



GERGOVIE VAL D'ALLIER COMMUNAUTE

Etude hydrologique

Détermination des aléas crues
torrentielles et coulées de boue à
l'échelle du territoire communautaire

Rapport de phase 1

01636400 | JUILLET 2015 | v1





Le Crystallin
191/193 Cours Lafayette
CS 20087
69458 Lyon Cedex 06
Email : lyon@hydra.setec.fr
T : 04 27 85 48 80
F : 04 27 85 48 81

Directeur d'affaire : MUF
Responsable d'affaire : DUC
N°affaire : 01636400
Fichier :
36400_GVA_Ruissellement_RAP_Phase1_v1.docx

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Observations / Visa
1	10/07/2015	WOM	DUC	52	

TABLE DES MATIÈRES

1	CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE	8
1.1	Contexte.....	8
1.2	Objectifs	8
1.3	Rappels sur le ruissellement	9
1.3.1	Définition et facteurs favorisant sa genèse.....	9
1.3.2	Influence de l'intensité de la pluie et du niveau de saturation des sols dans la genèse du ruissellement	10
1.3.3	Les coulées de boue	10
2	RECENSEMENT DES DESORDRES HISTORIQUES	11
2.1	Enquêtes.....	11
2.2	Communes les plus touchées	11
2.3	Autres communes.....	12
2.4	Synthèse.....	12
3	IDENTIFICATION DES ZONES D'ALEA POTENTIEL.....	13
3.1	Cartographie des sous bassins versants et des axes de concentration des écoulements	13
3.1.1	Découpage en sous bassins versants	13
3.1.2	Identification des axes d'écoulements	13
3.2	Analyse des facteurs physiques favorisant le ruissellement à l'échelle des sous bassins versants	17
3.2.1	Pentes	17
3.2.2	Occupation du sol.....	21
	24	
3.2.3	Géologie et pédologie	25
	29	
3.3	Hiérarchisation de la capacité de production de ruissellement des sous bassins versants	30
4	RECENSEMENT DES ENJEUX.....	33
5	IDENTIFICATION DES SECTEURS A RISQUES SUR LE TERRITOIRE COMMUNAUTAIRE DE GERGOVIE VAL D'ALLIER	35
5.1	Introduction, méthodologie	35
5.2	Validation de méthodologie par analyse des désordres historiques recensés.....	35
5.3	Identification des secteurs à risque	39
5.4	Identification des zones à modéliser en phase 2	45

ANNEXES

- Annexe 1 Compte rendus et cartes de synthèse des réunions en communes
- Annexe 2 Tableau de synthèse des caractéristiques des sous bassins versants
- Annexe 3 Description des zones à modéliser

PIECES GRAPHIQUES ANNEXEES AU RAPPORT

Annexe 1 Synthèse des informations collectées à l'échelle du territoire de la communauté de commune – Cartographie des sous bassins versants et des axes d'écoulement

Annexe 2 Cartographie des enjeux

Annexe 3 Identification des secteurs à risques

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Analyse hydrogéomorphologique et historique du territoire communautaire de Gergovie Val d'Allier.	16
Figure 4 : Répartition des % de pentes sur le territoire communautaire	17
Figure 2: Analyse topographique du territoire communautaire	18
Figure 3 : Cartographie des pentes par pixel	19
Figure 5 : Conséquences hydrauliques du remembrement agricole, source INRA, 1995.	21
Figure 6 : Répartition des différents types d'occupation du sol à l'échelle du territoire de la Communauté de Communes	22
Figure 7 : Occupation du sol des 11 communes de Gergovie Val d'Allier Communauté	23
Figure 8 : Occupation du sol par bassin versant à l'échelle du territoire communautaire	24
Figure 9 : Géologie des 11 communes de Gergovie Val d'Allier Communauté	26
Figure 10 : Pédologie des 11 communes de Gergovie Val d'Allier Communauté	27
Figure 11 : Perméabilité des sols à l'échelle du territoire communautaire de Gergovie Val d'Allier	28
Figure 12 : Perméabilité moyenne par bassin versant à l'échelle du territoire communautaire	29
Figure 13 : Risque de ruissellement par pixel à l'échelle du territoire communautaire	31
Figure 14 : Capacité de production de ruissellement par bassin versant à l'échelle du territoire communautaire	32
Figure 15 : Enjeux des 11 communes de Gergovie Val d'Allier Communauté	34
Figure 16 : Capacité potentielle de production de ruissellement par pixel	37
Figure 17 : proportion de chacune des classes de capacité de production de ruissellement des bassins versants situés en amont des secteurs où des dommages historiques liés au ruissellement ont été recensés	38
Figure 18 : type de ruissellement généré en amont des secteurs où des dommages historiques liés au ruissellement ont été recensés	39
Figure 19 : Cartographie des secteurs à risques à l'échelle du territoire communautaire	40
Figure 20 : Cartographie des secteurs à risques du territoire communautaire	41
Figure 21 : Localisation des onze zones de vulnérabilité à modéliser	46
Tableau 1 : Récapitulatif des orages violents ayant entraînés des coulées de boue et dégâts importants sur le territoire communautaire.	12
Tableau 2 : Caractérisations des désordres historiques	36
Tableau 3 : Description des bassins versants à risque	42

1 CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE

1.1 CONTEXTE

La communauté de communes Gergovie Val d'Allier regroupe 11 communes situées sur les deux rives de l'Allier au sud-est de Clermont-Ferrand. A plusieurs reprises, le territoire communautaire a connu des phénomènes orageux exceptionnels (mai 2012, Août et Novembre 2014) ayant entraîné des dommages pour les constructions et les infrastructures existantes.

Ces dégâts sont dus aux débordements de ruisseaux, de fossés ou de réseaux non calibrés pour des précipitations exceptionnelles, et au développement de l'urbanisation à proximité de ces axes de collecte des eaux pluviales ou à l'aval de thalwegs habituellement à sec.

Suite à ces différents événements pluviométriques, Gergovie Val d'Allier a décidé de mener une étude sur les aléas hydrologiques à l'échelle du territoire communautaire visant à identifier les aléas de ruissellements et de coulées de boue.

1.2 OBJECTIFS

Cette étude exclue l'étude des inondations par débordement de cours d'eau.

Elle vise à déterminer les risques encourus en cas d'épisodes orageux similaires à ceux vécus récemment, notamment en 2012 et 2014. Elle doit aboutir à des propositions d'actions pour limiter les aléas de ruissellements et de coulées de boue et leurs conséquences.

Cette étude se déroulera en trois phases :

1. Identification et cartographie des zones potentiellement affectées par les crues torrentielles et les coulées de boue, et des secteurs à enjeux les subissant, afin d'établir une cartographie des secteurs à risque,
2. Précision des caractéristiques de l'aléa sur les secteurs à risque, à travers une approche quantitative des phénomènes (analyse hydrologique, modélisation numérique des écoulements, caractérisation de l'aléa),
3. Définition de préconisations d'actions à mettre en œuvre pour limiter le risque. Ces actions pourront être des actions de réduction de l'aléa dans la mesure où les coûts d'investissement restent à la hauteur des ressources des collectivités susceptibles d'en assurer la maîtrise d'ouvrage, et à minima des mesures préventives en matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme.

Le présent rapport correspond à la 1^{ère} étape de cette étude ; il est accompagné de différents **documents cartographiques** :

- Carte de synthèse des désordres historiques, du découpage en sous bassins versants et des axes d'écoulements recensés,
- Cartographie des enjeux,
- Cartes de synthèse des secteurs à risque (2 planches cartographiques).

Les secteurs à risques correspondent aux secteurs à enjeux (actuels et futurs) susceptibles d'être soumis à des phénomènes de ruissellement. Cette première phase s'appuie donc sur les éléments d'étude suivants :

1. Synthèse des désordres historiques observés,
2. Hiérarchisation de la capacité de production de ruissellement des sous bassins versants du territoire communautaire,
3. Recensement des enjeux,
4. Identification des secteurs à risques, correspondant aux secteurs à enjeux susceptibles d'être soumis à un aléa ruissellement ; cette identification est validée par une analyse détaillée des événements historiques observés.

1.3 RAPPELS SUR LE RUISELLEMENT

1.3.1 Définition et facteurs favorisant sa genèse

L'aléa ruissellement correspond aux apports d'eaux pluviales engendrés par des bassins versants naturels, ruraux ou urbains et se traduit par une circulation d'eau en dehors du réseau hydrographique. Le ruissellement apparaît lorsque les eaux ne peuvent pas ou plus s'infiltrer dans le sol.

Cette incapacité du sol à absorber les eaux apparaît lorsque l'intensité de la pluie est supérieure à la capacité d'infiltration des sols.

Les principaux facteurs intervenant dans la genèse du ruissellement sont :

- Des facteurs propres aux bassins versants considérés :
 - La topographie,
 - La nature des sols,
- Des facteurs dépendant de l'activité humaine, des saisons et du climat :
 - L'occupation des sols et la nature du couvert végétal, qui varie selon les saisons,
 - L'intensité des pluies,
 - L'humidité des sols.

Le rôle de ces différents facteurs est détaillé dans la suite du document.

Il existe par ailleurs différents types de ruissellements :

- Le **ruissellement diffus**, dont l'épaisseur est généralement faible et dont les filets d'eau butent et se divisent contre le moindre obstacle,
- Le **ruissellement concentré**, alimenté par le ruissellement diffus venant des terrains amont, organisé en rigoles ou en ravines organisées le long de la pente. Il peut éroder, et marquer temporairement sa trace sur le versant. Le degré de concentration du ruissellement peut être variable :
 - A l'échelle d'un sillon de labour sur un versant ; le ruissellement diffus peut ainsi se concentrer en un point donné, à la faveur de la topographie locale ou de la structure des matériaux,
 - A l'échelle d'un fond de vallon, axe naturel de concentration du ruissellement, drainant un bassin versant de plus en plus conséquent en allant vers l'aval. Ces

fonds de vallon peuvent donner naissance à un cours d'eau ou avoir été aménagés par l'homme pour maîtriser et favoriser les écoulements (creusement d'un fossé, aménagement d'un réseau de collecte enterré en zone urbaine).

L'identification des zones potentiellement affectées par le ruissellement résulte ainsi du croisement des différents facteurs identifiés précédemment, et du type de ruissellement induit à l'échelle des sous bassins versants.

1.3.2 Influence de l'intensité de la pluie et du niveau de saturation des sols dans la genèse du ruissellement

L'humidité des sols et l'intensité de la pluie sont des facteurs prépondérants dans la genèse du ruissellement ; ils sont cependant propres à un événement météorologique donné et sont de ce fait indépendants des paramètres physiques et géographiques du territoire.

Le sol, matériau poreux, réagit comme une éponge absorbant une partie de la pluie ; plus les espaces poreux sont remplis, plus la vitesse de pénétration dans le sol diminue. Une averse modérée faisant suite à long épisode pluvieux peut ainsi générer un ruissellement similaire à une pluie de très forte intensité tombant sur un sol sec.

1.3.3 Les coulées de boue

Les eaux de ruissellement peuvent arracher de la terre lors de leur passage, notamment sur les terrains agricoles, et générer des écoulements chargés appelés coulées de boue.

2 RECENSEMENT DES DESORDRES HISTORIQUES

2.1 ENQUETES

En avril 2015, les 11 communes de Gergovie Val d'Allier Communauté ont fait l'objet d'une réunion de travail spécifique. Ce premier entretien avec les élus a permis de recenser les événements pluviométriques marquants et de préciser la dynamique des écoulements et désordres générés. Les comptes-rendus de ces réunions avec les cartes de synthèse sont présentés en annexe 1.

Une carte A0 en annexe présente une synthèse des informations collectées à l'échelle du territoire de la communauté de communes.

Les informations recueillies sur le terrain ont permis de localiser les débordements, les axes préférentiels d'écoulement, le rôle des ouvrages, les dommages générés, l'emprise des inondations, ...

Les principales conclusions sont présentées dans les paragraphes ci-dessous.

2.2 COMMUNES LES PLUS TOUCHEES

Les communes de La Roche Noire, Mirefleurs, Saint Georges et Saint Maurice ont été gravement sinistrées par les orages de mai 2012 et août 2014. Plusieurs habitations ont été endommagées. Les orages violents sur les champs agricoles ont entraîné des ruissellements se chargeant progressivement en boue. Les chemins et voiries dans le sens de la pente sont devenus des axes d'écoulement préférentiels aux ruissellements et coulées de boue. Les réseaux pluviales ont été colmatés et les ouvrages hydrauliques comblés par les matériaux ainsi charriés.

Les axes d'écoulement des coulées de boue sont situés dans des talwegs connus par les riverains :

- La Roche Noire : le ruisseau du Montfoulhoux se charge de terre des champs agricoles en amont du bourg et sort de son lit pour couper à travers les habitations et jardins jusqu'à retrouver un fossé de décharge vers l'Allier,
- Mirefleurs : Les coulées de boue descendent depuis, le puy Saint André, dans les ravins de Jali et de Lamprat et dans la rase du Vignal vers les habitations,
- Saint Georges sur Allier : les coulées de boue proviennent des champs agricoles en amont des bourgs de Lignat et de Ceyssat,
- Saint Maurice : les coulées de boue descendent des champs agricoles en amont du bourg de Lissac, près du cimetière.

La commune des Martres de Veyre a également été touchée par plusieurs coulées de boue sur les pentes du Puy de Tobize et du Puy de Corent, vers les habitations et sur les voiries.

2.3 AUTRES COMMUNES

Dans une moindre mesure, les autres communes ont connu des ruissellements et des coulées de boue lors d'événements pluviométriques importants plus anciens :

- Authezat : une coulée de boue suite à l'orage de juin 1990 sur un champ au sud du bourg vers une propriété,
- La Roche Blanche : une coulée de boue suite à l'orage de juillet 2006 sur un champ près de la Tour Blanche, vers un lotissement en construction,
- Orcet : coulée de boue depuis la zone du Pra de Serre sur chemin lors des orages de mai 2012 et août 2014,
- Veyre-Monton : coulée boue lors des orages sur les champs près du Chemin de la Côte des Morts vers la route RD 978.

Seules les communes de La Sauvetat et de Corent n'ont jamais, de mémoire d'homme, subi de dégâts liés aux ruissellements et coulées de boue.

2.4 SYNTHESE

Le tableau ci-dessous recense les événements pluviométriques marquants connus sur le territoire communautaire ayant généré des ruissellements et des coulées de boue :

Communes	27-29 juin 1990	12 septembre 2000	6 juillet 2006	27-28 mai 2012	3 août 2014	12 novembre 2014
Authezat	X					
Corent						
La Roche Blanche			X			
La Roche Noire				X	X	X
La Sauvetat						
Les Martres de Veyre	X				X	
Mirefleurs				X	X	
Orcet						
Saint Georges				X	X	X
Saint Maurice				X	X	
Veyre Monton		X				

Tableau 1 : Récapitulatif des orages violents ayant entraînés des coulées de boue et dégâts importants sur le territoire communautaire.

3 IDENTIFICATION DES ZONES D'ALEA POTENTIEL

L'identification des zones d'aléa potentiel s'appuie sur la caractérisation des facteurs physiques favorisant la genèse du ruissellement. Cette analyse est à ce stade menée à l'échelle du territoire, indépendamment de la présence d'enjeux.

Cette identification a été réalisée à partir de :

1. Une analyse cartographique et bibliographique des facteurs physiques favorisant la genèse du ruissellement,
2. Des visites de terrain permettant de préciser les éléments précédents.

3.1 CARTOGRAPHIE DES SOUS BASSINS VERSANTS ET DES AXES DE CONCENTRATION DES ECOULEMENTS

La cartographie en fin de chapitre et en annexe présente le découpage en sous bassin versant et les axes d'écoulement identifiés. Les axes d'écoulement et coulées de boue historiques recensés lors de l'enquête de terrain sont également indiqués

Ces éléments sont reportés sur la cartographie annexée au présent rapport.

3.1.1 Découpage en sous bassins versants

Le contour d'un bassin versant topographique drainé par un point donné s'appuie sur les lignes de crêtes. Ainsi, les eaux s'écoulant à l'intérieur de ces lignes de crête atteignent toutes le fond de vallon en amont de ce point, où elles se concentrent. Ces lignes de crête, souvent nettes et faciles à identifier, sont parfois peu marquées sur les terrains à faibles pentes.

Les bassins versants et les sous bassins versants sont ainsi les unités élémentaires de production du ruissellement.

Dans le cadre de la présente étude, le territoire communautaire est découpé **en 200 sous bassins versants**. Leur délimitation est réalisée sur la base d'une topographie fine réalisée à l'aide de la technologie LIDAR, avec un point tous les 10 m pour une précision altimétrique de 50 cm.

Leurs limites aval s'appuient généralement sur les enjeux existants et futurs (habitations, zones d'activité, voiries principales, ...), afin de permettre une analyse fine de leur capacité de production de ruissellement en vue de l'identification des secteurs à risque (secteurs urbanisés susceptible d'être soumis à une production de ruissellement forte provenant des bassins versants amont).

3.1.2 Identification des axes d'écoulements

Les axes d'écoulement, constituant les secteurs de concentration des eaux de ruissellement, sont alimentés par le ruissellement diffus sur les versants amont.

L'analyse topographique, morphologique et bibliographique complétée par les visites de terrain ont permis d'identifier et de localiser différentes catégories d'axes de concentration des écoulements.

a) Les cours d'eau

Les **principaux cours d'eau** du territoire communautaire répertoriés par la BD CARTHAGE sont :

- L'Allier,
- L'Auzon,
- La Veyre,
- Le Charlet,
- Le Celet,
- Plusieurs petits cours d'eau, pérennes ou non, dont la toponymie n'est pas toujours précisée ; nous pouvons noter notamment :
 - A Saint Maurice : le Ruisseau de la Reine Margot,
 - A Mirefleurs : le Ruisseau du ravin de Jali,
 - A La Roche Noire : le Ruisseau du Montfoulhoux,
 - A Saint Georges sur Allier : le Ruisseau de Ceyssat,

Les débordements des trois premiers cours d'eau, dont les bassins versants dépassent largement le territoire d'étude, ne sont pas étudiés. Les débordements des autres cours d'eau peuvent être considérés comme les conséquences directes du ruissellement généré sur les bassins versants du territoire communautaire.

b) Les rases et fossés

Généralement construits par l'homme pour canaliser et maîtriser la concentration du ruissellement, ils jouent un rôle important dans la concentration et l'accélération des ruissellements lors d'événements pluvieux.

Les principaux ouvrages sont listés ci-dessous :

- A Veyre-Monton : la rase le long du Chemin de Saint-Alyre,
- Aux Martres-de-Veyre :
 - la rase de la Louve,
 - la rase de la rue de Clermont à la RD 225,
- A La Roche Blanche :
 - la rase collectant les eaux pluviales du bourg de Gergovie vers la ZAC de La Novialle,
 - la rase du ravin de Macon,
 - la rase partant du réservoir au-dessus du bourg de Gergovie.

L'entretien des fossés est hétérogène. Ils peuvent être comblés par les matériaux charriés lors des épisodes pluvieux (bois, sédiments). La multiplication des empiétements des cultures agricoles peuvent contribuer à leur rétrécissement et à la déstabilisation de leurs berges (Saint Georges, Mirefleurs).

Ces fossés ont parfois été retracés et contraignent les écoulements selon un tracé « anguleux » (La Roche Noire, Saint Georges, Saint Maurice), s'écartant du fond de vallon constituant l'axe naturel d'écoulement. Lorsque les débits écoulés dépassent leur capacité, les débordements ne sont plus contrôlés et rejoignent le fond de vallon (Saint Georges par exemple).

c) Les thalwegs marqués

Il s'agit de fonds de vallons qui ne sont marqués par aucun axe d'écoulement visible mais constituent l'axe de concentration et d'écoulement naturel du ruissellement. En dehors de ces thalwegs, le ruissellement est considéré comme diffus.

Le ruissellement diffus peut ponctuellement se concentrer à la faveur d'une micro-dépression ou des conditions d'exploitation du sol (sillons de labour par exemple) ; ces micro thalwegs ne sont pas cartographiés, car non identifiables à l'échelle de l'étude et des données topographiques disponibles.

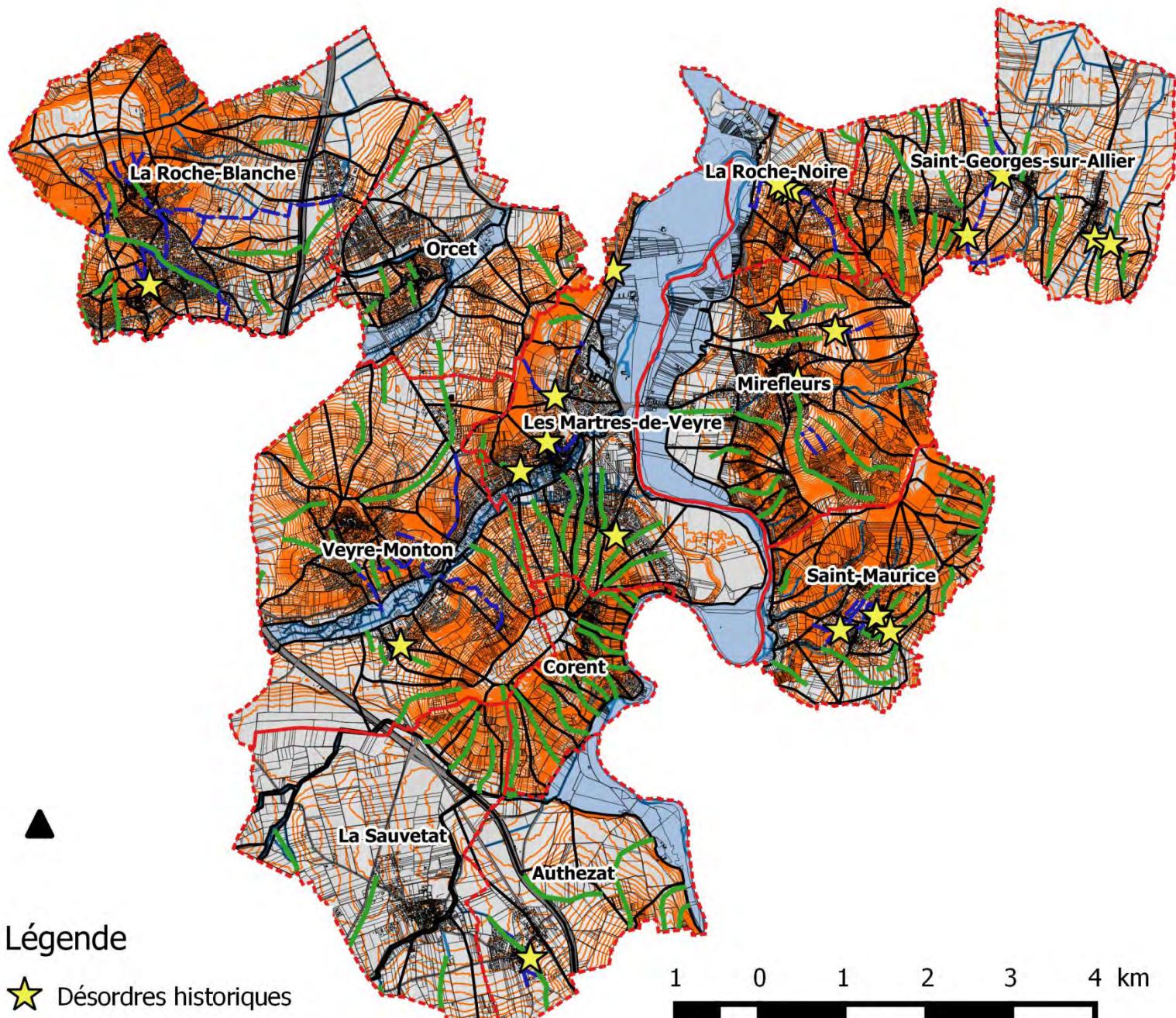
d) Les réseaux d'assainissement pluvial ou unitaire.

Dans les secteurs urbanisés, les ruissellements sont collectés par le réseau d'assainissement pluvial ou unitaire (réseau commun aux eaux usées et pluviales). Ces ouvrages, généralement dimensionnés pour des événements fréquents, sont largement insuffisants pour écouler les eaux ruisselées lors d'événements pluvieux exceptionnels ; les eaux s'écoulent alors en surface, vers les fonds de vallon. Ces écoulements sont cependant fortement influencés par les nombreux obstacles ou axes préférentiels créés par l'urbanisation : murets, maisons, voiries, ...

Lorsque l'urbanisation s'est développée en aval d'un bassin versant naturel, le réseau peut reprendre les écoulements issus de ce dernier et les canaliser (La Roche Blanche et Mirefleurs par exemple).

Les données numériques des réseaux d'assainissement ont été collectées par GVA auprès du SMVVA et du SYCOMORE pour l'ensemble des communes du territoire communautaire sauf Authezat et La Sauvetat.

Figure 1 : Analyse hydrogéomorphologique et historique du territoire communautaire de Gergovie Val d'Allier.



Légende

- ★ Désordres historiques
- Axe d'écoulement connu
- Thalwegs
- Cours d'eau
- Zone inondable PPRI

1 0 1 2 3 4 km

3.2 ANALYSE DES FACTEURS PHYSIQUES FAVORISANT LE RUISELLEMENT A L'ECHELLE DES SOUS BASSINS VERSANTS

Cette étape vise à caractériser les facteurs physiques susceptibles de favoriser la production de ruissellement : pentes, occupation du sol et pédologie.

3.2.1 Pentes

Les gradients de pente sont propices à la formation de ruissellement. Plus la pente est forte, plus les vitesses d'écoulement sont importantes. L'écart entre la vitesse d'écoulement et la vitesse d'infiltration devient plus important et le ruissellement augmente.

Le relief du territoire communautaire de Gergovie Val d'Allier se caractérise par :

- La vallée de l'Allier, qui est assez large,
- des buttes de 450 à 700 mètres d'altitude (Puy de Monton à 584 mètres à Veyre-Monton, Puy de Tobize à 491 mètres, le Puy de la Pierre à 477 mètres, le Puy de la Chèvre à 434 mètres à Orcet et Les Martres-de-Veyre, Puy de de Montfoulhoux à 602 mètres à Saint Georges sur Allier,),
- de hauts sommets de Limagne (Puy Saint Romain à 781 mètres à Saint Maurice, Plateau de Gergovie à 732 mètres à La Roche Blanche, Puy de Corent à 678 mètres, Puy Saint André à 690 mètres à Mirefleurs),
- des falaises basaltiques à Corent et La Roche Noire,
- une falaise calcaire surmontée par le plateau de Gergovie à La Roche Blanche,
- une plaine agricole à La Sauvetat et Authezat.

L'analyse des pentes est réalisée à partir du modèle numérique de terrain (MNT) du CRAIG (centre régional Auvergnat de l'information Géographique) levé en 2009 par laser aéroporté (LIDAR). La résolution est de 10 mètres.

Le graphique ci-dessus montre que 50% du territoire de GVA a une pente supérieure ou égale à 5%.

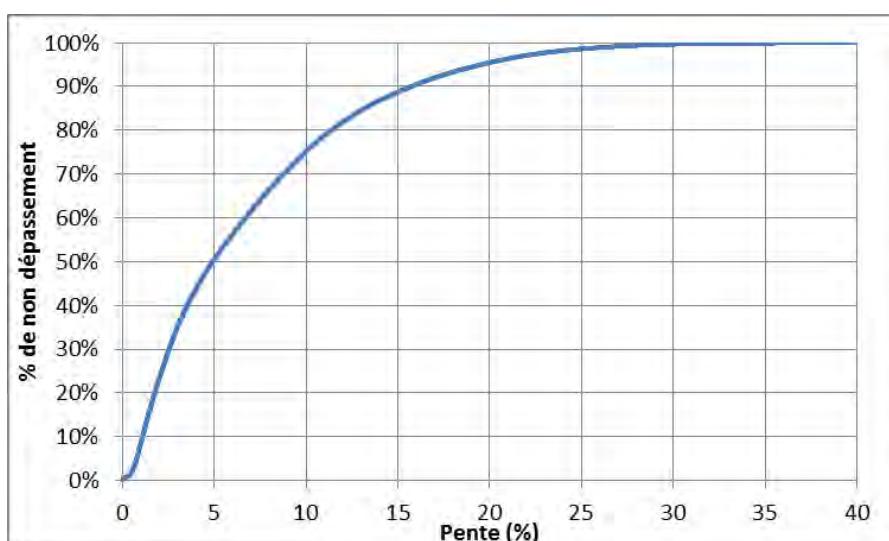


Figure 2 : Répartition des % de pentes sur le territoire communautaire

La carte ci-après présente une vue générale de ce relief.

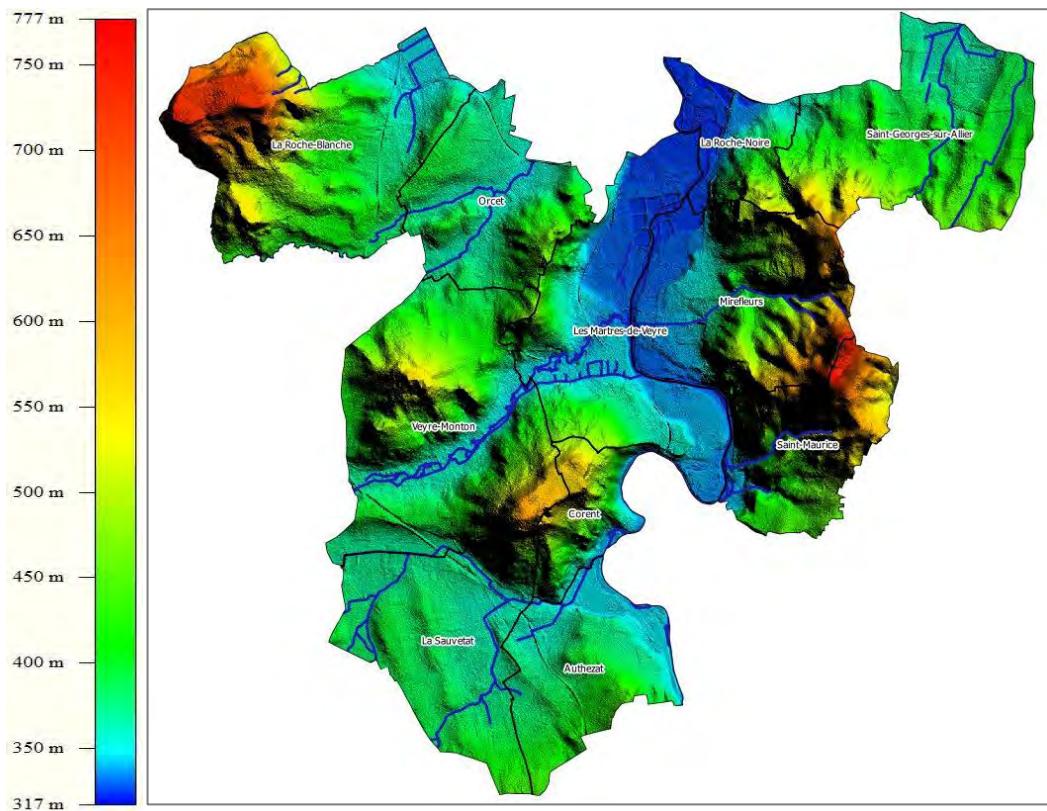


Figure 3: Analyse topographique du territoire communautaire

Les cartes ci-après présentent une analyse fine des pentes du territoire :

- à l'échelle de pixels de 10m X 10m, correspondant à la résolution du modèle numérique de terrain utilisé,
- moyennées à l'échelle des sous bassins versants définis précédemment.

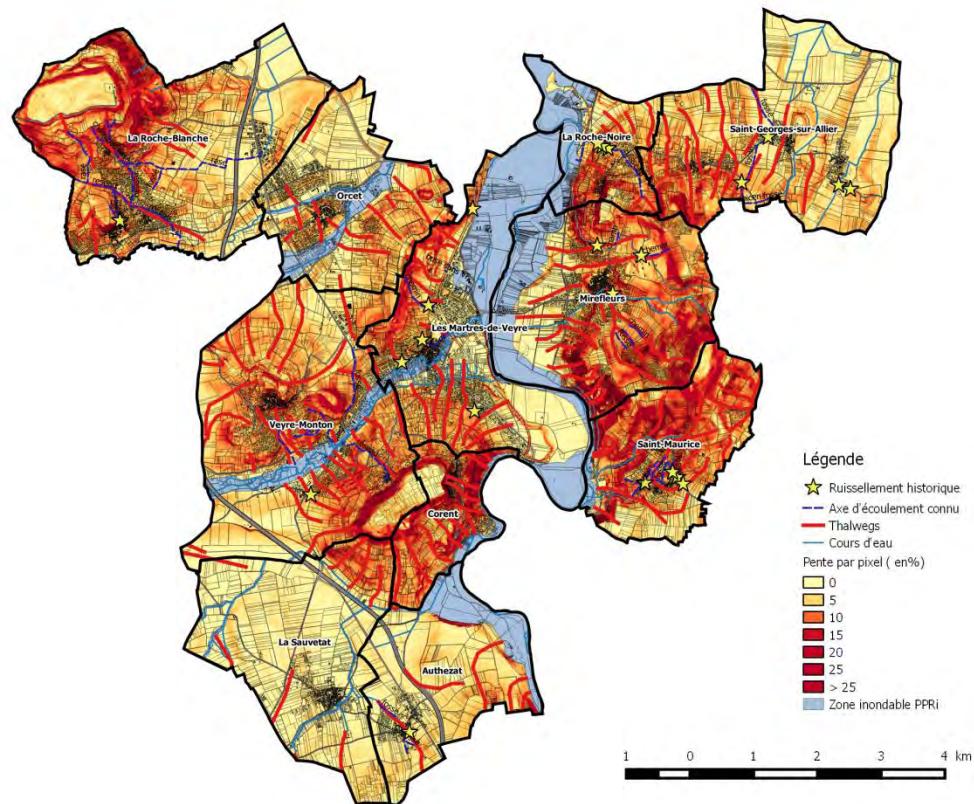
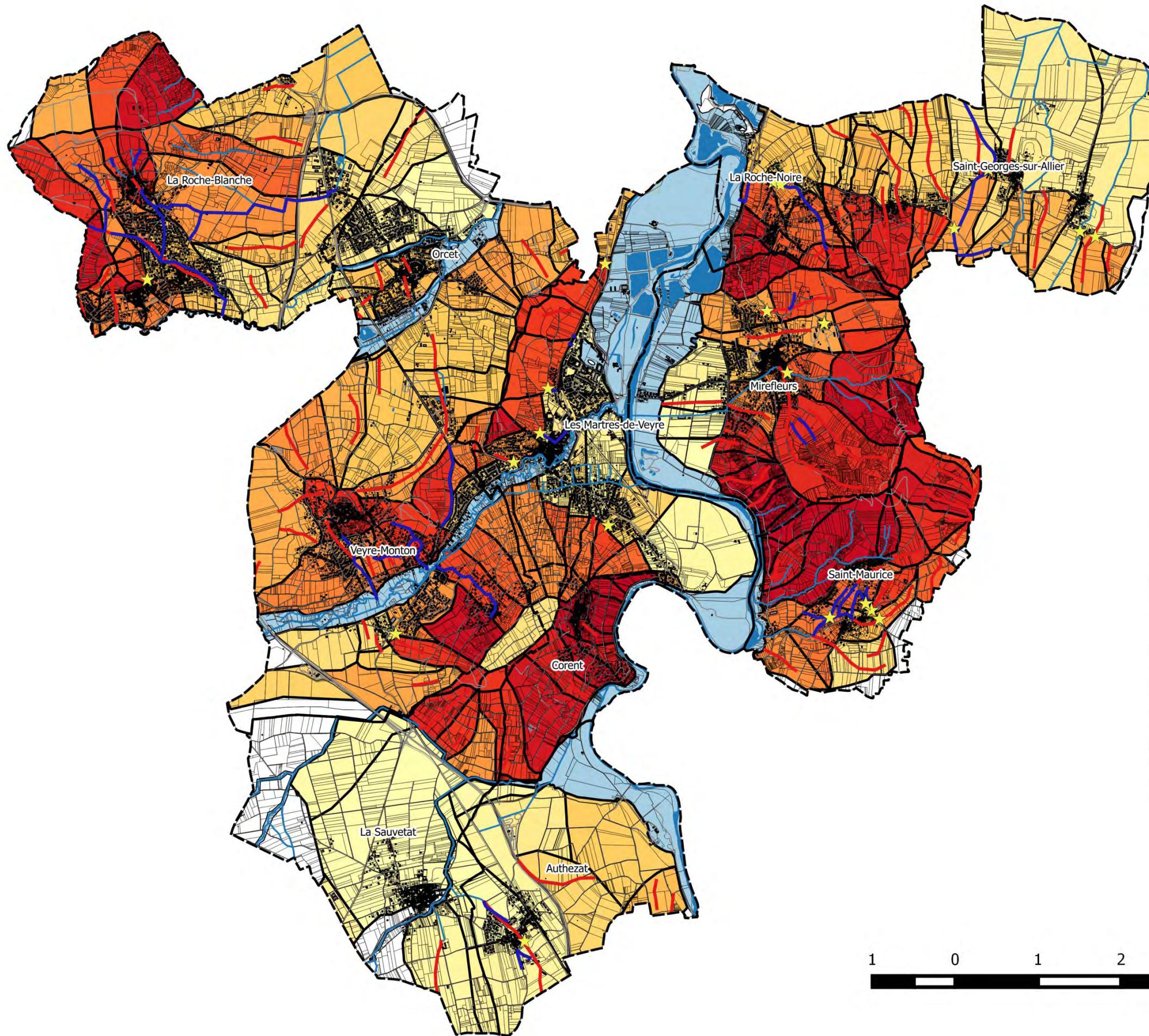


Figure 4 : Cartographie des pentes par pixel



Légende

- ★ Ruisseau historique
 - Axe d'écoulement connu
 - Thalwegs
 - Cours d'eau
 - Zone Inondable PPRI
 - Pente par bassin versant (en %)
- | |
|------|
| 0 |
| 5 |
| 10 |
| 15 |
| 20 |
| > 25 |

3.2.2 Occupation du sol

L'occupation du sol influence directement la production de ruissellement.

La **végétation** favorise la rétention de la pluie en la retenant et en l'absorbant, surtout si elle a formé au cours du temps un sol humifère épais (zones boisées notamment). Les terrains à forte végétation ont donc moins tendance à ruisseler que les sols nus. La protection mécanique qu'offre le couvert végétal réduit également la charge solide de l'eau qui ruisselle.

A l'inverse, un sol peu végétalisé favorisera le drainage des eaux et conduira à des temps de réponse beaucoup plus rapides.

Les **surfaces agricoles** montrent cependant une grande variabilité au ruissellement. Certaines cultures et pratiques agricoles peuvent selon la saison contribuer à agraver les phénomènes de ruissellement (labours dans le sens de la pente, monoculture, augmentation de la taille des parcelles, suppression des fossés et des haies, sols nus et tassés, ...).

Le remembrement agricole a été appliqué et la culture céréalière (maïs, blé, tournesol,...) est pratiquée sur de grandes parcelles, y compris sur les coteaux présentant de fortes pentes. Les haies ont été supprimées dans leur ensemble ainsi que certains talus agricoles. Des zones boisées subsistent sur les sommets des Puys.

Les incidences de ces évolutions sur le ruissellement sont précisées sur les schémas ci-dessous.

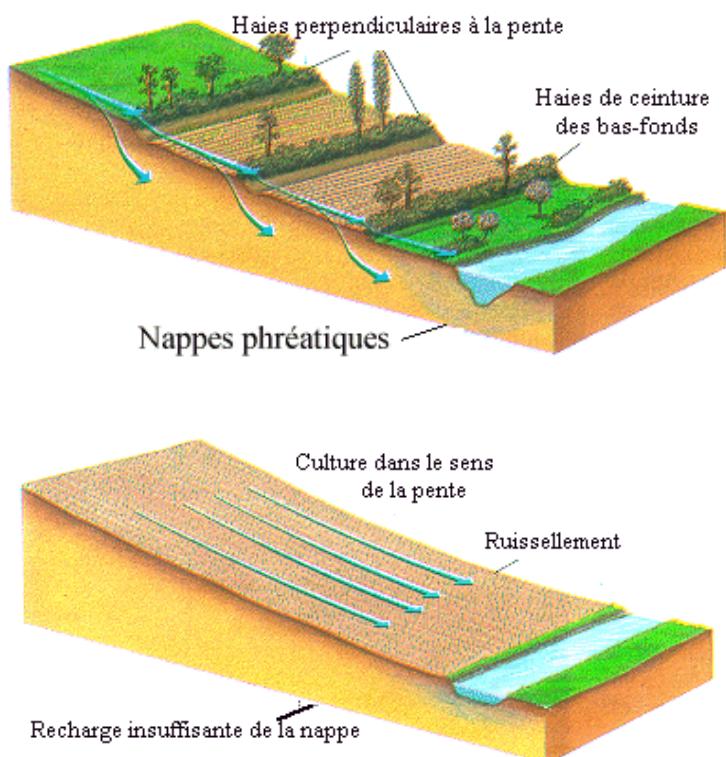


Figure 5 : Conséquences hydrauliques du remembrement agricole, source INRA, 1995.

Les **surfaces urbanisées** favorisent le ruissellement, puisque la rétention de la pluie dans ces structures est quasiment nulle et l'eau ne peut s'infiltrer.

Les bourgs historiques du territoire sont assez concentrés. La construction de pavillons individuels s'est développée énormément au niveau de la quasi-totalité des communes du territoire communautaire (Veyre-Monton à Veyre et Soulasse, des Martres-de-Veyre, de la Roche Blanche, d'Orcet et de Mirefleurs). Dans le cadre du SCOT du Grand Clermont, ce développement urbain est maintenant limité essentiellement à la commune des Martres-de-Veyre.

Les PLU (Plan Local d'Urbanisme) imposent sur la majorité des communes que les eaux pluviales soient d'une part, contenues sur le terrain, et d'autre part, raccordées au réseau collecteur s'il existe. Dans tous les cas, l'évacuation des eaux pluviales ne doit pas porter atteinte aux terrains voisins. Une synthèse des prescriptions relatives à la gestion des eaux pluviales sur les communes étudiées est présentée en annexe 2.

L'incidence de l'occupation du sol sur leur capacité de production de ruissellement est caractérisée par un **coefficients de ruissellement**, d'autant plus important que l'infiltrabilité des eaux diminue. Cinq catégories sont définies :

Occupation du sol	Coefficient de ruissellement
Centre urbain	0.9
Habitat pavillonnaire	0.4
Parcelle cultivée	0.2
Prairie	0.1
Forêt	0.05

L'occupation du sol a été définie par analyse des photographies aériennes et du Registre Parcellaire Graphique.

L'occupation du sol est majoritairement dominée par les cultures (2/3 du territoire) ; les zones urbanisées couvrent près de 20% du territoire.

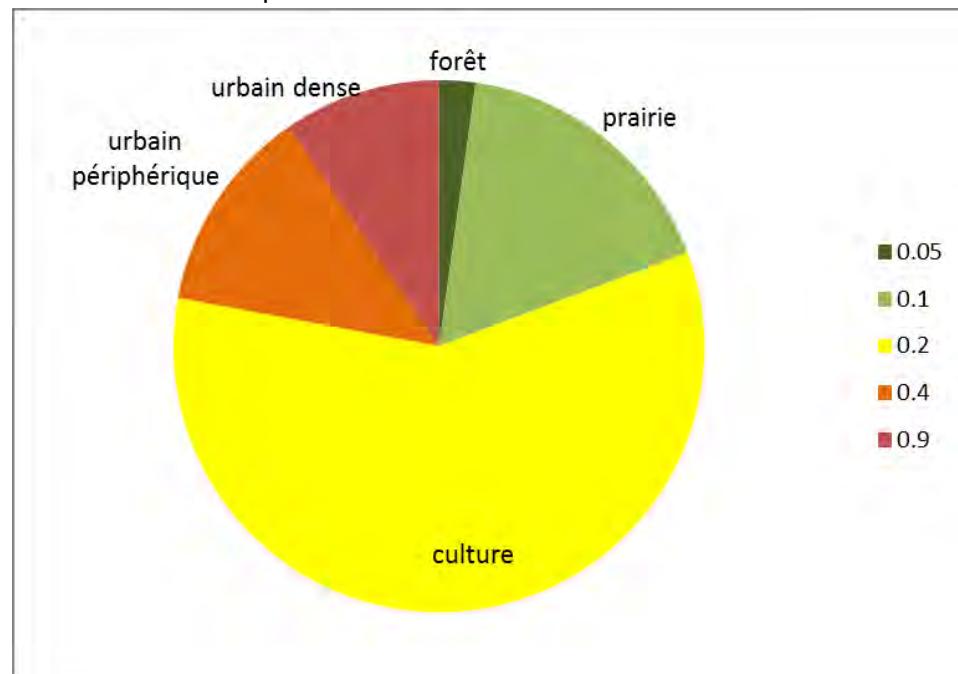


Figure 6 : Répartition des différents types d'occupation du sol à l'échelle du territoire de la Communauté de Communes

Figure 7 : Occupation du sol des 11 communes de Gergovie Val d'Allier Communauté

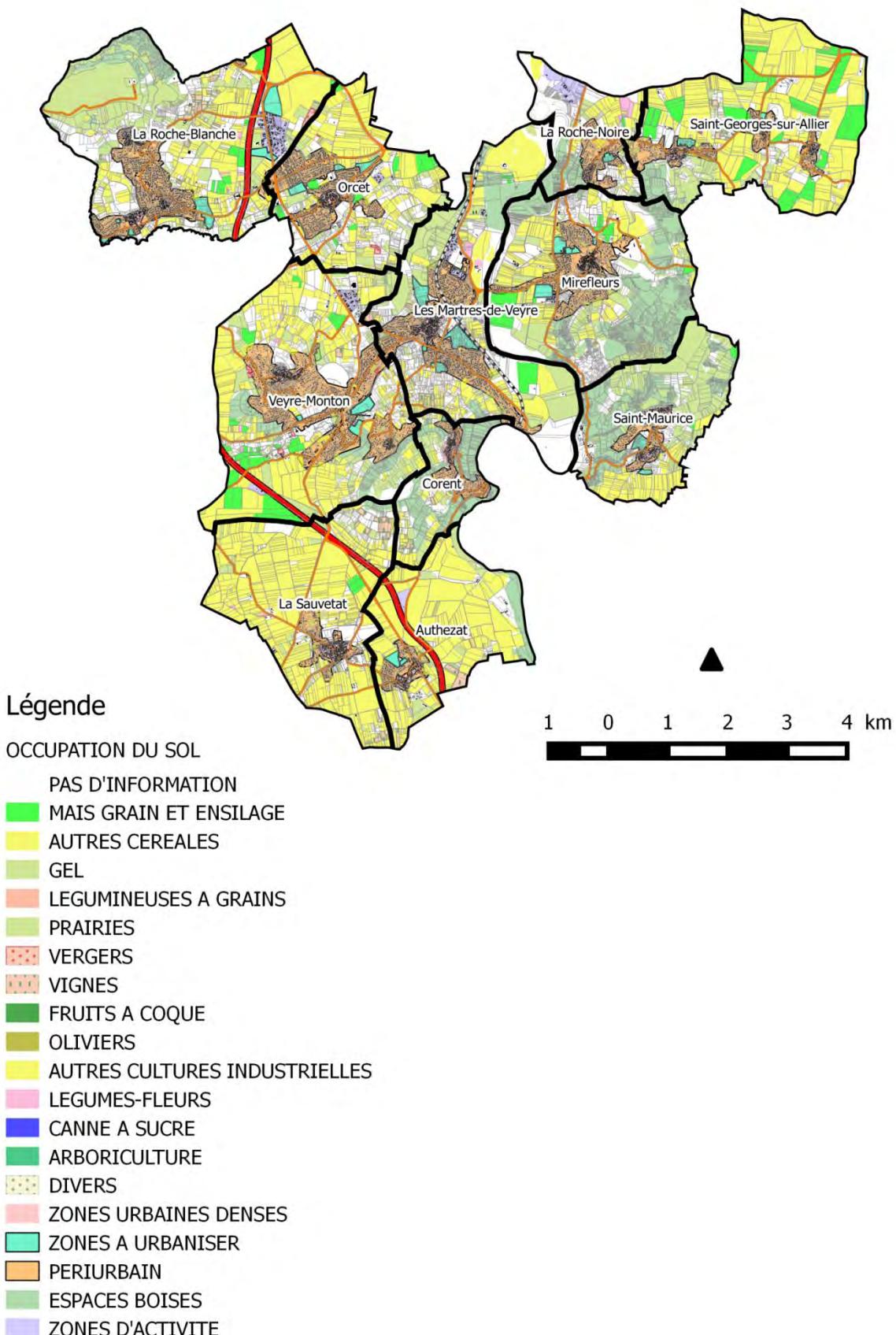
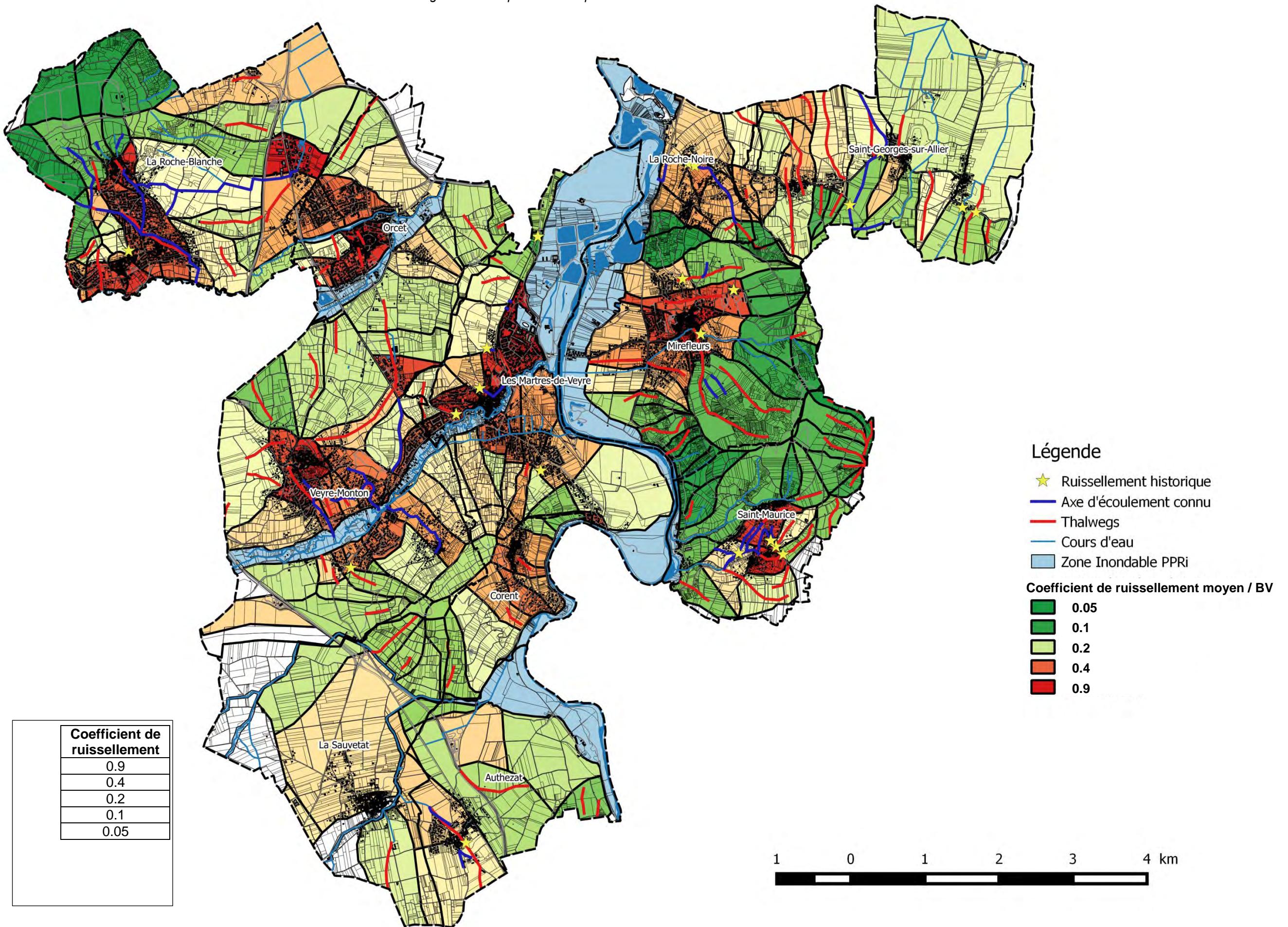


Figure 8 : Occupation du sol par bassin versant à l'échelle du territoire communautaire



3.2.3 Géologie et pédologie

a) Géologie

Les buttes volcaniques dominent ce relief avec le Plateau de Gergovie et les Puys de la Chèvre, de La Pierre, de Tobize, de Monton et de Corent à l'Ouest de l'Allier et le Puy Saint Romain à l'Est de l'Allier.

La Limagne des buttes tire sa morphologie d'un passé volcanique. Le volcanisme de Limagne est le plus ancien de la région, -25 à -12 millions d'années. Il s'illustre par l'érosion différentielle qui exploite la différence de dureté des roches.

C'est un phénomène d'inversion de relief : les plateaux perchés sont les restes de coulées de lave aux roches très résistantes. Initialement épanchées en fond de vallée, elles sont aujourd'hui bien visibles dans le paysage. Les buttes perchées sont les restes de cheminées volcaniques ou d'anciens lacs de lave.

La seule carte géologique du territoire d'étude disponible est réalisée à l'échelle 1/80 000ème ; elle est présentée sur la carte ci-après. Réalisée par le BRGM, elle n'est plus distribuée.

Cette carte fait apparaître une très forte homogénéité à l'échelle du territoire communautaire, où seuls les sommets des formations volcaniques non comblées par les alluvions émergent.

La géologie qui constitue l'étude des couches souterraines situées sous le sol n'intervient qu'à un second niveau dans la genèse du ruissellement. Ces effets ne peuvent avoir lieu qu'après les mécanismes d'infiltration dans les premières couches de sol.

Sur le territoire communautaire de Gergovie Val d'Allier, le rôle de ces formations géologiques est cependant prépondérant sur les plateaux basaltiques (Corent et Gergovie) où les ruissellements sont absents : les pentes faibles permettent aux eaux de pluie de s'infiltrer dans les fissures des coulées de lave jusqu'au socle cristallin imperméable.

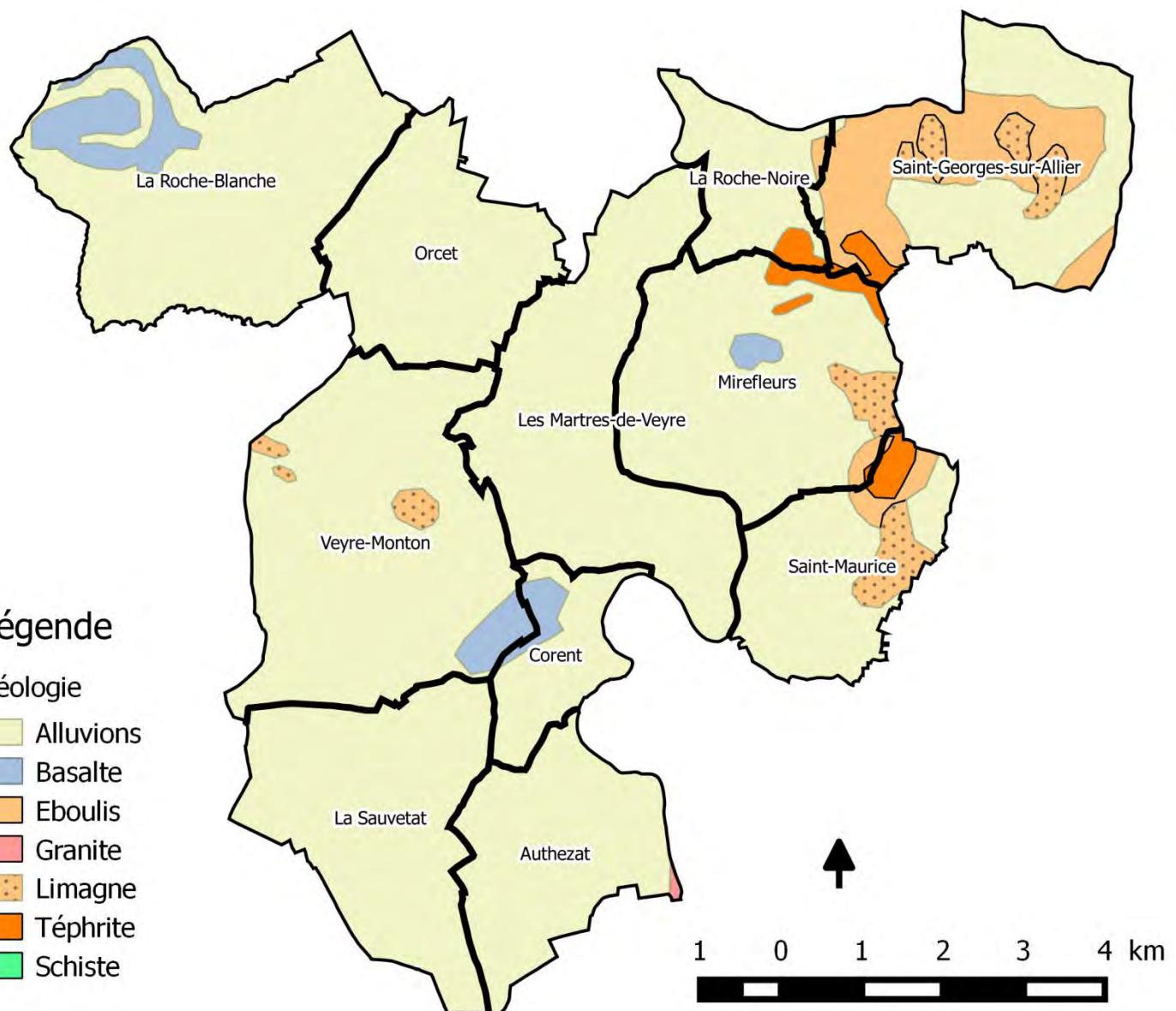


Figure 9 : Géologie des 11 communes de Gergovie Val d'Allier Communauté

b) Pédologie

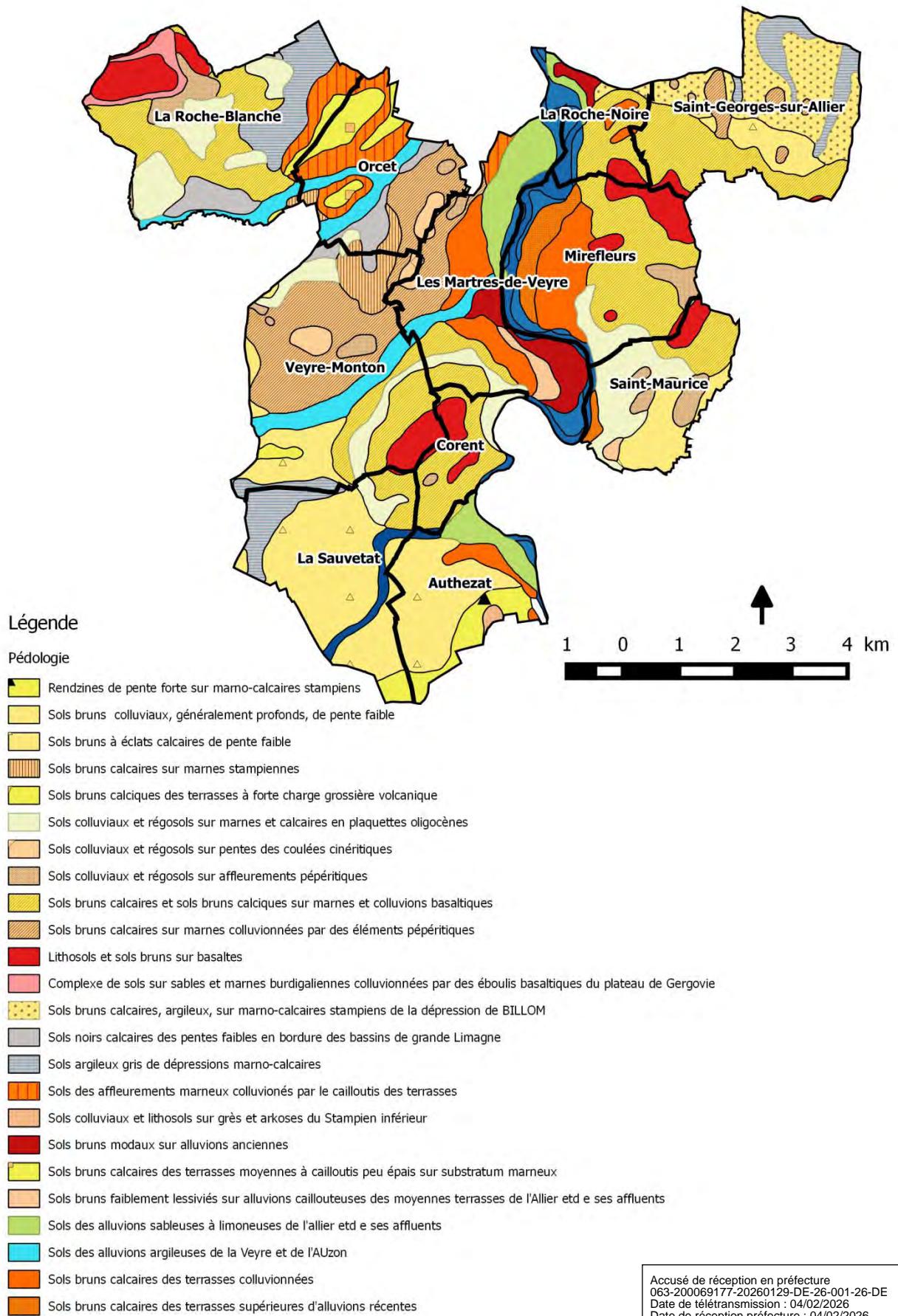
Le ruissellement des eaux de pluie est directement lié à la saturation du sol et à la vitesse d'infiltration. Cette dernière est propre à chaque type de sol et fonction de sa porosité.

La porosité du sol est liée à ses éléments constitutifs. Les sols sont classés en fonction de leur texture. Cette classification s'articule autour de trois pôles : sables, argiles et limons.

Nous disposons de la carte des sols du Val d'Allier (source INRA-1966), dont une carte

Figure 10 : Pédologie des 11 communes de Gergovie Val d'Allier Communauté

de synthèse est présentée ci-après. Les unités de sols sont décrites en fonction de la roche mère, et de la classification en vigueur.



Les informations que nous utilisons concernent la description de la texture et de la pierrosité, la présence d'horizons saturés, etc.

Nous avons pu, à dire d'expert et selon une échelle relative aux sites examinés, classer en 5 catégories la tendance à l'érosion et à l'infiltration.

	Très forte	Forte	Moyenne	Faible	Très faible
Érodabilité	Sols meubles Éboulis, épandages de cendres volcaniques,..	Sols meubles sables et graviers cailloux	Sols mixte qui peuvent être soumis à l'érosion en berges des cours d'eau	Sols de bonne cohésion, pouvant contenir des limons, sables	Sols de bonne cohésion. Produits d'altération des basaltes, argiles.
Perméabilité	Sols graveleux et sableux très poreux	Sols sableux	Sols limoneux	Sols marneux, argilo- sableux	Sols argileux

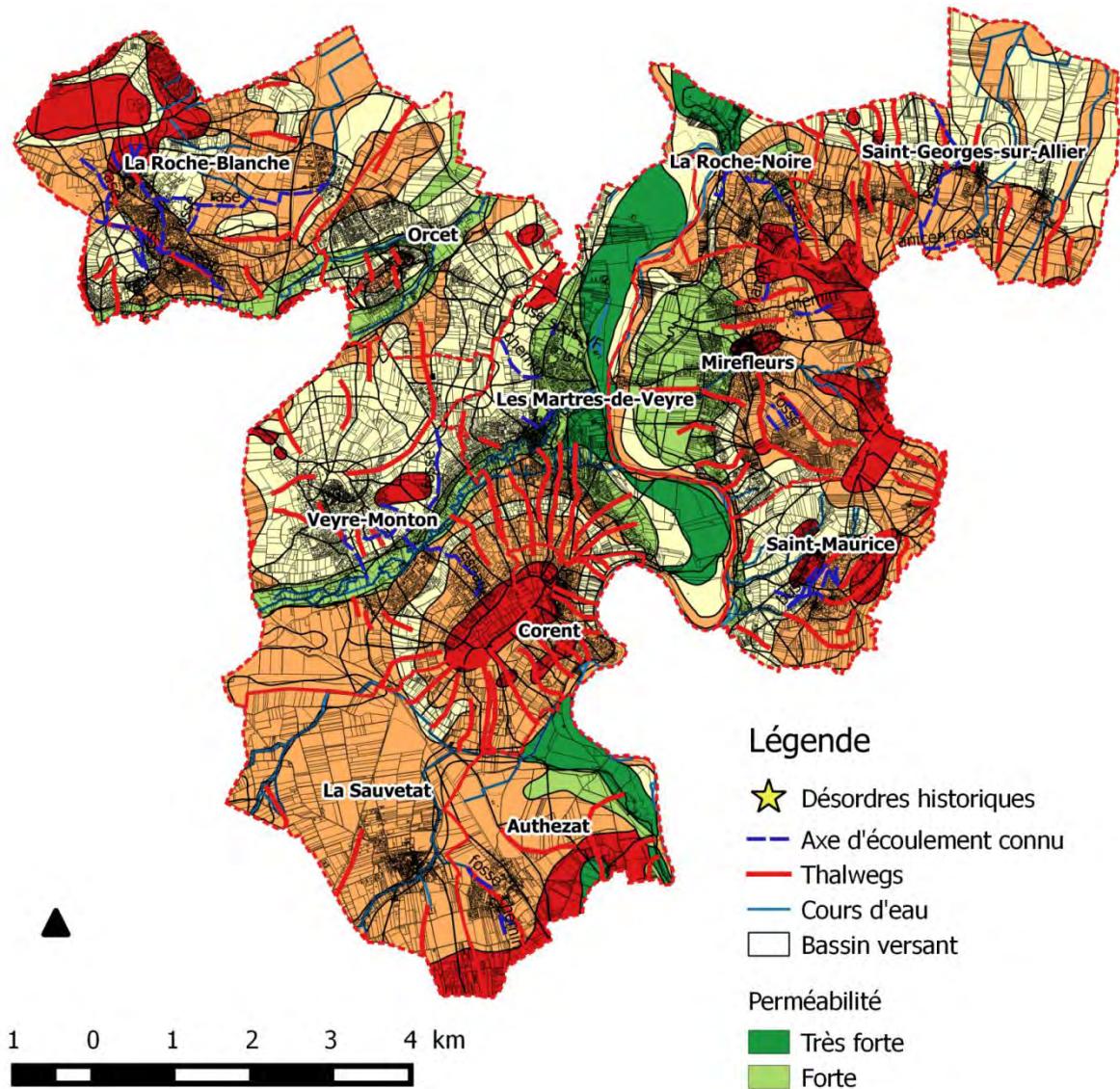
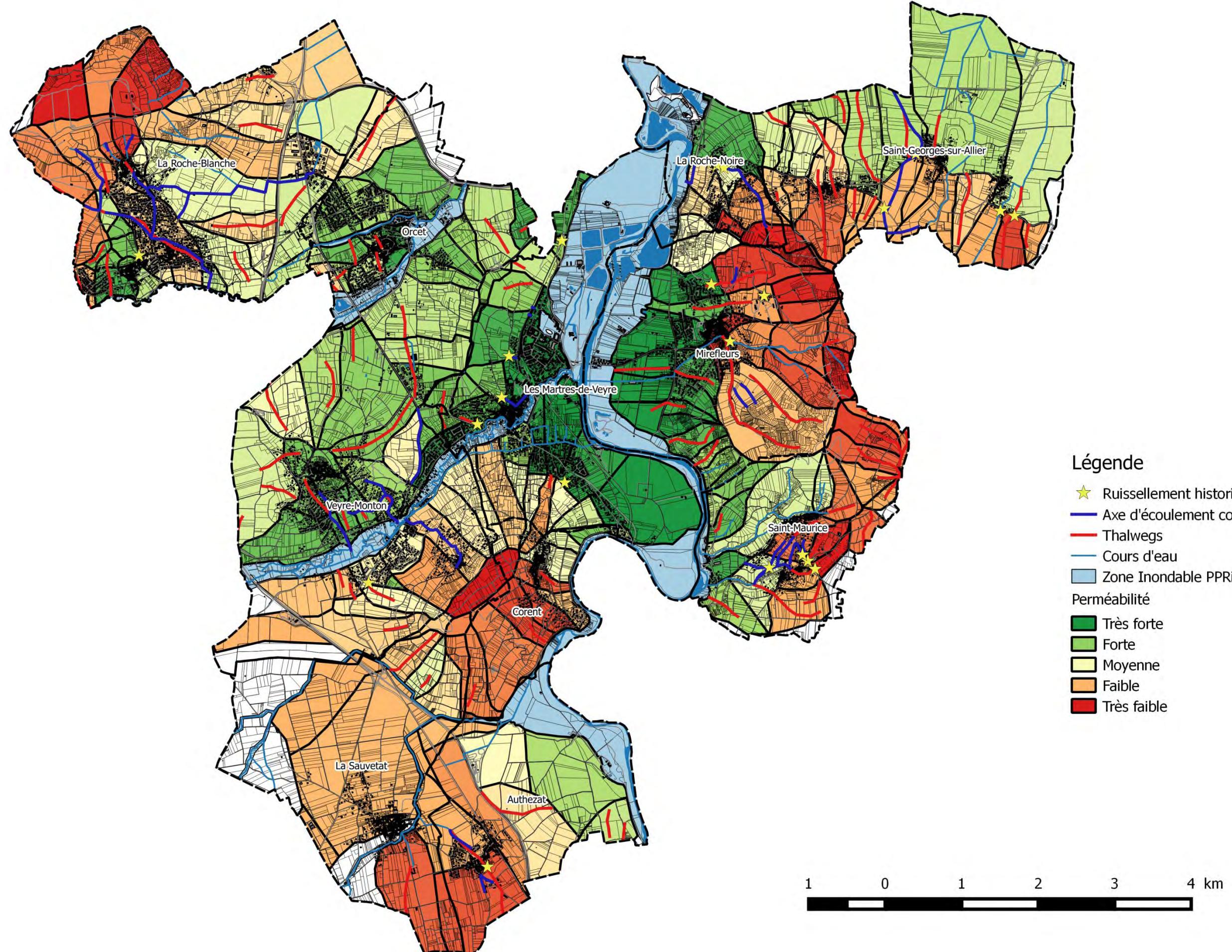


Figure 11 : Perméabilité des sols à l'échelle du territoire communautaire de Gergovie Val d'Allier

Figure 12 : Perméabilité moyenne par bassin versant à l'échelle du territoire communautaire



3.3 HIERARCHISATION DE LA CAPACITE DE PRODUCTION DE RUISELLEMENT DES SOUS BASSINS VERSANTS

La capacité de production de ruissellement de chaque sous bassin versant est estimée à l'aide d'un indice i défini par croisement des facteurs identifiés précédemment (pentes, pédologie et occupation du sol) :

$$I = \text{pente} \times \text{coefficient de ruissellement} \times \text{indice de perméabilité}$$

Cette analyse permet de hiérarchiser la capacité de production de production de ruissellement en cinq classes :

- 1 : Très faible,
- 2 : Faible,
- 3 : Moyenne,
- 4 : Forte,
- 5 : Très forte.

Les cartes ci-après présentent cet indice par pixels le 10m X 10m, et leur moyenne calculée à l'échelle de chacun des sous bassins versants.

Ces éléments sont également présentés dans le tableau présenté en **annexe 2**.

Figure 13 : Risque de ruissellement par pixel à l'échelle du territoire communautaire

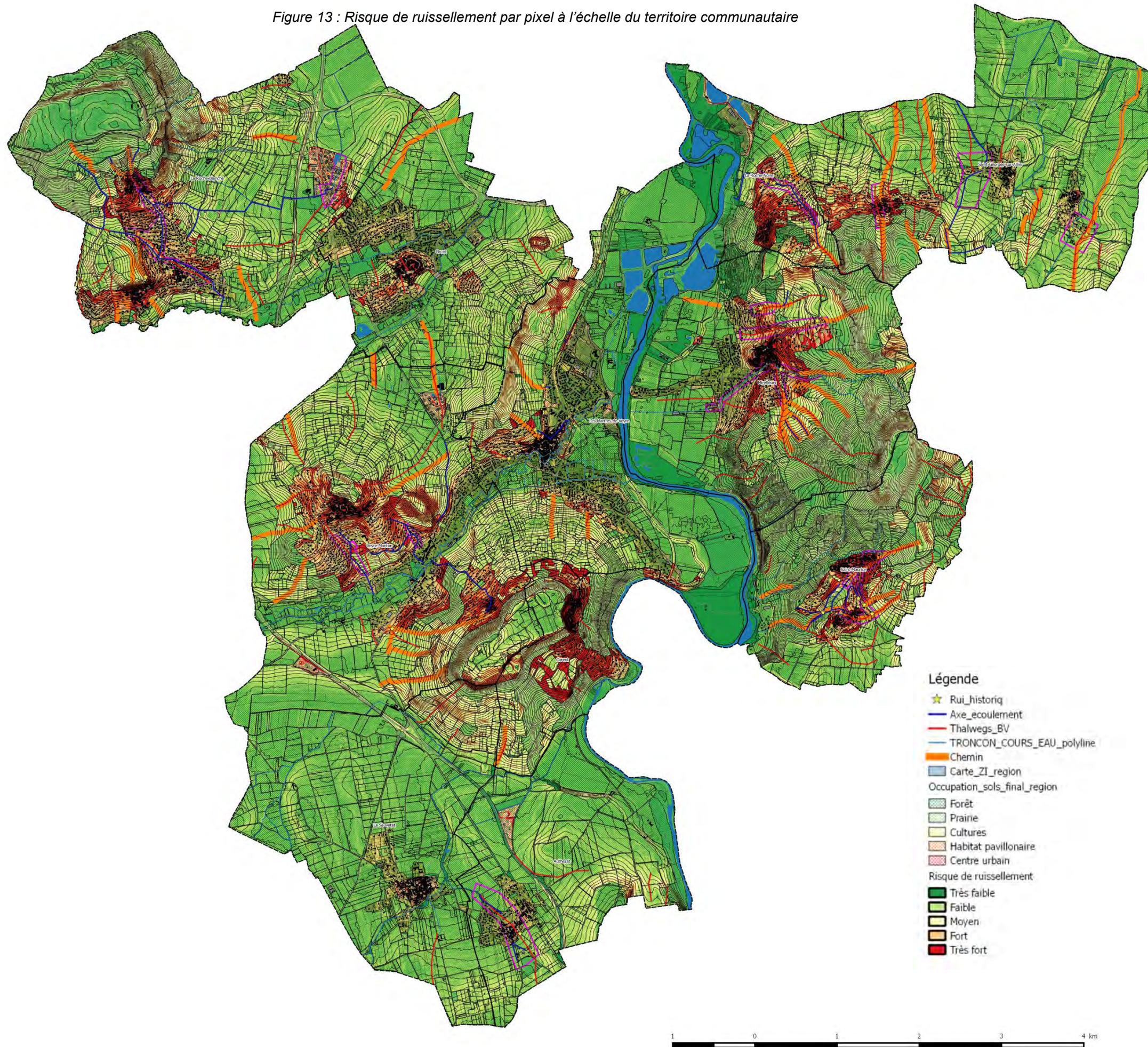
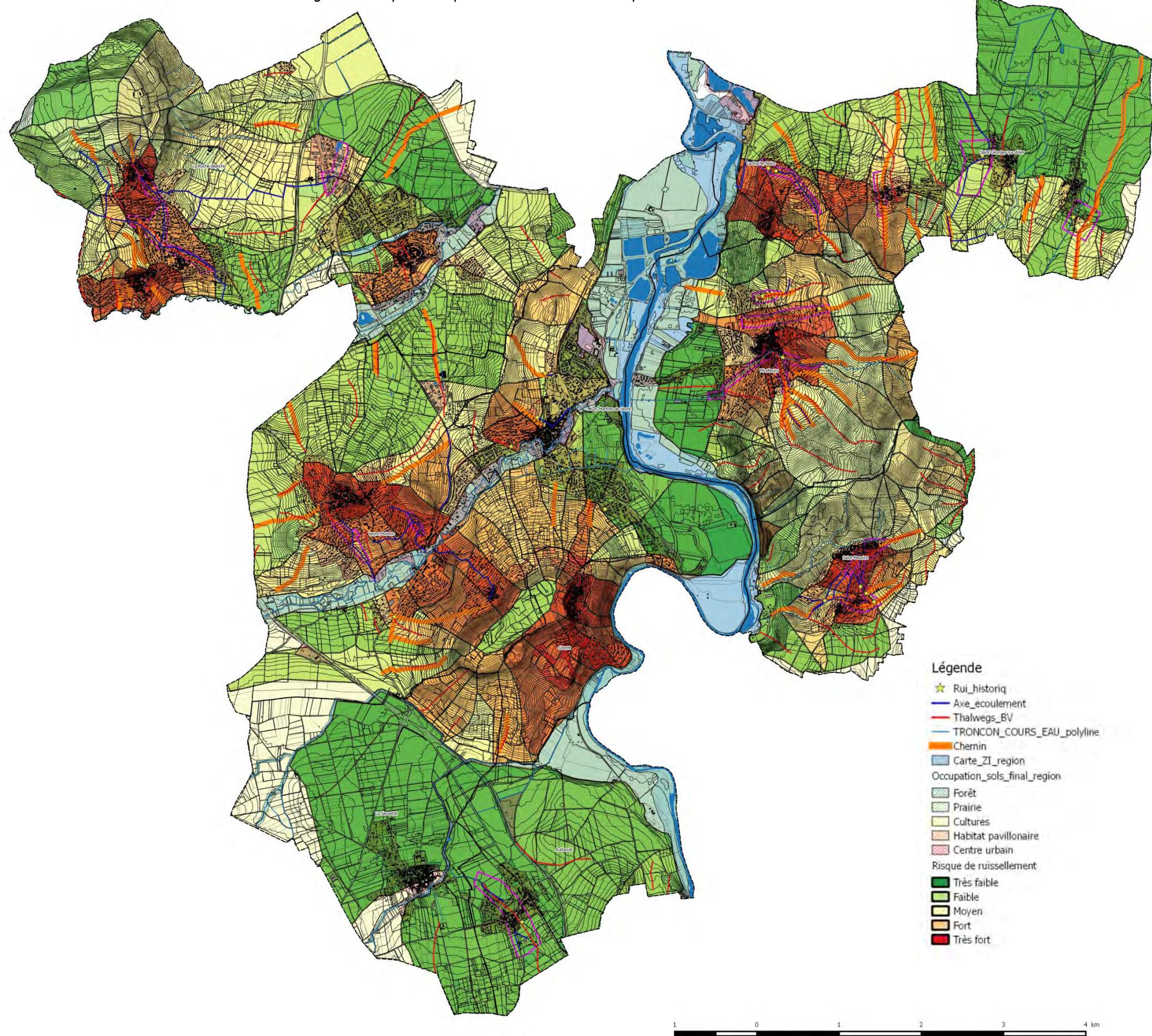


Figure 14 : Capacité de production de ruissellement par bassin versant à l'échelle du territoire communautaire



4 RECENSEMENT DES ENJEUX

Le zonage des enjeux distingue trois zones, sur la base de celles classiquement retenues dans le cadre de PPRI (Plans de Prévention des Risques d'Inondation) :

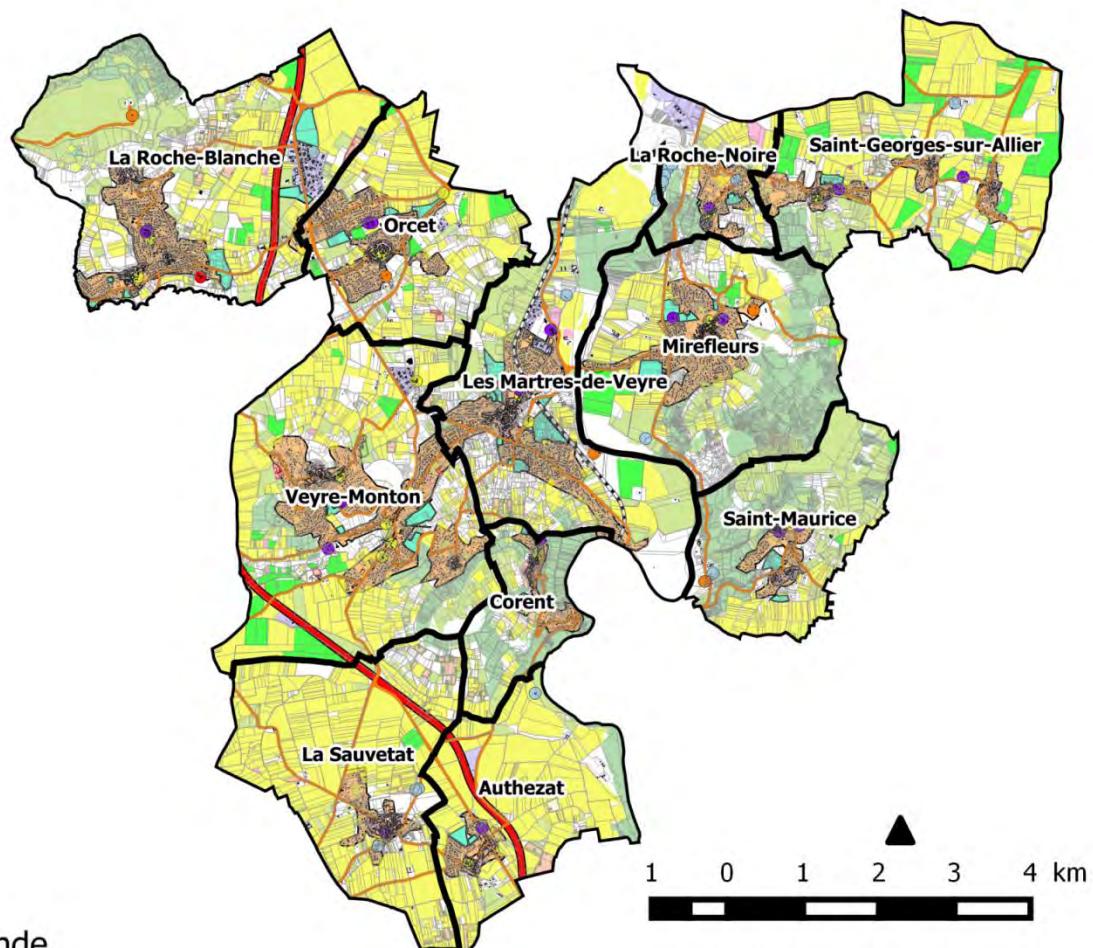
- Les centres urbains,
- Les quartiers périurbains,
- Les zones d'urbanisation futures.

Le recensement des enjeux localise également les constructions isolées, les établissements accueillants du public et les principaux axes de communication.

Dans un premier temps, ce travail d'identification et de localisation est réalisé par interprétation des données disponibles (BD TOPO, BD ORTHO, ...). Puis, les cartographies obtenues ont été présentées aux communes pour validation et prise en compte des zones à urbaniser définies dans les documents d'urbanisme (PLU).

La carte ci-après synthétise ces éléments.

Figure 15 : Enjeux des 11 communes de Gergovie Val d'Allier Communauté



Légende

ENJEUX

- Caserne de pompiers
- Divers public ou administratif
- Gendarmerie
- la Poste
- La Poste
- Mairie
- Poste
- Hôpital
- Station de pompage
- Usine de traitement des eaux
- Collège ou Lycée
- Ecole
- Musée
- Village de vacances
- Camping
- CENTRES URBAINS
- ZONES A URBANISER

PERIURBAIN

- ZONES D'ACTIVITE
- ESPACES BOISES

ZONES AGRICOLES

- PAS D'INFORMATION
- BLE TENDRE
- MAIS GRAIN ET ENSILAGE
- GEL
- VERGERS
- VIGNES
- PRAIRIES
- FRUITS A COQUE
- OLIVIERS
- AUTRES CULTURES INDUSTRIELLES
- LEGUMES-FLEURS
- CANNE A SUCRE
- ARBORICULTURE
- DIVERS

5 IDENTIFICATION DES SECTEURS A RISQUES SUR LE TERRITOIRE COMMUNAUTAIRE DE GERGOVIE VAL D'ALLIER

5.1 INTRODUCTION, METHODOLOGIE

Les secteurs à risque correspondent aux secteurs d'enjeux (actuels ou futurs) susceptibles d'être soumis à un aléa, ici l'aléa ruissellement.

Deux types de risques peuvent ainsi être identifiés :

- Le risque lié à l'apport d'eau par des axes de concentration des écoulements (cours d'eau, fossé, thalweg),
- Le risque lié aux apports par ruissellements diffus, pouvant être aggravé par des facteurs locaux de concentration des écoulements (présence de chemins, d'ouvrages de franchissement, ...).

L'identification des secteurs à risque repose donc sur le croisement des bassins versants présentant une potentialité de production de ruissellement marquée selon la hiérarchisation définie précédemment, et des secteurs à enjeux actuels et futurs.

Dans un premier temps, cette méthodologie est confrontée à l'analyse détaillée des désordres historiques recensés. Elle est ensuite étendue à l'ensemble du territoire de Gergovie Val d'Allier.

5.2 VALIDATION DE METHODOLOGIE PAR ANALYSE DES DESORDRES HISTORIQUES RECENSES

Cette première étape vise à analyser les désordres historiques recensés au regard de la hiérarchisation de la capacité de production de ruissellement des bassins versants définie précédemment.

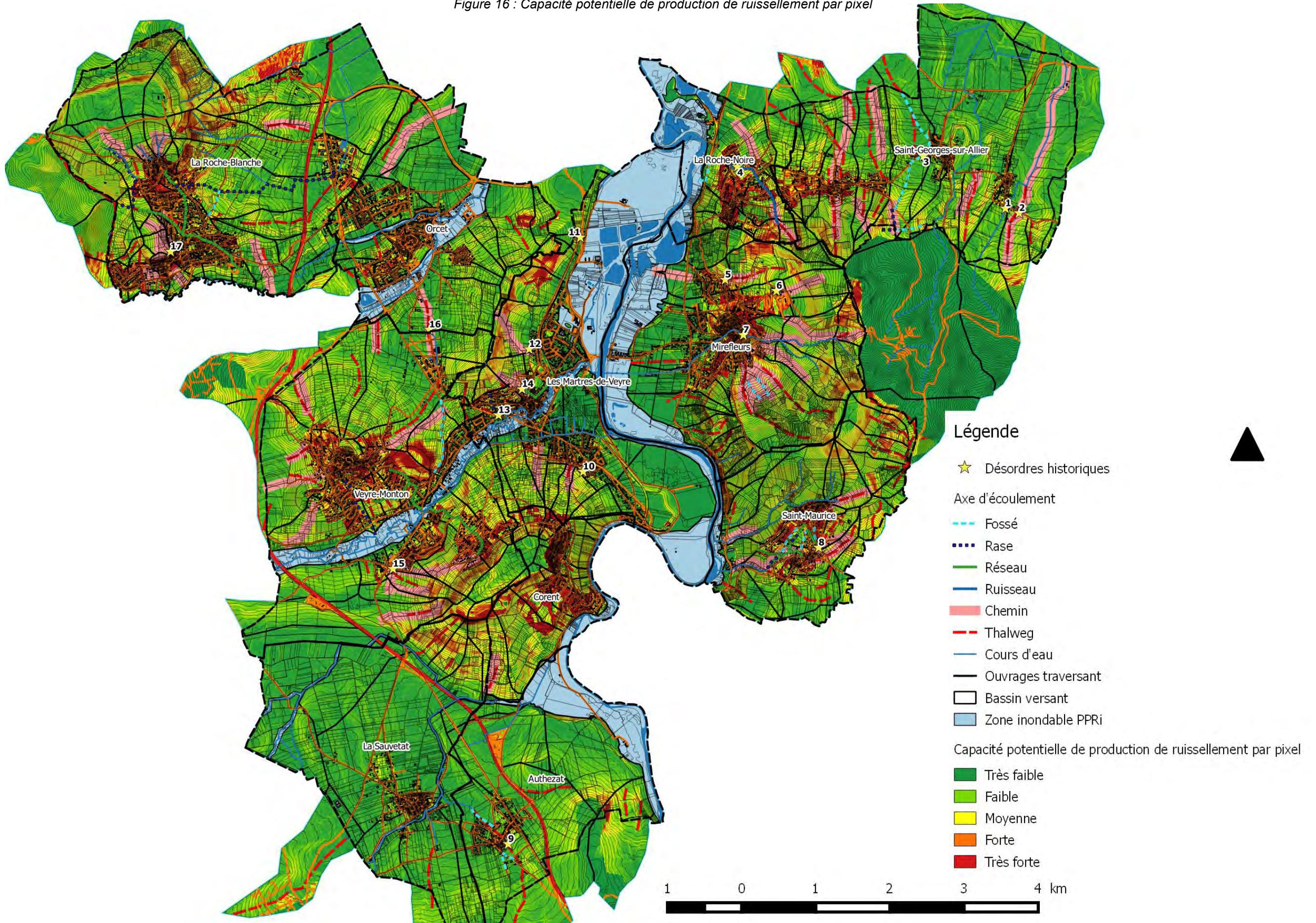
Le tableau ci-dessous indique ainsi, pour chaque désordre observé :

- la classe de capacité de production du bassin versant amont des secteurs où ont été observés les désordres, définie par l'analyse précédente (1 faible capacité à 5 forte capacité),
- la nature du ruissellement issu du bassin versant amont (diffus ou concentré, avec pour ces derniers une indication sur la nature du drain principal),
- le cas échéant, la présence de facteurs complémentaires susceptibles
 - d'aggraver la production de ruissellement et sa concentration vers les secteurs à enjeux,
 - de favoriser les débordements.

Tableau 2 : Caractérisations des désordres historiques

Désordre historique	Classe de production de ruissellement du bassin versant amont	Ruisseaulement		Facteur aggravant la concentration du ruissellement ou les inondations
		Concentré	Diffus	
1 – Saint Georges sur Allier	2	Cours d'eau		Buses sous dimensionnées, route départementale 118 perpendiculaire à l'écoulement
2 – Saint Georges sur Allier	3	Fossé agricole		Fossé en fond de thalweg comblé par sédiments, route départementale 118 perpendiculaire à l'écoulement
3 – Saint Georges sur Allier	2		X	Chemin concentrant les écoulements et fossé perché, route départementale 118 perpendiculaire à l'écoulement
4 – La Roche Noire	5	Cours d'eau (Ruisseau du Montfoulhoux)		Buses sous dimensionnées, fossé perché
5 – Mirefleurs	4	Thalweg		Chemin en fond de thalweg
6 – Mirefleurs	4	Thalweg		Chemin en fond de thalweg
7 – Mirefleurs	4	Ruisseau du Ravin de Jali		Buses sous dimensionnées
8 – Saint Maurice	4	Thalweg		Chemin concentrant les écoulements, buses sous dimensionnées et fossés comblés par sédiments, route départementale 81 perpendiculaire à l'écoulement
9 – Authezat	2	Thalweg		Labour dans le sens de la pente
10 – Les Martres de Veyre	4		X	Terrains sableux cultivés
11 – Les Martres de Veyre	1		X	Terres cultivés dans le sens de la pente, route départementale 751 perpendiculaire à l'écoulement
12 – Les Martres de Veyre	3		X	Chemin concentrant les écoulements (Ras de la Louve)
13 – Les Martres de Veyre	4		X	Rase mal entretenue
14 – Les Martres de Veyre	4		X	Chemins concentrant les écoulements vers voirie
15 – Veyre-Monton	4	Thalweg		Terres cultivées avec labours dans le sens de la pente, route départementale 978 perpendiculaire à l'écoulement
16 – Orcet	3	Thalweg		Chemin en fond de thalweg
17 – La Roche Blanche	4		X	Chemin concentrant les écoulements vers zone en travaux

Figure 16 : Capacité potentielle de production de ruissellement par pixel



Le graphique ci-dessous indique la proportion de chacune des classes de capacité de production de ruissellement des bassins versants situés en amont des secteurs où des dommages historiques liés au ruissellement ont été recensés.

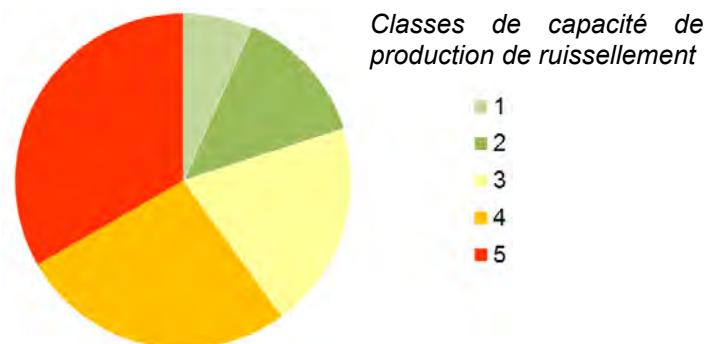


Figure 17 : proportion de chacune des classes de capacité de production de ruissellement des bassins versants situés en amont des secteurs où des dommages historiques liés au ruissellement ont été recensés

Plus de 80% des secteurs ayant subi des désordres historiques sont ainsi soumis à un aléa généré par des bassins versants de classe de capacité de production de ruissellement supérieure ou égale à 3.

