

Maître d'Ouvrage

DEPARTEMENT DE L'ISERE

COMMUNE DE CHELIEU

195, rue de la Mairie

38 730 CHELIEU

Tél. 04 74 88 24 27 – Fax 04 74 88 27 98

www.chelieu.fr – mairie.chelieu@wanadoo.fr

Nature des Ouvrages

EAUX PLUVIALES

SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Notice explicative du zonage EP

Phase 1 : Etat des lieux

Phase 2 : Diagnostic hydraulique

Phase 3 : Aménagements et zonage

Phase 4 : Synthèse et notice explicative

Date

08/06/2016

Chargés d'affaires

YRO / OFA

Désignation de la pièce

G38-098EC161

Maître d'œuvre / Prestataire



PROFILS ETUDES

17, rue des Diabls Bleus

73 000 CHAMBERY

Tél. 04 79 26 59 29 – Fax 04 79 26 59 30

Email : ped@profilsetudes.fr – Site : www.profilsetudes.fr



Historique des versions :

Version	Date	Rédaction	Contrôle	Modification
a	12/05/16	OFA	YRO	Version originale
b	08/06/16	OFA	YRO	Version modifiée suite à la réunion du 08/06/16

SOMMAIRE

PREAMBULE.....	4
1. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	5
1.1. HYDROGRAPHIE.....	5
1.2. RISQUES NATURELS.....	6
1.3. ZNIEFF.....	7
1.4. PLUVIOMETRIE.....	8
1.5. ETAT DES LIEUX DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES.....	10
2. ASPECTS REGLEMENTAIRES.....	13
2.1. CODES ET LOI SUR L'EAU.....	13
2.2. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES.....	13
3. PRECONISATIONS DU ZONAGE PLUVIAL.....	15
4. DEMARCHE DE MODELISATION.....	16
4.1. TRANSFORMATION PLUIE-DEBIT ET LE RUISSELLEMENT.....	16
4.2. PLUIES DE PROJET.....	16
4.3. MODELISATION DES ECOULEMENTS / DEBITS DE FUITES.....	17
4.4. CAPACITES DU RESEAU ACTUEL.....	18
5. PROPOSITIONS D'ACTIONS.....	19
5.1. ACTIONS CURATIVES : REDIMENSIONNEMENT PONCTUEL DE COLLECTEURS.....	19
5.1.1. ROUTE DE PANISSAGE.....	19
5.2. ACTIONS PREVENTIVES : ENCADRER L'IMPACT DES FUTURS AMENAGEMENTS.....	20
5.2.1. PRINCIPE GENERAL.....	20
5.2.2. VOLUME GLOBAL A STOCKER ET RETENTION UNITAIRE.....	21
6. CARTE DE ZONAGE.....	22
6.1. NOTE SUR LA LEGENDE.....	22
7. MODALITE DE RACCORDEMENT PLUVIAL.....	23
7.1. PRINCIPE DE LA CUVE DE RETENTION.....	23
7.2. DIMENSIONNEMENT DE LA CUVE.....	24
7.3. CALCUL DU DEBIT DE FUITE.....	24
7.4. CALCUL DU DIAMETRE DE LA CANALISATION DE FUITE.....	25
7.5. EXEMPLE DE DIMENSIONNEMENT D'UN DISPOSITIF DE RETENTION (TABLEUR EXCEL).....	25
8. CONCLUSION.....	26
ANNEXE 1 : EXEMPLE DE FEUILLE INDIVIDUELLE DE CALCUL DE CUVE DE RETENTION.....	27

PREAMBULE

La gestion des eaux pluviales fait aujourd'hui partie intégrante des documents d'urbanisme, afin de maîtriser les écoulements et protéger ainsi la commune et les habitations contre les inondations qui peuvent être occasionnées par des événements pluvieux intenses.

L'objectif pour tout schéma directeur d'assainissement pluvial est d'établir un bilan de fonctionnement permettant d'élaborer une stratégie et un programme d'actions hiérarchisé, visant à améliorer la gestion des eaux pluviales dans le respect de la réglementation.

Au-delà d'un outil d'aide à la décision, le document permettra à la commune de disposer d'un zonage des eaux pluviales qui sera intégré au PLU en cours de révision. Les principaux axes de l'étude ont été les suivants :

- Etude du fonctionnement des réseaux d'eaux pluviales existants lors des pointes hydrauliques générées par une pluie décennale.
- Estimation de la réserve de capacité nécessaire pour s'assurer du bon fonctionnement des réseaux EP en intégrant les aménagements futurs.
- Définir un débit de fuite qui s'appliquera pour les futurs aménagements et qui permettra d'écarter les pointes de débits par un dispositif de stockage à la charge du porteur de projet.

La gestion des eaux pluviales doit garantir :

- L'évacuation des eaux pluviales jusqu'aux exutoires,
- La sécurité des populations et des biens,
- Le respect des objectifs de qualité assignés et la protection du milieu récepteur,
- Le respect de la réglementation en vigueur,
- La viabilité technique des solutions proposées,
- Un coût d'investissement et des charges d'exploitation adaptés.

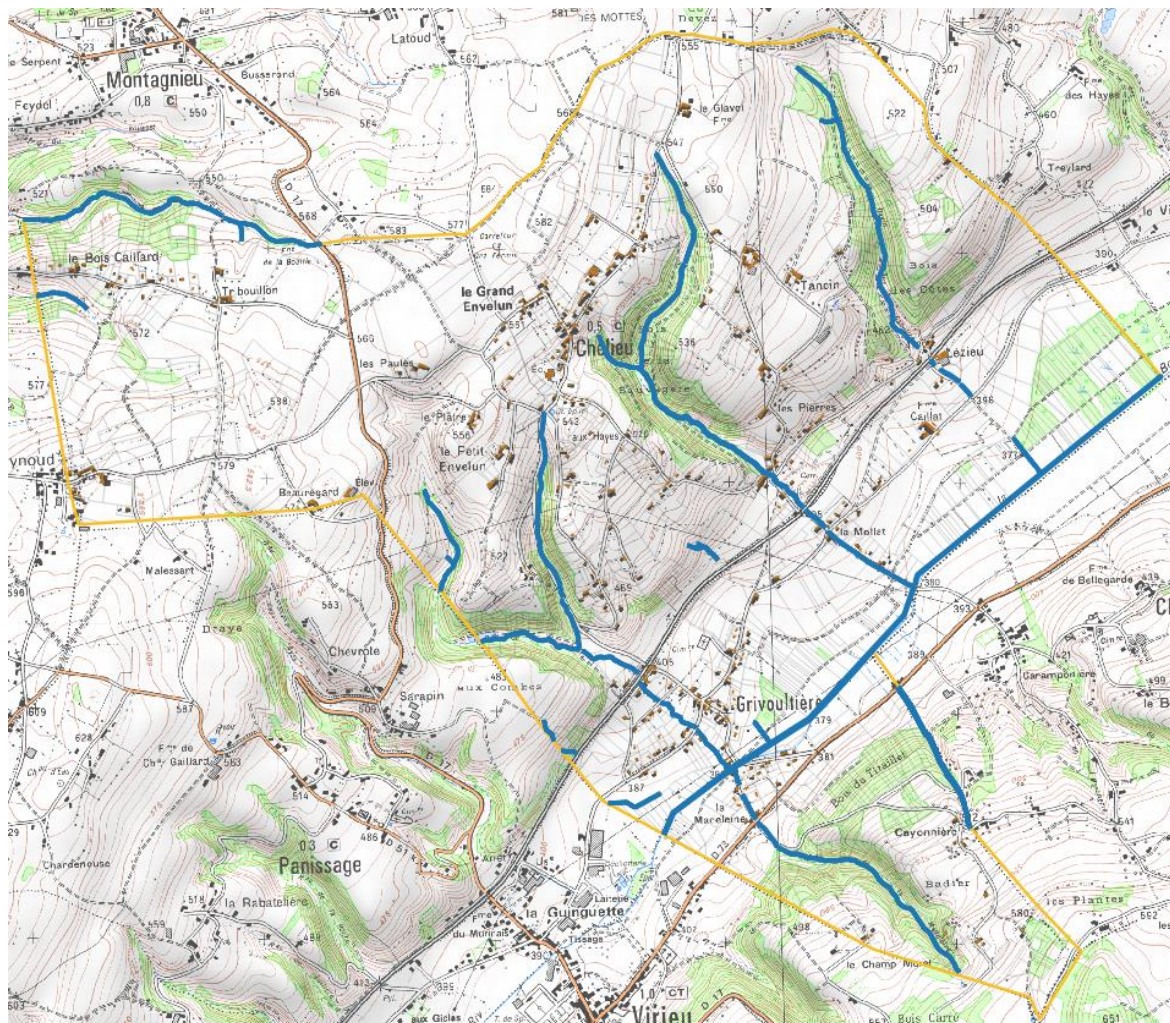
Ce document synthétise les conclusions de l'étude sur les écoulements pluviaux de la commune et présente la stratégie de gestion à adopter.

1. PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

1.1. HYDROGRAPHIE

De nombreux ruisseaux sillonnent le territoire communal. La plupart se rejettent directement dans la Bourbre, excepté le ruisseau des Molles au Nord-Ouest qui transite d'abord par l'Hien, lui-même affluent de la Bourbre plus en aval.

Fig. 1-a : réseau hydrographique à Chélieu



La Bourbre fait l'objet d'un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux. Il sera révisé en 2016 afin de vérifier sa compatibilité avec le Schéma Directeur d'Aménagement des Eau « Rhône-Méditerranée » d'ici 2018. Concernant l'adéquation des rejets d'eaux pluviales à la capacité des milieux récepteurs, les préconisations sont les suivantes :

- Réaliser ou rendre plus ambitieux les zonages d'assainissement «eau pluviale » en intégrant la capacité du milieu à l'échelle des sous-bassins versants ;
- Envisager des schémas directeurs pour programmer les actions ;
- Traduire les zonages dans les PLU pour pouvoir agir via les autorisations d'urbanisme.

Situé en tête de bassin versant, la Bourbre à Chélieu est classée en première catégorie piscicole. Les sources de pollution sont principalement d'origine agricole (nitrates et pesticides).

Les résultats des mesures réalisées sur la Bourbre (station du pont de la Grivoultière) dans le cadre de la surveillance des cours d'eaux sont récapitulés dans le tableau ci-après :

Tableau 1-a : Qualité de l'eau de la Bourbre au pont de la Grivoultière (surveillance des eaux Eau RMC)

Année	Oxygène	Température	Nutriments	Acidification	IBGN	Diatomées	Pression hydromorpho	Potentiel écologique	Etat chimique
2014	BE	TBE	BE	TBE	TBE	MOY	Moy	MOY	MAUV
2013	BE	TBE	BE	TBE	TBE	MOY	Moy	MOY	BE
2012	BE	TBE	MOY	TBE	TBE	MOY	Moy	MOY	MAUV
2011	BE	TBE	MOY	TBE	TBE	BE	Moy	MOY	BE
2010	BE	TBE	MED	TBE	TBE	MOY	Moy	MOY	BE
2009	BE	TBE	MED	TBE	TBE	MOY	Moy	MOY	BE
2008	BE	TBE	MOY	TBE	TBE	MOY	Moy	MOY	

TBE	très bon état
BE	bon état
MOY	état moyen
MED	état médiocre
MAUV	état mauvais

NB : Pour l'état chimique, la classe « mauvais » signifie une non-atteinte du « bon état ».

1.2. RISQUES NATURELS

Les principaux risques naturels inventoriés sur Chélieu sont des risques de crue et inondation dans la partie basse du village, dans la zone d'expansion de la Bourbre, et également des risques de glissement de terrain localisés liés au ruissellement (ruisseau de la Combe, ruisseau de Sauvagère, ravin de la Combe et ruisseau de la Madeleine).

Fig. 1-b : Carte des risques naturels (2010)



Fig. 1-c : Légende du PPR

	Inondations	Crues torrenielles	Ruissel- lement	Glissements de terrain
Fort				
Moyen				
Faible				

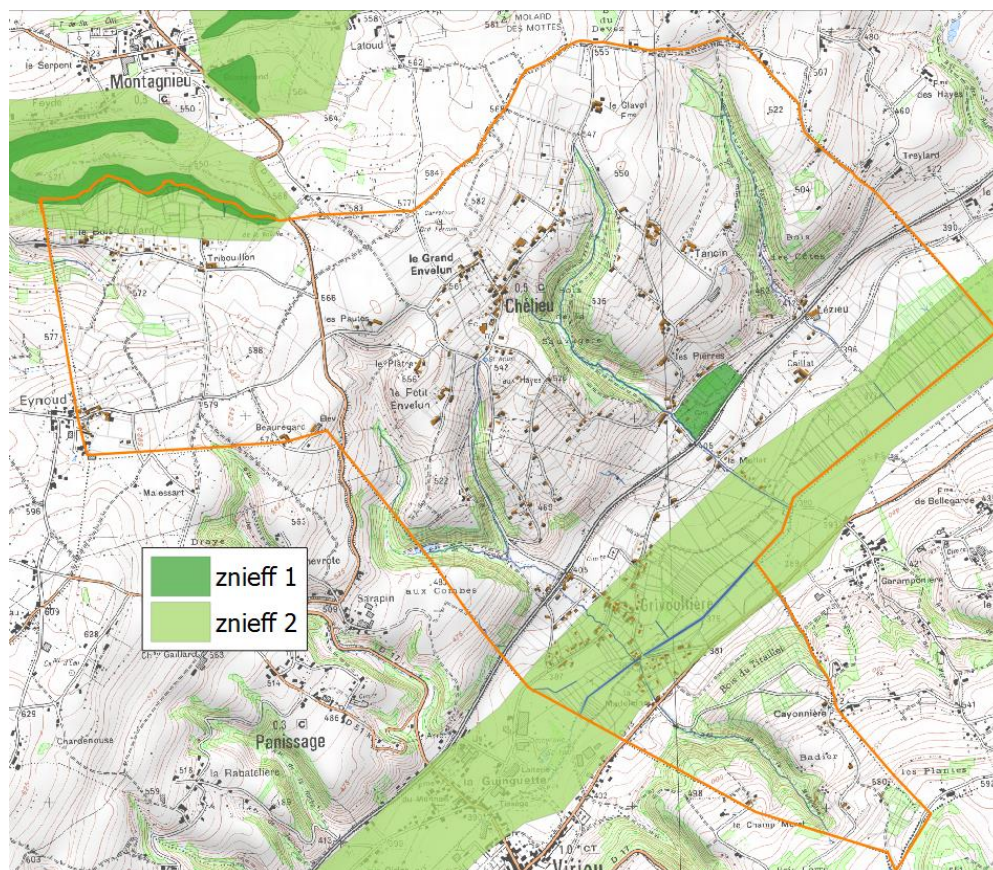
Une nouvelle carte de risques naturels est en cours d'élaboration. Elle précisera la présente carte et sera considérée pour l'élaboration du zonage PLU.

1.3. ZNIEFF

L'existence d'une ZNIEFF n'impose pas de contrainte réglementaire mais traduit un intérêt biologique qui doit être pris en compte.

On trouve des ZNIEFF de type 1 et 2 autour du ruisseau des Molles faisant partie des zones humides du bassin de l'Hien. La zone humide de la haute vallée de la Bourbre est également classée ZNIEFF 2 alors qu'une combe à la « dépression des Pierres » est classée ZNIEFF 1.

Fig. 1-d : Zones ZNIEFF 1 et 2 sur la commune



1.4. PLUVIOMETRIE

Les données présentées ci-dessous sont issues d'un site non officiel, mais recommandé par la mairie : www.chelieu-isere.fr

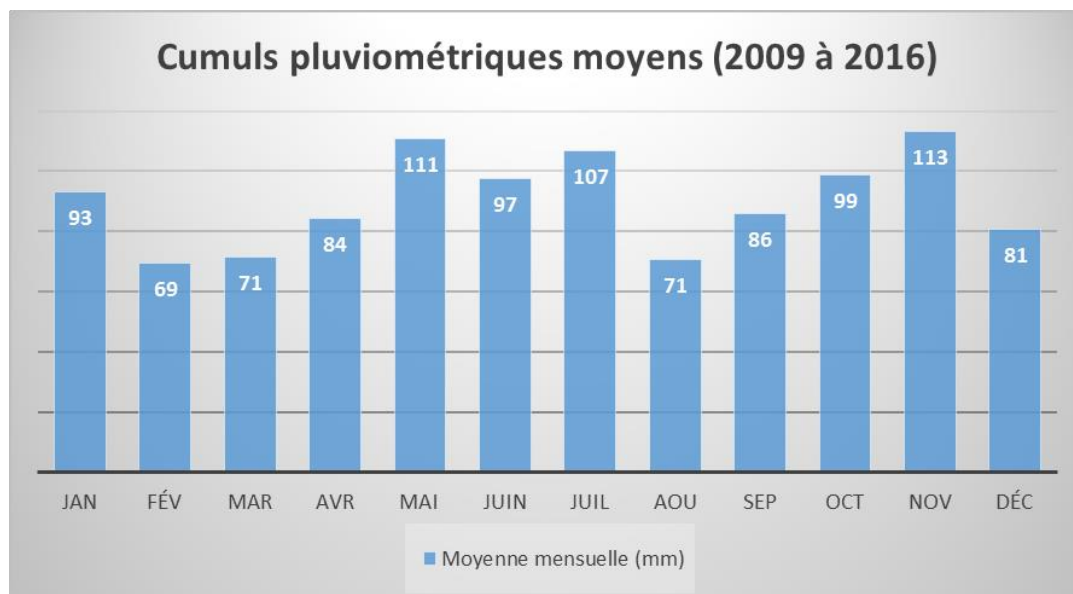
L'historique de données est plutôt faible (jusqu'à 2009), mais a l'avantage d'être représentatif localement.

