les tranchées le long des voies circulées peuvent être placées sous le trottoir ou en limite de parking. Dans ce cas, même si l'infiltration dans le sol est possible, il faudra se donner la possibilité de rejeter l'eau retenue vers un exutoire, naturel ou artificiel, au moyen d'un drain.

En effet, l'expérience a prouvé que l'infiltration en fond de tranchée diminue à cause du phénomène de colmatage. Pour éviter que le drain mis en place ne s'obstrue également, il fonctionnera successivement en charge et en décharge.



Tranchée drainante sous voirie
à Argelès-sur-mer
Source DDE 66



Source CETE du Sud-Ouest

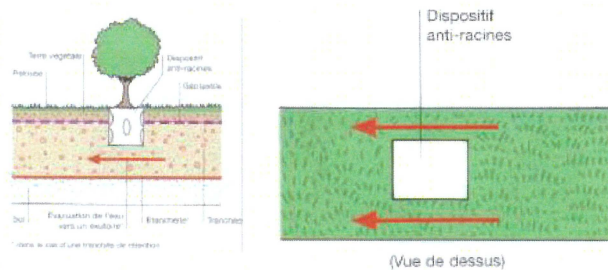
- **Les tranchées autour des bâtiments** : aucun colmatage n'est constaté sur les tranchées suivies par le CETE du Sud-Ouest ; il ne semble pas nécessaire de concevoir le rejet vers un exutoire, l'infiltration suffit.

- **Les tranchées permettant de réinfiltrer les eaux, de toitures** par exemple : la mise en place d'un drain permettra de répartir les eaux dans toute la tranchée et d'utiliser ainsi toute sa capacité de rétention et d'infiltration dans le sol ; ce drain est non débouchant.

CONCEPTION

• Matériau de surface

Les matériaux peuvent être variés selon l'usage destiné en surface, ce qui facilite l'intégration de la tranchée au site : elle peut être invisible sous un parking ou un trottoir en revêtement étanche ou drainant qui sert à la circulation des voitures ou des piétons. Recouverte de galets, elle délimite deux lignes de parkings, mais n'est pas circulée. Une ambiance plus végétale peut être créée avec un tapis de gazon sur un géotextile qui empêche la migration de la terre végétale dans la structure, avec des arbres insérés dans des dispositifs anti-racines.



Réalisation d'une tranchée avec arbre et dispositif anti-racines
Source CETE du Sud-Ouest

• Matériau de remplissage

Il est choisi en fonction du rôle mécanique et hydraulique qu'on souhaite lui faire jouer.

- Le rôle mécanique dépend des charges en surface et de leur transmission à travers le matériau de surface. Dans le cas d'un parking avec une tranchée sous la dalle de béton, celle-ci répartissant les efforts, le matériau de remplissage ne requiert pas de qualités mécaniques particulières.

- Le rôle hydraulique a pour but de retenir l'eau dans les vides du matériau. En fonction du volume d'eau à stocker, on pourra choisir un matériau de type grave à 30 % de porosité ou un matériau alvéolaire en plastique à plus de 90 % de porosité.

Si ce matériau est inutile pour supporter le matériau de surface remplacé par exemple par des grilles, l'intérieur de la tranchée pourra rester vide. Dans certains cas, le matériau de surface et le matériau de remplissage pourront être les mêmes.