Il sera donc considéré dans la suite que les secteurs à enjeux situés en aval de bassins versants pour lesquels la classe de capacité de production de ruissellement est supérieure ou égale à 3 présentent un risque potentiel.

Il ressort cependant que les 20% des secteurs ayant subi des désordres historiques sont soumis à un aléa généré par des bassins versants de classe de capacité de production de ruissellement inférieurs à 3 (soit 1 ou 2). L'analyse détaillée des conditions de formation du ruissellement vers les secteurs à enjeux fait ressortir la présence systématique de facteurs locaux anthropiques favorisant la concentration ponctuelle des écoulements :

- présence de chemins ou voiries reprenant et concentrant une partie des écoulements,
- concentration des écoulements dans des ouvrages de franchissement d'infrastructures linéaires (routes, voies ferrées).

Les 2/3 des secteurs sont soumis à des inondations résultant d'un ruissellement concentré. Ceci rappelle l'importance de ne pas négliger le risque associé à des bassins versants dont le mécanisme de ruissellement peut globalement être considéré comme diffus, mais qui peut localement être aggravé par des facteurs locaux, identiques à ceux listés ci-dessus.

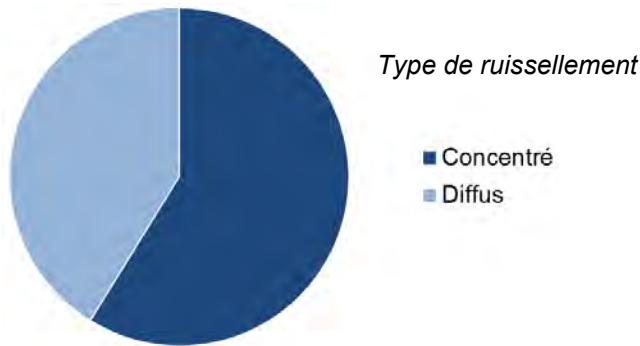


Figure 18 : type de ruissellement généré en amont des secteurs où des dommages historiques liés au ruissellement ont été recensés

5.3 IDENTIFICATION DES SECTEURS A RISQUE

Comme rappelé en introduction, deux types de risques peuvent être identifiés :

- Le risque lié à l'apport d'eau par des axes de concentration des écoulements (cours d'eau, fossé, thalweg),
- Le risque lié aux apports par ruissellements diffus, pouvant être aggravé par des facteurs locaux de concentration des écoulements (présence de chemins, d'ouvrages de franchissement, ...).

Il est considéré que les secteurs à enjeux situés en aval de bassins versants pour lesquels la classe de capacité de production de ruissellement définie précédemment est supérieure ou égale à 3 présentent un risque potentiel.

L'analyse des désordres historiques permet de préciser cette hiérarchisation, en intégrant dans l'identification des bassins versants susceptibles de produire un aléa ruissellement la présence de facteurs potentiels d'aggravation de la concentration des écoulements, notamment sur les bassins versants présentant un mécanisme global pouvant être assimilé à du ruissellement diffus. Il s'agit principalement de la présence de chemins ou voiries pouvant reprendre et concentrer une partie des ruissellements.

Cette analyse permet ainsi d'identifier 21 zones à risques, situées en aval de 44 sous bassins versants.

Ces secteurs sont identifiés sur les cartes et le tableau ci-après. Les cartes de synthèse sont présentées au format A0 en annexe du présent rapport.

Figure 19 : Cartographie des secteurs à risques à l'échelle du territoire communautaire

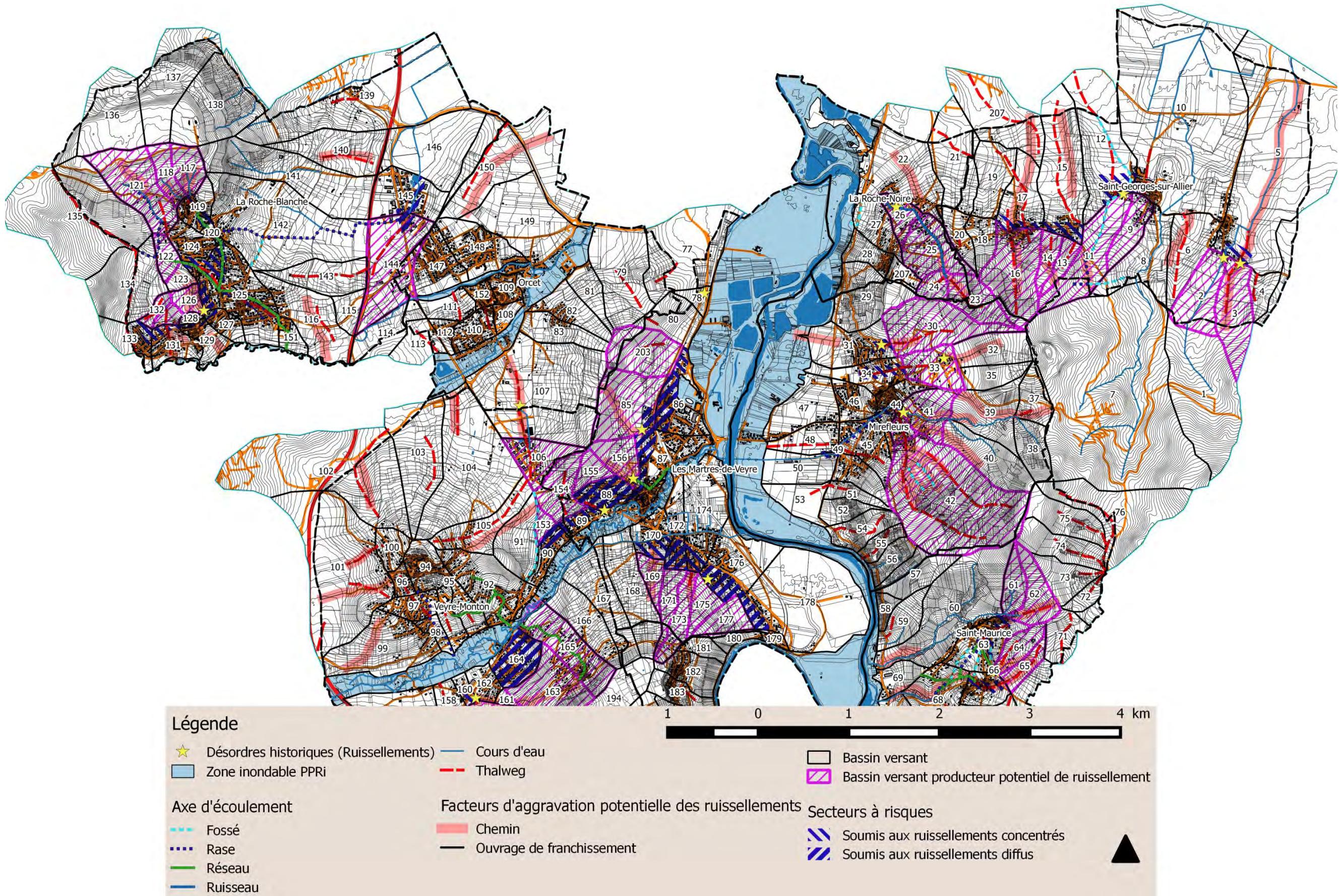
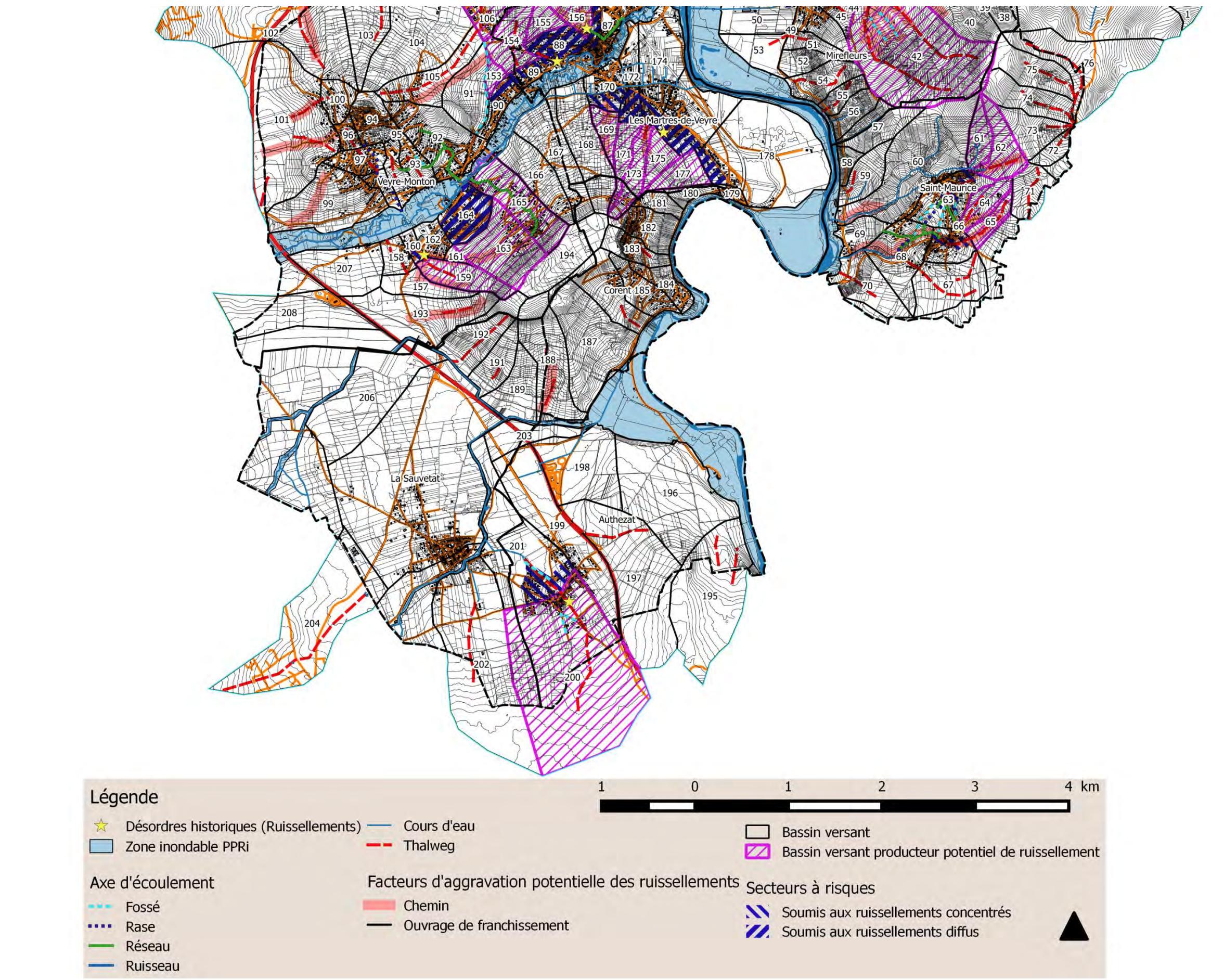


Figure 20 : Cartographie des secteurs à risques du territoire communautaire



Le tableau ci-dessous récapitule les bassins versants producteurs de ruissellement et les secteurs à risques associés.

Tableau 3 : Description des bassins versants à risque

Commune	N° bassin versant	Ruisseaulement		Facteur aggravant	Enjeux
		Concentré	Diffus		
Saint Georges sur Allier	2	Cours d'eau		2 buses sous dimensionnées	Bourg de Ceyssat
	3	Thalweg		Chemin agricole en fond de thalweg	
	9		X	Voirie dans le sens de la pente	Bourg de Lignat
	11	Fossé		Chemin agricole concentrant les écoulements, fossé perché puis buses sous-dimensionnées	
	13	Thalweg		Intersection avec RD 118	Bourg de Saint Georges sur Allier
	14	Thalweg		Intersection avec RD 118	
	16	Thalweg		Chemin en fond de thalweg	
La Roche Noire	23	Ruisseau du Montfoulhoux		Ruisseau comblé par remblai agricole	Bourg de La Roche Noire
	24	Thalweg		Voirie en fond de thalweg	
	25	Ruisseau du Montfoulhoux		Buses sous dimensionnées	
	26	Ruisseau du Montfoulhoux		Buses sous dimensionnées	
Mirefleurs	30	Thalweg		Chemin et voirie en fond de thalweg	Nord du bourg de Mirefleurs
	33	Thalweg		Chemin et voirie en fond de thalweg	Est du bourg de Mirefleurs
	41	Cours d'eau		Chemins concentrant les écoulements	Sud du bourg de Mirefleurs
	42	Thalweg		Chemins et fossés concentrant les écoulements	
	43	Thalweg		Voirie en fond de thalweg	
Saint Maurice	61	Cours d'eau			Nord-est du bourg de Saint Maurice
	62	Thalweg		Chemin en fond de thalweg	

	64	Thalweg		Chemin perché	Nord-est du bourg de Lissac
	65	Thalweg		Chemin en fond de thalweg	
Les Martres de Veyre	85		X	Chemin concentrant les écoulements (rase de la Louve)	Ouest du centre des Martres de Veyre
	203	Thalweg		Intersection avec la RD751	
	153		X		Sud-ouest du centre des Martres de Veyre
	154	Thalweg		Intersection avec la RD225	
	155		X		Ouest du centre des Martres de Veyre
	156		X	Chemins concentrant les écoulements	
	169		X	Chemin concentrant les écoulements	Sud du centre des Martres de Veyre
	171		X		
	173	Thalweg		Chemin en fond de thalweg	
	175		X		
	177		X		
Veyre Monton	106		X		Zone du Pra de Serre en aval
	159	Thalweg		Labours dans le sens de la pente	Sud du bourg de Veyre
	163		X		Bourg de Soulasse
	165		X	Voirie dans le sens de la pente	
La Roche Blanche	117	Rase		Chemins en fond de thalweg	Bourg de Gergovie
	118	Rase		Chemins en fond de thalweg	
	121	Thalweg		Chemin en fond de thalweg	Ouest du Bourg de Gergovie
	122	Thalweg			
	126		X	Chemin concentrant les écoulements	Bourg de La Roche Blanche
	130	Thalweg			
	132	Thalweg			
	144	Thalweg			ZAC de LA Novialle
Authezat	200	Thalweg		Fossés et voirie concentrant les écoulements	Bourg d'Authezat

Les **bassins versants totalement urbanisés** constituent un cas particulier. L'urbanisation entraîne une augmentation du ruissellement diffus, du fait de l'imperméabilisation de terrains, et de fait des débits écoulés à l'exutoire lorsqu'un axe d'écoulement marqué est présent.

Ces bassins versants sont alors à la fois source de ruissellement (sur les versants), et victime de ce dernier en fonds de vallon. Ce cas de figure est notamment identifié sur les communes suivantes :

- La Roche Blanche,
- Veyre-Monton,
- Corent.

5.4 IDENTIFICATION DES ZONES A MODELISER EN PHASE 2

Parmi les bassins versants à risques identifiés précédemment, nous proposons de modéliser les écoulements sur 11 zones afin de préciser les caractéristiques de l'aléa ruissellement.

Les onze zones de vulnérabilité à modéliser sont présentées en annexe 3 par commune, et localisées sur la carte ci-après.

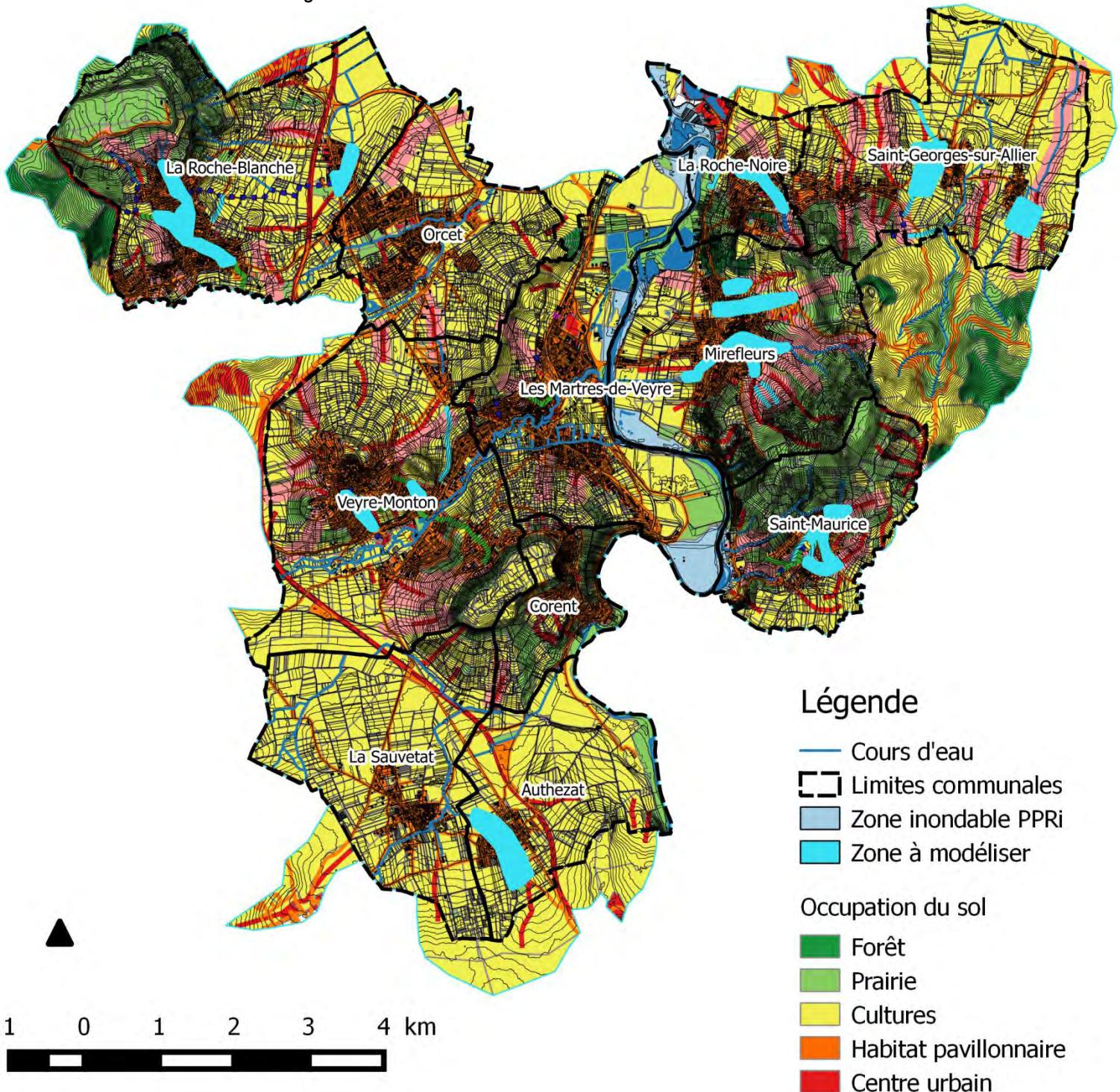
Ces zones correspondant à des secteurs fortement urbanisés, situées à l'aval d'axes d'écoulements concentrés drainant des bassins versants présentant une forte capacité de production de ruissellement.

Les modélisations seront construites à partir du MNT du CRAIG. La précision de ce MNT permettra de définir des ordres de grandeur des lames d'eau et des vitesses d'écoulement pour différentes intensités de pluie.

Des levés topographiques ponctuels complémentaires pourront être nécessaires, notamment pour préciser les caractéristiques de certains ouvrages (pentes de fossés, de buses, ...).

Aucune modélisation n'est proposée sur les secteurs soumis à un aléa ruissellement diffus, où les lames d'eau seront insuffisantes pour être modélisées. L'analyse des événements historiques montre par ailleurs que les désordres sont systématiquement très localisés, et dus à des facteurs anthropiques secondaires entraînant une concertation des écoulements (chemins, ouvrages de franchissement, ...). La phase 3 permettra de définir des préconisations quant à la gestion de ces ouvrages et de l'urbanisation aval afin de limiter les risques.

Figure 21 : Localisation des onze zones de vulnérabilité à modéliser



ANNEXES

ANNEXE 1

COMPTE RENDUS ET CARTES DE SYNTHESE DES REUNIONS EN COMMUNES

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

Entretien avec la commune de AUTHEZAT – 10 avril 2015

Nom	Commune/organisme
ROCHE Jean-Claude	Maire
COMTE Jean-Baptiste	Adjoint bâtiments/voies
WOLF Marguerite	HYDRATEC

Dans un premier temps, HYDRATEC rappelle le contexte de l'étude et la méthodologie en trois phases de détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue :

- Phase 1 : Cartographie des zones potentielles affectées par les aléas crue torrentielle et coulées de boue,
- Phase 2 : Précision des caractéristiques de l'aléa sur les secteurs à risque,
- Phase 3 : Préconisations d'actions, stratégie de gestion et solutions techniques.

1. Description et caractéristique des désordres historiques

La commune de AUTHEZAT a été soumise à une crue torrentielle et des coulées de boues lors de deux orages consécutifs les 27 et 29 juin 1990. Ces orages ont générés chacun environ 50 mm d'eau en 30 minutes. L'eau a suivi les sillons des labours, qui étaient dans le sens de la pente. Dans un premier temps, l'eau s'est accumulée dans la partie aval du champ. Puis le talus en bordure de champ a été emporté par les écoulements et a généré une coulée de boue traversant la maison au 20 rue Guyot Dessaigne. Aucune autre habitation n'a été sinistrée.

La commune de AUTHEZAT n'a pas été concernée par les événements orageux de mai 2012 et août 2014.

Page | 1

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien AUTHEZAT – 10 avril 2015

2. Description des études, ouvrages et travaux

Deux fossés le long du Chemin du Cadet et du chemin des Pâles se rejoignent au niveau de la Croix Saint Roch. Ils drainent les écoulements des points hauts de la commune vers le centre bourg. Ils sont alimentés par des sources. Ceux-ci contribuent à mettre en charge le réseau d'assainissement de la ville, situé en aval. En cas d'orage important, des tampons se soulèvent.

Le réseau est globalement en séparatif sur la commune. Le schéma directeur d'assainissement est en cours de réalisation.

Les plans de réseaux d'assainissement pluvial seront bientôt disponibles.

La commune d'AUTHEZAT possède un DICRIM et un PCS.

Il n'y a pas de PLU de la commune d'AUTHEZAT.

Des études de faisabilité d'un bassin de rétention au sud du centre bourg ont été réalisées mais le projet a été mis de côté par manque de moyen et d'intérêt.

Des sondages géotechniques ont été réalisés au nord du centre bourg vers la rase des Fauconniers de 1 à 2 mètres de profondeur. De l'eau a été observée à 1 mètre.

3. Recensement des enjeux

Le développement urbain d'AUTHEZAT est limité à l'ouest par des conduites de gaz et à l'est par l'Autoroute A75.

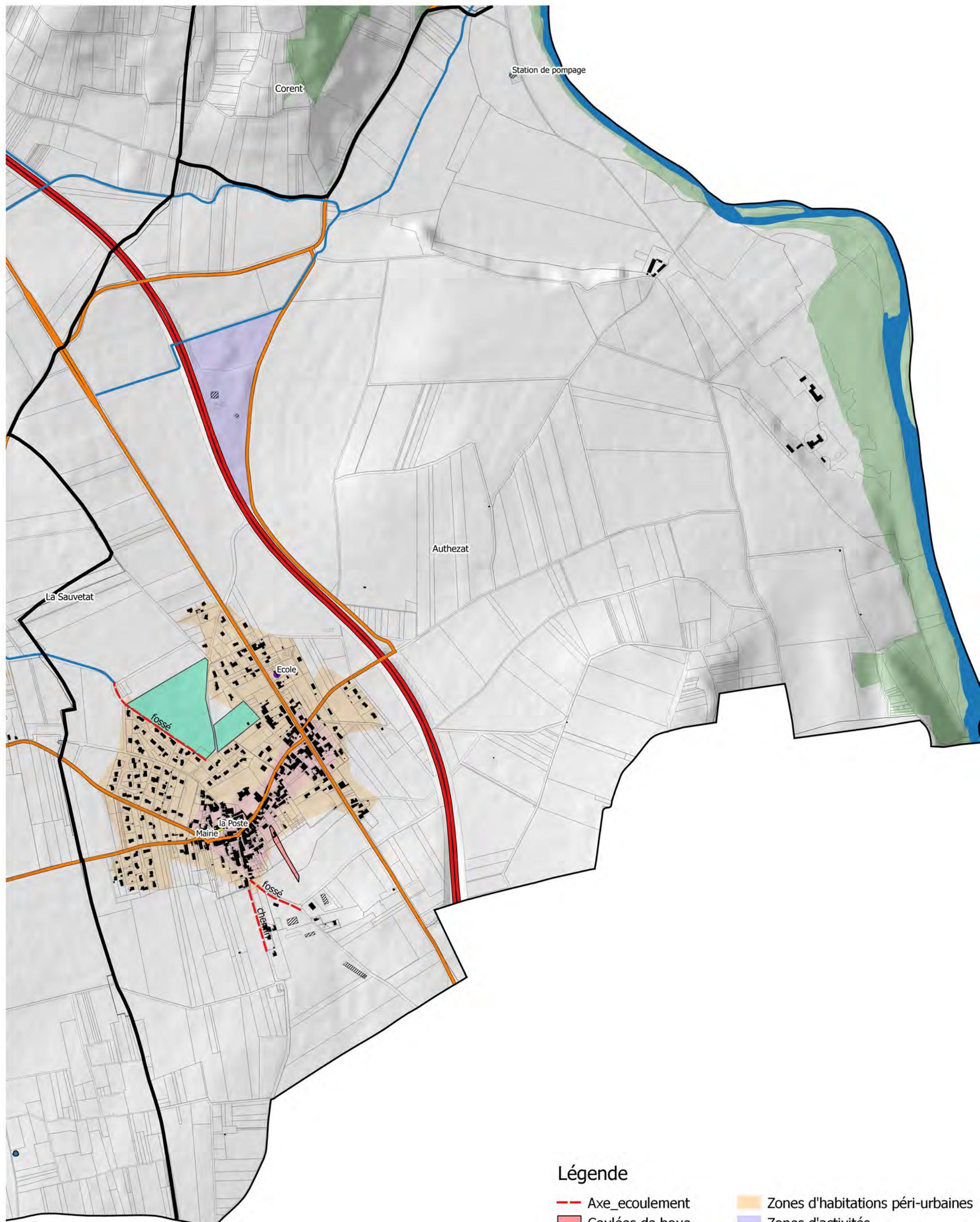
Un projet de lotissement comprenant 47 logements est prévu au nord du bourg le long du Chemin sous le Château. Les travaux et la vente sont prévus courant 2016.

Les cultures agricoles sur la commune d'AUTHEZAT sont le blé, le maïs, le tournesol et la betterave. Les labours de ces cultures sont réalisés dans le sens de la pente.

Page | 2

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien AUTHEZAT – 10 avril 2015



Légende

- | | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| — Axe_ecoulement | Zones d'habitations péri-urbaines |
| — Coulées de boue | Zones d'activités |
| — Zones Urbaines denses | Zones à urbanisées |
| — fossé | Espaces boisés |

Authezat
Carte de l'aléa ruissellement et coulées de boue
Mai 2015

125 0 125 250 275 500 m

Accusé de réception en préfecture
 063-200069177-20260129-DE-26-001-26-DE
 Date de télétransmission : 04/02/2026
 Date de réception préfecture : 04/02/2026

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

Entretien avec la commune de CORENT – 8 avril 2015

Nom	Commune/organisme
JULIEN Thierry	Maire
BORDIER Jean-Marc	Adjoint
COLIN Johann	GVA
WOLF Marguerite	HYDRATEC

Dans un premier temps, HYDRATEC rappelle le contexte de l'étude et la méthodologie en trois phases de détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue :

- Phase 1 : Cartographie des zones potentielles affectées par les aléas crue torrentielle et coulées de boue,
- Phase 2 : Précision des caractéristiques de l'aléa sur les secteurs à risque,
- Phase 3 : Préconisations d'actions, stratégie de gestion et solutions techniques.

1. Description et caractéristique des désordres historiques

La commune de CORENT n'a pas été concernée par les orages de mai 2012 et août 2014.

La commune est soumise au risque de chute de rochers et de mouvements de terrain.

2. Description des études, ouvrages et travaux

Un schéma directeur d'assainissement a été réalisé sur la commune de CORENT.

Le réseau est globalement unitaire.

En collaboration avec le SMVVA, un réseau séparatif route de Longues va être mis en place courant 2015, afin de réaliser un collecteur des eaux usées chemin de la Noyerai en 2016

Il n'existe pas de DICRIM ou de PCS.

Le POS est en cours de révision en PLU.

Page | 1

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien CORENT – 8 avril 2015

Le Puy de CORENT est constitué en partie par une zone humide appelé « Le Lac du Puy », dont l'exutoire est au-dessus de Soulasse.

3. Recensement des enjeux

4 logements locatifs vont être construits en amont de la RD786, à partir de la fin du premier semestre.

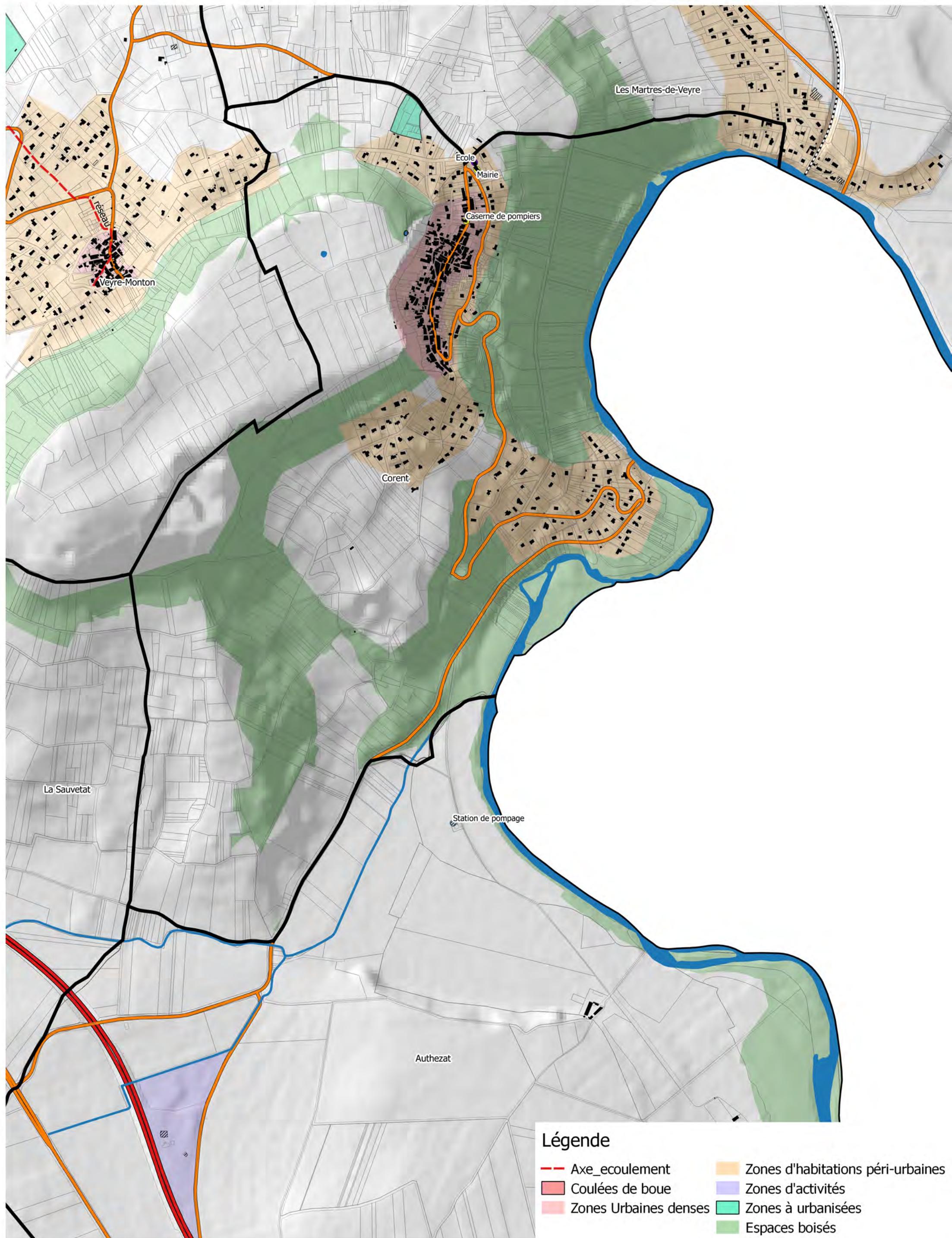
Les cultures agricoles sur la commune de CORENT sont la vigne, la luzerne et le tournesol.

Page | 2

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du

territoire communautaire

CR entretien CORENT – 8 avril 2015



Corent
Carte de l'aléa ruissellement et coulées de boue
Mai 2015



Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

Entretien avec la commune de LA SAUVETAT – 28 avril 2015

Nom	Commune/organisme
TROQUET Bernadette	Maire
ROUX Nicole	1 ^{ère} Adjointe
WOLF Marguerite	HYDRATEC

Dans un premier temps, HYDRATEC rappelle le contexte de l'étude et la méthodologie en trois phases de détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue :

- Phase 1 : Cartographie des zones potentielles affectées par les aléas crue torrentielle et coulées de boue,
- Phase 2 : Précision des caractéristiques de l'aléa sur les secteurs à risque,
- Phase 3 : Préconisations d'actions, stratégie de gestion et solutions techniques.

1. Description et caractéristique des désordres historiques

La commune de LA SAUVETAT n'a pas été soumise à des coulées de boue.

Cependant la commune de PLAUZAT qui est située en amont de LA SAUVETAT sur le bassin versant du Charlet, a subit des coulées de boue lors de l'orage du 3 août 2015 qui n'ont pas affectées LA SAUVETAT.

2. Description des études, ouvrages et travaux

Un schéma directeur d'assainissement a été réalisé en 2009 par SECAE.

Il existe un réseau des fontaines. LA SAUVETAT compte 11 fontaines.

Progressivement, des travaux de mise en séparatif seront réalisés.

Le PLU est en cours de réalisation.

LA SAUVETAT dispose d'un DICRIM mais pas d'un PCS.

Page | 1

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien LA SAUVETAT – 28 avril 2015

Une étude de sols a été réalisée en 2006 par B2EG sur les parcelles n°351 et 353. Cette étude géologique met en évidence des argiles très plastiques avec une perméabilité très faible ($K=7,18 \cdot 10^{-8}$ m/s²). Aucune arrivée d'eau n'a été observée lors des sondages.

3. Recensement des enjeux

Les cultures agricoles sur la commune de LA SAUVETAT sont essentiellement des céréales.

Il n'y a pas de projets urbains futurs.

Page | 2

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien LA SAUVETAT – 28 avril 2015



Légende

Axe_ecoulement		Zones d'habitations péri-urbaines
Coulee_boue		Zones d'activités
Zones Urbaines denses		Zones à urbanisées
		Espaces boisés



la Sauvetat (Sud)
Carte de l'aléa ruissellement et coulées de boue
mai 2015



Légende

 Axe_ecoulement	 Zones d'habitations péri-urbaines
 Coulee_boue	 Zones d'activités
 Zones Urbaines denses	 Zones à urbanisées
	 Espaces boisés
<small>Accusé de réception en préfecture 063-200069177-20260129-DE-26-00126-DE Date de télétransmission : 04/02/2016 Date de réception préfecture : 04/02/2016</small>	

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

Entretien avec la commune de LA ROCHE BLANCHE – 9 avril 2015

Nom	Commune/organisme
VIALAT Gérard	Maire
PALASSE Bernard	Délégué
GRAVOIN Guy	Adjoint Travaux
BISIO Henri	Adjoint Urbanisme
WOLF Marguerite	HYDRATEC

Dans un premier temps, HYDRATEC rappelle le contexte de l'étude et la méthodologie en trois phases de détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue :

- Phase 1 : Cartographie des zones potentielles affectées par les aléas crue torrentielle et coulées de boue,
- Phase 2 : Précision des caractéristiques de l'aléa sur les secteurs à risque,
- Phase 3 : Préconisations d'actions, stratégie de gestion et solutions techniques.

1. Description et caractéristique des désordres historiques

La commune de LA ROCHE BLANCHE a subit 2 orages consécutifs le 28 juin et le 6 juillet 2006 qui ont générés des coulées de boue sur le chemin du Réservoir puis vers un lotissement en cours de construction en contrebas du chemin du Réservoir et jusqu'au cimetière. Seule une maison de la rue de Leyrat a été traversée par une coulée de boue. L'eau s'était accumulée sur le champ de maïs près du Réservoir et de la Tour Blanche et les écoulements ont suivi le sens des labours réalisés dans le sens de la pente. Depuis cet événement, aucune coulée de boue n'a été observée sur la commune.

La Roche Blanche n'a pas subi les orages de mai 2012. Elle a été touchée par un violent orage de grêle le 30 juin 2012.

La commune est soumise au risque argile. Elle a fait l'objet de plusieurs déclarations de catastrophes naturelles concernant des mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols.

Page | 1

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien LA ROCHE BLANCHE – 9 avril 2015

2. Description des études, ouvrages et travaux

Le schéma directeur d'assainissement a été réalisé sur la commune en janvier 2014 par SAFEGE.

Des sondages géotechniques ont été réalisés dans le cadre du projet de la maison de Gergovie sur le plateau de Gergovie.

Un DICRIM est disponible. Il n'existe pas de PCS.

Depuis l'événement de 2006, les labours de ce champ sont réalisés perpendiculairement au sens de la pente et un mur, ainsi qu'un talus ont été réalisés le long du chemin du Réservoir afin de maintenir les écoulements sur le chemin jusqu'au réseau de la rue du Fossé de Mâcon. Des revers d'eau ont été creusés sur le chemin du Réservoir pour forcer les ruissellements à couper le dernier virage du chemin.

Lors de la construction du lotissement du Domaine de Villard, un système de bassin d'orage de 150 m³ a été construit sous le chemin du Fossé de Mâcon. Un fossé renvoi les eaux pluviales collectées en amont de ce lotissement vers le Ravin de Mâcon.

Suite à un accident de la route, la rase de Gergovie a été enterré avec un système de chutes d'eau. Cette rase collecte les eaux pluviales du village de Gergovie vers la zone artisanale de Novialle. Elle est alimentée par des sources en amont du bourg de Gergovie. Un château d'eau collecte les eaux de sources au-dessus de la route du Plateau.

La maison de retraite en cours de construction Avenue Général de Gaulle est élaborée sur des pieux avec un bassin de rétention.

Deux bassins d'orages sur l'assainissement sont construits sur la commune de LA ROCHE BLANCHE en bordure de l'Auzon à l'ouest et à l'est de la commune. Il existe également une lagune dans la zone artisanale de Novialle.

Les eaux pluviales de Jussat (commune de CHANONAT) sont collectées vers le ravin de Mâcon, ce qui contribue à mettre en charge le réseau pluvial de LA ROCHE BLANCHE. Le ravin de Mâcon a son exutoire dans l'Auzon.

3. Recensement des enjeux

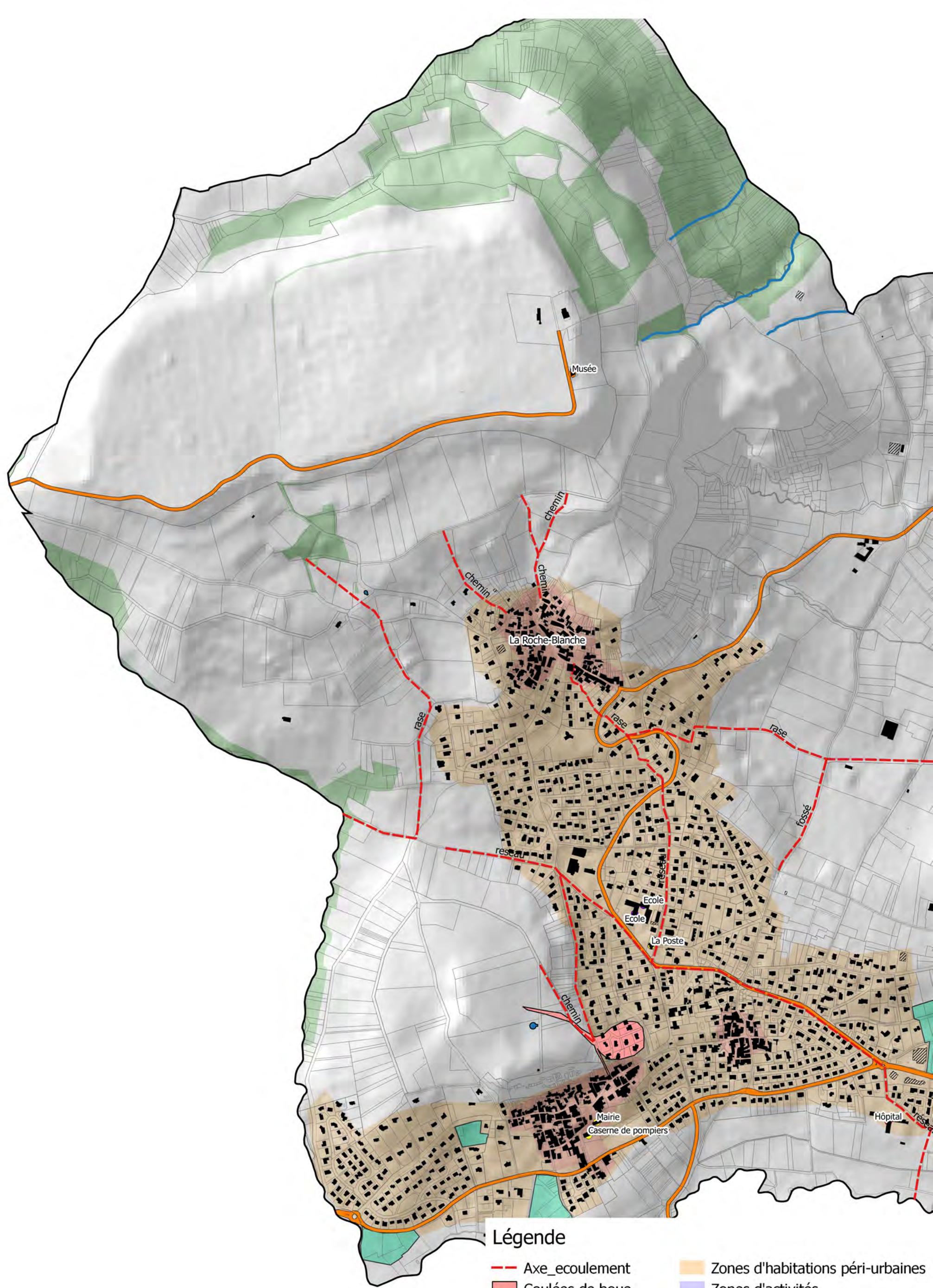
Le développement de l'urbanisme est prévu le long de l'Avenue Général de Gaulle en entrée ouest de la commune de LA ROCHE BLANCHE et sur la zone de la Novialle-Gergovie.

Les cultures agricoles sur la commune sont le maïs, le blé, le tournesol, la vigne et les vergers.

Page | 2

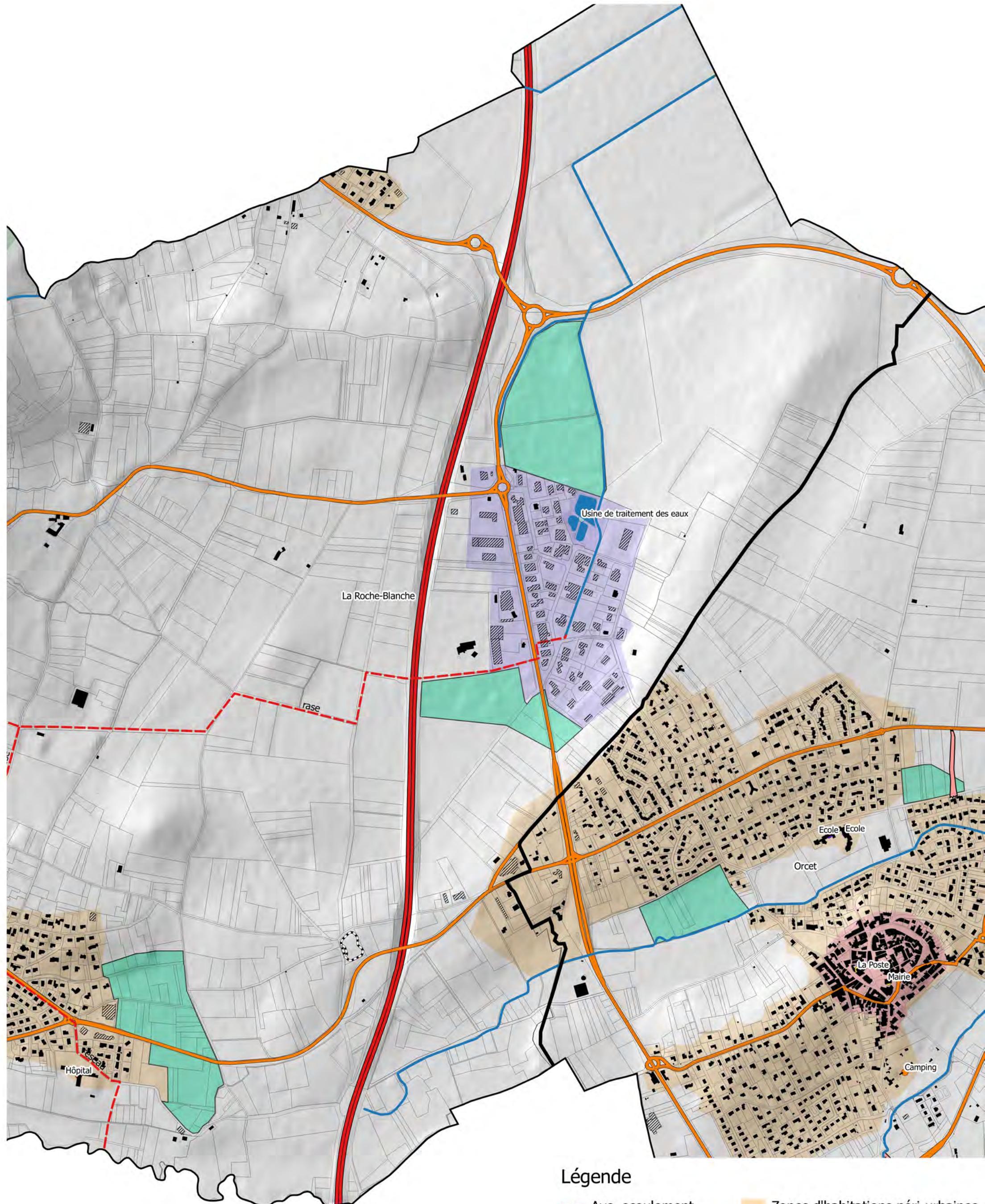
Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien LA ROCHE BLANCHE – 9 avril 2015



La Roche Blanche (Ouest)
Carte de l'aléa ruissellement et coulées de boue
Mai 2015





Légende

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| — Axe_ecoulement | Zones d'habititations péri-urbaines |
| — Coulées de boue | Zones d'activités |
| — Zones Urbaines denses | Zones à urbanisées |
| | Espaces boisés |

La Roche Blanche (Est)
Carte de l'aléa ruissellement et coulées de boue
Mai 2015

Accusé de réception en préfecture
063-200069177-20260129-DE-26-001-26-DE
Date de télétransmission : 04/02/2026
Date de réception préfecture : 04/02/2026

125 0 125 250 275 500 m

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

Entretien avec la commune de LA ROCHE NOIRE – 9 avril 2015

Nom	Commune/organisme
FEDERSPIEL Hélène	Maire
AZARD Alain	Adjoint Travaux/Bâtiments
COLIN Johann	GVA
WOLF Marguerite	HYDRATEC

Dans un premier temps, HYDRATEC rappelle le contexte de l'étude et la méthodologie en trois phases de détermination des aléas crues torrentielles :

- Phase 1 : Cartographie des zones potentielles affectées par les aléas crue torrentielle et coulées de boue,
- Phase 2 : Précision des caractéristiques de l'aléa sur les secteurs à risque,
- Phase 3 : Préconisations d'actions, stratégie de gestion et solutions techniques.

1. Description et caractéristique des désordres historiques

La commune de LA ROCHE NOIRE a subi des coulées de boues lors des orages du 27-28 mai 2012, du 3 août 2014 et du 12 novembre 2014.

Un ruisseau descend du Montfoulhoux le long du Chemin du Ruisseau. Les champs agricoles empiètent parfois sur son cours d'eau par la formation de remblais agricoles dans le lit du ruisseau. Il est ensuite busé et alimente au passage une mare d'un poulailler privé. Il rejoint en aval un fossé parallèle à la route RD118. Il traverse ensuite une propriété et se dirige vers le chemin de Marnat. Les bûches de franchissement sont de diamètres variables, ceci occasionne des mises en charge par la formation d'embâcles et des débordements hors du lit du ruisseau. La maison au 31 Chemin de Marnat a été inondée lors des orages de mai 2012 et août 2014. Les écoulements convergent ensuite dans le fossé qui longe la RD 118 puis la RD1. Ce fossé a son exutoire dans l'Allier.

Page | 1

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien LA ROCHE NOIRE – 9 avril 2015

Une fontaine est alimentée par une source au niveau de la mairie. Elle est busée puis s'écoule dans un fossé le long du Chemin de la Source pour finir dans la zone boisée en aval. Ce chemin est raviné lors des orages.

Le garage de la maison au n°19 du chemin de la Source est inondée par les ruissellements sur les terrains en amont.

Les eaux pluviales des habitations de la Planèze sont collectées en cascade au-dessus du bourg vers un puits d'infiltration au pied de la falaise de LA ROCHE NOIRE.

2. Description des études, ouvrages et travaux

Il n'existe pas de schéma directeur d'assainissement sur la commune de LA ROCHE NOIRE.

Gergovie Val d'Allier doit se rapprocher du Conseil Général pour savoir si les plans des réseaux d'assainissement pluvial sont disponibles au format numérique.

Une étude géologique a été réalisée par un particulier sur le lotissement du Coteau d'Araules, dans le hameau du Pouyet. Il a été mis en évidence un contexte géologique de formations colluvionnaires argileuses venant en couverture d'un substratum hétérogène allant du basalte au calcaire en passant par les marnes. Une mission G0 et G1 a également été réalisée et a mis en évidence la nécessité d'approfondir les études géotechniques dans ce contexte géologique de marnes très plastiques sur un substratum peu homogène et profond.

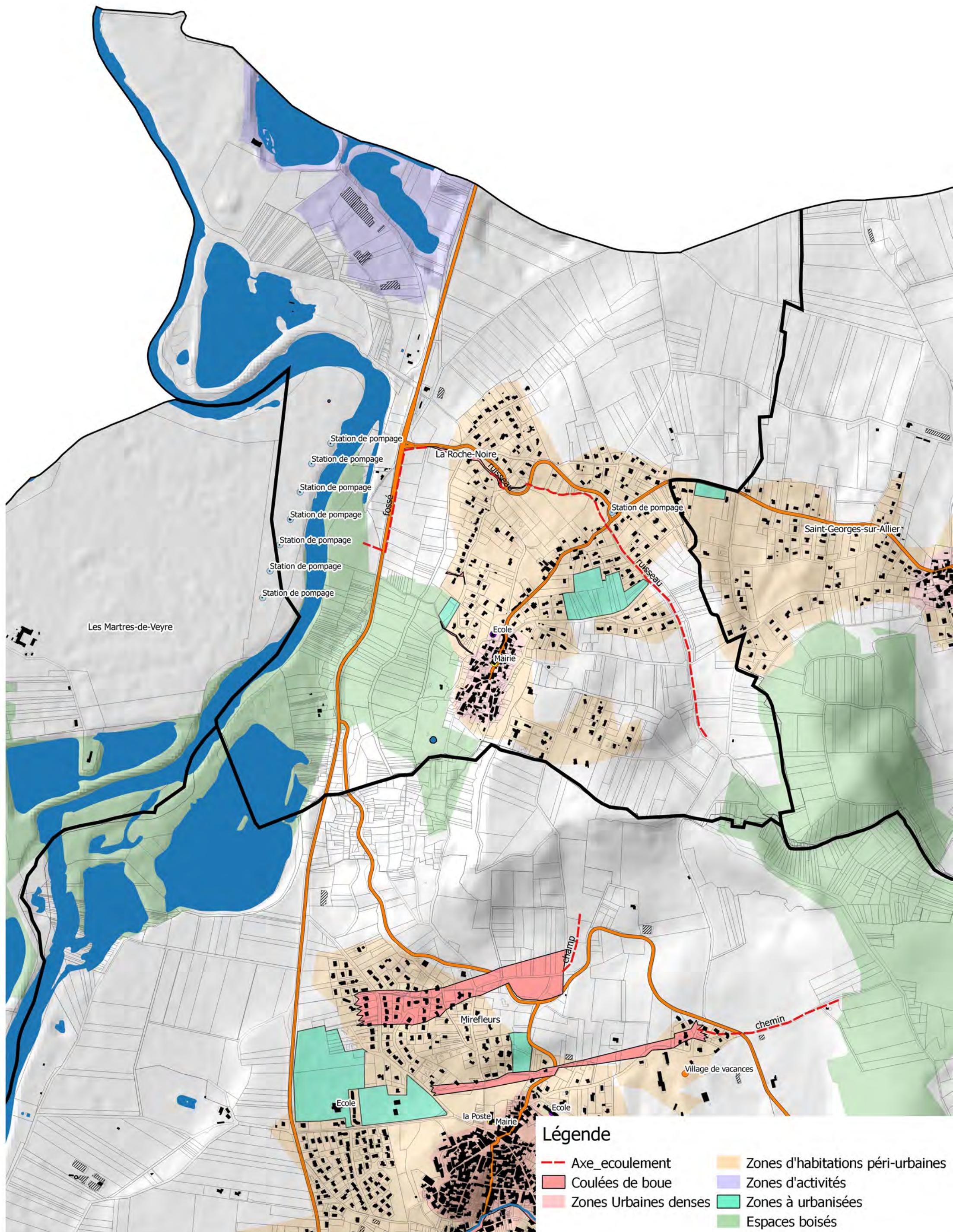
Un DICRIM et un PCS sont disponibles.

La route de la Tamia a été refaite par le Conseil Général en 201-2013. A cette occasion, le réseau pluvial a été installé.

3. Recensement des enjeux

Il existe 2 zones d'urbanisation futures de résidences, notées 1AUh, en contrebas du Chemin de la Source, et 3AUh, le long du Chemin de Pato, sur le PLU. Sur la zone 1AUh, trois maisons vont être construites.

Les cultures agricoles de la commune de LA ROCHE NOIRE sont le blé, le maïs, le tournesol et l'orge.



La Roche Noire
Carte de l'aléa ruissellement et coulées de boue
Mai 2015

125 0 125 250 275 500 m
Accusé de réception en préfecture
063-200069177-20260129-DE-26-001-26-DE
Date de télétransmission : 04/02/2026
Date de réception préfecture : 04/02/2026

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

Entretien avec la commune de LES MARTRES DE VEYRE
15 avril 2015

Nom	Commune/organisme
AUBIER Claude	Adjoint Environnement
CRESPY Didier	Conseiller délégué Urbanisme
BOUCHAREB Nadia	Urbanisme
COLIN Johann	GVA
WOLF Marguerite	HYDRATEC

Dans un premier temps, HYDRATEC rappelle le contexte de l'étude et la méthodologie en trois phases de détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue :

- Phase 1 : Cartographie des zones potentielles affectées par les aléas crue torrentielle et coulées de boue,
- Phase 2 : Précision des caractéristiques de l'aléa sur les secteurs à risque,
- Phase 3 : Préconisations d'actions, stratégie de gestion et solutions techniques.

1. Description et caractéristique des désordres historiques

La commune de LES MARTRES DE VEYRE a subi des phénomènes de ruissellements et de coulées de boue à plusieurs reprises : en 1975, le 26 juin 1990, les 4 et 9 juin 1992, le 4 novembre 1994, le 25 décembre 1999, et le 1^{er} décembre 2003.

Lors des orages, les ruissellements descendant des Puys de la Chèvre et de la Pierre et du Puy de Tobize sur les chemins et notamment la rase de la Louve. Des ruissellements ont eu lieu sur les pentes du Puy de Corent vers le lieu-dit le Haut de l'Orme en mai 2012, dans les labours effectués dans le sens de la pente.

Page | 1

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien LES MARTRES DE VEYRE – 15 avril 2015

Cinq zones sont connues pour subir des coulées de boue :

- Depuis le Puy de la Chèvre vers l'ancien passage à niveau de à la sortie des Martres-de-Veyre vers le Cendre,
- Depuis le Puy de la Pierre vers le Bas de Chamblade sans déborder sur la route départementale mais des écoulements ont été observés dans la zone artisanale Les Portes Nord sur la rue Pierre et Marie Curie grâce à des passages sous la voie ferrée,
- Depuis le col entre le Puy de la Pierre et le Puy de Tobize, par un chemin agricole dans le sens de la pente appelé la rase de la Louve, jusqu'à la rue du Cendre,
- Depuis le Puy de Tobize, sur la rue d'Orcet jusqu'à l'avenue de la gare,
- Depuis le Puy de Tobize, une rase de la rue de Clermont à son exutoire dans le bief du Moulin des Martres.

2. Description des études, ouvrages et travaux

Un schéma directeur d'assainissement a été réalisé par La Lyonnaise des Eaux en 2012.

Il existe un DICRIM et un PCS est en cours d'élaboration.

Un particulier à construit un mur le long de la limite amont de sa propriété pour se protéger des coulées de boue sur le versant du Puy de Corent.

3. Recensement des enjeux

Un nouveau cimetière est à l'étude au lieu-dit Les Figuiers. Dans le cadre d'une étude hydrogéologique et environnementale préalable, 10 sondages de reconnaissance ont été creusés au tractopelle. Ces sondages montrent que les alluvions argilo-sableuses clair à galets reposent sur des alluvions sableuses grises et ocre-jaune à galets, avec une épaisseur de l'ordre de 1 à 2 mètres d'épaisseur. Ces matériaux étaient humides mais aucune venue d'eau n'a été observée.

Un projet intercommunal de Quartier Pilote Habitat sera implanté dans le secteur des Loubrettes. Il comptera près de 300 logements sur 8 hectares. Il est situé en bordure de la rase de la Louve. Dans le cadre de ce projet, l'étude d'impact a mis en évidence la très faible perméabilité des sols de nature marneuse et argilo-marneuse de cette zone. Ce nouveau quartier se situe en aval du Puy de Tobize, dont les pentes fortes (supérieures à 10%) et la pédologie argileuse des sols peuvent provoquer des ruissellements et des coulées de boue lors d'événements pluvieux exceptionnels. Les eaux de ruissellement provenant du Puy de Tobize seront acheminées vers les champs et fossés avoisinants grâce à un merlon de terre agrémenté d'une haie épaisse et dense le long du chemin bordant le site sur sa limite ouest. Le traitement des eaux pluviales du quartier par l'infiltration n'est pas possible.

Page | 2

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien LES MARTRES DE VEYRE – 15 avril 2015

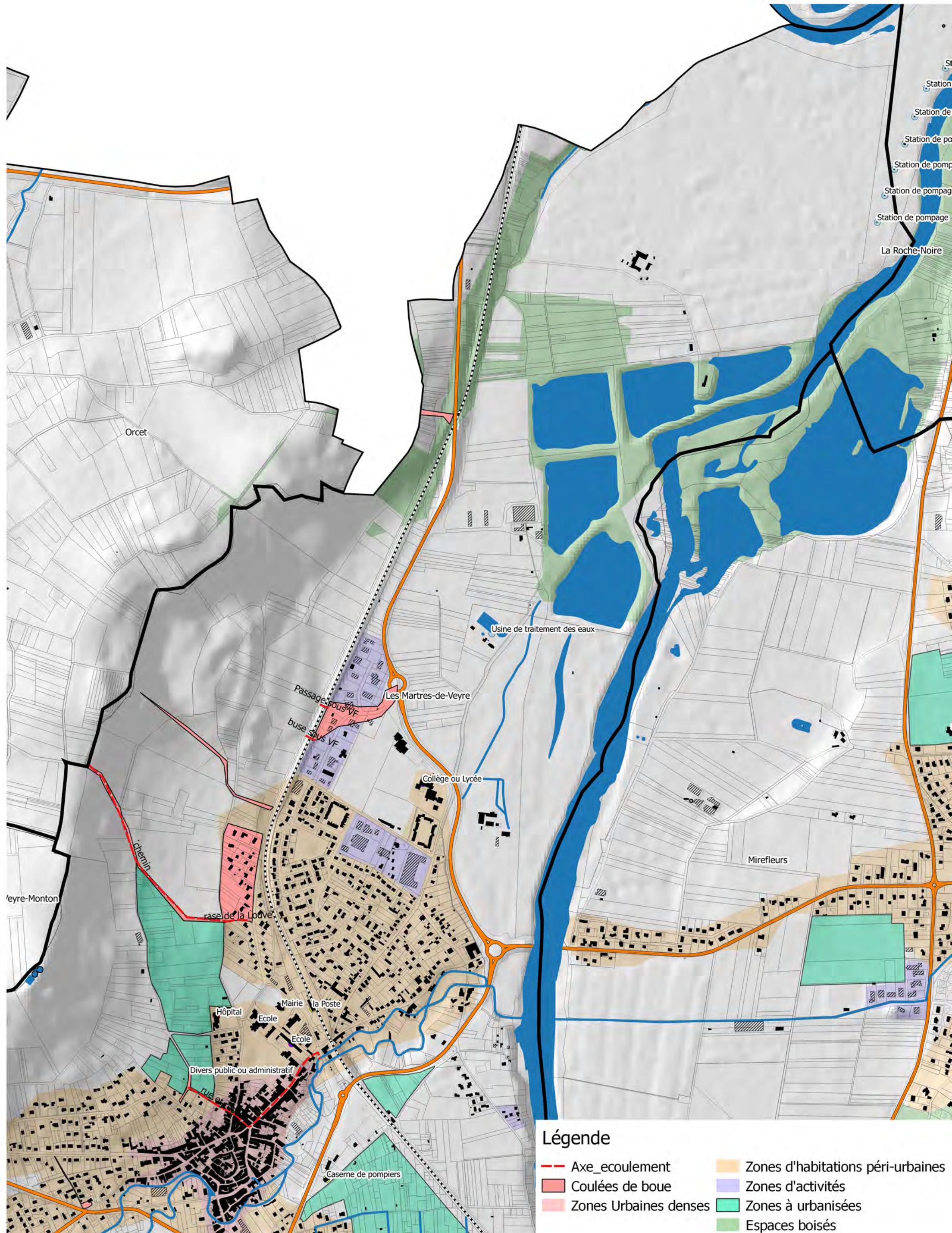
La construction sur ce site est possible sous réserve de la mise en place de drainage préventif, pour assurer la stabilité des sols des terrains environnants. Des ouvrages éventuels de gestion des eaux, tels que des noues et des bassins, sont prévus afin d'assurer une fonction de stockage des eaux pluviales. Le réseau principal est constitué d'une conduite Ø800 qui a été dimensionnée pour accepter les eaux du futur quartier. Ces eaux pluviales sont ensuite évacuées vers la Veyre. Afin de limiter l'impact de la gestion des eaux pluviales du site sur la Veyre, le débit en sortie de la ZAC est limité à 24 l/s.

Les cultures agricoles sont les céréales et les tournesols.

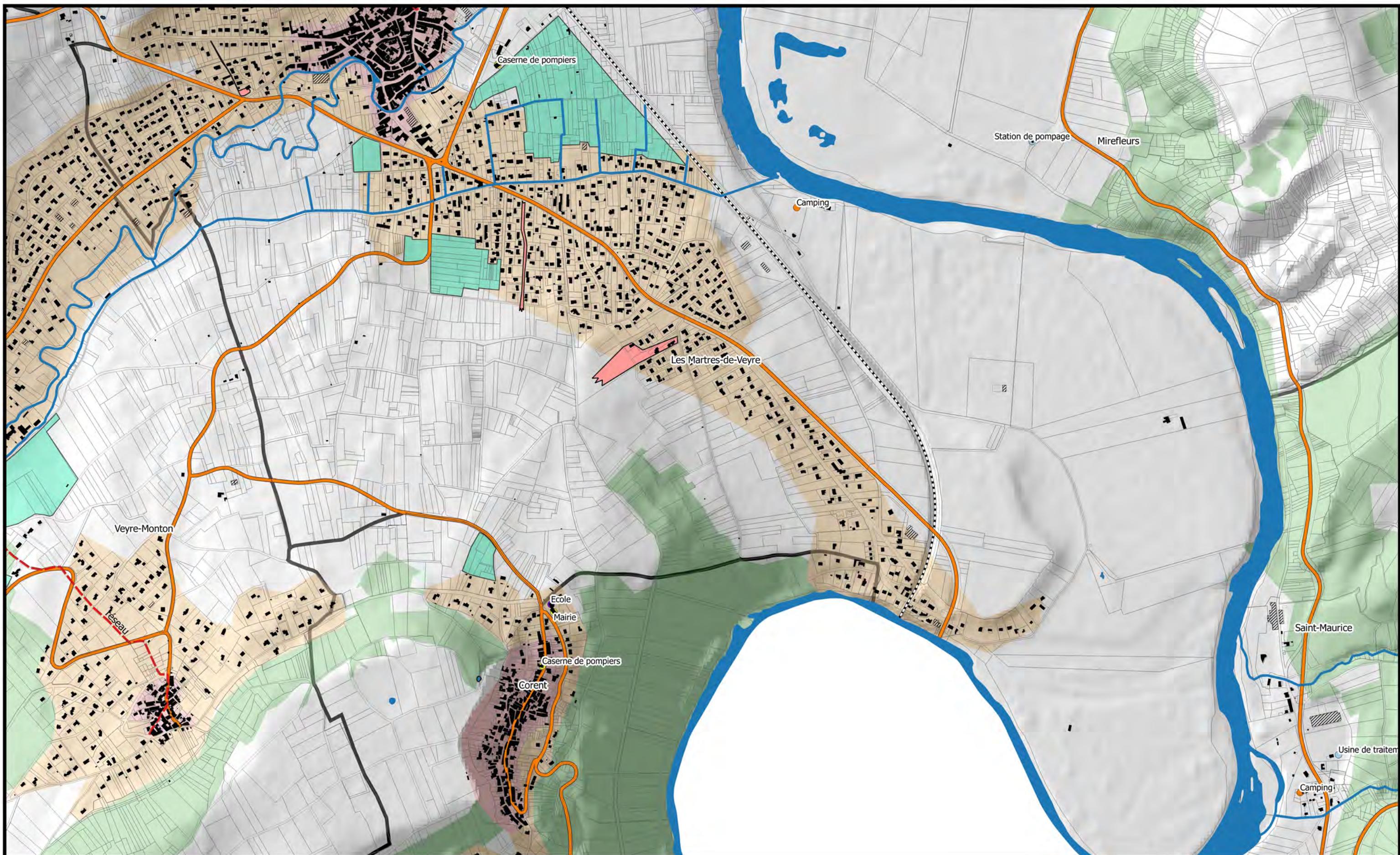
Page | 3

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien LES MARTRES DE VEYRE – 15 avril 2015



Les Martres-de-Veyre (Nord)
Carte de l'aléa ruissellement et coulées de boue
Mai 2015



Les Martres-de-Veyre (Sud)
Carte de l'aléa ruissellement et coulées de boue
mai 2015

Légende

 Axe_ecoulement	Zones d'habitations péri-urbaines
 Coulee_boue	Zones d'activités
 Zones Urbaines denses	Zones à urbanisées
	Accusé de réception en préfecture 063-200069177-20260129-DE-26-00126-DE Date de télétransmission : 04/02/2016 Date de réception préfecture : 04/02/2016

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

Entretien avec la commune de MIREFLEURS – 10 avril 2015

Nom	Commune/organisme
BARIDON Jean	Maire
FOUCAULT Jean-Louis	Adjoint travaux/urbanisme
FERREIRA Nathalie	Secrétaire
WOLF Marguerite	HYDRATEC

Dans un premier temps, HYDRATEC rappelle le contexte de l'étude et la méthodologie en trois phases de détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue :

- Phase 1 : Cartographie des zones potentielles affectées par les aléas crue torrentielle et coulées de boue,
- Phase 2 : Précision des caractéristiques de l'aléa sur les secteurs à risque,
- Phase 3 : Préconisations d'actions, stratégie de gestion et solutions techniques.

1. Description et caractéristique des désordres historiques

La commune de MIREFLEURS a été soumise à une crue torrentielle et des coulées de boues lors d'un orage. Cet orage a débuté en fin de soirée le 27 mai 2012 et a duré toute la nuit du 27 au 28 mai 2012. Lors de cet orage, 3 coulées de boue ont eu lieu dans le ravin de Jali, depuis le Puy Saint André et dans la rase du Vignal. Le talus du champ en amont des maisons de la rue de Lamprat a été emporté vers les habitations et en a bloqué l'accès. Les ruissellements sur les terres agricoles en amont des zones habitées ont entraîné des coulées de boue et affectés environ 80 sinistrés. Une déclaration de Catastrophe Naturelle a été accordée pour cet événement exceptionnel. Le rapport de recensement des sinistrés liés à l'orage du 27 et 28 mai 2012 élaboré par les pompiers est transmis au bureau d'études HYDRATEC.

Lors de l'orage du 3 août 2015, une coulée de boue a été observée dans le ravin de Lamprat. Aucune habitation n'a été touchée.

Page | 1

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien MIREFLEURS – 10 avril 2015

2. Description des études, ouvrages et travaux

Un schéma directeur d'assainissement a été réalisé sur la commune de MIREFLEURS. Lors des événements orageux, le réseau est en charge et des tampons se soulèvent sous la pression des écoulements, notamment devant la mairie. Le réseau est séparatif dans certaines zones et unitaires dans le centre du bourg.

Des travaux de mis au séparatif sont prévus rue de la Roseraie et rue du Petit Pont en 2015-2016.

Des travaux ont été réalisés sur la route de Pérignat pour prolonger le fossé de collecte des eaux pluviales.

La rase du Vignal a été busée depuis la RD 117 vers les premières habitations plus en aval.

Le cours d'eau du ravin de Jali est busé à partir de la rue de la Quéré, sur toute la traversée du bourg de MIREFLEURS, jusqu'à la ZA du Daillard pour se jeter dans la rase de la Monne puis dans l'Allier.

Des fossés ont été recalibré le long de la RD 117 par la DDT 63.

Des revers d'eau ont été creusés sur les chemins descendant des Puys Saint Romain et Saint André. L'entretien des fossés est assuré par la commune.

Des sondages ont été réalisés en 2009 sur la parcelle derrière la mairie mais les résultats n'ont pas été transmis à la commune.

Un DICRIM a été établi sur la commune de MIREFLEURS. Ce document est antérieur aux coulées de boues de mai 2012 et le risque ruissellement et coulées de boue n'est donc pas intégré au DICRIM. Il est transmis au bureau d'études HYDRATEC.

Le PCS est en cours d'élaboration.

Le PLU est en cours de révision. Des zones humides ont été mises en évidence.

Il n'existe pas d'ouvrages de type bassin de rétention ou bassin d'orage sur la commune. Il y a seulement une retenue en amont du ravin de Jali.

Une étude de ruissellement sur les bassins versants en amont du bourg a été réalisée par SAFEGE en 2013. Les préconisations proposées par le bureau d'études n'ont pas abouti à cause du coût des aménagements.

3. Recensement des enjeux

Au cours du mandat, il est envisagé de réaliser :

Page | 2

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien MIREFLEURS – 10 avril 2015

- une maison médicale et commerciale, de plain-pied et encastrée dans la butte, sur le terrain situé derrière la mairie,
- un lotissement comprenant environ 10 logements, entre la rue du Parc et la rue des Chaussées, derrière l'école maternelle,
- l'extension de la zone artisanale du Daillard avec un bassin de rétention. Ce projet est porté par Gergovie Val d'Allier Communauté.

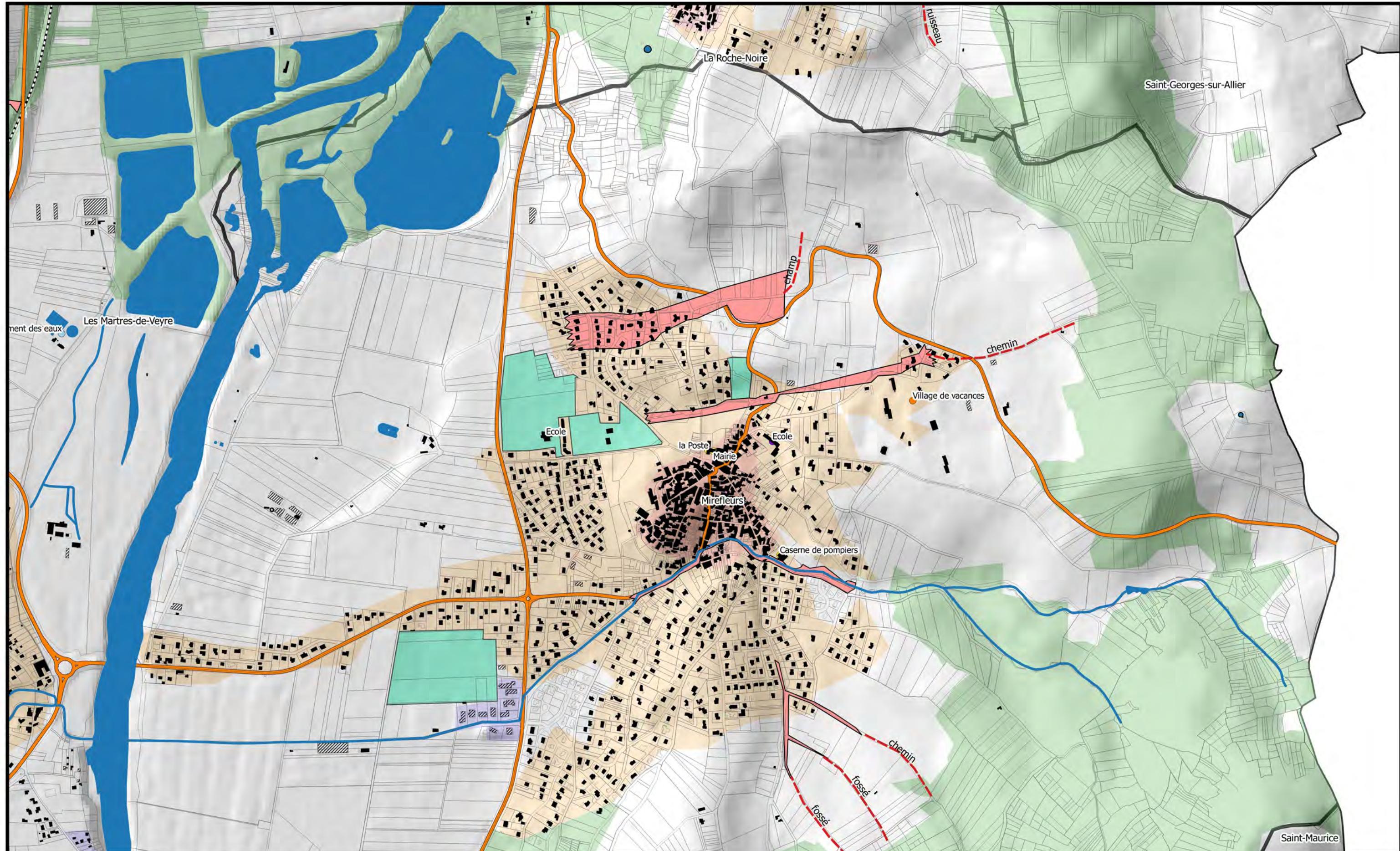
Les cultures agricoles sont majoritairement du maïs, du colza et du blé. Les labours sont globalement effectués dans le sens de la pente. Il ne subsiste pas de haies, mais des zones boisées naturelles sur les Puys Saint André et Saint Romain.

Page | 3

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du

territoire communautaire

CR entretien MIREFLEURS – 10 avril 2015



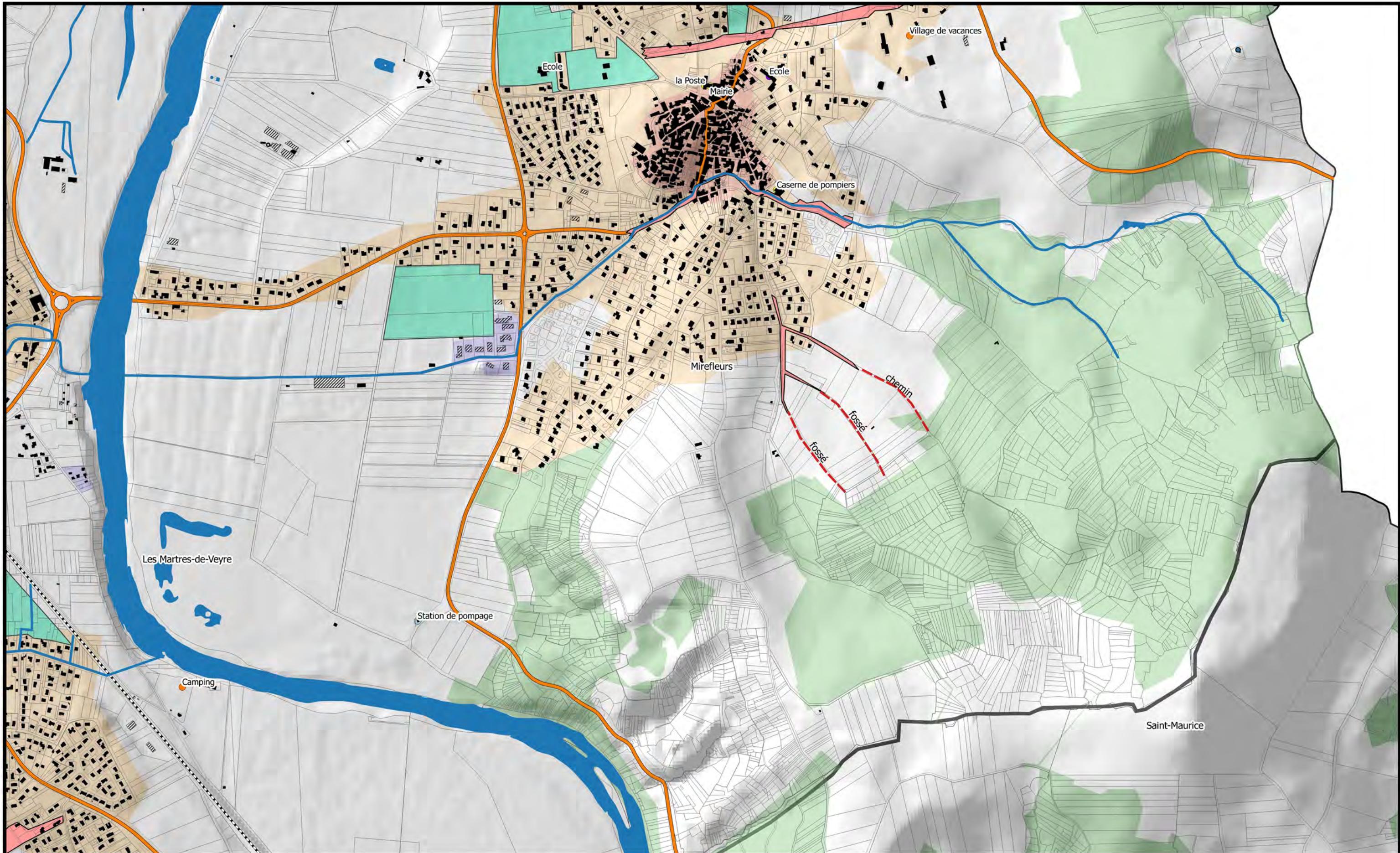
Mirefleurs (Nord)
Carte de l'aléa ruissellement et coulées de boue
mai 2015



125 0 125 250 375 500 m

Légende

- Axe_ecoulement
 - Coulee_boue
 - Zones Urbaines denses
 - Zones d'habitats péri-urbaines
 - Zones d'activités
 - Zones à urbanisées
 - Espaces boisés
- Accusé de réception en préfecture
063-200069177-20260129-DE-26-00126-DE
Date de télétransmission : 04/02/2026
Date de réception préfecture : 04/02/2026



Mirefleurs (Sud)
Carte de l'aléa ruissellement et coulées de boue
mai 2015



Légende

 Axe_ecoulement	 Zones d'habitats péri-urbaines
 Coulee_boue	 Zones d'activités
 Fosse	 Zones à urbanisées
 chemin	 Zones Urbaines denses

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

Entretien avec la commune de ORCET – 8 avril 2015

Nom	Commune/organisme
GUELON René	Adjoint Travaux/urbanisme
WOLF Marguerite	HYDRATEC

Dans un premier temps, HYDRATEC rappelle le contexte de l'étude et la méthodologie en trois phases de détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue :

- Phase 1 : Cartographie des zones potentielles affectées par les aléas crue torrentielle et coulées de boue,
- Phase 2 : Précision des caractéristiques de l'aléa sur les secteurs à risque,
- Phase 3 : Préconisations d'actions, stratégie de gestion et solutions techniques.

1. Description et caractéristique des désordres historiques

La commune d'ORCET a subit une coulée de boue lors des orages du 27-28 mai 2012, de l'été 2013 et du 3 août 2014. Cette coulée de boue qui part de la zone du Pra de Serre a suivi le chemin de Grand Fond jusqu'à l'Auzon. La coulée de boue n'a pas endommagée d'habitations. Seule la pataugeoire de la plaine des jeux a été remplie de boue. La route RD213 n'a pas été submergée.

Les écoulements sont d'abord étalés sur le chemin de Grand Fond puis rejoignent un fossé et sont busés sous la RD52. Un fossé canalise les écoulements jusqu'à l'Auzon, avec un passage busé à côté de la pataugeoire.

Une autre coulée de boue avait été observé vers le lieu-dit « Le Poumey », qui était due à un déversoir d'orage sur le réseau pluvial de la RD 120 en crête. Ce déversoir d'orage était orienté vers le sud et des champs de maïs dont les labours étaient réalisés dans le sens de la pente, ce qui a accentué le phénomène de coulée de boue. Depuis septembre 2014, le déversoir d'orage a été orienté vers les champs agricoles au nord de la RD120 nord.

Page | 1

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire
CR entretien ORCET – 8 avril 2015

2. Description des études, ouvrages et travaux

Un schéma directeur d'assainissement a été réalisé sur la commune.

La commune d'ORCET dispose d'un DICRIM et d'un PCS.

3. Recensement des enjeux

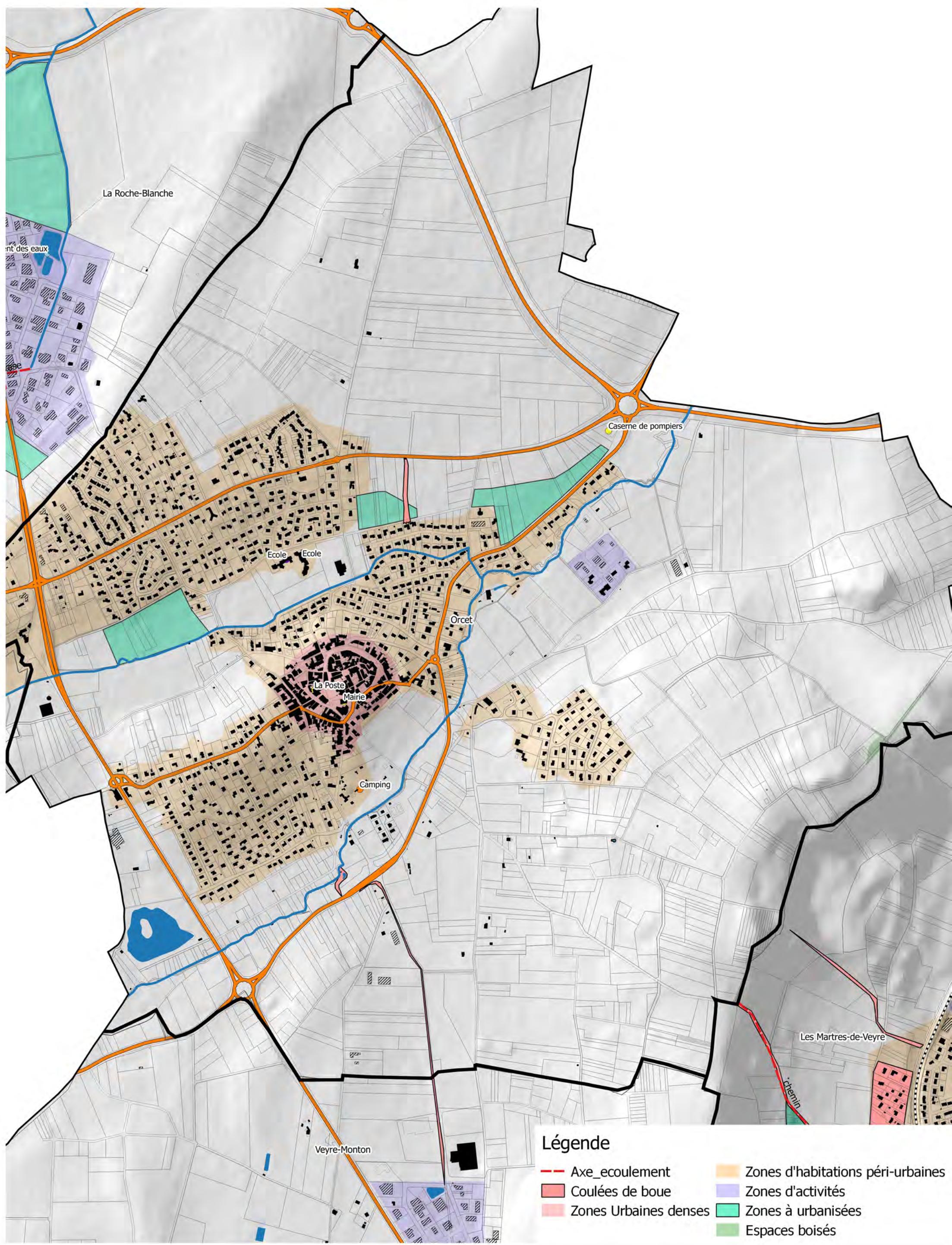
Trois zones d'urbanisation futures sont répertoriées sur le PLU, aux lieux-dits Le Breuil, Le Poumey et Zera. La zone inondable de l'Auzon est intégrée au PLU et limite le développement urbain le long de l'Auzon et du bras de l'Auzon.

Les cultures agricoles d'ORCET sont le blé, le tournesol, la vigne et les vergers.

Page | 2

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien ORCET – 8 avril 2015



Orcet
Carte de l'aléa ruissellement et coulées de boue
Mai 2015

125 0 125 250 275 500 m
 Accusé de réception en préfecture
 063-200069177-20260129-DE-26-001-26-DE
 Date de télétransmission : 04/02/2026
 Date de réception préfecture : 04/02/2026

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

Entretien avec la commune de SAINT GEORGES SUR ALLIER
15 avril 2015

Nom	Commune/organisme
DEMERE Jean-François	Maire
AIT-BRAHAM Jérôme	Adjoint Travaux
VIDAL Gilles	Riverain agriculteur, viticulteur
WOLF Marguerite	HYDRATEC

Dans un premier temps, HYDRATEC rappelle le contexte de l'étude et la méthodologie en trois phases de détermination des aléas crues torrentielles :

- Phase 1 : Cartographie des zones potentielles affectées par les aléas crue torrentielle et coulées de boue,
- Phase 2 : Précision des caractéristiques de l'aléa sur les secteurs à risque,
- Phase 3 : Préconisations d'actions, stratégie de gestion et solutions techniques.

1. Description et caractéristique des désordres historiques

La commune de SAINT GEORGES a été soumise à une crue torrentielle et des coulées de boues lors des orages du 27-28 mai 2012 et du 12 novembre 2014.

Des orages conséquents ont également marqué les mémoires en mai 1977 et mai 1981.

Lors des orages, des ruissellements importants descendant par les chemins agricoles en amont de Lignat et de Ceyssat. Les rases se créent sur les chemins creux, où les ornières des tracteurs accentuent le phénomène d'érosion et deviennent des axes d'écoulement privilégiés en cas d'intempéries. Les cultures céréalières et entrepôts de bois morts en amont de ces deux villages de SAINT GEORGES contribuent aux ravinements et à l'obturation des buses et des fossés en aval.

Page | 1

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien SAINT GEORGES – 15 avril 2015

En amont de Lignat et de la RD759, on remarque que des haies et des clôtures ont ployées sous la force des ruissellements torrentiels dans le sens de la pente. En effet à cet endroit, les écoulements qui ont lieu sur le chemin doivent prendre un coude pour rejoindre le fossé le long de la RD75, avant d'être busé pour traverser la route et rejoindre une rase entre les champs. Une buse $\phi 400$ permet le transfert des écoulements plus en aval. Celle-ci est comblée à 80% par de la terre. A Lignat, le fossé qui récupère cette rase est rapidement engorgé d'eau et de boue. Ce qui provoque des débordements et l'inondation de deux maisons en contrebas de la route RD118 de Saint Georges. De plus ce fossé est busé pour traverser la route, ce qui contribue à ralentir les écoulements et favorise les débordements sur la chaussée.

A Ceyssat, une rase descend à travers les champs et est busée pour traverser la route de Contournat. Deux buses $\phi 500$ assurent le transfert des écoulements vers l'aval sous un terrain remblaié et la route. Ces buses sont régulièrement comblées par des branches d'arbres. Ce qui entraîne des débordements sur la chaussée et l'inondation de trois maisons en contrebas de la RD118, avant que les écoulements ne retrouvent le fossé de la rase plus en aval.

La zone boisée naturelle du Montfoulhoux est classée non constructible en amont du bourg de SAINT GEORGES.

Il existe de nombreuses sources à Lignat et à Ceyssat. Dans les bourgs, on trouve des puits et des fontaines, ainsi qu'un arborétum à Ceyssat. La source de la Gargouillère à Lignat est à jaillissement intermittent d'eau ferrugineuse.

2. Description des études, ouvrages et travaux

Dans le cadre de l'élaboration du POS, des sondages ont été réalisés pour déterminer les zones à risques de mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols argileux.

Un schéma directeur d'assainissement a été réalisé par SAFEGE en 2006 sur la commune de SAINT GEORGES.

Il n'existe pas de DICRIM mais un PCS est en cours de validation en conseil municipal.

80% des fossés ne sont pas entretenus. Les chemins agricoles devraient être recalibrés afin d'éviter leur érosion et la formation d'ornières sous le poids du passage des machines agricoles.

Un fossé en aval de Ceyssat, perpendiculaire au ruisseau du Celet, a été recalibré.

Une commission de l'espace rural a été créée en 2014 afin de promouvoir l'implication des agriculteurs de la commune de SAINT GEORGES dans le dialogue local de manière active et constructive.