Tableau 1-b : Cumuls pluviométriques à Chélieu (juin 2009 à aujourd'hui)

CUMULS PLUVIOMETRIQUES (MM)													Cumul annuel
Années	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	
2009	---	---	---	---	---	90,1	59,6	51,8	38,3	102,6	137,3	85,6	---
2010	68,4	91,1	81,8	53,9	156,4	104,6	44	71,4	90,1	77,7	99,9	49,2	989
2011	51,2	47,1	82,3	18,1	41,4	124,3	163,6	105,7	69,4	84,9	61,1	183,8	1033
2012	103,5	4,7	34,7	189,5	127	115,5	65,7	80,8	155,9	58	216	80,8	1232
2013	90,6	42,4	133,6	122,7	183,8	45	122,7	60	94,7	204,7	125,8	100,4	1326
2014	154,8	169,3	54,3	40,9	98,6	65,2	248,2	65	40,4	71,6	116,8	41,4	1167
2015	98	69,4	53,3	81,8	56,4	137,2	44,2	58,9	112,8	91,9	36,6	22,6	863
2016	85,1	61,5	60,4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Moyenne mensuelle	93	69	71	84	111	97	107	71	86	99	113	81	

La pluviométrie moyenne annuelle est de l'ordre de 1100 mm et correspond à la moyenne nationale.

Fig. 1-e : Pluviométries moyennes mensuelles sur une année

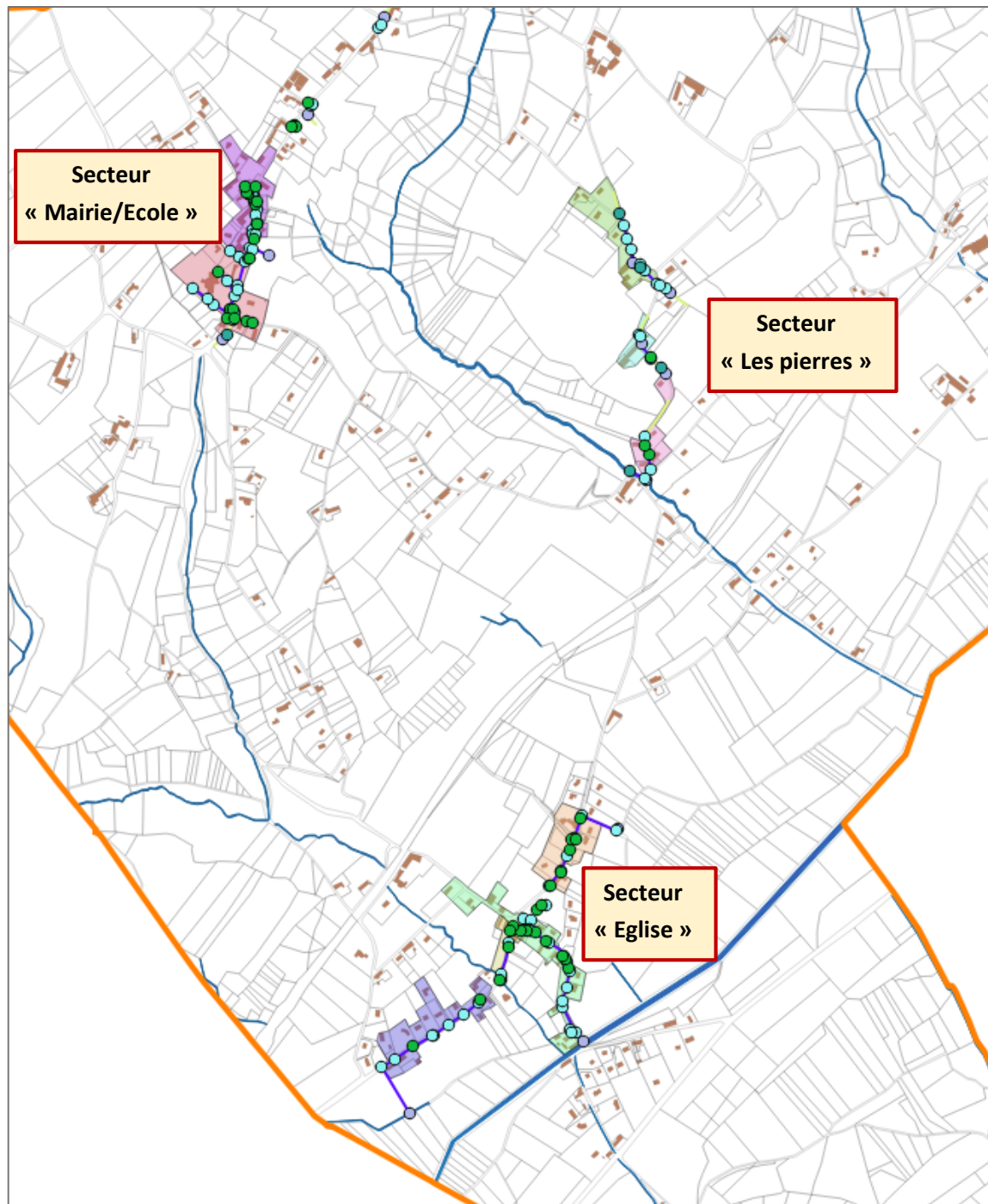


Les précipitations sont plutôt bien réparties sur l'année avec novembre et mai comme mois les plus humides. Les mois les plus secs sont ceux de février/mars et août.

1.5. ETAT DES LIEUX DE LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

Aujourd'hui seules les principales zones de vie du village sont drainées par un réseau d'eaux pluviales :

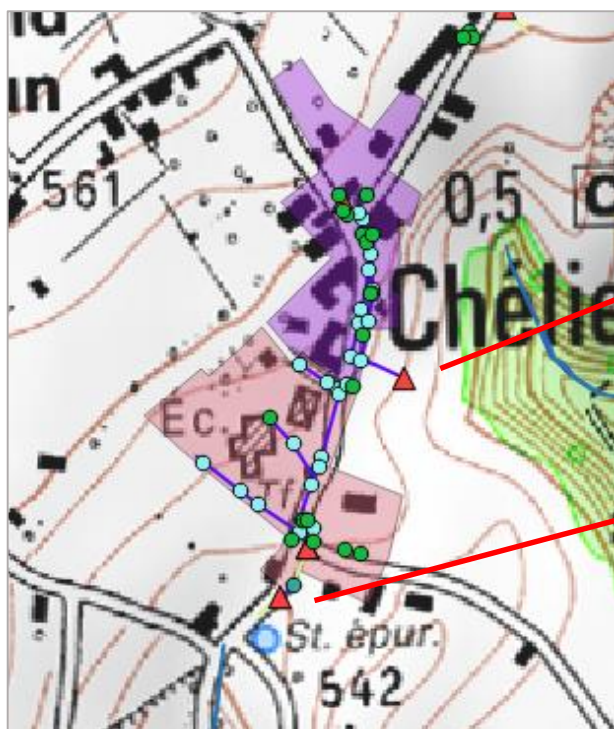
Fig. 1-f : Zones de présence de réseau de collecte des eaux pluviales



Au total, ce sont plus de 2,3 km de réseau d'eaux pluviales qui acheminent les ruissellements vers les exutoires naturels.

Au sein des principaux secteurs, les exutoires sont multiples (8 au total).

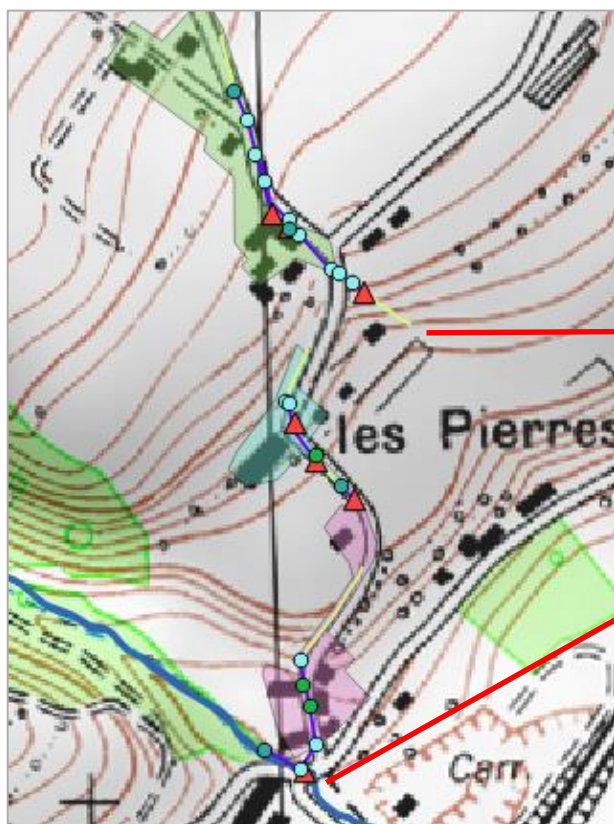
Fig. 1-g : Exutoires du secteur « Mairie / Ecole »



Le haut du secteur est dévié au niveau de la Mairie vers le ruisseau de Sauvagère,

Alors que le bas rejoint le ruisseau de la Combe, vers la station d'épuration.