Page | 2

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien SAINT GEORGES – 15 avril 2015

3. Recensement des enjeux

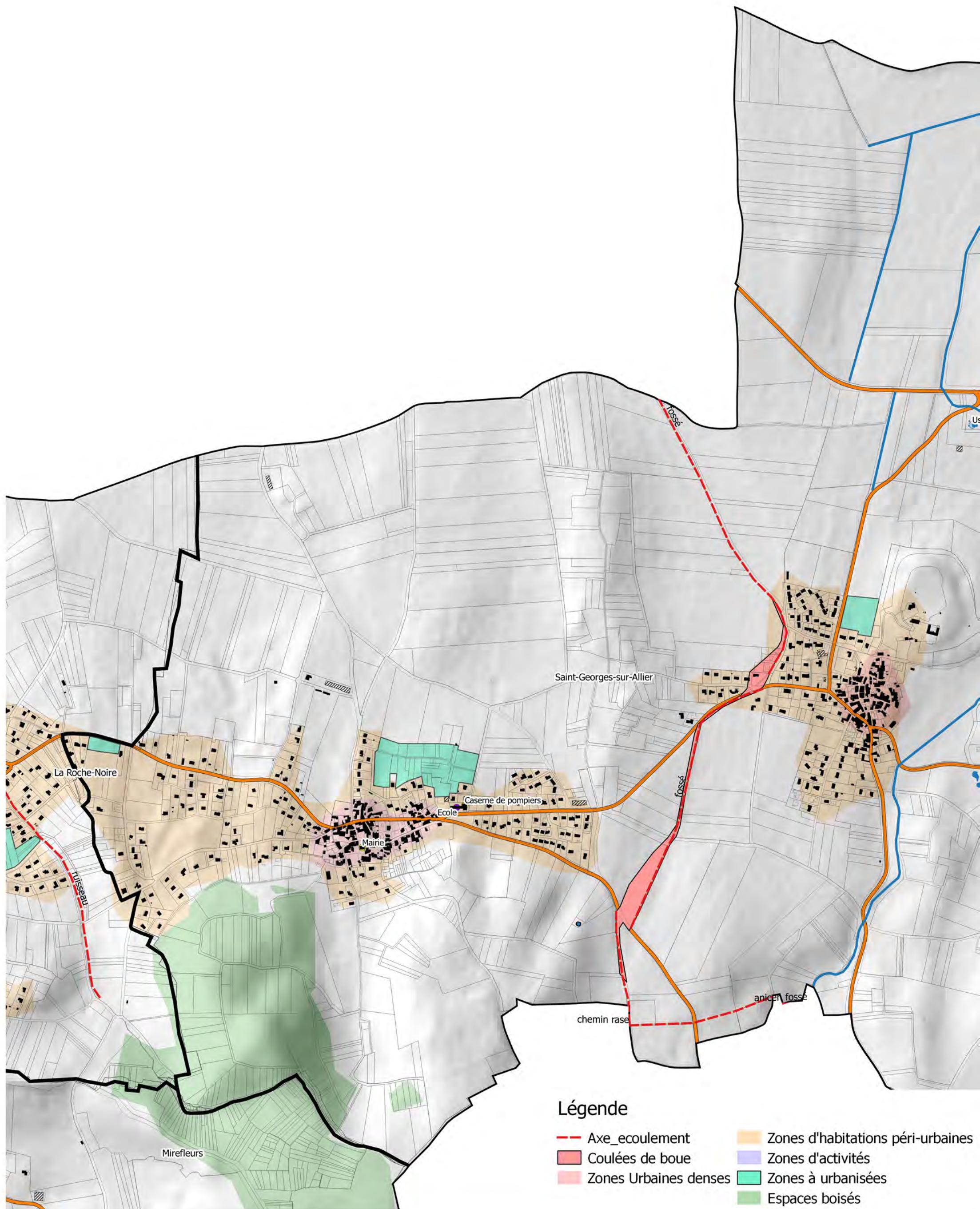
Un projet de lotissement comprenant 9 habitations est prévu courant 2016 au lieu-dit le Champ du Renard.

Les cultures agricoles sur la commune de SAINT GEORGES sont le maïs, le blé, le tournesol et les betteraves. La culture viticole est également présente sur la commune. Les labours sont effectués dans le sens de la pente et les haies en bordure des champs ont été supprimées en grande majorité lors du remembrement rural.

Page | 3

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien SAINT GEORGES – 15 avril 2015





St Georges-sur-Allier (Est)
Carte de l'aléa ruissellement et coulées de boue
Mai 2015

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

Entretien avec la commune de SAINT MAURICE – 8 avril 2015

Nom	Commune/organisme
JOURDE Daniel	Maire
GAZEL Rémy	Adjoint Travaux et Patrimoine
CHASTEBARRAS Frédéric	Conseiller municipal
WOLF Marguerite	HYDRATEC

Dans un premier temps, HYDRATEC rappelle le contexte de l'étude et la méthodologie en trois phases de détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue :

- Phase 1 : Cartographie des zones potentielles affectées par les aléas crue torrentielle et coulées de boue,
- Phase 2 : Précision des caractéristiques de l'aléa sur les secteurs à risque,
- Phase 3 : Préconisations d'actions, stratégie de gestion et solutions techniques.

1. Description et caractéristique des désordres historiques

La commune de SAINT MAURICE a été soumise à une crue torrentielle et des coulées de boues lors des orages du 27-28 mai 2012 et du 3 août 2014. Ces orages ont été très localisés sur le Puy Saint Romain, avec une forte intensité pendant 2 à 3 heures. L'orage du 3 août 2014 fait suite à un été très pluvieux. Ce qui a contribué à gorger les sols d'eau.

Lors de ces orages, les coulées de boue descendent depuis le Puy Saint Romain en empruntant les chemins de La Chevaleyre et de la Rase, de part et d'autre du cimetière, jusqu'à la route de Benaud, la RD81. Des ruissellements ont également descendus à travers les champs et prairies entre les deux maisons de la Route de Benaud à l'entrée sud du village de Lissac. Des maisons en contrebas direct du Chemin de la Chevaleyre ont été inondées en mai 2012. Au carrefour de la Patte d'Oie, le fossé regorge d'eau qui déborde sur la route RD81, inondant les maisons en contrebas avec jusqu'à 30 centimètres d'eau dans les caves. Le fossé longe la Route des Chanvres, il est busé pour traverser la route. L'eau se rejette alors en amont du chemin des Verges Bas et participe au ravinement de ce chemin et à la formation d'un étang temporaire au Verger bas.

Page | 1

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien SAINT MAURICE – 8 avril 2015

L'eau déborde et traverse la route vers le fossé le long du Chemin de la Fontaine Margot. Ce fossé gorgé d'eau déborde en amont de la Fontaine Margot avant de rejoindre le ruisseau. Plus en aval, ce ruisseau déborde sur la route départementale à Sainte Marguerite lorsque la buse est comblée par des gravats et des branchages en mai 2012.

Une coulée de boue a également été observée sur la rue de la Côte des Chalmes, puis sur la Place de la Fontaine, la rue de la Pierre, avant de rejoindre le Chemin des Vergers Bas.

Lors de l'orage d'Août 2014, des ruissellements sur la rue du Champ Contat ont été observés.

2. Description des études, ouvrages et travaux

La route RD81 a été reprofilée vers le fossé et un talus a été créé pour protéger les maisons en contrebas de la RD81.

Des enrochements ont été mis en amont de la buse traversant la route départementale à Sainte Marguerite.

Un schéma directeur d'assainissement a été réalisé sur la commune de SAINT MAURICE.

Le réseau est globalement séparatif. En cas d'orage, les eaux de ruissellement contribuent à mettre le réseau en charge.

La commune dispose d'un DICRIM et d'un PCS.

SAINT MAURICE est intégré au PPRI de l'Allier.

Un rapport sur les inondations du 3 août 2014 a été réalisé par la mairie de SAINT MAURICE et a été transmis à HYDRATEC.

3. Recensement des enjeux

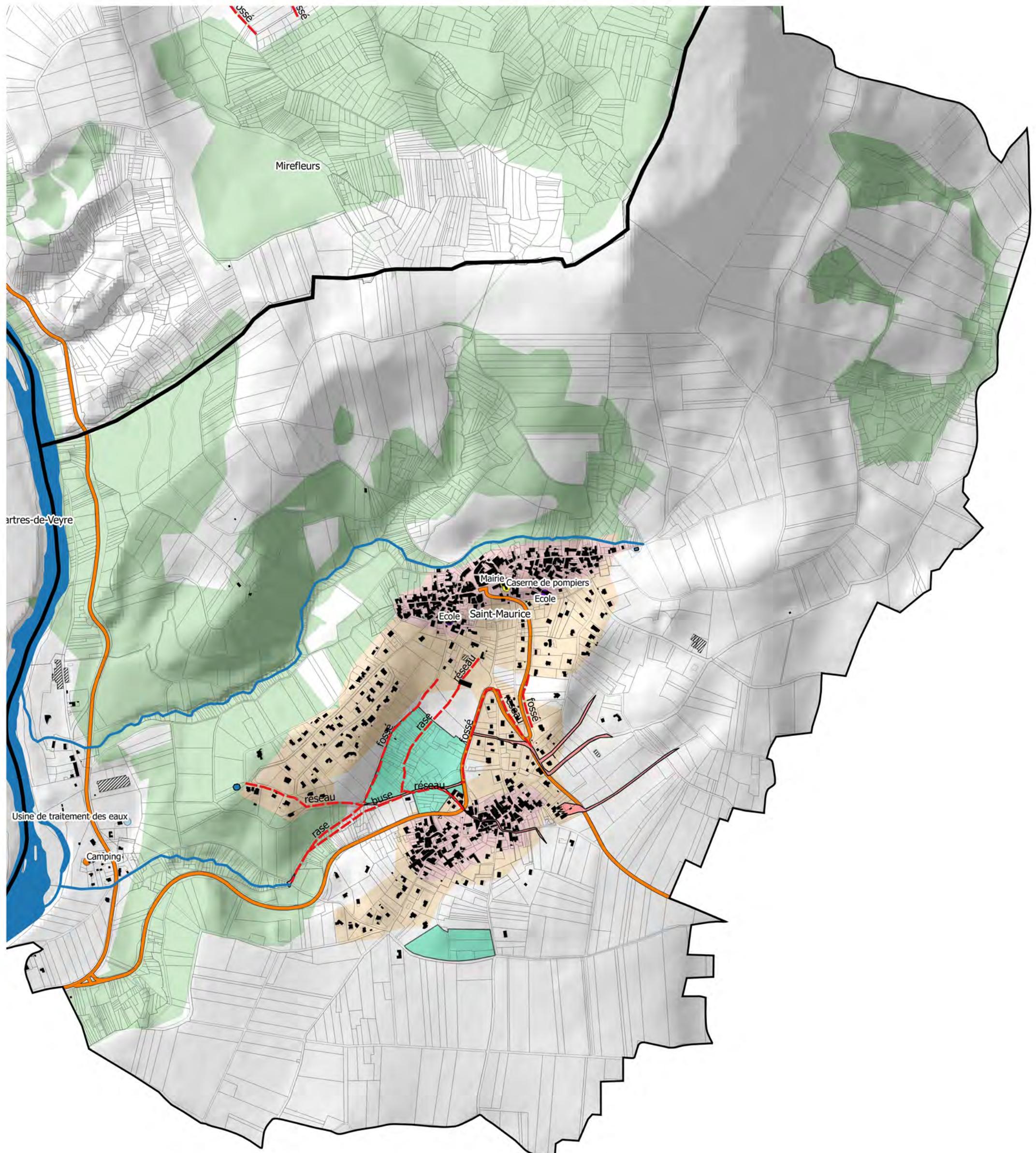
Il n'y a pas de projets de développement futur sur la commune.

La culture des céréales est importante en amont des villages de SAINT MAURICE.

Page | 2

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien SAINT MAURICE – 8 avril 2015



Légende

- | | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| — Axe_ecoulement | Zones d'habitations péri-urbaines |
| — Coulées de boue | Zones d'activités |
| — Zones Urbaines denses | Zones à urbanisées |
| — | Espaces boisés |

Saint Maurice
Carte de l'aléa ruissellement et coulées de boue
Mai 2015

125 0 125 250 275 500 m
 Accusé de réception en préfecture
 063-200069177-20260129-DE-26-001-26-DE
 Date de télétransmission : 04/02/2026
 Date de réception préfecture : 04/02/2026

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

Entretien avec la commune de VEYRE-MONTON – 9 et 27 avril 2015

Nom	Commune/organisme
FAFOURNOUX Yves	Maire
VEYSSEIRE Gérard	Adjoint Urbanisme
PETEL Gilles	Conseiller Développement durable Président SMVVA
WOLF Marguerite	HYDRATEC

Dans un premier temps, HYDRATEC rappelle le contexte de l'étude et la méthodologie en trois phases de détermination des aléas crues torrentielles :

- Phase 1 : Cartographie des zones potentielles affectées par les aléas crue torrentielle et coulées de boue,
- Phase 2 : Précision des caractéristiques de l'aléa sur les secteurs à risque,
- Phase 3 : Préconisations d'actions, stratégie de gestion et solutions techniques.

1. Description et caractéristique des désordres historiques

La commune de VEYRE-MONTON n'a pas été concernée par les orages de mai 2012. Des déclarations de catastrophes naturelles pour des coulées de boue ont été déposées pour des coulées de boue et inondations le 26 juin 1990, le 9 juin 1992, le 4 novembre 1994, le 25 décembre 1999 et le 12 septembre 2000. Aucune habitation n'a été sinistrée. Ces coulées de boue sont localisées dans les champs en amont de la RD 978, puis sur le Chemin de la Côte des Morts. Jusqu'à 20 cm de boue se sont accumulés sur la route départementale.

Lors de l'orage du 3 août 2014, le réseau s'est mis en charge car un tampon au croisement de la rue Jean Moulin avec la rue Henri Burande ne s'est pas soulevé, ce qui a mis sous pression le réseau et a entraîné un effondrement de la chaussée sur 50 mètres.

Page | 1

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien VEYRE-MONTON – 27 avril 2015

La commune de VEYRE-MONTON est soumise au risque argile. De 1989 à 2002, des mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols ont entraîné la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle à cinq reprises.

Il est à noté une zone rouge, au titre de la carte ZERMOS établi par le CETE de Lyon en 1977, située en contrebas de la RD978 en direction de la ZAC de Pra de Serre. La route a d'ailleurs été réduite à seulement deux voies de circulation contre quatre voies auparavant. Des glissements de terrain ont lieu régulièrement dans cette zone.

2. *Description des études, ouvrages et travaux*

Plusieurs projets de lotissements en contrebas du bourg de Soulasse n'ont pas abouti suite à des études géotechniques mettant en évidence des problèmes de mouvements de terrain.

Une étude hydraulique de la rue Marie Curie à Veyre-Monton a été réalisée par ANTEA en novembre 2009. Elle a mis en évidence un réseau insuffisant pour évacuer une pluie décennale et une influence aval de la Veyre. Plusieurs scénarios d'aménagements ont été proposés :

- Rétention des eaux en amont du bassin versant,
- Délestage d'un bassin versant vers un autre,
- Modification de l'exutoire.

Au final, le réseau de la rue Marie Curie sera raccordé au réseau du Chemin du Petit et Cros et une conduite $\phi 600$ sur 240 mètres sera installée dans la rue des Petits Cros dans le fossé actuel. Le déplacement de l'exutoire sur la parcelle positionnée en aval du pont Marie Curie sera réalisé par la suite.

Un schéma directeur d'assainissement a été réalisé sur la commune en 2010.

Le réseau est unitaire dans le centre bourg de Monton puis séparatif en aval du bourg à partir de la rue Jean Burande. Au croisement de la rue Jean Moulin avec la rue Henri Burande, un déversoir d'orage permet de soulager le réseau unitaire vers le réseau pluvial, puis vers une rase le long du chemin de Saint-Alyre. Cette rase est ensuite busée dans la plaine des Révoltes pour se jeter dans la Veyre.

Le réseau est séparatif dans la Grande Rue à Soulasse.

Il existe un bassin de rétention en aval du bourg de Soulasse. Les eaux pluviales du bourg de Soulasse et des habitations en amont y sont collectées.

Il y a un bassin de rétention du Groupe scolaire Jean Moulin enterré sous la cour à Monton.

Page | 2

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

CR entretien VEYRE-MONTON – 27 avril 2015

Les eaux pluviales de la rue Arthur Rimbaud sont collectées dans un bassin de rétention le long de l'Avenue d'Occitanie à Veyre.

3. Recensement des enjeux

Il existe 4 zones AUG et 1 zone AU strict. Un projet de création d'une future EHPAD, d'une capacité de 80 lits est prévu sur la zone AUG1. Cette ZAC comprendra également un centre socio-culturel. Des constructions seront autorisées sur les autres zones AUG selon un phasage défini au PLU. Le règlement du PLU impose une rétention des eaux pluviales à la parcelle.

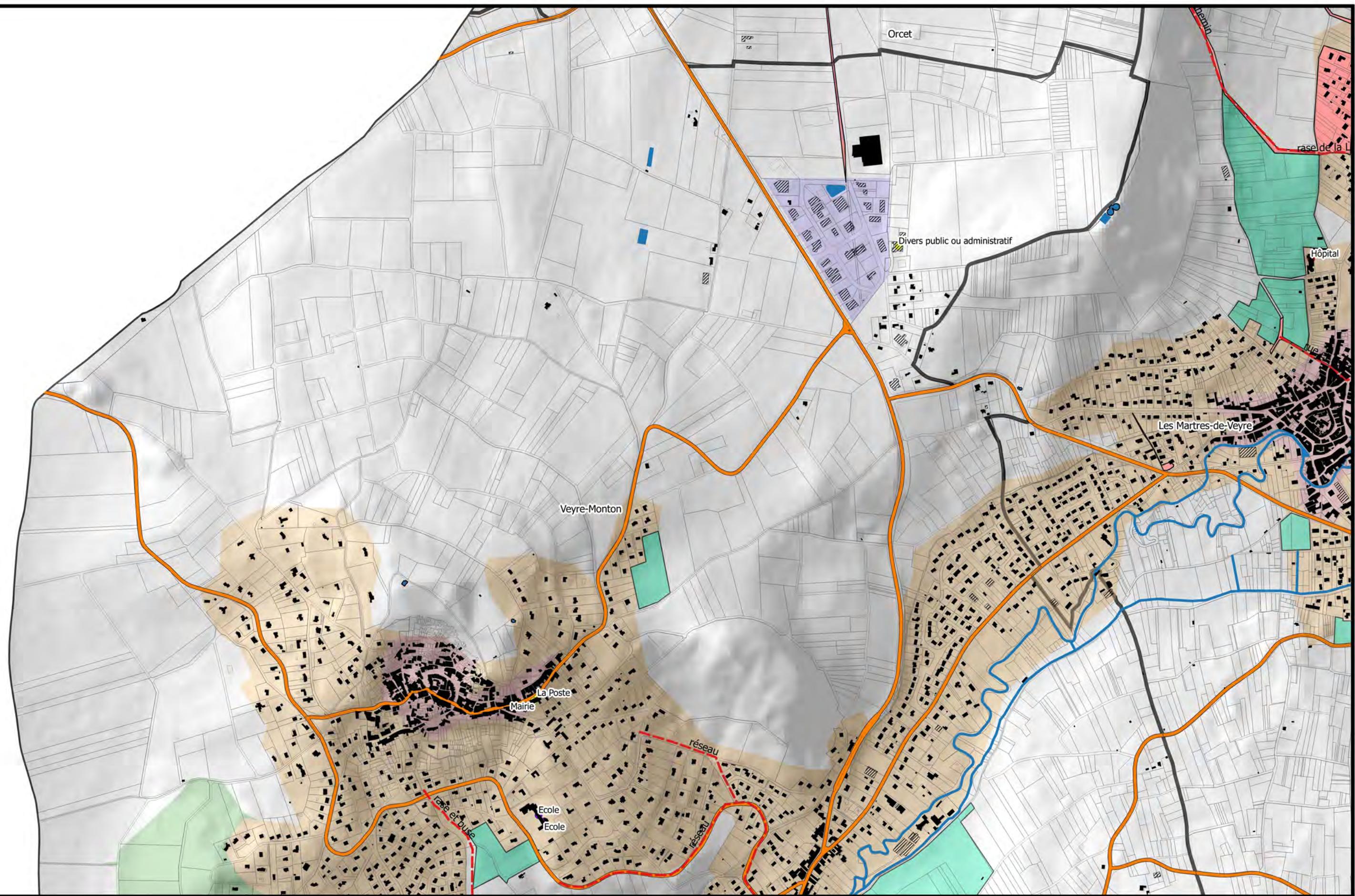
Une proposition de bassin de rétention le long du chemin de Saint Alyre pourrait être envisagée si besoin.

Les cultures agricoles sur la commune de VEYRE-MONTON sont le maïs, le blé et le tournesol.

Page | 3

Etude hydrologique – Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

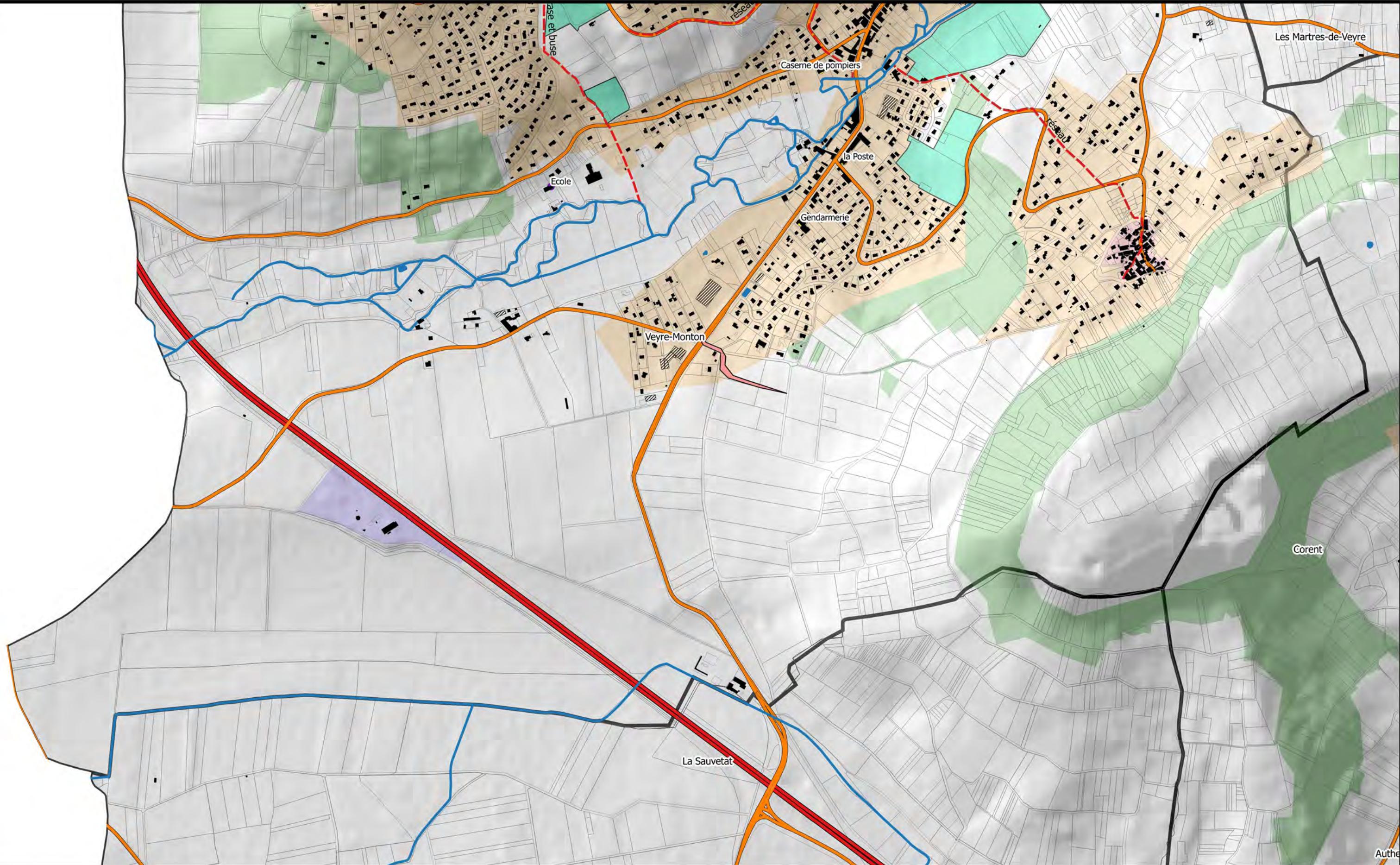
CR entretien VEYRE-MONTON – 27 avril 2015



Veyre-Monton (Nord)
Carte de l'aléa ruissellement et coulées de boue
mai 2015

Légende

 Axe_ecoulement	Zones d'habitations péri-urbaines
 Coulee_boue	Zones d'activités
 Zones Urbaines denses	Zones à urbanisées
<small>Accusé de réception en préfecture 063-200069177-20260129-DE-26-00126-DE Date de télétransmission : 04/02/2026 Date de réception préfecture : 04/02/2026</small>	



Légende

— Axe_ecoulement	Zones d'habitations péri-urbaines
— Coulee_boue	Zones d'activités
— Zones Urbaines denses	Zones à urbanisées
	Espaces boisés

Accusé de réception en préfecture
 063-200069177-20260129-DE-26-00126-DE
 Date de télétransmission : 04/02/2016
 Date de réception préfecture : 04/02/2016

ANNEXE 2

TABLEAU DE SYNTHESE DES CARACTERISTIQUES DES SOUS BASSINS

VERSANTS

Synthèse des caractéristiques des bassins versants de Gergovie Val d'Allier

n° de bassin versant	S m2	Pente moyenne	Coefficient de ruissellement moyen	Perméabilité moyenne	Capacité moyenne de production de ruissellement
1	9570	9.98	0.02	4.37	0.54
2	3415	4.28	0.20	4.00	3.34
3	3854	7.24	0.18	4.41	5.59
4	1186	7.41	0.19	4.00	5.75
5	2237	3.17	0.20	3.39	2.17
6	3616	6.41	0.21	3.86	5.06
7	3161	11.17	0.00	4.28	0.33
8	4255	6.95	0.19	4.00	5.03
9	1908	4.25	0.27	4.00	4.08
10	2795	3.24	0.20	3.27	2.09
11	4711	7.64	0.18	3.99	4.77
12	7629	3.83	0.21	3.27	2.49
13	9819	11.10	0.13	4.00	5.67
14	1129	11.09	0.11	4.00	4.94
15	7045	4.85	0.23	3.29	3.98
16	5237	13.46	0.20	4.28	9.65
17	3087	5.80	0.28	3.81	7.12
18	1466	11.99	0.28	4.00	11.92
19	2971	6.44	0.20	3.57	4.91
20	1408	10.37	0.31	3.90	11.71
21	4947	5.06	0.21	3.42	3.74
22	7915	5.77	0.25	2.81	4.02
23	2463	12.90	0.11	4.68	6.12
24	9018	11.45	0.20	5.00	11.17
25	3332	10.29	0.30	4.03	10.18
26	1354	9.12	0.36	3.63	12.31
27	2182	10.70	0.31	3.83	14.89
28	1406	14.00	0.31	3.80	18.86
29	4432	14.42	0.10	3.69	4.44
30	5098	11.13	0.16	4.44	7.57
31	3716	7.29	0.27	2.43	5.31
32	2756	10.78	0.11	4.76	5.77
33	2384	7.27	0.42	4.02	11.10
34	2370	7.51	0.41	2.92	10.72
35	1657	11.88	0.11	4.40	5.50
37	1843	11.68	0.18	4.34	9.09
38	2072	16.34	0.10	4.79	7.80
39	3878	13.99	0.10	4.25	6.18
40	3719	15.89	0.10	4.37	7.13
41	2483	10.86	0.33	4.10	14.76
42	1400	12.80	0.13	3.95	6.11
43	6747	6.88	0.41	4.01	11.11
44	1642	9.17	0.60	4.47	23.32
45	2633	8.76	0.36	2.87	9.41
46	1696	5.80	0.44	2.13	6.07
47	3520	3.04	0.27	2.00	1.75
48	2027	2.54	0.35	2.00	1.98
49	1691	12.34	0.28	2.70	7.49
50	2741	2.40	0.23	2.00	1.33
51	9999	13.76	0.14	2.69	4.73
52	1254	14.08	0.15	2.30	4.03
53	2048	1.63	0.19	2.00	0.62
54	2114	15.69	0.13	2.91	5.30
55	1003	22.02	0.10	3.22	7.08
56	1346	24.61	0.10	3.09	7.69
57	2518	17.81	0.10	3.02	5.40
58	6485	30.06	0.10	3.31	10.07
59	1981	14.21	0.10	2.93	4.22
60	9145	16.51	0.13	3.43	6.80
61	1425	17.72	0.10	3.49	6.48
62	2339	13.18	0.13	4.17	6.96
63	3122	10.26	0.46	4.24	19.56
64	1483	11.62	0.22	4.68	10.46
65	1110	9.05	0.18	4.87	7.57
66	1627	6.40	0.54	4.00	13.75
67	3758	3.98	0.20	4.00	3.30
68	3869	9.70	0.24	3.47	7.29
69	1444	9.62	0.14	2.74	3.27
70	3136	9.01	0.16	3.20	3.36
71	1957	10.36	0.16	4.25	6.85
72	8436	9.81	0.11	4.01	4.42
73	2151	12.19	0.13	4.01	6.25
74	2862	14.42	0.12	4.33	7.39
75	2835	13.50	0.12	4.42	7.20
76	6943	11.18	0.05	4.20	2.43
77	7494	6.05	0.19	2.80	3.17
78	6574	12.12	0.11	3.16	4.17
79	6000	7.17	0.20	3.32	4.90
80	2502	11.47	0.18	3.33	7.71
81	1582	7.80	0.20	3.15	4.79
82	2281	7.71	0.26	2.99	6.10
83	2287	6.49	0.24	3.10	4.79
85	4812	11.11	0.22	2.78	6.50
86	2690	2.90	0.60	2.00	3.28
87	3585	3.82	0.51	2.17	4.64

Synthèse des caractéristiques des bassins versants de Gergovie Val d'Allier

88	1881	7.80	0.48	2.90	10.98
89	9156	3.76	0.40	2.48	3.99
90	1280	5.40	0.39	2.62	5.83
91	3003	12.45	0.20	3.72	10.02
92	4938	11.72	0.38	3.20	14.66
93	1325	10.96	0.34	2.96	10.52
94	2080	13.33	0.54	3.00	22.04
95	1291	9.66	0.39	2.92	10.28
96	6628	10.65	0.40	3.00	12.78
97	1482	8.13	0.44	3.00	10.51
98	7578	8.15	0.38	2.88	8.97
99	5856	9.35	0.24	2.95	6.76
100	1361	11.66	0.41	3.00	14.32
101	1333	6.96	0.21	3.42	4.71
102	1464	8.46	0.16	3.60	4.54
103	6128	6.79	0.20	3.25	4.26
104	1056	5.79	0.20	3.08	3.55
105	3171	7.52	0.27	3.06	6.93
106	2413	6.73	0.43	3.00	5.93
107	1359	5.42	0.20	3.32	3.44
108	7109	6.36	0.53	2.68	8.74
109	1046	5.37	0.55	2.72	9.27
110	1628	6.38	0.43	3.38	9.21
111	1501	5.94	0.21	2.95	4.18
112	6421	6.02	0.39	3.24	7.84
113	1961	4.31	0.21	3.85	3.62
114	2654	3.47	0.20	3.37	2.62
115	1167	4.41	0.20	3.67	3.21
116	4835	3.87	0.22	3.52	3.31
117	1615	14.22	0.12	4.50	7.10
118	1414	11.35	0.14	4.26	6.21
119	1460	12.52	0.53	3.68	24.27
120	2964	7.05	0.40	4.00	11.28
121	4809	9.75	0.14	4.04	5.49
122	1006	8.40	0.28	3.35	8.48
123	6232	10.31	0.20	3.00	6.30
124	1881	9.28	0.41	3.84	14.59
125	5884	5.82	0.40	3.85	8.55
126	8750	11.27	0.21	3.00	7.23
127	1042	9.33	0.40	3.73	14.50
128	2349	24.46	0.29	3.00	26.91
129	1411	9.56	0.50	3.30	15.97
130	5358	13.82	0.22	3.00	9.16
131	1826	9.45	0.43	2.79	11.61
132	5490	9.71	0.20	3.00	5.85
133	1916	9.64	0.31	3.99	10.64
134	5402	14.55	0.12	4.11	5.94
135	1292	12.35	0.09	4.15	4.34
136	5406	7.03	0.10	4.80	3.35
137	6261	11.03	0.10	4.14	4.26
138	6971	15.20	0.10	4.54	7.04
139	1640	5.73	0.28	3.85	5.68
140	4354	6.57	0.20	3.78	4.88
141	7912	10.31	0.18	3.95	6.40
142	1246	8.40	0.21	3.55	5.89
143	3120	6.01	0.20	3.84	4.60
144	6353	4.33	0.32	3.41	4.85
145	3630	3.85	0.61	3.78	7.02
146	6216	4.56	0.20	3.44	3.09
147	2869	3.51	0.36	3.06	4.00
148	3606	3.11	0.39	3.22	3.74
149	7205	2.12	0.23	2.98	1.48
150	5629	3.69	0.20	3.74	2.67
151	8852	4.55	0.27	3.37	3.74
152	6877	6.04	0.62	3.21	12.00
153	4932	9.66	0.24	3.00	7.00
154	2550	9.39	0.21	3.00	5.94
155	1036	14.94	0.24	3.00	10.40
156	1836	11.03	0.28	3.00	8.61
157	1719	5.22	0.20	3.75	3.71
158	1134	4.27	0.24	3.94	4.06
159	2347	12.11	0.19	3.70	7.94
160	5298	4.15	0.36	3.70	5.76
161	2941	9.65	0.18	3.06	5.45
162	1150	7.19	0.36	3.73	10.39
163	4485	15.51	0.21	4.03	11.24
164	2452	8.24	0.39	3.71	10.76
165	4171	11.19	0.33	3.86	13.11
166	3266	10.39	0.24	3.74	9.19
167	4115	9.18	0.22	3.72	7.48
168	4559	8.68	0.24	3.91	8.40
169	1096	10.44	0.20	3.58	7.44
170	1862	3.28	0.40	3.17	4.15
171	1362	9.90	0.23	3.69	8.38
172	1811	4.12	0.38	2.44	4.29
173	1786	9.76	0.32	4.01	11.69
174	4793	2.99	0.33	1.64	2.12

Synthèse des caractéristiques des bassins versants de Gergovie Val d'Allier

175	1300	11.22	0.20	3.68	7.96
176	4316	4.62	0.28	2.45	3.16
177	1585	10.21	0.17	3.41	5.09
178	1149	2.54	0.21	1.77	1.35
179	3919	6.83	0.40	3.28	9.23
180	7526	19.30	0.15	3.00	7.60
181	9186	16.11	0.19	3.50	8.20
182	2238	18.90	0.32	3.66	21.93
183	1630	16.72	0.37	4.31	36.51
184	1436	13.85	0.29	3.92	13.87
185	1946	15.44	0.38	4.39	24.86
186	3256	13.70	0.30	4.41	15.00
187	7004	14.31	0.21	4.16	12.63
188	5323	11.92	0.18	4.16	9.12
189	2727	8.22	0.20	3.78	6.05
191	2061	11.82	0.19	3.50	8.00
192	3483	13.44	0.19	3.87	9.31
193	5696	7.21	0.20	3.85	5.17
194	3590	3.90	0.20	5.00	3.83
195	9726	6.03	0.16	3.32	3.55
196	1042	4.89	0.20	3.24	3.01
197	1105	4.51	0.19	3.76	3.20
198	6001	3.48	0.25	3.70	2.79
199	7377	2.83	0.20	4.09	2.11
200	2102	2.91	0.22	4.36	2.79
201	8252	2.01	0.25	4.00	2.10
202	1439	2.73	0.20	4.32	2.44
203	2211	2.50	0.18	3.95	1.69
203	3595	11.71	0.21	3.09	7.79
204	1190	2.93	0.23	4.00	2.65
205	2679	1.96	0.24	3.99	1.96
206	8021	2.19	0.20	4.00	1.75
207	5946	4.79	0.30	3.22	4.56
207	6950	10.82	0.33	4.51	15.30
207	3921	4.22	0.20	3.94	3.35
208	5614	4.69	0.25	4.00	4.44

Légende :

Capacité de production de ruissellement par bassin versant
Très faible
Faible
Moyenne
Forte
Très forte

ANNEXE 3

DESCRIPTION DES ZONES A MODELISER

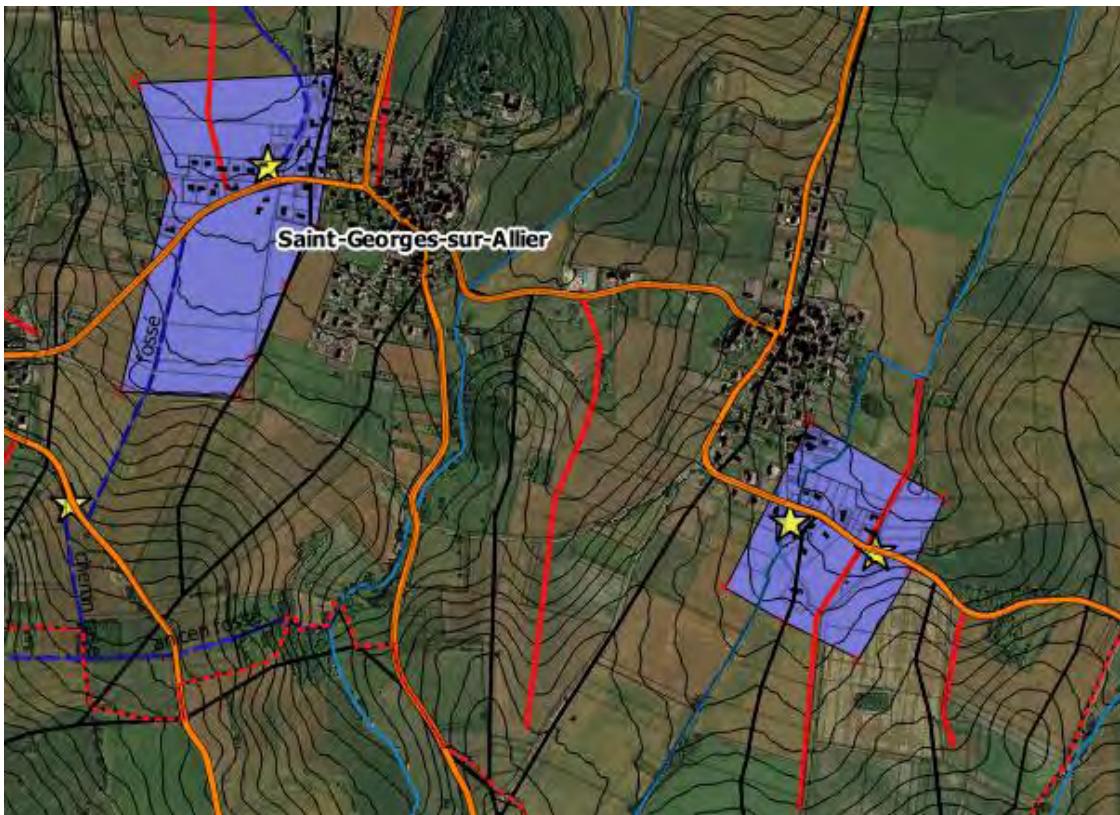
Description des zones à modéliser

a) Saint Georges-sur-Allier

Deux zones seront modélisées à Saint Georges-sur-Allier :

1. A l'est du bourg de Ceyssat,
2. A l'ouest du bourg de Lignat.

Lors de l'orage de mai 2012, des ruissellements importants ont eu lieu dans ces deux secteurs vers les habitations en aval de la RD118.

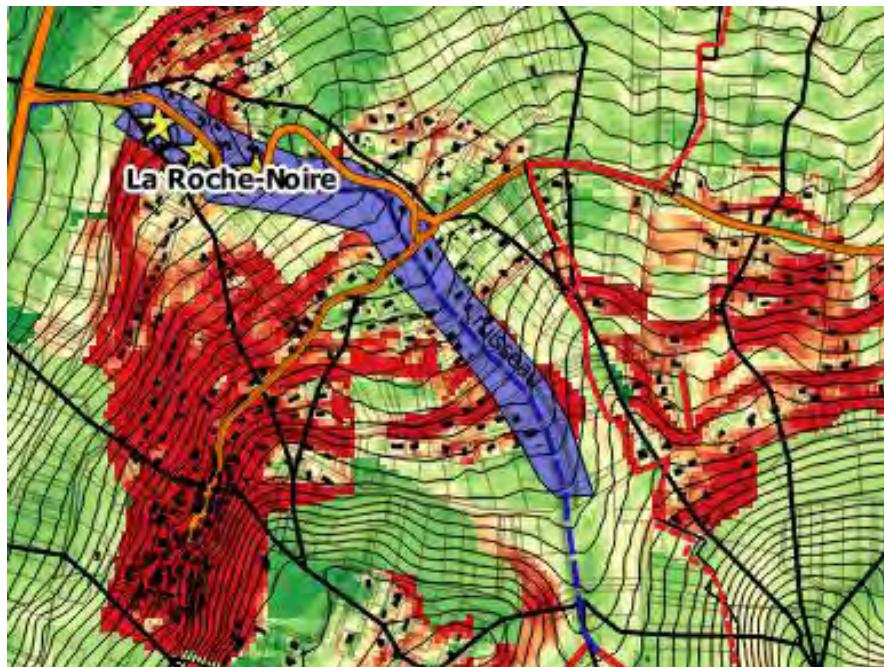


1. A l'est du bourg de Ceyssat, un cours d'eau descend du Puy de Montmol. La ripisylve est conservée en amont de l'intersection avec la RD118. La continuité des écoulements en aval de la RD 118 est assurée par deux buses $\phi 500$. Ces buses sont souvent colmatées par des branchages. Sur le bassin versant voisin, un chemin et un fossé agricole concentrent les écoulements en fond de thalweg. Le fossé est rapidement comblé par des remblais agricoles. Un réseau pluvial ($\phi 400$) collecte les eaux de la RD118 et les rejette dans un fossé en aval dans le prolongement du thalweg marqué.
2. A l'ouest du bourg de Lignat, les ruissellements sont concentrés par un chemin agricole puis un fossé. Les écoulements qui ont lieu sur ce chemin doivent prendre un coude pour rejoindre le fossé le long de la RD75, avant d'être busés pour traverser la route et rejoindre une rase entre les champs. Une buse $\phi 400$ permet le transfert des écoulements plus en aval. Celle-ci est comblée à 80% par de la terre. A Lignat, le fossé qui récupère cette rase est rapidement engorgé d'eau et de boue. Le passage sous la RD 118 est assuré par une conduite $\phi 400$ vers un fossé.

Description des zones à modéliser

b) La Roche Noire

Une zone le long du Ruisseau du Montfoulhoux sera modélisée.



Les champs agricoles empiètent parfois sur le cours d'eau (remblais agricoles dans le lit du ruisseau du Montfoulhoux). Il est ensuite busé ($\phi 300$) et alimente au passage une mare d'un poulailler privé puis un fossé. Le franchissement de la RD81 se fait par une conduite $\phi 600$. Il rejoint en aval un fossé parallèle à la route RD118, qu'il traverse sous un pont. Il traverse ensuite une propriété et se dirige vers le chemin de Marnat en repassant sous la RD118. Le ruisseau se jette dans l'Allier. Les buses de franchissement sont de diamètres variables, ceci occasionne des mises en charge par la formation d'embâcles et des débordements hors du lit du ruisseau.

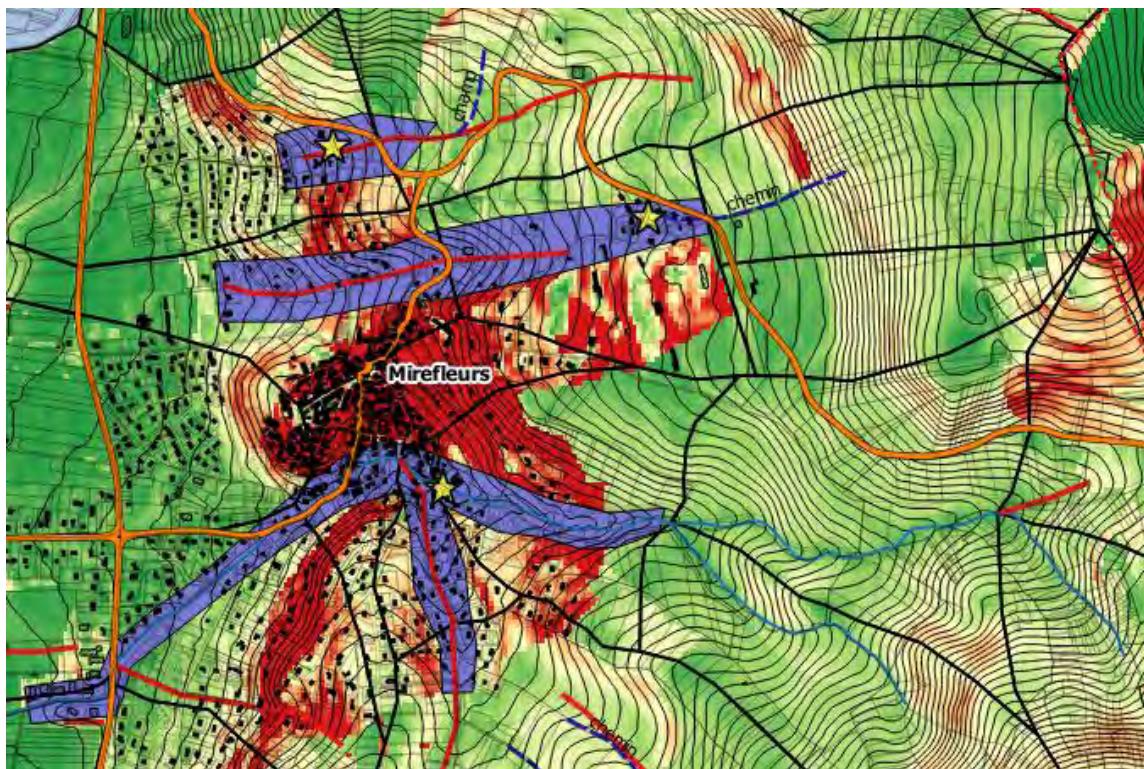
Ce secteur a connu des coulées de boue importantes lors de l'orage de mai 2012.

c) Mirefleurs

Trois zones seront modélisées à Mirefleurs, au droit des désordres historiques de mai 2012 :

1. La rase du Vignal en aval de la RD117,
2. Le thalweg marqué au nord du bourg de Mirefleurs le long de la rue de Chalendrat,
3. Le ravin de Jali jusqu'à la rase de la Monne dans la ZAC du Daillard.

Description des zones à modéliser



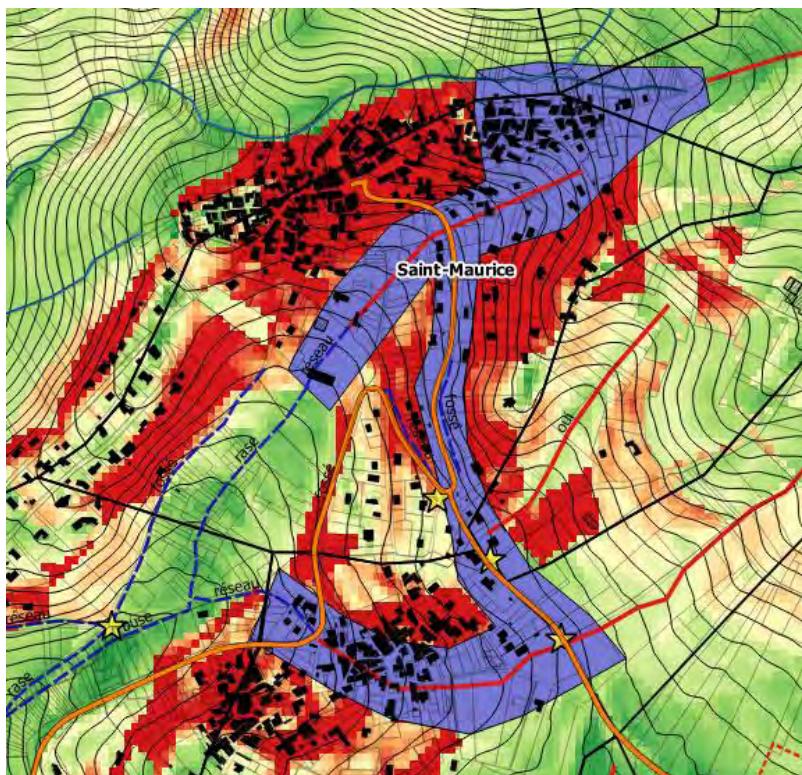
1. La rase du Vignal descend du Puy Saint André et traverse les champs cultivés en amont de Mirefleurs dans un thalweg marqué jusqu'à la RD117 puis dans un fossé pour être finalement busée ($\phi 300$) près des habitations. Elle est canalisée jusqu'à un bras de l'Allier ($\phi 500$ puis $\phi 600$).
2. Le thalweg, du centre de vacances jusqu'à l'école maternelle rue de Quercy en passant par le cimetière, est marqué. Un fossé concentre les écoulements le long de la rue de Chalendrat. Il est ensuite connecté au réseau unitaire de la rue ($\phi 300$). Plus en aval, la rue de l'Enclos, autrefois appelée la rase du Pavé, possède un réseau pluvial ($\phi 300$).
3. Les ruisseaux des ravins de Jaly, Saute-Mouche, Lamprat, de Cissard descendant du Puy Saint Romain. Les écoulements sont concentrés dans des fossés puis au réseau pluvial ($\phi 300$) puis unitaire de la ville ($\phi 600$) de la ville jusqu'à la rase de la Monne en aval de la ZAC du Daillard. Cette rase se jette ensuite dans l'Allier.

d) Saint Maurice

Une zone sera modélisée à Saint Maurice de l'amont du bourg de Saint Maurice jusqu'au bourg de Lissac.

Lors des orages de mai 2012, des coulées de boue sont descendues depuis le Puy Saint Romain en empruntant les chemins de La Chevaleyre et de la Rase, de part et d'autre du cimetière, jusqu'à la route de Benaud, la RD81. Des maisons en contrebas direct du Chemin de la Chevaleyre ont été inondées. Au carrefour de la Patte d'Oie, le fossé regorgeait d'eau qui a débordé sur la route RD81, inondant les maisons en contrebas avec jusqu'à 30 centimètres d'eau dans les caves. Le fossé longe la Route des Chanvres, il est busé pour traverser la route. L'eau se rejette alors en amont du chemin des Vergers Bas. Ce qui a participé au ravinement de ce chemin et à la formation d'un étang temporaire au Verger bas.

Description des zones à modéliser



La rue de la Cote concentre les écoulements du Puy Saint Romain vers un fossé et le réseau pluvial de la RD758. A l'instar de la rue de la Cote des Chalmes qui draine les écoulements vers le réseau pluvial du bourg de Lissac. Ces deux réseaux se rejoignent au lieu-dit Les Vergers Bas.

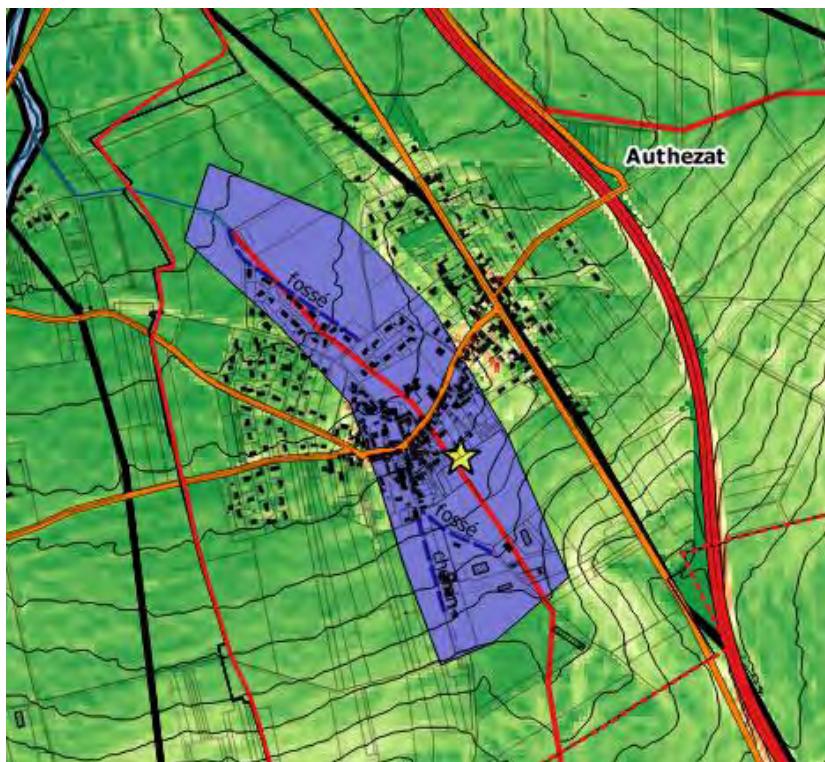
e) Authezat

Une zone sera modélisée à Authezat du thalweg producteur de ruissellement lors de l'orage de 1990 jusqu'au nord du bourg d'Authezat.

Lors de l'orage de juin 1990, l'eau a suivi les sillons des labours, qui étaient dans le sens de la pente. Dans un premier temps, l'eau s'est accumulée dans la partie aval du champ. Puis le talus en bordure de champ a été emporté par les écoulements et a généré une coulée de boue traversant la maison au 20 rue Guyot Dessaigne.

Le thalweg est localement marqué à l'échelle d'un champ labouré dans le sens de la pente.

Description des zones à modéliser



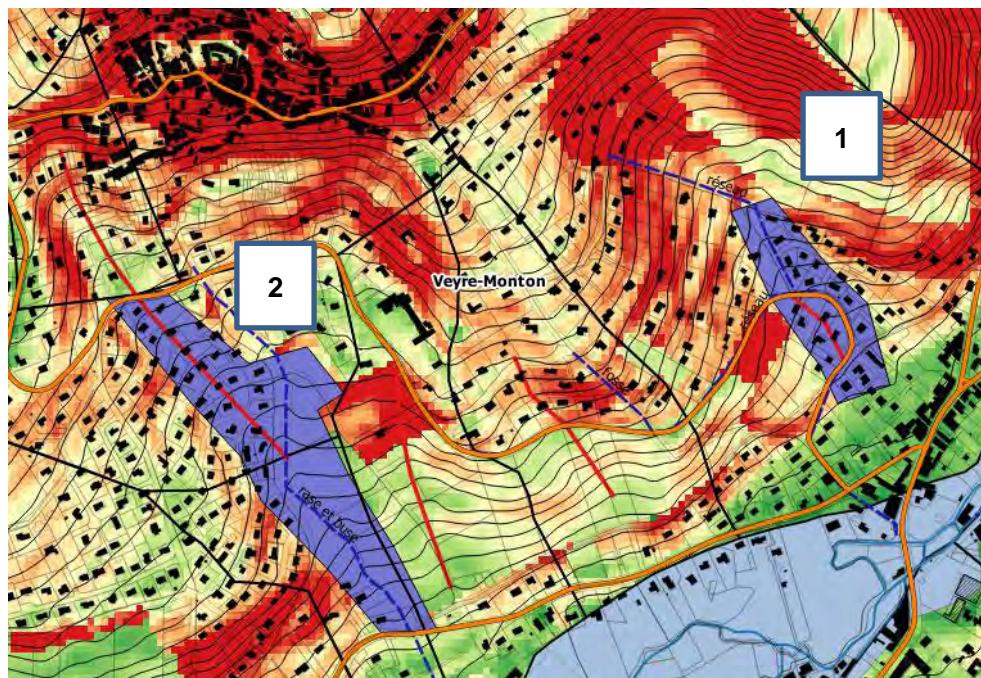
f) Veyre Monton

Deux zones seront modélisées à Veyre Monton :

1. En amont du bourg de Veyre, dans le thalweg marqué du Puy de Marmant, la rue Marie Curie concentre les écoulements via un réseau pluvial ($\phi 300$) jusqu'à son exutoire dans la Veyre.
2. Le long du chemin de Saint Alyre, le thalweg est marqué et rejoint un rase puis une canalisation $\phi 800$ jusqu'à la Veyre en traversant la plaine des sports.

Aucun de ces deux secteurs n'a subi de désordres liés aux orages de mai 2012.

Description des zones à modéliser

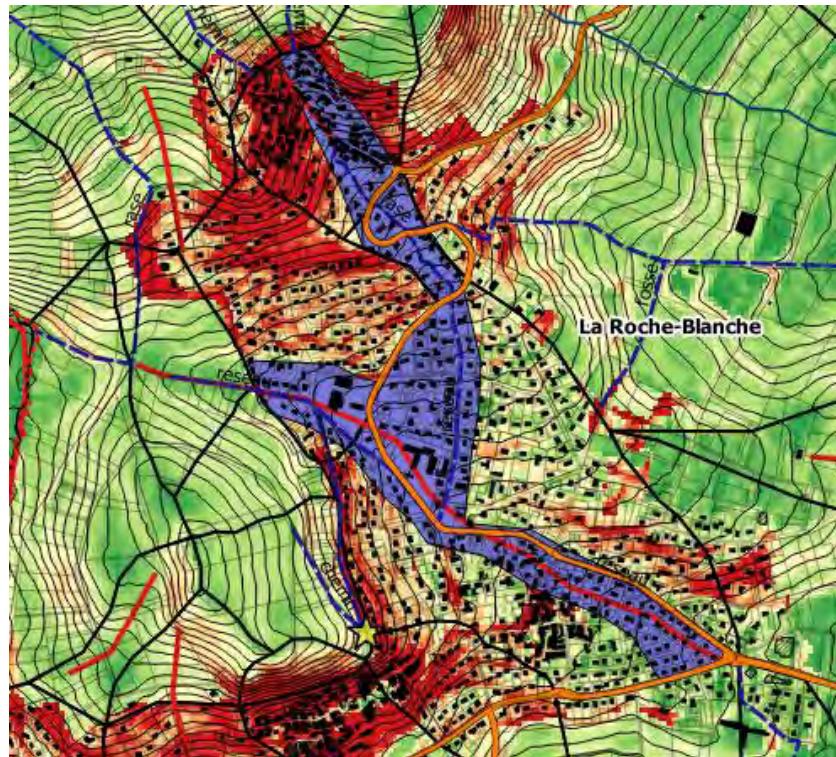


g) La Roche Blanche

Une zone sera modélisée du bourg de Gergovie au bourg de La Roche Blanche jusqu'à la RD 52.

L'orage de juillet 2006 a généré des coulées de boue sur le chemin du Réservoir puis vers un lotissement en cours de construction en contrebas du chemin du Réservoir et jusqu'au cimetière. Seule une maison de la rue de Leyrat a été traversée par une coulée de boue. L'eau s'était accumulée sur le champ de maïs près du Réservoir et de la Tour Blanche et les écoulements ont suivi le sens des labours réalisés dans le sens de la pente.

Description des zones à modéliser



Le secteur prend en compte le bourg de Gergovie et le thalweg de la rue du Fossé de Macon jusqu'à la RD120, le long de la RD756.

Plusieurs chemins et thalwegs concentrent les écoulements du Plateau de Gergovie vers le bourg de Gergovie. L'ensemble du réseau pluvial du bourg de Gergovie est renvoyée vers la ZAC de la Novialle par une rase. L'autre partie du réseau pluvial du bourg de La Roche Blanche se jette dans l'Auzon.

L'Avenue de la République se situe dans un thalweg marqué et concentre les écoulements.



GERGOVIE VAL D'ALLIER COMMUNAUTE

Etude hydrologique

Détermination des aléas crues
torrentielles et coulées de boue à
l'échelle du territoire communautaire

Rapport de phase 2

01636400 | MAI 2016 | v1





Le Crystallin
191/193 Cours Lafayette
CS 20087
69458 Lyon Cedex 06
Email : lyon@hydra.setec.fr
T : 04 27 85 48 80
F : 04 27 85 48 81

Directeur d'affaire : MUF
Responsable d'affaire : DUC
N°affaire : 01636400
Fichier :
36400_GVA_Ruissellement_RAP_Phase2_v0.docx

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Observations / Visa
0	13/10/2015	WOM	DUC	41	
1	31/5/2016	WOM	DUC	41	

TABLE DES MATIÈRES

1	CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE	8
1.1	Contexte.....	8
1.2	Objectifs	8
2	HYDROLOGIE	12
2.1	Démarche générale	12
2.2	Construction du modèle pluie-débit.....	12
2.2.1	Découpage en sous bassins versants	12
2.2.2	Modélisation pluie brute – débit	15
2.2.3	Caractérisation des sous bassins versants modélisés	18
2.2.4	Spatialisation et pondération des pluies	19
2.3	Calage du modèle pluies – débit	19
2.3.1	Méthodologie	19
2.3.2	Paramètres de calage du modèle pluie-débit	19
2.3.3	Evènements de calage.....	19
2.3.4	Données pluviométriques disponibles	20
2.3.5	Données de calage	24
2.3.6	Résultats du calage.....	24
3	MODELISATION HYDRAULIQUE	25
3.1	Méthodologie de l'étude hydraulique.....	25
3.2	Principe de modélisation	25
3.2.1	Présentation du logiciel de modélisation : HYDRARIV.....	25
3.2.2	Schémas de modélisation	26
3.3	Construction du modèle hydraulique	27
3.3.1	Données d'entrée des modèles	27
3.3.2	Architecture générale des modèles de Gergovie Val d'Allier	28
3.4	Calage et validation du modèle	34
3.4.1	Méthodologie du calage	34
3.4.2	Résultats du calage.....	34
4	CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES	35
4.1	Evénements de référence	35
4.2	Méthodologie d'élaboration des cartes.....	36
4.2.1	Cartographies issues de la modélisation hydraulique	36
4.2.2	Compléments localisés	36

ANNEXES

Annexe 1 Rapport de présentation du LAMP

PIECES GRAPHIQUES ANNEXEES AU RAPPORT

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 - Cartographie des secteurs à risques du territoire communautaire	10
Figure 2 - Découpage en sous bassins versant du modèle pluie - débit	14
Figure 3 - Schéma conceptuel du modèle SCS	16
Figure 4 - Cumuls pluviométriques des évènements de mai 2012 et août 2014	20
Figure 5 - Intensités pluviométriques enregistrées au cours des évènements de calage	21
Figure 6 - Pluviométrie précédent les évènements de calage	23
Figure 7 – Schémas de modélisation existant dans HYDRARIV	27
Figure 8 - Localisation et typologie des secteurs modélisés	29
<i>Figure 9 - Zoom sur les modélisations mises en œuvre à Gergovie Val d'Allier</i>	33
Tableau 1 - Valeurs de CN en fonction de la nature et de l'occupation du sol	18
Tableau 2 - Caractéristiques des pluies de calage	22

1 CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE

1.1 CONTEXTE

La communauté de communes Gergovie Val d'Allier regroupe 11 communes situées sur les deux rives de l'Allier au sud-est de Clermont-Ferrand. A plusieurs reprises, le territoire communautaire a connu des phénomènes orageux exceptionnels (mai 2012, août et novembre 2014) ayant entraîné des dommages pour les constructions et les infrastructures existantes.

Ces dégâts sont dus aux débordements de ruisseaux, de fossés ou de réseaux non calibrés pour des précipitations exceptionnelles, et au développement de l'urbanisation à proximité de ces axes de collecte des eaux pluviales ou à l'aval de thalwegs habituellement à sec.

Suite à ces différents événements pluviométriques, Gergovie Val d'Allier a décidé de mener une étude sur les aléas hydrologiques à l'échelle du territoire communautaire visant à identifier les aléas de ruissellements et de coulées de boue.

1.2 OBJECTIFS

Cette étude exclue l'étude des inondations par débordement de cours d'eau.

Elle vise à déterminer les risques encourus en cas d'épisodes orageux similaires à ceux vécus récemment, notamment en 2012 et 2014. Elle doit aboutir à des propositions d'actions pour limiter les aléas de ruissellements et de coulées de boue et leurs conséquences.

Cette étude se déroulera en trois phases :

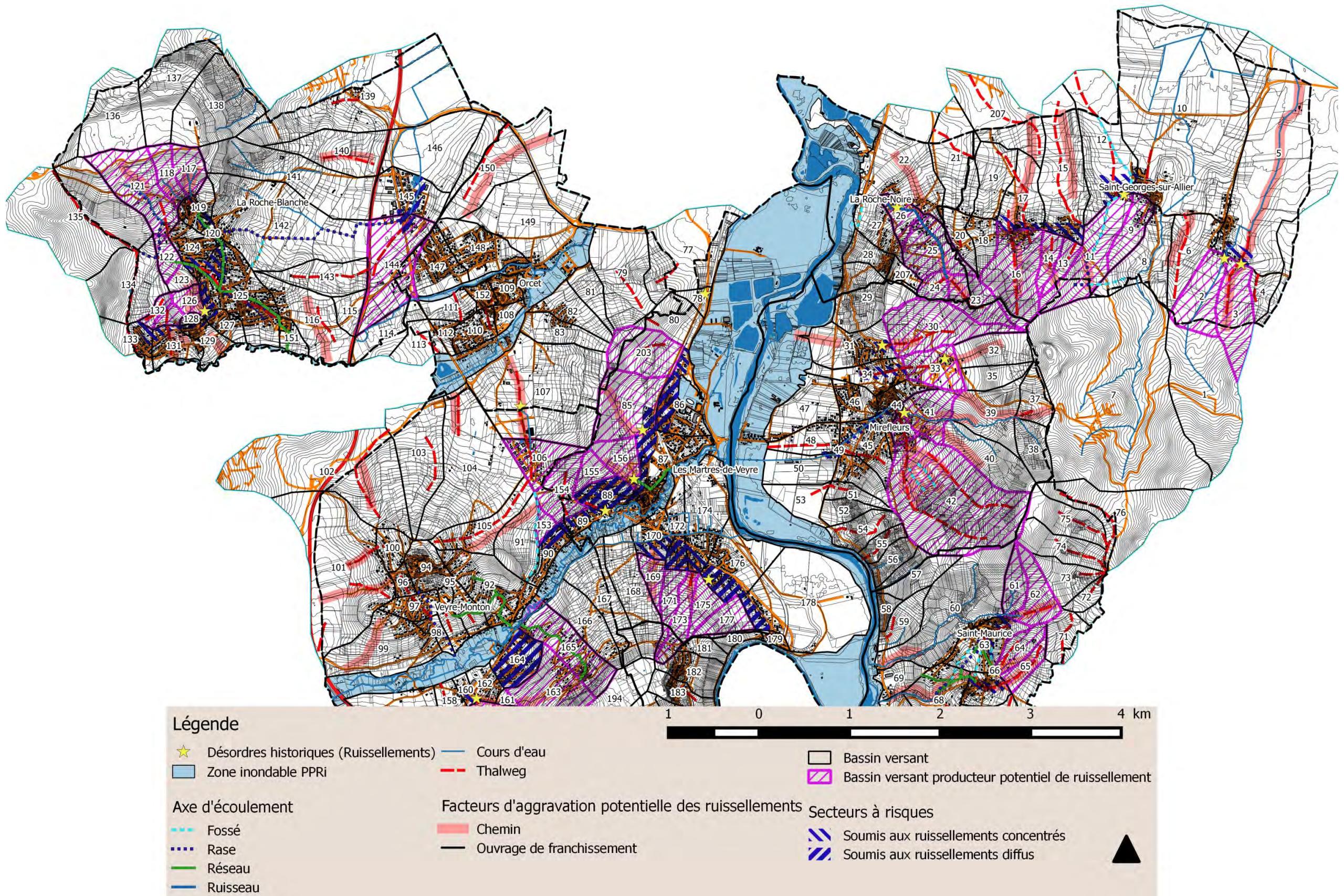
1. Identification et cartographie des zones potentiellement affectées par les crues torrentielles et les coulées de boue, et des secteurs à enjeux les subissant, afin d'établir une cartographie des secteurs à risque,
2. **Précision des caractéristiques de l'aléa sur les secteurs à risque, à travers une approche quantitative des phénomènes (analyse hydrologique, modélisation numérique des écoulements, caractérisation de l'aléa),**
3. Définition de préconisations d'actions à mettre en œuvre pour limiter le risque. Ces actions pourront être des actions de réduction de l'aléa dans la mesure où les coûts d'investissement restent à la hauteur des ressources des collectivités susceptibles d'en assurer la maîtrise d'ouvrage, et à minima des mesures préventives en matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme.

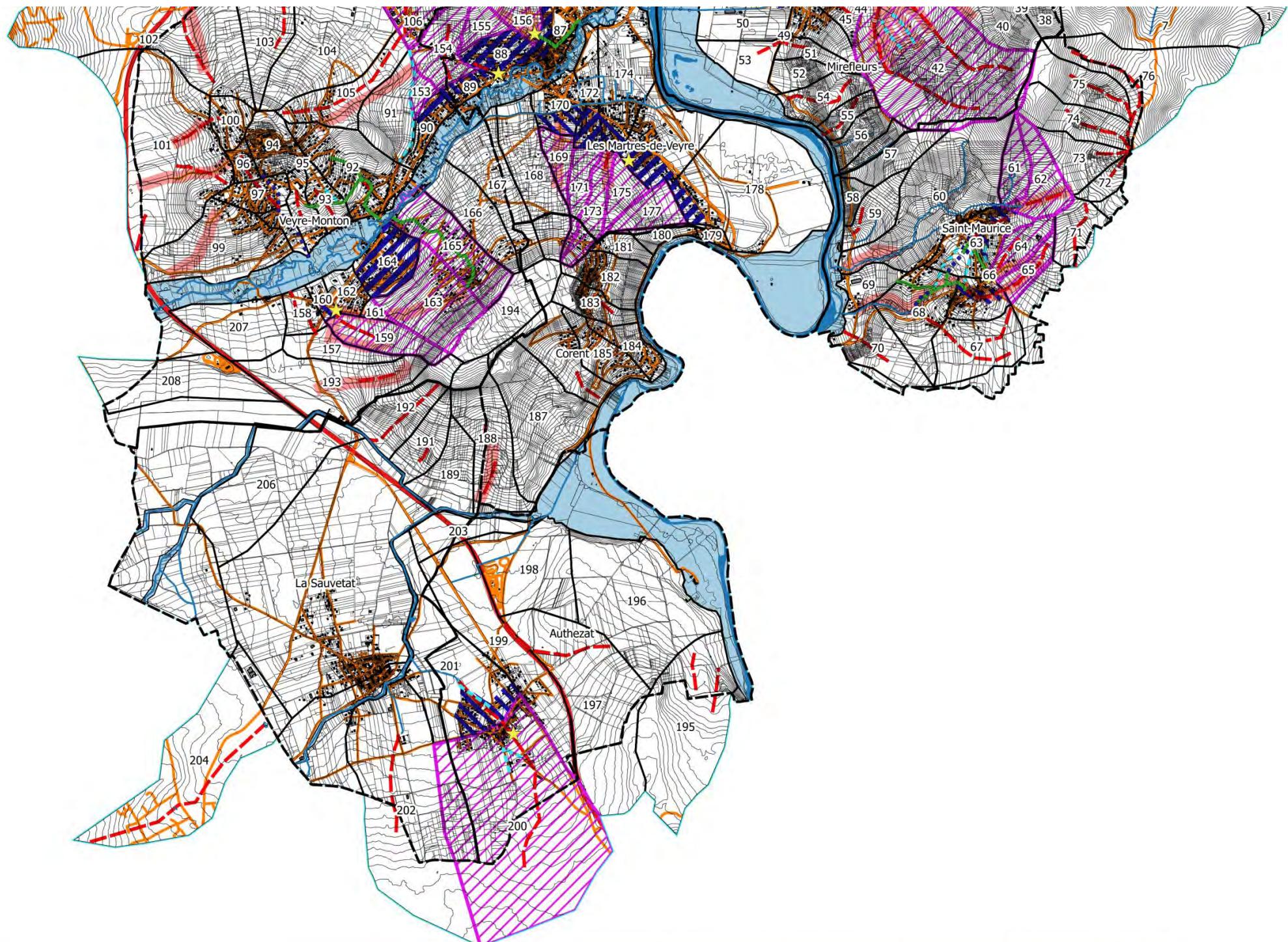
Les secteurs à risques, correspondant aux secteurs à enjeux (actuels et futurs) susceptibles d'être soumis à des phénomènes de ruissellement, ont été identifiés en **phase 1**. Leur localisation est rappelée sur la **Figure 1-1**.

Parmi les bassins versants à risques identifiés, **11 zones de vulnérabilité** ont fait l'objet d'une **modélisation** afin de préciser les caractéristiques de l'aléa ruissellement. Ces zones correspondent à des secteurs fortement urbanisés situées à l'aval d'axes d'écoulements concentrés drainant des bassins versants présentant une forte capacité de production de ruissellement.

Le présent rapport correspond à la 2^{nde} étape de l'étude. Il présente la modélisation mise en œuvre au niveau de ces 11 zones de vulnérabilité

Figure 1-1 - Cartographie des secteurs à risques du territoire communautaire





Légende

★ Désordres historiques (Ruisseaulements)
 ■ Zone inondable PPRI

Axe d'écoulement

- Fossé
- ... Rase
- Réseau
- Ruisseau

Facteurs d'aggravation potentielle des ruissellements

- Chemin
- Ouvrage de franchissement

1 0 1 2 3 4 km

■ Bassin versant
 ■ Bassin versant producteur potentiel de ruissellement

Secteurs à risques

- Soumis aux ruissellements concentrés
- Soumis aux ruissellements diffus

2 HYDROLOGIE

2.1 DEMARCHE GENERALE

L'analyse hydrologique porte à la fois sur l'évaluation et la **quantification des événements historiques** (mai 2012 et août 2014) et sur la **définition de données hydrologiques** fiables et cohérentes à l'échelle des bassins versants étudiés, indispensable à la caractérisation des aléas : débits de pointe et hydrogrammes des crues de projet de période de retour de 10 ans et 100 ans.

En l'absence de mesures de débits sur les thalwegs, fossés et cours d'eau étudiés, l'analyse hydrologique s'appuie sur l'exploitation d'un **modèle hydrologique** de **transformation de la pluie en débit** qui sera par la suite couplé au modèle hydraulique mis en œuvre pour la caractérisation de l'aléa inondation.

Le modèle hydrologique définit les hydrogrammes injectés dans les modèles hydrauliques qui en assurent le routage vers l'aval.

2.2 CONSTRUCTION DU MODELE PLUIE-DEBIT

2.2.1 Découpage en sous bassins versants

La modélisation pluie-débit s'appuie sur un découpage fin des sous bassins versants drainés. Au total **200 sous bassins versants** dont **64** font l'objet d'une modélisation ont été définis. Le découpage est présenté sur la **Figure 2-1**. Il permet la transformation pluie-débit et le calcul des hydrogrammes à l'exutoire de chaque sous bassin.

Les 64 bassins versants correspondent aux exutoires des fossés ou thalwegs modélisés, ainsi qu'à certains bassins versants situés en amont de secteurs identifiés comme potentiellement susceptibles de créer des désordres hydrauliques sous pour autant faire l'objet d'une modélisation hydraulique détaillée (aval du Puy de Corencet du Puy de Tobize sur les communes des Martres de Veyre et de Veyre Monton).

Aucune modélisation n'est proposée pour les bassins versants soumis à un aléa **ruissellement diffus**, où les lames d'eau seront **insuffisantes** pour être modélisées. L'analyse des événements historiques montre par ailleurs que les désordres sont systématiquement très localisés, et dus à des facteurs anthropiques secondaires entraînant une concertation des écoulements (chemins, ouvrages de franchissement, ...). La **phase 3** permettra de définir des préconisations quant à la gestion de ces ouvrages et de l'urbanisation aval afin de limiter les risques.

Les paramètres physiques régissant les phénomènes de production de débit analysés et cartographiés en phase 1 ont permis d'orienter le découpage en sous bassins versants constituant le modèle pluie-débit :

- **Topographie** et pentes : LIDAR avec un point tous les 10m pour une précision altimétrique de 50cm,
- **Géologie** : cartes BRGM au 1/80 000ème,
- **Pédologie** : carte de sols du Val d'Allier (INRA – 1966),
- **Occupation du sol** : base de données Corine Land Cover.

Les limites aval des bassins versants s'appuient généralement sur les enjeux existants et futurs (habitations, zones d'activité, voiries principales, ...), afin de permettre une analyse fine des risques.

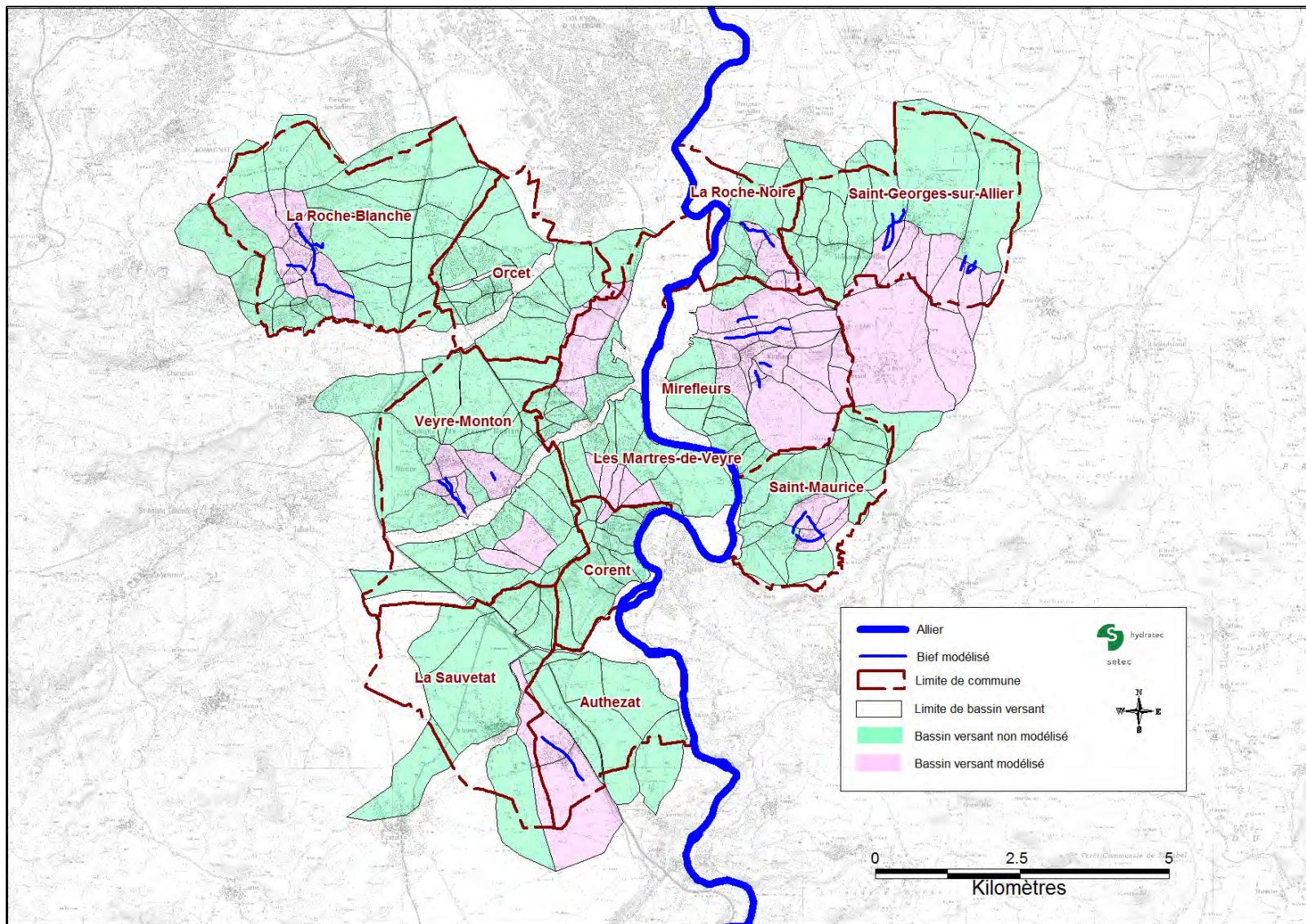


Figure 2-1 - Découpage en sous bassins versant du modèle pluie - débit

2.2.2 Modélisation pluie brute – débit

Le modèle hydrologique assure la **production des pluies nettes** (qui correspondent aux pluies ruisselées à la différence des pluies brutes qui sont celles enregistrées par les pluviographes) et la **transformation «pluie – débit»** sur les bassins versants.

a) Bilan hydrique dans le réservoir de sol

Les lois de production de **pluie nette** employées sont les suivantes :

- Modèle Horner,
- Modèle dérivé de la méthode SCS.

Le modèle **Horner** a été appliqué aux bassins versants urbains pour lequel le taux d'imperméabilisation est généralement supérieur au coefficient de ruissellement.

Ce modèle intègre un coefficient de pertes liées au taux d'imperméabilisation constaté à la surface du bassin versant qui évolue au cours du temps en fonction de 2 paramètres :

- Un coefficient α de pertes globales au début de l'averse (évapotranspiration et infiltration),
- Un coefficient β de pertes lié au taux d'imperméabilisation.

Le modèle **SCS** a été appliqué aux bassins versants ruraux et tient compte explicitement du phénomène d'infiltration et de saturation du sol. Le schéma conceptuel de ce modèle est présenté sur la **Figure 2-2**.

Dans ce modèle, le sol est décomposé en deux couches superposées : la réserve facilement utilisable (RFU) et la couche de sol intermédiaire (J),

La **RFU** est la couche de sol directement alimentée par la pluie brute (données mesurées par Météo France) et qui se vidange par évapotranspiration (ETP). En cas de saturation, l'excédent rejoint la couche de sol intermédiaire. Les valeurs de l'**ETP** utilisées correspondent à des moyennes interannuelles.

La couche de sol intermédiaire, alimentée par l'excédent de la couche RFU, se vidange par ressuyage, par ruissellement, et aussi par pertes vers les couches profondes.

L'hypothèse fondamentale consiste à supposer que la couche de sol intermédiaire se comporte comme une éponge dont le taux d'absorption varie en sens inverse du niveau d'imbibition : la partie non absorbée ruisselle. Par ailleurs, en l'absence de précipitation, le ressuyage du sol se fait lentement. Le débit de ressuyage est supposé proportionnel à la hauteur de lame d'eau accumulée dans le sol.

Ce modèle, très simple dans sa conception, est défini par 5 paramètres :

- RFU : hauteur de la Réserve Facilement Utilisable exprimée en mm.
- J : hauteur d'interception potentielle du sol en mm.
- K : Le temps de réponse du bassin au ruissellement, en jours.
- Tr : Le temps de réponse du bassin au ressuyage, en jours.
- fo : Perte par infiltration vers les couches profondes en mm/j.

Nota : Ce modèle conceptuel a été plutôt construit au départ pour les sols peu perméables. L'expérience montre cependant qu'il peut également être applicable au cas de sol très perméables : on supprime le ruissellement en donnant une grande valeur à J et on règle Tr pour obtenir le coefficient de restitution désiré de la nappe lorsqu'elle est en état de surcharge par les apports pluvieux.

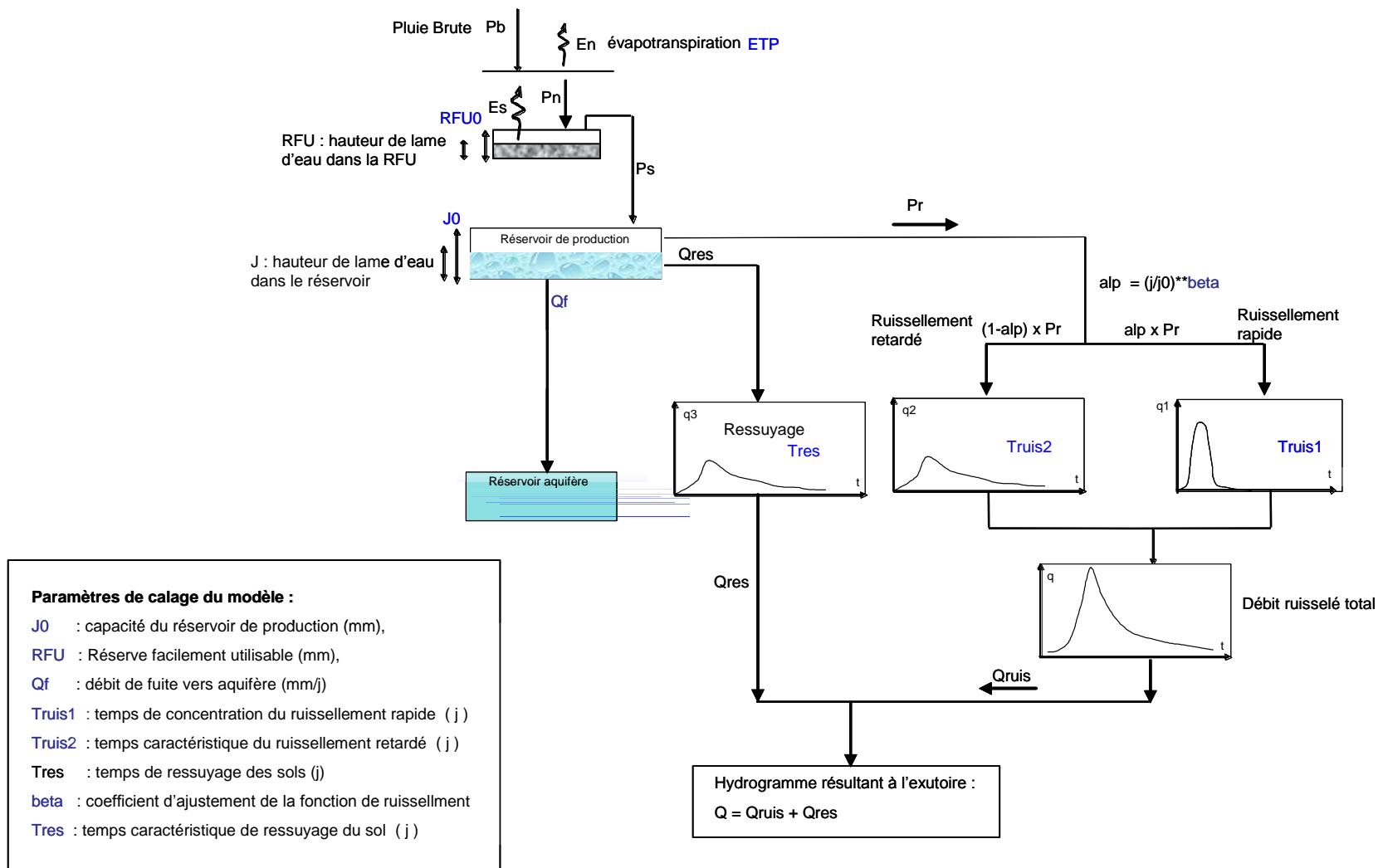


Figure 2-2 - Schéma conceptuel du modèle SCS

b) Transformation lame d'eau ruisselée – débit

La transformation « pluie – débit » caractérise le système donné par le hyéogramme de la pluie nette du bassin versant en entrée et son hydrogramme en sortie.

Pour les **bassins versants ruraux**, la lame d'eau ruisselée Pr est décomposée en deux parties :

- Un ruissellement rapide $Pruis1$,
- Un ruissellement lent $Pruis2$.

Le ruissellement rapide est un ruissellement de surface provoqué par la saturation locale du sol : il mobilise une surface croissante avec le taux moyen de saturation du sol J/J_0 .

Le ruissellement lent est un écoulement de drainage à travers le sol : c'est l'écoulement dominant quand le sol est peu saturé. Pour traduire ce phénomène on pose :

- $Pruis1 = \alpha \times Pr$
- $Pruis2 = (1 - \alpha) \times Pr$

Le coefficient α est supposé obéir à une loi de la forme : $\alpha = (J/J_0)^{\beta}$, où β est un paramètre d'ajustement à caler. La forme de cette loi est justifiée par le fait que quand le sol est faiblement saturé, les écoulements en subsurface dominent, et quand le sol devient saturé c'est le ruissellement en surface qui domine.

La transformation retenue pour traduire le **ruissellement rapide** est celle de l'hydrogramme unitaire. Cette méthode consiste à transformer chaque élément de ruissellement potentiel en un hydrogramme élémentaire et à sommer les différents hydrogrammes pour obtenir l'hydrogramme de crue. L'hydrogramme unitaire ici retenu est celui proposé dans la méthode SOCSE.

Le **ruissellement lent** est gouverné par une loi de réservoir linéaire de la forme :

- $Qruis2 = h_2 / Truis2$
- $dh_2 / dt = Pruis2 - Qruis2$

Le temps de concentration pour ces bassins versants a été calculé par la formule de Ventura, intégrant la pente et la surface de chaque entité.

Pour les **bassins versants urbains**, la résolution du système est celle du réservoir linéaire : chaque bassin versant est vu comme un réservoir qui tempore l'arrivée des pluies pour en restituer du débit tout en conservant le volume. Cette temporeisation s'effectue d'une manière linéaire. Le temps de réponse des sous bassins versants sont calculés à partir de la formule de Desbordes.

Pour les événements impliquant des durées de pluies longues, la modélisation hydrologique commence au **1^{er} septembre précédent l'événement** pour tenir compte de l'état de saturation des sols au moment de la crue. En début de modélisation, les hauteurs d'eau dans les couches de sol représentées par le modèle sont initialisées à 0.

2.2.3 Caractérisation des sous bassins versants modélisés

Les paramètres physiques et hydrologiques permettant d'évaluer le temps de concentration et le calcul pluie-débit présentés dans les paragraphes déterminés pour chaque sous bassin versant modélisé sont les suivants :

- Surface (ha),
- Coefficients d'imperméabilisation et de ruissellement,
- Parcours hydraulique le plus long (m),
- Pente (m/m), calculée le long du parcours hydraulique le plus long,
- Variables de la méthode SCS :
 - RFU : hauteur de la Réserve Facilement Utilisable exprimée en mm.
 - J : hauteur d'interception potentielle du sol en mm.
 - Tr : Le temps de réponse du bassin au ressuyage, en jours.
- Variables de la méthode Horner :
 - Coefficient α : pertes globales au début de l'averse (évapotranspiration et infiltration),
 - Coefficient β : pertes liées au taux d'imperméabilisation.

Les variables α et β de la méthode **Horner** ont été calés respectivement à **0.6** et **0.118**, coefficients qui donnent généralement de bons calages sur des bassins versants de ce type.

La définition de la hauteur d'interception potentielle J de la méthode SCS s'est appuyée sur les **abaques de l'USDA** Soil Conservation Service pour la définition du Curve Number (CN). Deux paramètres sont retenus, pour des conditions initiales de sols peu saturées :

- L'occupation du sol : cultures, pâties, bois, secteurs urbains, déterminée à partir de la base de données Corine Land Cover,
- La capacité d'infiltration du sol, définie par 3 catégories de perméabilité déterminées en phase 1.

Les valeurs de CN associées à chacune de ces conditions d'occupation du sol et de capacité d'infiltration sont données dans le **Tableau 1**.

Occupation du sol	Catégorie de sol		
	Plutôt perméable	Plutôt imperméable	Imperméable
Bois	55	70	77
Cultures	78	85	89
Pâties	61	74	80
Zones urbanisées	84	90	92

Tableau 1 - Valeurs de CN en fonction de la nature et de l'occupation du sol

La hauteur d'interception potentielle J est liée au Curve Number par la formule suivante :
$$J = 25.4 * (1000/CN - 10)$$
 avec J en mm.

Les paramètres de calage sont ensuite ajustés lors de la procédure de calage du modèle.

2.2.4 Spatialisation et pondération des pluies

Suivant les données disponibles, la méthodologie de spatialisation des pluies sur le bassin versant est la suivante :

- **Pluies radar** : les lames d'eau interceptées par chaque sous bassin versant sont directement calculées à partir de la grille radar (pixels de 1 km²),
- **Pluies issues des pluviographes et pluies de projet** : les données enregistrées au poste pluviométrique de Clermont Ferrand sont affectées à tous les bassins versants modélisés. La pluie est alors considérée homogène sur l'ensemble du secteur d'étude.

2.3 CALAGE DU MODELE PLUIES – DEBIT

2.3.1 Méthodologie

Le **calage du modèle hydrologique** est mené **parallèlement à celui du modèle hydraulique** par comparaison entre les résultats des simulations et les données qualitatives recueillies sur les écoulements lors des enquêtes de terrain de phase 1.

Des écarts entre les hauteurs d'eau calculées et les observations de terrain, trop importants pour être corrigés par un paramétrage physique du modèle hydraulique, sont en effet généralement liés à une mauvaise estimation des apports hydrologiques.

Par ailleurs, en **l'absence de stations hydrométriques** sur les fossés et talwegs, le calage ne peut être effectué qu'après propagation par le modèle hydraulique des hydrogrammes calculés par le modèle pluie – débit à l'exutoire de chacun des sous bassins versants.

2.3.2 Paramètres de calage du modèle pluie-débit

Les paramètres de calage du modèle pluie-débit correspondent aux paramètres hydrologiques des 2 méthodes de résolution choisies et explicitées dans les paragraphes précédents :

- Variables de calage de la méthode SCS :
 - la hauteur d'interception potentielle J (mm),
 - les temps de réponse au ruissellement direct et au ressuyage,
- Variables de calage de la méthode Horner :
 - Coefficient α des pertes globales au début de l'averse (évapotranspiration et infiltration),
 - Coefficient β des pertes liées au taux d'imperméabilisation.

2.3.3 Evènements de calage

A plusieurs reprises ces dernières années, le territoire d'étude a connu des phénomènes orageux exceptionnels ayant entraîné des dommages importants liés au ruissellement.

Les évènements historiques du 27 mai 2012 et du 3 août 2014, évènements récents pour lesquels on dispose de données qualitatives ont été choisis pour le calage.

2.3.4 Données pluviométriques disponibles

Les lames d'eau du radar du Laboratoire de Météorologie Physique (dépendant de l'Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand) situé à Aubière ont été récupérées au pas de temps 5 minutes auprès de Météo France pour les événements de calage de mai 2012 et août 2014.

Le rapport de présentation de ces données est disponible en annexe 1.

Les cumuls pluviométriques des 2 événements issus de l'imagerie radar pour ces deux événements sont présentés sur la **Figure 2-3**.