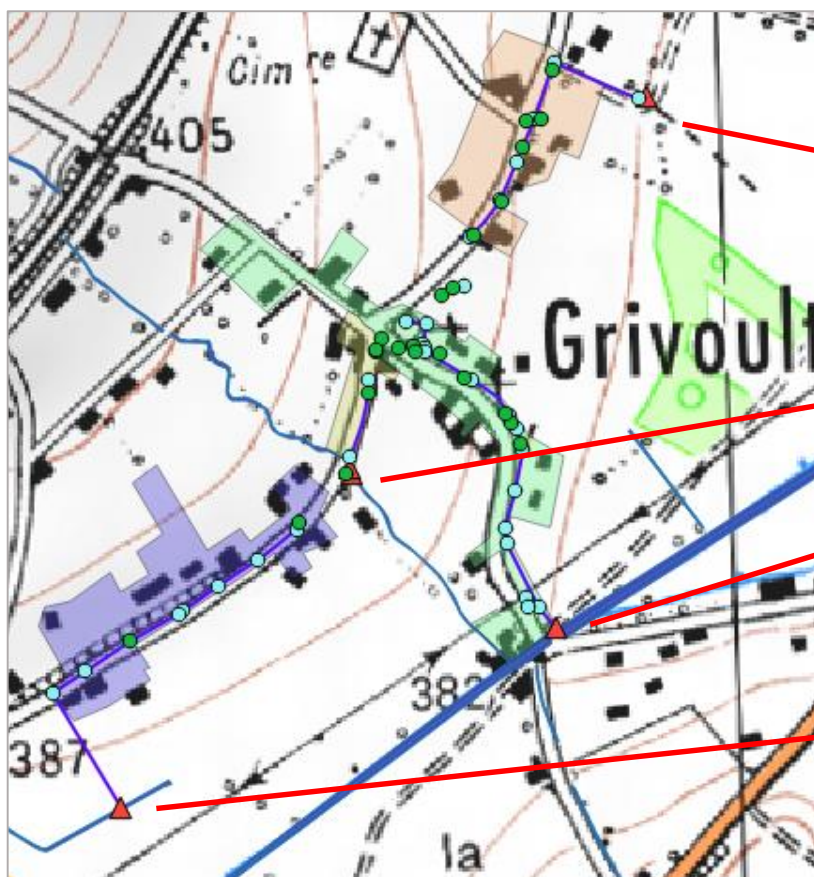
Fig. 1-h : Exutoires du secteur « Les pierres »



Le haut du secteur est dévié directement dans un champ,

Alors que le bas rejoint le ruisseau de la Sauvagère.

Fig. 1-i : Exutoires du secteur « Eglise »



L'exutoire du chemin de Grivoultière se rejette dans un champ,

Le début de la route de Panissage a son exutoire dans le ruisseau de la Combe,

L'exutoire de la rue de l'église se trouve au niveau de la Bourbre,

Enfin, l'exutoire de la route de Panissage se situe dans un champ à proximité de la Bourbre.

Sur le reste du territoire, là où un réseau à proprement parlé n'est pas une nécessité, de nombreuses buses et traversées de route assurent le bon écoulement des eaux.

Fig. 1-j : Ouvrage de gestion des EP sur une zone d'habitat peu dense



La commune dispose de nombreux ruisseaux et fossés, qui remplissent leur rôle d'exutoire et acheminent les eaux jusqu'à la Bourbre.

2. ASPECTS REGLEMENTAIRES

2.1. CODES ET LOI SUR L'EAU

Il n'existe pas d'obligation générale de collecte ou de traitement des eaux pluviales. Toutefois :

- La maîtrise du ruissellement des eaux pluviales ainsi que la lutte contre la pollution apportée par ces eaux peut être prise en compte dans le cadre du zonage d'assainissement défini dans l'article L.2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales.
- L'article L.211-7 du Code de l'Environnement habilite les collectivités territoriales et leurs groupements à entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, visant la maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement.
- Dans le cadre de ses pouvoirs de police, le maire a la capacité de prendre des mesures destinées à prévenir les inondations ou à lutter contre la pollution. La responsabilité de la commune peut donc être engagée en cas de pollution d'un cours d'eau résultant d'un rejet d'eaux pluviales non traitées.
- En tant que maître d'ouvrage, la commune peut tout à fait décider d'interdire ou de réglementer le déversement d'eaux pluviales dans son réseau d'assainissement, elle a également la responsabilité de la régularisation des rejets d'eaux pluviales au titre de la réglementation « eau ».

Au titre de la réglementation « eau », lorsque qu'un projet a une superficie supérieure à 1 ha, le rejet ou l'infiltration d'eaux pluviales est soumis à déclaration (de 1 ha à 20 ha) ou à autorisation (supérieur à 20 ha) (rubrique 2.1.5.0 de l'article R.214-1 du Code de l'Environnement).

Dans le cas où le rejet se fait dans un cours d'eau, un fossé ou par infiltration, il appartient au maître d'ouvrage du projet de mettre en place la procédure au titre de la réglementation « eau ».

Dans le cas où le rejet se fait dans un réseau préexistant, le maître d'ouvrage du projet doit avoir une autorisation de rejet de la part du gestionnaire du réseau. Il appartient au propriétaire du réseau de fixer le débit maximal de rejet admissible dans le réseau, il lui appartient également de faire les démarches au titre de la réglementation « eau » : régularisation des rejets existants, procédure de déclaration ou d'autorisation pour de nouveaux projets, porter à la connaissance du Préfet le raccordement de nouvelles zones sur le réseau.

Enfin, tout projet doit avoir des mesures compensatoires, lorsqu'il augmente le volume ruisselé par une imperméabilisation des surfaces, l'augmentation du débit par des canalisations, etc., tels que la mise en place d'ouvrages de rétention, la détermination du débit de rejet adapté, un traitement des eaux pluviales, etc.

2.2. DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES

La doctrine économique considère que les investissements à réaliser pour la gestion des eaux pluviales sont pertinents dès lors que leurs montants sont inférieurs aux coûts des dommages qu'ils permettent d'éviter.

En ce sens, les orientations d'aménagement de la présente notice pluviale s'appuieront essentiellement sur :

- La circulaire interministérielle de 1977 (référence longtemps appliquée) :
 - « Les canalisations élémentaires et les collecteurs seront calculés en fonction des débits pluviaux pour la fréquence retenue (en général décennale) compte non tenu des débits d'eaux usées, négligeables par rapport aux premiers. »
 - « Un degré moindre pourra être considéré comme acceptable par le maître d'ouvrage dans les zones modérément urbanisées et dans les zones où la pente limiterait strictement la durée des submersions. »
- La norme NF EN752, révisée en mars 2008, précise les principes de base pour le dimensionnement hydraulique des réseaux. Bien que cette norme soit essentiellement consacrée aux réseaux d'assainissement, des valeurs guides peuvent être utilisées pour la gestion des eaux pluviales. En l'absence de spécifications locales, la norme indique, pour le dimensionnement des réseaux d'assainissement pluvial, des fréquences pour la vérification de deux critères : mise en charge et débordement.

Tableau 2-a : Fréquences de calcul recommandées d'après NF EN752, AFNOR

Lieu d'installation	NF EN752-2 Fréquence de calcul recommandée (ou période de retour, en années) pour protection contre :	
	Mise en charge de réseau	Débordements / Inondation
Zones rurales	1	10
Zones résidentielles	2	20
Centres ville / Zones Industrielles / Commerciales	5	30
Passages souterrains routiers ou ferrés	10	50

3. PRECONISATIONS DU ZONAGE PLUVIAL

Le zonage pluvial permet de fixer des prescriptions (aspects quantitatifs et qualitatifs), comme par exemple :

- La limitation de rejet à la parcelle à un débit spécifique de X l/s/ha ou l'infiltration d'une hauteur de lame d'eau donnée ;
- Un principe technique de gestion des eaux pluviales : l'infiltration, le stockage temporaire, le rejet à débit limité, en réseau séparatif ou en unitaire, etc. ;
- Les éventuels traitements à mettre en œuvre.
- La procédure du zonage doit faire l'objet :
 - D'études préalables techniques et économiques, relatives à l'état des lieux et au diagnostic ;
 - D'un projet de zonage (élément cartographique) et d'une notice explicative incluant les prescriptions par zones, qui sont soumis à enquête publique ;
 - D'une approbation du zonage par l'assemblée délibérante compétente (commune ou établissement public) qui rend le zonage opposable aux tiers.