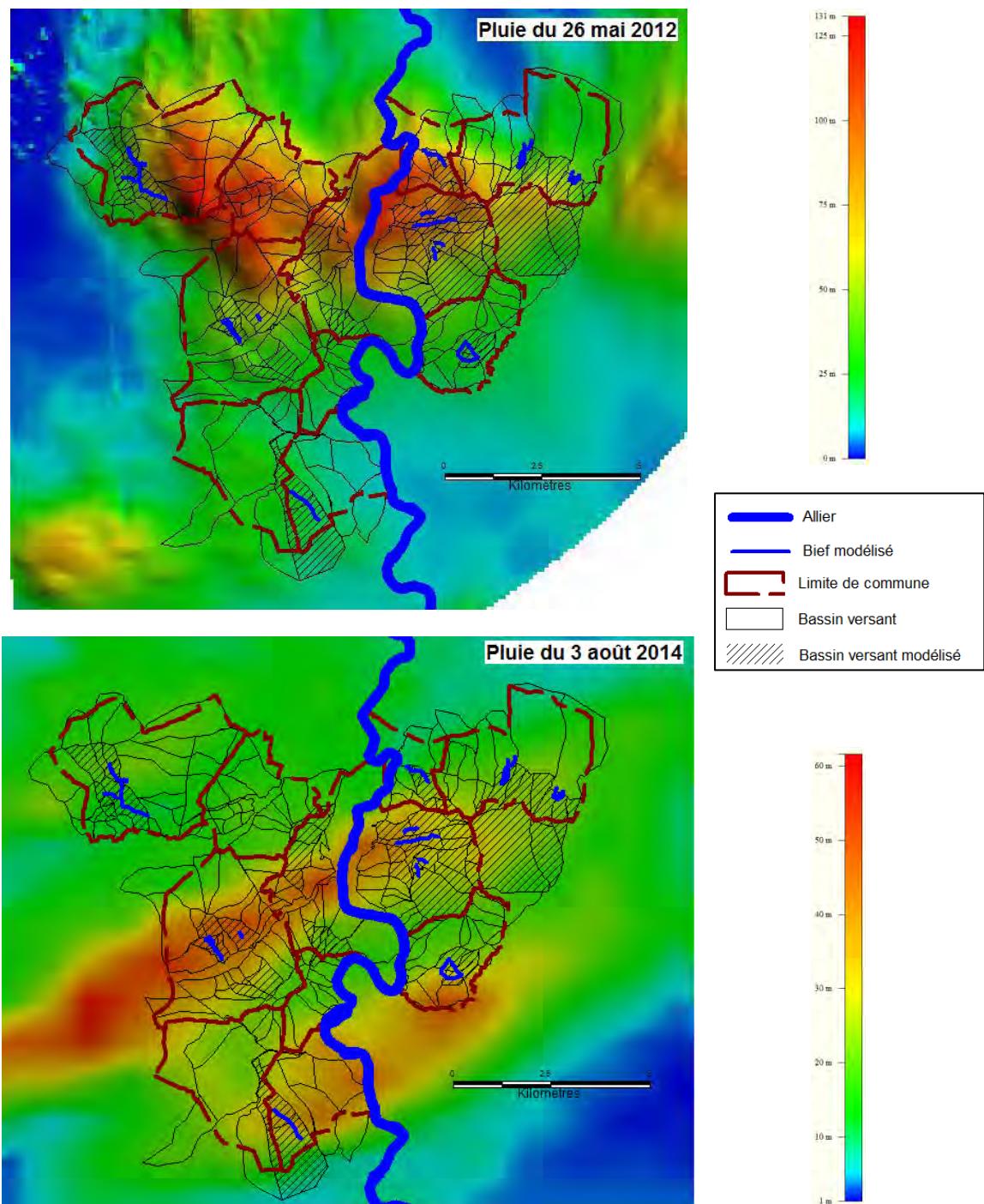


Figure 2-3 - Cumuls pluviométriques des événements de mai 2012 et août 2014

Les hyéogrammes de la **Figure 2-4** présentent l'intensité pluviométrique enregistrée au cours des 2 évènements sur les secteurs ayant enregistrés les plus forts cumuls :

- A la Roche Blanche pour l'épisode du 27 mai 2012,
- A Veyre Monton pour l'épisode du 3 août 2014.

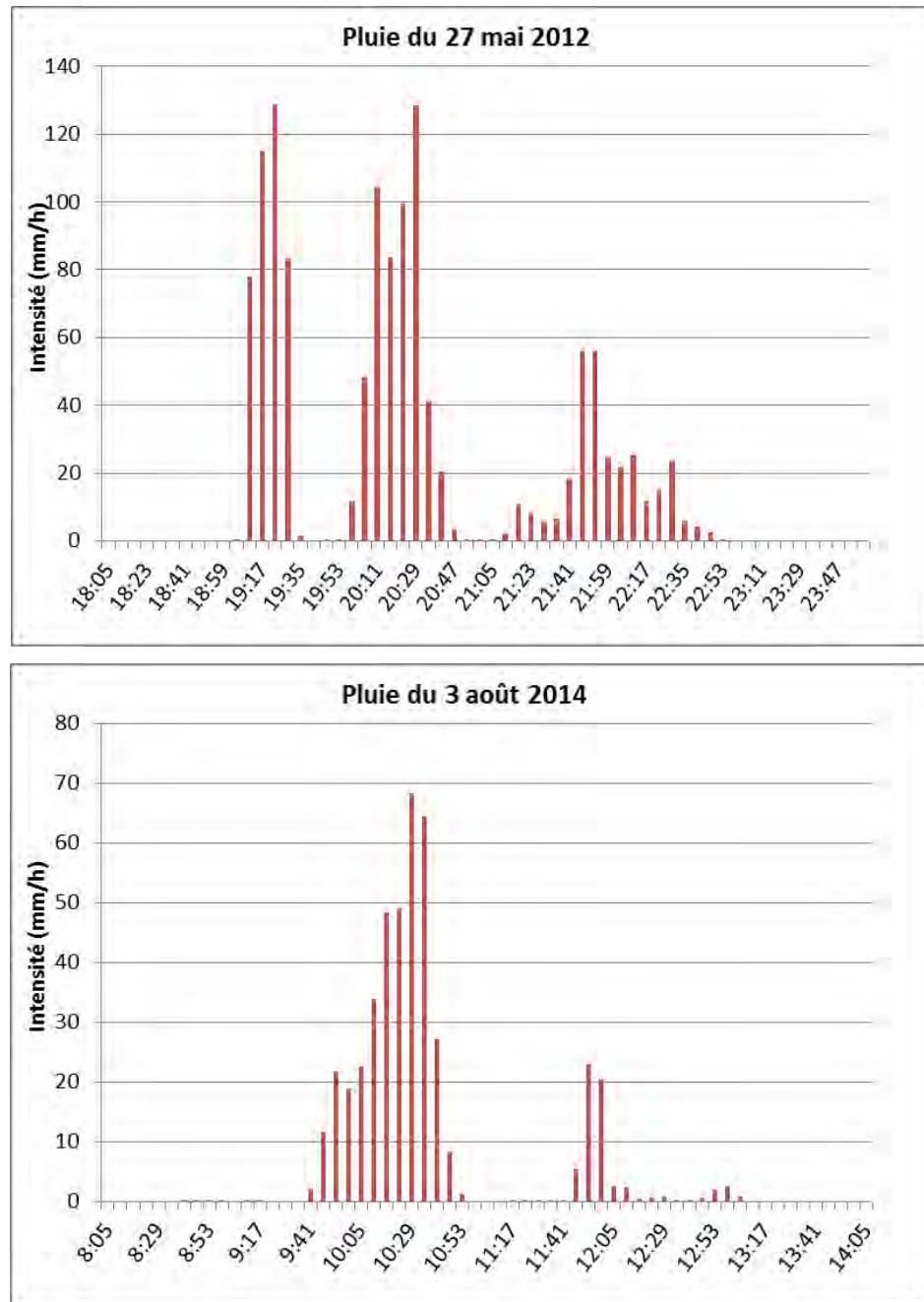


Figure 2-4 - Intensités pluviométriques enregistrées au cours des évènements de calage

Les caractéristiques de ces pluies sont synthétisées dans le **Tableau 2**. La période de retour associée aux évènements pluvieux a été déterminée à partir de l'analyse statistique de la pluviométrie réalisée dans le cadre de l'étude de définition et

cartographie de l'aléa inondation sur le territoire à risque important d'inondation de Clermont Ferrand (Hydratec – DDT63 – mai 2014).

		27 mai 2012	3 août 2014
Episode total	Début	27/05/2012 18:59	03/08/2014 08:35
	Fin	27/05/2012 22:59	03/08/2014 13:11
	Durée (h)	4.0	4.6
	Hcum (mm)	125	44
	Période de retour associée	> 1000 ans	10 ans
Episode intense	Durée	1.8	1.4
	Hcum (mm)	54	38
	Période de retour associée	100 ans	20 ans

Tableau 2 - Caractéristiques des pluies de calage

Afin de tenir compte de l'état de saturation des sols au moment des épisodes orageux de calage, la modélisation pluie-débit commence au 1^{er} septembre précédent l'évènement. Les lames d'eau du **pluviomètre de Clermont Ferrand** ont ainsi été récupérées au pas de temps **journalier** entre le 1^{er} septembre 2011 et le 26 mai 2012 et entre le 1^{er} septembre 2013 et le 2 août 2014.

La pluviométrie enregistrée sur ces périodes ainsi que sur le mois précédent les évènements retenus pour le calage sont présentés sur la **Figure 2-5**.

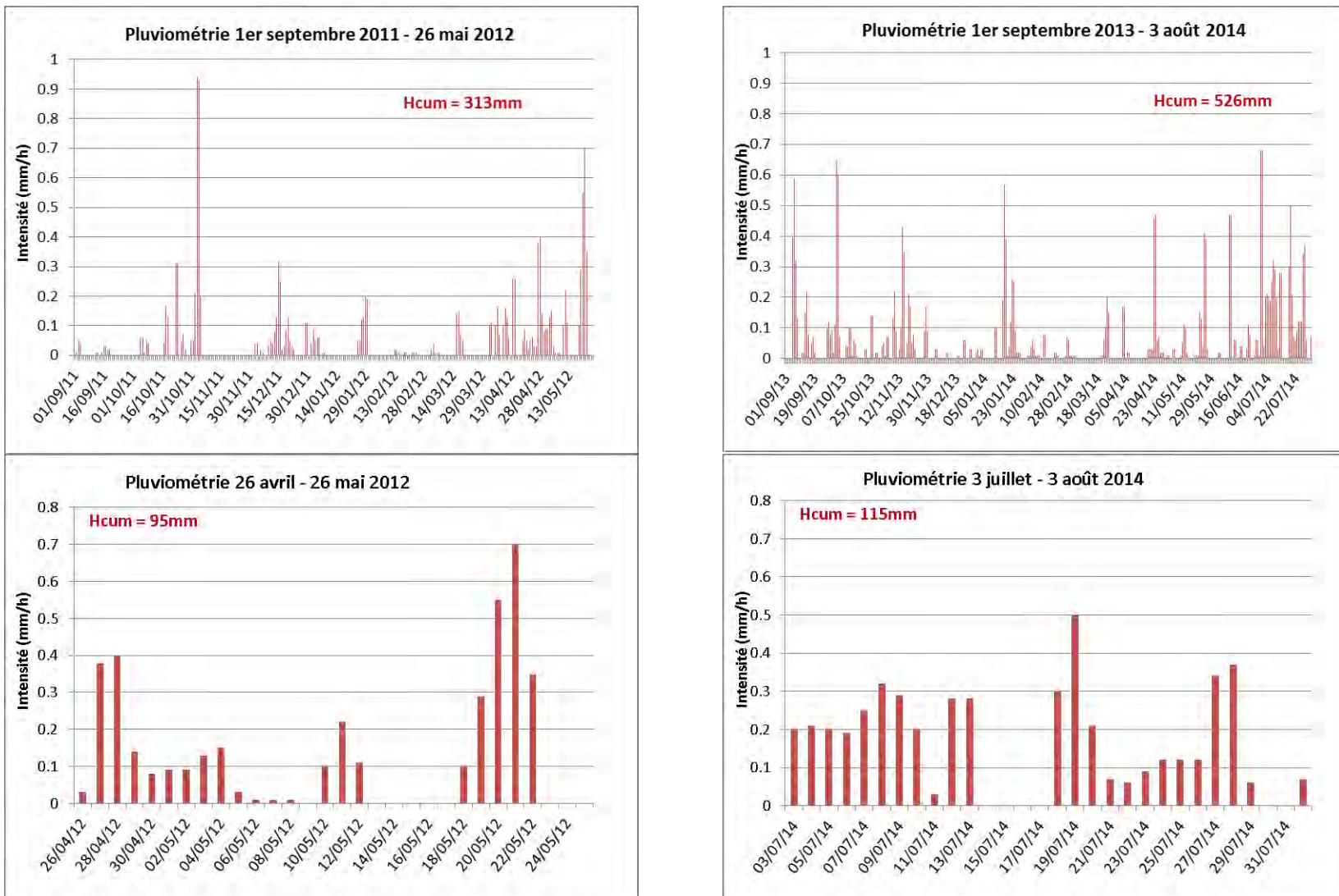


Figure 2-5 - Pluviométrie précédent les évènements de calage

2.3.5 Données de calage

Les données de calage correspondent aux **informations recueillies sur le terrain** et auprès des différentes **communes** de Gergovie Val d'Allier rencontrées lors de la phase 1 de la présente étude.

Ces informations ont permis en particuliers de **localiser les débordements**, les axes préférentiels d'écoulement, le rôle des ouvrages, les dommages générés et l'emprise globale des inondations pour les 2 évènements de calage retenus.

Aucune donnée quantitative (repère de crue nivéel) n'est disponible pour le calage des modèles.

2.3.6 Résultats du calage

Le calage du modèle hydrologique est réalisé parallèlement à celui du modèle hydraulique.

En l'absence de stations hydrométriques sur les fossés et talwegs, le calage ne peut être effectué qu'après propagation par le modèle hydraulique des hydrogrammes calculés par le modèle pluie – débit à l'exutoire de chacun des sous bassins versants.

Les résultats sont donc présentés dans le **paragraphe XX** du présent rapport.

3 MODELISATION HYDRAULIQUE

3.1 METHODOLOGIE DE L'ETUDE HYDRAULIQUE

La méthodologie adoptée pour la réalisation de l'étude hydraulique repose sur quatre étapes successives permettant d'aboutir à la définition des cartes d'inondation :

- **Etape 1** : Construction du modèle hydraulique à partir des données topographiques
- **Etape 2** : Validation du modèle sur les évènements exceptionnels de mai 2012 et août 2014
- **Etape 3** : Simulation des crues de projet
- **Etape 4** : Synthèse – Cartographie

3.2 PRINCIPE DE MODELISATION

3.2.1 Présentation du logiciel de modélisation : HYDRARIV

HYDRARIV est un progiciel de modélisation hydrologique et hydraulique des **espaces fluviaux**. Il est conçu pour intégrer dans un même modèle des schémas de représentation contrastés, tels que la schématisation filaire, les casiers et les maillages bi dimensionnels. Cette souplesse permet d'adapter au mieux la modélisation à la spécificité des configurations rencontrées dans le domaine fluvial et aux objectifs de modélisation poursuivis.

HYDRARIV est une application totalement **autonome**, gérant tout à la fois la génération et l'édition des modèles via une interface graphique dédiée, le pilotage des calculs et l'exploitation des résultats. Elle est organisée autour d'un module de pilotage développé en VB6 et d'une base de données spécifique, interne à l'application : aucune licence externe n'est requise.

Le noyau de calcul est constitué par le logiciel HYDRA, développé et exploité par Hydratec depuis plus de 20 ans. Ce noyau englobe des algorithmes généraux intéressant les écoulements superficiels, il est utilisé dans plusieurs domaines d'intervention, dont l'hydraulique fluviale. La chaîne de simulation HYDRA est totalement transparente à l'utilisateur car elle est pilotée par l'interface d'HYDRARIV.

Les concepts de modélisation manipulés par HYDRARIV présentent un haut niveau d'intégration avec pour avantages :

- **L'ergonomie** : la description d'un domaine fluvial est basée sur des schémas de modélisation diversifiés accordant une grande latitude de choix au modélisateur selon sa compréhension du fonctionnement hydraulique du système modélisé. Par ailleurs HYDRARIV est conçu pour fonctionner dans un environnement WINDOWS. Il respecte les « guides de style Windows », ainsi que les règles d'ergonomie des environnements Windows.
- **La fiabilité et la robustesse** : la génération d'un modèle hydraulique subit de nombreux contrôles de cohérence des données et active automatiquement les

- options de calcul les plus appropriées aux caractéristiques du modèle défini par l'utilisateur,
- **La performance** : l'organisation interne des entités de modélisation est entièrement prise en charge par des programmes de génération spécifiques. Ceux-ci sont conçus pour optimiser la taille des systèmes matriciels et donc minimiser les temps de calcul.

Toutes les informations complémentaires sur le logiciel HYDRARIV sont accessibles sur le site internet : <http://www.hydratec-software.com/>

3.2.2 Schémas de modélisation

HYDRARIV offre quatre représentations d'écoulement adaptées aux applications fluviales :

- **Le domaine filaire** (ou multifilaire selon les cas) : caractérisé par une direction privilégiée d'écoulement le long de l'axe de vallée,
- **Le domaine casier** : zone d'accumulation dans le lit majeur avec faible vitesse moyenne, où les transferts de débit sont conditionnés par des lois d'échange aux frontières,
- **Le domaine bi-dimensionnel** : zones avec écoulement fortement bidimensionnel, décrites par un maillage fin. Cette description permet de restituer la carte des vitesses locales,
- **Le domaine d'urbanisation dense** : secteurs présentant une urbanisation dense et régulière (structurés par un réseau de voiries régulières) permettant de représenter la capacité d'écoulement des voiries et le rôle de stockage des îlots de bâtiments.

La connexion des différents domaines de modélisation (filaire, casier, bi dimensionnel et ZUI) est assurée par les **liaisons latérales**, de natures différentes selon la topographie ou le type d'ouvrage.

En complément de ces différents schémas de modélisation, les « **stations de gestion** » permettent de représenter des ouvrages plus ou moins complexes par le biais de liaisons hydrauliques reliant des nœuds de calcul extérieurs aux domaines précités.

La **Figure 3-1** illustre les différents domaines pouvant co-exister dans un même sous modèle.

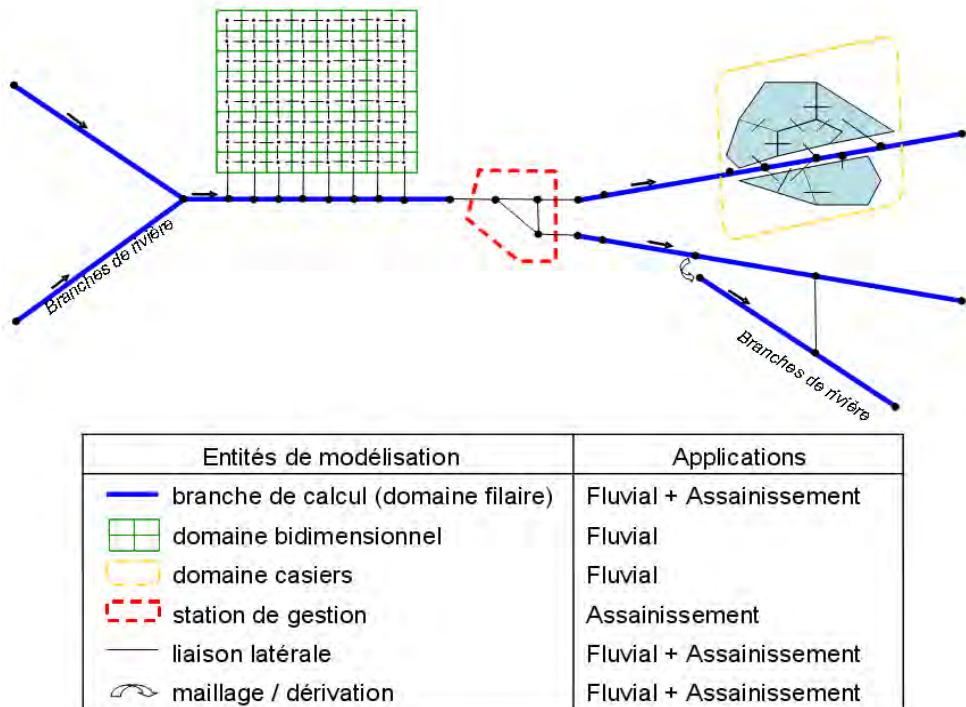


Figure 3-1 – Schémas de modélisation existant dans HYDRARIV

3.3 CONSTRUCTION DU MODELE HYDRAULIQUE

3.3.1 Données d'entrée des modèles

Les **données topographiques** utilisées pour la construction des modèles sont issues du **MNT du CRAIG**. La précision de ce MNT permettra de définir des ordres de grandeur des lames d'eau et des vitesses d'écoulement pour différentes intensités de pluie.

Ces données permettent en particuliers de caractériser :

- Les profils en travers des différents talwegs modélisés,
- Le lit majeur de l'ensemble des vallées.

Les données concernant les **réseaux d'assainissement** ont été récupérées auprès des différentes communes du Val d'Allier concernées par la modélisation. Les éléments fournis dans ces documents sont les suivants :

- Localisation des différents réseaux d'assainissement (unitaire, eaux usées, eaux pluviales),
- Localisation des regards d'assainissement avec les profondeurs associées (pour certaines communes uniquement),
- Les diamètres des canalisations (pour certaines communes uniquement).

Les cotes TN des regards d'assainissement n'étant pas disponibles, les données du MNT ont été utilisées.

Enfin des reconnaissances de terrain de chaque secteur de modélisation réalisées au cours de l'été 2015 ont permis de :

- Vérifier la cohérence des données numériques avec la réalité du terrain (linéaires de fossés busés, diamètres des canalisations et franchissements),
- Lever certains gabarits de fossés qui seront intégrés à la modélisation.

3.3.2 Architecture générale des modèles de Gergovie Val d'Allier

Au total **11 secteurs** répartis sur **7 communes** ont fait l'objet d'une modélisation. Ils sont localisés sur la **Figure 3-2**.

Chaque secteur est représenté par **un sous-modèle** spécifique qui fonctionne **indépendamment** des autres sous-modèles.

Pour chaque sous-modèle, une modélisation de type **filaire**, caractérisée par une direction privilégiée des écoulements le long de l'axe du cours d'eau, a été choisie.

Les différents biefs modélisés, représentant les talwegs, fossés ou canalisations sont définis à partir des profils en travers et des sections géométriques pour les parties canalisées.

Le **lit majeur** est intégré dans les profils en travers à partir des données du MNT.

Cette modélisation filaire est complétée si nécessaire dans certains secteurs par la **modélisation des voiries** pouvant jouer un rôle dans l'écoulement des eaux ruisselés en provenance des débordements des talwegs ou des sections canalisées.

Les différentes entités de modélisation (biefs filaires et voiries) sont connectées entre elles par des liaisons hydrauliques de type frottement ou déversoir.

Les visites de terrain et le calage du modèle ont permis de retenir les coefficients de **Strickler** suivants :

- $K= 20$ pour les fossés et lits mineurs des talwegs,
- $K= 12$ pour le lit majeur,
- $K= 60$ pour les sections canalisées,
- $K = 40$ pour les voiries

Les **conditions limite amont** des modèles hydrauliques sont constituées des hydrogrammes calculés par le modèle pluie-débit mis en œuvre lors de l'analyse hydrologique (cf.2.2).

Les **conditions limite aval** des modèles sont de type **Strickler**.

Les caractéristiques de chaque sous-modèle sont présentées dans les paragraphes suivants.

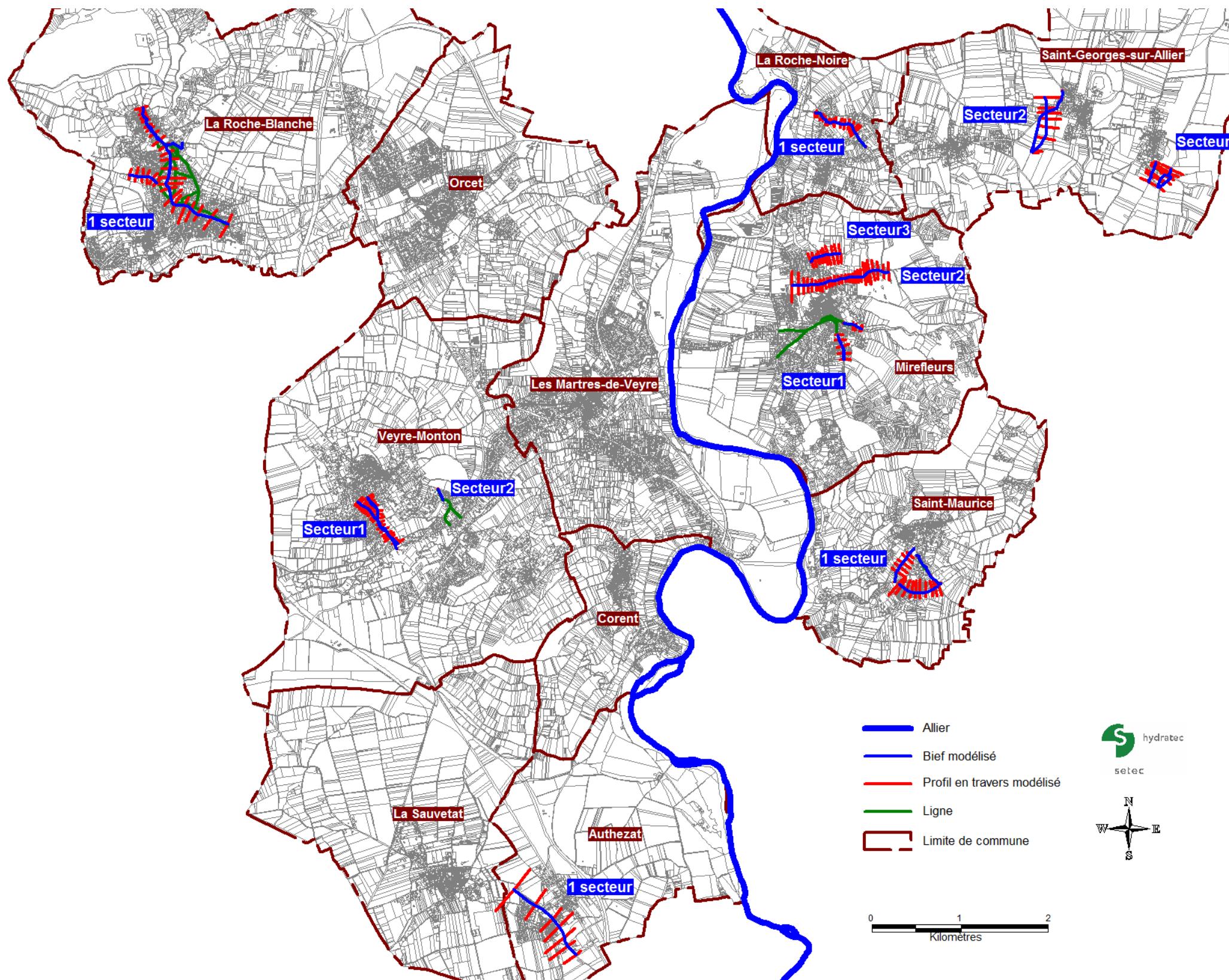


Figure 3-2 - Localisation et typologie des secteurs modélisés

Mirefleurs

Trois secteurs ont été modélisés sur la commune de Mirefleurs :

- **Secteur 1** : 2 talweg rue de la Quéré et rue de Cisard ont été modélisés. Les ruissellements et débordements sont ensuite repris par des rues qui traversent le centre de village puis longent le D751 et la rue du champ de la Reine avant de rejoindre la D1,
- **Secteur 2** : le modèle s'étend de la D117 en amont à l'aval de la rue des Chaussées. Un seul bief est modélisé,
- **Secteur 3** : le modèle s'étend le long d'un petit talweg en aval de la D117.

Veyre-Monton

Deux secteurs ont été modélisés sur la commune de Veyre-Monton :

- **Secteur 1** : le modèle s'étend de la rue Jean Moulin jusqu'à la D8 le long du chemin de Saint-Alyre. Il comprend deux biefs filaires reprenant :
 - Les écoulements dans le réseau pluvial existant le long du chemin de Saint Alyre (DN800),
 - Les ruissellements de surface et les débordements du réseau d'assainissement.Un troisième bief reprend les ruissellements de surface à l'ouest du chemin de Saint Alyre.
- **Secteur 2** : la modélisation filaire s'étend du chemin des Sources à la rue Marie Curie. Les écoulements sont dirigés dans un fossé puis un collecteur circulaire. Les débordements sont repris par les rues modélisées depuis le chemin des Sources jusqu'à la D978.

La Roche Blanche

Un secteur a été modélisé sur la commune de la Roche Blanche.

Deux talwegs principaux qui s'écoulent respectivement depuis la rue Vercingétorix et la rue du fossé de Macon ont été modélisés. Le modèle prend également en compte le réseau d'assainissement pluvial existant le long du 1^{er} talweg et jusqu'à la rue du Pan Haut.

Les débordements sont repris par les principales rues du centre du village modélisées jusqu'à la D52.

Authezat

Un secteur a été modélisé sur la commune d'Authezat. Un seul bief représentant l'écoulement en fond du talweg principal depuis le chemin du Cadet jusqu'à l'aval du village a été modélisé.

Saint Maurice

Un secteur a été modélisé sur la commune de Saint Maurice. La modélisation prend en compte le fossé qui devient canalisé le long de la D81 pour lequel les débordements sont repris par la modélisation de la rue en parallèle.

Deux biefs filaires reprenant les écoulements le long des 2 talweds chemin du port et traversant le centre du bourg sont également modélisés. Ils se rejoignent en aval du village au niveau du lieu-dit le Verger Bas.

Saint Georges

Deux secteurs ont été modélisés sur la commune de Saint Georges :

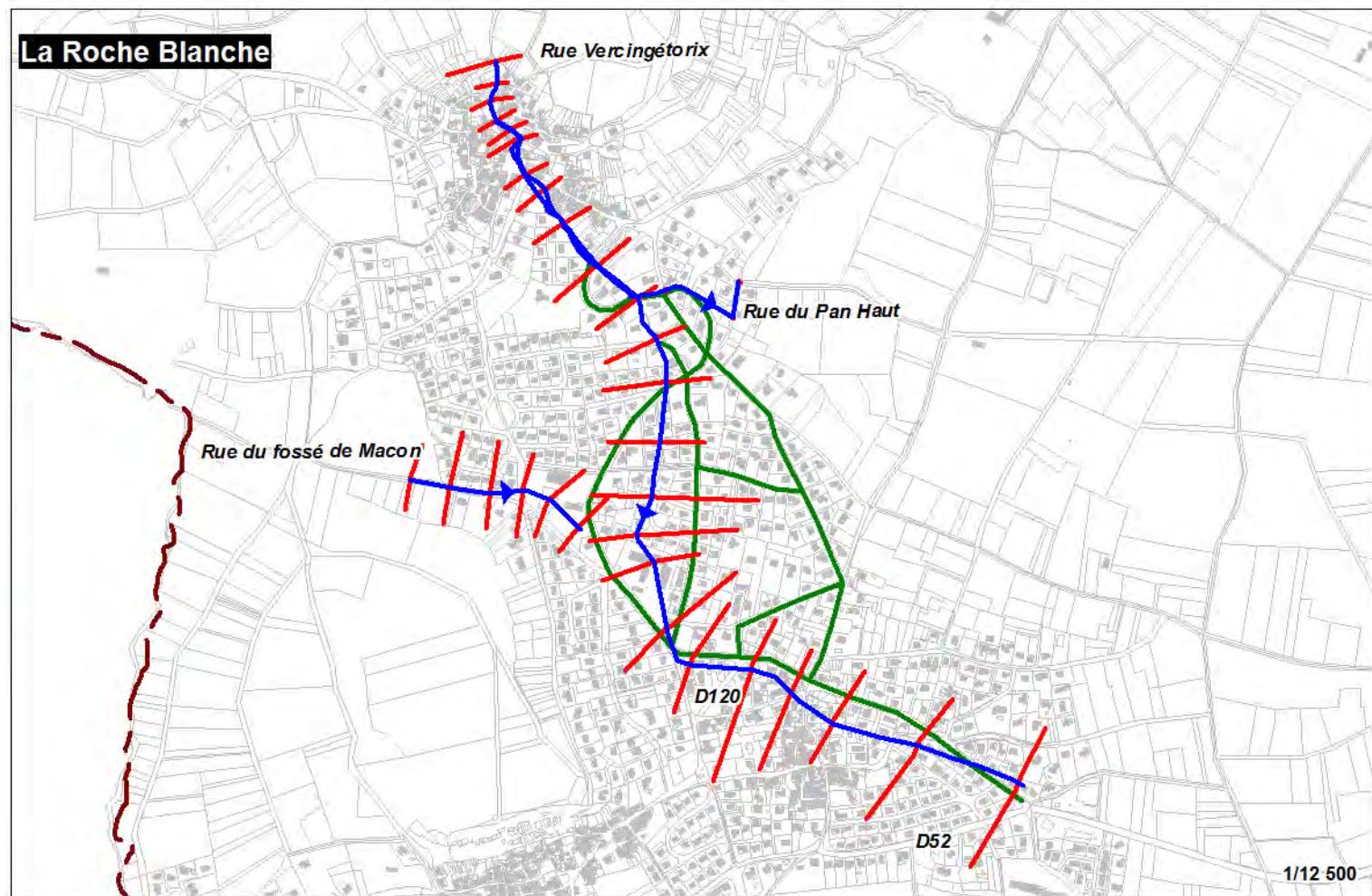
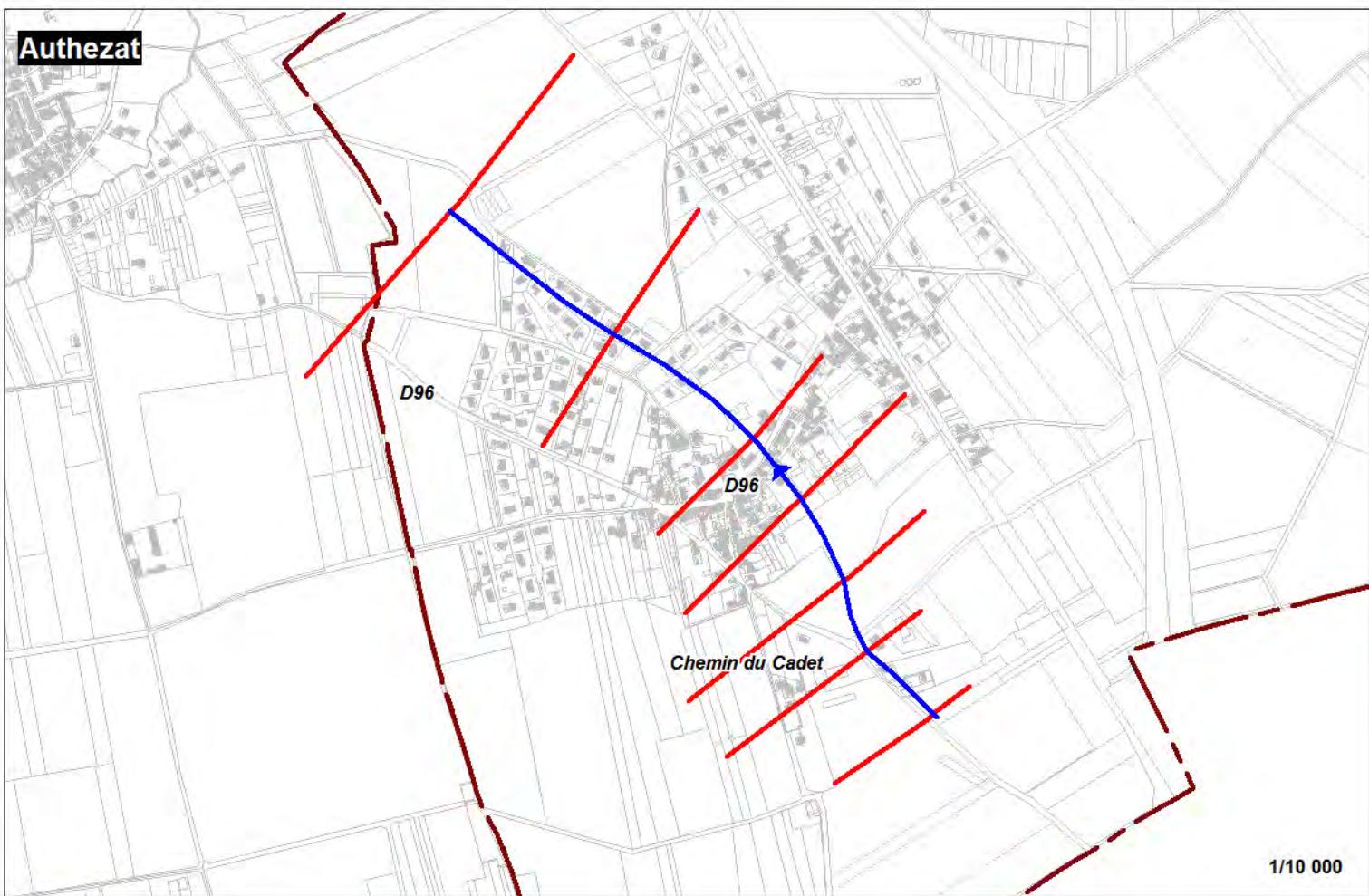
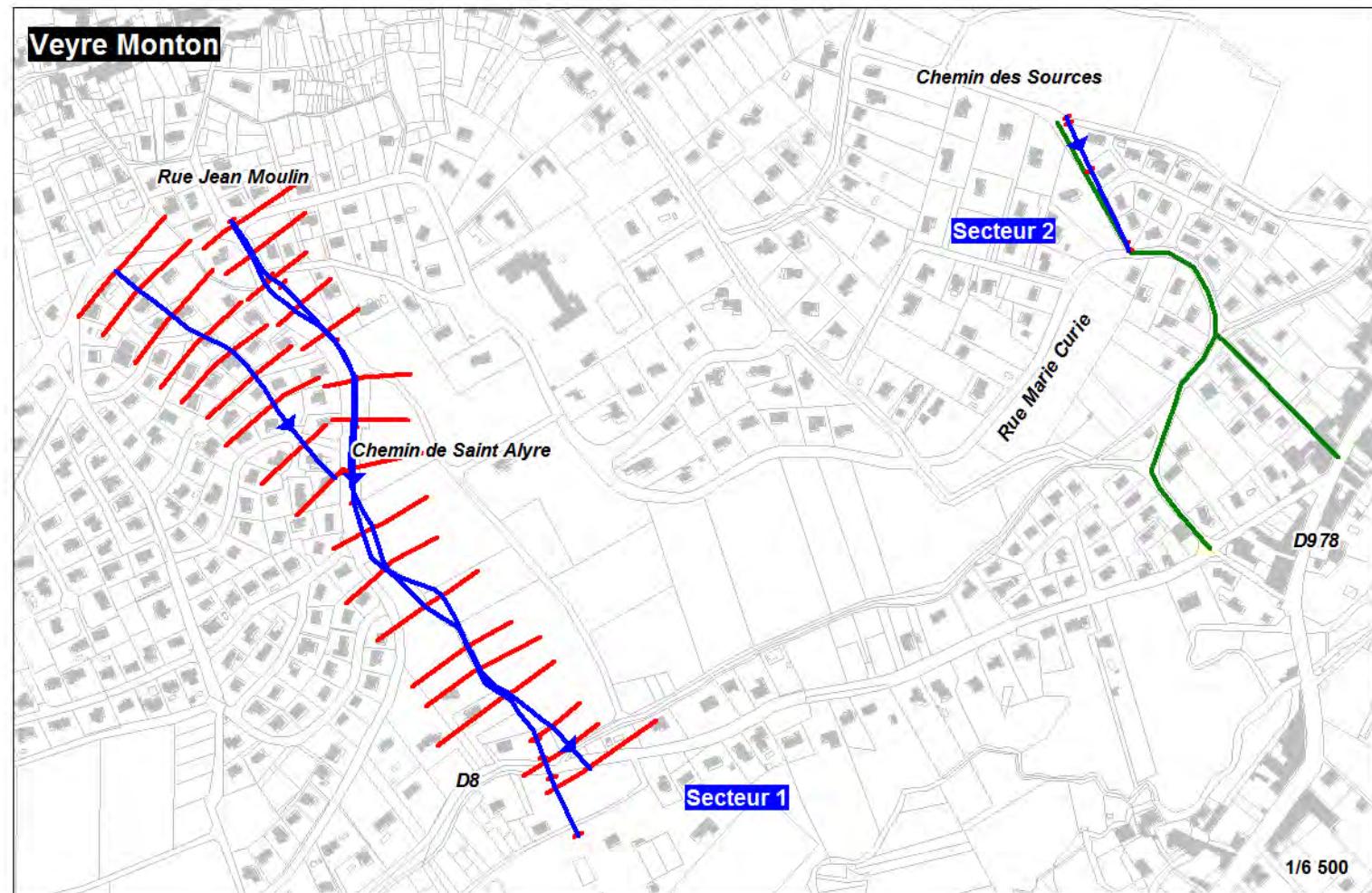
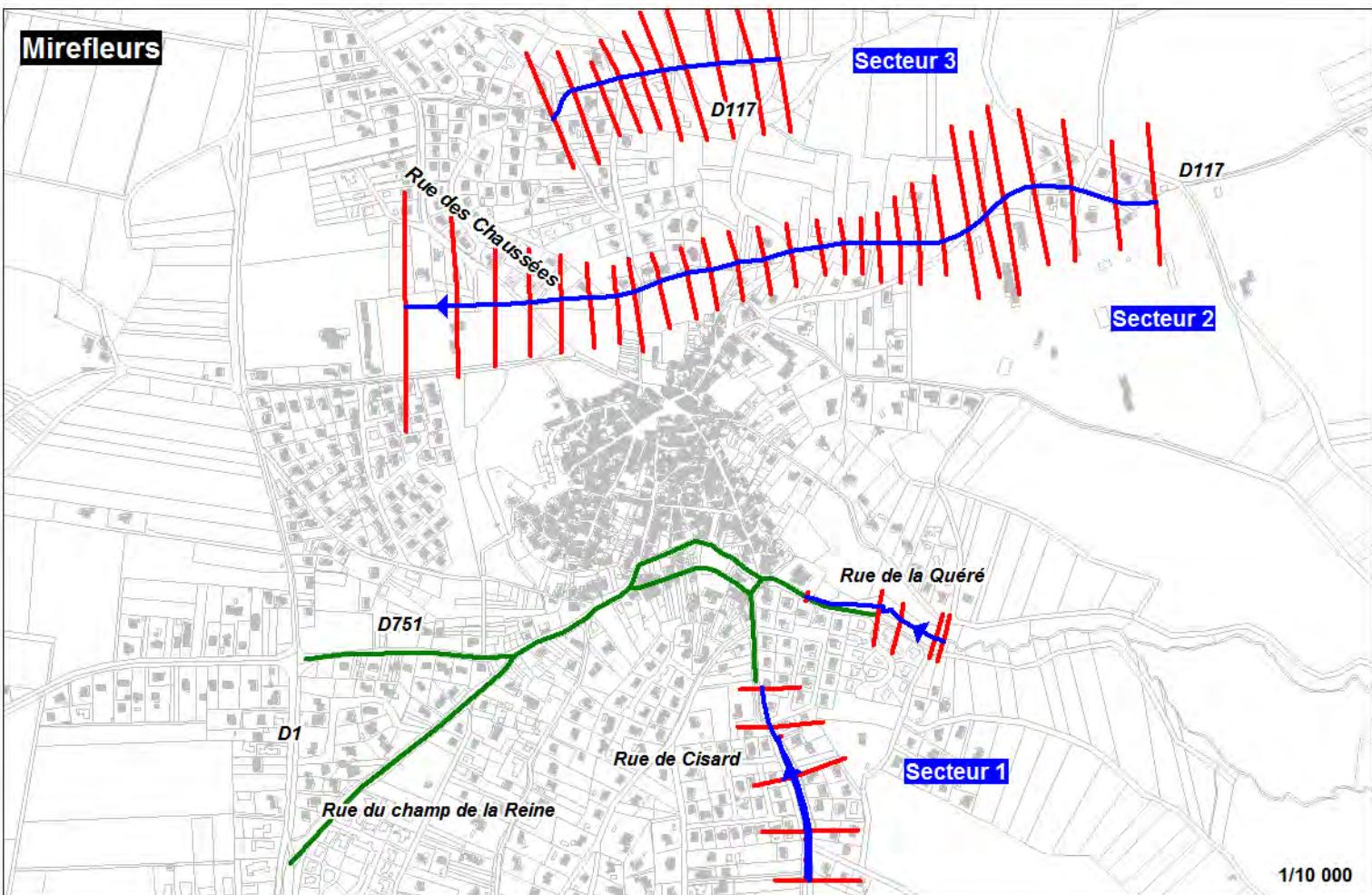
- **Secteur 1** au niveau du hameau de Ceyssat. La modélisation filaire prend en compte les 3 talweds orientés sud-nord qui traversent la D118. Cette rue est également modélisée afin d'évaluer les écoulements qui y sont repris,
- **Secteur 2** au niveau du hameau de Lignat. Le modèle filaire s'étend depuis l'amont de la D118 où un fossé reprend les ruissellements amont jusqu'au secteur du Clos.

La Roche Noire

Un secteur a été modélisé sur la commune de la Roche Noire.

Le fossé le long du chemin du ruisseau est modélisé avec ses sections canalisées et les débordements sont repris par la modélisation du chemin qui le longe. Le bief filaire se prolonge ensuite en aval de la D81 jusqu'au chemin sous Pyreyre.

La modélisation du chemin de Marnat permet de prendre en compte les débordements des sections canalisées dans ce secteur.



— Bief modélisé
— Rue modélisée

— Profil en travers modélisé
— Limite de commune

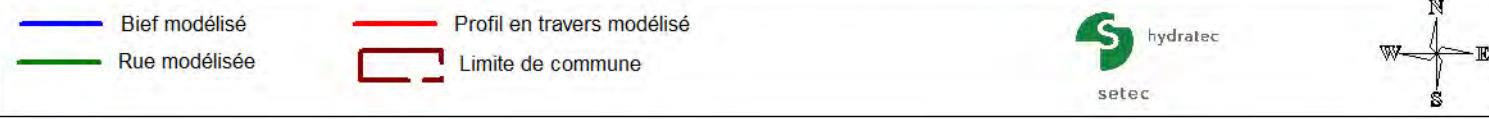
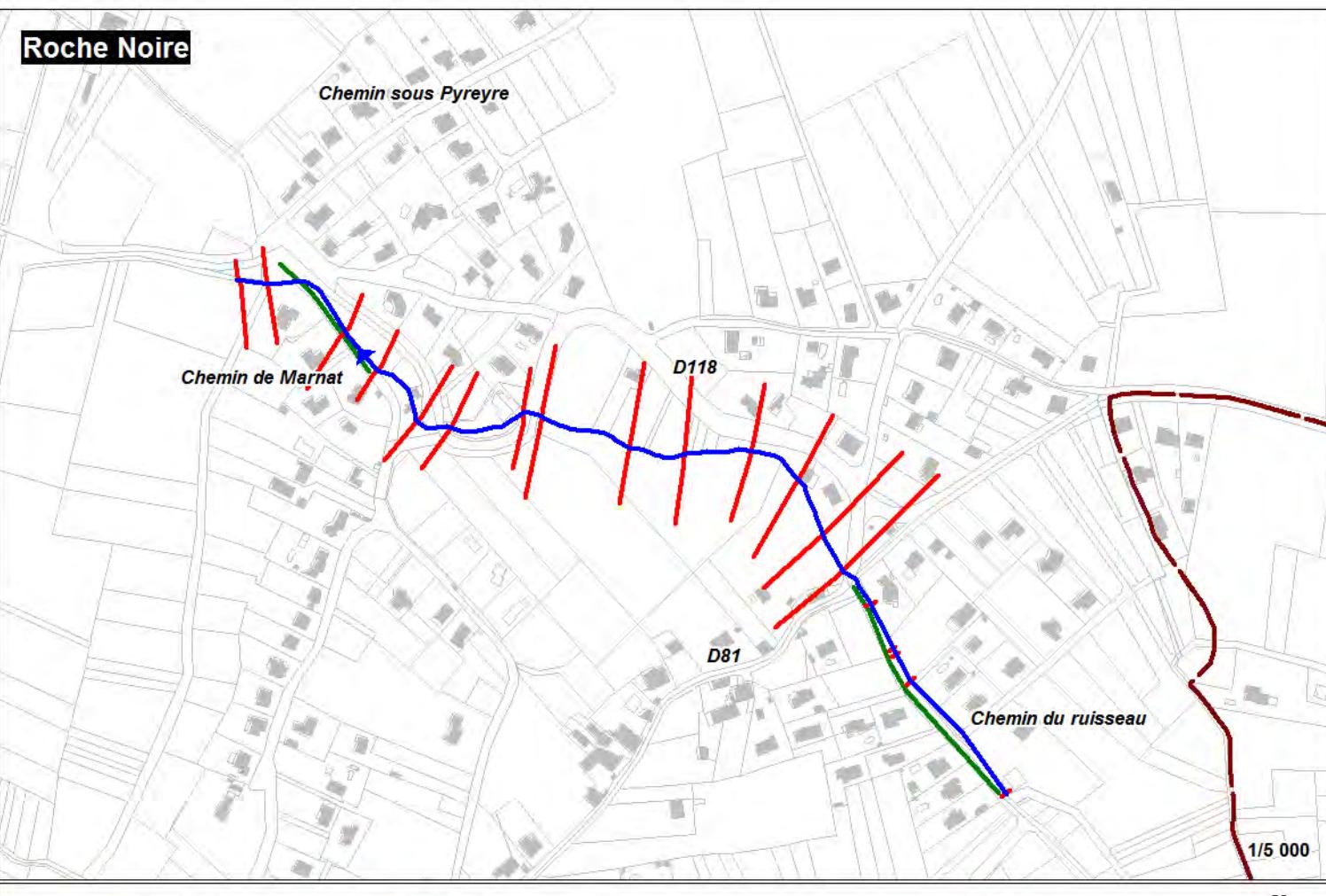
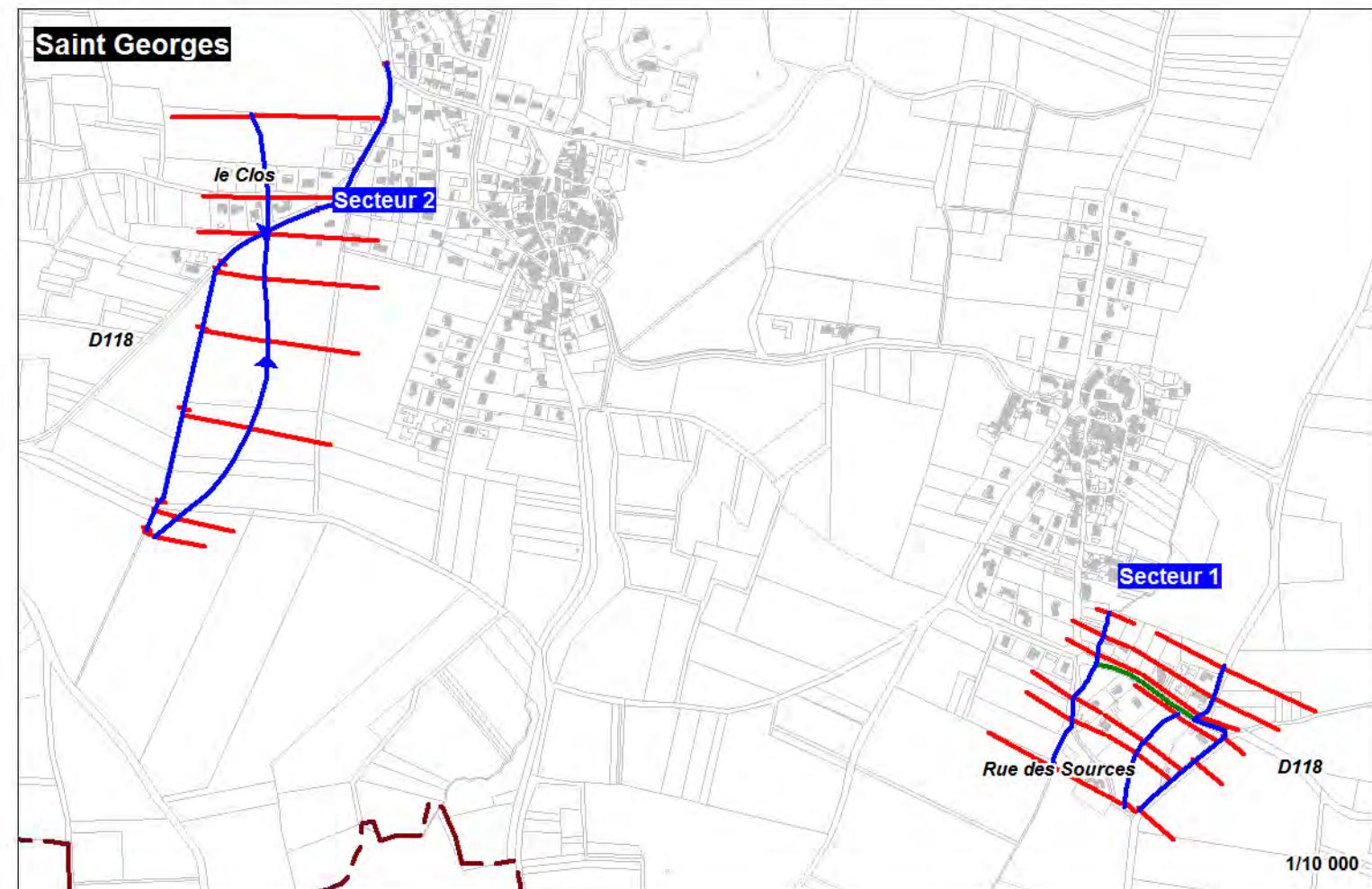
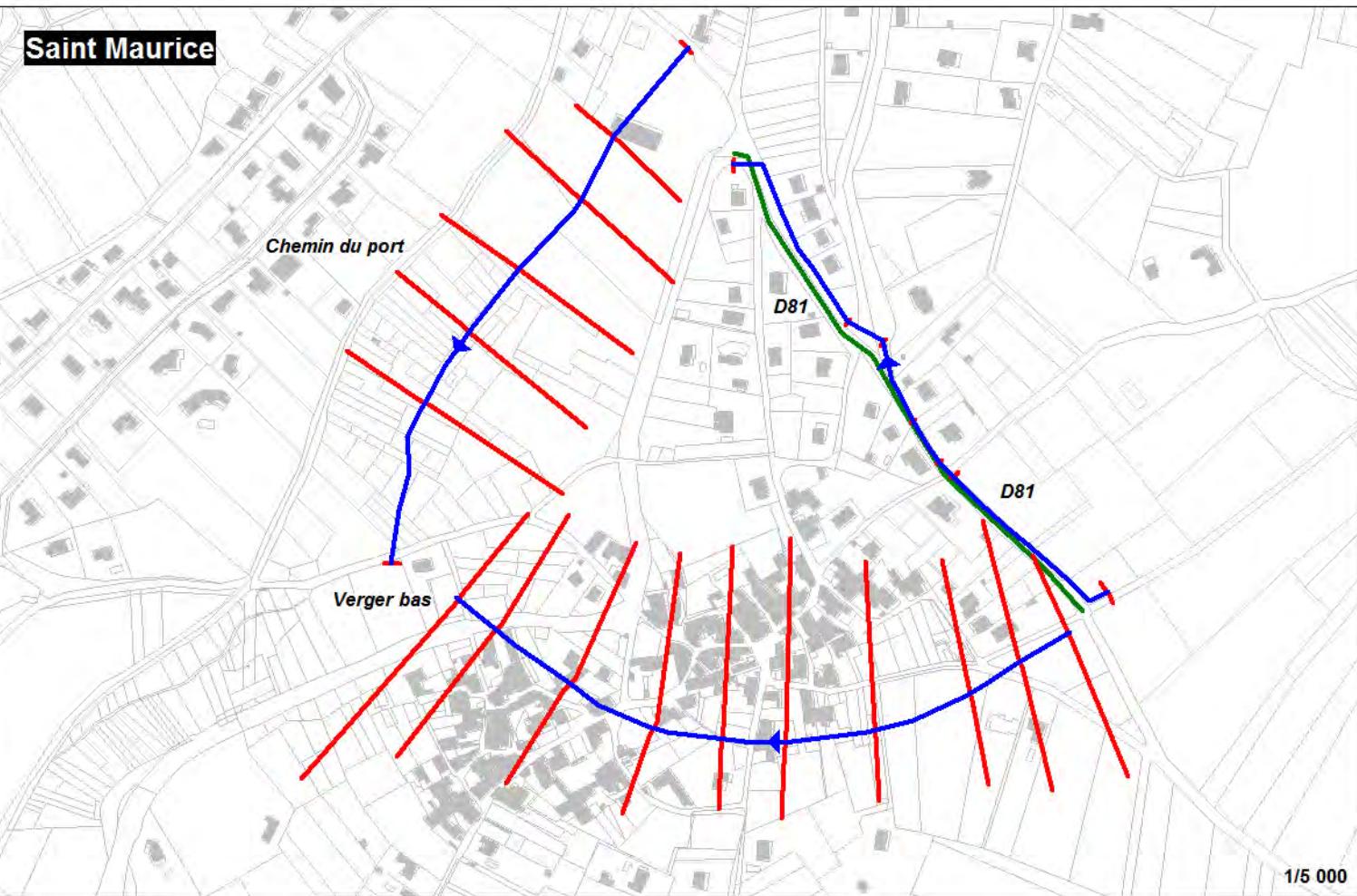


Figure 3-3 - Zoom sur les modélisations mises en œuvre à Gergovie Val d'Allier

3.4 CALAGE ET VALIDATION DU MODELE

3.4.1 Méthodologie du calage

Le calage des modèles de Gergovie Val d'Allier est réalisé sur les évènements exceptionnels du 26 mai 2012 et 3 août 2014, dont les caractéristiques pluviométriques ont été présentées au **paragraphe 2.3.4** du présent rapport. Il s'agit d'épisodes récents pour lesquels les conditions d'écoulement sont proches de celles d'aujourd'hui et pour lesquelles on dispose du plus grand nombre de données.

Le **calage du modèle hydrologique** est mené **parallèlement à celui du modèle hydraulique** par comparaison entre les résultats des simulations et les données disponibles.

Aucune donnée quantitative n'est disponible pour le calage des modèles. Seules les reconnaissances de terrain et données qualitatives recueillies auprès des communes en phase 1 sont exploitables.

3.4.2 Résultats du calage

Les cartes présentés en annexe 2 pour chaque commune faisant l'objet d'une modélisation synthétisent les éléments concernant l'emprise des zones d'inondation et les conditions d'écoulement ayant servis au calage.

4 CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES

4.1 EVENEMENTS DE REFERENCE

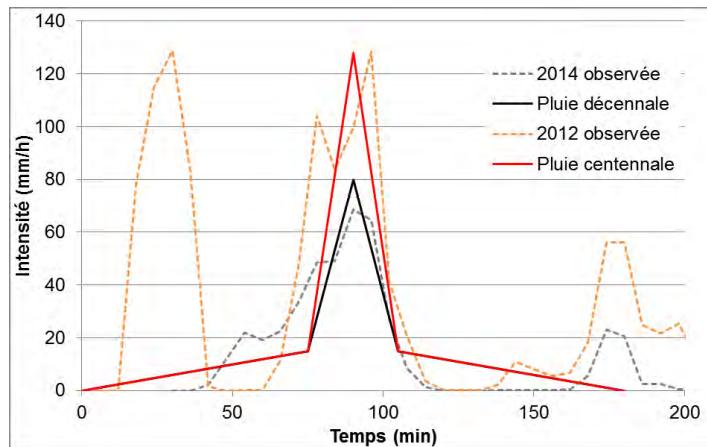
Le chapitre 2.3.4 présente une analyse détaillée des événements pluviométriques des 27/05/2012 et 03/08/2014 ; le tableau ci-dessous en rappelle les principales caractéristiques :

		27 mai 2012	3 août 2014
Episode total	Début	27/05/2012 18:59	03/08/2014 08:35
	Fin	27/05/2012 22:59	03/08/2014 13:11
	Durée (h)	4.0	4.6
	Hcum (mm)	125	44
	Période de retour associée	> 1000 ans	10 ans
Episode intense	Durée	1.8	1.4
	Hcum (mm)	54	38
	Période de retour associée	100 ans	20 ans

Tableau 3 - Caractéristiques des pluies des 27/05/2012 et 03/08/2014

Des pluies de projet de type double triangle ont été construites sur la base de ces pluies historiques (cf. graphique ci-après) :

- Evénement **décennal** calé sur l'événement du **03/08/2014**,
- Evénement **centennal** calé sur l'événement du **27/05/2012** ; la première pointe de pluie observée en 2012 n'est pas intégrée dans la pluie de projet, afin d'obtenir une période de retour centennale sur la durée totale de l'événement (soit 3 heures).



4.2 METHODOLOGIE D'ELABORATION DES CARTES

4.2.1 Cartographies issues de la modélisation hydraulique

Le modèle hydraulique fournit pour chaque scénario modélisé en chaque nœud et pour chaque pas de temps de calcul une cote d'eau et une vitesse d'écoulement. Ces éléments permettent d'extraire les valeurs maximales atteintes en chaque nœud de calcul et de définir un Modèle Numérique de Ligne d'Eau (MNLE) sous forme de grille à un pas d'espace identique au MNT.

Un croisement entre le MNLE et le MNT est ensuite réalisé pour définir une grille des hauteurs de submersion qui permet de définir l'emprise des zones inondables et les classes d'iso-hauteurs de submersion.

4.2.2 Compléments localisés

Sur certains secteurs, la cartographie est complétée par une analyse hydrogéomorphologique succincte et des observations historiques le cas échéant ; il s'agit :

- De l'aval de la zone commerciale de la Gergoviale à La Roche Blanche : les ruissellements descendant par la rue de la République vers la zone commerciale et s'accumulent dans les champs au nord de la RD avant de rejoindre un thalweg existant vers l'Auzon;
- De l'aval de la zone d'activité de la Novialle à La Roche Blanche : les eaux pluviales du centre bourg de Gergovie sont collectées par une rase jusqu'à la zone d'activité de la Novialle. En aval de cette zone, les écoulements s'accumulent dans les champs, bloqués par la route d'accès au rond-point ;
- De l'aval de la rase du Vignal à Mirefleurs ; l'emprise des zones inondables modélisées est prolongée en aval sur la base des observations faites lors de l'événement du 27/05/2012.

Les cartographies correspondantes sont présentées en annexe 3, avec sur chaque secteur les résultats de modélisation (hauteurs et vitesses) pour les scénarios suivants :

- Evénements historiques des 27/05/2012 et 03/08/2014,
- Evénements de référence décennal et centennal.

ANNEXES

ANNEXE 1

RAPPORT DE PRÉSENTATION DU LAMP

ANNEXE 2

CARTOGRAPHIES DES ZONES INONDABLES MODELISEES



Rapport de Prestation HYDRATEC

Etude N° 36400

GVA Ruissellement

Fourniture de Lames d'Eau Radar

Résultats du 26/08/2015

*Joël Van Baelen
Sandra Banson*

Laboratoire de Météorologie Physique (UMR 6016)
CNRS / Université Blaise Pascal Clermont-Ferrand II
Campus Universitaire des Cézeaux
4 Avenue Blaise Pascal, TSA/CS 60026
63178 Aubière, France

Objet de la demande :

Fourniture d'une lame d'eau à 5 minutes de résolution pour deux événements de précipitations spécifiques sur une zone d'intérêt (communes de l'Agglomération Gergovie Val d'Allier) définie dans le champ d'observation du radar précipitation en bande X du LaMP/OPGC.

Les périodes d'intérêt définies sont :

- Du 27 mai 2012 16:00 TU (18:00 LT) au 28 mai 2012 07:00 TU (09:00 LT)
- Du 3 août 2014 08:00 TU (10:00 LT) au 3 août 22:00 TU (4 août 00:00 LT)

Eléments techniques du radar :

Le radar est un radar en bande X (9.41 GHz) à impulsions mesurant sous un angle d'élévation unique la réflectivité engendrée par les hydrométéores présents dans les systèmes précipitants au cours d'un balayage azimuthal complet (360°). Ce faisant, sous certaines conditions (élimination d'échos de sols et parasites, correction d'atténuation, etc.), il est possible de convertir cette réflectivité mesurée en estimation du taux de précipitation. C'est cette valeur qui fait l'objet de la fourniture de résultats pour cette prestation.

La résolution spatiale (en portée et en azimut) et temporelle du radar est ajustable, ainsi entre les deux périodes de mesures identifiées, certains éléments sont différents. Ainsi :

- En mai 2012, les paramètres opérationnels du radar sont les suivants :
 - résolution azimuthale : 1°
 - résolution radiale : ~ 60 m
 - portée maximum : 20 km
 - résolution temporelle : 30 secondes
 - élévation : 5°
- En août 2014, les paramètres opérationnels du radar sont les suivants :
 - résolution azimuthale : 1°
 - résolution radiale : ~ 90 m
 - portée maximum : 36 km
 - résolution temporelle : 30 secondes
 - élévation : 5°

Fourniture des données :

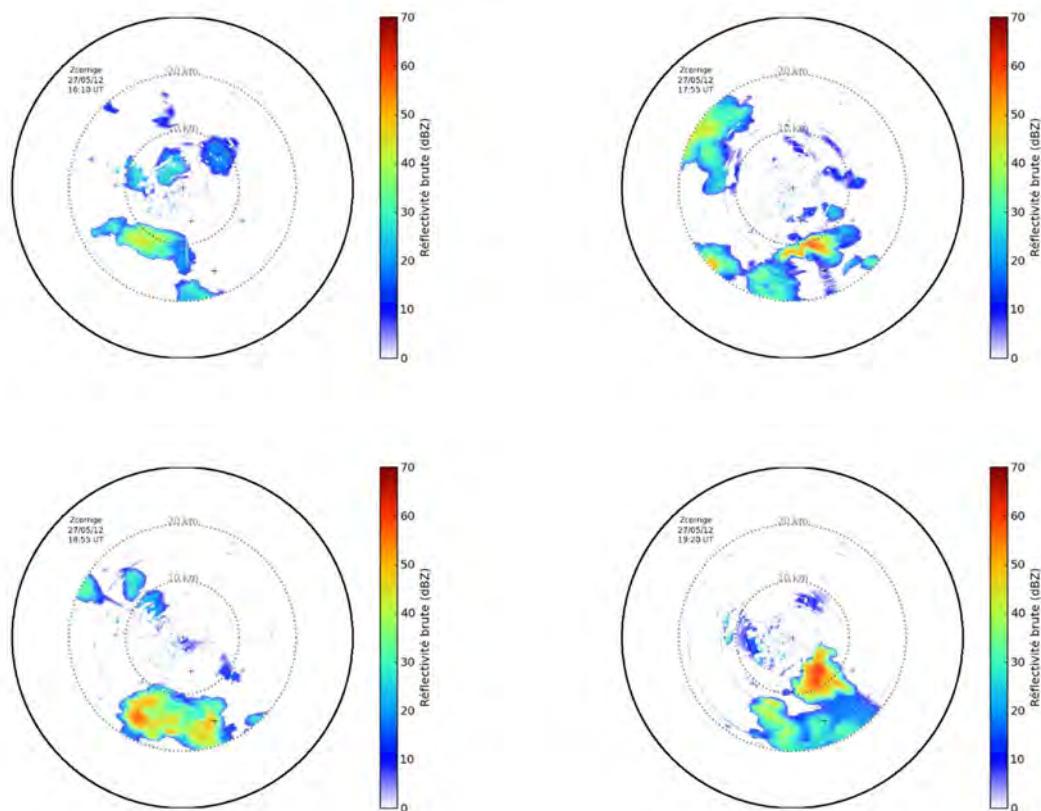
Les données requises sont des lames d'eau à 5 minutes, c'est-à-dire des taux moyens de précipitations estimés pour chaque « pixel » radar avec cette résolution. Ces valeurs sont obtenues en déterminant le taux moyen de précipitations sur 5 minutes à partir des taux individuels obtenus à 30 secondes, après analyse des réflectivités radars, et intégrées sur le pas de temps de 5 minutes.

Analyse des événements et critique des mesures radars :

Cas du 27-28 mai 2012 :

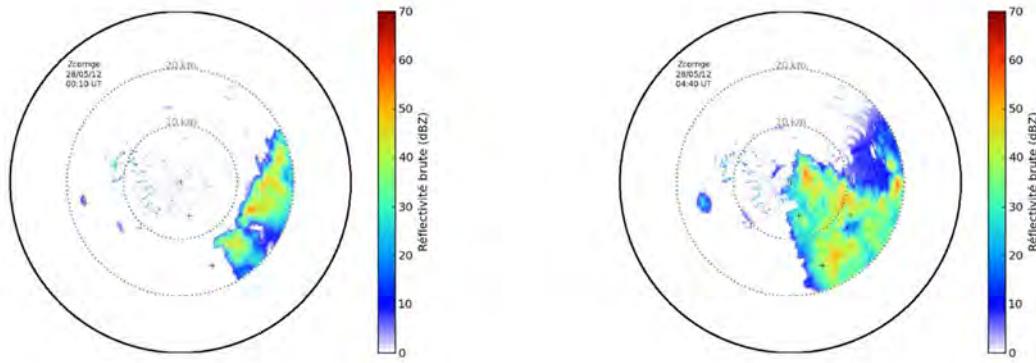
Dès 16:00 TU (Fig. 1), il y a présence de fortes cellules orageuses localisées à l'ouest de la zone d'intérêt, générées sur le relief et se déplaçant vers l' E-S-E, tout en perdant rapidement de leur amplitude au-dessus du triangle formé par les communes de La Roche Blanche, Saint Georges d'Allier et Authezat (délimitant la zone d'intérêt majeur).

Vers 17:50 TU (Fig. 2) une cellule très active se développe au-dessus puis au sud (Fig. 3) du domaine d'intérêt, remplacée par une nouvelle forte cellule vers 19:20 (Fig. 4) qui s'évacue ensuite vers le S-E.



Par la suite, il y aura une succession de cellules plus ou moins fortes jusqu'à environ 23:25 TU sur la zone d'intérêt.

Ultérieurement, des cellules se développeront essentiellement à l'Est du domaine principal d'investigation (Fig. 5) jusqu'à un nouveau passage pluvieux sur la zone entre 03:30 TU et 05:50 TU (Fig. 6) dans un flux orienté au sud.

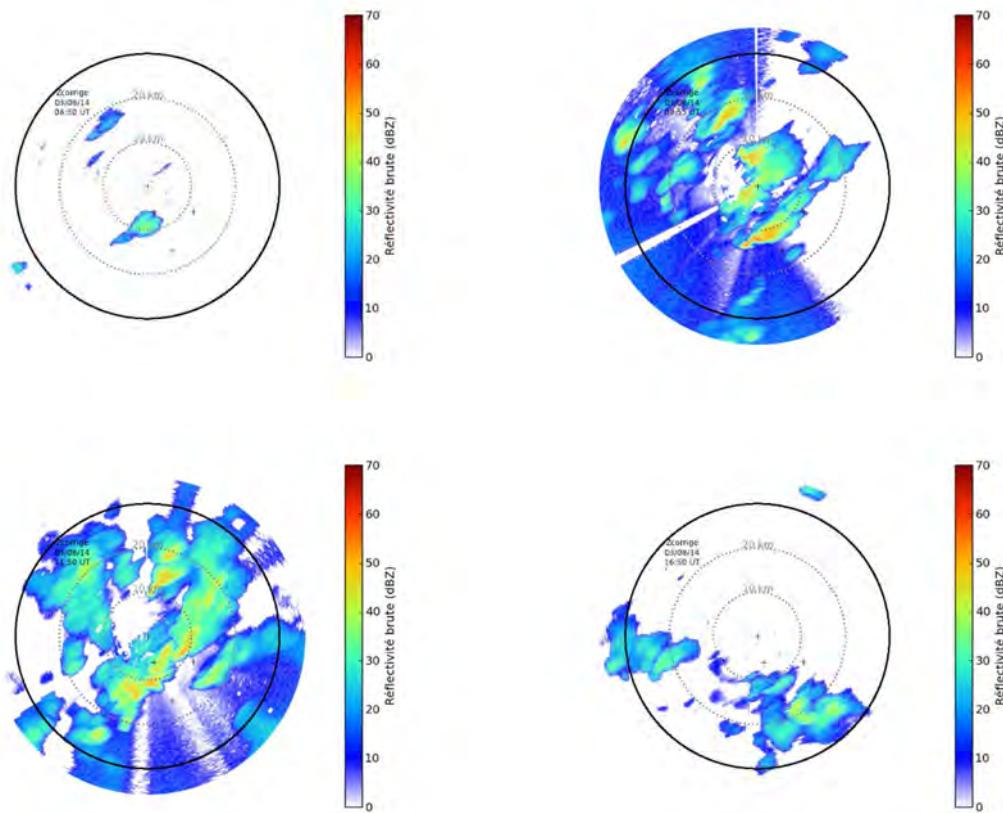


Cas du 3 août 2014 :

La première activité convective se développe à l'ouest de la zone d'intérêt vers 8:50 TU (Fig. 7) avec une petite cellule liée à l'orographie (générations locales successive au même point) et qui se déplace ensuite vers le N-E.

On constate ensuite une activité plus forte à partir de 9:45 TU (Fig. 8) avec un enchaînement de cellules isolées jusqu'à environ 13:10 TU (Fig. 9).

On note ensuite un nouveau passage pluvieux léger entre environ 16:40 TU et 17:30 TU, plutôt sur le sud de la zone d'intérêt (Fig. 10), mais plus d'activité notable par la suite.



La qualité des données sur la zone d'intérêt est tout à fait acceptable et les estimations de taux de pluies peuvent donc être regardées comme raisonnablement indicatives des précipitations observées. Toutefois, il est nécessaire de mentionner quelques artéfacts ponctuels liés à des masques dans le champ de vision du radar :

- Masque important sur le secteur 240° à 244°
- Masque sur l'azimut 176° (visible principalement en 2012)
- Atténuation partielle sur le secteur 222° à 224°
- Artéfacts (perturbations) ponctuels sur l'azimut 187° (visible principalement en 2014)

Description des fichiers fournis :

Les fichiers résultats comprenant les taux de pluie moyens au pas de temps de 5 minutes sont archivés dans deux dossiers séparés, un par événement, et ont la nomenclature suivante :

rrJJMMAA-HHMMSS.txt

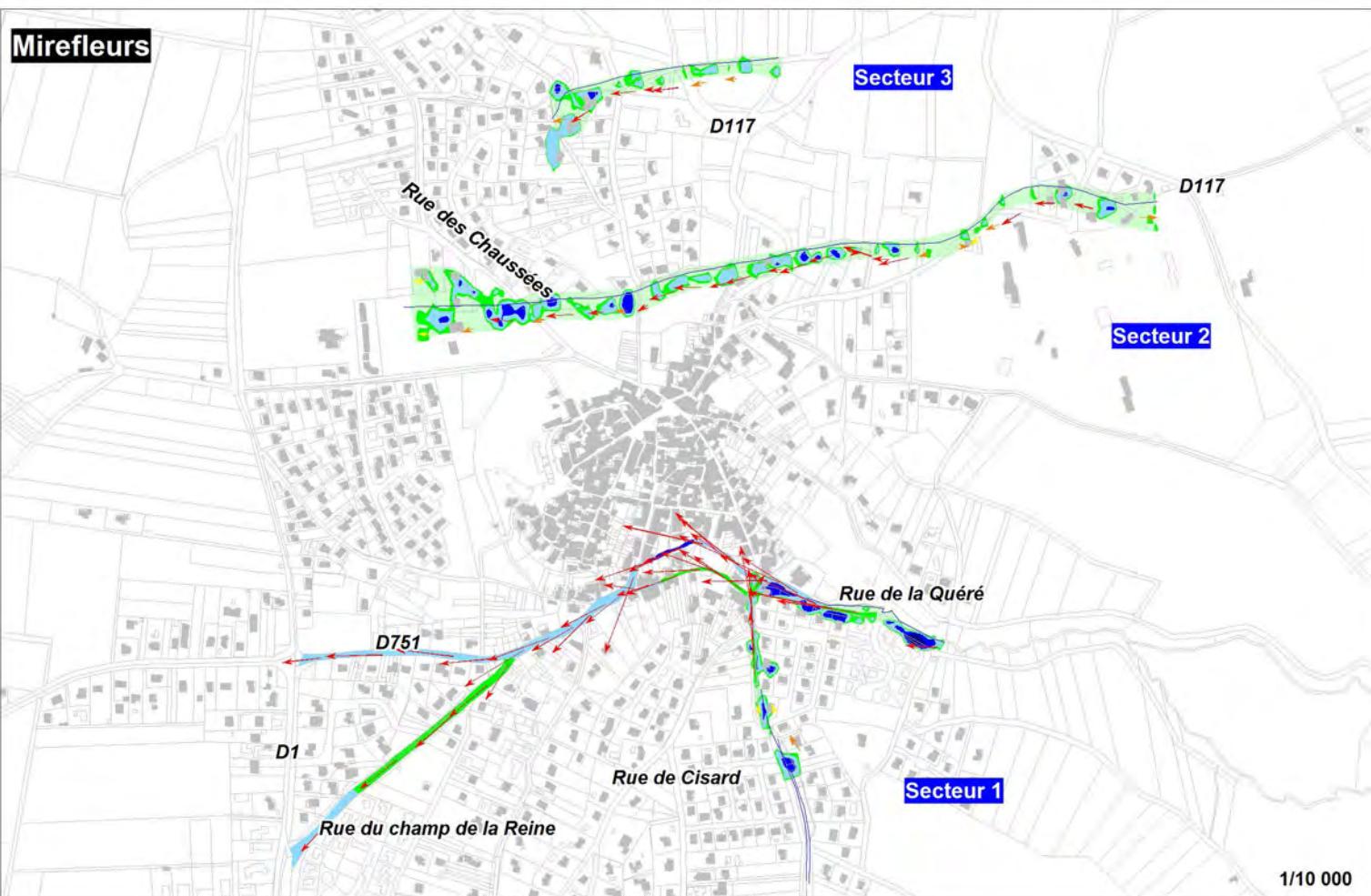
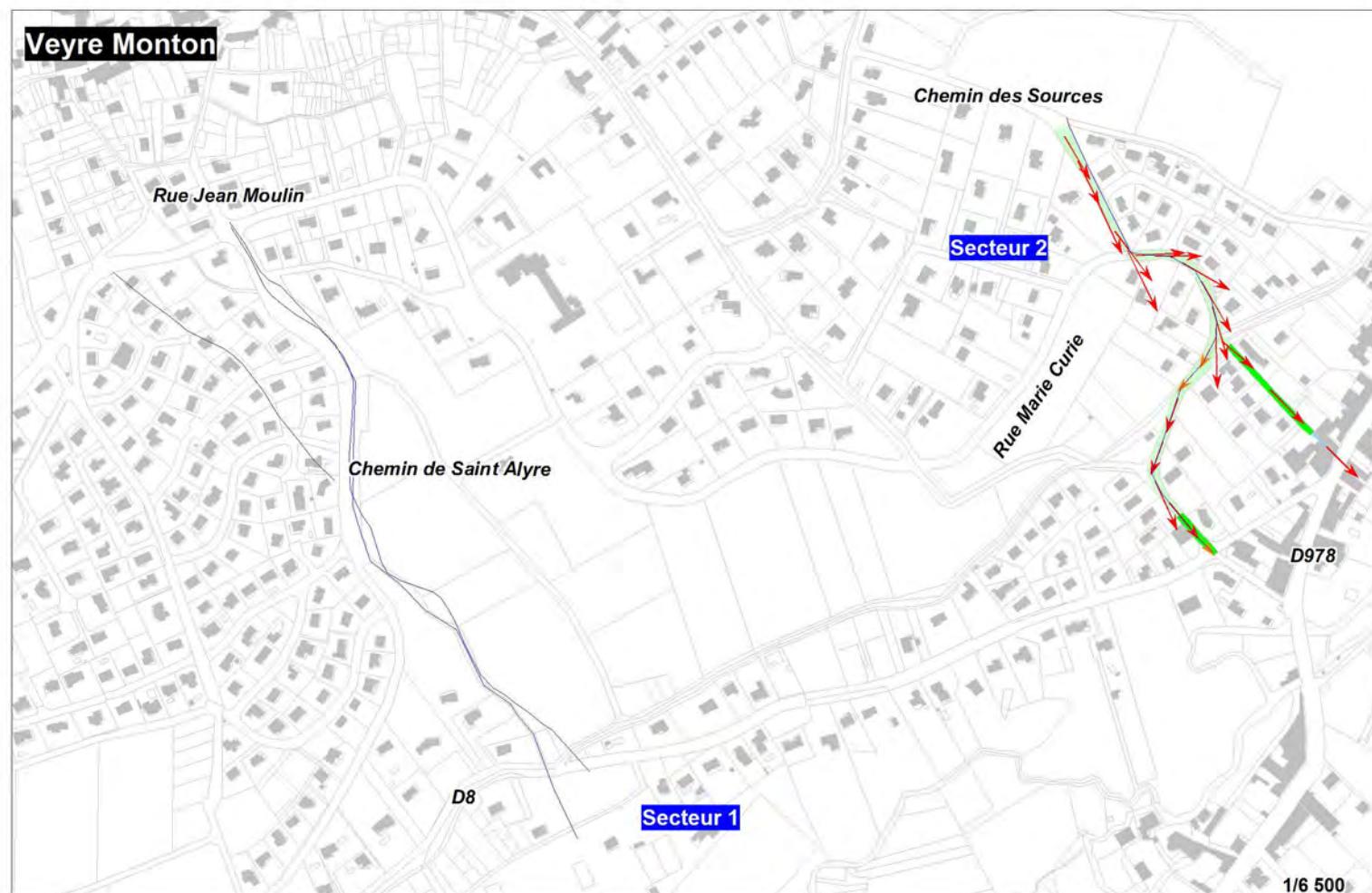
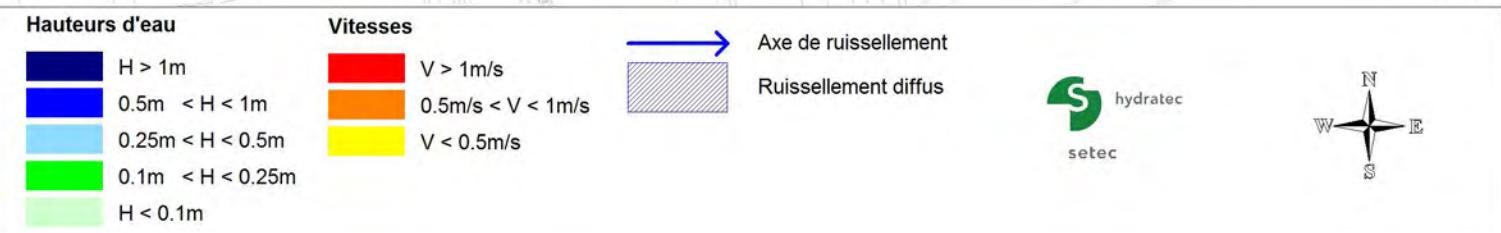
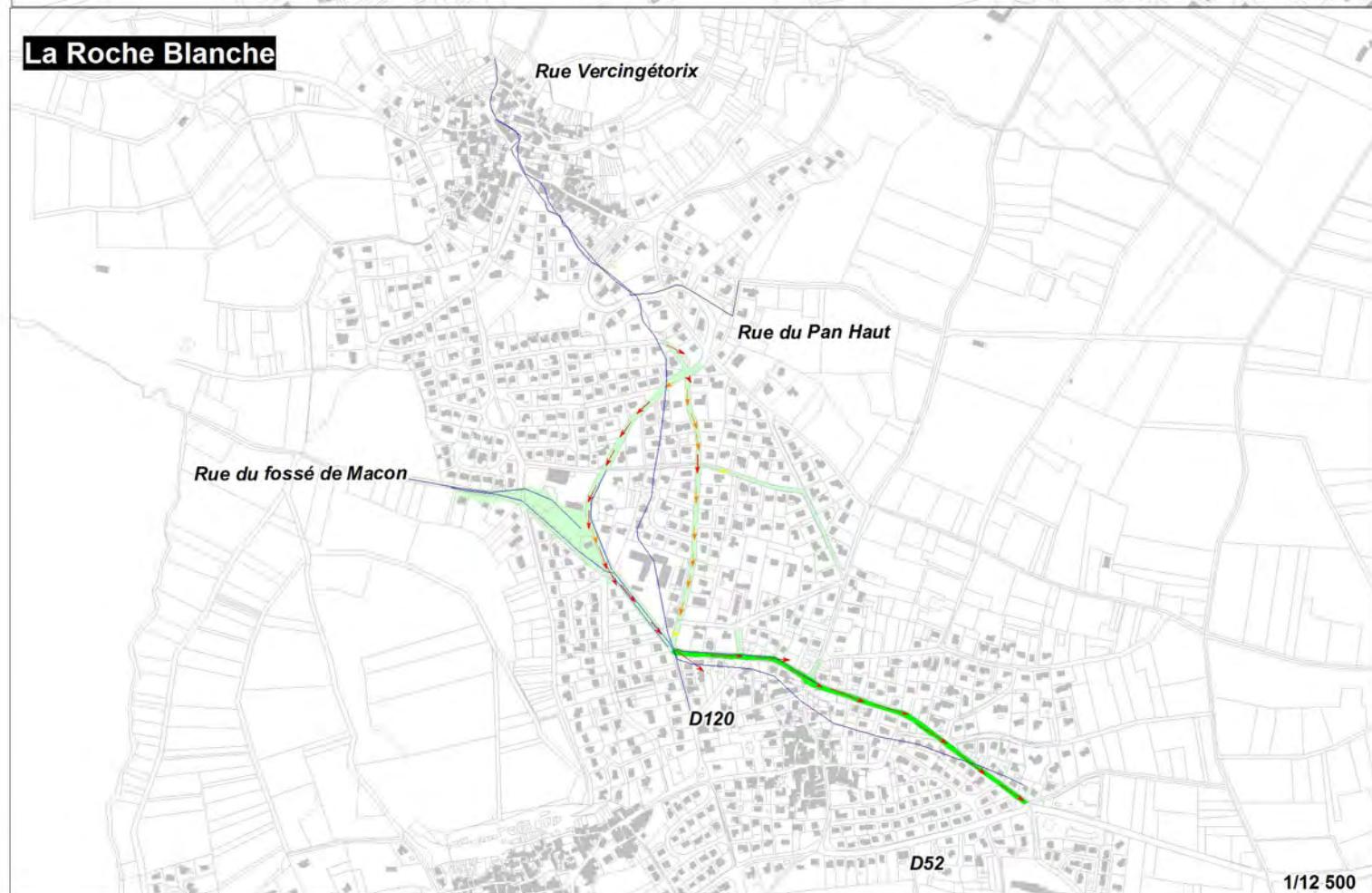
où rr indique que la variable est un taux de précipitations, JJ = jour, MM = mois, AA = année, HH = heure, MM = minute, SS = seconde. Ce sont des fichiers texte ascii mais peuvent être lus sous Excel.

Ces données sont accompagnées de fichiers explicatifs :

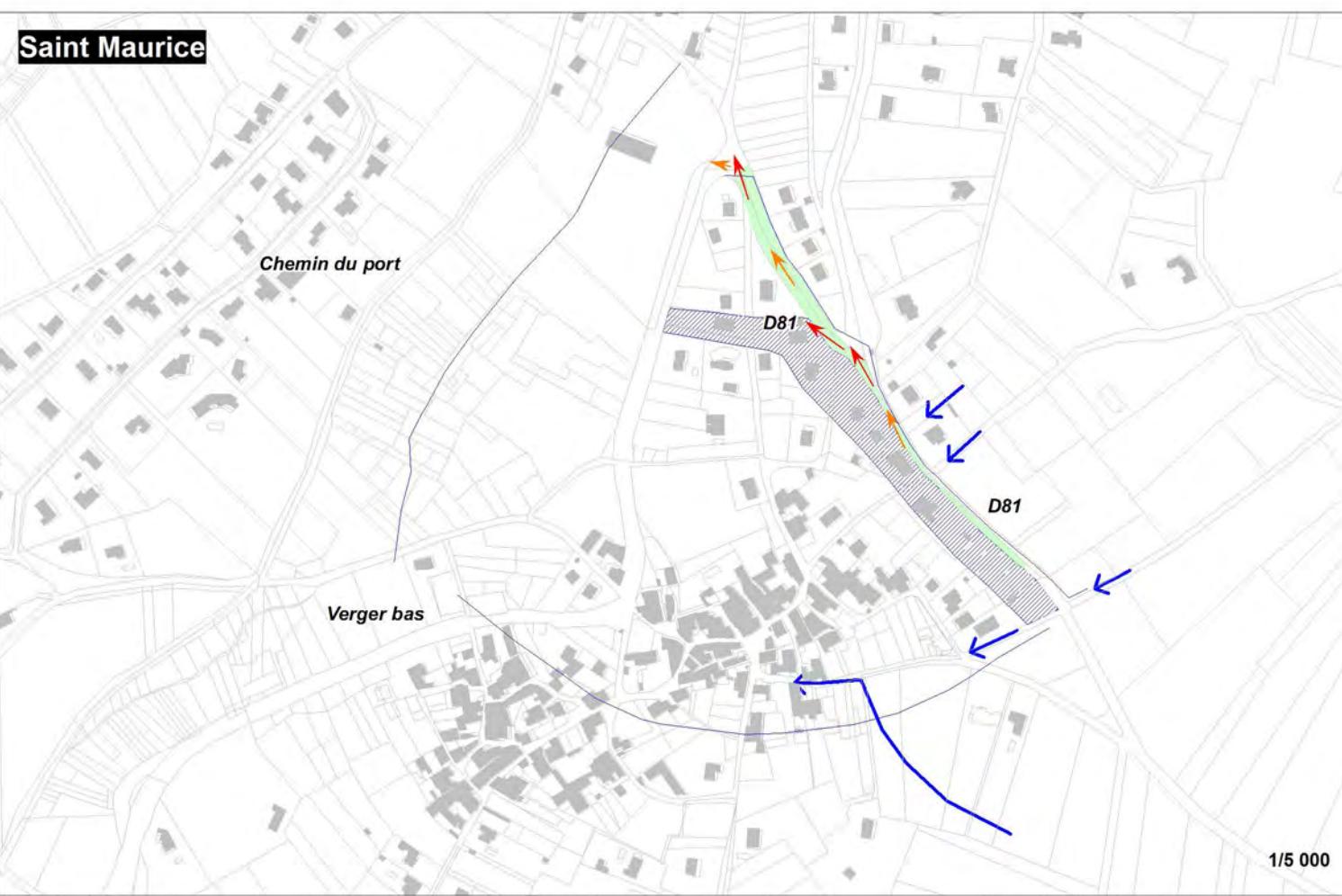
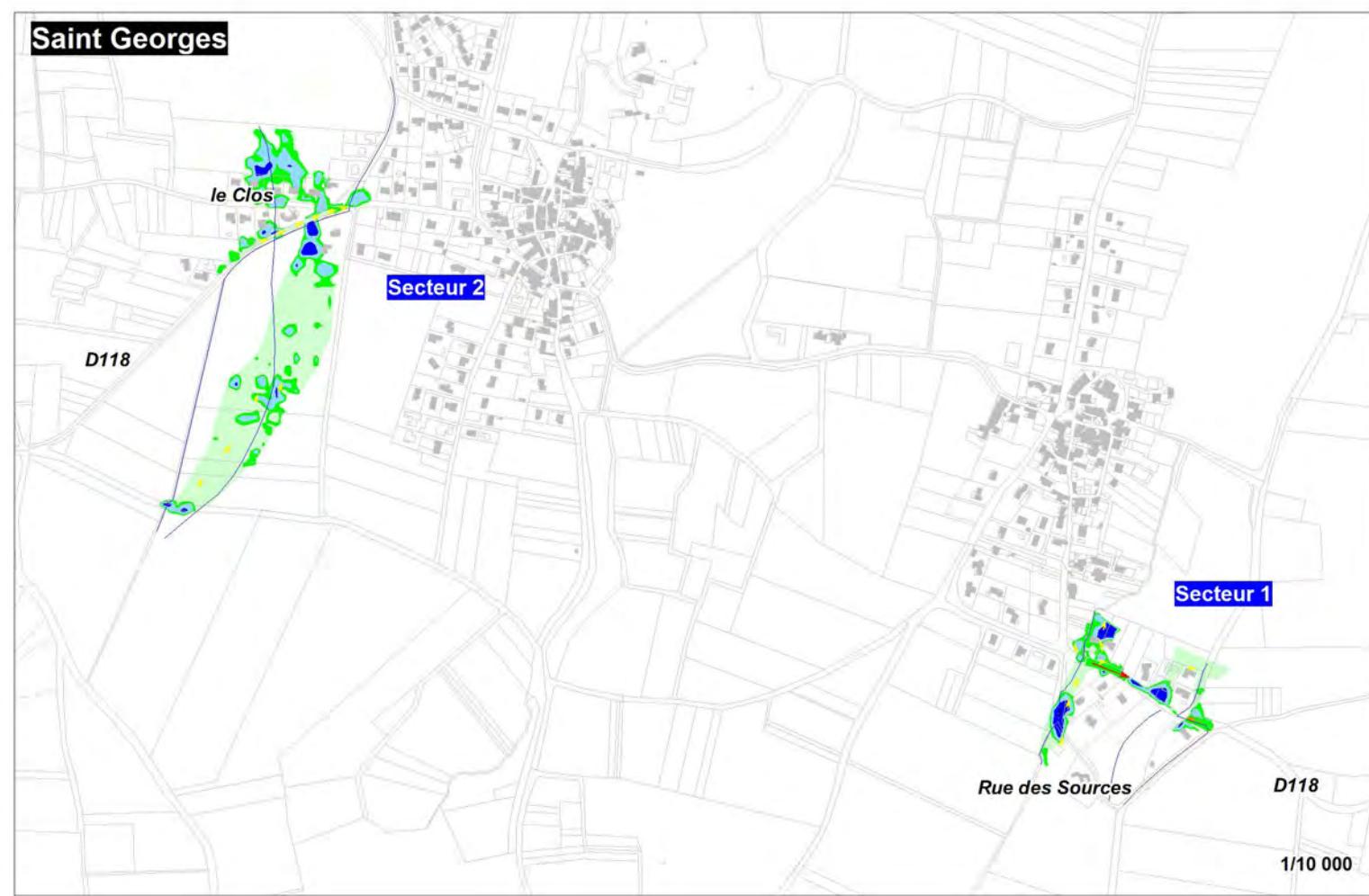
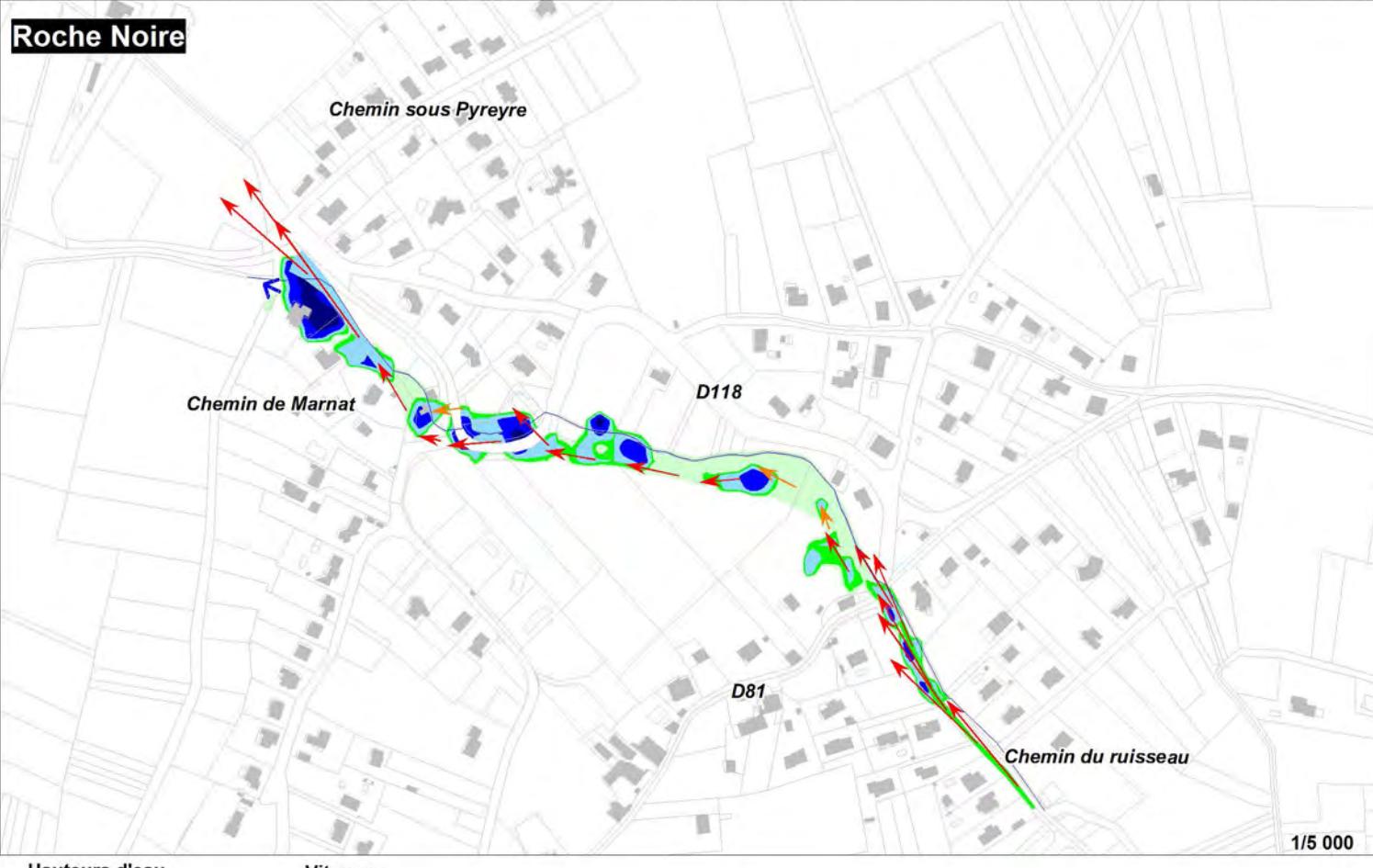
“descriptif_fichier_RADAR_MM_AA.txt” qui précisent la structure des fichiers résultats selon chaque événement et fournissent les caractéristiques des pixels radars en coordonnées polaires : distances radiale selon le faisceau radar, distance radiale projetée sur un plan horizontal, altitude du pixel par rapport à l'altitude de référence du radar, et ce pour chacune des portes du radar, ces valeurs se répétant pour chaque azimut du radar.