Le document de zonage n'a aucune valeur réglementaire s'il ne passe pas les étapes d'enquête publique et d'approbation. L'opposabilité du zonage seul ne porte alors que sur la répartition des terrains dans les différentes zones d'assainissement. Traité seul, le zonage ne sera pas consulté systématiquement dans les projets d'aménagement ou de construction. C'est pourquoi il est fortement recommandé de l'intégrer au PLU, conformément à l'article L123-1 du code de l'urbanisme. Il trouve alors toute sa force réglementaire.

4. DEMARCHE DE MODELISATION

4.1. TRANSFORMATION PLUIE-DEBIT ET LE RUISSELLEMENT

Lors d'une pluie, une partie de l'eau est interceptée par la végétation et les aspérités du sol qui représentent des zones d'interception en surface, dans le sol et en milieu souterrain. Un certain pourcentage de pluie arrivant au sol engendre le ruissellement de surface, le restant s'infiltrant ou est perdu par évapotranspiration. Le ruissellement de surface se produit lorsque l'intensité des précipitations dépasse la capacité d'infiltration du sol. Lors d'un épisode pluvieux, le ruissellement augmente en fonction de l'intensité des précipitations, et au fur et à mesure que l'infiltration diminue.

Ainsi, les relations pluie-débit évoluent lors des différentes phases de l'averse, formant des hydrogrammes caractérisés par :

- L'imbibition qui correspond à un stockage sur les aspérités de surfaces, ainsi qu'un remplissage des espaces vides du sol qui dépendent de sa nature, de son occupation et de son relief. L'ampleur de ces phénomènes est toutefois peu significative face à des pluies quinquennales ou décennales.
- La phase transitoire correspond à la diminution de la capacité d'infiltration du sol, jusqu'à sa saturation. Plus l'infiltration est faible, plus le ruissellement est fort.
- Le débit de pointe est obtenu après saturation du sol par une intensité, un ruissellement et un écoulement maximal. Les flots qui entrent dans le réseau tout au long de son développement vers l'exutoire naturel, viennent s'ajouter et amplifier les hydrogrammes résultant du transfert de l'amont vers l'aval.
- La vidange intervient à la fin de l'averse par un prolongement dans le temps des apports d'eau décroissants. Plus le parcours dans le bassin versant sera long et son relief faible, plus la phase de vidange sera longue.

Dans le cadre de dimensionnement de réseau, ce sont précisément les débits de pointe de ces hydrogrammes que l'on prendra en considération.

Le ruissellement est plus fort dans les zones urbanisées où le sol est imperméabilisé. Les hydrogrammes subissent une accentuation des pics et une réduction du temps de montée de crue. Le temps de réponse entre la précipitation et l'écoulement dans le cours d'eau est raccourci.

4.2. PLUIES DE PROJET

Le degré de protection retenu en cohérence avec le degré d'urbanisation de la commune (norme citée en partie 2) est une pluie de période de retour 10 ans.

La pluie de projet choisie est de type double triangle. Il s'agit de la pluie fictive la plus utilisée en France, statistiquement équivalente aux pluies réelles. Leur durée est établie à 2 heures, avec une période intense de 30 minutes.

Dans notre cas nous avons utilisé les coefficients de Montana disponibles au niveau de la station météorologique de Saint-Etienne de Saint Geoires. L'intensité des pluies est définie à l'aide des coefficients de Montana issus d'une analyse statistique réalisée par MétéoFrance de 1971 à 2002.

Les coefficients sont les suivants :

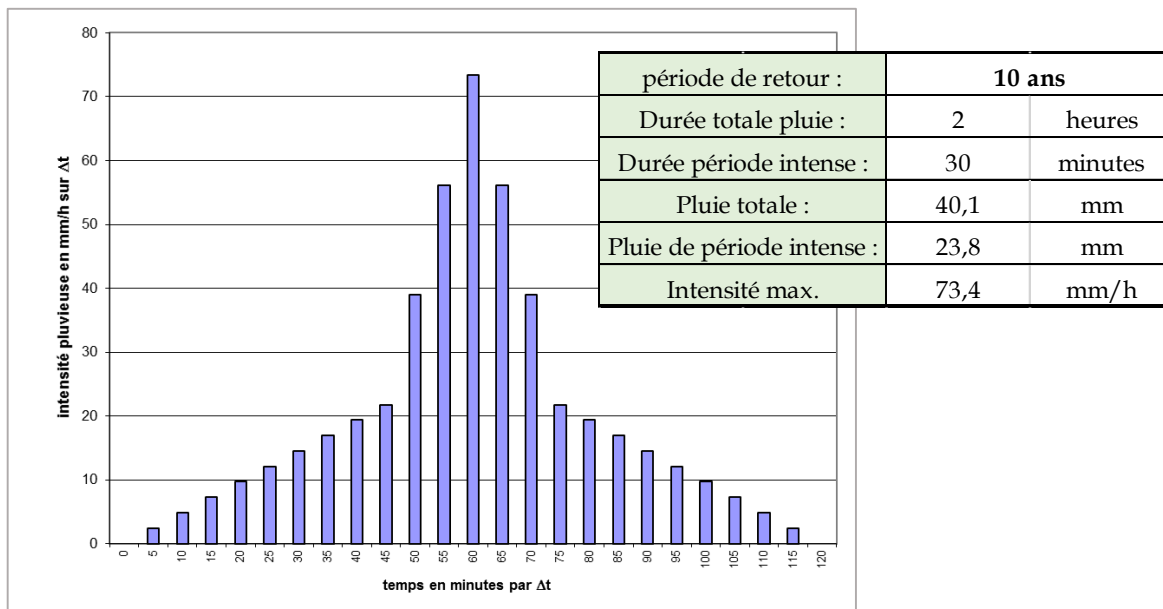
■ Pluie décennale :

○ **a = 6,598**

○ **b = 0,623**

Les caractéristiques des pluies obtenues sont les suivantes :

Fig. 4-a : Pluie double triangle de retour 10 ans, St-Etienne de St Geoires



4.3. MODELISATION DES ECOULEMENTS / DEBITS DE FUITES

Dans l'optique de limiter l'impact des futurs projets d'urbanisation, la logique de dimensionnement est basée sur la détermination d'un débit de fuite au droit des bassins versants dans leur état naturel (zéro urbanisation). **Tout nouveau projet d'urbanisation ne doit pas aggraver les écoulements naturels.**

Ainsi, le modèle a été exécuté sous différentes configurations :

- Pluie de retour 10 ans, situation avant urbanisation
- Pluie de retour 10 ans, situation après urbanisation

Tableau 4-a : Ruissellement sur les sous bassins versants pour une pluie décennale

Nom BV	10 ANS			
	Naturel		Urbanisé	
	Débit pointe décennal (m³/s)	Débit spécifique (l/s/ha)	Débit pointe décennal (m³/s)	Débit spécifique (l/s/ha)
Mairie	0,233	121	0,253	132
Ecole	0,303	126	0,320	133
Les pierres haut	0,197	138	0,208	145
Les pierres bas	0,140	110	0,152	120
Chemin de Grivoultière	0,059	40	0,079	53
Route de Panissage - Eglise	0,016	47	0,025	71
Route de Panissage	0,067	35	0,108	56
Rue de l'église	0,085	40	0,133	62

Il a été mis en évidence que **les débits de pointe générés sont très hétérogènes** entre les bassins versants du haut du village et sur ceux du bas. Cela s'explique par le fait que les bassins versants du haut ont des sols très peu perméables et avec beaucoup de pente ce qui accroît les ruissellements. Les bassins versants du bas ont des caractéristiques opposées (faible pente et forte perméabilité) ce qui limite fortement les ruissellements.