“Emprise_territoire” qui donne en colonne 1 et 2 les coordonnées Lambert II carto due la zone d'intérêt et en colonne 3 et 4 les distance et azimut correspondant par rapport à la position de référence du radar.

De par leur taille, les fichiers résultats sont fournis par mail sous forme de liens pour leur téléchargement, tandis que le rapport et les fichiers descriptifs sont fournis par mail en document attachés.

Mirefleurs**Veyre Monton****Authezat****La Roche Blanche****Pluie du 27 mai 2012**

Accusé de réception en préfecture
063-200069177-20260129-DE-26-001-26-DE
Date de télétransmission : 04/02/2026
Date de réception préfecture : 04/02/2026

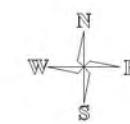
Saint Maurice**Saint Georges****Roche Noire**

Hauteurs d'eau	
H > 1m	
0.5m < H < 1m	
0.25m < H < 0.5m	
0.1m < H < 0.25m	
H < 0.1m	

Vitesses	
V > 1m/s	
0.5m/s < V < 1m/s	
0.25m/s < V < 0.5m/s	
V < 0.25m/s	

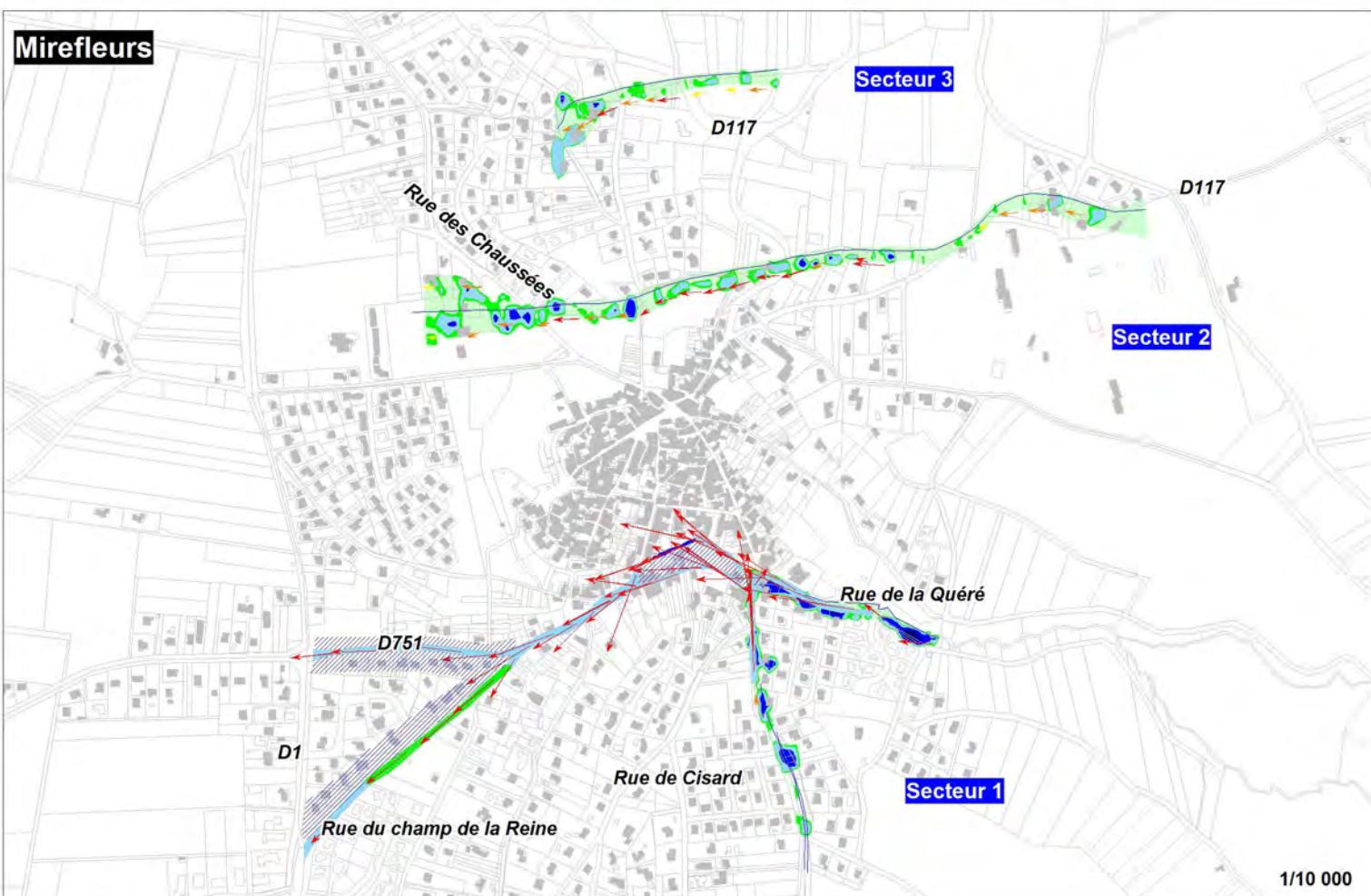
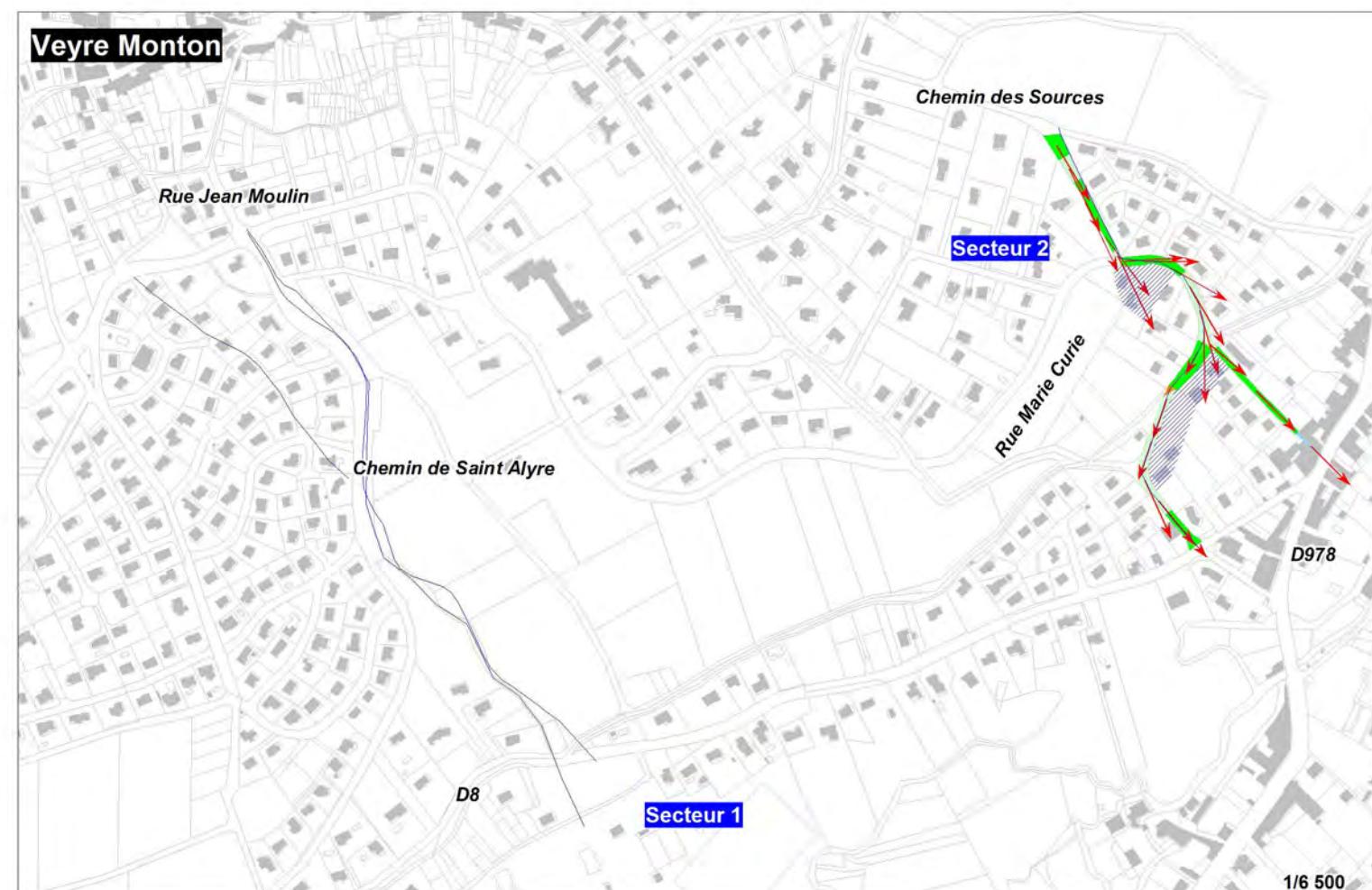
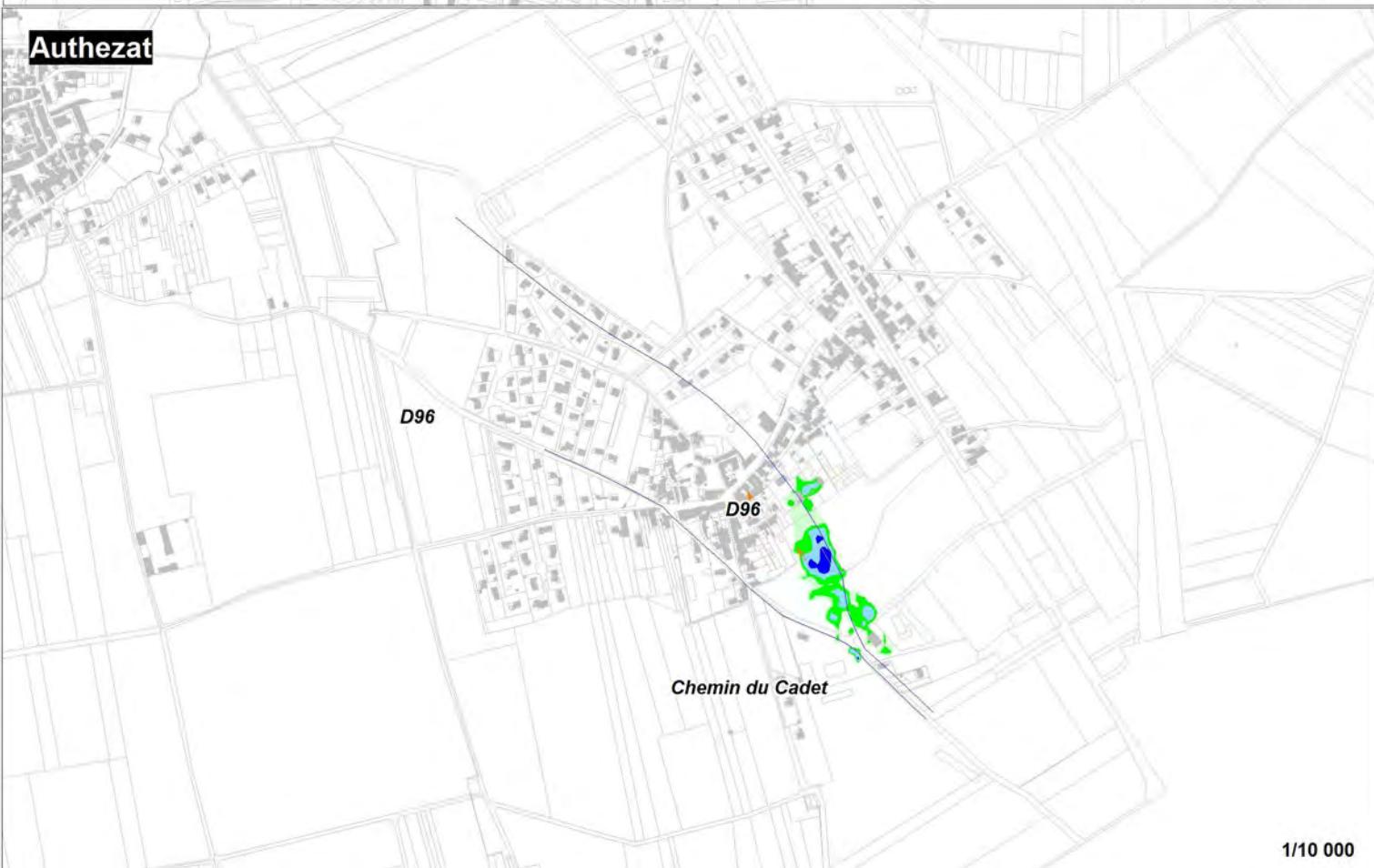
→ Axe de ruissellement
Ruisseau diffus

 hydratec
setec



Pluie du 27 mai 2012

Accusé de réception en préfecture
063-200069177-20260129-DE-26-001-26-DE
Date de télétransmission : 04/02/2026
Date de réception préfecture : 04/02/2026

Mirefleurs**Veyre Monton****Authezat****Hauteurs d'eau**

H > 1m	V > 1m/s
0.5m < H < 1m	0.5m/s < V < 1m/s
0.25m < H < 0.5m	V < 0.5m/s
0.1m < H < 0.25m	
H < 0.1m	

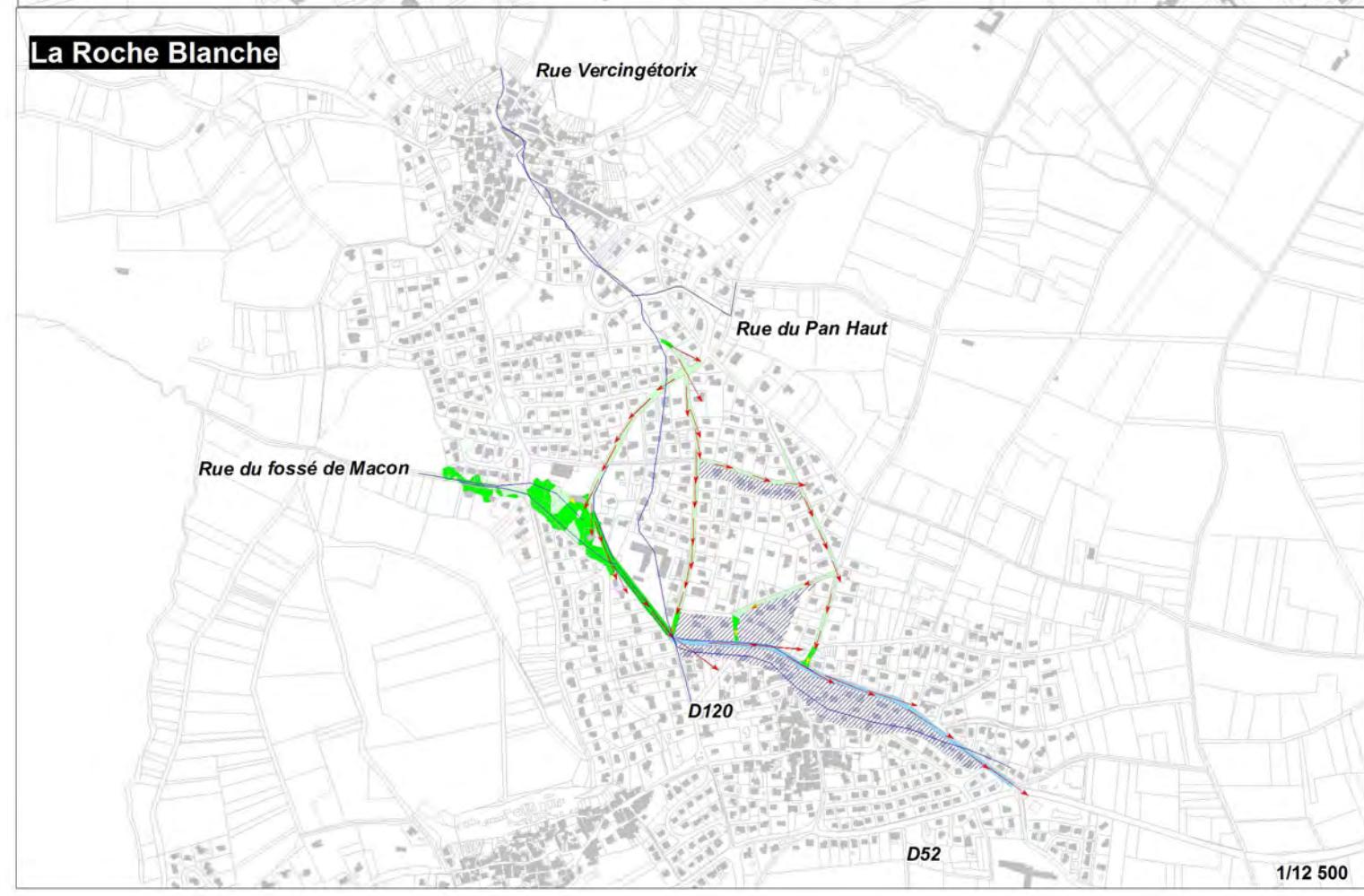
Vitesses

0.5m < H < 1m	V > 1m/s
0.25m < H < 0.5m	0.5m/s < V < 1m/s
0.1m < H < 0.25m	V < 0.5m/s
H < 0.1m	



Axe de ruissellement
Ruisseau diffus

 hydratec
setec

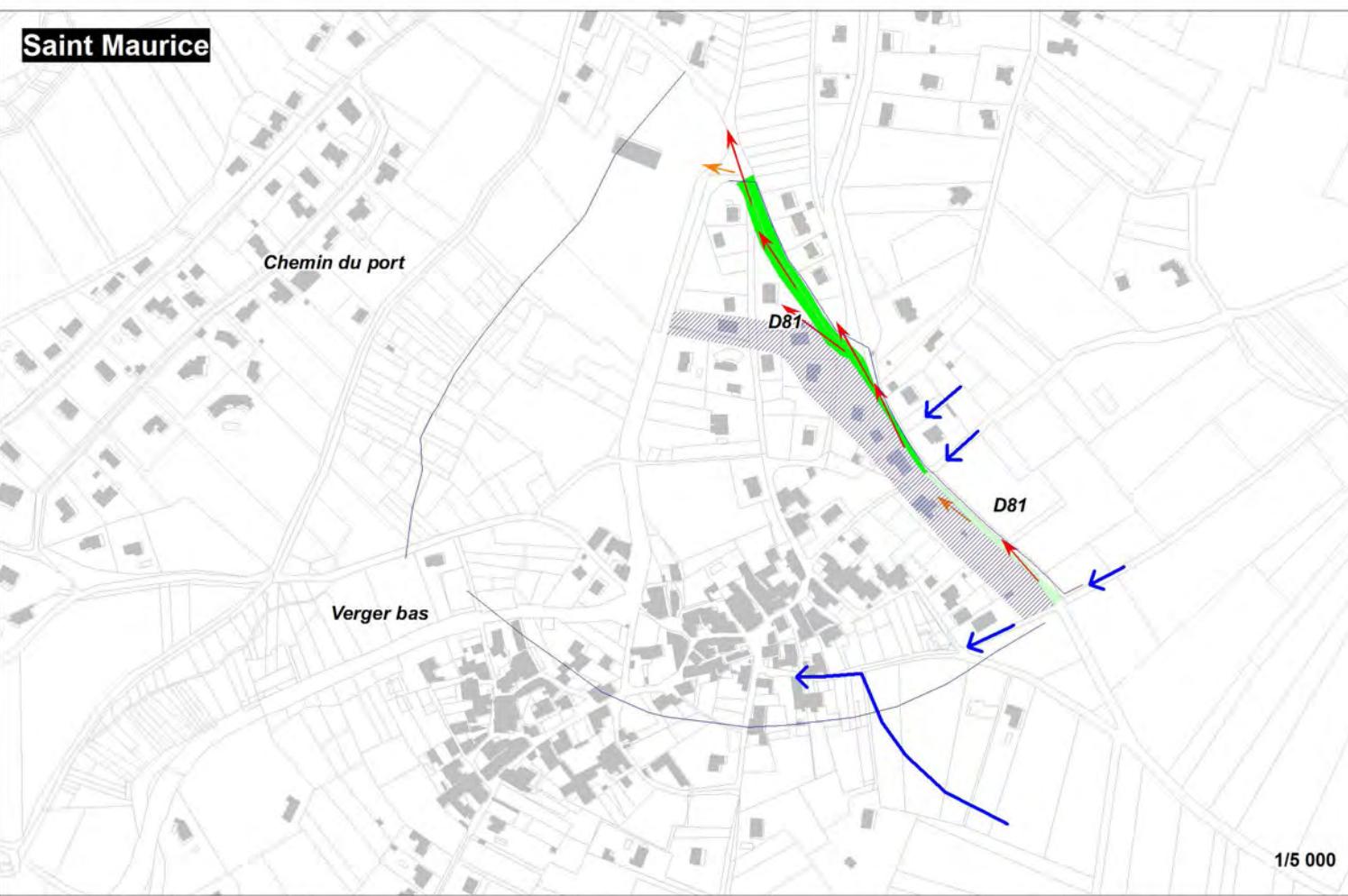
**La Roche Blanche**

Pluie du 27 mai 2012 généralisée

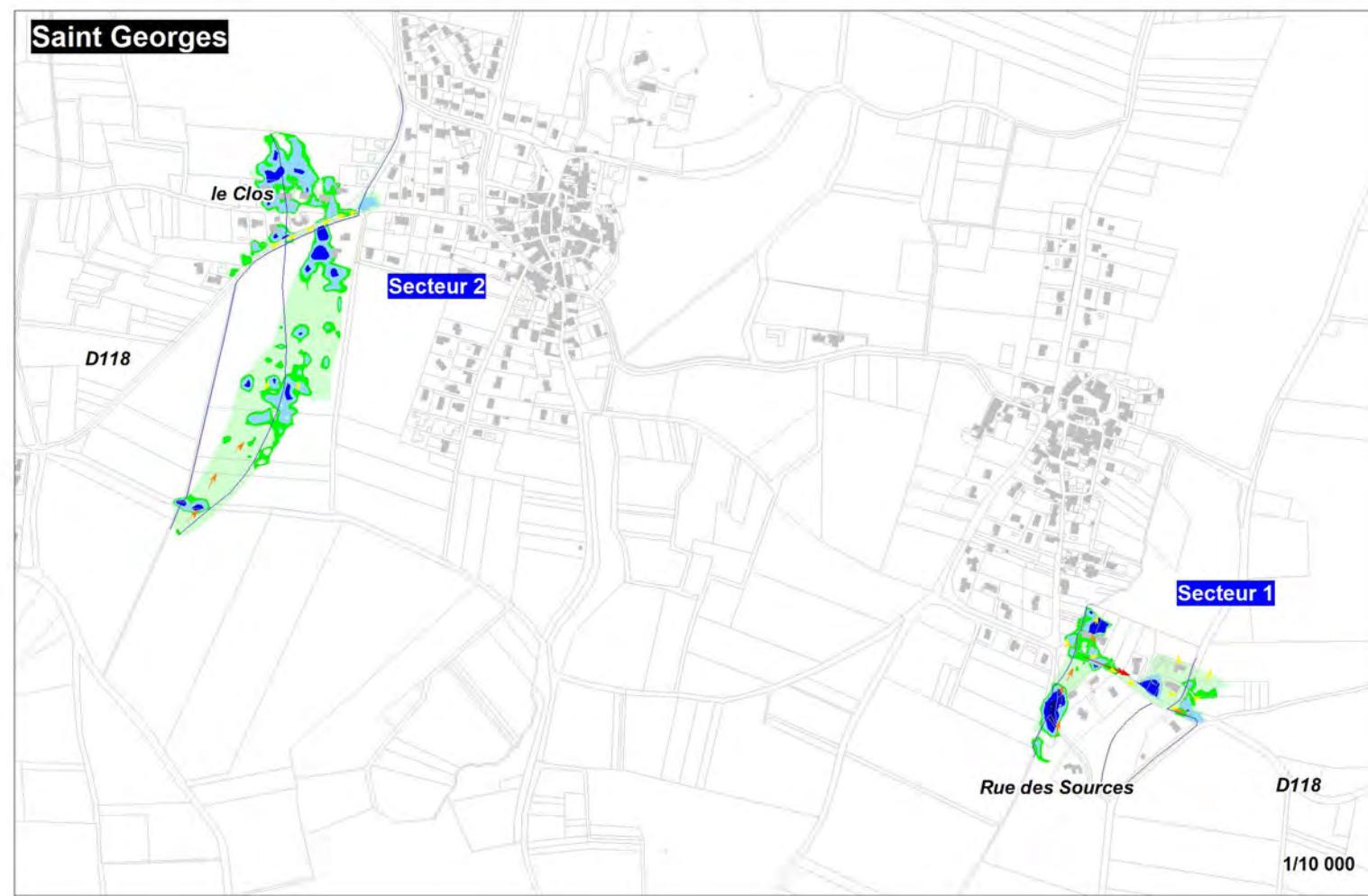
Événement centennal

Accusé de réception en préfecture
063-200069177-20260129-DE-26-001-26-DE
Date de télétransmission : 04/02/2026
Date de réception préfecture : 04/02/2026

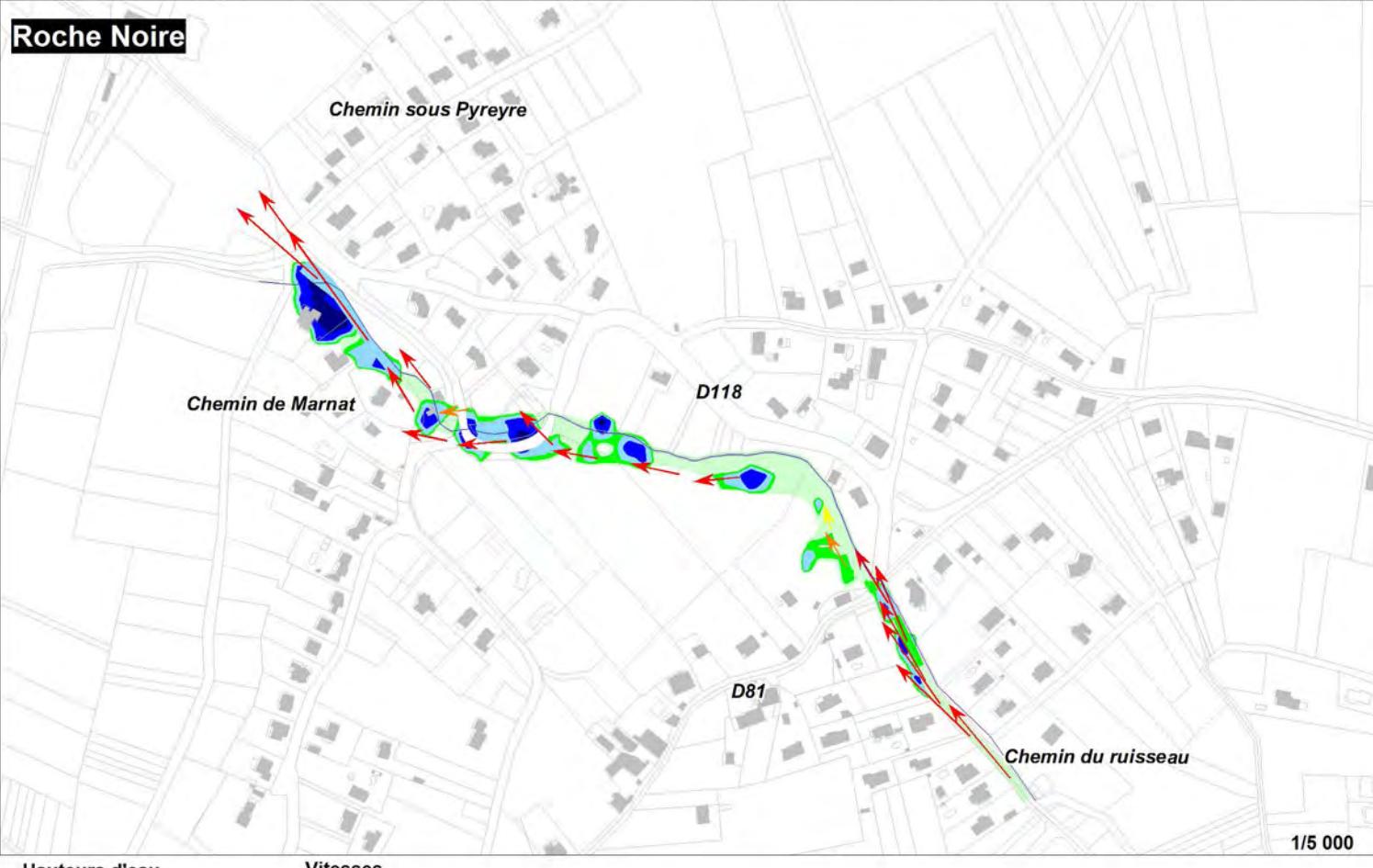
Saint Maurice



Saint Georges



Roche Noire



Hauteurs d'eau
$H > 1m$
$0.5m < H < 1m$
$0.25m < H < 0.5m$
$0.1m < H < 0.25m$
$H < 0.1m$

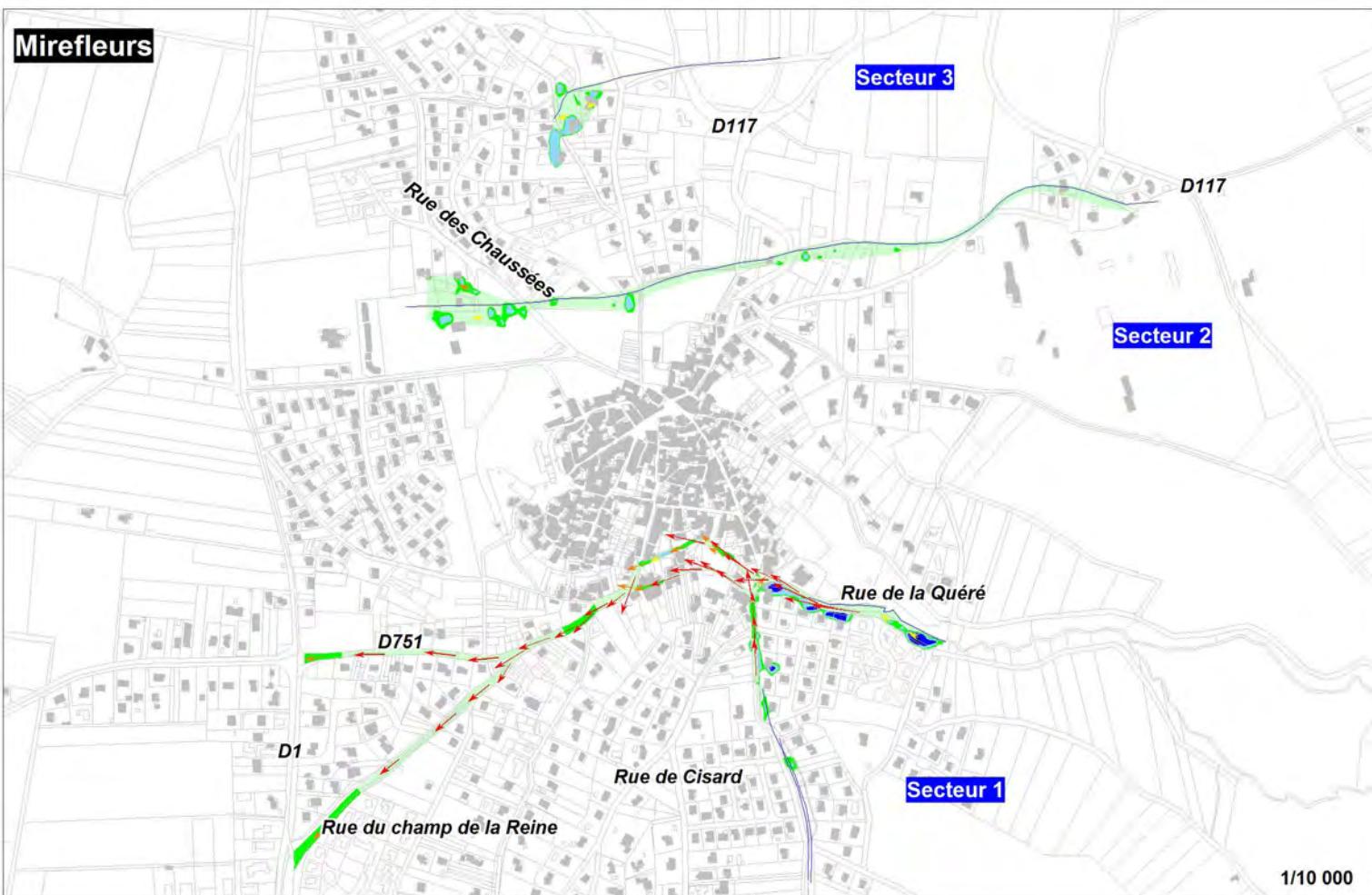
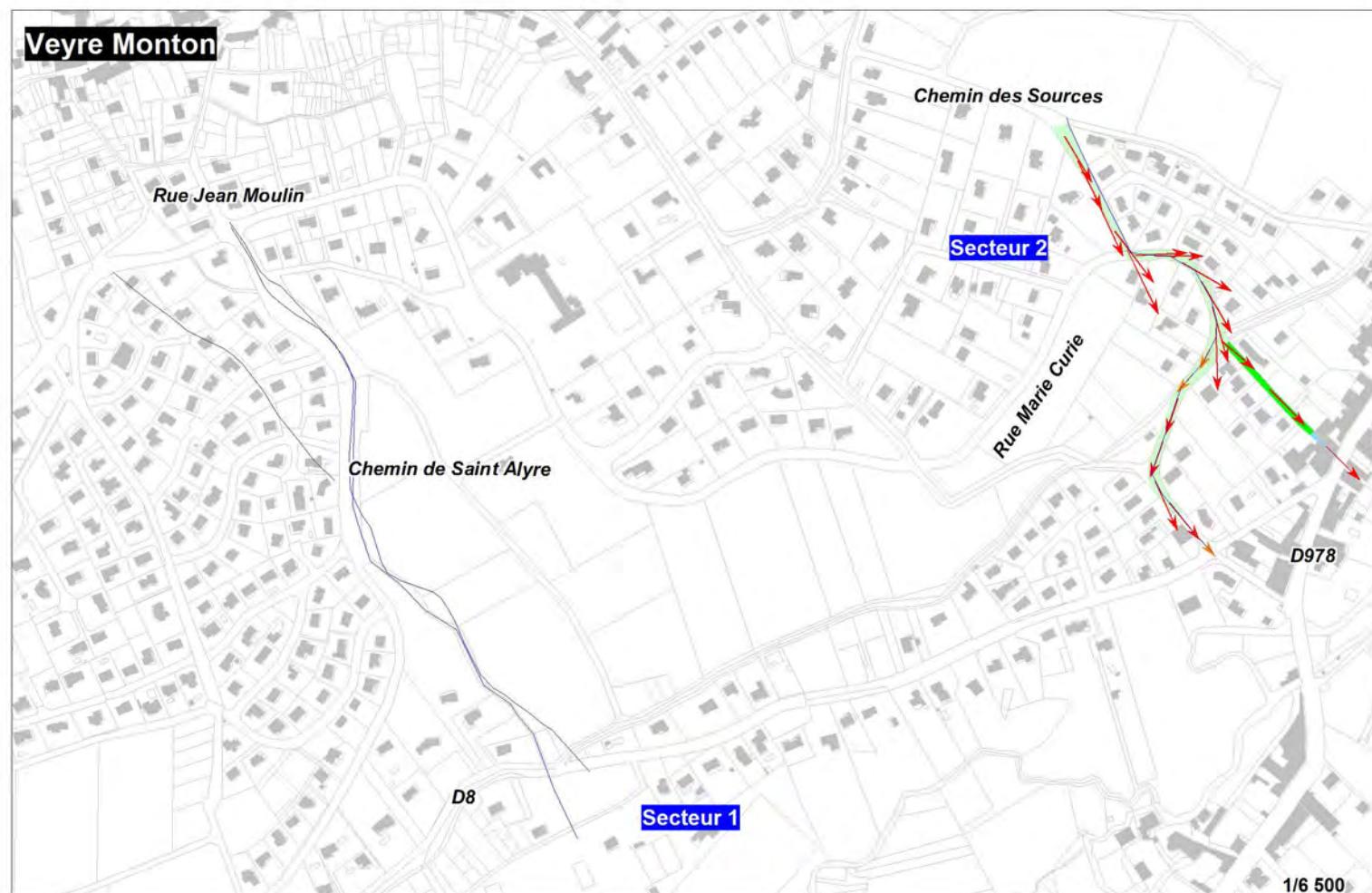
Vitesses

$V > 1m/s$
$0.5m/s < V < 1m/s$
$0.25m/s < V < 0.5m/s$
$V < 0.25m/s$



Axe de ruissellement

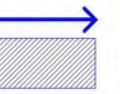
Ruisseaulement diffus

Mirefleurs**Veyre Monton****Authezat****Hauteurs d'eau**

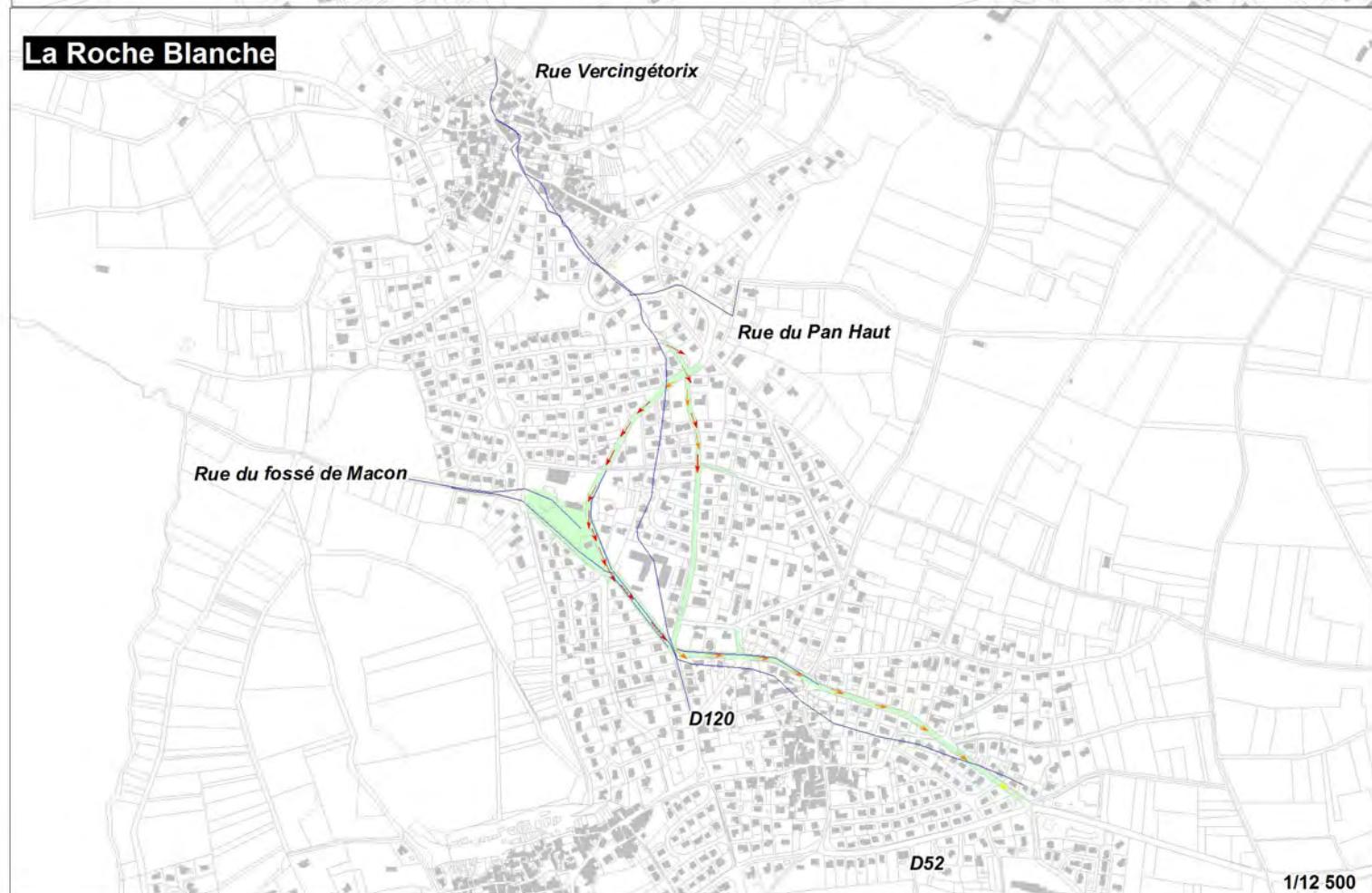
H > 1m	
0.5m < H < 1m	
0.25m < H < 0.5m	
0.1m < H < 0.25m	
H < 0.1m	

Vitesses

V > 1m/s	
0.5m/s < V < 1m/s	
V < 0.5m/s	



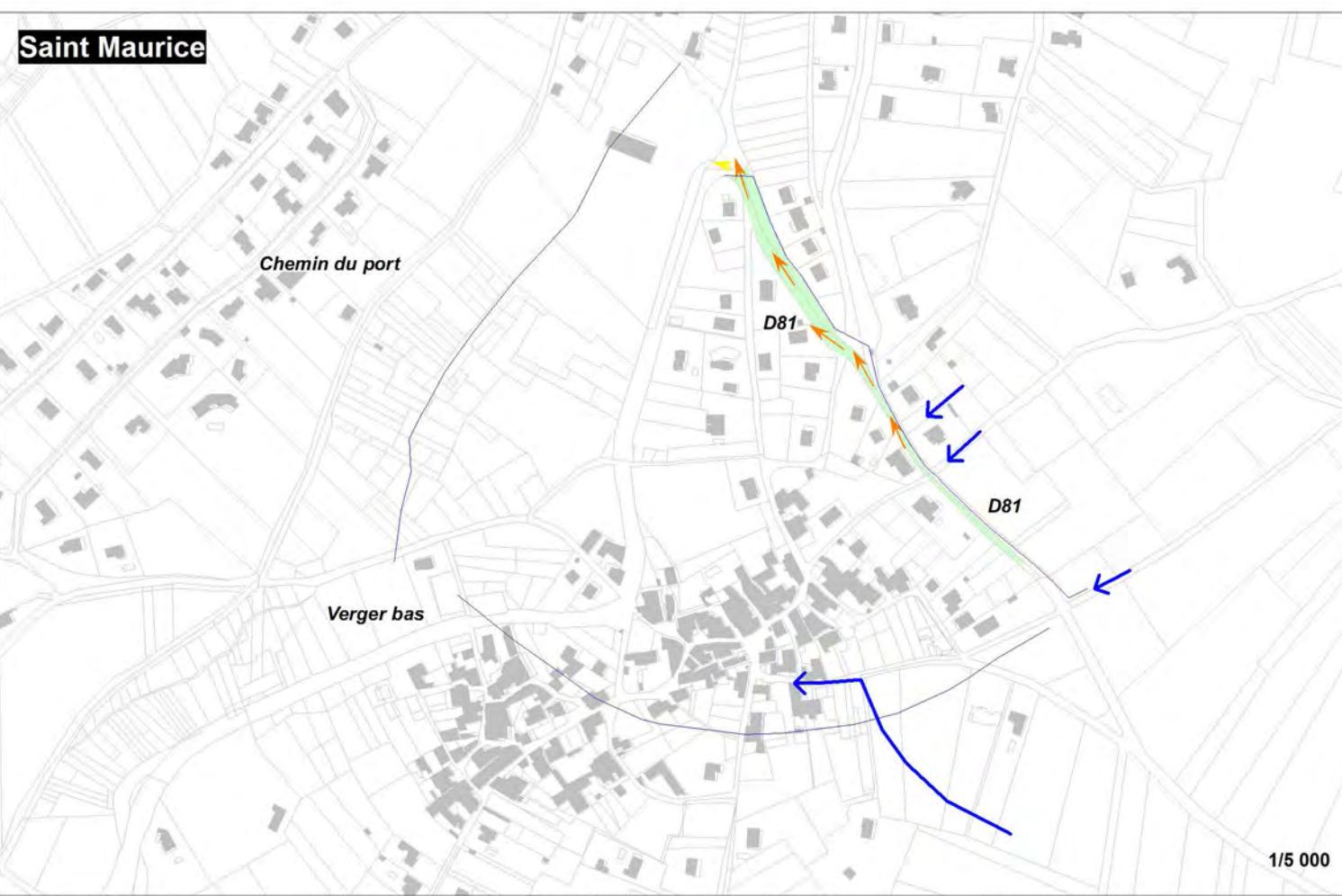
Axe de ruissellement
Ruisseau diffus

**La Roche Blanche**

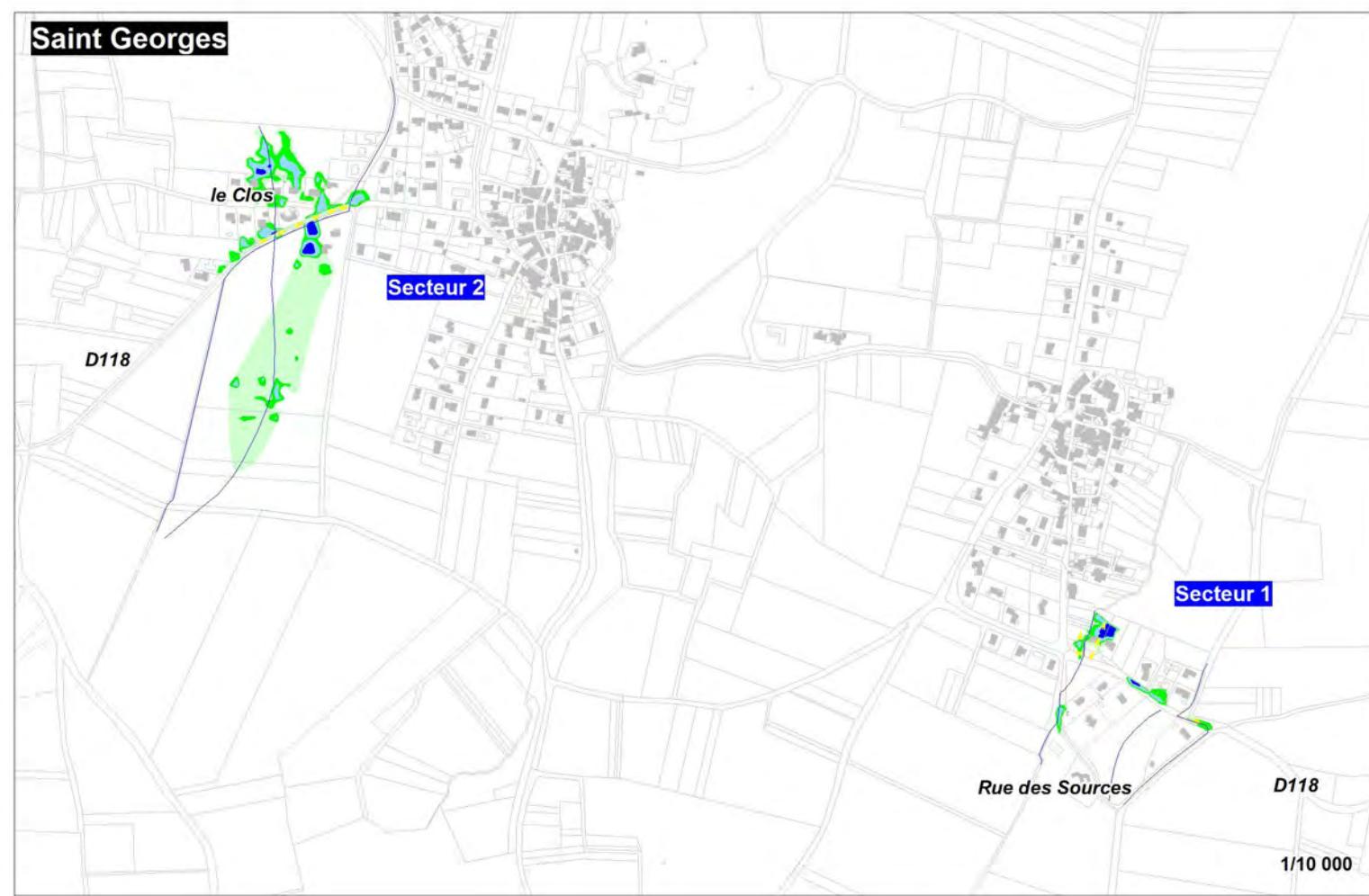
Pluie du 3 août 2014

Accusé de réception en préfecture
063-200069177-20260129-DE-26-001-26-DE
Date de télétransmission : 04/02/2026
Date de réception préfecture : 04/02/2026

Saint Maurice



Saint Georges

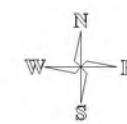


Roche Noire



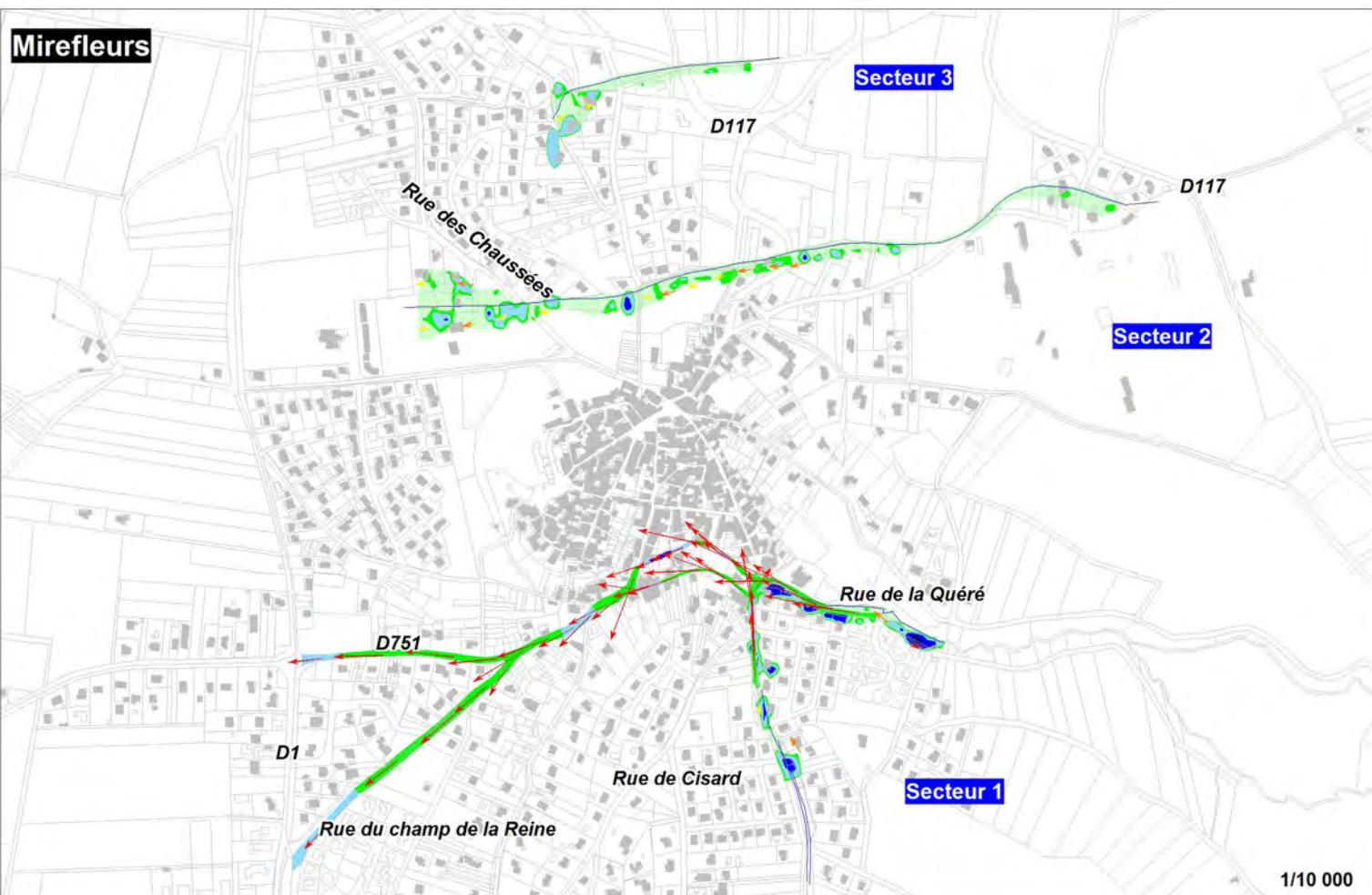
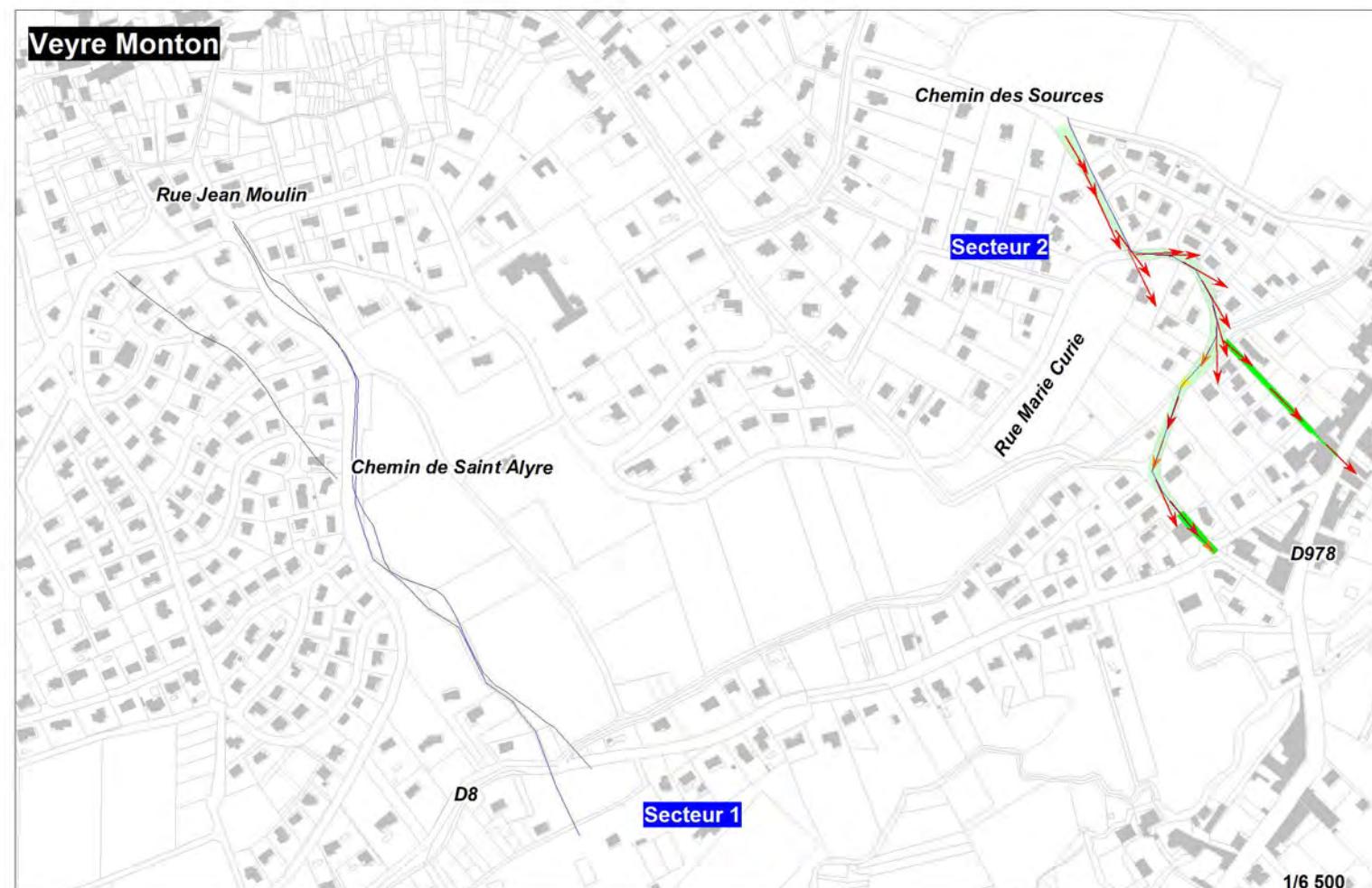
Hauteurs d'eau	Vitesses
H > 1m	V > 1m/s
0.5m < H < 1m	0.5m/s < V < 1m/s
0.25m < H < 0.5m	V < 0.5m/s
0.1m < H < 0.25m	
H < 0.1m	

→ Axe de ruissellement
Ruisseau diffus



Pluie du 3 août 2014

Accusé de réception en préfecture
063-200069177-20260129-DE-26-001-26-DE
Date de télétransmission : 04/02/2026
Date de réception préfecture : 04/02/2026

Mirefleurs**Veyre Monton****Authezat****Hauteurs d'eau**

H > 1m	V > 1m/s
0.5m < H < 1m	0.5m/s < V < 1m/s
0.25m < H < 0.5m	V < 0.5m/s
0.1m < H < 0.25m	
H < 0.1m	

Vitesses

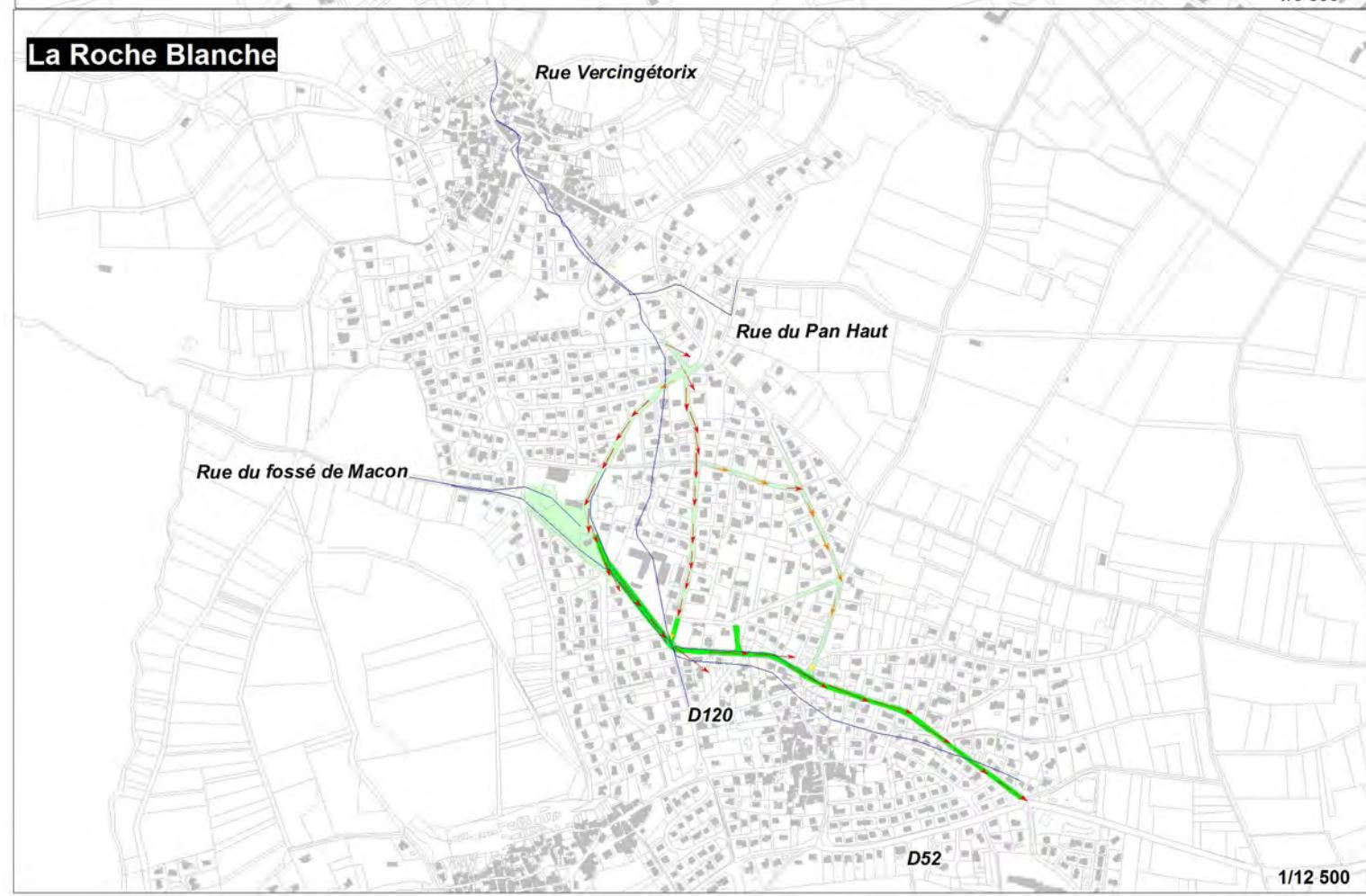
0.5m < H < 1m	0.5m/s < V < 1m/s
0.25m < H < 0.5m	V < 0.5m/s



Axe de ruissellement

Ruisseau diffus

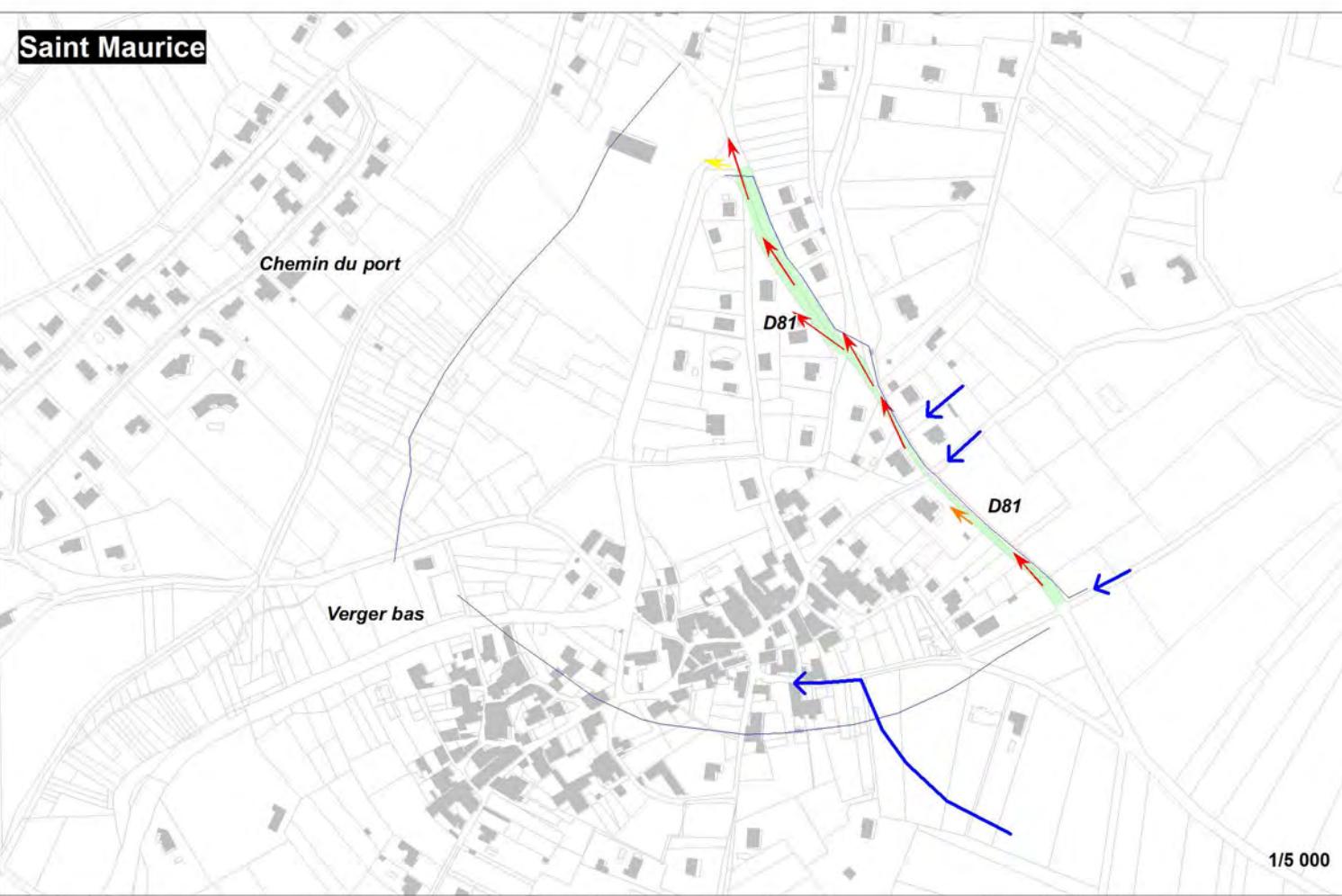
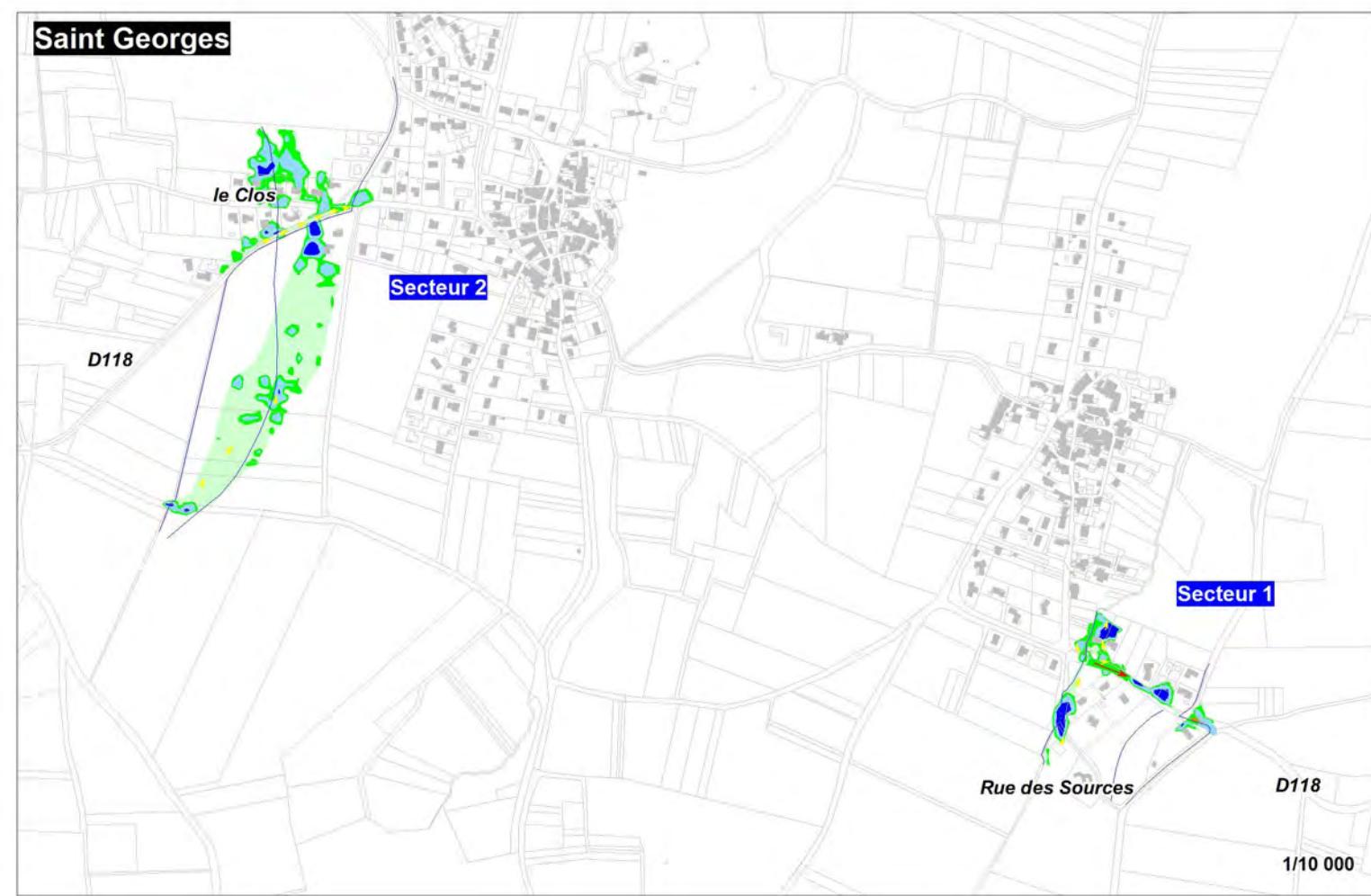
 hydratec
setec

**La Roche Blanche**

Pluie du 3 août 2014 généralisée

Événement décennal

Accusé de réception en préfecture
063-200069177-20260129-DE-26-001-26-DE
Date de télétransmission : 04/02/2026
Date de réception préfecture : 04/02/2026

Saint Maurice**Saint Georges****Roche Noire****Hauteurs d'eau**

H > 1m	
0.5m < H < 1m	
0.25m < H < 0.5m	
0.1m < H < 0.25m	
H < 0.1m	

Vitesses

V > 1m/s	
0.5m/s < V < 1m/s	
V < 0.5m/s	



Axe de ruissellement

Ruisseau diffus



GERGOVIE VAL D'ALLIER
— Communauté —

Etude hydrologique

Détermination des aléas de crues et
coulées de boue à l'échelle du territoire
communautaire

Phase 3 : Stratégie de gestion et solutions techniques

01636400 | février 2016 | v1





Le Crystallin
191/193 Cours Lafayette
CS 20087
69458 Lyon Cedex 06
Email : lyon@hydra.setec.fr
T : 04 27 85 48 80
F : 04 27 85 48 81

Directeur d'affaire : MUF
Responsable d'affaire : DUC
N°affaire : 01636400
Fichier :
36400_GVA_Ruissellement_RAP_Phase3_v0.docx

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Observations / Visa
1	16/02/2016	WOM	DUC	29	

TABLE DES MATIÈRES

1	OBJECTIFS DE LA PHASE 3 : STRATEGIE DE GESTION ET SOLUTIONS TECHNIQUES	7
1.1	Contexte.....	7
1.2	Méthodologie générale.....	7
2	REGLES D'URBANISME	8
2.1	Cadre général	8
2.1.1	Maitrise du ruissellement	8
2.1.2	Maitrise du développement de l'urbanisation dans les secteurs soumis à l'aléa ruissellement.....	9
2.2	Documents en vigueur sur les communes de GVA.....	9
2.3	Principes généraux	12
2.4	Maîtrise des eaux pluviales et du ruissellement urbain	13
2.4.1	Principe général.....	13
2.4.2	Terminologie	14
2.4.3	Récupération des eaux pluviales	14
2.4.4	Infiltration des eaux pluviales	15
2.4.5	Rejet vers les eaux superficielles ou les réseaux d'eaux pluviales	16
2.4.6	Maîtrise de l'imperméabilisation.....	18
2.5	Bassins versants naturels ou ruraux producteurs de ruissellement	19
2.5.1	Occupation du sol et pratiques culturelles	19
2.5.2	Création de bandes tampons en amont des secteurs urbanisés	19
2.6	Réglementation de l'urbanisation sur les zones à risque	20
2.6.1	Zonage.....	20
2.6.2	Dispositions applicables aux zones rouges	20
2.6.3	Dispositions applicables aux zones bleues.....	21
3	AMENAGEMENTS POUR LA REDUCTION DE L'ALEA	22
3.1	Aménagements d'hydraulique douce sur les bassins versants agricoles.....	22
3.1.1	Principes	22
3.1.2	Les haies-talus.....	23
3.1.3	Les bandes enherbées	24
3.1.4	Routes et chemins	24
3.2	Les ouvrages.....	25
4	REDUCTION DE LA VULNERABILITE	26

1 OBJECTIFS DE LA PHASE 3 : STRATEGIE DE GESTION ET SOLUTIONS TECHNIQUES

1.1 CONTEXTE

L'étude des aléas hydrologiques à l'échelle du territoire communautaire de Gergovie Val d'Allier fait suite à des événements orageux exceptionnels ayant entraîné d'importants phénomènes d'inondations par ruissellement et coulées de boue.

Lors de la première phase d'étude, l'analyse des événements historiques, des caractéristiques du territoire et le recensement des enjeux ont permis d'identifier et de cartographier les zones potentiellement affectées par ces phénomènes.

Dans un deuxième temps, une modélisation des bassins versants producteurs de ruissellements en amont de zones à enjeux a été effectuée afin d'estimer les débits écoulés et de préciser les hauteurs de submersion lors d'événements pluvieux similaires à l'orage de mai 2012.

La phase 3 a pour objectif d'élaborer des propositions d'actions sur les aménagements urbains et les zones agricoles ou rurales en amont des secteurs à risques afin de maîtriser l'aléa ruissellement.

1.2 METHODOLOGIE GENERALE

Cette troisième phase doit aboutir à la préconisation d'actions, de stratégies de gestion et de solutions techniques adaptées au contexte propre à chaque commune ; elle s'appuie notamment sur une phase de concertation. Lors d'une réunion en commune, différentes actions ont été proposées sur la base du diagnostic réalisé lors de la phase 1 et en s'appuyant sur les résultats de modélisation de la phase 2. Les préconisations ont été discutées afin de s'adapter au mieux aux réalités du terrain et aux attentes des élus et des différentes parties prenantes.

Les prescriptions de maîtrise du ruissellement sont ciblées sur les bassins versants producteurs de ruissellement en amont des zones à enjeux et sur les secteurs urbains existants. Des solutions techniques de réduction de l'aléa ont été proposées (bassin de rétention, augmentation de la capacité du réseau pluvial communal, dimensionnement d'ouvrages de franchissement, entretien des fossés et chemins agricoles, ...).

Un zonage des règles d'urbanisme dans les zones à risque a été élaboré. Cette réglementation concerne les zones inondables modélisées, les cours d'eau et thalwegs identifiés et les zones de précaution soumises à des ruissellements diffus.

2 REGLES D'URBANISME

2.1 CADRE GENERAL

La réduction de la vulnérabilité du territoire aux ruissellements passe par la maîtrise de l'occupation du sol afin :

- De limiter la production de ruissellement,
- De maîtriser le développement de l'urbanisation dans les secteurs soumis à l'aléa ruissellement.

Les principes de gestion des risques et du ruissellement définis par la collectivité sont renforcés lorsqu'ils sont traduits au sein des documents d'urbanisme. Le Plan Local d'Urbanisme ([Art. L 123-1 et suivants](#) et [Art. R 123-1 et suivants](#) du Code de l'Urbanisme) prend en compte les problématiques environnementales, parmi lesquelles la prévention du risque d'inondations (y compris par ruissellement pluvial) et la préservation des milieux naturels.

2.1.1 Maitrise du ruissellement

Une commune peut adopter dans le règlement de son PLU des **prescriptions sur les eaux pluviales** opposables aux constructeurs et aménageurs. Ces prescriptions peuvent être introduites dans différents articles du règlement. A titre d'exemple:

- Conditions de desserte des terrains par les réseaux publics. L'article peut aborder les principes d'infiltration ou de stockage préalable des eaux pluviales.
- Emprise au sol des constructions. L'article peut inclure la définition d'une surface maximum construite permettant ainsi de s'assurer d'un espace suffisant pour la mise en place d'un ouvrage d'infiltration des eaux pluviales.
- Aspect extérieur et aménagement des abords. L'article peut définir des règles de végétalisation des abords des constructions.
- Réalisation d'aires de stationnement. L'article peut fixer le choix de revêtements (végétalisation, surfaces poreuses), de dispositifs de traitement des eaux pluviales le cas échéant.
- Réalisation d'espaces libres [...]. L'article peut définir des coefficients de pleine terre, des techniques de végétalisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales,...

Le zonage pluvial, défini dans le Code Général des Collectivités Territoriales, permet d'**assurer la maîtrise des ruissellements et la prévention de la dégradation des milieux aquatiques par temps de pluie**, sur un territoire communal ou intercommunal, selon **une démarche prospective**. Il peut notamment définir ([Art. L 2224-10 du CGCT](#)) :

3° Les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement;

4° *Les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement ».*

Le zonage pluvial **permet ainsi de fixer des prescriptions (aspects quantitatifs et qualitatifs)**, comme par exemple la limitation des rejets dans les réseaux (voire un rejet nul dans certains secteurs), un principe technique de gestion des eaux pluviales (infiltration, stockage temporaire), d'éventuelles prescriptions de traitement des eaux pluviales à mettre en œuvre,...

Le zonage peut être repris dans le règlement du Plan Local d'Urbanisme).

La présente étude ne constitue pas un zone pluvial dans la mesure où il n'intègre pas l'ensemble des réseaux pluviaux des communes,, mais proposera des prescriptions sur les secteurs identifiés comme étant les plus vulnérables à l'aléa ruissellement, qui pourront être reprises dans un tel document.

2.1.2 Maitrise du développement de l'urbanisation dans les secteurs soumis à l'aléa ruissellement

Le PLU peut :

- Délimiter les secteurs où l'urbanisation est exclue en raison d'un risque. Les documents graphiques du PLU(i) définissent les zones qui seront inconstructibles en raison de l'intensité des phénomènes et de ses conséquences prévisibles pour les hommes, les biens et les activités. Ces zones peuvent néanmoins quelquefois permettre des aménagements limités liés aux activités agricoles ou touristiques lorsqu'ils sont compatibles avec le risque.
- Délimiter les zones où l'urbanisation est possible sous réserve de mettre en œuvre des prescriptions particulières.
- Prévoir les règles en fonction des risques. Dans certaines zones, le règlement peut par exemple autoriser les constructions ou aménagement en les encadrant : implantation, emprise au sol, hauteur minimum du rez-de-chaussée, distance minimale entre les constructions et implantation dans le sens de la pente pour favoriser les écoulements des eaux...
- Règlementer les clôtures de telle sorte qu'elles ne perturbent pas l'écoulement des eaux et ne constituent pas un obstacle aux objets transportés. Exemple de rédaction : « les clôtures seront obligatoirement ajourées afin de ne pas perturber l'écoulement des eaux ».

2.2 DOCUMENTS EN VIGUEUR SUR LES COMMUNES DE GVA

Le tableau ci-dessous synthétise les éléments des PLU en vigueur sur chacune des communes en matière de rejet des eaux pluviales. Aucun des PLU n'intègre de prescription relatives aux constructions en zones soumises aux inondations par ruissellement.

Commune	Prescriptions relatives à la maitrise du ruissellement
---------	--

Authezat	Il n'y pas de PLU sur la commune d'Authezat. Il existe un DICRIM et un PCS dans lesquels le risque d'inondation par ruissellement n'est pas mentionné. Le risque d'inondation par débordement de l'Allier et remontée de nappe y est répertorié.
Corent	Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur s'il existe. En l'absence de réseau public, les aménagements nécessaires au libre écoulement ou à la récupération sur le terrain des eaux pluviales des toitures sont à la charge exclusive du constructeur qui doit réaliser les dispositifs adaptés à l'opération et au terrain.
La Roche Blanche	<p>En cas d'insuffisance du réseau public des eaux pluviales, le propriétaire d'un terrain supporte la charge exclusive de dispositifs nécessaires pour assurer le libre écoulement de ces eaux. Ces dispositifs devront être adaptés aux aménagements réalisés sur le terrain et à la nature du sol.</p> <p>Le PLU ne précise pas les secteurs d'insuffisance des réseaux (donc les secteurs où des aménagements de rétention sont à mettre en place), et ne donne aucune consigne quant au débit de fuite et aux volumes de rétention à prévoir le cas échéant.</p>
La Roche Noire	<p>Le PLU de la commune de La Roche Noire définit les conditions d'occupation du sol de la façon suivante :</p> <p>Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'une part, l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur • d'autre part, tout projet présentant une surface imperméabilisée de plus de 600 m² : <ul style="list-style-type: none"> - Un volume de stockage de 450 m³ par hectare imperméabilisé est exigé (dimensionnement retenu sur la base d'une pluie décennale) - Le débit de rejet est fixé à 3l/s/ha (prise en compte de la totalité de la surface de la parcelle) <p>Pour tout permis de construire ou d'aménager représentant une surface imperméabilisée inférieure à 600 m², le dimensionnement du dispositif de rétention devra permettre de rétablir l'écoulement des eaux pluviales tel qu'il était avec le terrain naturel. Toute construction nouvelle doit disposer d'un système de rétention des eaux pluviales d'un volume minimum de 3 m³.</p> <p>Les dispositifs mis en œuvre peuvent être de différentes natures : stockage en toiture, tranchée d'infiltration drainante, nouse d'infiltration, mare ou bassin tampon... Ils dépendent notamment de la capacité d'infiltration des sols.</p> <p>En présence d'un réseau communal séparatif, le rejet des eaux pluviales dans le réseau d'eaux usées est strictement interdit.</p> <p>Les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales et à la rétention sont à la charge exclusive du constructeur qui doit réaliser les dispositifs adaptés à l'opération et au terrain sans porter préjudice aux fonds voisins ou à la voirie.</p> <p>Les eaux de voirie privée seront obligatoirement récupérées avant rejet au réseau ou au fossé.</p>
La Sauvetat	Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir l'écoulement des

	eaux pluviales dans le réseau collecteur s'il existe.
Les Martres de Veyre	<p>Le PLU de la commune des Martres de Veyre définit les conditions de gestion des eaux pluviales de la façon suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les aménagements réalisés doivent garantir la rétention des eaux pluviales par l'installation de bassins de rétention à débit différé d'un volume proportionnel à la surface des toitures. • Les évacuations des eaux pluviales devront être munies d'un dispositif anti-refoulement dès lors qu'ils seront situés à un niveau inférieur à la voirie. <p>Les aménagements réalisés doivent garantir l'infiltration ou la rétention des eaux pluviales sur le terrain de la construction. En l'absence de réseau collecteur, le constructeur devra prendre toute mesure adaptée à l'opération pour que la rétention et l'évacuation des eaux pluviales ne porte pas atteinte aux terrains voisins et à la sécurité notamment des usagers des voies.</p>
Mirefleurs	<p>Le PLU de la commune de Mirefleurs est en cours de révision. Le PLU actuel indique que les aménagements doivent garantir l'infiltration ou la rétention des eaux pluviales sur le terrain de la construction, sans précision du débit de fuite. Seul l'excès de ruissellement pourra être déversé dans le réseau public. En l'absence de réseau collecteur, le constructeur devra prendre toute mesure adaptée à l'opération pour que la rétention et l'évacuation des eaux pluviales ne porte pas atteinte aux terrains voisins et à la sécurité notamment des usagers des voies.»</p>
Orcet	<p>Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur s'il existe ou vers un système de drainage particulier dans le terrain en l'absence de réseau.</p> <p>Il importe de favoriser la restitution au sol des eaux météorites non infiltrées au plus près de leur production : terre, jardin,..., plutôt que de les conduire dans les réseaux unitaires ou séparatifs</p> <p>Si le traitement des eaux pluviales est limité sur l'emprise de l'opération, les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir leur écoulement dans le réseau collecteur d'eaux pluviales.</p> <p>En l'absence ou en cas d'insuffisance de ce réseau, les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales sont à la charge exclusive du propriétaire qui doit réaliser les dispositifs adaptés à l'opération et au terrain sans porter préjudice aux fonds voisins et devront être conçus de manière à pouvoir être branchés, sur le réseau collectif lorsque celui-ci sera réalisé ou renforcé.</p>
Saint Georges sur Allier	<p>Les eaux pluviales seront contenues sur le terrain. Toutefois si le terrain n'accepte pas la rétention de celles-ci, elles devront être raccordées au réseau collecteur s'il existe.</p> <p>En l'absence de réseau collecteur, le constructeur devra prendre toute mesure adaptée à l'opération pour que la rétention et l'évacuation des eaux pluviales ne porte pas atteinte aux terrains voisins et à la sécurité notamment des usagers des voies.</p>
Saint Maurice	<p>Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'une part, l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur, • D'autre part, lorsque c'est techniquement possible, la rétention sur le

	<p>terrain d'une partie des eaux en cas de fortes précipitations »</p> <p>Il n'impose donc pas de rétention des eaux pluviales, et ne précise pas les débits de fuite recommandés lorsque l'infiltration est retenue.</p>
Veyre Monton	<p>Prise en compte du risque de ruissellement des eaux pluviales par l'obligation d'un nivellement des seuils d'accès à une altitude supérieure de 10cm au niveau actuel ou futur des voies.</p> <p>Limiter le ruissellement pluvial urbain : conserver des espaces naturels perméables, limiter les emprises au sol des projets de construction, assurer le retour aux exutoires naturels susceptibles d'absorber les surplus en eau.</p>

2.3 PRINCIPES GENERAUX

Les prescriptions sont ciblées sur les bassins versants producteurs de ruissellement situés en amont des zones vulnérables identifiées à l'issue de la phase 1 et sur les secteurs urbains existants.

Ces prescriptions font référence aux zones cartographiées sur la carte de zonage annexée au présent rapport et déclinées à l'échelle de chacune des communes.

<p>Occupation du sol</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zone à urbaniser ■ Zone urbanisée ■ Cultures agricoles ■ Forêts et prairies 	<p>☒ Bassin versant avec prescriptions de maîtrise du ruissellement</p> <p>Règles d'urbanisation sur les zones à risque</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Zone de précaution ■ Zone de prescriptions fortes
---	--

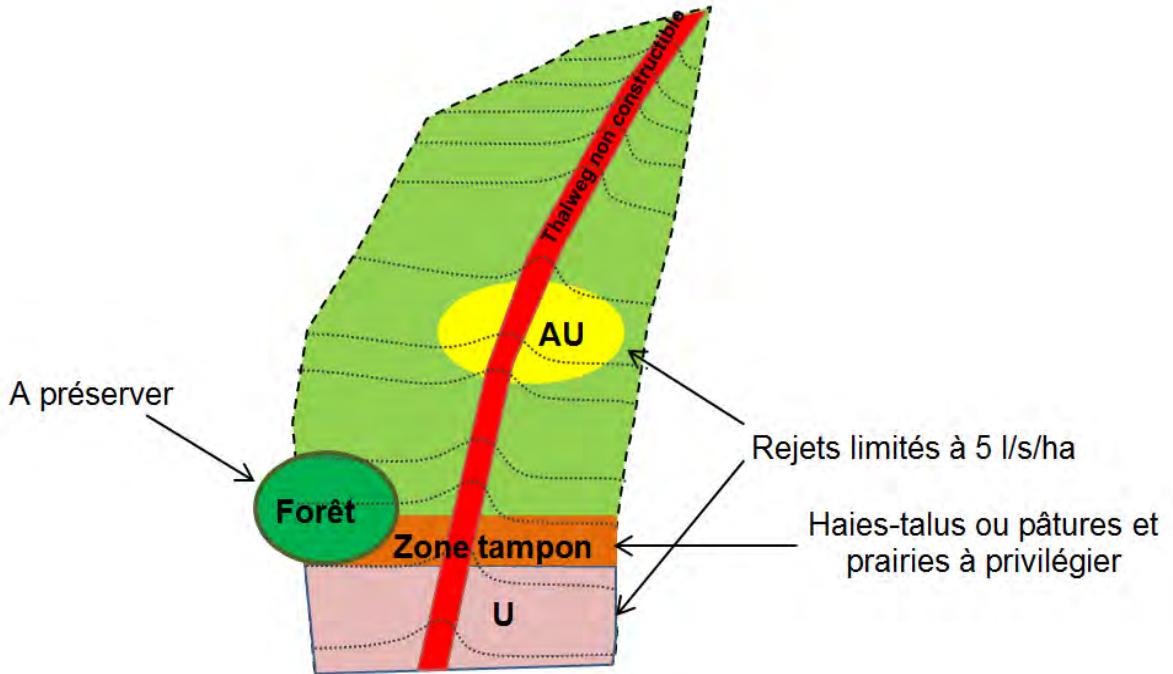
La stratégie proposée s'appuie sur les grands principes suivants :

- **Maitriser la production de ruissellement**

- Sur les bassins versants situés en amont des secteurs à enjeux ☒ :
 - Ralentir les flux et diminuer les vitesses érosives par des ruptures hydrauliques douces (haies-talus, bois, prairies, pâtures),
 - Limiter la production de ruissellement sur les terres agricoles par un travail du sol adapté,
- Ralentir les ruissellements en amont immédiat des secteurs à enjeux par le biais de zones tampons,
- Sur les secteurs urbanisés existants et futurs, maitriser l'augmentation du ruissellement induit par l'évolution de l'urbanisation,

- **Maitriser le développement de l'urbanisation sur les secteurs à risques.**

Ces principes sont synthétisés sur le schéma ci-dessous.



L'ensemble de ces éléments est traduit sur un plan communal délimitant ces différentes zones.

2.4 MAITRISE DES EAUX PLUVIALES ET DU RUISELLEMENT URBAIN

Les secteurs urbains et à urbaniser sont respectivement représentés en rose et en jaune sur la carte en annexe 1.

2.4.1 Principe général

Bien que la gestion des eaux pluviales urbaines soit un service public à la charge des communes, il est peut être imposé aux aménageurs, qui au travers de leur projet d'urbanisation sont susceptibles d'aggraver les effets néfastes du ruissellement tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif, des prescriptions en termes de maîtrise de l'imperméabilisation et du ruissellement.

Ces prescriptions permettront de pérenniser les infrastructures collectives en évitant notamment les surcharges progressives des réseaux.

Ainsi, d'une manière générale, les aménageurs devront systématiquement rechercher une gestion des eaux pluviales à la parcelle, en favorisant notamment l'infiltration. La collectivité se réserve le droit de refuser un rejet dans les réseaux collectifs si elle estime que l'aménageur dispose d'autres alternatives pour la gestion des eaux pluviales.

2.4.2 Terminologie

Une distinction fondamentale doit être faite entre les termes récupération et rétention des eaux pluviales.

La récupération des eaux pluviales consiste à prévoir un dispositif de collecte et de stockage des eaux pluviales (issues des eaux de toiture) en vue d'une réutilisation de ces eaux. Le stockage des eaux est permanent. Dès lors que la cuve de stockage est pleine, tout nouvel apport d'eaux pluviales est directement rejeté au milieu naturel ou au réseau. Ainsi, lorsque la cuve est pleine et lorsqu'un orage survient, la cuve de récupération n'assure plus aucun rôle tampon des eaux de pluie. Le dimensionnement de la cuve de récupération est fonction des besoins de l'aménageur.

La rétention des eaux pluviales vise à mettre en œuvre un dispositif de rétention et de régulation permettant au cours d'un évènement pluvieux de réduire le rejet des eaux pluviales du projet au milieu naturel. Un orifice de régulation assure une évacuation permanente des eaux collectées à un débit défini. Un simple ouvrage de rétention ne permet pas une réutilisation des eaux. Pour se faire, il doit être couplé à une cuve de récupération. Le dimensionnement de l'ouvrage est fonction de la pluie et de la superficie collectée.

L'infiltration des eaux pluviales consiste à évacuer les eaux pluviales dans le sous-sol par l'intermédiaire d'un puits ou d'un ouvrage d'infiltration (puits perdu, noue, bassin, etc.). La faisabilité de l'infiltration est liée à la capacité du sol à absorber les eaux pluviales. Des sondages de sol et des essais de perméabilité doivent être réalisés préalablement à l'infiltration afin de juger de la faisabilité de l'infiltration et dimensionner les ouvrages en conséquence.

2.4.3 Récupération des eaux pluviales

Pour toute extension ou création nouvelle d'un bâtiment et pour tout bâtiment existant, il est recommandé la mise en œuvre d'un dispositif de récupération des eaux pluviales issues des toitures.

La mise en œuvre d'un volume de 0,2 à 0,4 m³ par tranche de 10 m², est susceptible de satisfaire les usages tels que l'arrosage du jardin voir l'alimentation des WC et des machines à laver. Le volume sera ajusté selon les besoins de l'aménageur.

Conformément à l'arrêté du 21 Août 2008, les eaux issues de toitures peuvent être réutilisées dans les cas suivants :

- Arrosage des jardins et des espaces verts ;
- Utilisation pour le lavage des sols ;
- Utilisation pour l'évacuation des excrétaux ;
- Et sous réserve de la mise en œuvre d'un dispositif de traitement adapté et certifié, pour le nettoyage du linge.

Pour rappel, **seules les eaux de toitures** seront recueillies dans ces ouvrages. Les eaux de toiture constituent les eaux de pluie collectées à l'aval de toitures inaccessibles, c'est-à-dire interdite d'accès sauf pour des opérations d'entretien et de maintenance. A noter que les eaux récupérées sur des toitures en amiante-ciment ou en plomb ne peuvent être réutilisées à l'intérieur des bâtiments.

Les eaux récupérées pourront être réutilisées **sauf au sein des établissements de santé, des établissements sociaux et médico sociaux, des établissements d'hébergement des personnes âgées, des cabinets médicaux, dentaires, des laboratoires d'analyses de biologie médicale, des établissements de transfusion sanguine, des crèches, des écoles primaires**. Toutefois, la loi Grenelle II a modifié les règles en permettant cette utilisation, sous réserve d'une déclaration préalable au maire de la commune concernée. La réglementation actuelle devrait donc être modifiée tout en assurant les exigences sanitaires fixées lors de l'élaboration de l'arrêté du 21 août 2008.

Toute interconnexion avec le réseau de distribution d'eau potable est formellement interdite.

Les cuves de récupération des eaux de pluie seront enterrées ou installées à l'intérieur des bâtiments (cave, garage, etc.). L'ouvrage sera équipé d'un trop-plein raccordé ou non au dispositif d'infiltration ou de rétention.

2.4.4 Infiltration des eaux pluviales

L'infiltration des eaux pluviales consiste à infiltrer dans le sous-sol les eaux de ruissellement générées par un projet. Cette solution permet de ne pas avoir à gérer les eaux dans des infrastructures de stockage ou de collecte.

L'infiltration des eaux pluviales devra systématiquement être recherchée par les aménageurs.

L'infiltration est assurée par des **techniques alternatives** :

- puits d'infiltration (profondeur entre 1,5 et 5 m) ;
- tranchées d'infiltration superficielle ;
- fossés et noues ;
- bassins de rétention / infiltration.

En l'absence d'éléments précis et détaillés sur la perméabilité des sols du territoire de Gergovie Val d'Allier, l'impossibilité d'infiltrer les eaux devra être prouvée par l'aménageur.

La faisabilité de l'infiltration se conformera aux principes suivants :

Perméabilité des sols

Sol très peu perméable à imperméable ($P \leq 10^{-7}$ m/s)

Les sols présentant une perméabilité $P \leq 10^{-7}$ m/s ne permettent pas l'infiltration correcte des eaux pluviales. L'infiltration est interdite sur ces secteurs.

Sol peu perméable à perméable ($10^{-7} < P \leq 10^{-4}$ m/s)

Sur les sols présentant une perméabilité comprise entre $10^{-7} < P \leq 10^{-4}$ m/s, l'infiltration des eaux pluviales pourra être réalisée directement dans le sol par le biais d'un puits d'infiltration par exemple.

Sol perméable à très perméable ($P > 10^{-4}$ m/s)

Les sols présentant une perméabilité supérieure à $P > 10^{-4}$ m/s sont favorables à l'infiltration des eaux pluviales mais la forte perméabilité des sols présente un risque

de transfert rapide des polluants vers les écoulements souterrains (risque de pollution des nappes). L'infiltration des eaux pluviales est donc possible.

Des précautions doivent cependant être prises lors de la mise en œuvre de dispositifs d'infiltration des **eaux pluviales issues de voiries, de parking et de zones d'activités** : des **dispositifs étanchés de traitement par décantation ou par confinement** (type bassin de rétention) doivent être prévus de façon à permettre un abattement de la **pollution chronique** des eaux pluviales et un confinement de toute **pollution accidentelle** avant infiltration dans le sous-sol. Les concentrations maximales des paramètres physico-chimiques des rejets d'eaux pluviales sont précisées dans le paragraphe spécifique aux rejets vers les eaux superficielles.

Conformément à la note du SETRA de février 2008 relative au traitement des eaux de ruissellement routières, **l'usage de débourbeur-déshuileur en aval de l'ouvrage de rétention et en amont du dispositif d'infiltration doit se limiter à des aménagements très particuliers qui génèrent des eaux à fortes concentrations en hydrocarbures flottants**, tels que les stations-services, les aires d'entretien et de lavage de véhicules et les activités pétrochimiques.

Pente du terrain

Aucun dispositif d'infiltration ne devra être implanté sur des parcelles présentant des pentes **supérieures à 10 %**, sauf si une étude technique apporte la justification de l'absence d'impact sur les parcelles et les biens situés en aval.

Zone inondable

Aucun **dispositif d'infiltration** ne devra être implanté dans l'emprise d'une zone inondable.

Présence d'une nappe ou d'un écoulement souterrain

Une hauteur minimale de 1 m sera respectée entre le fond du dispositif d'infiltration et le niveau maximal de la nappe ou de l'écoulement souterrain qu'il sera nécessaire de définir au préalable.

Si cette prescription ne peut pas être respectée, la solution par infiltration sera écartée.

2.4.5 Rejet vers les eaux superficielles ou les réseaux d'eaux pluviales

Dans le cas où l'infiltration s'avère impossible ou insuffisante, le rejet des eaux pluviales s'effectuera de préférence **vers le milieu naturel**.

Si le rejet ne peut être effectué vers le milieu naturel, les eaux pluviales seront orientées, sous réserve d'accord de la collectivité, vers un **réseau séparatif des eaux pluviales** et en dernier ressort, et également sous réserve d'accord de la collectivité au regard de la sensibilité des exutoires des déversoirs d'orage, dans un réseau unitaire.

L'aménageur justifiera impérativement son choix. Dans le cadre d'un raccordement direct ou indirect sur un réseau unitaire, l'aménageur démontrera qu'aucune autre solution de rejet n'a pu être mise en œuvre.

Dans tous les cas, que le rejet s'effectue dans une eau superficielle, dans un fossé ou dans un réseau, il est imposé la mise en œuvre systématique d'un **dispositif de rétention** pour tout projet entraînant une augmentation de la surface imperméabilisée. Un seuil égal à 20m² peut être fixé, en dessous duquel aucun dispositif de rétention ne sera imposé.

Les ouvrages de rétention ou de régulation seront capables de réguler les eaux pluviales du projet, et ce quelle que soit la destination des eaux pluviales, à un débit de fuite maximal (Q_f) qui dépendra de la surface de la parcelle concernée par les travaux augmentée de la surface du bassin versant éventuellement intercepté par le projet (S_{Projet}) :

S_{Projet}	Débit de fuite maximal
$\leq 1 \text{ ha}$	$Q_f = 5 \text{ l/s}$
$> 1 \text{ ha}$	$Q_f = 5 \text{ l/s/ha}$

Tableau 2-1 : Débits de fuite maximaux

Pour les projets drainant une superficie inférieure ou égale à 1 ha, les volumes de stockage pour **l'occurrence trentennale** peuvent être évalués en fonction du taux d'imperméabilisation et/ou de la surface imperméabilisée S_{imp} du projet de la façon suivante (volumes calculés à l'aide de la méthode des pluies pour les débits de fuite maximaux définis ci-dessus) :

$S_{Projet} (\text{m}^2)$	Taux imperméabilisation (T_{imp})	Surface imperméabilisée $S_{imp} (\text{m}^2)$	Volume de stockage (l/m^2 imperméabilisé)	Volume de stockage (m^3)
$S_{Projet} \leq 0.1 \text{ ha}$	$T_{imp} < 30\%$	$S_{imp} < 100 \text{ m}^2$	-	5
		$S_{imp} \geq 100 \text{ m}^2$	49	-
	$T_{imp} \geq 30\%$	-	29	-
$0.1 \text{ ha} < S_{Projet} \leq 0.5 \text{ ha}$	$T_{imp} < 30\%$	$S_{imp} < 500 \text{ m}^2$	-	40
		$S_{imp} \geq 500 \text{ m}^2$	80	-
	$T_{imp} \geq 30\%$	-	48	-
$0.5 \text{ ha} < S_{Projet} < 1 \text{ ha}$	$T_{imp} \leq 10\%$	$S_{imp} < 500 \text{ m}^2$	-	80
		$S_{imp} \geq 500 \text{ m}^2$	161	-
	$10\% \leq T_{imp} < 30\%$	-	97	-
	$30\% \leq T_{imp}$	-	54	-

Tableau 2-2 : Volume de stockage nécessaire pour $S_{Projet} \leq 1 \text{ ha}$

Ce tableau permet d'indiquer de façon immédiate à un aménageur le volume de stockage associé à son projet. Une optimisation hydraulique de ce volume reste toutefois possible en cours d'étude du projet lorsque le taux d'imperméabilisation se situe en limite des tranches définies ci-dessus.

Les rejets à débit limité pourront s'envisager par des **techniques alternatives** :

- Fossés et noues ;
- Tranchées de rétention ;
- Bassin de rétention ;
- Toitures stockantes ;

- Chaussées réservoirs ;
- Citerne (pour les particuliers notamment).

2.4.6 Maîtrise de l'imperméabilisation

L'imperméabilisation des sols induit :

- D'une part, un défaut d'infiltration des eaux pluviales dans le sol et donc une augmentation des volumes de ruissellement ;
- D'autre part, une accélération des écoulements superficiels et une augmentation du débit de pointe de ruissellement.

Les dispositifs de rétention/infiltration et de régulation permettent de tamponner les excédents générés par l'imperméabilisation et de limiter le débit rejeté, mais ne permettent cependant pas de réduire le volume supplémentaire généré par cette imperméabilisation.

Ainsi, même équipé d'un ouvrage de régulation, un projet d'urbanisation se traduit par une augmentation du volume d'eau susceptible d'être géré par les infrastructures de la collectivité.

Dans le cas d'un raccordement sur réseau unitaire, cette augmentation de volume se traduit par l'augmentation du volume d'effluents à traiter par l'unité de traitement (donc dilution de des eaux usées, diminution des rendements épuratoires et augmentation des coûts d'exploitation) ou le cas échéant par l'augmentation du volume d'effluents déversé sans traitement au milieu naturel (via les déversoirs d'orage).

Il convient donc d'inciter les aménageurs et les particuliers à mettre en œuvre des mesures permettant de limiter l'imperméabilisation et donc de réduire les volumes à traiter par la collectivité en employant notamment des matériaux alternatifs.

L'objectif de réduction de l'imperméabilisation peut être atteint par la mise en œuvre de **techniques alternatives** :

- Toitures enherbées ;
- Emploi de matériaux poreux (pavés drainants, etc.) ;
- Aménagement de chaussées réservoirs ;
- Création de parkings souterrains recouverts d'un espace vert ;
- Etc...

Sont considérés comme surfaces ou matériaux imperméables :

- Les revêtements bitumineux ;
- Les graves et le concassé ;
- Les couvertures en plastique, bois, fer galvanisé ;
- Les matériaux de construction : béton, ciments, résines, plâtre, bois, pavés, pierre ;
- Les tuiles, les vitres et le verre ;
- Les points d'eau (piscines, mares).

2.5 BASSINS VERSANTS NATURELS OU RURAUX PRODUCTEURS DE RUISELLEMENT

Ces prescriptions s'appliquent aux bassins versants situés en amont des secteurs à enjeux, cartographiés sur la carte de zonage par des hachures rouges.

2.5.1 Occupation du sol et pratiques culturelles

L'arrachage et le défrichement des structures de haies (continues ou discontinues) et des groupements ligneux d'une surface supérieure à 10 m² sont interdits dans les zones de production de l'aléa.

Il est souhaitable de conserver la proportion bois\culture\prairies par sous bassin versant, les boisements et prairies permettant, au-delà de la limitation des débits ruisselés, d'assurer le maintien des terres dans les secteurs pentus et de protéger les secteurs urbanisés situés immédiatement en aval de ruissellements fortement chargés en terre.

Les pratiques agricoles devront être adaptées afin de limiter les érosions. Il est recommandé de favoriser les labours perpendiculairement à la pente.

La couverture du sol devra être la plus permanente et uniforme possible, en ayant recours si nécessaire à des cultures de couvertures. Il s'agit de minimiser la vulnérabilité à l'érosion des sols dénudés hors saison de végétation ou des sols dénudés en raison d'une végétation débutante ou de cultures peu denses (maïs, ...). Un couvert végétal dense :

- protège le sol contre l'impact des précipitations et limite le phénomène de battance à l'origine du ruissellement,
- maintient la terre,
- ralentit les flux de ruissellement.

Par ailleurs, plus la teneur de la terre en matière organique est forte, moins le sol est sensible à la battance.

La couverture sera donc recherchée :

- en inter-culture,
- mais également en intra-cultures (par exemple ray-grass sous maïs).

2.5.2 Crédit de bandes tampons en amont des secteurs urbanisés

La mise en herbe ou le boisement des zones situées en amont immédiat des enjeux doivent être favorisés pour créer une **zone tampon** afin de :

- Freiner les ruissellements et éviter l'érosion,
- Favoriser une rétention temporaire des écoulements, l'infiltration dans le sol et piéger les sédiments,
- Capter les ruissellements diffus, pour les guider vers un exutoire identifié et aménagé en conséquences pour les événements exceptionnels pour lesquels les

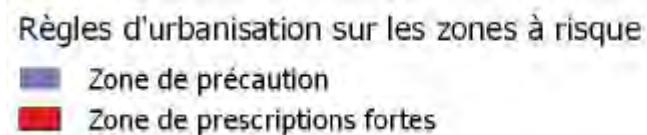
volumes ruisselés sont supérieurs aux capacités d'infiltration et de stockage de la bande tampon,

Des leviers incitatifs peuvent être mis en œuvre en concertation avec la profession agricole pour favoriser des mutations de parcelles par exemple.

2.6 REGLEMENTATION DE L'URBANISATION SUR LES ZONES A RISQUE

2.6.1 Zonage

Deux zones de risques distinctes sont proposées et cartographiées sur la **carte de zonage** annexée au présent rapport : la zone rouge (inconstructible sauf extensions limitées) et la zone bleue (constructible sous conditions).



La **ZONE ROUGE** correspond d'une part aux zones d'aléa ruissellement concentré identifiées dans le cadre des phases précédentes.

Cette zone est à préserver de toute urbanisation nouvelle soit pour des raisons de sécurité des biens et des personnes (zones d'aléas les plus forts), soit pour la préservation des champs d'expansion et d'écoulement des eaux.

Il s'agit des principaux thalwegs recensés sur le territoire de Gergovie Val d'Allier, intégrant notamment les secteurs sur lesquels une modélisation hydraulique a été mise en œuvre.

La **ZONE BLEUE** correspond à une zone de précaution correspondant aux zones d'aléas résiduels constitués de ruissellements diffus situés en secteur urbanisé.

La plupart des constructions et/ou travaux sont autorisés sur cette zone, sauf exception et sous réserve du respect de prescriptions techniques destinées à réduire la vulnérabilité.

2.6.2 Dispositions applicables aux zones rouges

Sont interdits :

- les constructions nouvelles ;
- la construction de sous-sols ;
- la construction de murets ;
- les terrains de camping ;
- les constructions légères de loisirs ;
- toute construction après destruction totale d'un bâtiment ;
- toute reconstruction après destruction partielle d'un bâtiment causée directement ou indirectement par une inondation ;

- tout remblais, sauf s'ils sont liés à des travaux de bâtiments et d'infrastructures de transport autorisés ;
- le stockage de produits polluants et flottants ;
- les décharges d'ordures ménagères ou de déchets industriels ;

Sont autorisées les extensions de bâtiments existants, avec les prescriptions suivantes :

- Rehausse des planchers de 50 cm au-dessus du terrain naturel,
- Implantation des accès (portes d'habitations ou de garage) sur la façade aval de la construction,

Les clôtures sont autorisées pour les jardins privés, privatifs et publics, sans mur bahut, avec simple grillage de large maille.

2.6.3 Dispositions applicables aux zones bleues

Sont interdits :

- la construction de sous-sols ;
- les terrains de camping ;
- tout remblais, sauf s'ils sont liés à des travaux de bâtiments et d'infrastructures de transport autorisés ;
- les décharges d'ordures ménagères ou de déchets industriels ;

Sont autorisées les constructions nouvelles et les extensions de bâtiments existants, avec une rehausse des planchers de 20 cm au-dessus du terrain naturel,

Les clôtures sont autorisées pour les jardins privés, privatifs et publics, sans mur bahut, avec simple grillage de large maille.

Le stockage des produits polluants et flottants sera ancré ou surélevé afin d'éviter tout risque d'entraînement en cas de crue.

Dans la mesure du possible, l'implantation des accès (portes d'habitations ou de garage) sera faite sur la façade aval de la construction.

3 AMENAGEMENTS POUR LA REDUCTION DE L'ALEA

3.1 AMENAGEMENTS D'HYDRAULIQUE DOUCE SUR LES BASSINS VERSANTS AGRICOLES

3.1.1 Principes

Il s'agit de mettre en place des dispositifs répartis sur le territoire permettant de limiter les érosions et le ruissellement.

- **Haies-talus** perpendiculaires à la pente : stockage de l'eau ruisselée,
- **Bandes enherbées** en fond de thalweg : limitation de l'érosion et ralentissement des écoulements de surface,

Les incidences de ces aménagements sur le ruissellement sont estimées à partir des résultats de l'étude de Recomposition du bocage de la Thiérache de l'Aisne qui reprend et synthétise les travaux menés par Baumann sur le haut bassin versant de l'Ouanne (Yonne)*.

**Le haut bassin de l'Ouanne. Conséquences des transformations du paysage agraire sur la capacité de stockage de l'eau dans les sols, La Houille Blanche n°2, 1985.*

Les valeurs moyennes suivantes sont retenues pour quantifier globalement l'effet des structures bocagères barrant les versants sur les débits de crue :

- Rétention d'eau par les haies – talus : $0,5 \text{ m}^3/\text{mL}$,
- Rétention d'eau dans les bandes enherbées (largeur 10 m) : $0,25 \text{ m}^3/\text{mL}$,
- Rétention d'eau par les bandes boisées (largeur 10 m) : $1 \text{ m}^3/\text{mL}$,
- Rétention d'eau par les prairies : $250 \text{ m}^3/\text{ha}$,
- Rétention d'eau par les plantations : $1\,000 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Seule la haie – talus assure une rétention d'eau par stockage mécanique au-dessus du sol et l'infiltration, les autres techniques ne favorisant quasiment que l'infiltration et le stockage dans les premières couches de sol. La mise en place de haies – talus devra ainsi être privilégiée, pour assurer une rétention maximale des eaux de ruissellement.

A quelques exceptions près, les emplacements de ces aménagements ne sont pas proposés dans le cadre de cette étude, compte tenu de la complexité liée à leur mise en œuvre. Celle-ci devra ainsi se faire en étroite concertation avec la profession agricole afin d'être pleinement compatible avec les contraintes d'exploitation.

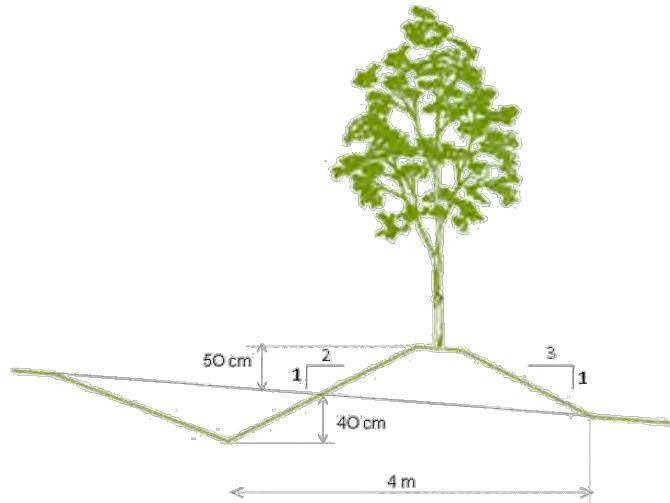
La collectivité pourra en contrepartie mettre en place des mécanismes d'appui à la mise en œuvre de ces aménagements :

- indemnisations pour tenir compte des pertes de surfaces exploitées,
- prise en charge de l'entretien des haies notamment, en lien avec le développement d'une filière de valorisation des déchets végétaux,

• ...

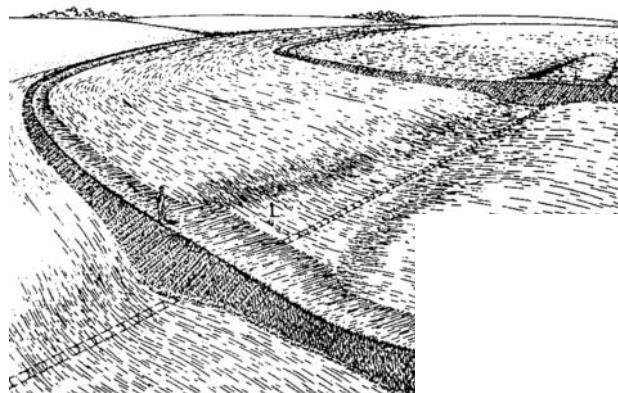
3.1.2 Les haies-talus

Les haies-talus doivent être aménagées perpendiculairement à la pente. Elles permettent un stockage de l'eau ruisselée, de manière à ralentir les écoulements et assurer un rôle de stockage temporaire des eaux de ruissellement. Il s'agit de simples talutages n'entraînant pas de mouvements de terres extérieurs.



L'emprise au sol nécessaire retenue pour ce type d'aménagement est de 4 m, considérant que le linéaire décaissé à l'amont peut être exploité ; la pente de ce talus peut être adaptée à l'exploitation faite des terrains concernés.

Des cloisonnements partiels seront à mettre en place dans les parties décaissées lorsque la haie – talus présente une pente latérale, de manière à limiter la création d'écoulements préférentiels à leur pied, et éviter qu'elles ne se transforment en fossés pour les pluies fréquentes ; pour les pluies plus conséquentes, elles permettront d'acheminer les eaux excédentaires vers le fond de thalweg, où la crête du remblai aval pourra être légèrement surélevée afin de créer un volume de stockage temporaire plus conséquent. Un drain pourra éventuellement être placé en fond de thalweg pour assurer la vidange de la poche ainsi créée derrière la haie-talus.



Les essences retenues pour la constitution de haies devront assurer un enracinement suffisant pour stabiliser le talus.

3.1.3 Les bandes enherbées

Les bandes enherbées peuvent être créées en fond de thalweg. Ces chenaux enherbées limitent l'érosion et ralentissent les écoulements de surface en fond de vallée.

Des petits remblais à pentes douces peuvent être aménagés tous les 100 mètres environ, perpendiculairement à l'écoulement. Ce type d'aménagement permet de favoriser l'infiltration de l'eau lors de petites pluies et de casser les vitesses d'écoulements en cas d'orage.



3.1.4 Routes et chemins

Les routes, en déblais ou bordées par des merlons de terre, et principalement les chemins d'exploitation creusés par le passage des machines, constituent fréquemment les axes d'écoulement principaux, collectant les eaux de ruissellement issues des terres qu'ils traversent.

Ces chemins agricoles doivent être entretenus et aménagés si besoin pour ne pas concentrer les écoulements et entraîner leur érosion. Des revers d'eau doivent être mis en place pour renvoyer régulièrement les écoulements drainés vers leur exutoire naturel.

3.2 LES OUVRAGES

La maîtrise du ruissellement nécessite dans certains cas la mise en œuvre d'aménagements et d'ouvrages collectifs de gestion des eaux pluviales.

Le détail des aménagements proposés est présenté en annexe du présent rapport.

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des coûts de ces aménagements.

Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
Authezat	Création d'un bassin de rétention	323 000	419 900
Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
Mirefleurs	Aménagement du ravin de Jali	36 000	46 800
Mirefleurs	Aménagement du ravin de Jali (variante busage)	112 000	145 600
Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
Mirefleurs	Chemin de Pause	137 000	178 100
Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
Mirefleurs	Rase de Vignal	131 000	170 300
Mirefleurs	Rase de Vignal (complément RD)	272 000	353 600
Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
Les Martres de Veyre	Rase de la Louve	206 000	267 800
Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
Saint Georges sur Allier	Lignant	189 000	245 700
Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
Saint Georges sur Allier	Ceyssat	68 000	88 400
Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
Saint Maurice	Création de deux bassins de rétention et ouvrages associés	172 000	223 600
Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
La Roche Noire	Amont RD118	64 000	83 200
La Roche Noire	Chemin de Marnat	20 000	26 000

4 REDUCTION DE LA VULNERABILITE

Des batardeaux individuels peuvent être installés sur les ouvertures des habitations, lorsque celles-ci sont situées en contre-bas des voies d'accès ou dans l'axe du thalweg.

La soudaineté des inondations nécessite d'envisager la mise en place de batardeaux « automatiques » :

- Batardeau escamotable,
- Solutions gonflables sur cartouches de sel



Des marches ou des revers peuvent être mis en œuvre devant les ouvertures afin de limiter les arrivées d'eau dans les habitations. Ceci peut nécessiter la mise en place de rampe d'accès.



Mise en œuvre d'une marche devant l'entrée de l'habitation

Mise en œuvre d'un revers pour dévier l'écoulement et limiter les remous

L'utilisation des caves et sous-sols doit être adaptée et accompagnée de mesures annexes comme :

- l'étanchéité des réseaux,

- l'installation de clapets anti-retour sur les réseaux,
- préparer l'installation de batardeau,
- la mise hors d'eau de la chaudière,
- l'installation de disjoncteurs différentiels,
- surélever grâce à des parpaings les meubles et électroménager,
- vérifier l'ancrage de la cuve à mazout,
- le choix de matériaux hydrofuges,
- l'utilisation d'une pompe pour rejeter l'eau vers l'extérieur.

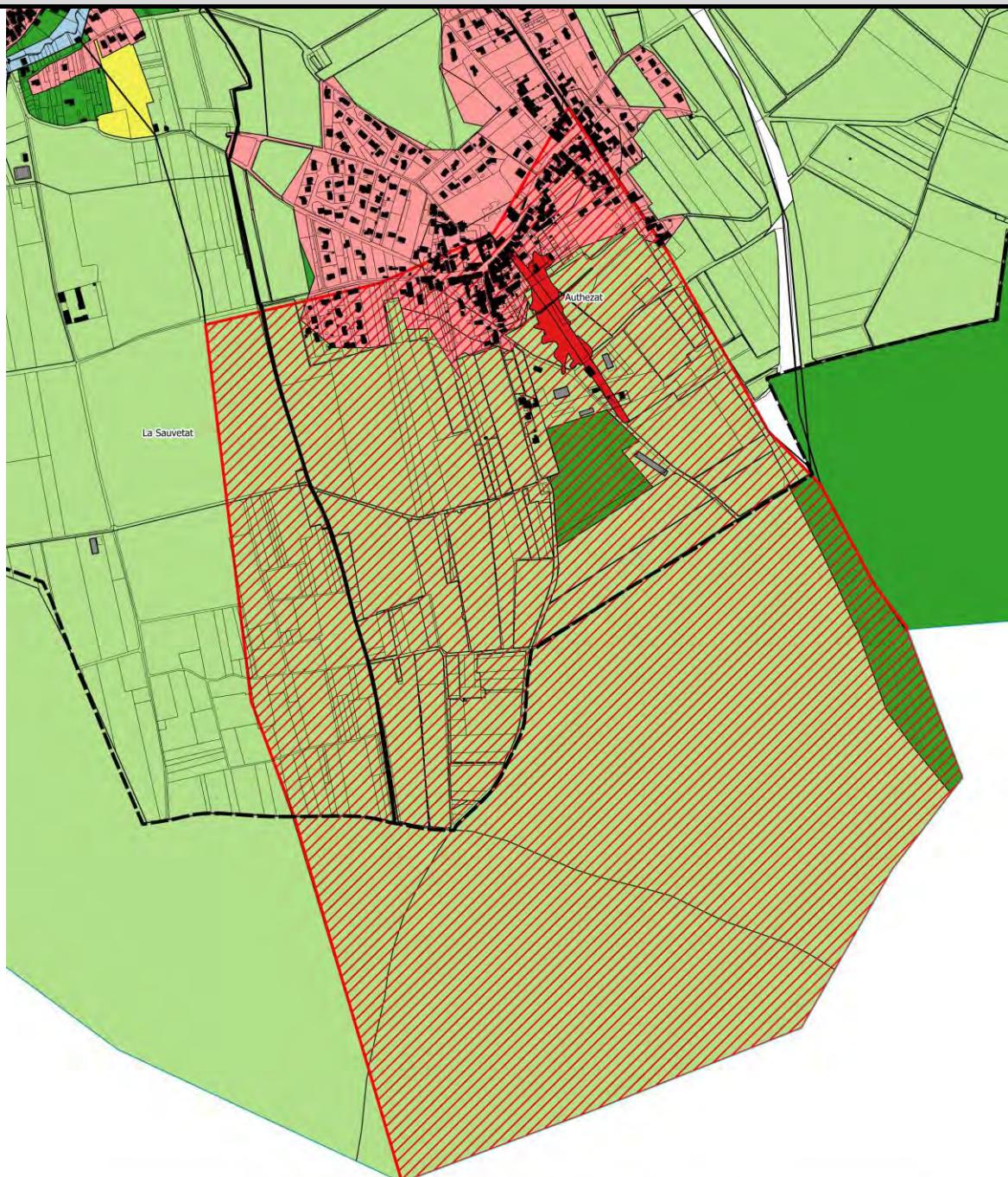
ANNEXES

ANNEXE 1 : DETAIL DES OUVRAGES

Fiche de synthèse

AUTHEZAT

Plan de zonage communal



Légende

Gergovie Val d'Allier - Etude hydrologique - Zonage des règles d'urbanisme

Limites communales

Zone inondable PPRI

Occupation du sol

Zone urbanisée

Zone à urbaniser

Cultures agricoles

Forêts et prairies

Maîtrise du ruissellement sur les zones naturelles et agricoles

Zone tampon de 5 à 6 mètres de large

Haies-Talus

Bassin versant

Bassin versant avec prescriptions de maîtrise du ruissellement

Règles d'urbanisation sur les zones à risques

Zone de précaution

Zones de prescriptions fortes

0 100 200 m



Etude hydrologique
Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire
communautaire



Fiche de synthèse

AUTHEZAT

Aménagements proposés

1- Bas sin de rétention

Descriptif

Un bassin de rétention pourra être créé en amont des premières habitations.

Les caractéristiques des écoulements calculés en aval de ce bassin versant sont les suivantes :

	Volume écoulé	Débits de pointe
Evénement décennal	12 000 m ³	2.7 m ³ /s
Evénement centennal	22 000 m ³	5.8 m ³ /s

Une partie de cette parcelle a été rachetée par la commune ; la surface disponible est cependant insuffisante pour implanter un bassin à même de contenir le volume de la pluie décennale compte tenu des hypothèses retenues pour sa profondeur maximale. Les principales caractéristiques de ce bassin sont les suivantes :

- Décaissement maximal du terrain naturel : 1m, pour permettre sa vidange vers le réseau en aval,
- Légère rehausse de la berge aval du bassin pour augmenter la lame d'eau stockée, de 1,5m,
- Une surverse de sécurité doit être créée.

Un plan du bassin est proposé en annexe de cette fiche, établi sur la base des levés topographiques fournis par la commune.

Le bassin sera raccordé au réseau pluvial par une canalisation $\phi 400$, de la rue de la Fontaine Saint Mathieu jusqu'à la rue Guyot.



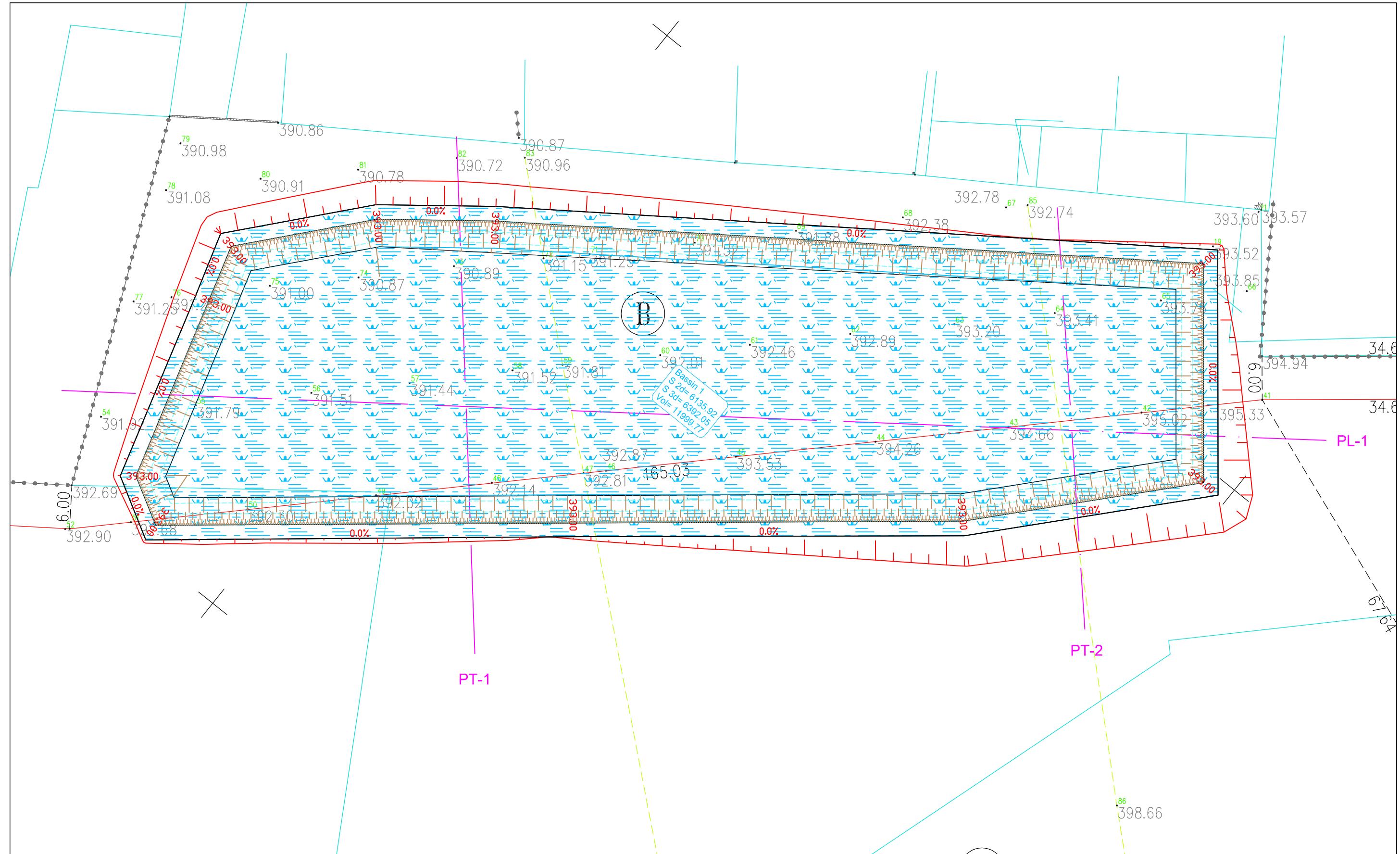
Coûts et modalités de mise en œuvre

Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
Authezat	Création d'un bassin de rétention	323 000	419 900



Etude hydrologique
Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire





Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

Vue en plan du bassin Commune Authezat
Terrain Malleret parcelle 1410

Etude hydrologique

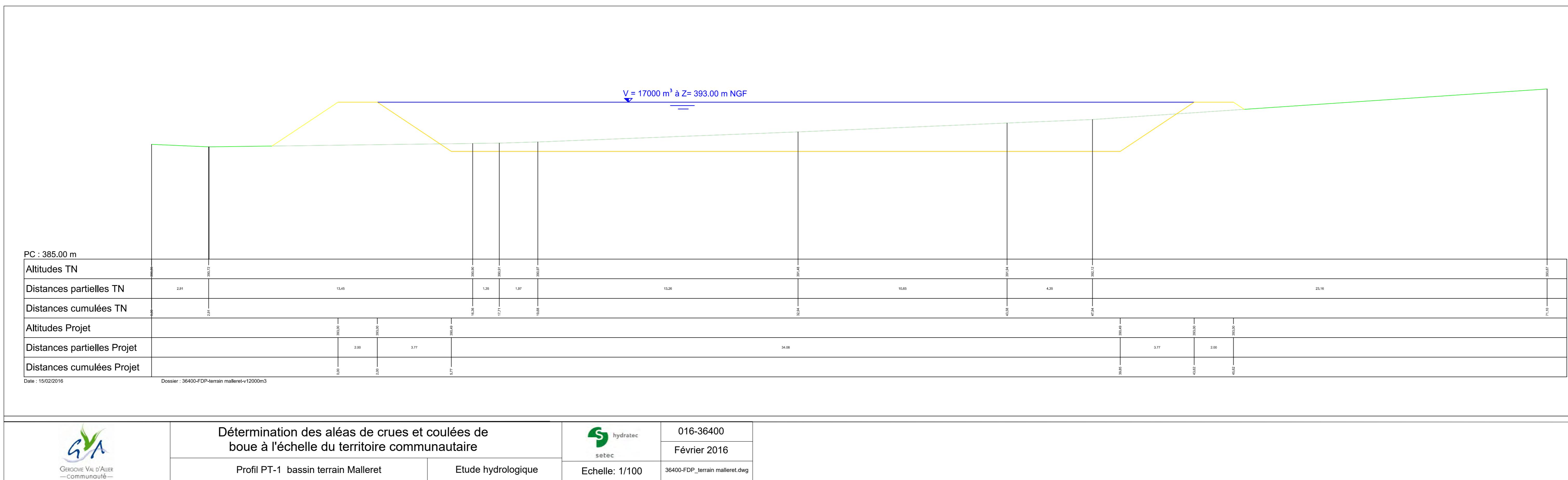


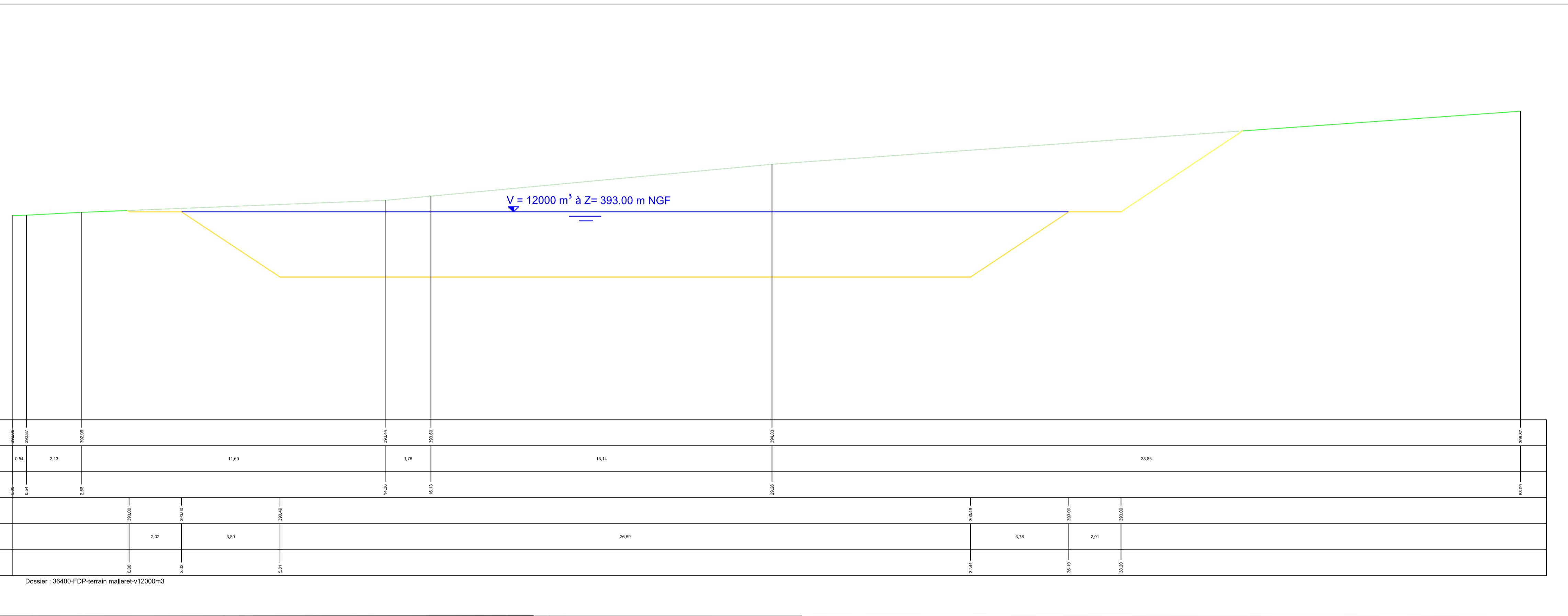
016-36400

Février 2016

Echelle: 1/500

36400-FDP_terrain malleret.dwg

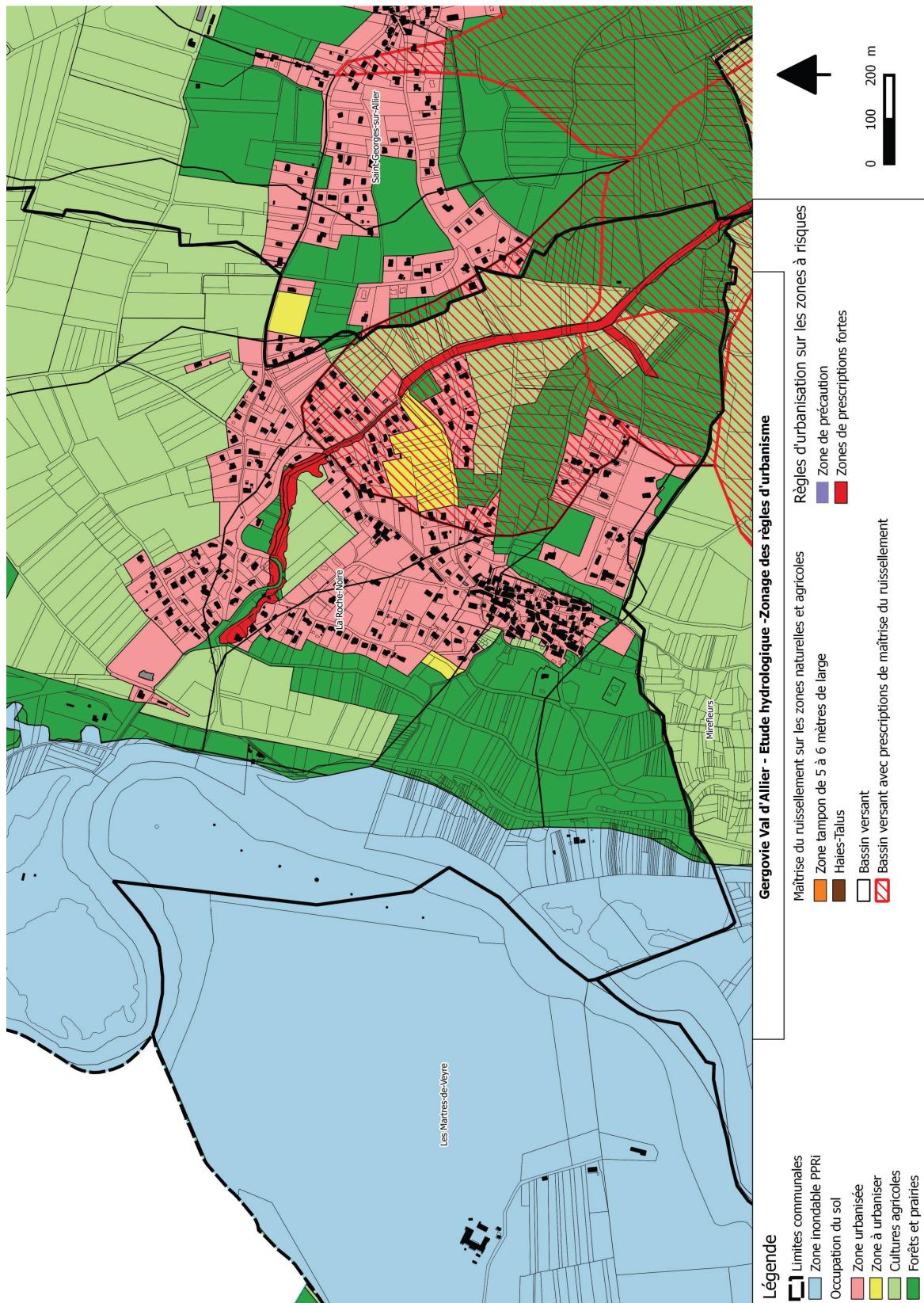




Fiche de synthèse

LA ROCHE NOIRE

Plan de zonage communal



Etude hydrologique
Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire



Fiche de synthèse

LA ROCHE NOIRE

Aménagements proposés

1- Ruisseau du Montfoulhoux

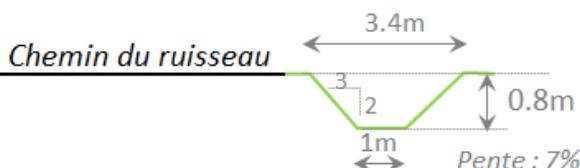
Descriptif

Les caractéristiques des écoulements calculés en aval de ce bassin versant sont les suivantes :

	Volume écoulé	Débits de pointe
Evénement décennal	9 000 m ³	3.0 m ³ /s
Evénement centennal	14 000 m ³	5.9 m ³ /s

Sur la **partie amont de la RD118**, le fossé longeant le chemin du ruisseau est très largement sous-dimensionné ; sa capacité est de plus réduite par la très faible capacité des nombreuses buses mises en place au droit des accès aux différentes propriété bordant le chemin.

Il est proposé de recalibrer ce fossé sur environ 300 m ; cet aménagement présente de très fortes contraintes compte tenu des faibles emprises disponibles : élargissement sur les propriétés privées et démolition / reconstruction des clôtures et accès existants (non chiffré). Le fossé sera enroché en fond compte tenu de la pente et des vitesses d'écoulement.

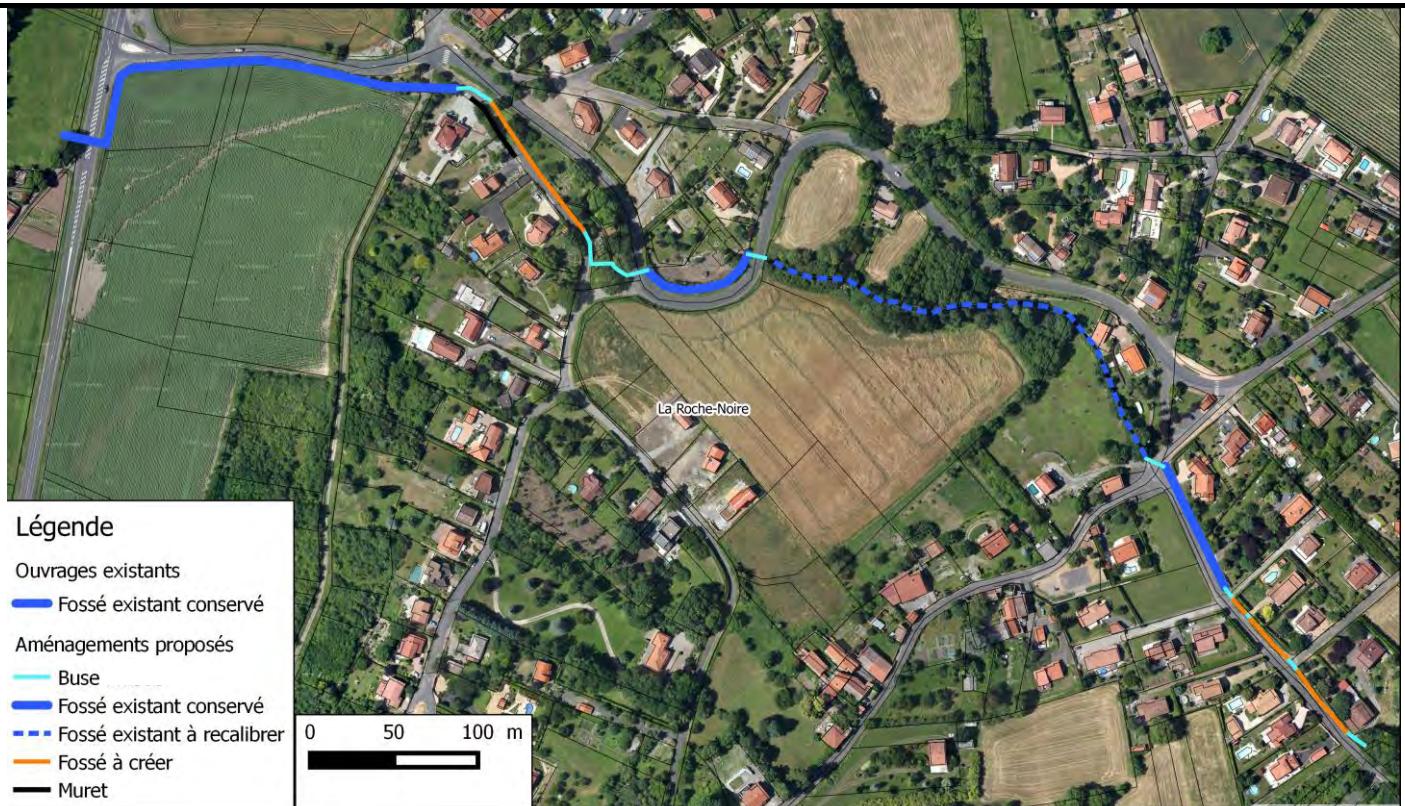


L'ensemble des busages sera redimensionnés avec des buses f1000 (chemins d'accès aux propriétés et voiries), avec une pente de 7%. Sous la RD118, l'ouvrage existant sera repris par un dalot 1m X 1m.

Pour mémoire, le usage du cours d'eau par une buse f1000 sur l'ensemble du linéaire entraînerait un surcout estimé à 260 000€HT.

Sur la **partie aval du cours d'eau**, les contraintes d'emprises sont également fortes. Le fossé est busé sous des bâtiments dans la traversée d'une propriété privée ; aucun aménagement n'est préconisé sur ce linéaire, les débordements n'atteignant pas le chemin de Marnat. La buse franchissant le chemin de Marnat en aval sera redimensionnée (φ800).

Plus en aval, un recalibrage et une réouverture du fossé sur environ 100 m est préconisé, sur les parcelles privées. Un muret viendra protéger les deux maisons les plus en aval situées sur la rive gauche du fossé ; les accès aux propriétés seront rehaussés par rapport à la route d'au moins 20 cm.



Coûts et modalités de mise en œuvre

Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
La Roche Noire	Amont RD118	64 000	83 200
La Roche Noire	Chemin de Marnat	20 000	26 000

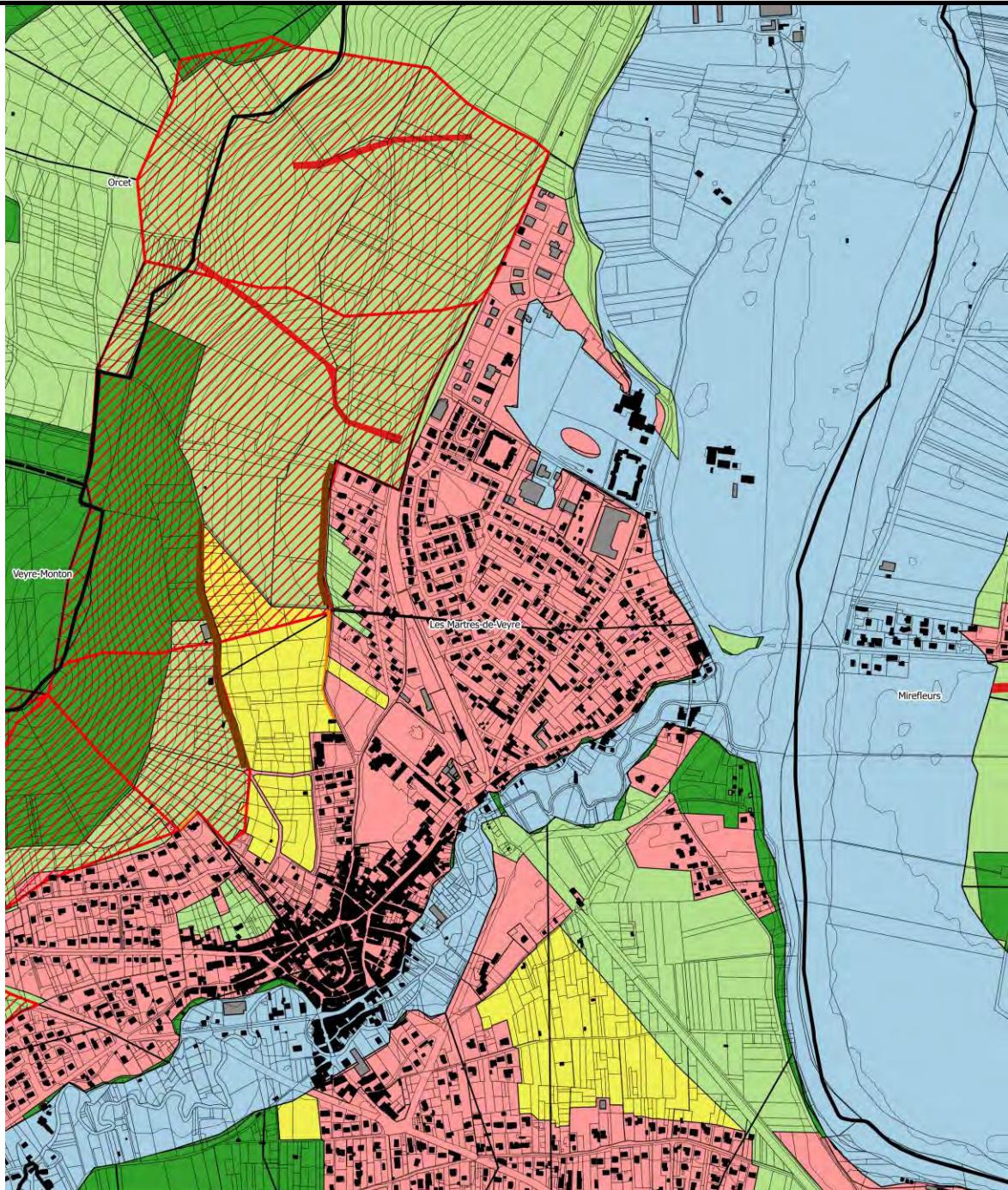


Etude hydrologique
Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire
communautaire



Fiche de synthèse
LES MARTES DE VEYRE

Plan de zonage communal 1/2



Légende

- Limites communales
- Zone inondable PPRI
- Occupation du sol
- Zone urbanisée
- Zone à urbaniser
- Cultures agricoles
- Forêts et prairies

Maîtrise du ruissellement sur les zones naturelles et agricoles

■ Zone tampon de 5 à 6 mètres de large

■ Haies-Talus

■ Bassin versant

■ Bassin versant avec prescriptions de maîtrise du ruissellement

Règles d'urbanisation sur les zones à risques

■ Zone de précaution

■ Zones de prescriptions fortes

0 100 200 m

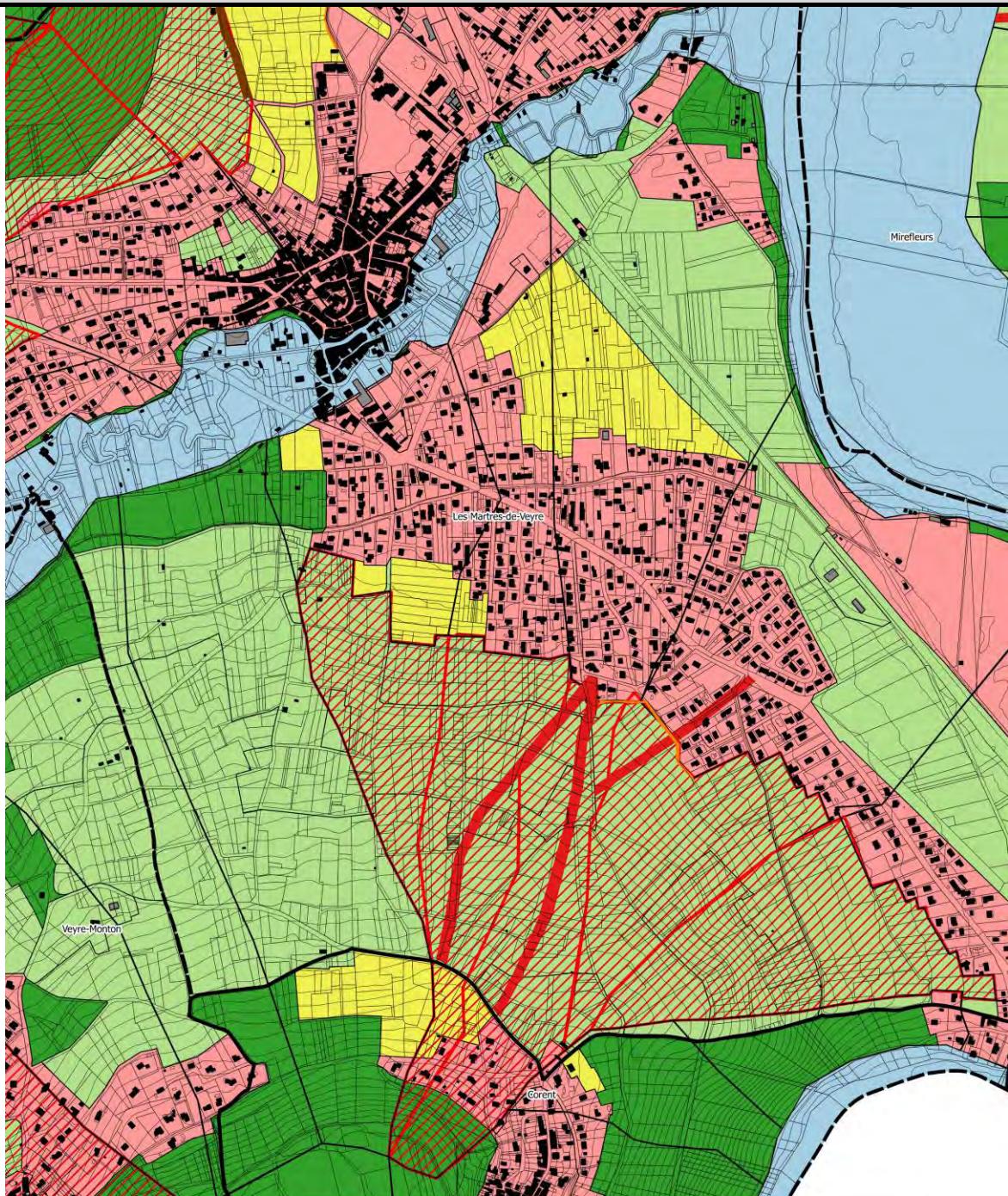


Etude hydrologique
Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire



Fiche de synthèse
LES MARTES DE VEYRE

Plan de zonage communal 2/2



Légende

- Limites communales
- Zone inondable PPRI
- Occupation du sol
- Zone urbanisée
- Zone à urbaniser
- Cultures agricoles
- Forêts et prairies

Maîtrise du ruissellement sur les zones naturelles et agricoles

- Zone tampon de 5 à 6 mètres de large
- Haies-Talus
- Bassin versant
- Bassin versant avec prescriptions de maîtrise du ruissellement
- Règles d'urbanisation sur les zones à risques
- Zone de précaution
- Zones de prescriptions fortes

0 100 200 m



Fiche de synthèse
LES MARTES DE VEYRE

Aménagements proposés

1- Décharge de la rase de la Louve

Descriptif

Les caractéristiques des écoulements calculés sur la rase de la Louve sont les suivantes :

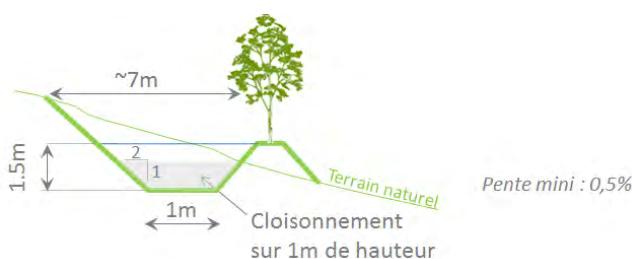
	Volume éoulé	Débits de pointe
Evénement décennal	6 100 m ³	1.9 m ³ /s
Evénement centennal	9 500 m ³	3.9 m ³ /s

La mise en œuvre d'un revers d'eau en amont sur le chemin de la Louve doit permettre de décharger les débits drainés vers le thalweg naturel, afin de protéger les habitations de la rue de la Loubrette. Afin de ne pas concentrer les écoulements ainsi déversés, un fossé tampon permettra de réaliser un premier stockage et d'assurer un déversement sur une faible lame d'eau répartie sur une grande largeur.

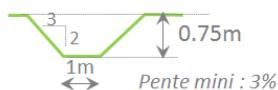
Les parcelles situées en aval ne sont pas cultivées ; le couvert végétal permettra de ralentir sensiblement les écoulements.

Un réseau de haies talus et de fossés sera créé :

- Haie talus en amont du projet de quartier pilote ; elle sera cloisonnée à intervalles réguliers sur une partie de sa hauteur afin de permettre un stockage temporaire des eaux et un écoulement des eaux interceptées vers la rase de la Louve (3 m³ de stockage /mL),

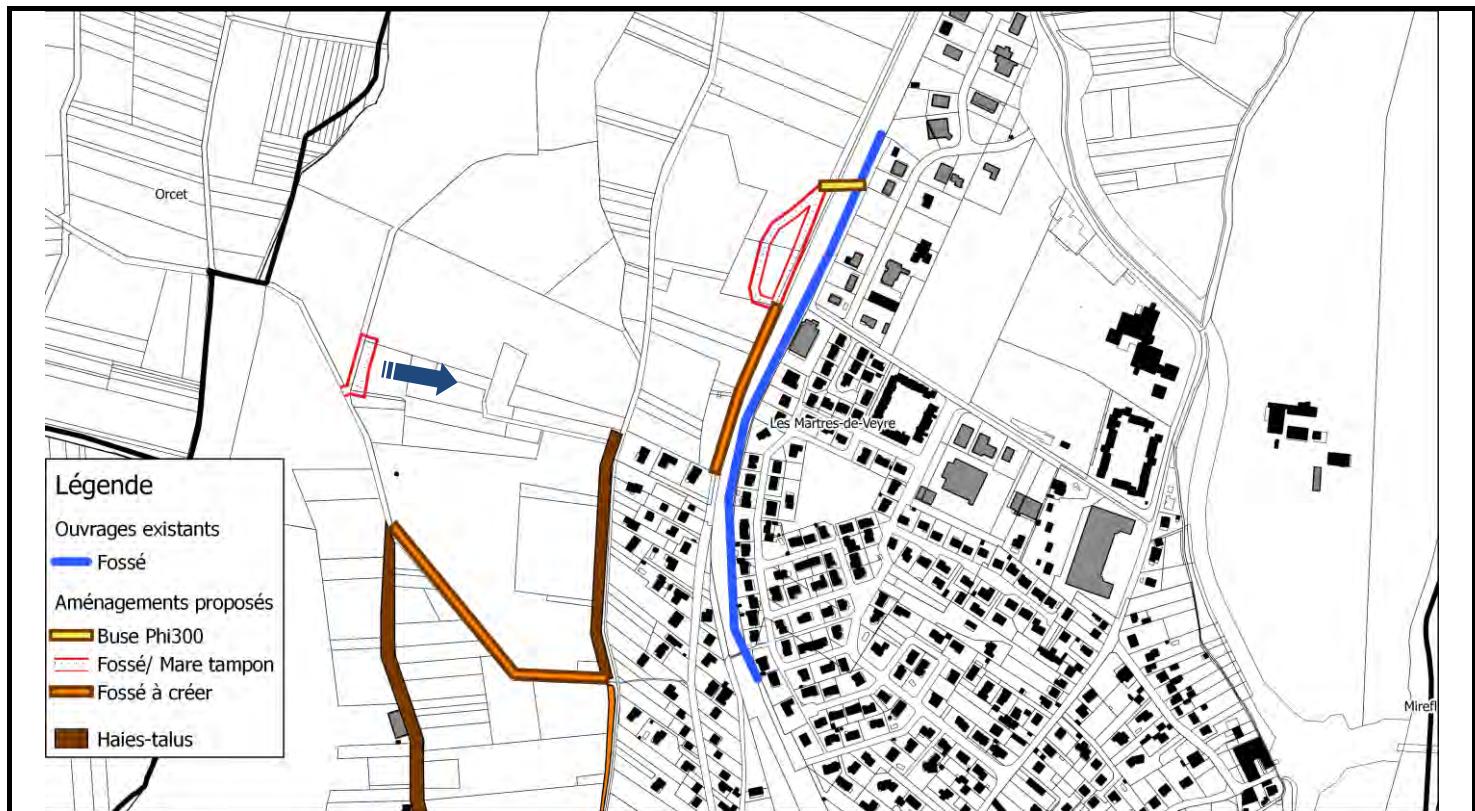


- Fossé enroché le long du chemin de la Louve,



- Haie talus en amont des habitations actuellement inondées par le chemin de la Louve, qui présentera des caractéristiques similaires à celle mise en œuvre en amont du quartier pilote. Elle se déversera librement à son point aval,
- Fossé le long de la rue du Cendre recueillant les écoulements déversés des aménagements amont, vers une légère dépression du terrain naturel qui sera décaissée sur environ 1m (surface 2 500 m²), et munie d'une buse f300 à son exutoire vers le fossé existant situé entre la voie ferrée et la rue du Cendre.

Un projet de bassin de rétention dans la zone artisanale en aval du passage inférieur sous la voie ferrée est abandonné car les parcelles ont déjà été vendues. Cependant, l'ensemble des haies talus cloisonnées mises en place et le bassin créé le long de la rue du Cendre permettent le stockage d'environ 4 500 m³, assurant un écrêttement quasi complet de l'événement décennal et une réduction très sensible de l'événement centennal.



Coûts et modalités de mise en œuvre

Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
Les Martres de Veyre	Rase de la Louve	206 000	267 800



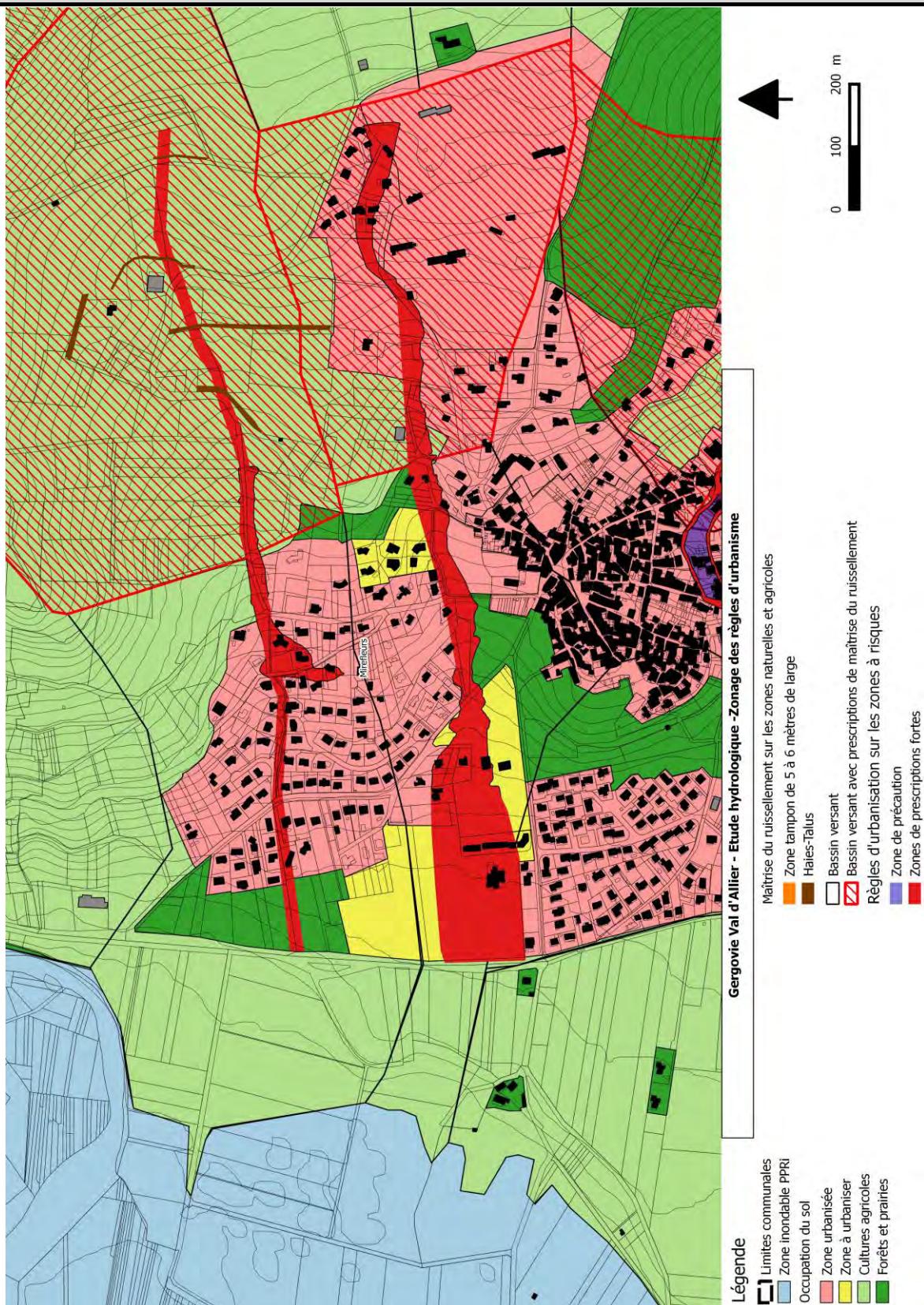
Etude hydrologique
Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire



Fiche de synthèse

MIREFLEURS

Plan de zonage communal 1/2



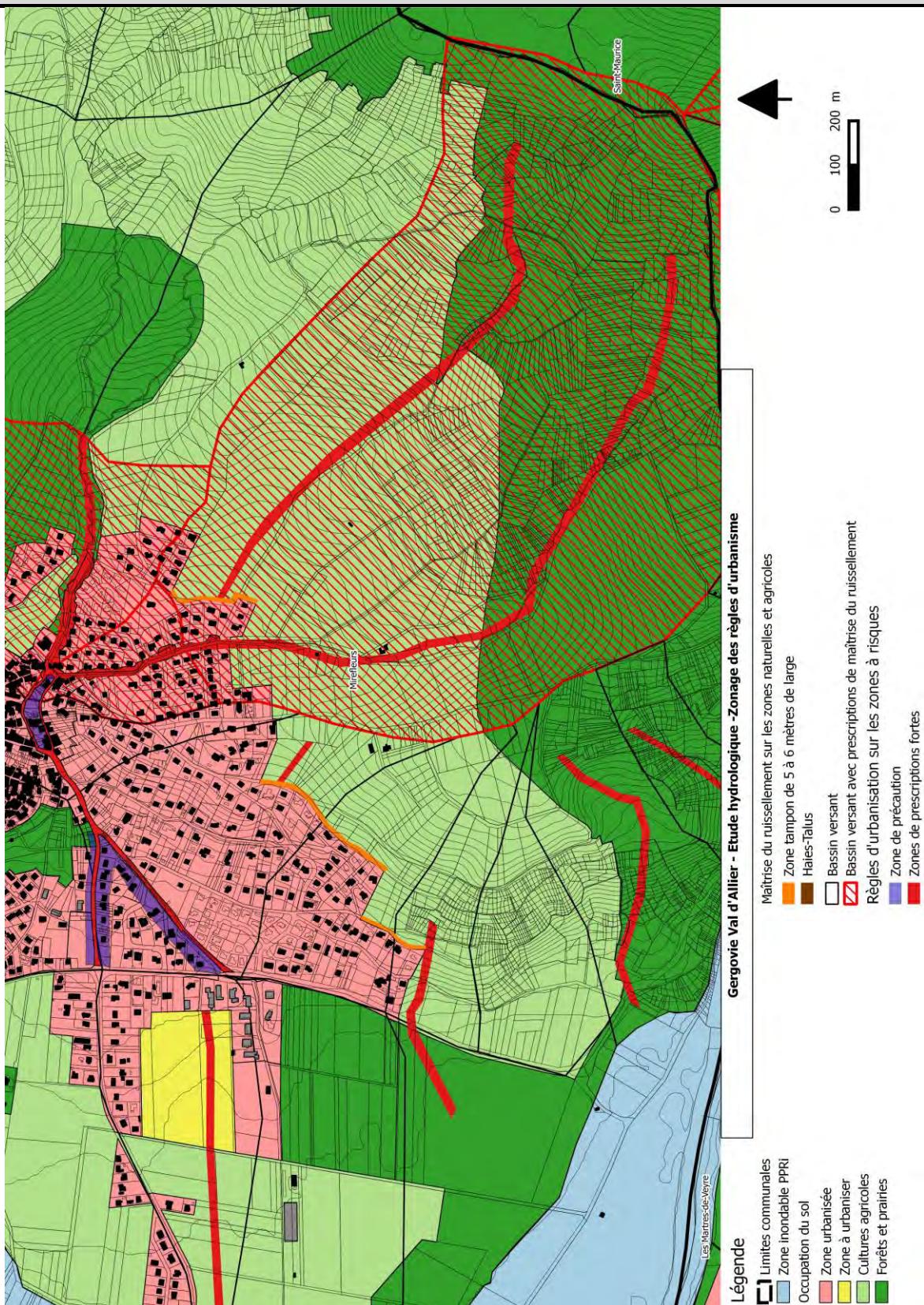
Etude hydrologique
Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire



Fiche de synthèse

MIREFLEURS

Plan de zonage communal 2/2



Fiche de synthèse

MIREFLEURS

Aménagements proposés

1- Ravin de Jali

Descriptif

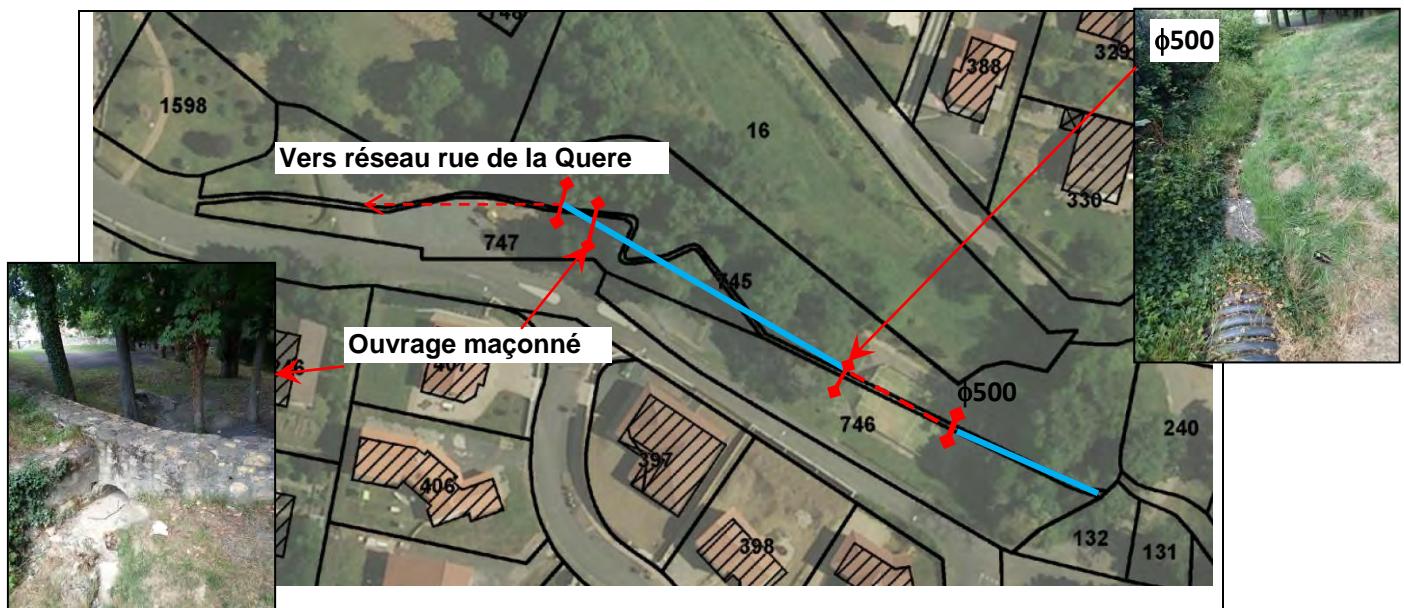
Les caractéristiques des écoulements calculés sur le ravin de Jali sont les suivantes :

	Volume écoulé	Débits de pointe
Evénement décennal	16 500 m ³	5.5 m ³ /s
Evénement centennal	26 000 m ³	10.9 m ³ /s

Ces valeurs sont probablement sur-estimées car elles ne tiennent pas compte du rôle de stockage que crée le remblai de la rue reliant la rue de la Quérée à la rue de Vignoux, en amont du terrain de sport. La capacité de stockage du ravin en amont de ce remblai est estimée en première approche à 10 000 m³. L'optimisation de cet ouvrage nécessiterait une reprise totale du remblai portant la route, ou la construction d'un remblai spécifique en amont de cette dernière, munie d'un ouvrage contrôlant le débit de fuite. La hauteur de cet ouvrage entraînerait le classement de ce dernier au titre de la législation des barrages, et devrait être mis en œuvre dans le respect des règles de l'art de tels ouvrages. Nous ne disposons pas de suffisamment d'éléments, notamment géotechniques pour affiner ce projet à ce stade.

En dehors de ce point, les surfaces de stockage ou d'épandage des crues en amont du bourg de Mirefleur sur le ravin de Jali sont très limitées ; peu d'actions sont également envisageables sur les têtes de bassin versant très ruisselantes, peu cultivées mais présentant une très faible couverture de terre végétale laissant parfois apparaître la roche.

Il est donc proposé ici de se limiter à redimensionner les ouvrages de collecte des eaux dans la traversée du bourg. Il s'agit notamment de mettre en cohérence la capacité de l'ensemble des ouvrages, en tenant compte de la rénovation en cours du réseau pluvial de la rue de la Quérée (collectant également les eaux du ravin de Jali) dont le diamètre va passer à 800mm. En effet, de l'exutoire Ø500 à l'aval du terrain de sport jusqu'au réseau pluvial, les écoulements sont peu canalisés ; ils sont de plus ralentis par un ouvrage et un muret maçonné perpendiculaire à l'axe d'écoulement, favorisant les débordements vers la rue de la Quérée et les habitations.

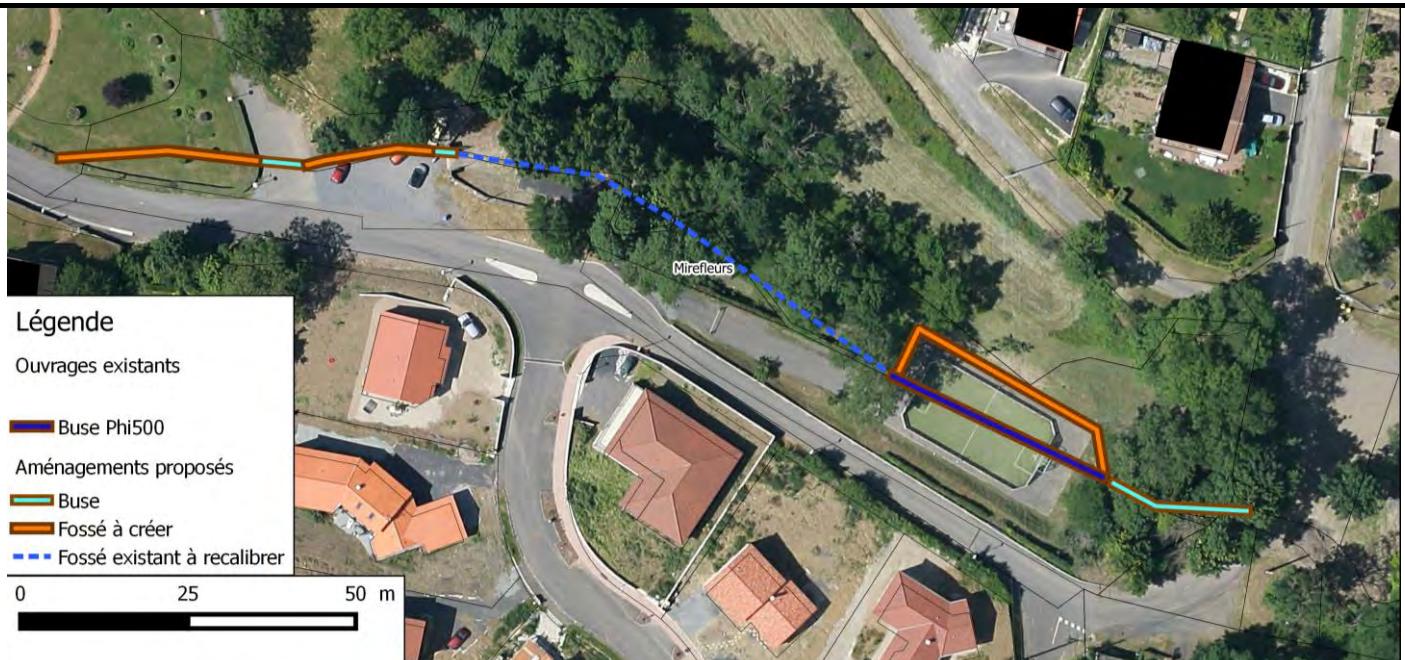


Les aménagements préconisés sont :

- La création d'un fossé de contournement du terrain de sport,
- La création d'un fossé jusqu'au réseau de la rue de la Quéré. Ce fossé pourra faire l'objet d'un aménagement paysager pour s'intégrer dans le parc existant.



Il est ici préconisé de rouvrir le cours d'eau jusqu'en amont des services techniques. Le busage du fossé depuis la sortie du parc par un $\phi 800$ est chiffré en variante.



Coûts et modalités de mise en œuvre

Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
Mirefleurs	Aménagement du ravin de Jali	36 000	46 800
Mirefleurs	Aménagement du ravin de Jali (variante busage)	112 000	145 600



Etude hydrologique
Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire



Fiche de synthèse

MIREFLEURS

Aménagements proposés

2- Chemin de la Pause

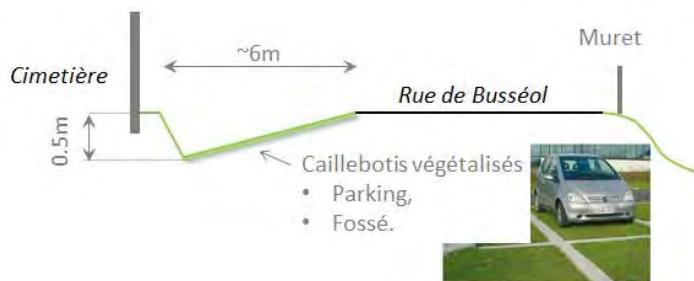
Descriptif

Les caractéristiques des écoulements calculés au droit du chemin de la Pause sont les suivantes :

	Volume écoulé	Débits de pointe
Evénement décennal	5 000 m ³	1.7 m ³ /s
Evénement centennal	7 700 m ³	3.4 m ³ /s

Des aménagements d'hydraulique douce devront être mis en place sur l'amont du bassin versant. Ces derniers ne pouvant que ralentir les ruissellements, les aménagements préconisés visent à canaliser les écoulements de l'événement décennal et de limiter les désordres en cas d'événement plus intense :

- Création d'un fossé végétalisé le long du chemin agricole en amont de la rue de Busséol,
 - Prolongement du fossé le long de la rue de Busséol, côté cimetière ; un muret protégera l'habitation en contrebas de la rue de Busséol d'éventuels débordements du fossé.
- Un espace de stationnement étant nécessaire devant le cimetière, l'espace sera aménagé pour assurer permettre le stationnement et assurer l'écoulement des eaux.



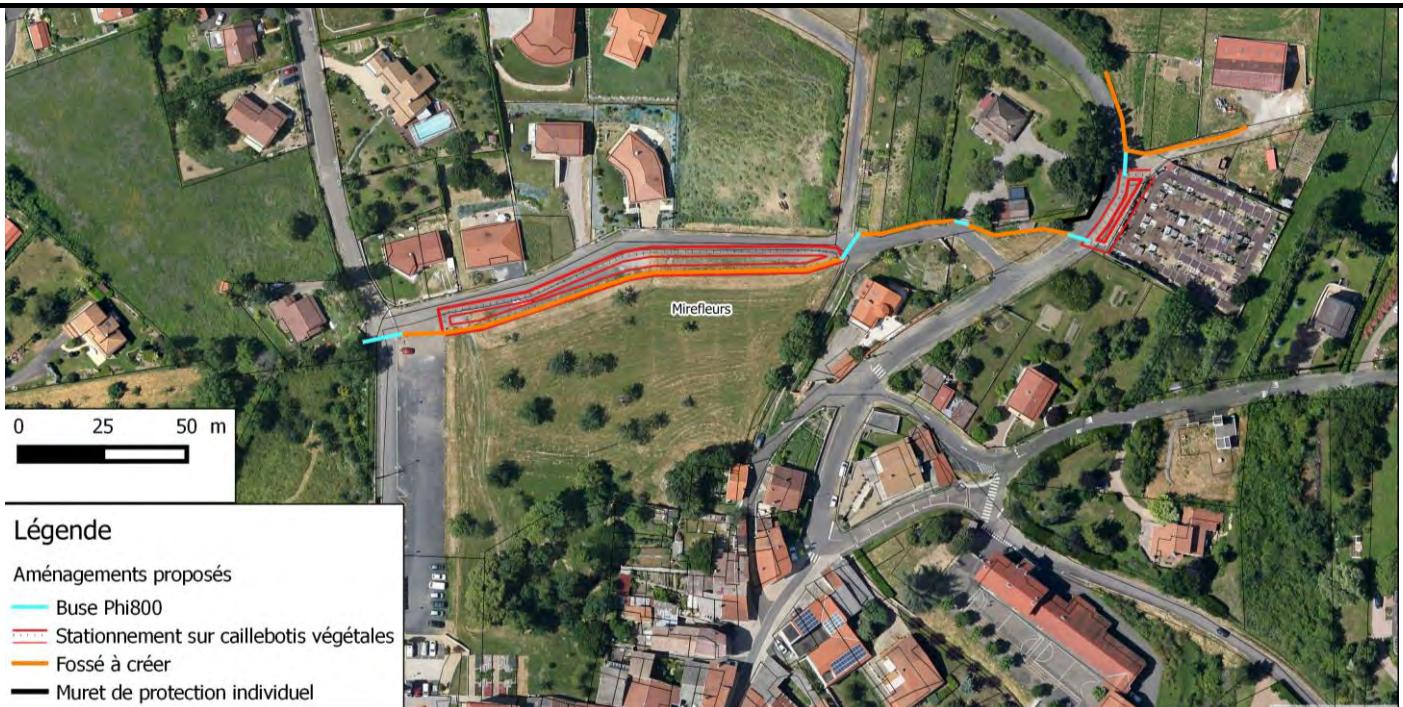
- Prolongement du fossé le long de la rue de l'Enclos. Sur la partie amont, des emprises devront être libérées sur des jardins. Plus en aval, les parkings prévus seront également végétalisés, entre la rue et le fossé à créer. La berge rive droite du fossé sera plus haute que la rive gauche, et pourra être plantée.



- Déversement libre en aval de l'esplanade Georges Onslow, à l'écart de l'habitation existante, pour créer un écoulement diffus et favoriser le ralentissement des eaux (bande non constructible).
- Mise en place de grilles avaloir perpendiculairement aux chaussées permettant de collecter les ruissellements vers les fossés.

Les ouvrages de franchissements auront au minimum un diamètre de 800mm et une pente de 1%.

Le fond des fossés sera enroché.



Coûts et modalités de mise en œuvre

Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
Mirefleurs	Chemin de Pause	137 000	178 100



Etude hydrologique
Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire



Fiche de synthèse

MIREFLEURS

Aménagements proposés

3- Rase du Vignal

Descriptif

Les caractéristiques des écoulements calculés au droit de la rase du Vignal sont les suivantes :

	Volume éoulé	Débits de pointe
Evénement décennal	6 700 m ³	2.2 m ³ /s
Evénement centennal	10 600 m ³	4.1 m ³ /s

Des aménagements d'hydraulique douce devront être mis en place sur l'amont du bassin versant. Ces derniers ne pouvant que ralentir les ruissellements, un premier projet de canalisation des eaux via un fossé en fond de thalweg a été proposé, puis abandonné compte tenu des contraintes foncières et des constructions existantes.