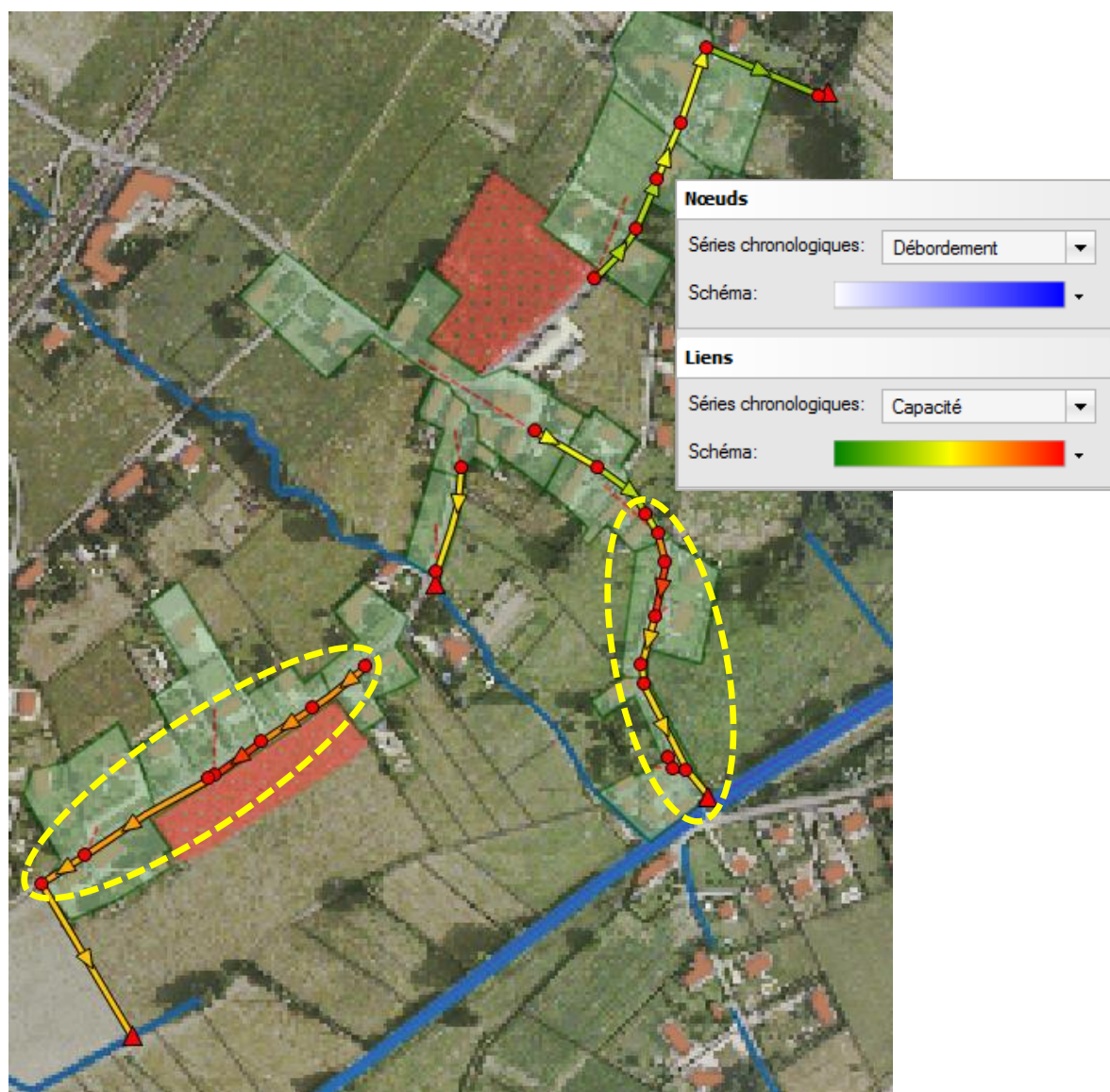
4.4. CAPACITES DU RESEAU ACTUEL

Avant de préconiser l'application de débits de fuites pour pérenniser la gestion des eaux pluviales, nous avons étudié la capacité du réseau (collecteurs) à évacuer les débits générés par une pluie décennale.

Globalement, les réseaux présents sur la partie haute du village ne montrent pas de difficulté à évacuer les débits de pointes décennaux. Les fortes pentes contribuent augmenter la capacité des collecteurs.

Le bas du village, quant à lui, montre localement quelques limites de capacité, notamment sur le réseau de la route de Panissage et le bas de la rue de l'église.

Fig. 4-b : Visualisation des capacités du réseau EP, BVs du bas du village



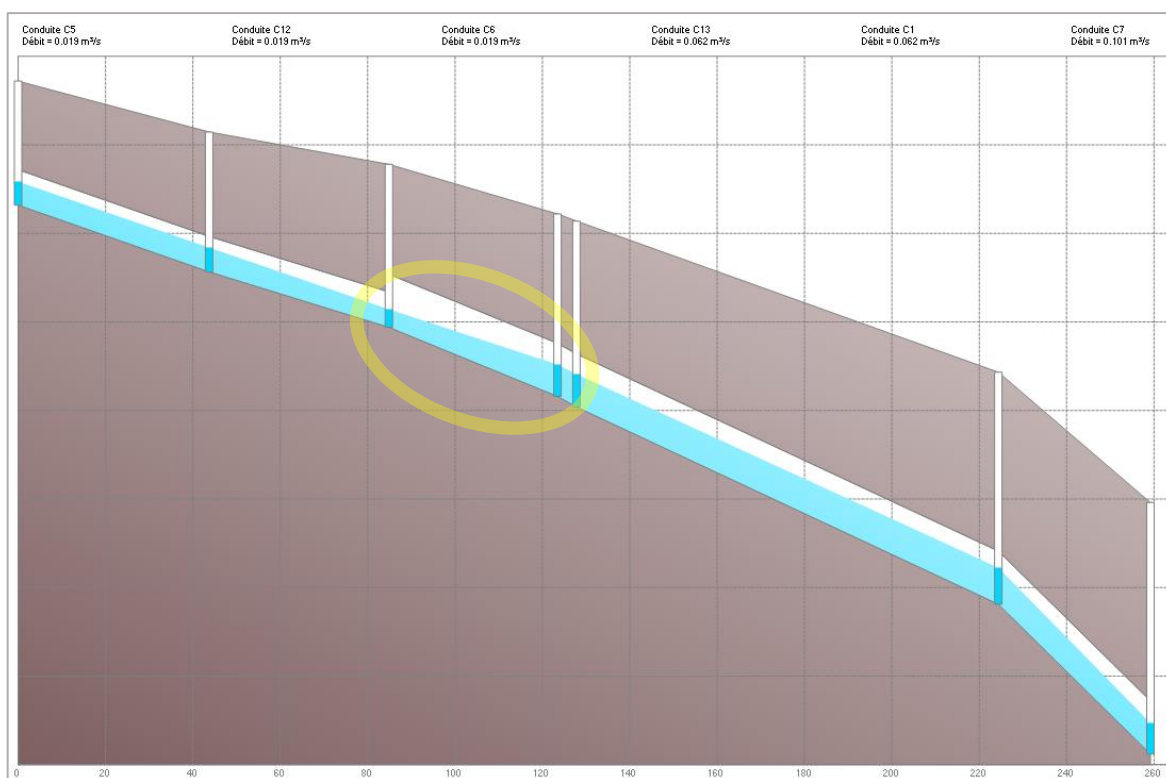
5. PROPOSITIONS D' ACTIONS

5.1. ACTIONS CURATIVES : REDIMENSIONNEMENT PONCTUEL DE COLLECTEURS

5.1.1. Route de Panissage

Bien qu'aucun débordement ne soit observé sur la route de Panissage, une partie du collecteur de DN 200 existant se met en charge lors d'une pluie décennale. Afin d'éviter cette mise en charge et de prévenir les débordements pour des pluies d'occurrence supérieure à décennale, nous préconisons de remplacer les 50 ml de tronçon qui se mettent en charge par un collecteur de DN 300. Voici alors l'écoulement modélisé après changement de diamètre :

Fig. 5-a : Amélioration de l'écoulement après aménagement



Cet aménagement serait suffisant dans la mesure où les écoulements ne s'aggravent pas dans le temps.

Tableau 5-a : Estimation du coût de remplacement de 50 ml de collecteurs, route de Panissage

Désignation	H.T. €	T.V.A 20% €	T.T.C. €
ORGANISATION DE CHANTIER	1 965.00	393.00	2 358.00
TRAVAUX PREPARATOIRES	575.00	115.00	690.00
TRAVAUX EN TRANCHEE	2 209.00	441.80	2 650.80
ASSAINISSEMENT ET DRAINAGE	3 095.00	619.00	3 714.00
ELEMENTS DE REGARDS - GRILLES - CHAMBRES	2 140.00	428.00	2 568.00
BRANCHEMENTS	356.00	71.20	427.20
TRAVAUX DE SURFACE	1 477.00	295.40	1 772.40
TERRASSEMENTS PLEINE MASSE	450.00	90.00	540.00
TOTAL Bordereau	12 267.00	2 453.40	14 720.40

Le montant **estimatif** des travaux serait de l'ordre de 15 000 € TTC.

Les opérations de renforcement des collecteurs pluviaux pourront être programmées de manière conjointe avec des travaux de réaménagement des surfaces de voiries. Dans cette situation, les coûts d'enveloppe de travaux exposés ci-avant pourront être optimisés.

5.2. ACTIONS PREVENTIVES : ENCADRER L'IMPACT DES FUTURS AMENAGEMENTS

5.2.1. Principe général

Ce type d'action consiste à limiter les débits rejetés par les futurs aménagements par **application d'un débit de fuite** en sortie de parcelle avant rejet aux collecteurs EP, ou fossés naturels. Le respect d'un tel débit peut nécessiter en parallèle la mise en place de **bassin de rétention** au niveau de chaque parcelle à aménager.