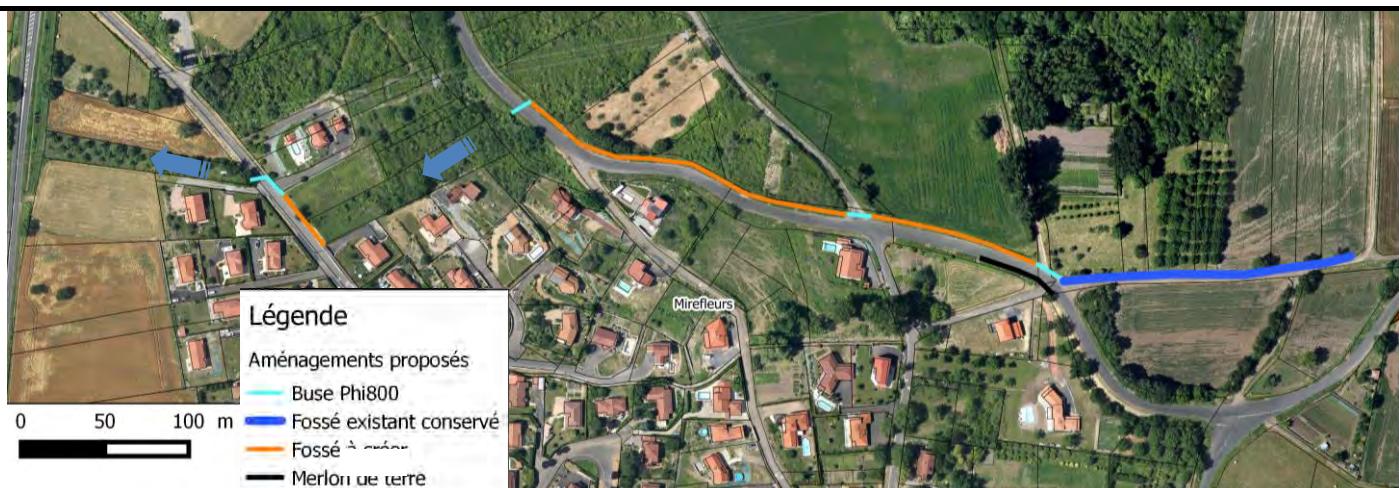
Il est proposé de drainer les écoulements le long de la RD117 en agrandissant le fossé existant et en s'assurant de la continuité de sa capacité, notamment au droit des franchissements. Les écoulements seront ensuite déversés en contrebas de la route départementale, sur un secteur sans enjeux permettant un écoulement diffus qui ralentira les écoulements (ces terrains devront être rendus non constructibles).

Dans un second temps, la plateforme de la route départementale pourra être reprise afin de créer un léger dévers permettant de contenir d'éventuels débits supplémentaires.



Un fossé devra également être créé le long de la rue des Chaussée, plus en aval ; il se déversera à nouveau vers les terrains non urbanisés en contrebas ; ces écoulements diffus rejoindront le fossé de la RD1.

Les ouvrages de franchissements auront au minimum un diamètre de 800mm et une pente de 2%.
Le fond des fossés sera enroché.

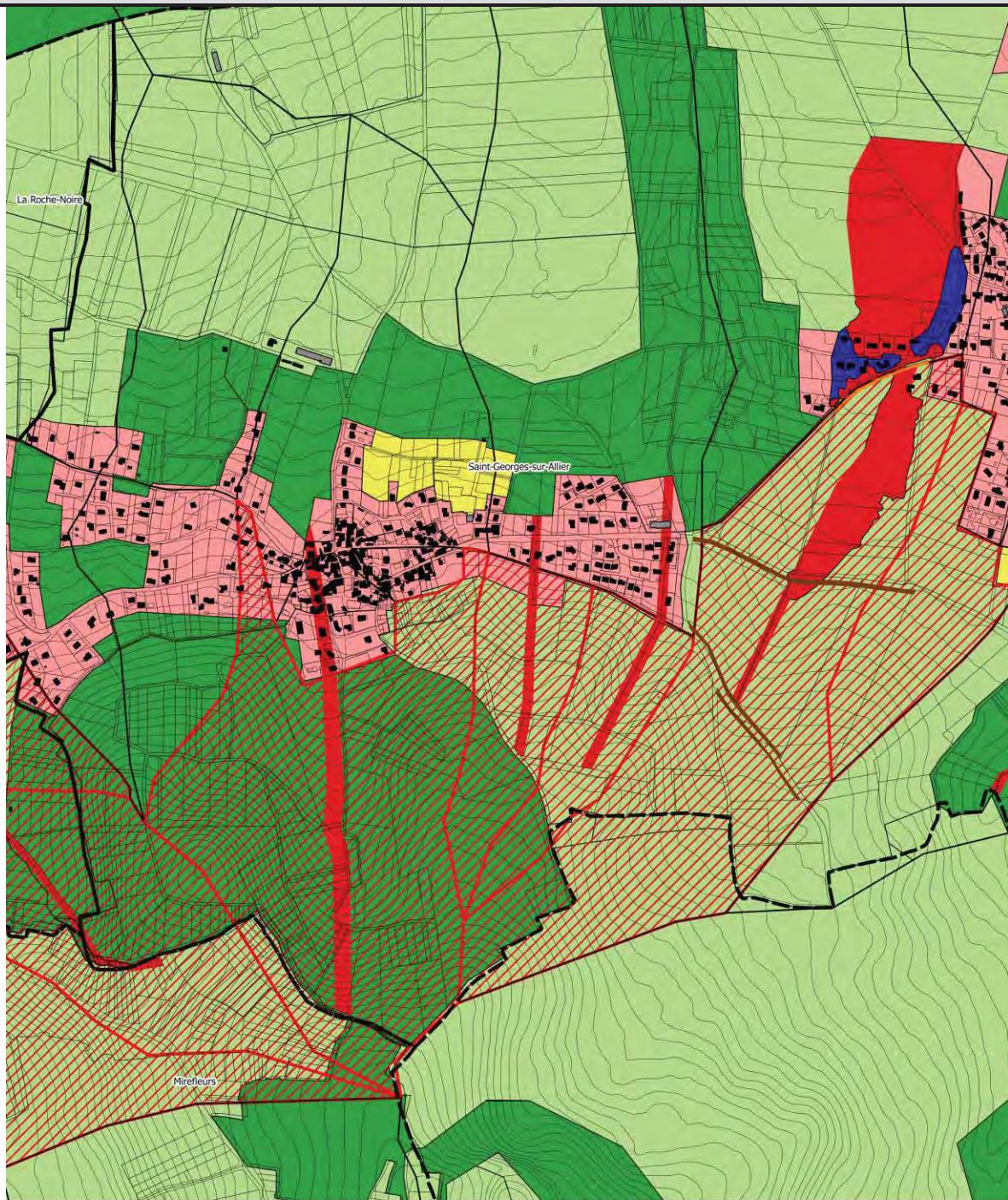


Coûts et modalités de mise en œuvre

Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
Mirefleurs	Rase de Vignal	131 000	170 300
Mirefleurs	Rase de Vignal (complément RD)	272 000	353 600

Fiche de synthèse
SAINT GEORGES SUR ALLIER

Plan de zonage communal 1/2



Légende

- Limites communales
- Zone inondable PPRI
- Occupation du sol
- Zone urbanisée
- Zone à urbaniser
- Cultures agricoles
- Forêts et prairies

Gergovie Val d'Allier - Etude hydrologique - Zonage des règles d'urbanisme

Maîtrise du ruissellement sur les zones naturelles et agricoles

Zone tampon de 5 à 6 mètres de large

Haies-Talus

Bassin versant

Bassin versant avec prescriptions de maîtrise du ruissellement

Règles d'urbanisation sur les zones à risques

Zone de précaution

Zones de prescriptions fortes

0 100 200 m

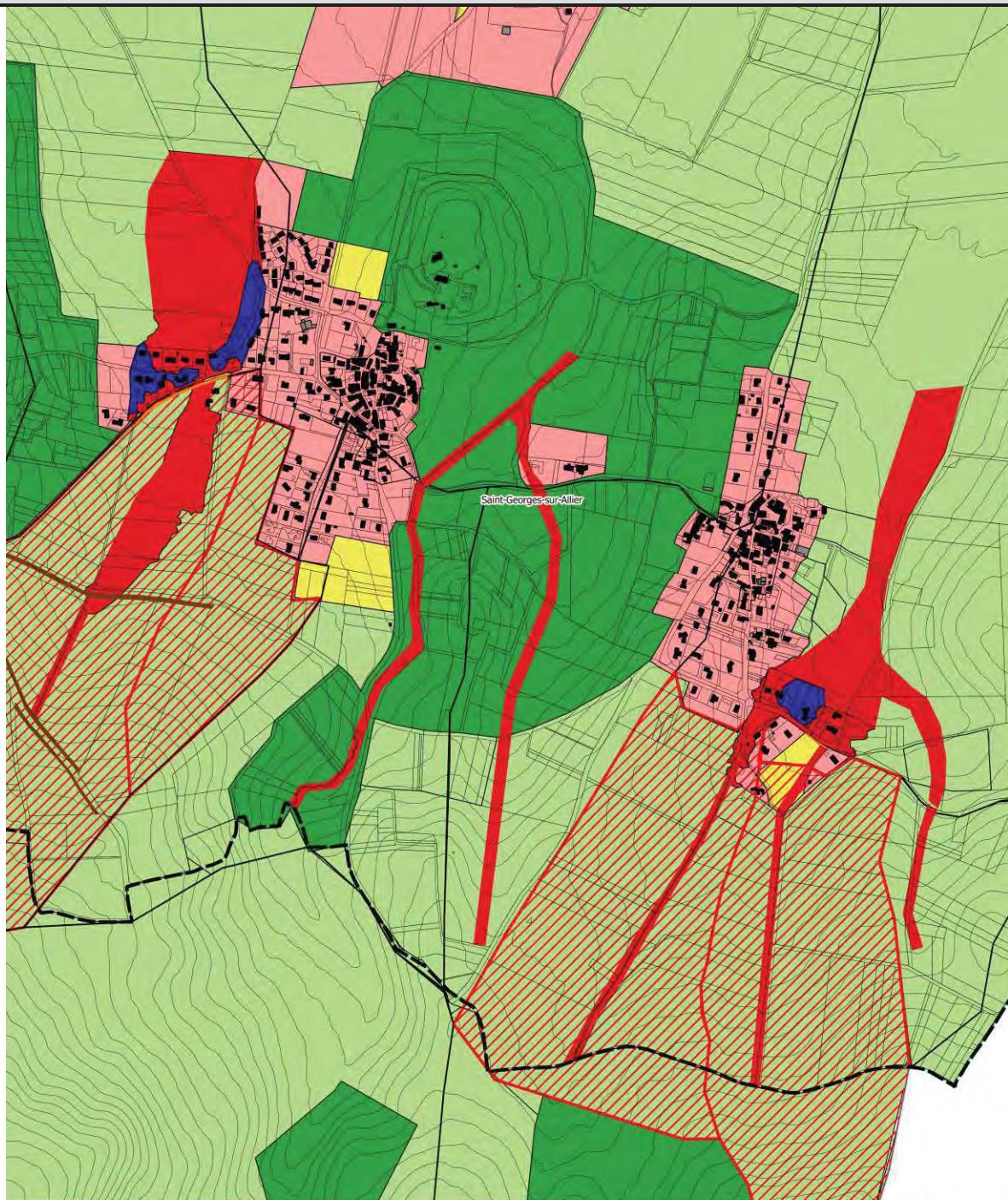


Etude hydrologique
Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire
communautaire



Fiche de synthèse
SAINT GEORGES SUR ALLIER

Plan de zonage communal 2/2



Légende

- Limites communales
- Zone inondable PPRI
- Occupation du sol
- Zone urbanisée
- Zone à urbaniser
- Cultures agricoles
- Forêts et prairies

Maîtrise du ruissellement sur les zones naturelles et agricoles

■ Zone tampon de 5 à 6 mètres de large

■ Haies-Talus

■ Bassin versant

■ Bassin versant avec prescriptions de maîtrise du ruissellement

Règles d'urbanisation sur les zones à risques

■ Zone de précaution

■ Zones de prescriptions fortes

0 100 200 m



Etude hydrologique
Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire
communautaire



Fiche de synthèse
SAINT GEORGES SUR ALLIER

Aménagements proposés

1- Lignat

Descriptif

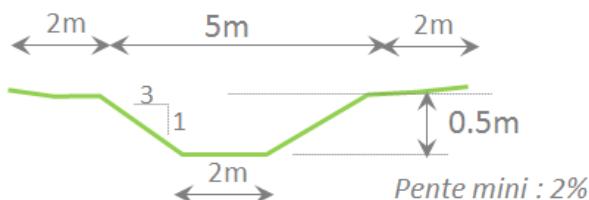
Les caractéristiques des écoulements calculés en aval de ce bassin versant sont les suivantes :

	Volume écoulé	Débits de pointe
Evénement décennal	7 000 m ³	2.2 m ³ /s
Evénement centennal	10 500 m ³	4.1 m ³ /s

Le chemin agricole amont de la RD 759 doit être reprofilé avec des revers d'eau vers un fossé à créer, vers la buse existante sous la RD759 ; cette dernière sera redimensionnée avec un diamètre de 1000mm (pente minimum de 2%).

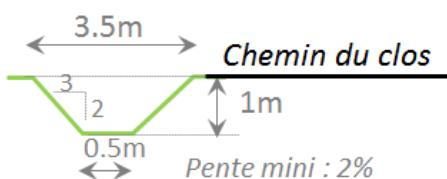
La buse de franchissement du chemin agricole plus en aval doit également être redimensionnée (f1000, pente mini 2%) et être entretenue afin de ne pas céder sous le passage des machines agricoles.

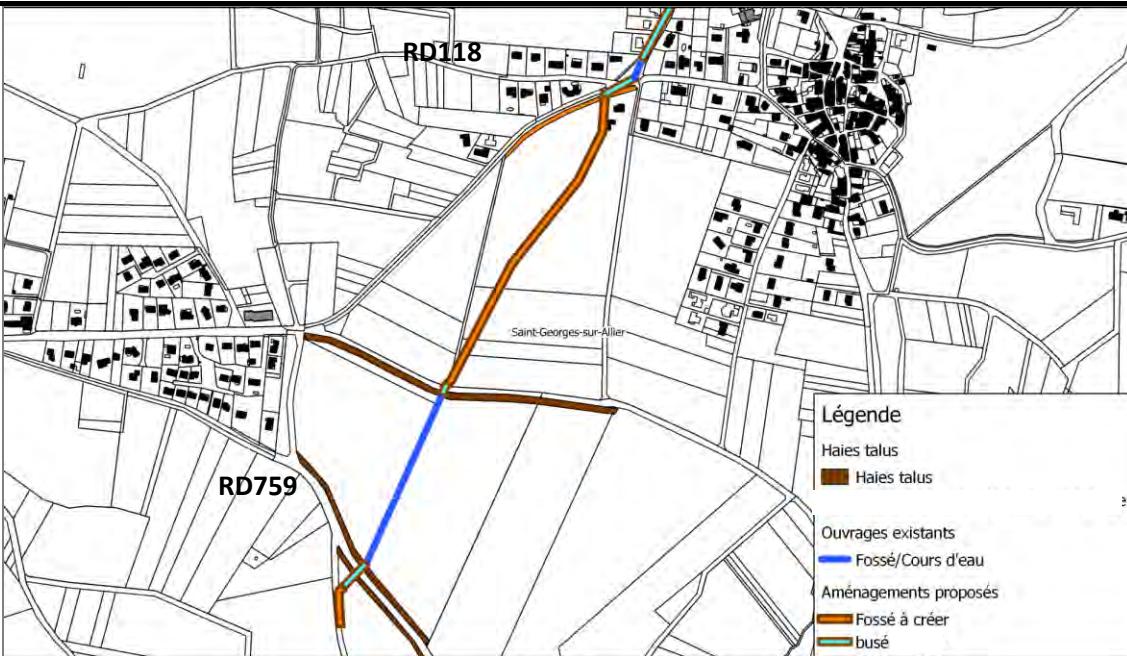
Plus en aval, le fossé doit être remis en fond de thalweg. Il sera végétalisé et présentera des berges à pente très douce pour limiter l'érosion ; ses berges seront végétalisées sur une largeur de 2 mètres pour permettre des débordements pour des événements forts, ralentir les écoulements et limiter l'érosion des berges agricoles. Les pentes douces pourront permettre le franchissement du fossé par les machines agricoles.



La buse de franchissement de la RD118 doit être redimensionnée en $\phi 1000$ (pente mini 2%), et mise dans l'axe d'écoulement du fossé nouvellement créé, ainsi que du fossé qui longe le chemin du clos.

Le fossé longeant le chemin du clos puis le chemin du stade sera redimensionné et les buses permettant l'accès aux propriétés privées redimensionnée en $\phi 1000$ (pente mini 2%). Afin de libérer les emprises nécessaires, les chemins devront être légèrement décalés.





Coûts et modalités de mise en œuvre

Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
Saint Georges sur Allier	Lignant	189 000	245 700



Etude hydrologique
Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire



Fiche de synthèse
SAINT GEORGES SUR ALLIER

Aménagements proposés

2- Ceyssat

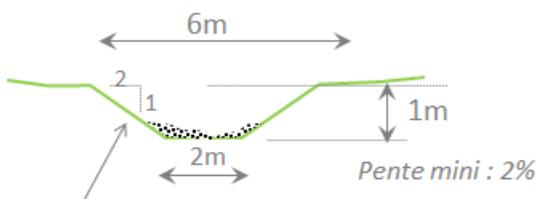
Descriptif

Les ruissellements descendant du Puy de Montmol, majoritairement cultivé, vers le bourg de Ceyssat. Les écoulements sont drainés par un ruisseau intermittent et par un fossé longeant un chemin agricole plus à l'est. Les caractéristiques des écoulements calculés en aval de ce bassin versant sont les suivantes :

	Volume écoulé		Débits de pointe	
	Ruisseau	Fossé	Ruisseau	Fossé
Evénement décennal	16 000 m ³	5 300 m ³	4.4 m ³ /s	1.8 m ³ /s
Evénement centennal	25 000 m ³	8 500 m ³	8.5 m ³ /s	3.4 m ³ /s

L'aménagement principal vise à **rouvrir le lit du ruisseau** jusqu'à la RD118, à travers le terrain de pétanque, et à faciliter le franchissement de la rue des Sources et de la RD118 via des cadres de 1 m * 1 m (actuellement buses Ø500).

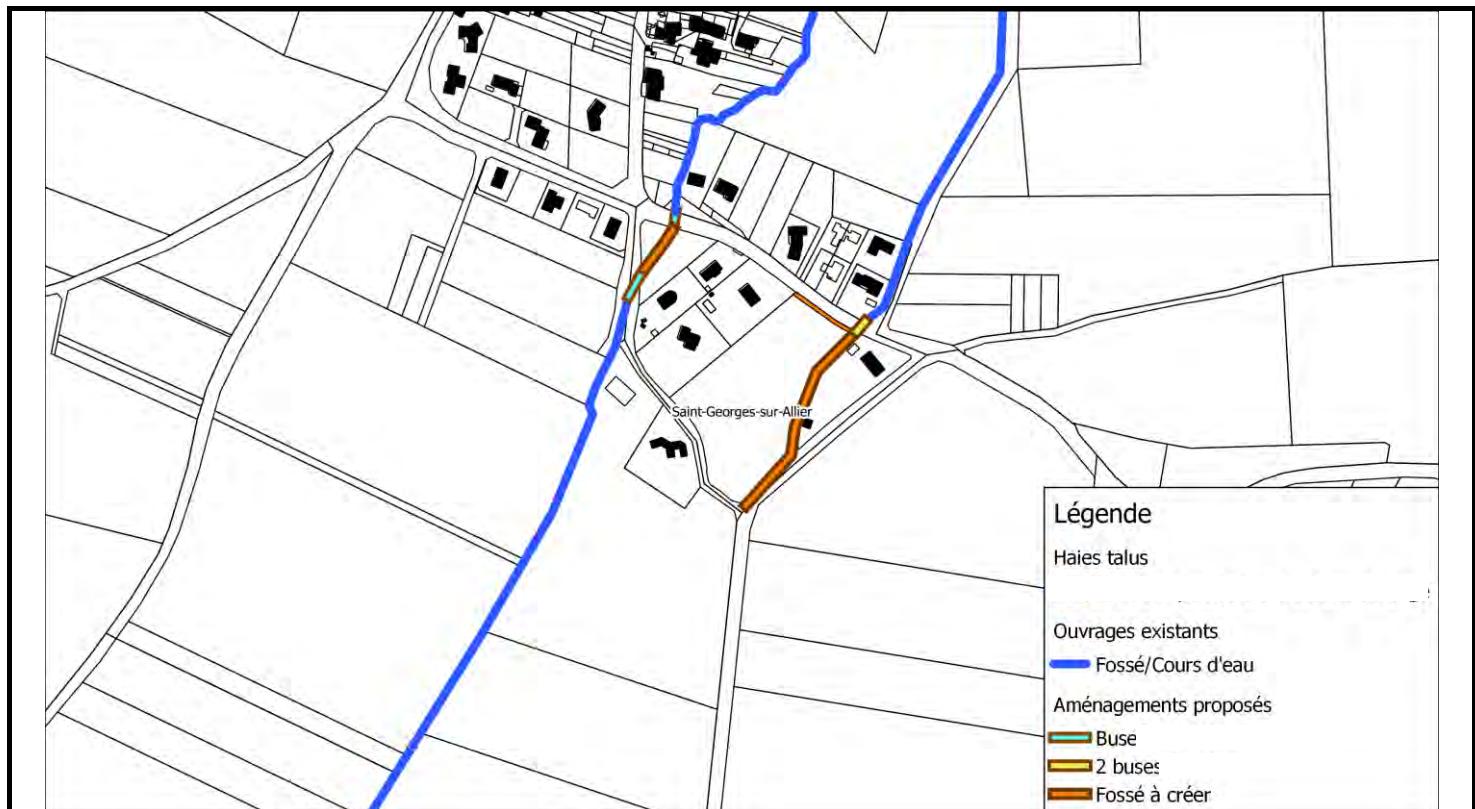
Une passerelle légère pourra être créée dans le boulodrome (hors chiffrage).



Renaturation du lit



D'autre part, le fossé longeant le chemin agricole doit être déplacé en fond de thalweg sur la parcelle n°194 et le long de la parcelle n°193 afin faciliter son écoulement sous la route départementale. Le franchissement de la RD118 est augmenté avec deux buses Ø600 (actuellement une buse Ø300).



Coûts et modalités de mise en œuvre

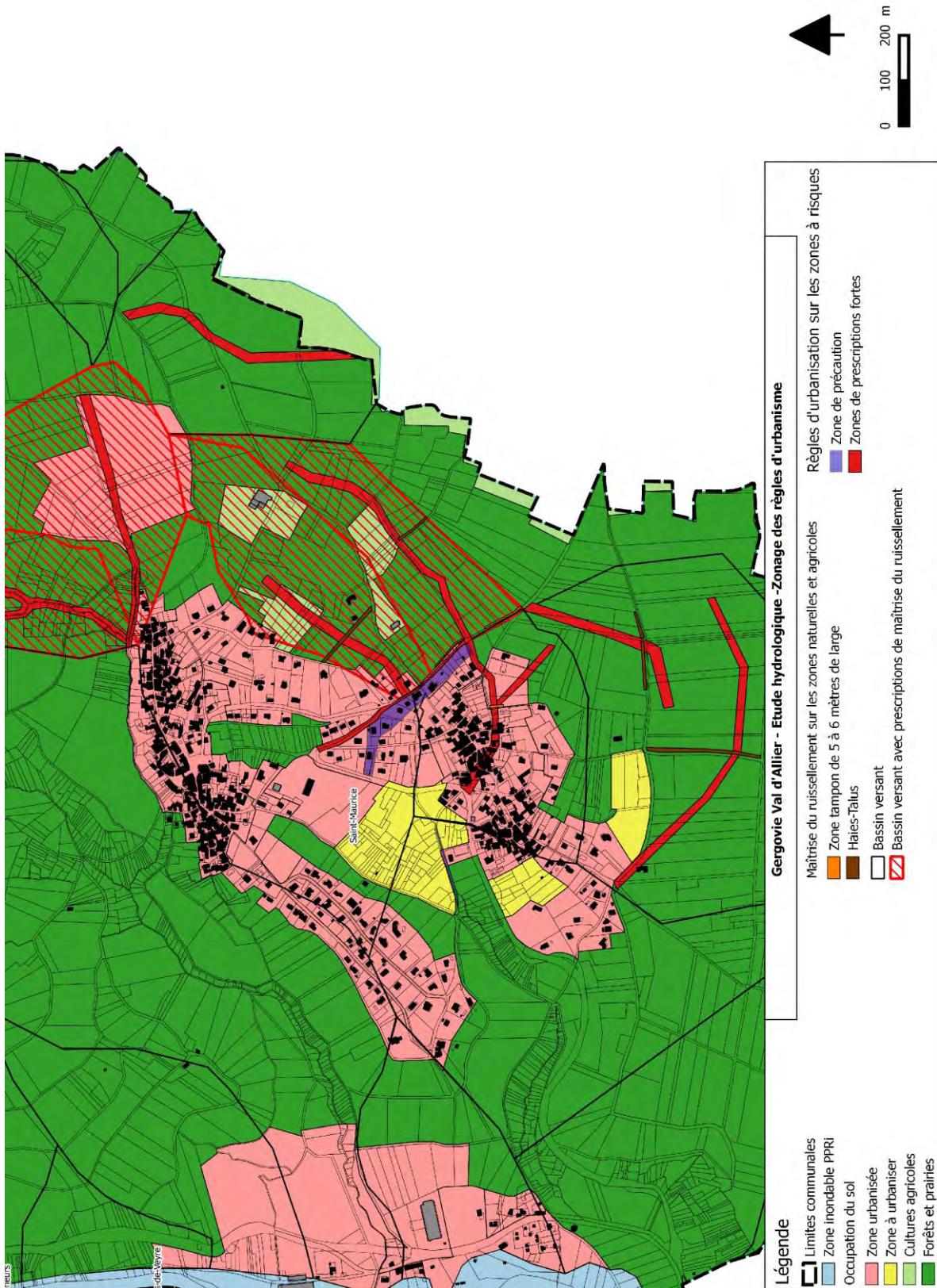
Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
Saint Georges sur Allier	Ceyssat	68 000	88 400

 GEGROVIE VAL D'ALLIER —Communauté—	Etude hydrologique Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire	 hydratec setec
---	--	-----------------------

Fiche de synthèse

SAINT MAURICE

Plan de zonage communal



Etude hydrologique
Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire
communautaire



Fiche de synthèse

SAINT MAURICE

Aménagements proposés

1- Amont de la RD81

Descriptif

Les caractéristiques des écoulements calculés en aval de ce bassin versant sont les suivantes :

	Bassin versant ouest		Bassin versant est	
	Volume écoulé	Débits de pointe	Volume écoulé	Débits de pointe
Événement décennal	1 800 m ³	0.6 m ³ /s	1 600 m ³	0.6 m ³ /s
Événement centennal	2 800 m ³	1.3 m ³ /s	2 400 m ³	1.1 m ³ /s

La réalisation **deux petits bassins de rétention** en aval du cimetière sur les parcelles n°129 et n°68 permettrait de réguler les débits de ruissellement du Puy Saint Romain qui dévalent sur la rue de la Cote de Courieux et depuis le chemin agricole en amont de la rue de la Cote des Chalmes pour l'événement centennal. Ils permettent de temporiser les situations de ruissellements et de coulées de boue en cas de fortes précipitations. Les eaux stockées seront évacuées après l'événement vers les fossés et le réseau existant.

Un fossé sera créé en amont des habitations, perpendiculairement à la pente, et raccordé au bassin de rétention situé sous le cimetière par une buse Ø400 de franchissement du chemin de la Cote de Courieux. Il permettra de protéger les habitations situées en amont de la RD81 des ruissellements du Puy Saint Romain et de concentrer ces écoulements vers le bassin de rétention.

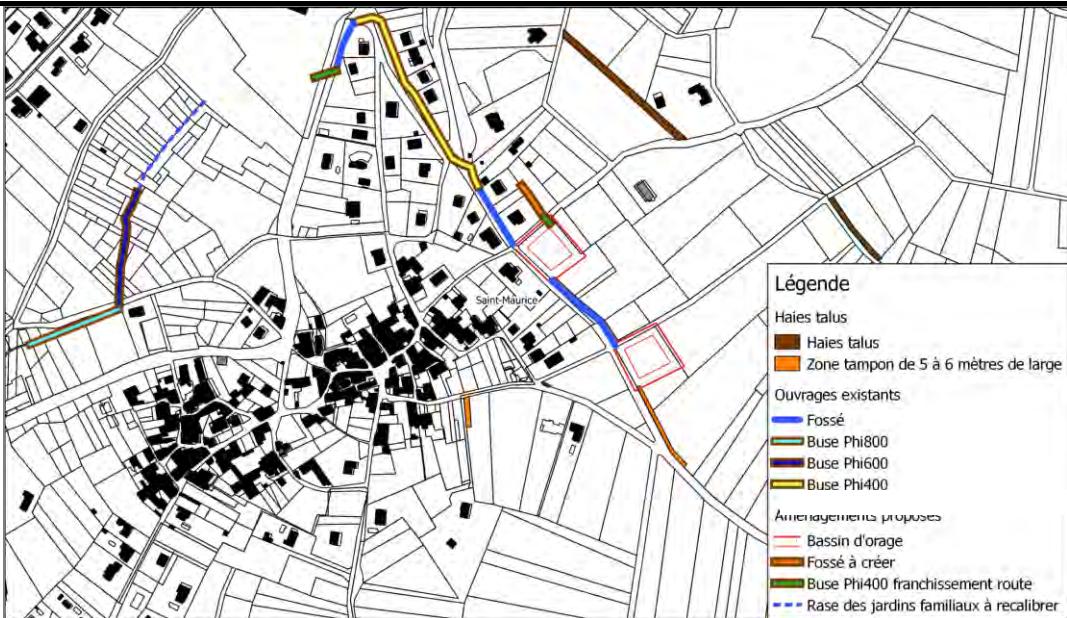
Un schéma des bassins et des aménagements connexes est présenté en annexe de la fiche.

Le carrefour de la Patte d'Oie RD81 / RD758 doit être reconfiguré avec la mise en place d'une grille vers le réseau pluvial afin de récupérer également les écoulements de la RD81. Un « dos d'âne » au sommet de la rue de la Patte d'Oie viendra renforcer la concentration des ruissellements sur la RD81 vers le réseau pluvial.

Le réseau pluvial longe la RD81 jusqu'à un virage vers la Route des Chanvres, où il se jettent dans un fossé. Un rejet de ce fossé vers les Chanvres doit se faire via un ouvrage Ø400 de franchissement de la route des Chanvres. Cet ouvrage permettrait de décharger les écoulements du fossé longeant la route des Chanvres puis le Chemin des Vergers Bas (très souvent érodé lors des événements orageux importants) à travers les prairies vers la rase des Chanvres au milieu des jardins familiaux. Ceci éviterait de renvoyer tous les écoulements dans.

La rase des jardins familiaux pourra être recalibrée jusqu'à la buse Ø600 plus en aval (recalibrage non chiffré car non prioritaire compte tenu des enjeux).

La zone des Vergers Bas doit rester une zone naturelle de rétention. Lors des événements orageux, un étang se forme naturellement à cet endroit.



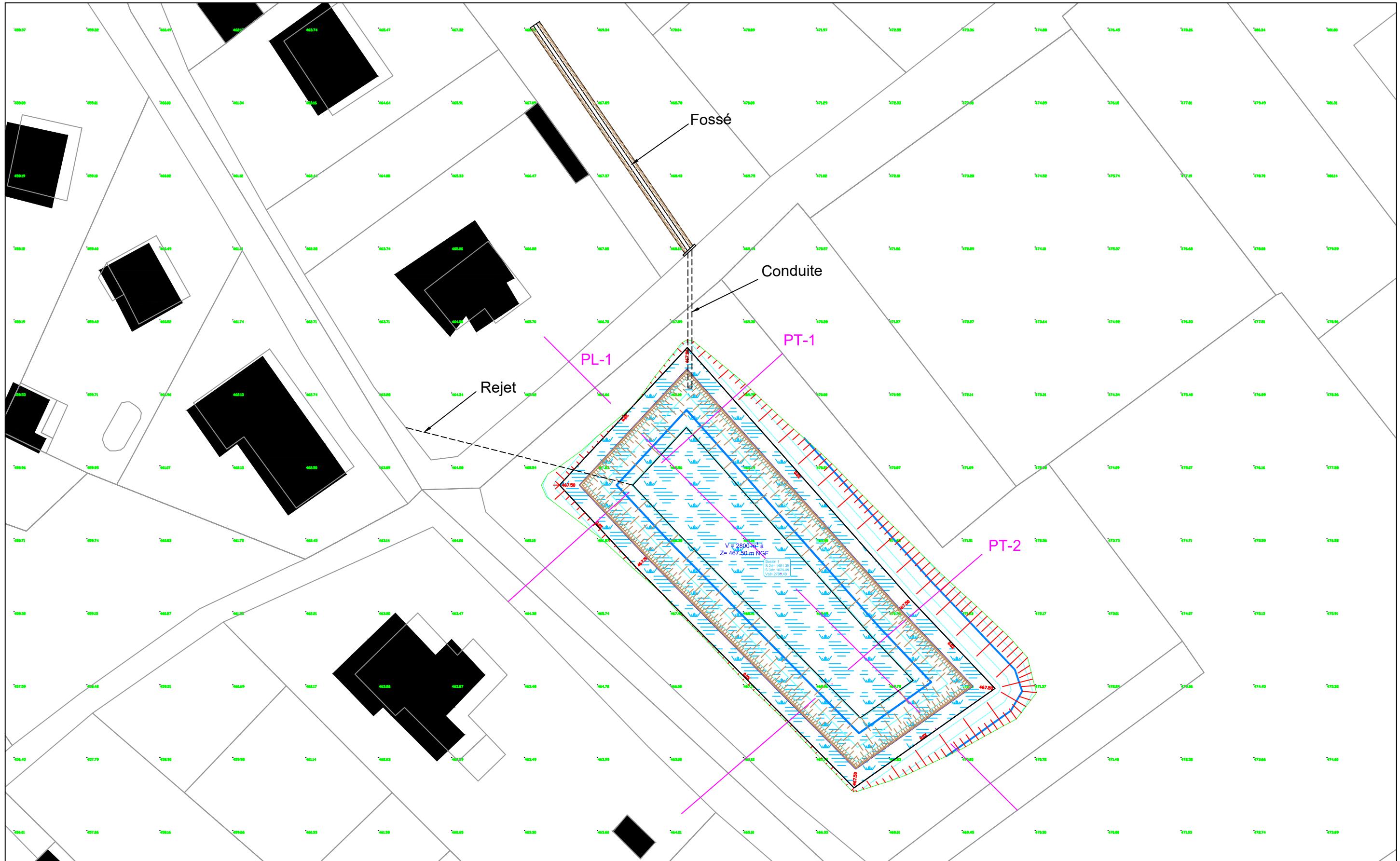
Coûts et modalités de mise en œuvre

Commune	Aménagement	Coût brut Euros HT	+30% aléas et études
Saint Maurice	Création de deux bassins de rétention et ouvrages associés	172 000	223 600



Etude hydrologique
Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire





Détermination des aléas de crues et coulées de
boue à l'échelle du territoire communautaire

Vue en plan du bassin n°1

Etude hydrologique

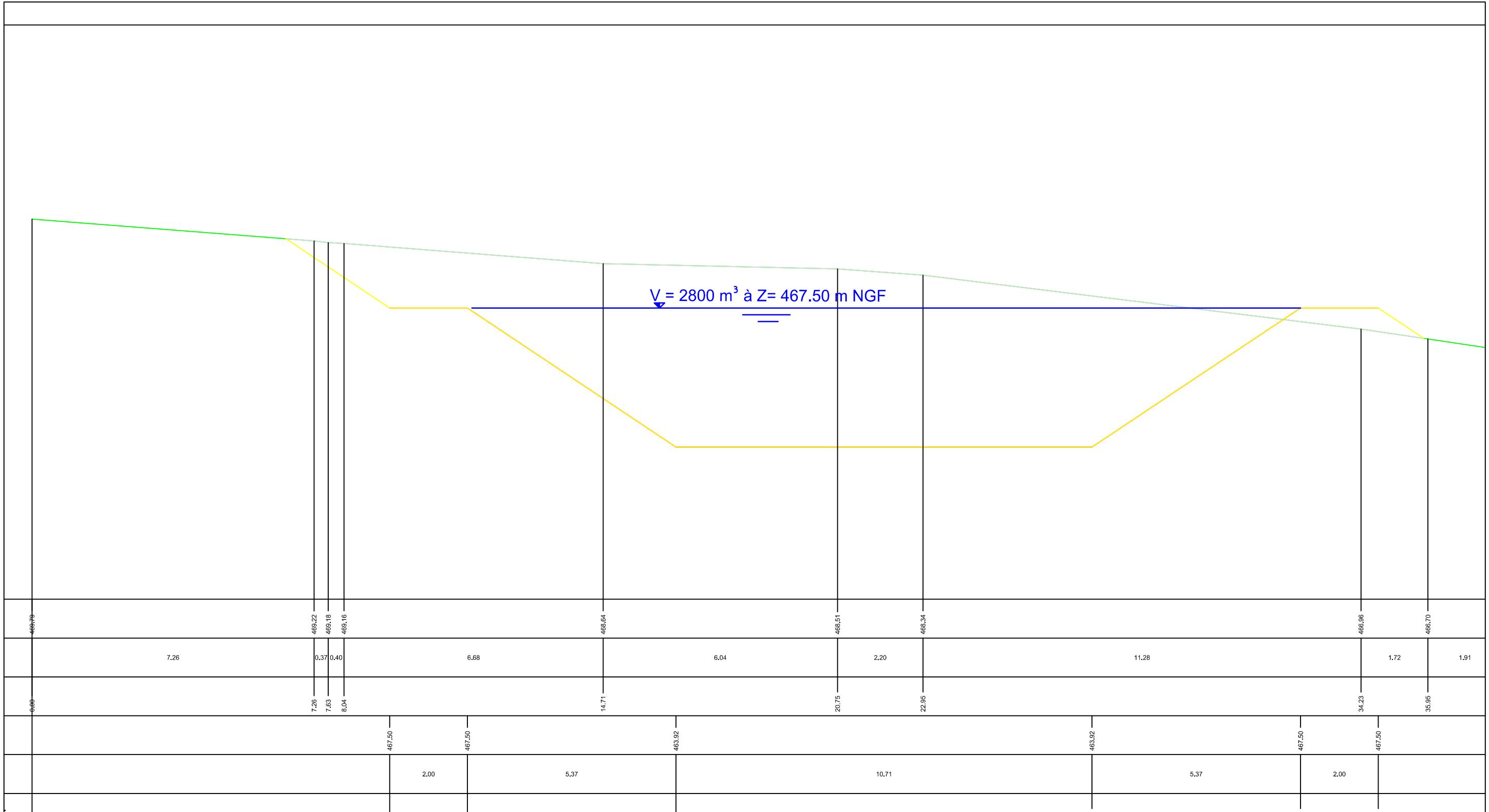


016-36400

Février 2016

Echelle: 1/500

36400-FDP_St Maurice.dwg



Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

Profil PT-1

Etude hydrologique

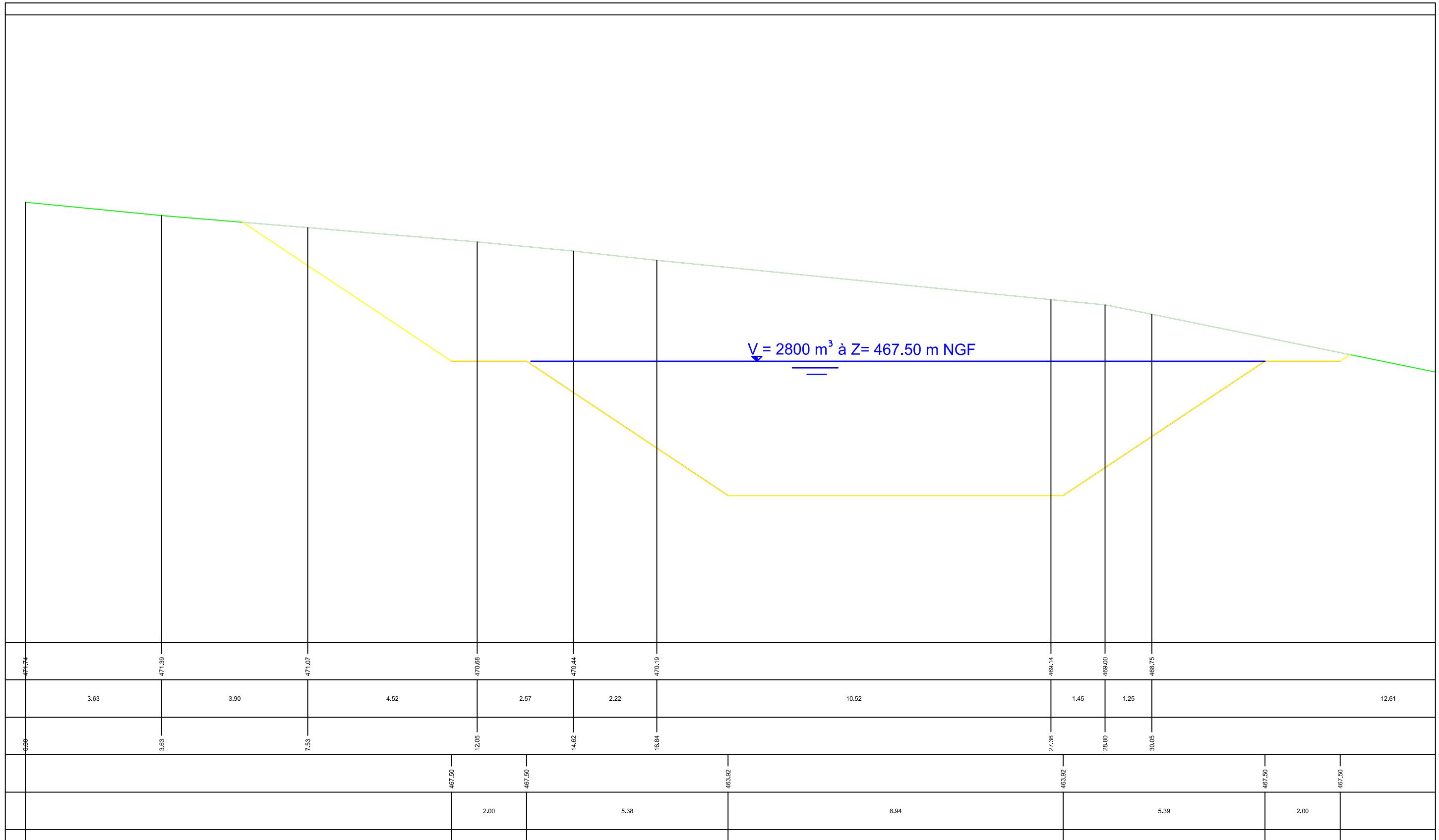


016-36400

Février 2016

Echelle: 1/100

36400-FDP_St Maurice.dwg



Dossier : 36400-FDP_StMaurice



Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

Profil PT-2

Etude hydrologique

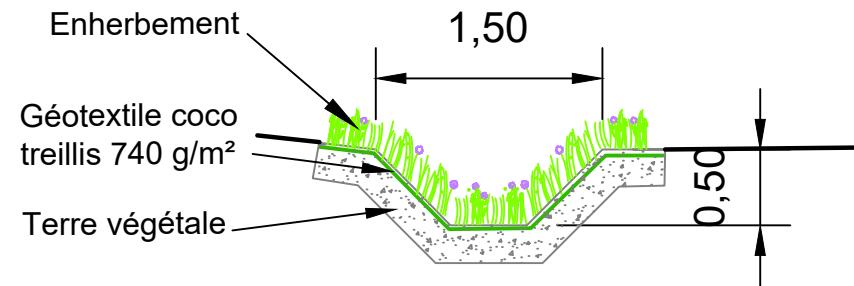


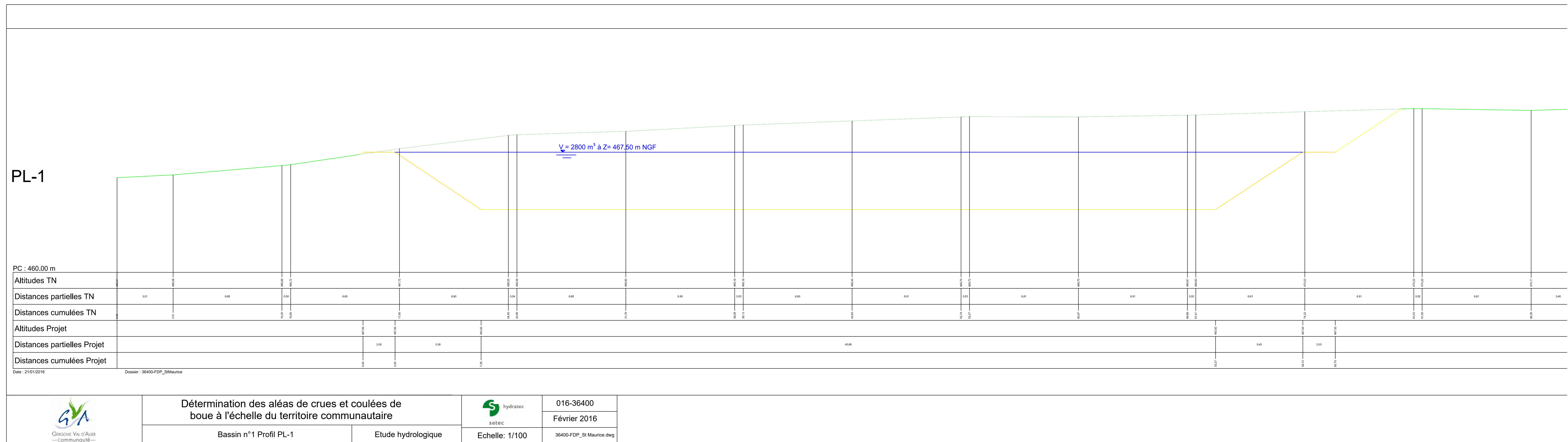
016-36400

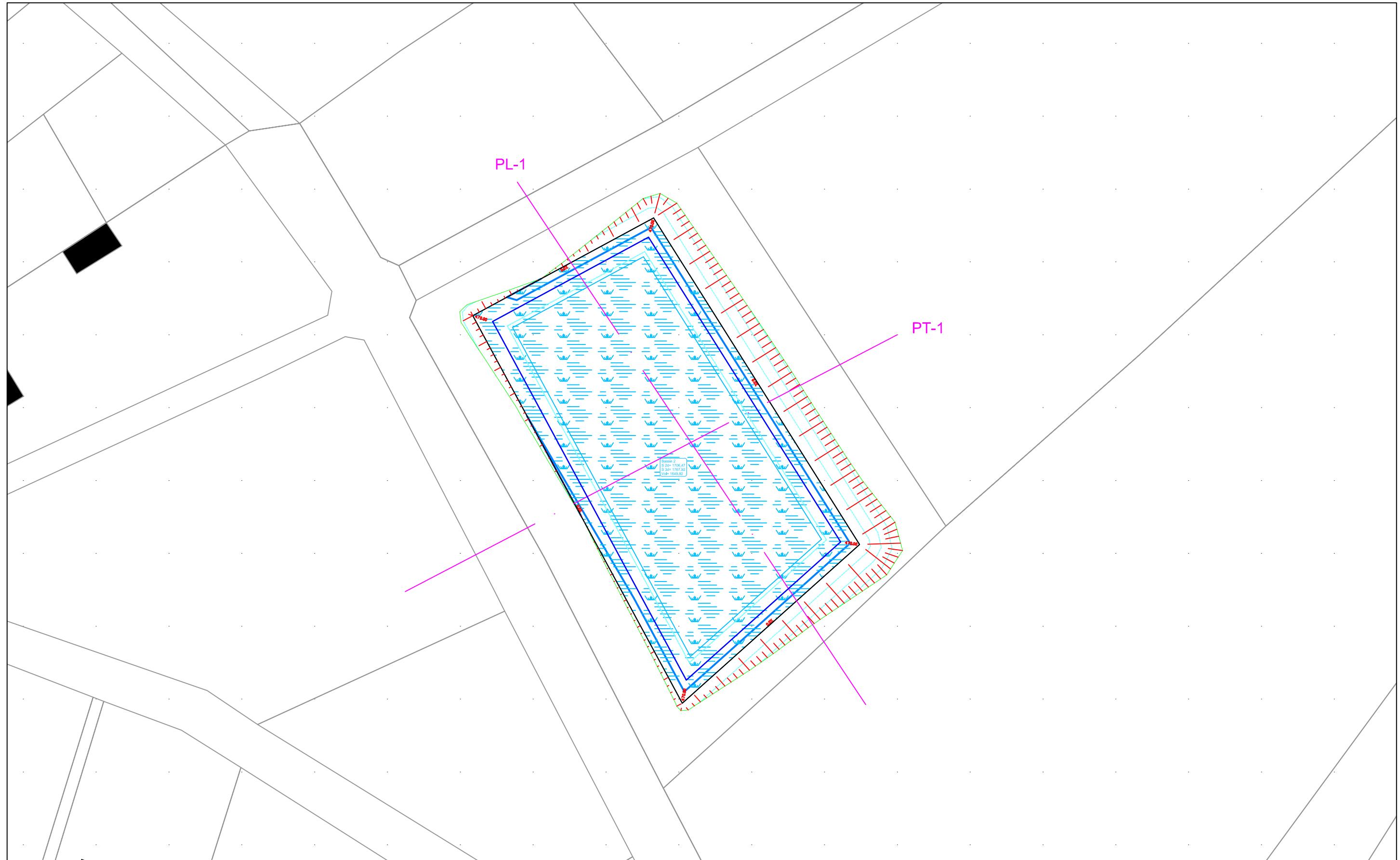
Février 2016

Echelle: 1/100

36400-FDP_St Maurice.dwg







Détermination des aléas de crues et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire

Vue en plan du bassin n°2

Etude hydrologique

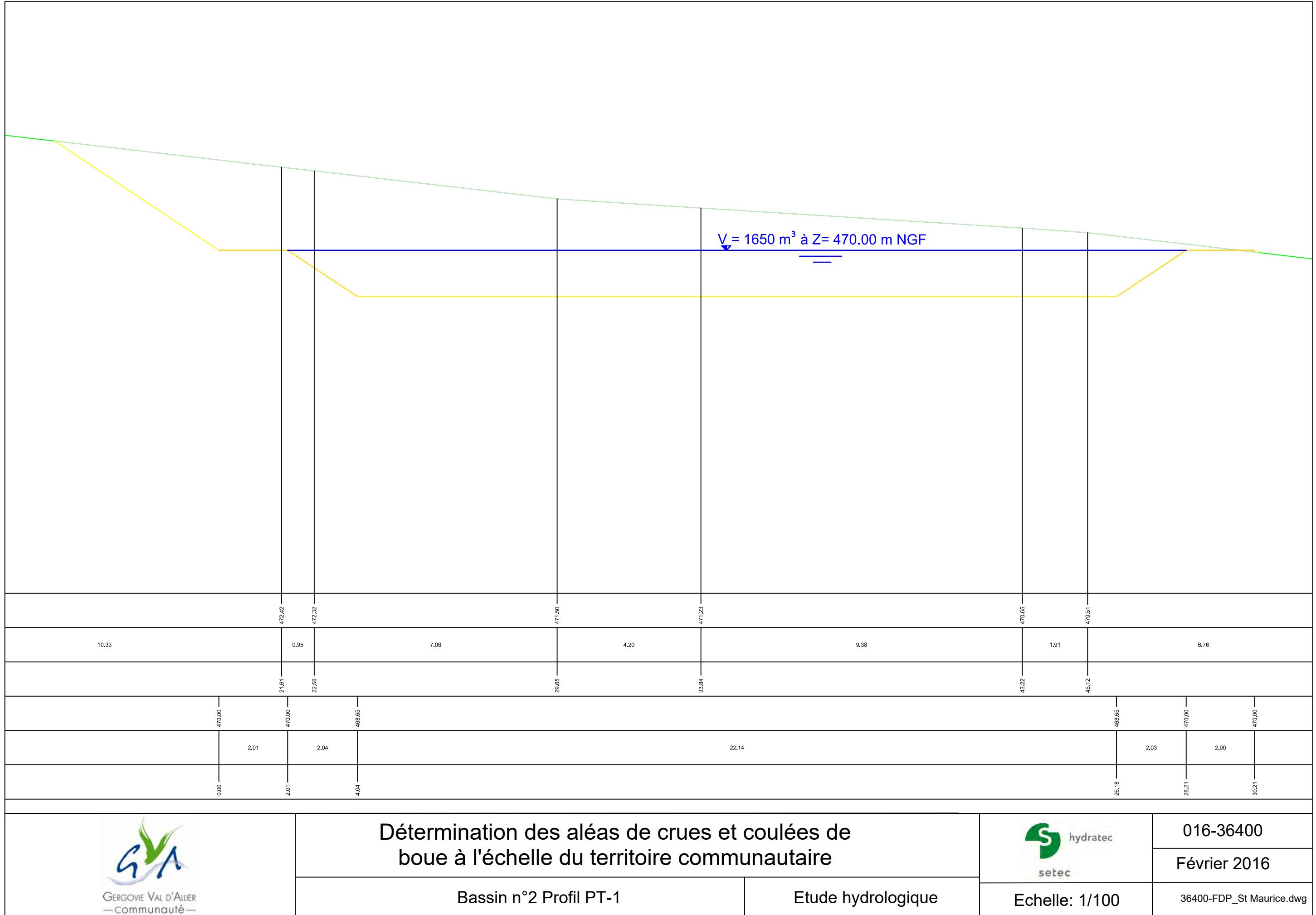


016-36400

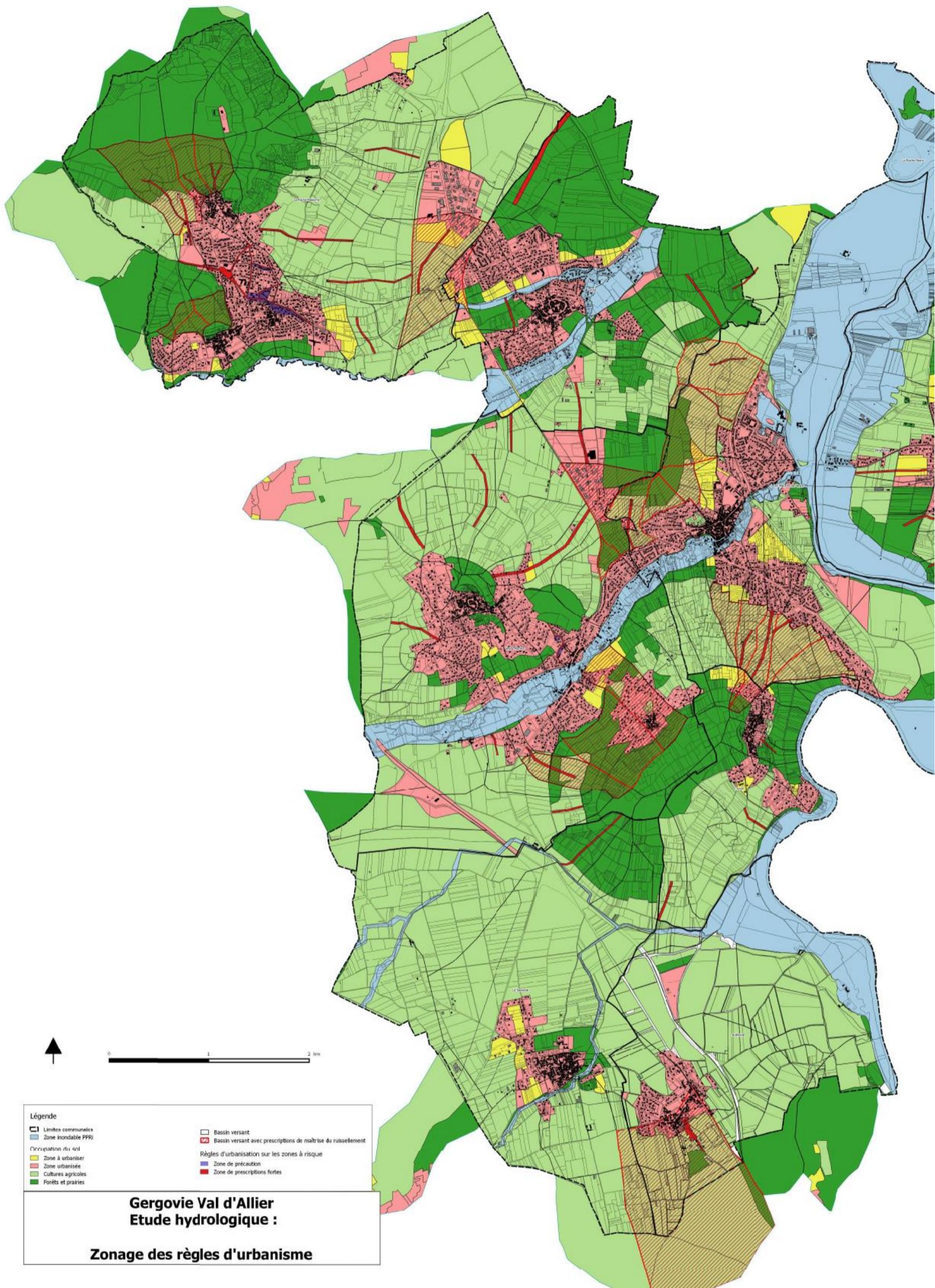
Février 2016

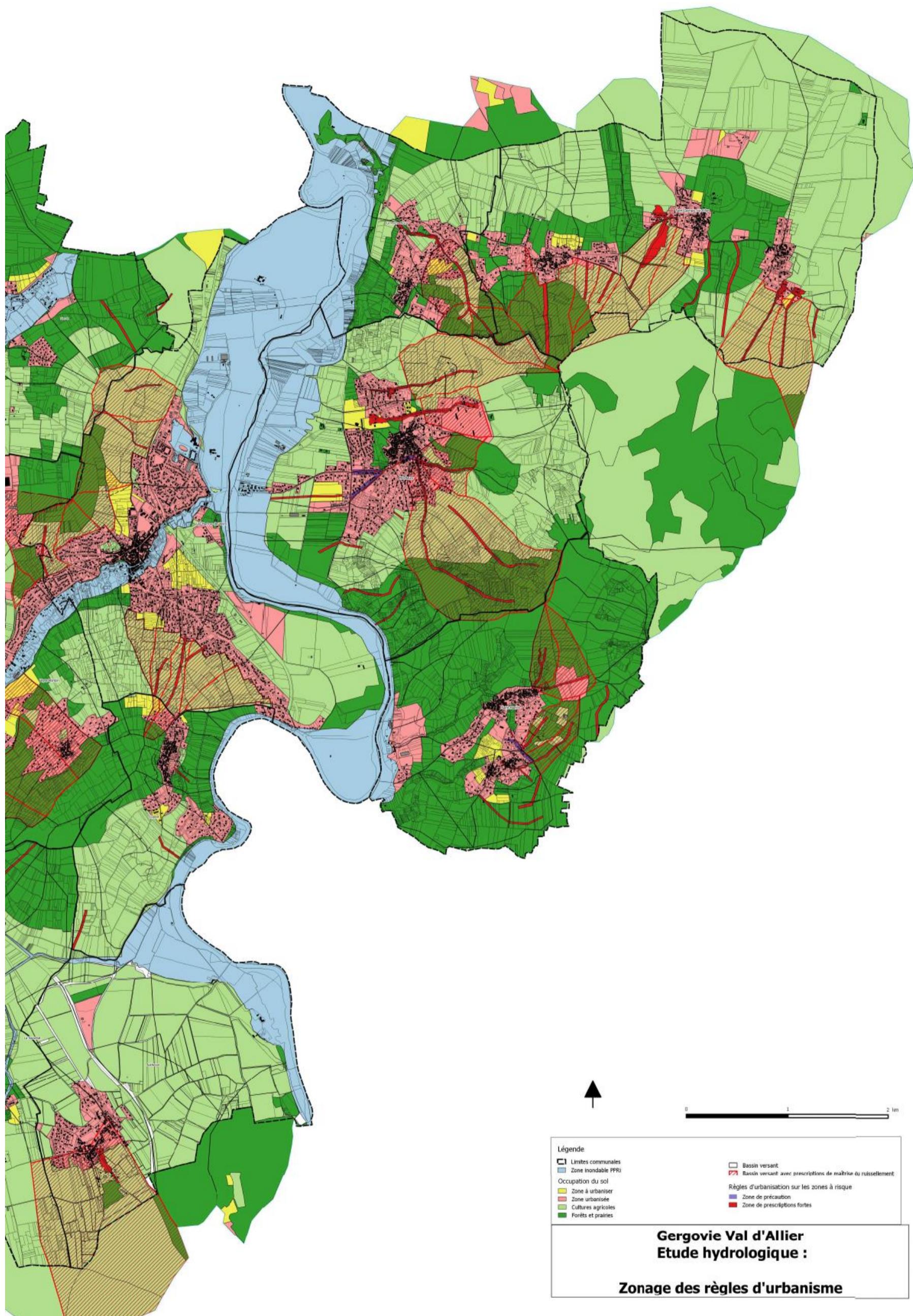
Echelle: 1/500

36400-FDP_St Maurice.dwg











Commune de Mirefleurs

Etude de ruissellement complémentaire

Rapport

016 43753 | Novembre 2018 | v3





Le Crystallin
191/193 Cours Lafayette
CS 20087
69458 Lyon Cedex 06
Email : lyon@hydra.setec.fr

T : 04 27 85 48 80
F : 04 27 85 48 81

Directeur d'affaire : DUC
Responsable d'affaire : DUC
N° affaire : 016 43753

Fichier : 01643753 _Mirefleurs_ruisseau_Rapport_v3

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Observations / Visa
1	10/2018	NIT	DUC	34	
2	11/2018	NIT	DUC	43	
3	11/2018	NIT	DUC	44	

TABLE DES MATIÈRES

1	CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ETUDE	6
2	RAPPELS DE L'HYDROLOGIE.....	8
3	MODELE HYDRAULIQUE.....	10
4	RESULTATS DE MODELISATION.....	13
4.1	Modèle Amont.....	13
4.2	Modèle Aval	17
4.3	Recommandations et Aménagements proposés	28
4.3.1	Projet de lotissement amont -Site 6 de l'OAP Chalendrat.....	28
4.3.2	Parcelle constructible AA100	28
4.3.3	Rue de l'Enclos	29
4.3.4	Projet de lotissement aval - Site 3 de l'OAP rue du Parc	31
4.3.5	Site 4 de l'OAP Chausses.....	34

ANNEXES

Annexe 1 Plans des projets d'aménagement

Annexe 2 Coupes types et profils en long des aménagements proposés pour la rue de l'Enclos

Annexe 3 Coupes types et profils en long des aménagements proposés pour le lotissement aval

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire Gergovie val d'Allier communauté- Zonage proposé sur la commune de Mirefleurs	7
Figure 2 Bassins versants dans la zone d'étude	8
Figure 3 Hydrogrammes de ruissellement produits par chaque bassins versant (période de retour centennale)	9
Figure 4 Réseau pluvial et unitaire modélisé	11
Figure 5 Architecture des modèles amont et aval	12
Figure 6 Modèle Amont-Entrées et sorties d'eau	13
Figure 7 Modèle Amont-Résultats de la modelisation	14
Figure 8 Résultats de la modélisation au droit du Site 6 de l'OAP Chalendrat- Projet de lotissement amont	15
Figure 9 Hydrogrammes d'entrée et de sortie – Modèle Amont, événement centennal	16
<i>Figure 10 Modèle Aval-Entrées et sorties d'eau</i>	18
Figure 11 Modèle Aval-Résultats de la modelisation	19
Figure 12 Résultats de la modelisation à droit du projet LOGIDOME	21
Figure 13 Résultats de la modelisation à droit de la parcelle constructible AA100 et le Site 4 de l'OAP Chausses	22
Figure 14 Résultats de la modélisation au droit du Site 3 de l'OAP rue du Parc - Projet de lotissement aval	23
Figure 15 Hydrogrammes d'entrée et de sortie – Modèle Aval	24
Figure 16 Modèle Aval-Résultats de la modelisation sans mur	25
Figure 17 Modèle Aval-Résultats de la modelisation en la situation la plus défavorable	26
Figure 18 Hydrogramme de ruissellement dans la zone du projet de lotissement aval pour la situation la plus défavorable	27
Figure 19 Site 6 de l'OAP Chalendrat- Projet de lotissement amont	28
Figure 20 Localisation de l'aménagement proposé -Aménagement Rue de l'Enclos	29
Figure 21 Hydrogramme de ruissellement dans la rue de l'Enclos avec et sans tenir en compte le réseau pluvial de 300mm	30
Figure 22 Localisation de l'aménagement proposé-Site 3 de l'OAP rue du Parc	31
Figure 23 Modèle Aval-Résultats de la modélisation en situation aménagée	33
Figure 24 Localisation de l'aménagement proposé-Site 4 de l'OAP Chausses et Site 3 de l'OAP Rue du Parc	34
Figure 25 : projet d'aménagement du secteur de la mairie (rue de l'Enclos / rue de la Roche Noire)	36
Figure 26 : projet de lotissement amont situé en aval de la RD177	37
Figure 27 : Projet de lotissement aval du thalweg	38
Figure 28 Géométrie du fossé	40
Figure 29 Terrain naturel vs. Terrain aménagé	40
Figure 30 Géométrie du fossé modélisé	42

1 CONTEXTE ET OBJECTIF DE L'ETUDE

Hydratec a réalisé une étude de ruissellement sur le territoire communautaire de Gergovie Val d'Allier (aujourd'hui fusionné avec les territoires communautaires d'Allier Comté et des Cheyres pour former au 01 janvier 2017 Mond'Arverne Communauté), dont fait partie la commune de Mirefleurs (Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire -Gergovie val d'Allier communauté).

Cette étude a conduit à identifier des zones potentiellement inondées par ruissellement sur certains thalwegs identifiés comme fortement producteurs de ruissellement au regard des caractéristiques morphologiques de leurs bassins versants et susceptibles de toucher des secteurs à enjeux urbanisés.

Cette étude a par ailleurs proposé des règles de gestion de l'urbanisation future sur ces zones inondables, afin d'orienter la définition des futurs règlements d'urbanisation. Un zonage type a ainsi été proposé, sur la base d'un croisement classiquement retenu pour l'élaboration des PPRI :

- Zones rouges : zones inondables non urbanisées ; principe de non construction,
- Zones bleues : zones inondables déjà urbanisées ; possibilités d'évolution des enjeux existants et de construction dans les dents creuses, en respectant des prescriptions à même de garantir la sécurité des biens et des personnes.

Ce zonage, donné à titre indicatif, n'a pas fait l'objet d'une concertation détaillée telle qu'elle l'aurait été pour l'élaboration du PPR.

La commune de Mirefleurs souhaite aujourd'hui finaliser le développement du quartier adjacent à la mairie et de celui adjacent à l'école maternelle. Ces aménagements visent à mettre en place une trame urbaine cohérente entre les différents pôles de vie de la commune en intégrant notamment la création de voies de communication douces. Les esquisses de ces projets sont présentées en annexe 1

Ces secteurs sont situés sur un thalweg s'étendant de la route départementale D177 au niveau de la Rue de Chalendrat à la RD1 entre la Rue du Parc et la Rue des Chaussés, classé majoritairement en zone rouge.

Par ailleurs, la maîtrise d'œuvre d'un lotissement situé en aval de la RD177 sur ce même thalweg a été informée par la commune de l'éventualité de prescriptions à l'issue de la présente étude complémentaire (dénommé ci-après site 6, OAP Chalendrat).

La présente étude vise à préciser l'aléa ruissèlement sur ces secteurs, et à proposer des aménagements permettant de le supprimer pour permettre le développement prévu en garantissant la sécurité des futurs biens et personnes.

Cette étude s'appuie sur les données hydrologiques reprises de l'étude globale, et la mise en œuvre d'un modèle hydraulique détaillé du thalweg basé sur des données topographiques détaillées complémentaires. Ce modèle prend également en compte les ouvrages entraînant une « sortie » du ruissellement du thalweg principal vers des axes d'écoulements distincts (fossé de la RD177, réseaux d'assainissement pluvial et unitaire, ...).

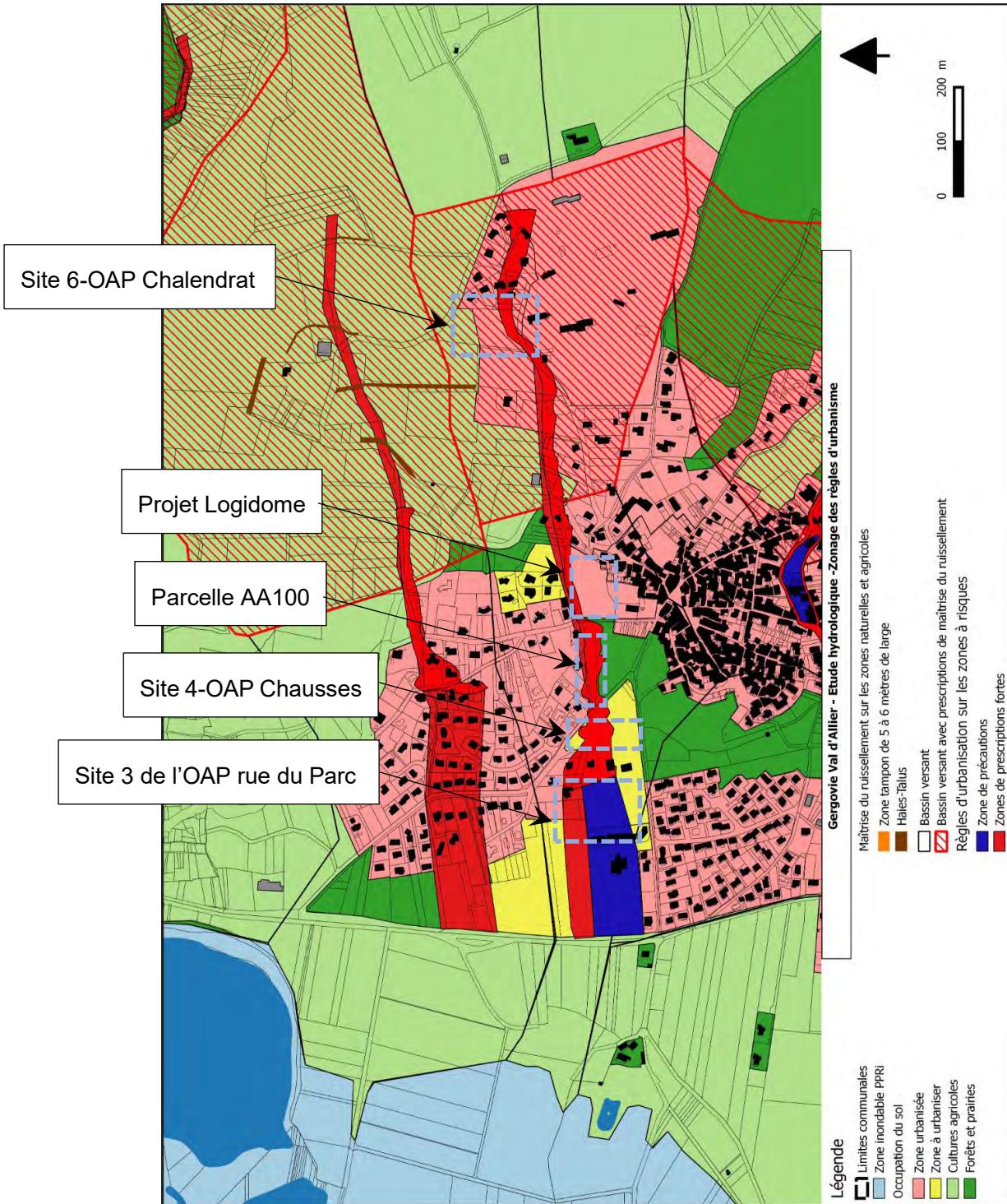


Figure 1 Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire Gergovie val d'Allier communauté- Zonage proposé sur la commune de Mirefleurs

Localisation des projets en cours

2 RAPPELS DE L'HYDROLOGIE

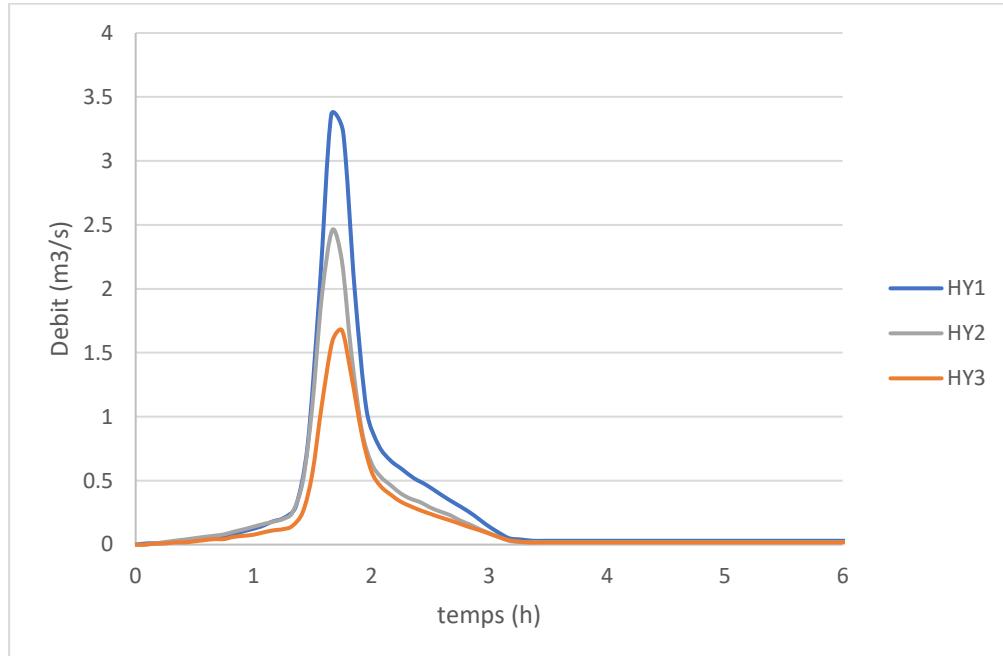
L'analyse hydrologique réalisée dans le cadre de l'étude de « Détermination des aléas crues torrentielles et coulées de boue à l'échelle du territoire communautaire -Gergovie val d'Allier communauté» a réparti les apports de débits vers le thalweg en trois sous bassin versants (cf. Figure 2).



Figure 2 Bassins versants dans la zone d'étude

Les hydrogrammes de ruissellement pour chaque bassin versant ont été définis à partir :

- D'une analyse de l'occupation du sol et des caractéristiques topographiques du bassin,
- D'une pluie double triangle basée sur l'épicentre de la pluie du 27 janvier 2012 (estimé de retour centenaire), supérieur à la pluie observée à Mirefleurs,
- D'une modélisation hydrologique pluie-débit.



3 MODELE HYDRAULIQUE

Deux modèles ont été construits, un pour l'amont et un pour l'aval :

- Le modèle amont comprend la zone entre la route départementale D177 et l'impasse de Chaberot. L'hydrogramme de ruissellement d'entrée correspond à celui du bassin versant 1.
- Le modèle aval comprend la zone située entre l'impasse de Chaberot et la route départementale D1. Les hydrogrammes de ruissellement d'entrée correspondent à ceux des bassins versants 2 et 3, complétés par les apports calculés en aval du modèle amont.

Ce modèle s'appuie sur les données suivantes :

- MNT du CRAIG (maille 10m x 10m, précision 1m),
- Des données topographiques complémentaires levées au sol (précision centimétrique),
- Le plan des réseaux d'assainissement pluvial et unitaires mis à disposition par la commune (mirefleurs assainissement 2017.pdf).

L'architecture générale du modèle est la suivante :

- Les écoulements de surface sont modélisés par un maillage bi-dimensionnel (2D), permettant de représenter les champs de vitesses et de hauteur d'eau présentant ; le maillage présente les caractéristiques moyennes suivantes :
 - 15m x15m lorsque seul le MNT du CRAIG est disponible,
 - 5m x 5m lorsque les données topographiques précises sont disponibles ;
- Les routes et les réseaux d'assainissement (pluvial et unitaire) sont modélisés par une schématisation filaire, couplée au maillage 2D. La description du réseau d'assainissement modélisé est présentée dans la Figure 4.

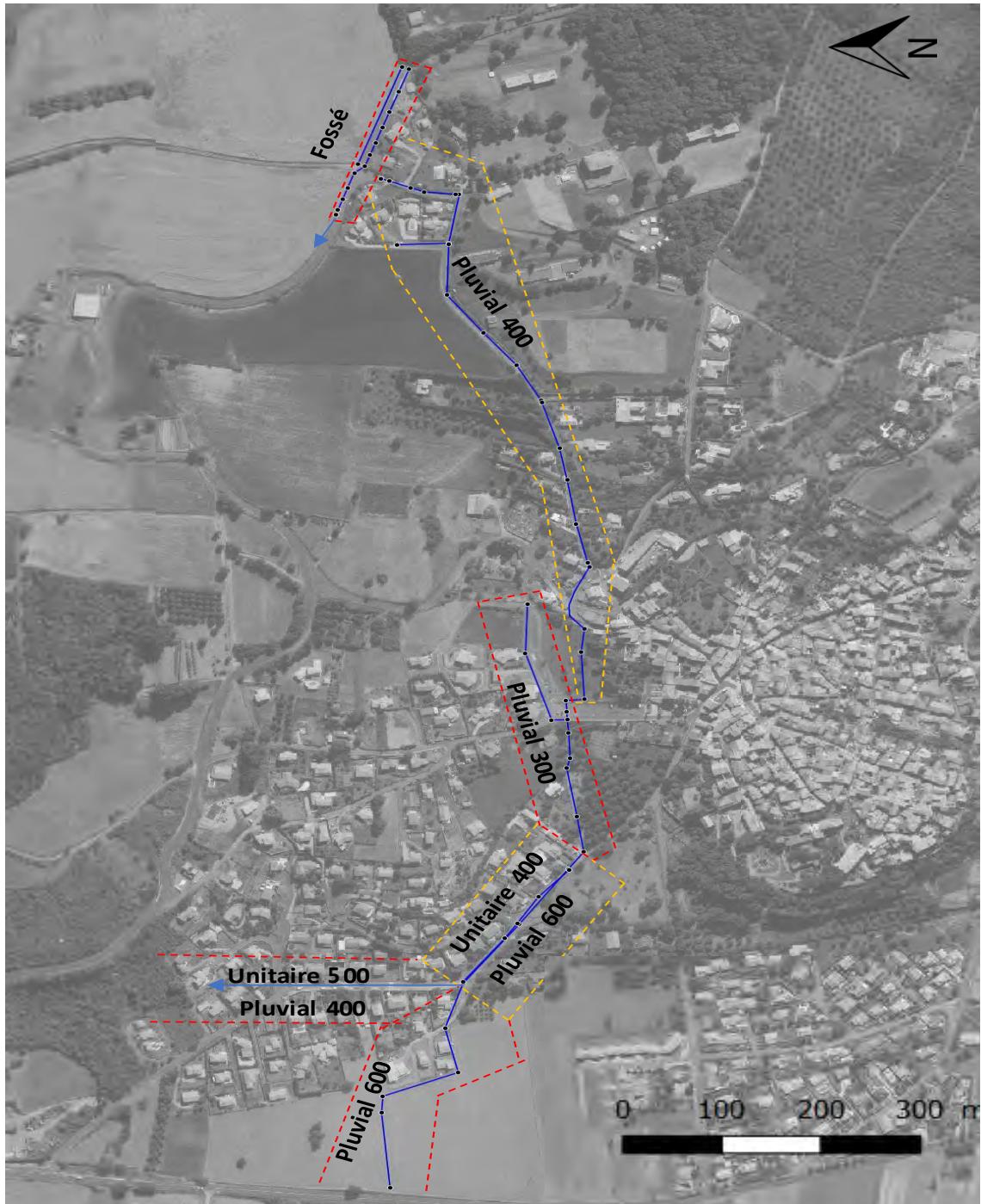


Figure 4 Réseau pluvial et unitaire modélisé

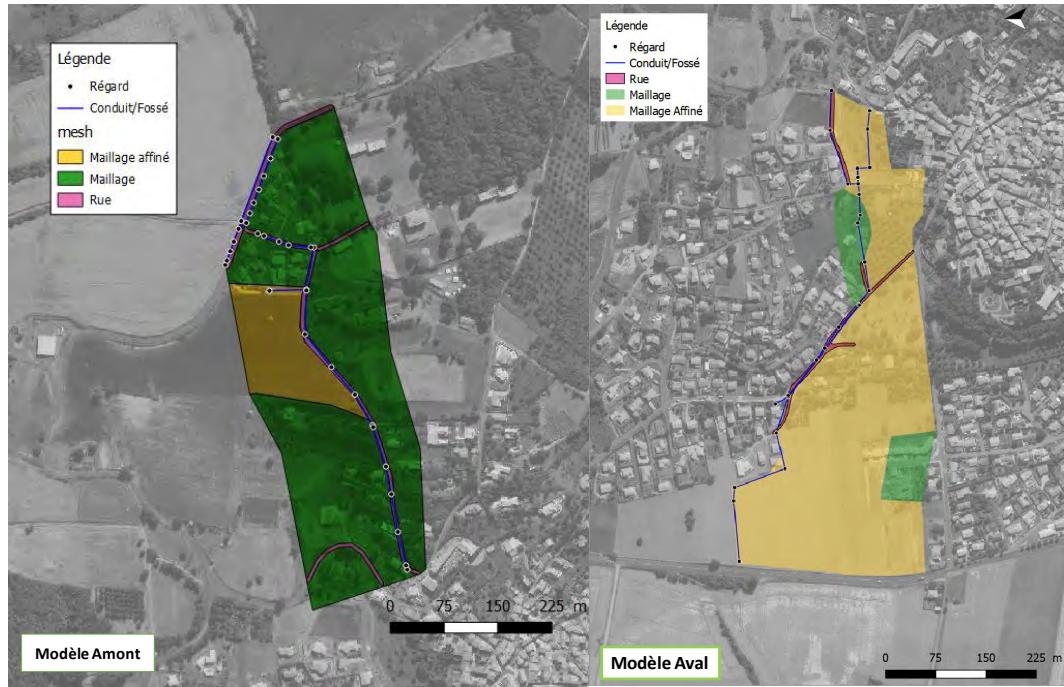


Figure 5 Architecture des modèles amont et aval

4 RESULTATS DE MODELISATION

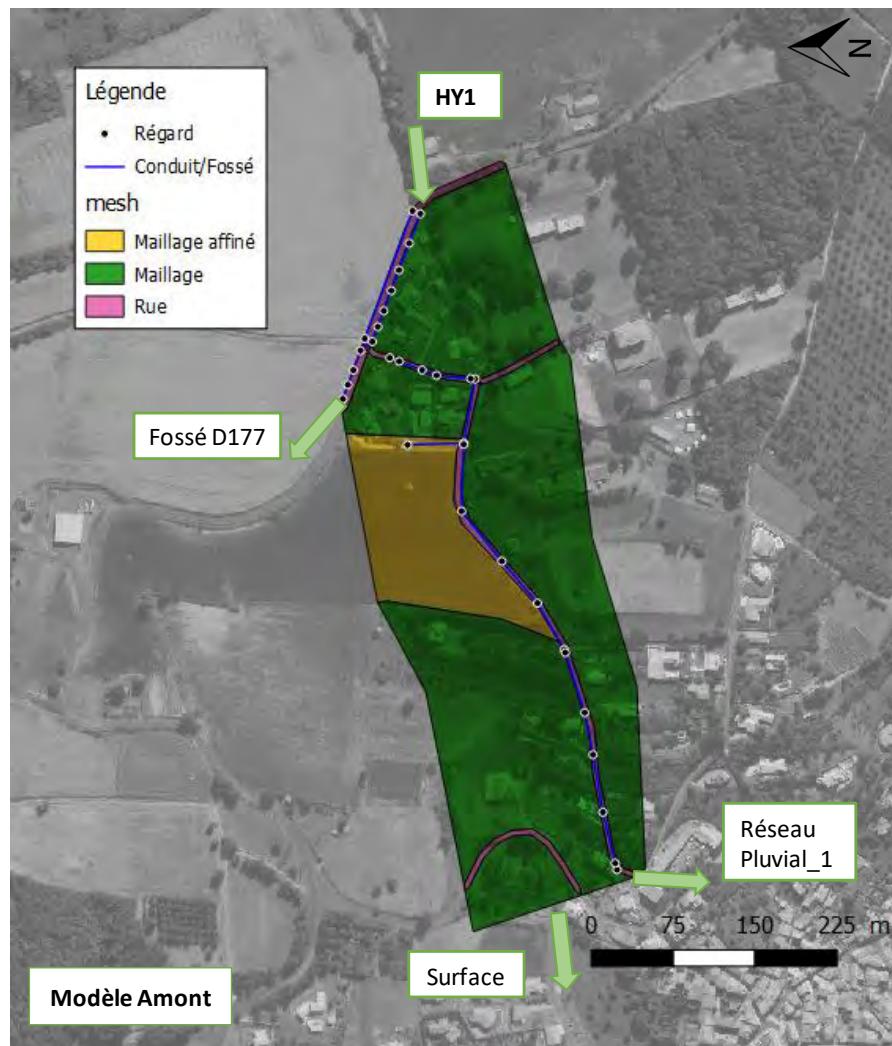
4.1 MODELE AMONT

La Figure 6 présente les entrées et sorties d'eau dans le modèle amont.

L'entrée d'eau correspond à l'hydrogramme de ruissellement du bassin versant 1 (HY1).

Les sorties d'eau sont :

- L'écoulement dévié à l'extérieur du bassin par le fossé de la route départementale (Fossé D177),
- L'écoulement dévié par le réseau pluvial de 400mm (Réseau Pluvial_1) qui est ensuite injecté dans le modèle aval,
- L'écoulement qui arrive en surface au niveau de la Rue de l'Enclos (Surface) qui est ensuite injecté dans le modèle aval).



Les caractéristiques des écoulements calculés (hauteurs d'eau et champs de vitesses) sont présentées sur la carte ci-après.

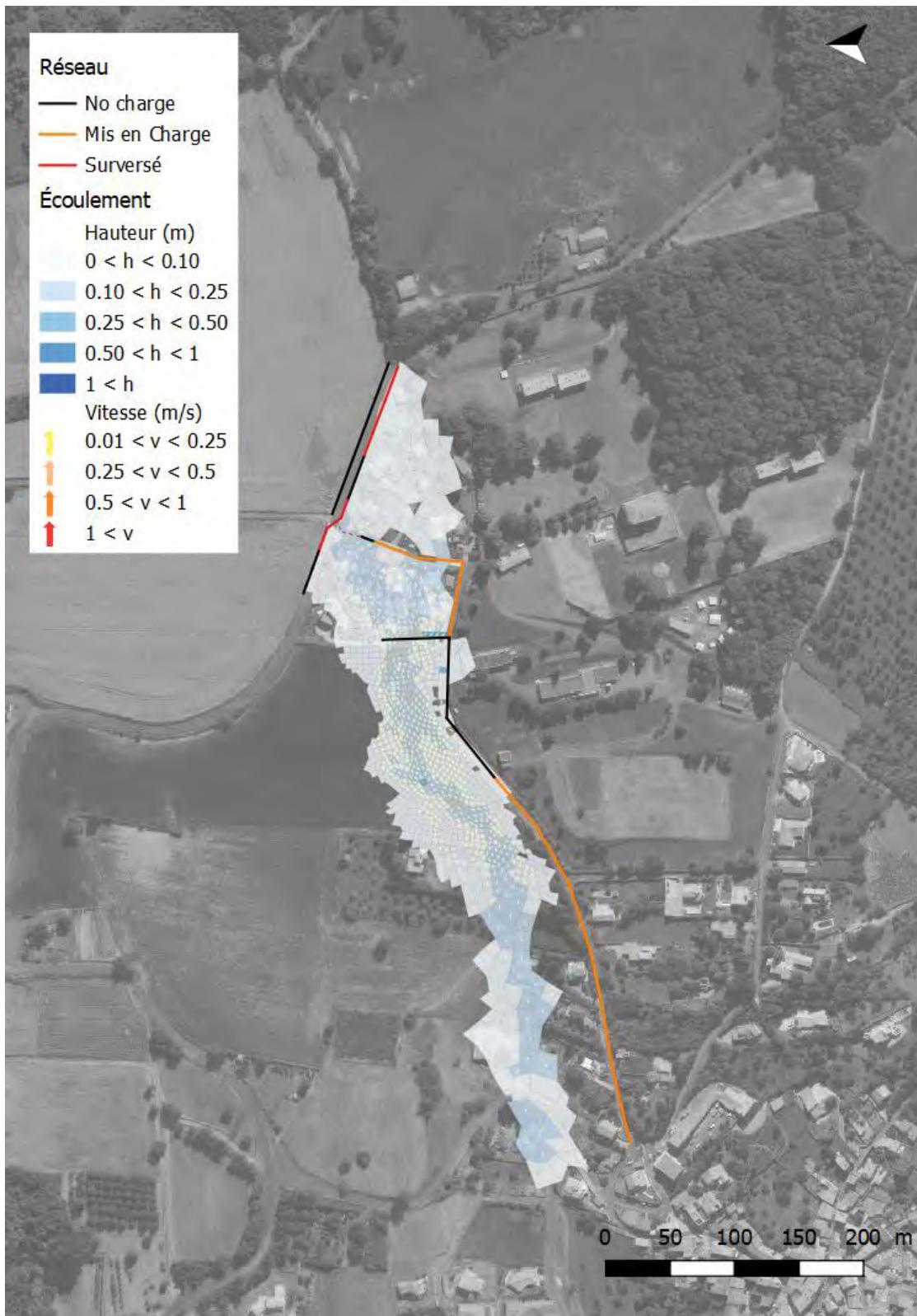


Figure 7 Modèle Amont-Résultats de la modélisation

La carte ci-après présente un zoom sur le Site 6 de l'OAP Chalendrat, lotissement dont la construction a été arrêtée. L'écoulement se fait sur une emprise relativement large, avec cependant de très faibles vitesses et hauteurs d'eau sur une majeure partie (inférieures à 10 cm). Les hauteurs maximales atteignent 0.26 cm, pour des vitesses de 0.4 m/s.

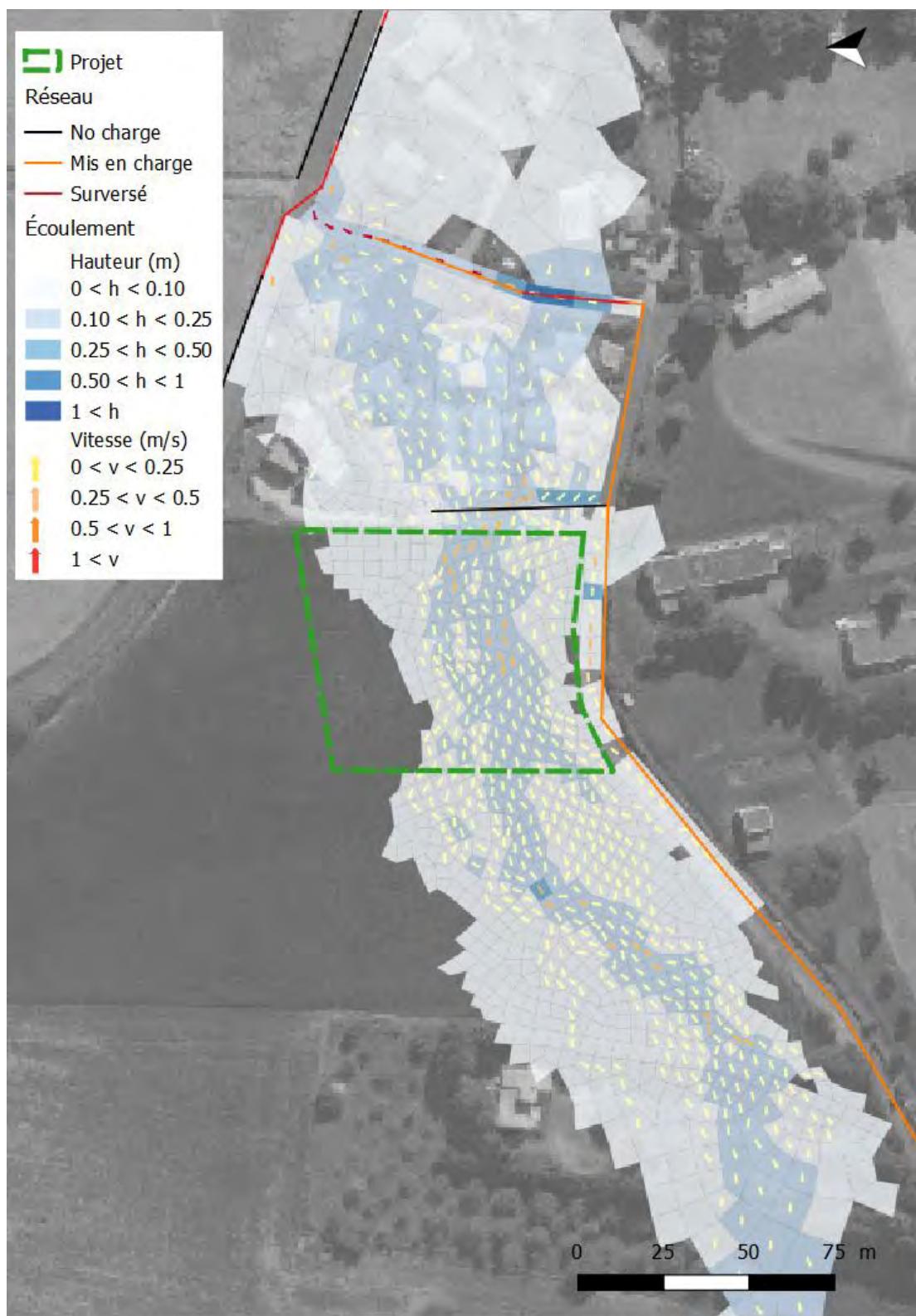


Figure 8 Résultats de la modélisation au droit du Site 6 de l'OAP Chalendrat- Projet de lotissement amont

Les figures ci-après présentent la dynamique de propagation des hydrogrammes et leur répartition entre les différents axes modélisés.