La définition d'un débit de fuite fait référence aux prescriptions trouvées dans les Schémas Directeurs Eaux Pluviales. **En 2010, la loi Grenelle 2 a rendu obligatoire pour les communes et collectivités de mettre en œuvre ce type de document réglementaire annexé au PLU et soumis à enquête publique.** Le déploiement de ce schéma directeur à l'échelle communale est un outil efficace afin de mieux maîtriser les eaux pluviales et les dommages qu'elles peuvent causer.

Le débit de fuite est déterminé en fonction du débit de pointe décennale « naturel » sans aménagement.

Comme nous avons pu le voir, les débits de fuite applicables sur la commune sont très hétérogènes. Cependant, dans l'objectif de réglementer les rejets, nous préconisons de retenir une seule valeur de débit applicable sur toute la commune.

La valeur retenue est la plus contraignante : **35 L/s/ha** (voir tableau 4-a)

Le respect de cette valeur consigne de débit de fuite par les futurs aménageurs aura pour effet de ne pas augmenter les débits actuels de ruissellement. Ainsi, les travaux prévus sur le réseau seront pérennes dans le temps.

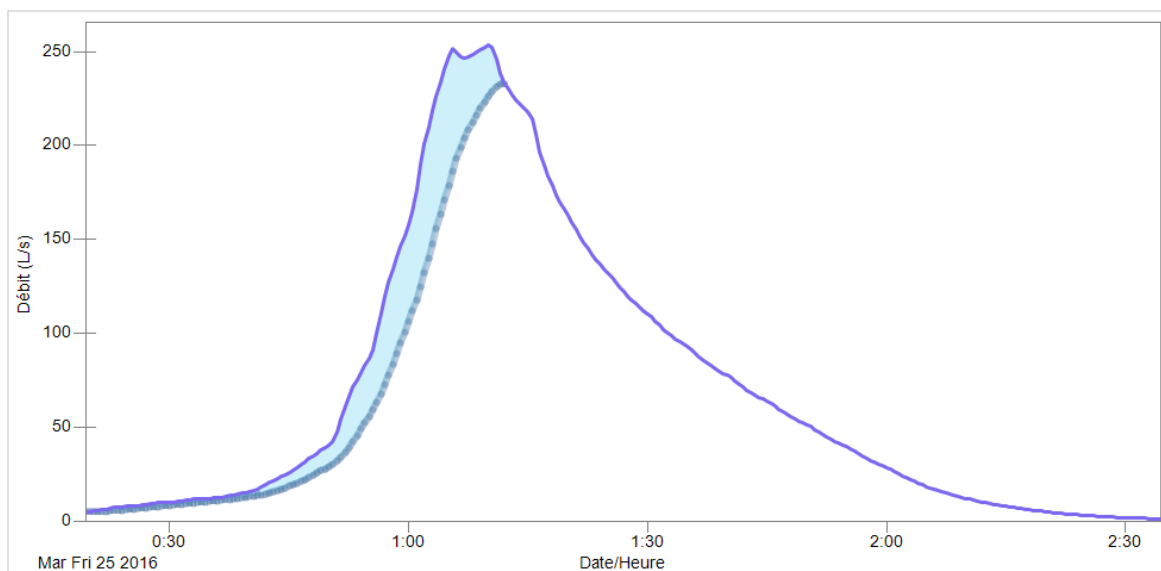
Les futurs aménageurs devront prendre en compte cette valeur de débit de fuite afin de calculer le volume de rétention à mettre en place, fonction des surfaces imperméabilisées projetées.

Pour toute parcelle qui ne dispose pas de réseau d'eaux pluviales à proximité, le mode de gestion qui s'impose est celui du traitement à la parcelle par des méthodes d'infiltration ou d'épandage.

5.2.2. Volume global à stocker et rétention unitaire

Sur chacun des 8 sous-bassins versants, l'étude du ruissellement excédentaire apporté par l'urbanisation actuelle et future (zones AU) a été effectuée. Un module de notre modèle hydraulique permet de calculer le volume à stocker afin de respecter un débit spécifique (débit naturel sans urbanisation) à un exutoire.

Fig. 5-b : Calcul de stockage automatique



Le volume à stocker correspond à la plage bleue entre la courbe de débit en scénario urbanisé (urbanisation actuelle et future) et le rabattement du débit à ne pas dépasser.

Les volumes globaux à stocker pour chaque sous-BV sont ensuite rapportés aux surfaces imperméabilisées estimées (actuelles et futures). Les volumes de rétention unitaires obtenus sont relativement homogènes entre les différents sous bassins versants.

Afin d'appliquer la même consigne de rétention sur l'ensemble des zones de la commune soumises à régulation des débits, nous retiendrons la valeur de :

33 L/m² imperméabilisé

5.2.3. Choix communal

Sur décision de la commune, il a été choisi de favoriser la gestion à la parcelle pour la partie basse du village (Eglise / Grivoultière) en profitant de la capacité d'infiltration du sol.

Seuls les secteurs de la Mairie/école (dont le sol est peu perméable) font l'objet d'une autorisation de rejet à débit régulé dans le réseau d'eaux pluviales.

Ces choix de gestion sont présentés sur la carte de zonage jointe à la présente notice.

6. CARTE DE ZONAGE

6.1. NOTE SUR LA LEGENDE

Le zonage des eaux pluviales fait référence au plan fourni avec la présente notice. On y distingue deux types de zones :

- **Zone verte** : Pour l'ensemble des parcelles ne disposant pas d'un réseau d'eaux pluviales à proximité, la gestion à la parcelle s'impose. Diverses techniques d'infiltration (tranchées, puits, lits d'infiltration...) peuvent éventuellement être couplées à un stockage.
- **Zone bleue** : Pour les secteurs de la Mairie et de l'école en présence de réseau EP, toute nouvelle construction ou réhabilitation avec raccordement au réseau devra faire l'objet d'une régulation de son débit de fuite à 35 L/s/ha. Le dimensionnement du dispositif de régulation se fera avec la feuille de calcul .xls fournie avec la présente notice. Cette valeur de débit de fuite est une **valeur maximale à respecter** et ne constitue pas une obligation. **L'aménageur peut décider de réduire d'avantage ce débit ou de se tourner vers des techniques d'infiltration en fonction de la capacité de son sol et du coût du raccordement.**

Fig. 6-a : Extrait de plan de zonage des EP



7. MODALITE DE RACCORDEMENT PLUVIAL

La collecte des eaux pluviales ne présentant pas de dysfonctionnements majeurs en l'état actuel, l'application d'un débit de fuite (secteur Mairie / école) auprès des futurs aménageurs permet d'assurer la pérennité de la gestion actuelle des eaux pluviales.

Le respect d'un débit de fuite se traduit par la mise en place :

- d'un dispositif d'ajutage afin de réguler le débit de rejet aux réseaux pluviaux ;
- d'une cuve de rétention afin de stocker et restituer progressivement la charge hydraulique à l'exutoire ou au réseau de collecte.

Afin d'adapter le volume de la cuve de rétention à chaque futur projet d'aménagement, une fiche méthodologique a été mise au point (annexe 1).

7.1. PRINCIPE DE LA CUVE DE RETENTION

Le principe retenu pour la gestion des eaux pluviales à la parcelle est la cuve de rétention à débit régulé.

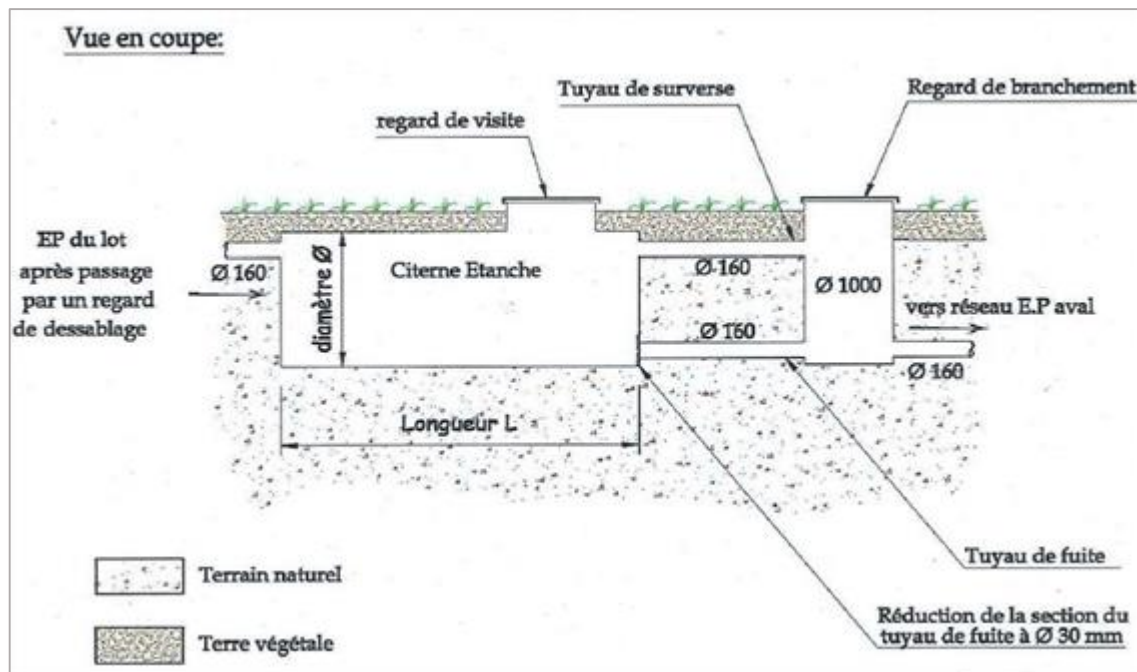
Le principe de fonctionnement est le suivant :

- L'ensemble des eaux pluviales de la parcelle sont collectées dans une cuve dont le volume est fonction de la surface active imperméabilisée,
- La cuve dispose d'un orifice de sortie qui assure un écoulement des eaux de pluie à un débit maximum fixé,
- Ces eaux de pluie sont dirigées soit vers le réseau pluvial soit vers un exutoire naturel.

Note : aujourd'hui des personnes sont intéressées pour la réutilisation de l'eau pluviale. La cuve de rétention avec débit régulé n'est pas incompatible avec la réutilisation. En effet un volume supplémentaire de la cuve peut être réservé à la réutilisation, et l'eau pluviale ne s'écoule au débit fixé qu'à partir du moment où le volume d'eau dans la cuve est supérieur au volume de réutilisation choisi.

Une coupe de type d'un tel dispositif est présentée ci-après.

Fig. 7-a : Coupe type d'une cuve de rétention des eaux pluviales raccordée au réseau (sans réserve pour réutilisation)



7.2. DIMENSIONNEMENT DE LA CUVE

Le volume de la cuve de rétention se calcule suivant l'exemple présenté ci-après (remplissage des cellules grisées).

Tableau 7-a : Tableau de calcul du volume du bassin de rétention

	Surface (m ²)	Coefficient d'apport associé	Rétention unitaire (L/m ²)
Emprise au sol construite	120	0.95	33
Terrasse, allée, parking ou route en bitume, macadam, béton, ciment, carrelage, pierres jointes etc.	60	0.85	
Allée ou route gravillonnée	40	0.7	
Volume de la cuve (m³)	7		

Ce calcul ne prend pas en compte la part d'eau pluviale stockée à des fins de réutilisation par le particulier. Il s'agit du volume minimum à stocker et restituer à un débit régulé.

Cependant chaque particulier peut décider d'avoir à disposition ce volume d'eau pluviale et commencer à ne déverser à un débit régulé qu'à partir d'un volume plus important.

7.3. CALCUL DU DEBIT DE FUITE

Le calcul du débit de fuite de la cuve se calcule à partir du débit de fuite retenu qui est de 35 l/s/ha aménagé.

Le débit de fuite varie au prorata de la superficie des aménagements projetés.

7.4. CALCUL DU DIAMETRE DE LA CANALISATION DE FUITE

Une méthode approximative permet de calculer la restriction de diamètre à mettre en place sur le départ de la canalisation de fuite de la cuve. Cette méthode utilise la formule de mécanique des fluides de Bernoulli suivant des hypothèses simplificatrices. Ainsi le débit de fuite n'est pas garanti de rester constant à la valeur souhaitée.

Afin de faire ce calcul, la personne souhaitant réaliser a besoin de connaître au préalable la hauteur de sa cuve de rétention. Cette hauteur dépendra de la topographie du terrain et de la côte de fil d'eau de raccordement au réseau de collecte des eaux pluviales.

7.5. EXEMPLE DE DIMENSIONNEMENT D'UN DISPOSITIF DE RETENTION (TABLEUR EXCEL)

A titre d'exemple, considérons une construction neuve, avec les caractéristiques suivantes (voir annexe 1) :

- Emprise au sol : 120 m²
- Terrasse dallée : 40 m²
- Une allée avec parking gravillonnée : 40 m²

Il résulte du calcul un volume de cuve de rétention nécessaire de 6 m³ et un débit de fuite de 0,62 l/s.

Le particulier se renseigne sur les cuves et en trouve une de ce volume d'une hauteur de 1,5 m. Il devra donc placer en sortie une restriction de diamètre d'un diamètre de 12 mm.

Commune de Chélieu																													
Feuille de calcul pour le dimensionnement de la cuve de rétention des eaux pluviales																													
<p>Cette feuille de calcul est destinée à chaque résident de la commune de Chélieu qui lors de travaux neufs ou de réhabilitation devra mettre en place un système de gestion des eaux pluviales sur sa parcelle.</p> <p>Les cases à remplir sont grisées.</p> <p>Caractéristiques des surfaces de l'habitation :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Surface (m²)</th> <th>Coefficient d'apport associé</th> <th>Rétention unitaire (L/m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Emprise au sol construite</td> <td>120</td> <td>0.95</td> <td rowspan="3">33</td> </tr> <tr> <td>Terrasse, allée, parking ou route en bitume, macadam, béton, ciment, carrelage, pierres jointes etc.</td> <td>40</td> <td>0.85</td> </tr> <tr> <td>Allée ou route gravillonnée</td> <td>40</td> <td>0.7</td> </tr> <tr> <td>Débit de fuite associé (L/s/ha)</td> <td>35</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Calcul du volume de la cuve de rétention et du débit de fuite :</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Volume de la cuve (m³)</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Débit de fuite (L/s)</td> <td>0.62</td> </tr> </tbody> </table> <p>Note : Ce volume ne tient pas compte d'un volume réutilisable souhaité par le résident, il s'agit du volume minimum à prévoir.</p> <p>Le résident doit donc prévoir l'installation d'une cuve d'un volume de 6 m³ avec un débit de fuite régulé de 0.62 L/s.</p> <p>Méthode de calcul du diamètre du tube de sortie si vidange gravitaire sans régulation (calcul sommaire ne garantissant pas le débit de fuite lors de la mise en charge).</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Hauteur de la cuve choisie (m)</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Réduction du diamètre du tuyau de vidange (mm)</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <p>Il est recommandé de se tourner vers un constructeur qui fournira l'équipement nécessaire permettant de garantir le débit de fuite fixé.</p>					Surface (m ²)	Coefficient d'apport associé	Rétention unitaire (L/m ²)	Emprise au sol construite	120	0.95	33	Terrasse, allée, parking ou route en bitume, macadam, béton, ciment, carrelage, pierres jointes etc.	40	0.85	Allée ou route gravillonnée	40	0.7	Débit de fuite associé (L/s/ha)	35			Volume de la cuve (m ³)	6	Débit de fuite (L/s)	0.62	Hauteur de la cuve choisie (m)	1.5	Réduction du diamètre du tuyau de vidange (mm)	12
	Surface (m ²)	Coefficient d'apport associé	Rétention unitaire (L/m ²)																										
Emprise au sol construite	120	0.95	33																										
Terrasse, allée, parking ou route en bitume, macadam, béton, ciment, carrelage, pierres jointes etc.	40	0.85																											
Allée ou route gravillonnée	40	0.7																											
Débit de fuite associé (L/s/ha)	35																												
Volume de la cuve (m ³)	6																												
Débit de fuite (L/s)	0.62																												
Hauteur de la cuve choisie (m)	1.5																												
Réduction du diamètre du tuyau de vidange (mm)	12																												

8. CONCLUSION

La présente notice des eaux pluviales a permis d'exposer les solutions curatives et préventives visant à pérenniser la gestion des eaux pluviales selon un degré de protection pour une pluie décennale. La modélisation a permis de mettre en évidence que certains tronçons très localisés sont susceptibles de générer à l'avenir des risques de débordement en cas d'évènements pluvieux exceptionnels.

Pour limiter l'amplification généralisée de ces risques sous l'effet du développement urbain du territoire communal, les solutions proposées sont :

- **Solution curative** : renforcement de certains tronçons de réseaux d'eaux pluviales aux pour un montant de travaux global estimé à 15 k€. Certains de ces travaux pourront être réalisés à l'occasion d'opérations de réfection des voiries et permettront ainsi d'optimiser les coûts.
- **Solution préventive** : application d'un débit de fuite à 35 L/s/ha pour toute nouvelle construction ou projet de rénovation afin de restituer des débits régulés.

Une fiche technique format .xls a été réalisée pour permettre aux futurs aménageurs de dimensionner correctement leur dispositif de rétention à la parcelle (volume et débit régulé).

ANNEXE 1 : EXEMPLE DE FEUILLE INDIVIDUELLE DE CALCUL DE CUVE DE RETENTION