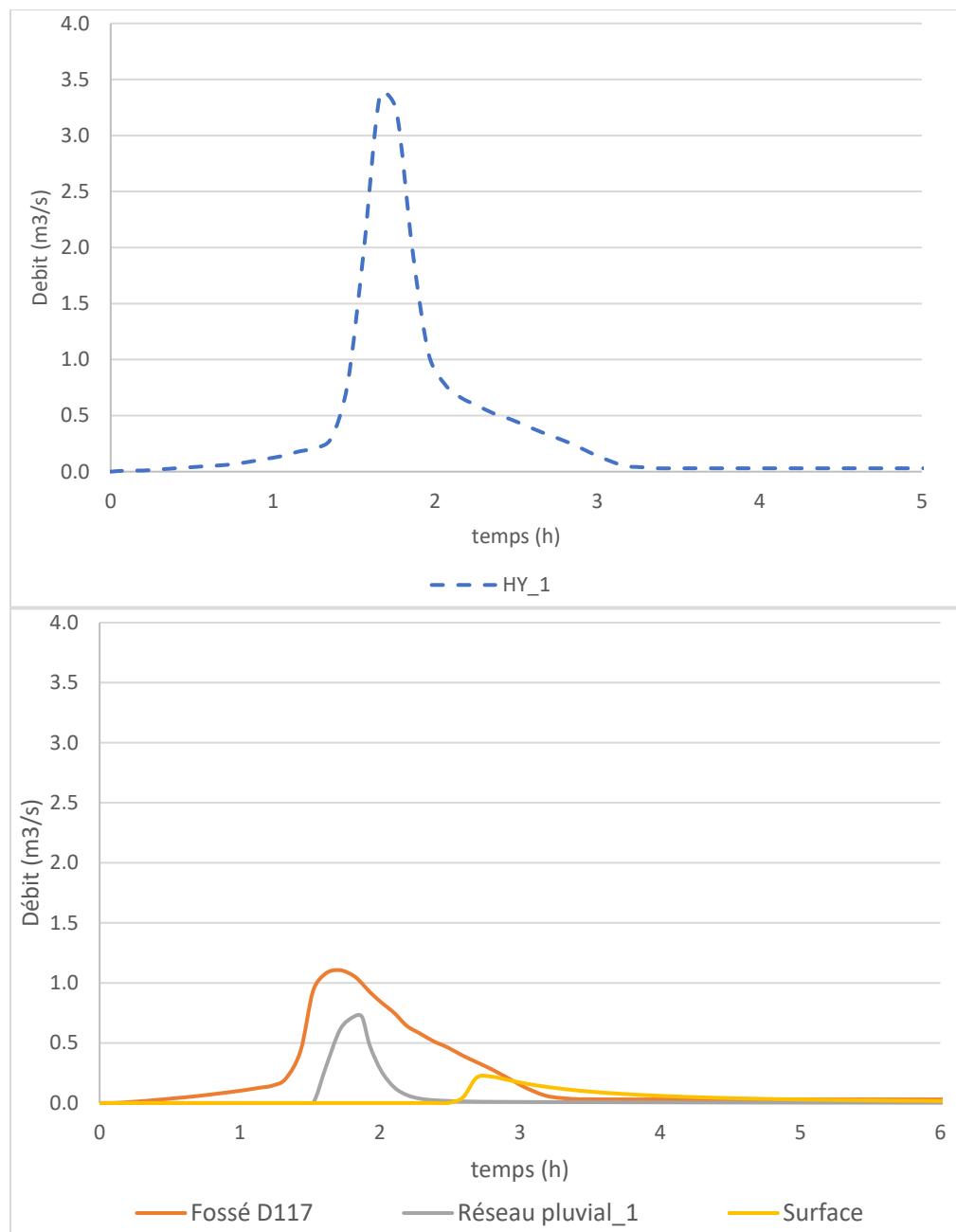


Figure 9 Hydrogrammes d'entrée et de sortie – Modèle Amont, événement centennal

- Une partie importante du ruissellement part par le fossé de la route départementale D177 (débit de pointe 1.1 m³/s). Néanmoins, le fossé déborde vers le bassin versant ouest.
- Le réseau pluvial récupère l'eau qui s'écoule dans la Rue Chalendrat ; il est mis en charge dans quelques secteurs (débit de pointe 0.7 m³/s).
- La partie restante s'écoule en surface en fond de thalweg, vers la Rue de l'Enclos. L'hydrogramme s'écrête fortement du fait de l'étalement des eaux.

- Les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement sont faibles, avec une lame d'eau comprise entre 10 et 25 cm et une vitesse moyenne inférieure à 0.25 m/s.

4.2 MODELE AVAL

La Figure 10 présente les entrées et sorties d'eau dans le modèle aval.

Les entrées d'eau sont :

- L'hydrogramme de ruissellement du bassin versant 2 (HY2),
- L'écoulement qui arrive en surface à la Rue de l'Enclos (Surface, issu du modèle amont),
- L'écoulement par le réseau pluvial de 400mm (Réseau Pluvial_1, issu du modèle amont),
- L'hydrogramme de ruissellement du bassin versant 3 (HY3), injecté à la confluence entre les réseaux venant du nord et est.

Les sorties d'eau sont :

- L'écoulement dévié à l'extérieur du bassin versant par le réseau pluvial et unitaire ainsi que par la Rue des Chausses.
- L'écoulement qui arrive vers la zone du projet de lotissement aval (R_Projet).

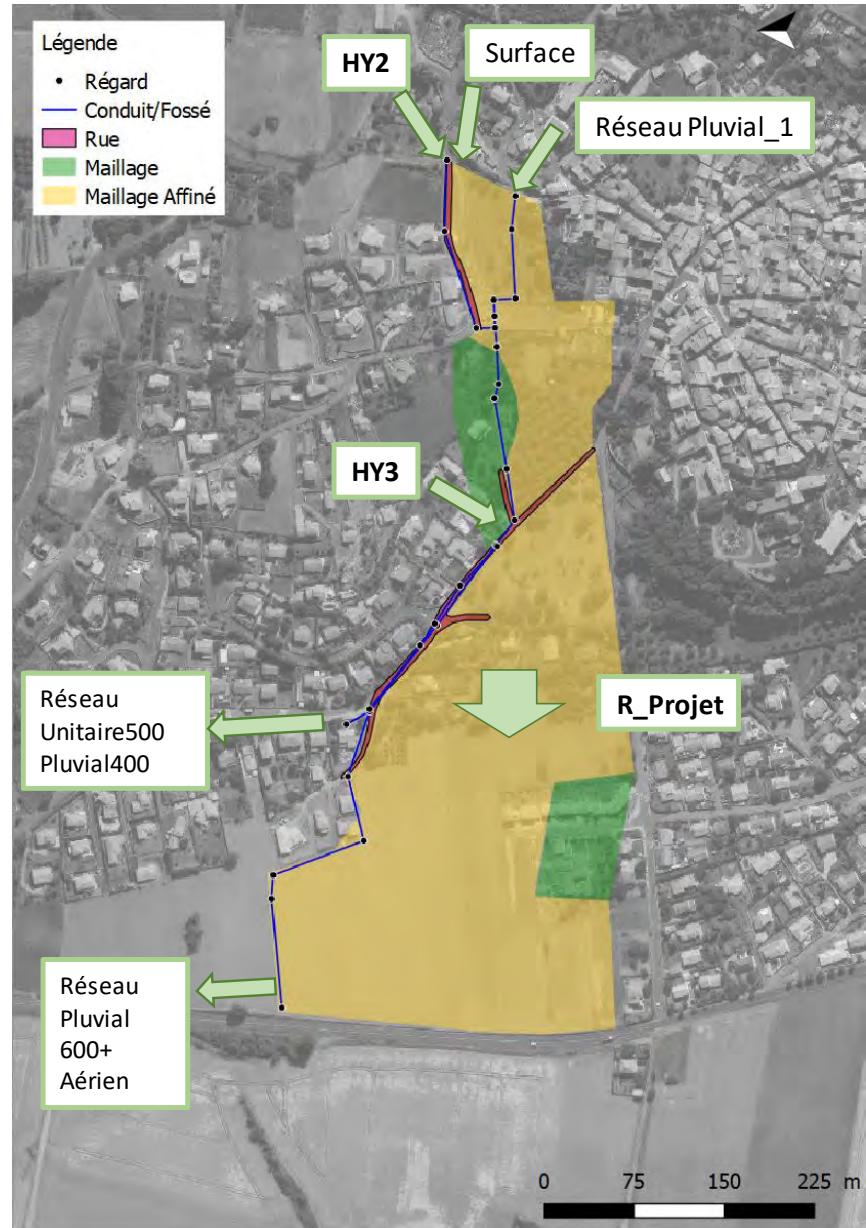


Figure 10 Modèle Aval-Entrées et sorties d'eau

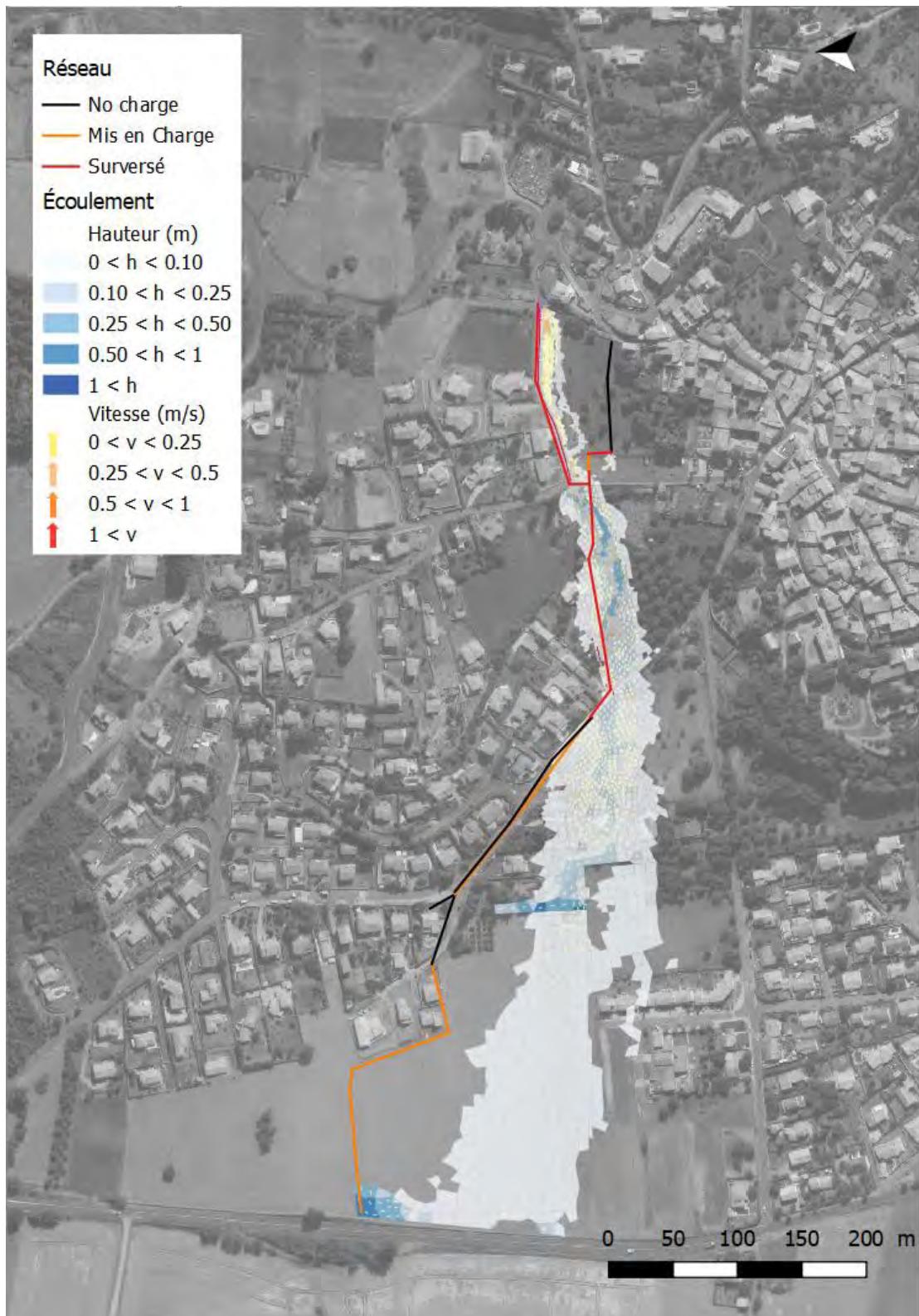


Figure 11 Modèle Aval-Résultats de la modélisation

Les cartes ci-après présentent un zoom sur les deux projets aval.

- Au droit de l'emplacement du projet LOGIDOME (adjacent à la mairie), l'impact du ruissellement est très localisé avec une lame d'eau de moins de 5 cm et vitesse quasiment nulle. L'écoulement est concentré dans la rue de l'Enclos avec de vitesses importantes (>1m/s).
- Au droit de la parcelle constructible AA100, la hauteur d'eau varie entre 5 et 30 cm. La vitesse moyenne de l'écoulement est de 0.3 m/s mais dans certaines zones vers la partie aval de la parcelle, la vitesse est supérieure à 1.5 m/s. Il faut noter qu'une grande partie de la parcelle n'est pas couverte par la topographie précise mise à disposition pour l'étude (cf. emprise du MNT CRAIG localisé sur la figure ci-dessous).
- Au droit du Site 4 de l'OAP Chausses, la hauteur d'eau varie entre 5-15cm et les vitesses sont faibles entre 0.05-0.25.
- Au droit du Site 3 de l'OAP rue du Parc, dont il y a un projet de lotissement, les hauteurs d'eau sont très faibles d'autour de 5 cm et les vitesses sont quasiment nulles. L'écoulement est partiellement arrêté par un mur qui ceinture les propriétés en amont.

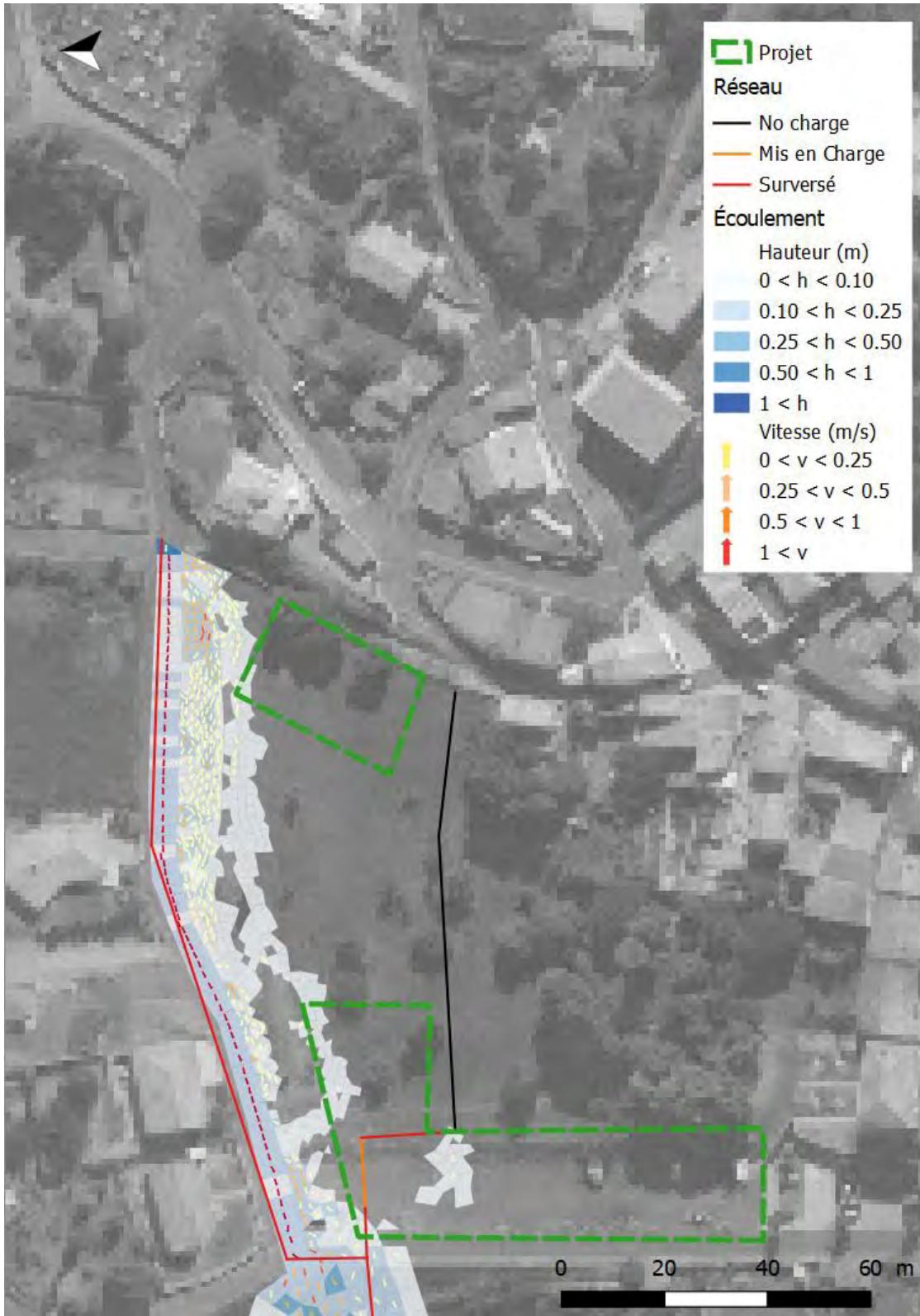


Figure 12 Résultats de la modélisation à droit du projet LOGIDOME

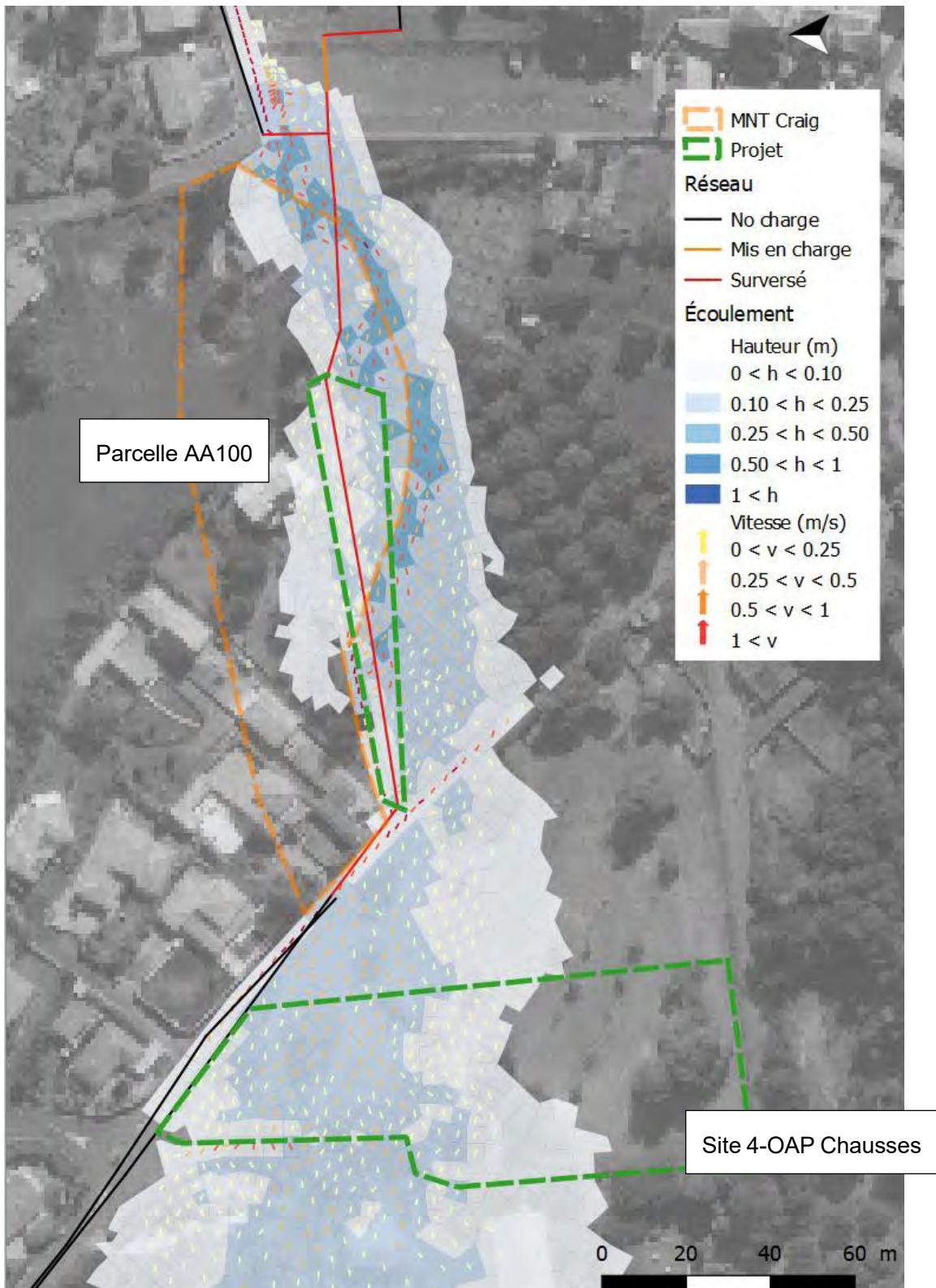


Figure 13 Résultats de la modélisation à droit de la parcelle constructible AA100 et le Site 4 de l'OAP Chausses

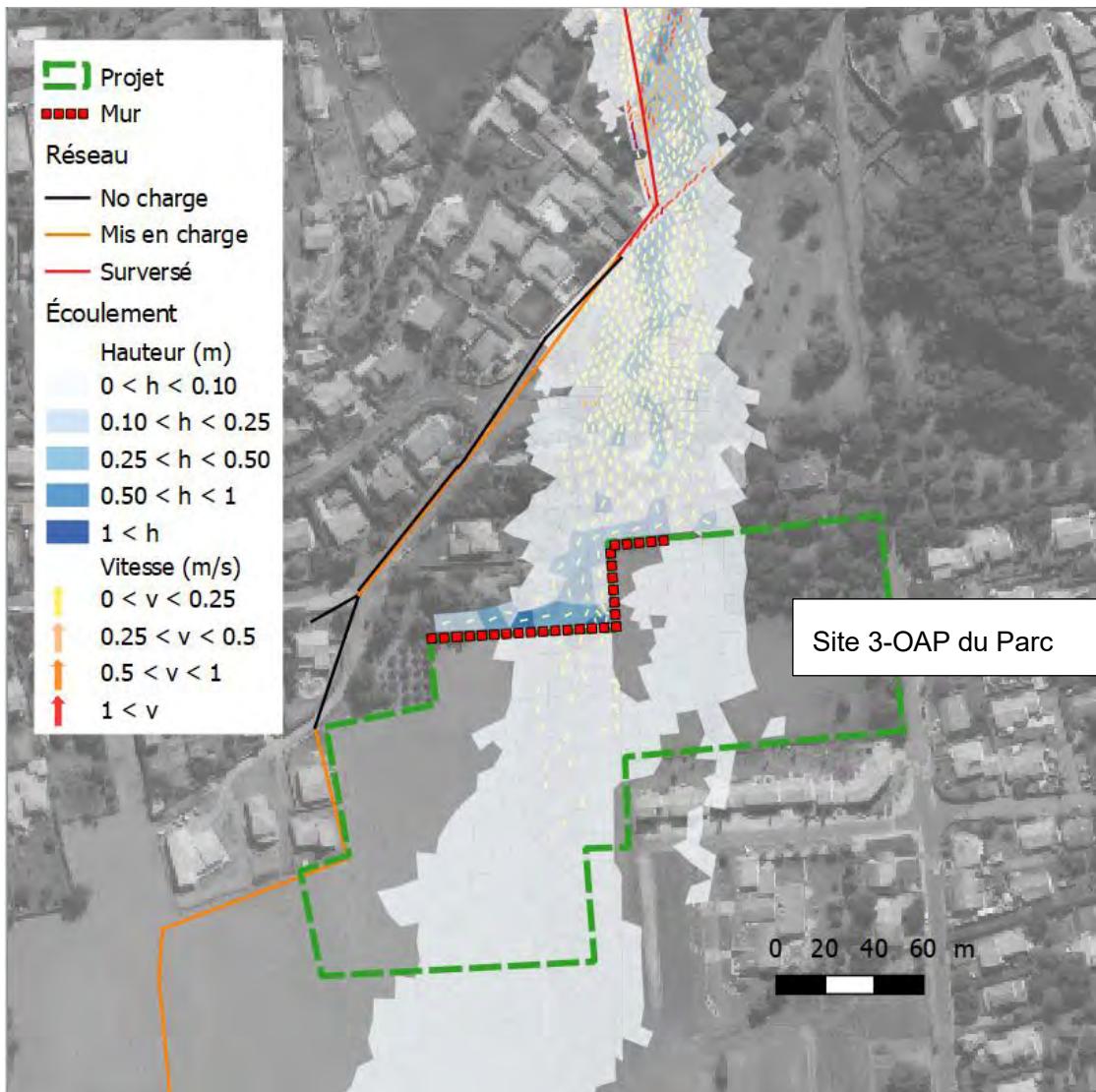


Figure 14 Résultats de la modélisation au droit du Site 3 de l'OAP rue du Parc - Projet de lotissement aval

Les figures ci-après présentent la dynamique de propagation des hydrogrammes et leur répartition entre les différents axes modélisés.

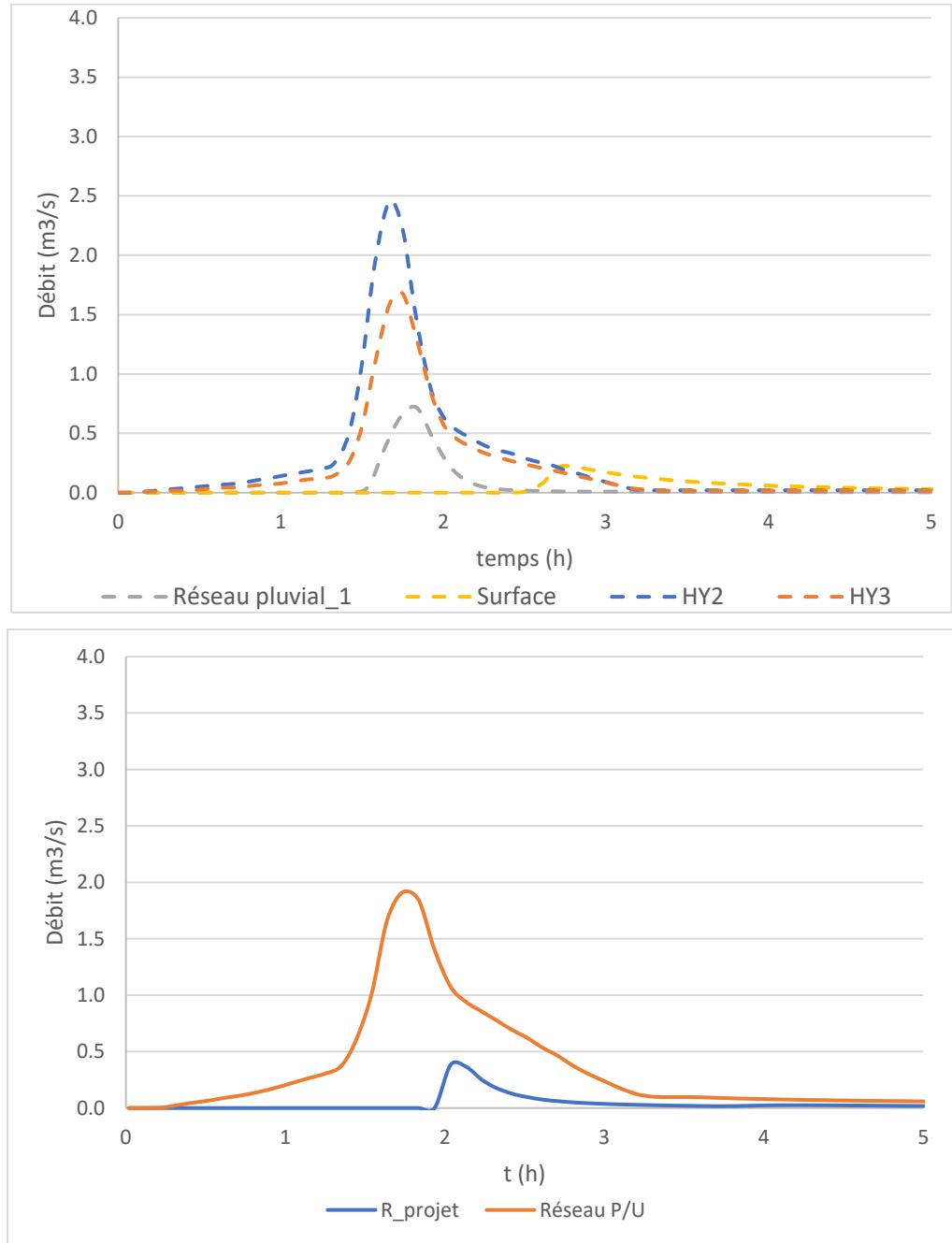


Figure 15 Hydrogrammes d'entrée et de sortie – Modèle Aval

- Le réseau pluvial de 300mm reprend l'eau que s'écoule dans la Rue de l'Enclos ; il est cependant mis en charge et déborde sur le domaine boisé jusqu'à son élargissement à 600 mm dans la Rue des Chausses.
- Le réseau pluvial de 600mm et l'unitaire de 400mm reprennent une grande partie de l'eau qui s'écoule dans la Rue des Chausses (écoulement pendant 3h avec un débit de pointe 1.9m³/s),
- Le ruissellement s'écoule ensuite vers l'aval, et arrive à la zone du projet de lotissement aval avec un débit de pointe très faible (0.4m³/s).

Une modélisation additionnelle a été faite sans tenir en compte du mur de ceinture des propriétés existantes pour quantifier son effet dans la zone du projet de lotissement aval.

Le résultat diffère peu de la situation précédente : hauteurs d'eau très faibles d'environ 5cm et vitesses quasiment nulles.

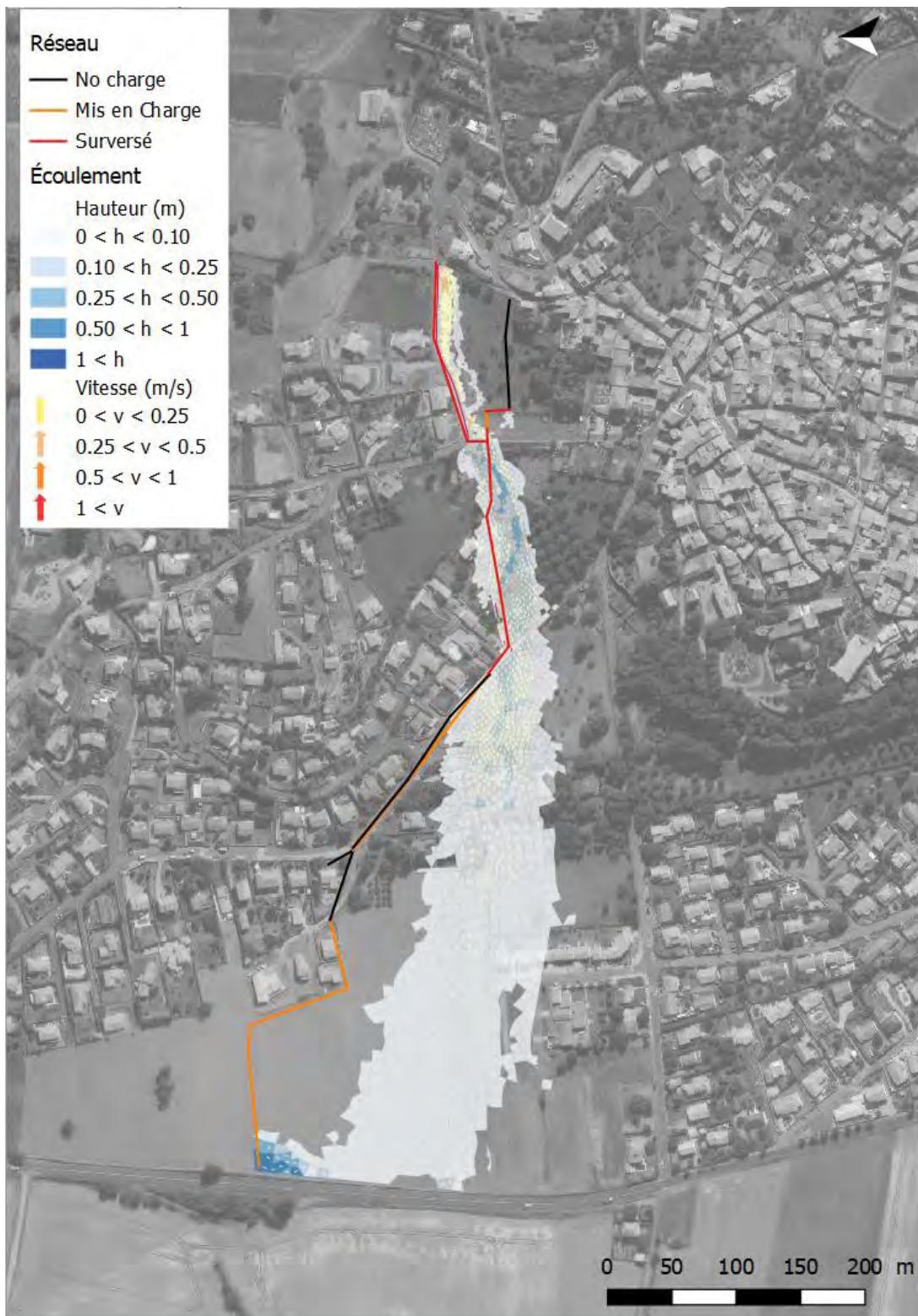


Figure 16 Modèle Aval-Résultats de la modélisation sans mur

La reprise complète de l'hydrogramme HY3 par le réseau pluvial et unitaire semble être une hypothèse optimiste compte tenu du nombre d'avaloirs réduits sur le secteur et de la pente du terrain naturel peut favorable à l'entonnement de ces apports.

Une modélisation en situation plus défavorable a ainsi été réalisée, en injectant cet hydrogramme directement (et en totalité) sur la voirie. Dans la zone du projet, l'emprise de la zone inondée augmente, et les hauteurs d'eau varient alors entre 5-15cm et la vitesse d'écoulement es faible (<0.25m/s).

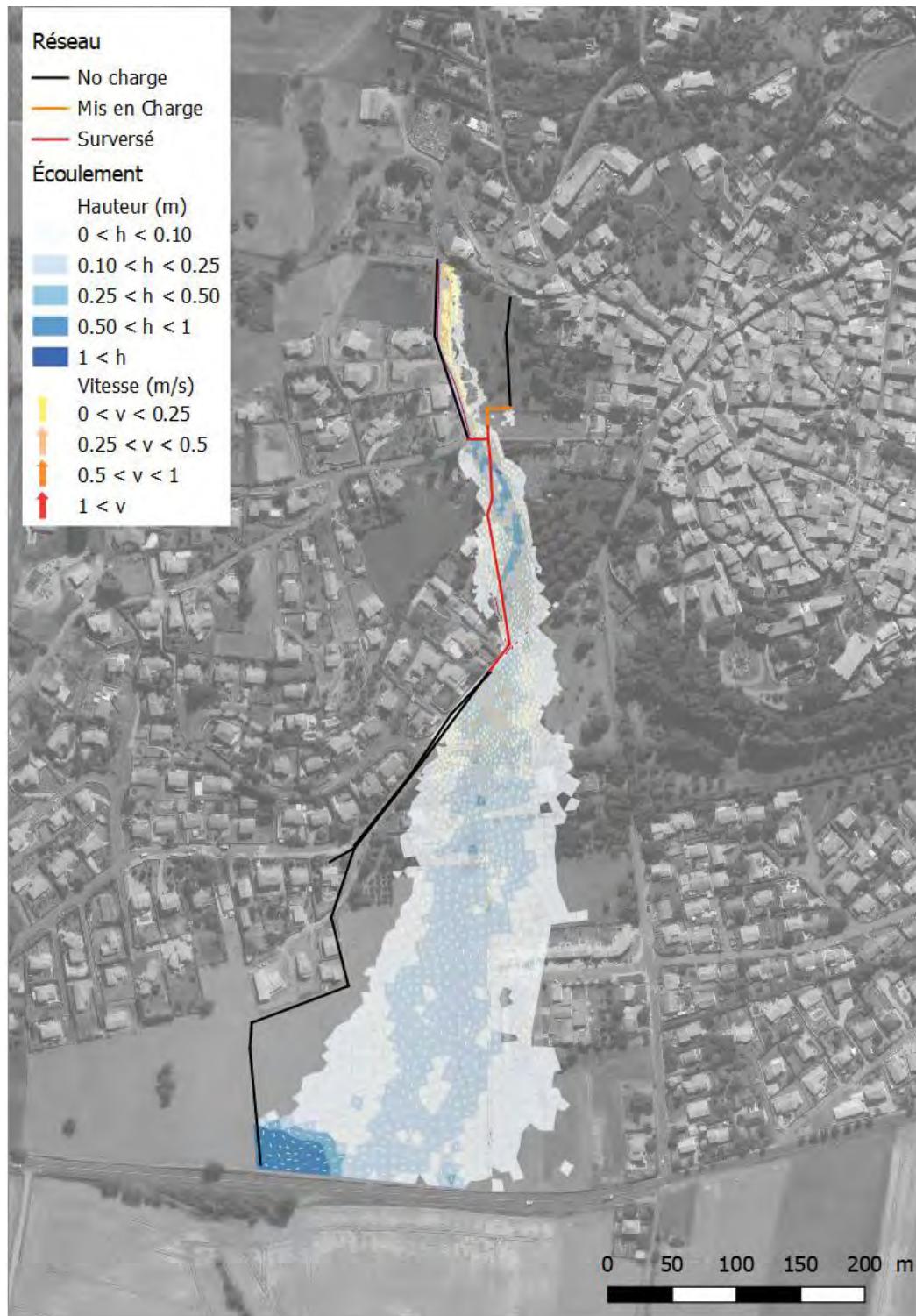


Figure 17 Modèle Aval-Résultats de la modélisation en la situation la plus défavorable

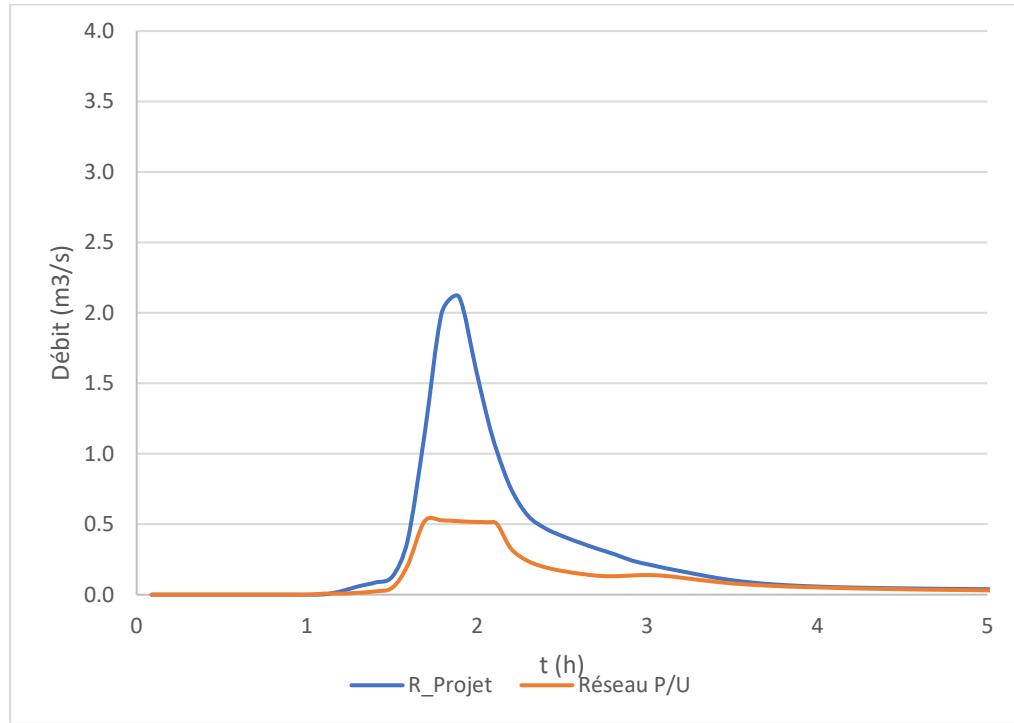


Figure 18 Hydrogramme de ruissellement dans la zone du projet de lotissement aval pour la situation la plus défavorable

Dans ce cas, le réseau pluvial et unitaire du modèle aval reprend moins d'eau (seulement $0.5\text{m}^3/\text{s}$) et une partie plus importante du ruissellement arrive sur la zone du projet de lotissement aval (**débit de pointe de $2.1\text{m}^3/\text{s}$**).

4.3 RECOMMANDATIONS ET AMENAGEMENTS PROPOSES

4.3.1 Projet de lotissement amont -Site 6 de l'OAP Chalendrat

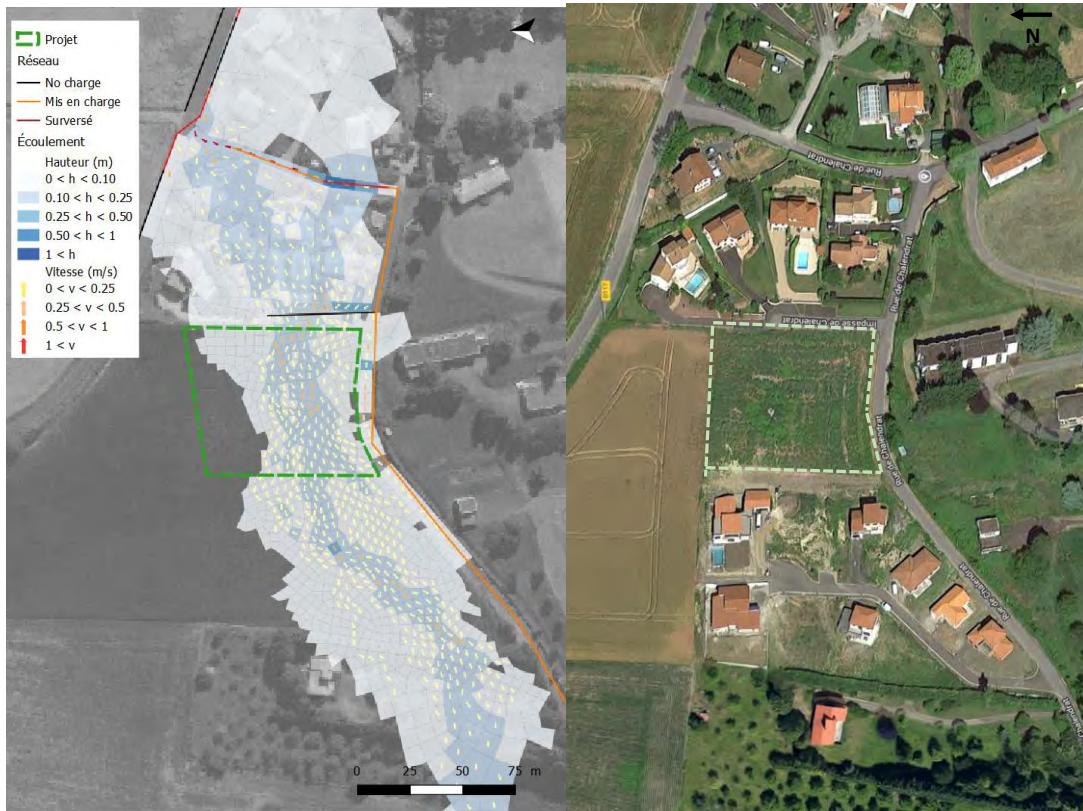


Figure 19 Site 6 de l'OAP Chalendrat- Projet de lotissement amont

Ce projet s'inscrit en fond de thalweg, entre deux lotissements existants situés en amont et en aval. La recherche de mesures visant à maîtriser les ruissellements sur cette parcelle sans impacter les lotissements amont et aval n'est techniquement pas envisageable. Nous proposons donc de définir des prescriptions permettant de garantir la mise hors d'eau des planchers des futures maisons :

- rehaussement des planchers à 50 cm minimum, en tout point, au-dessus du terrain naturel (TN) et du terrain aménagé (TA),
- les ouvertures (portes et fenêtres) seront en priorité positionnées coté aval.

4.3.2 Parcellle constructible AA100

La création d'un aménagement type fossé pour collecter et contrôler les écoulements n'est pas forcément nécessaire, ce qui permettrait de conserver l'inondabilité du champ d'expansion au sud (où se situe le point bas du thalweg), et de fait une capacité d'écrêtement des eaux ruisselées.

Les prescriptions de mise hors d'eau à prendre en compte lors de la conception des futures constructions sur ce site sont :

- emplacement au nord-est de la parcelle (limite de l'emprise inondable) pour éviter l'axe principal des écoulements situé dans la partie ouest (la plus étroite),
- rehaussement des planchers à 50 cm minimum, en tout point, du terrain naturel (TN) et du terrain aménagé (TA),
- les ouvertures (portes et fenêtres) seront en priorité positionnées coté aval.

4.3.3 Rue de l'Enclos

L'aménagement proposé pour gérer le ruissellement dans la Rue de l'Enclos se compose d'un fossé parallèle à la rue suivi par un déversement dans le réseau de 300mm ; au-delà de la capacité de ce dernier, un ouvrage permettra d'écouler le débit débordé vers les parcelles non construites en aval.

Une légère pente latérale pourra être donnée à la rue afin d'orienter les ruissellements vers le fossé. Ce dernier pourra par ailleurs présenter une section de faible profondeur et de grande largeur pouvant être partiellement utilisé pour la création de parkings (végétalisés si possible). La berge rive gauche du fossé sera plus haute que la rive droite (côté rue), et pourra être plantée.

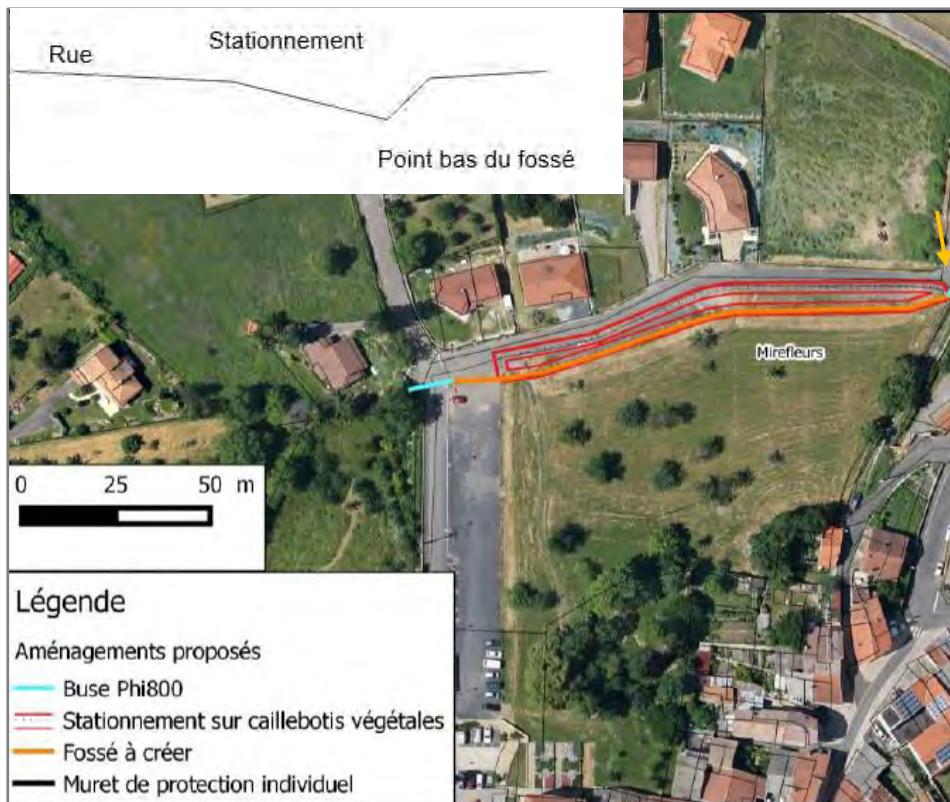


Figure 20 Localisation de l'aménagement proposé -Aménagement Rue de l'Enclos

Ces ouvrages devront être dimensionnés pour un débit de **2.3 m³/s**, débit de pointe de la condition la plus défavorable considérant le réseau Φ300 obstrué. Une coupe type et un profil en long du fossé sont présentés en annexe 2.

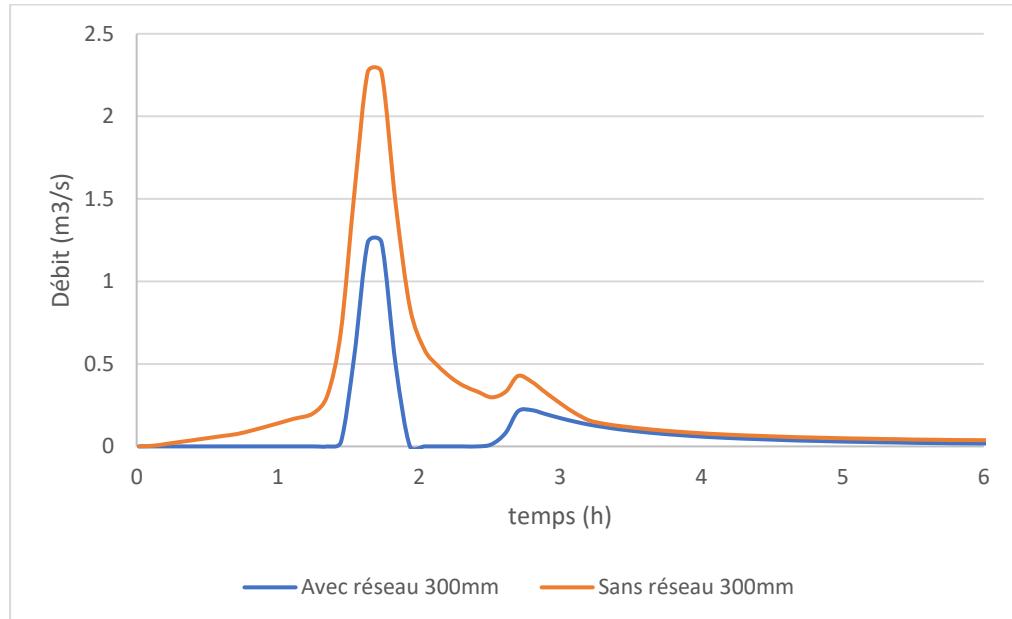


Figure 21 Hydrogramme de ruissellement dans la rue de l'Enclos avec et sans tenir en compte le réseau pluvial de 300mm

4.3.4 Projet de lotissement aval - Site 3 de l'OAP rue du Parc

L'aménagement proposé pour gérer le ruissellement dans la zone du projet de lotissement aval se compose :

- d'un fossé de ceinture amont, qui collecte les ruissellements diffus en amont du projet,
- d'un fossé ou d'une conduite permettant de reprendre les écoulements du fossé de ceinture et de les acheminer aval du projet dans une zone de diffusion de faible pente.

Ces ouvrages ont été conçus pour un débit de **2.2 m³/s**, débit de point de la condition plus défavorable.

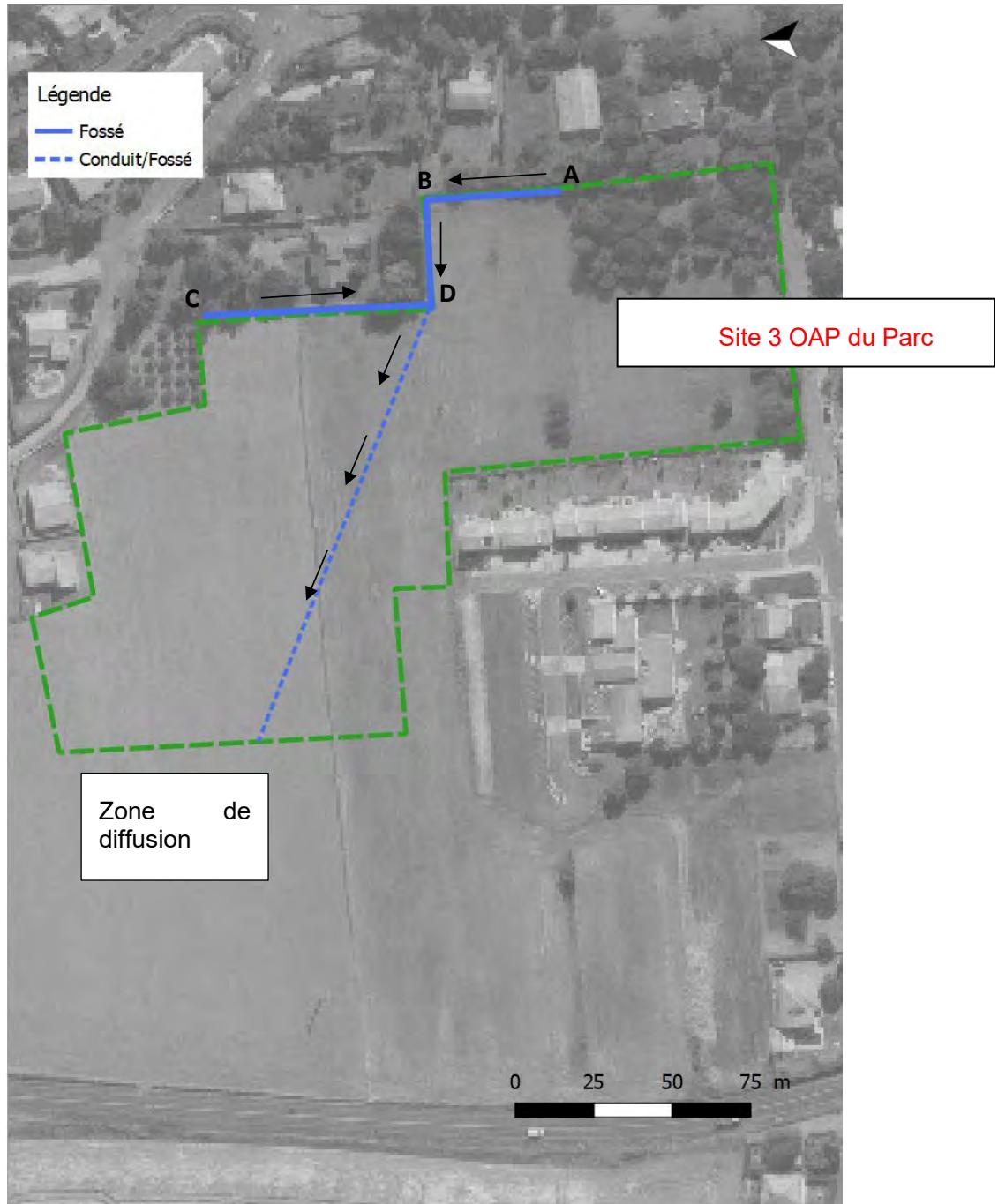


Figure 22 Localisation de l'aménagement proposé-Site 3 de l'OAP rue du Parc

Les coupes types et profils en long des aménagements proposés sont présentés en annexe 3.

Il s'agit ici d'un premier dimensionnement sommaire, qui pourra être ajusté pour une intégration optimisée dans le projet global :

- Fossé de ceinture pouvant être constitué d'un fossé avec talus aval planté (maximum 50 cm) permettant d'obtenir une revanche supplémentaire et de garantir la stabilité de ses berges ;



- Fossé assurant les écoulements vers l'aval pouvant être constitués :
 - d'une noue de faible profondeur mais plus large, éventuellement avec un chemin piéton partiellement inondable,
 - d'un collecteur,
 - d'une solution mixte.

La carte ci-dessous présente le ruissellement en situation aménagée. Le fossé a été modélisé avec un coefficient Strickler de 20.

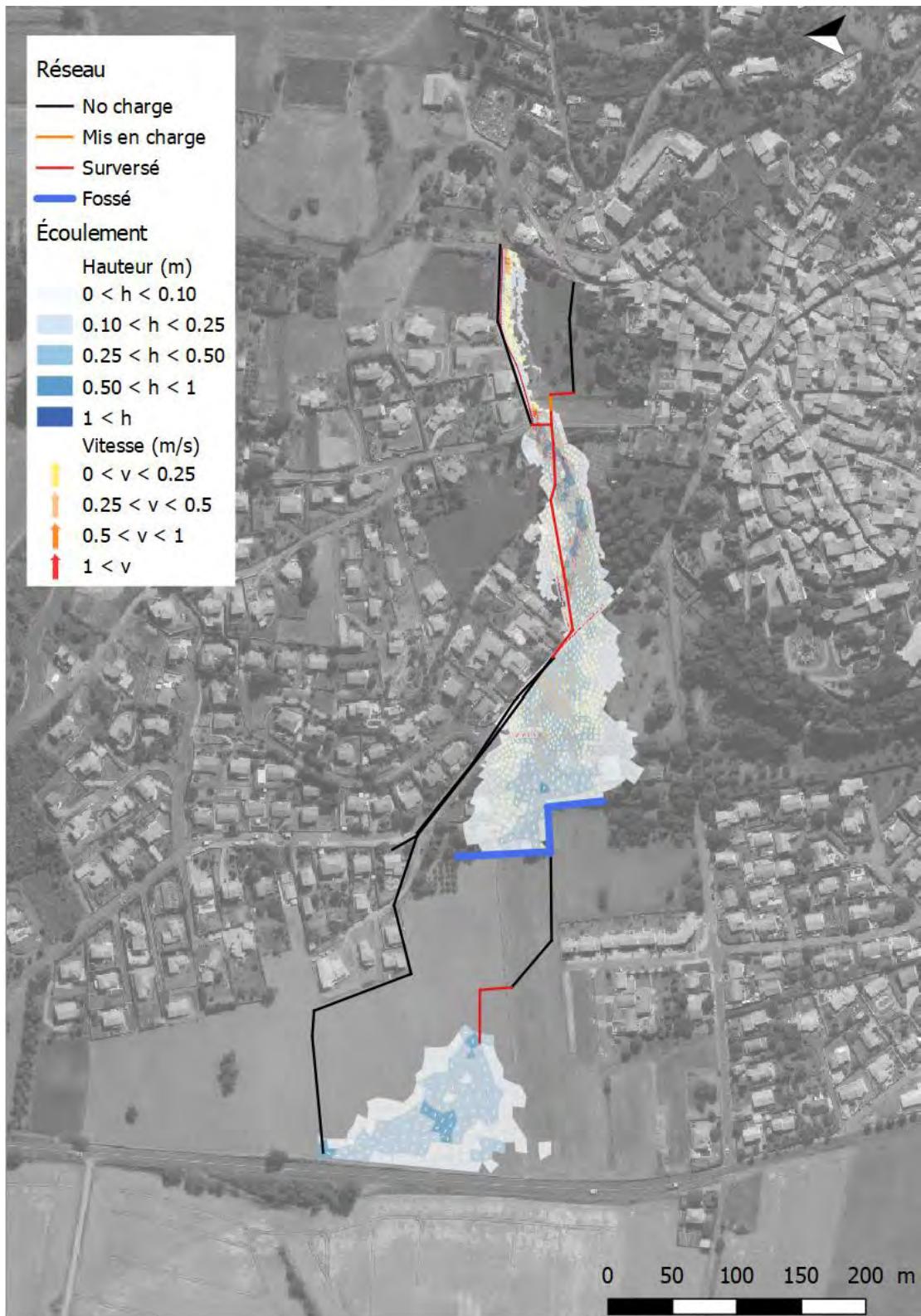


Figure 23 Modèle Aval-Résultats de la modélisation en situation aménagée

L'aménagement proposé est capable de reprendre et écouler les écoulements au droit du projet de lotissement aval. Aucun impact négatif n'est calculé sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement en dehors la zone aménagée.

4.3.5 Site 4 de l'OAP Chausses

L'aménagement proposé pour gérer le ruissellement sur le Site 4 de l'OAP Chausses s'inscrit dans la continuité de celui proposé plus en aval sur le site 3 – OAP rue du Parc qui sera réalisé plus tôt ; il se compose :

- d'un fossé de ceinture amont, qui collecte les ruissellements diffus en amont du projet,
- d'un fossé ou d'une conduite permettant de reprendre les écoulements du fossé de ceinture et de les acheminer vers le fossé de ceinture du projet de lotissement aval - Site 3 de l'OAP rue du Parc.

Cet aménagement permettra également de supprimer les ruissellements vers les maisons existantes en aval.

Pour assurer que l'aménagement proposé n'ait un impact négatif sur les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement en dehors aménagée, ces ouvrages devront être conçus pour le même débit de conception que celui retenu pour les aménagements du Projet de lotissement aval - Site 3 de l'OAP rue du Parc.

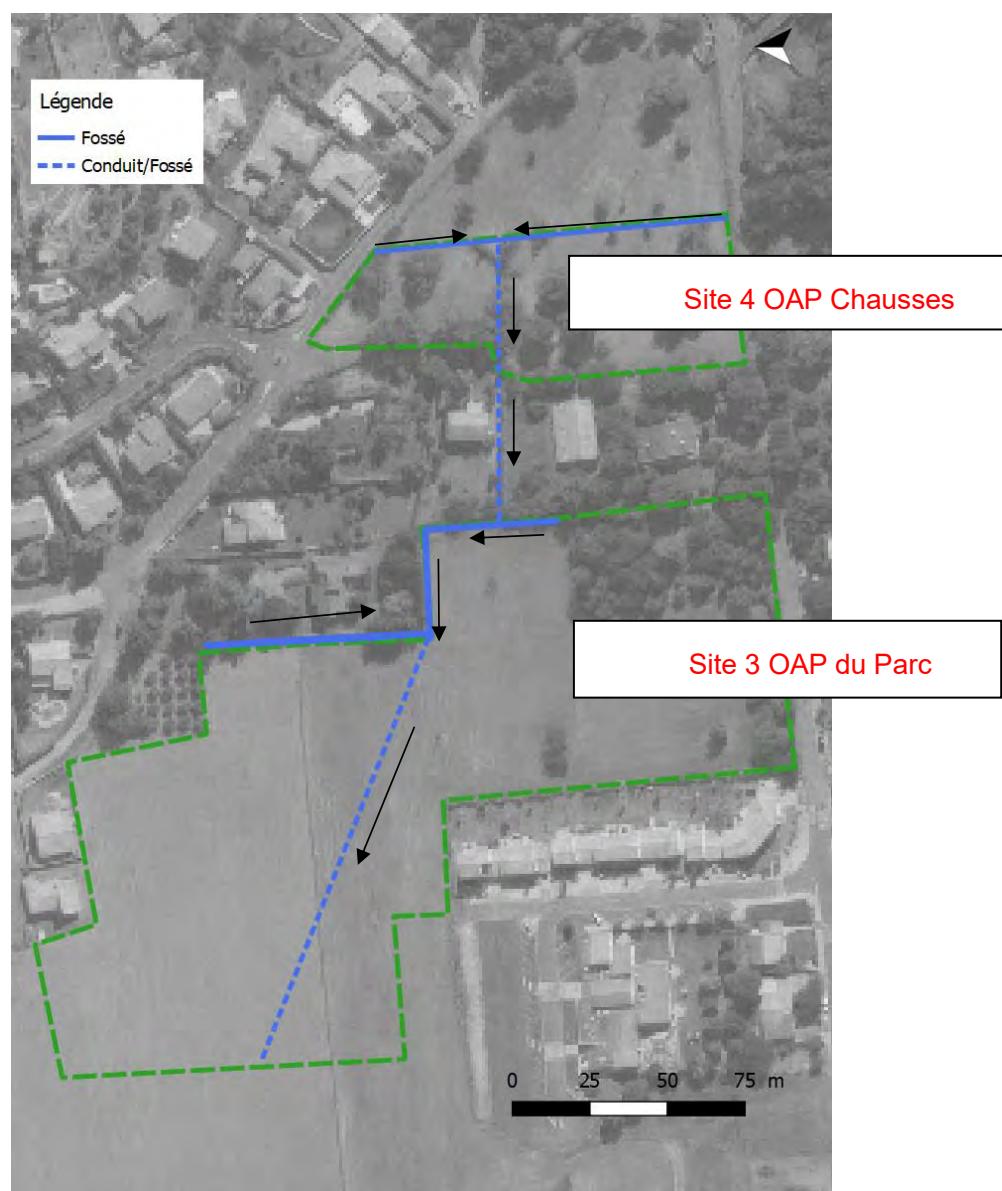


Figure 24 Localisation de l'aménagement proposé-Site 4 de l'OAP Chausses et Site 3 de l'OAP Rue du Parc

ANNEXE 1

PLANS DES PROJETS D'AMENAGEMENT

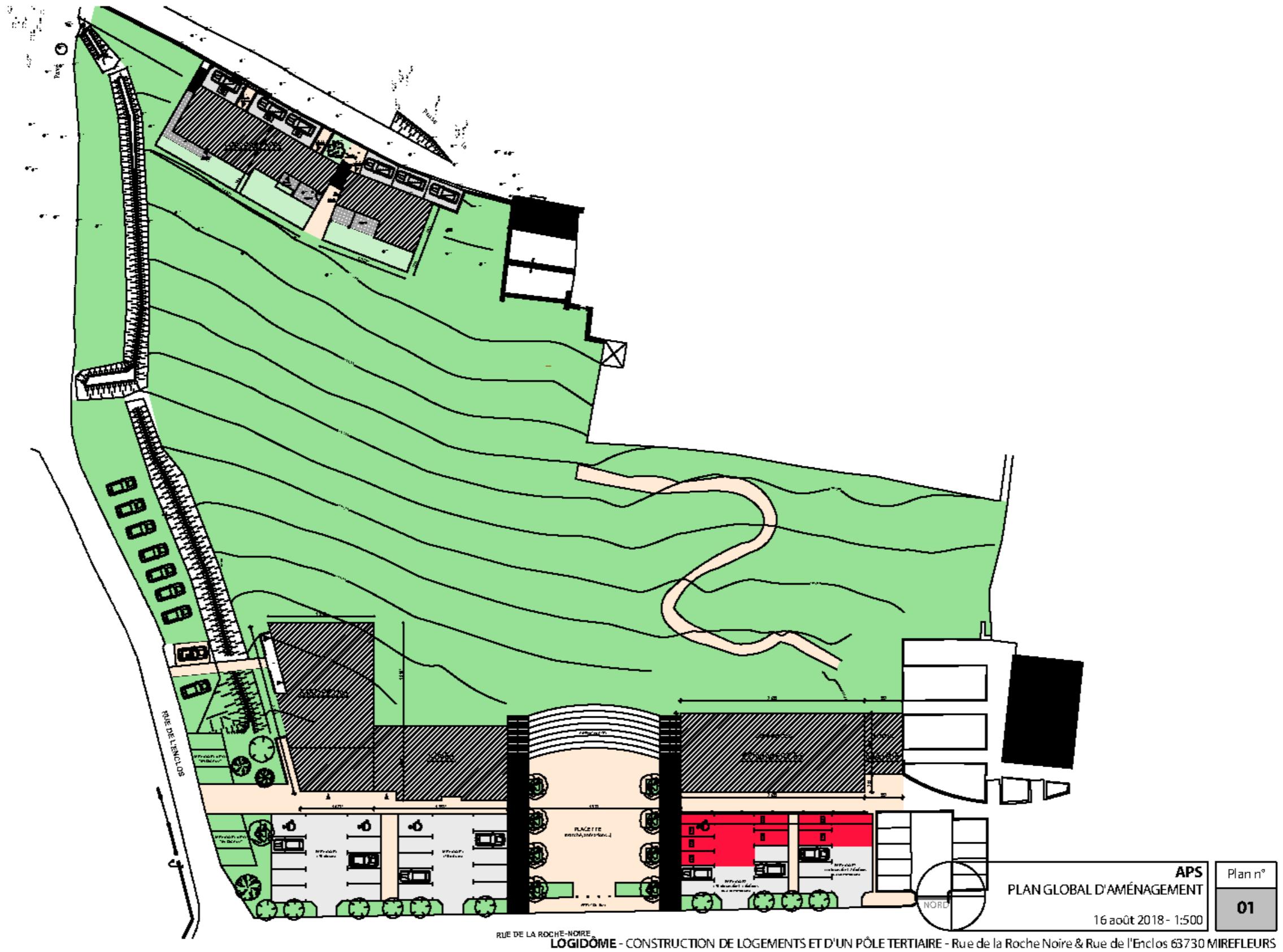


Figure 25 : projet d'aménagement du secteur de la mairie (rue de l'Enclos / rue de la Roche Noire)

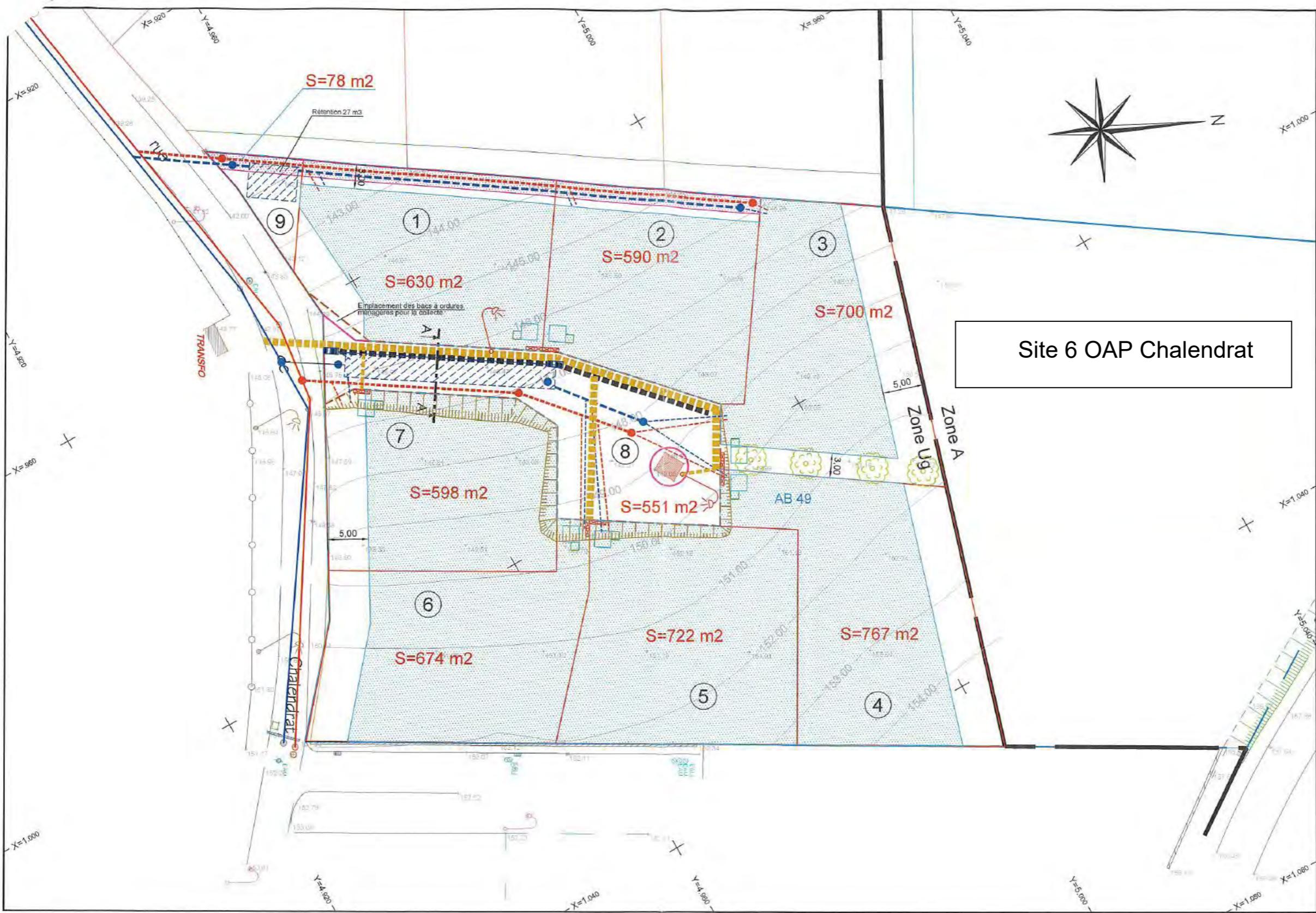
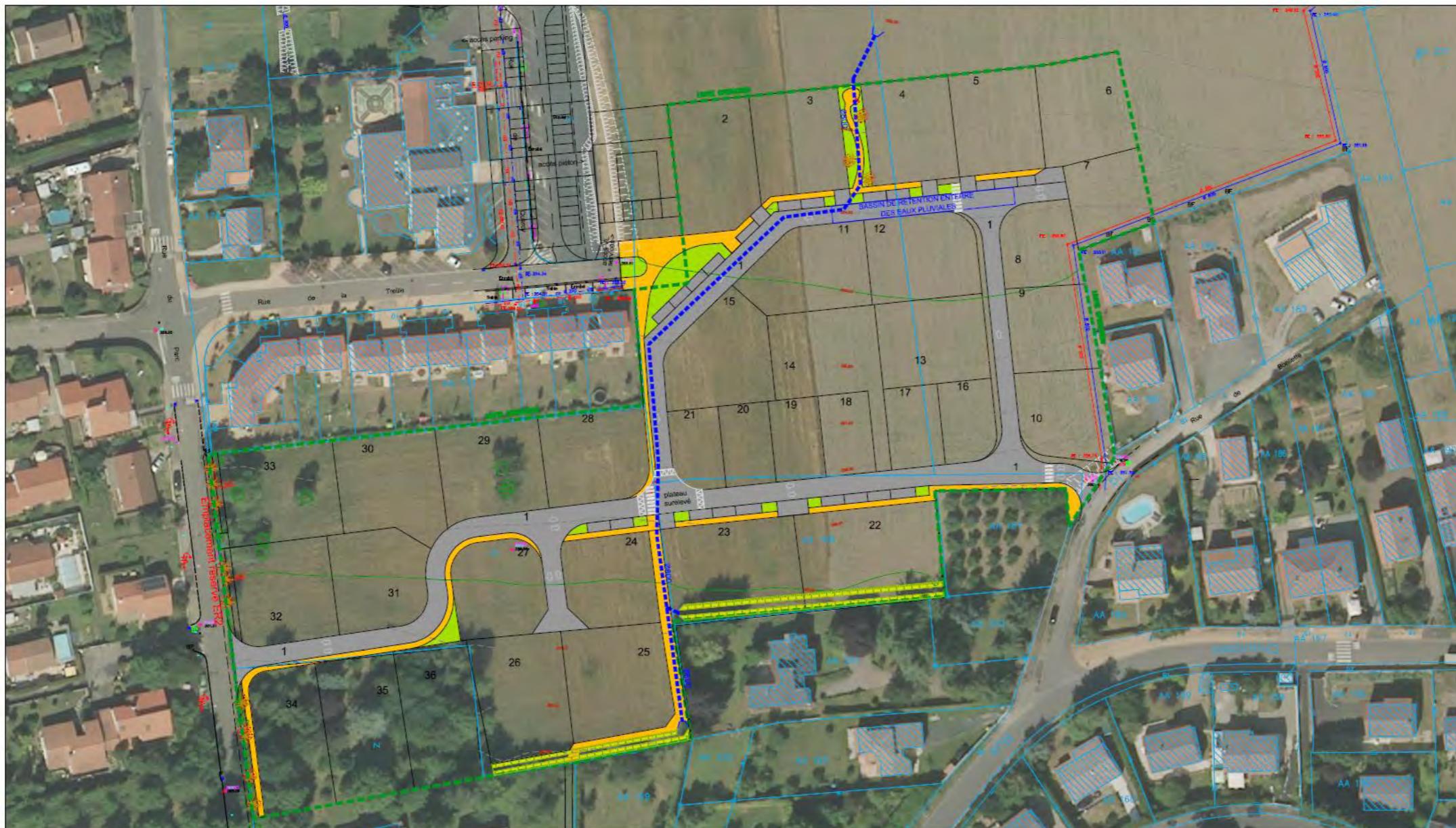


Figure 26 : projet de lotissement amont situé en aval de la RD177

Département du PUY DE DÔME
 COMMUNE DE MIREFLEURS
Lieu-dit "Sous le Château"



GEOVAL S.E.L.A.R.L
 de GEOMETRES-EXPERTS
 B.E.T. VRD
 3 Rue Chateaubriand - 63407 CHAMALIERES Cedex
 TEL:04-73-37-91-01 FAX:04-73-30-91-15
 Email: chamalieres@geoval.info

30/10/2018



Figure 27 : Projet de lotissement aval du thalweg

ANNEXE 2

COUPES TYPES ET PROFILS EN LONG DES AMENAGEMENTS PROPOSES POUR LA RUE DE L'ENCLOS

Les figures ci-dessous présentent la géométrie et localisation de l'ouvrage proposé.

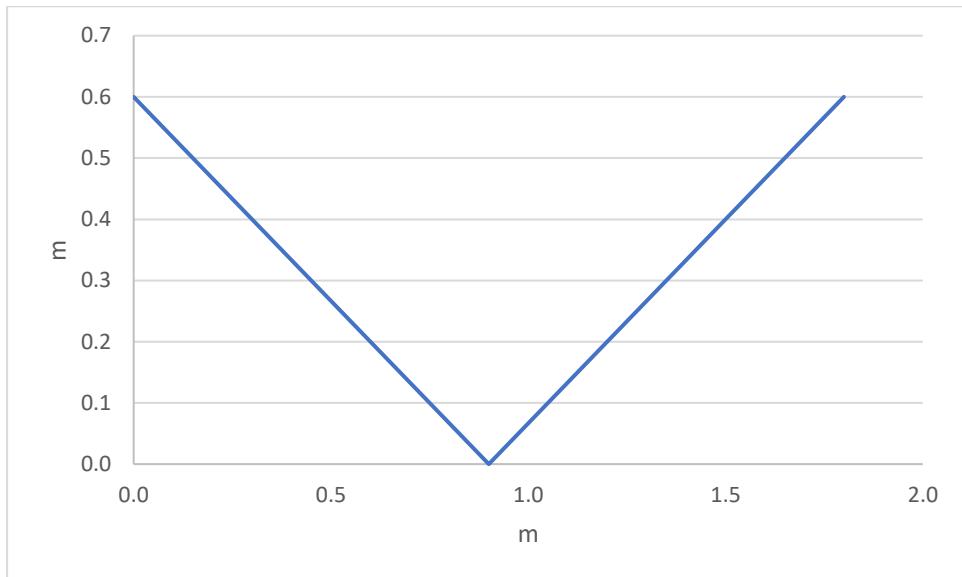


Figure 28 Géométrie du fossé

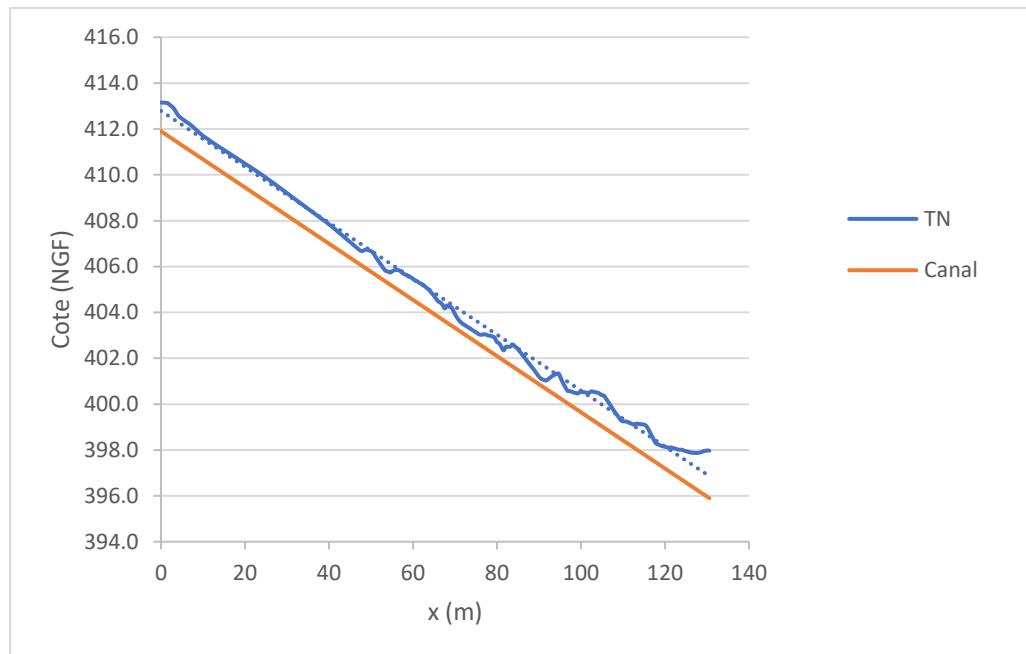


Figure 29 Terrain naturel vs. Terrain aménagé

ANNEXE 3

COUPES TYPES ET PROFILS EN LONG DES AMENAGEMENTS PROPOSES POUR LE LOTISSEMENT AVAL

Les figures ci-dessous présentent la géométrie et localisation des ouvrages proposés.

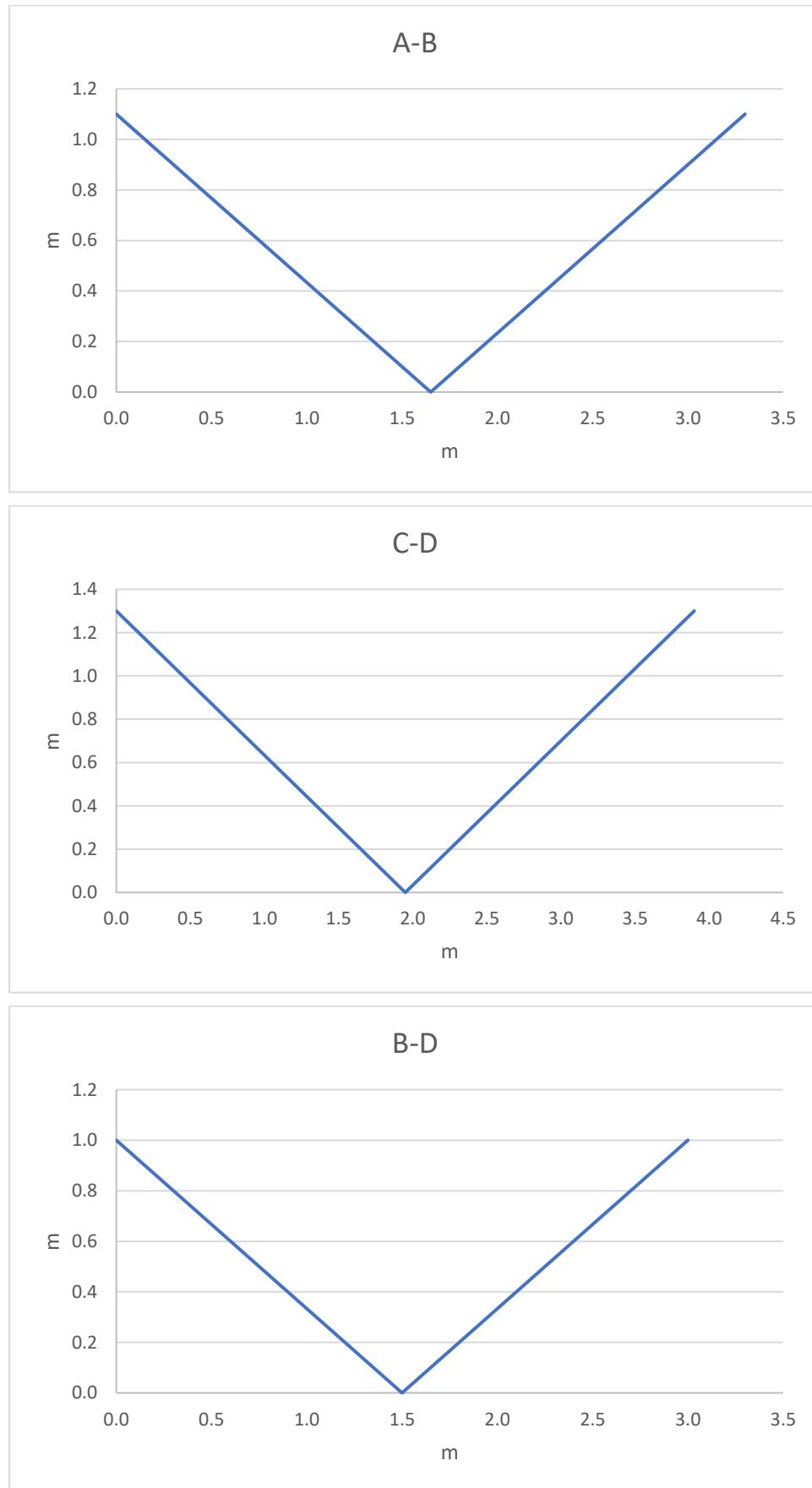
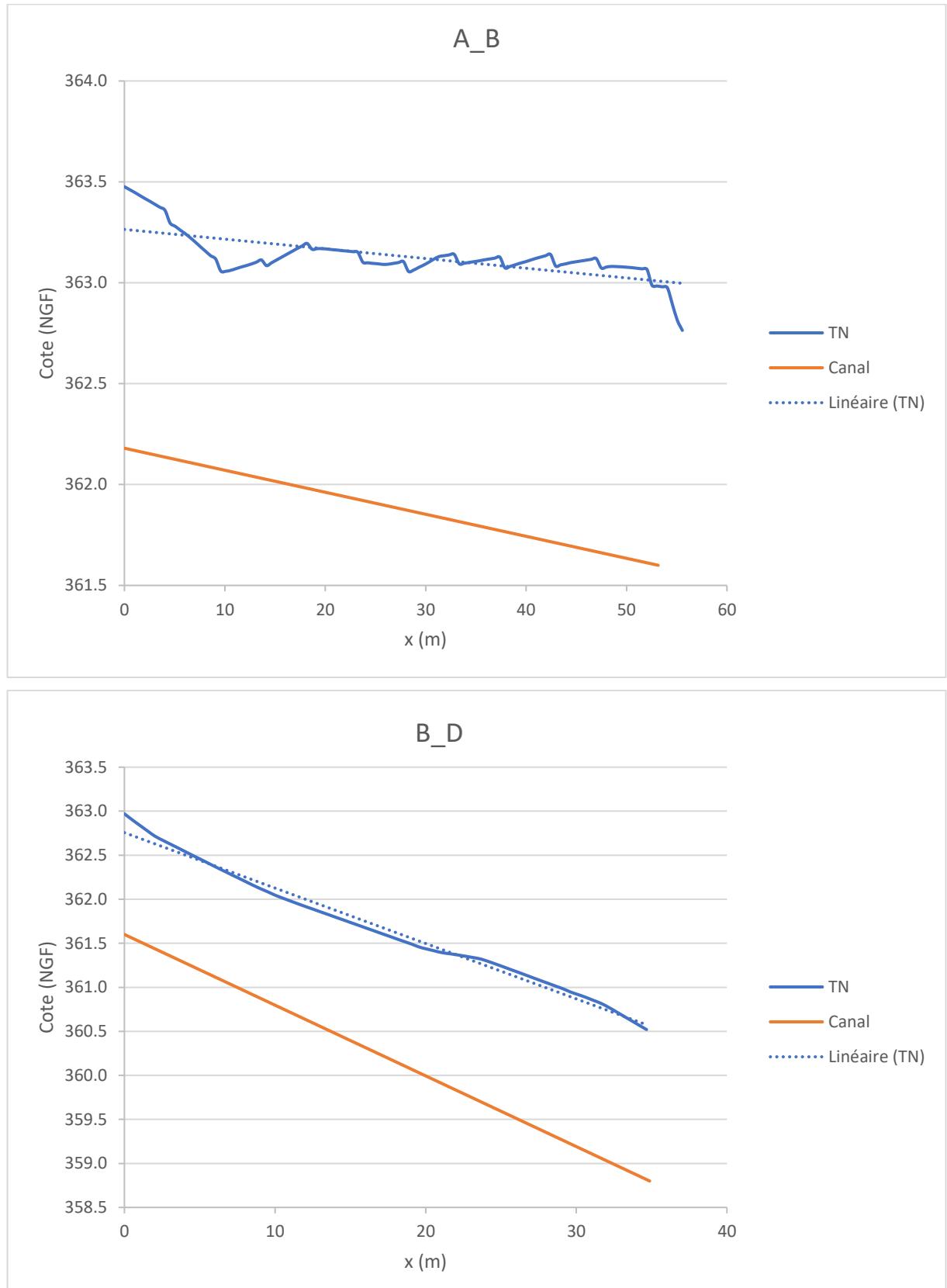


Figure 30 Géométrie du fossé modélisé

Les figures ci-dessous présentent la cote du fond des fossés et la cote de terrain naturel.



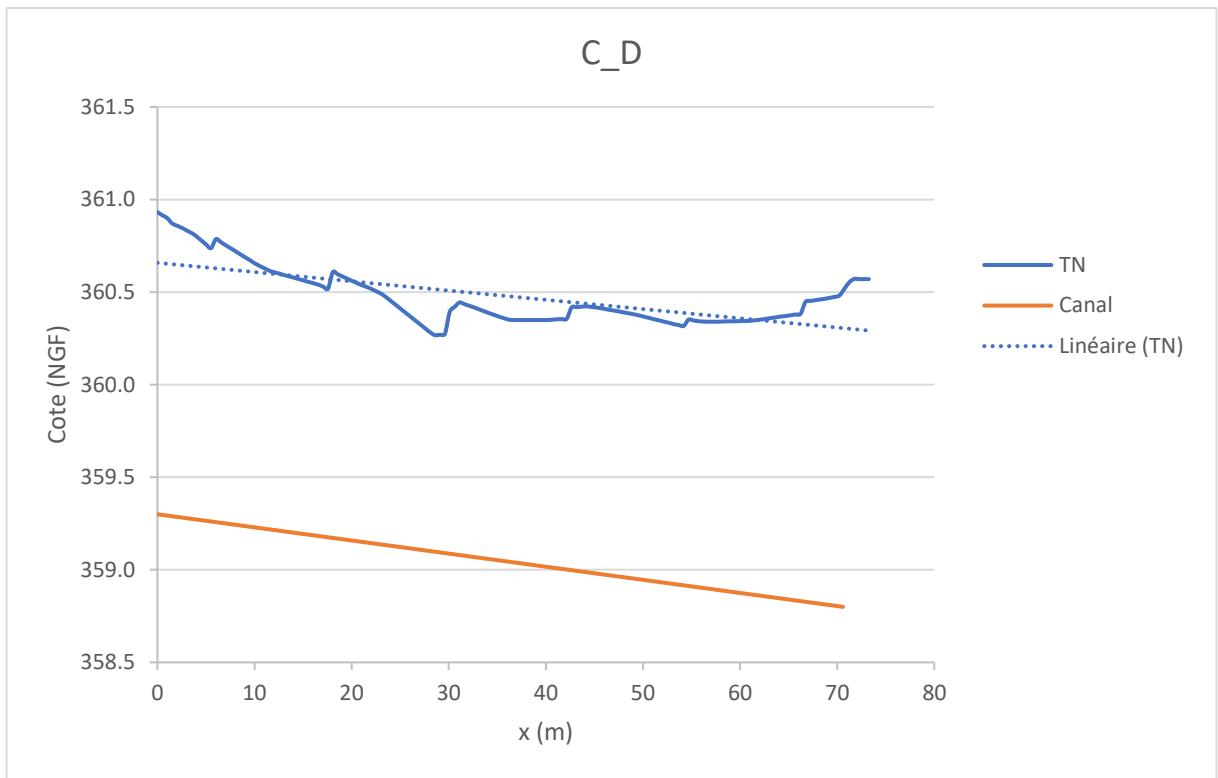


Figure 31 Terrain naturel vs. Terrain aménagé