



Direction Départementale  
Des Territoires de l'Ain  
Unité Prévention des Risques  
Service urbanisme et risques  
23 rue Bourgmayer – CS 90410  
01012 Bourg-en-Bresse cedex

# Plan de Prévention des Risques Naturels



Juin 2018

Commune de Murs-et-Gélignieux

## Etude et cartographie des aléas - Rapport de synthèse -

**Cliché page de garde :**  
*Vue depuis le barrage du Rhône*

**Etabli par :**



Service de Restauration des Terrains en Montagne (RTM) de la Savoie  
 Office National des Forêts  
 42 Quai Charles Roissard  
 73026 Chambéry Cedex  
 Tel : 04.79.69.96.05  
 Mail : [rtm.chambery@onf.fr](mailto:rtm.chambery@onf.fr)

<b>Date du dernier enregistrement</b>	<b>Désignation du document</b>	<b>Numéro de devis</b>	<b>Nombre de pages</b>
18/06/2018	<i>Rapport de synthèse - Etude et cartographie des aléas – commune de Murs-et-Gélignieux</i>	D07-37	28

	<b>Nom Prénom</b>	<b>Fonction</b>
<b>Auteurs</b>	Pierre Dupire	Ingénieur géologue
	David Etcheverry	Ingénieur hydraulicien
<b>Relu et validé</b>	Jérôme Liévois	Chef du pôle expertise RTM73

**Suivi des versions :**

<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Observations</b>
V1	18/06/2018	Version restitution

## Table des matières

<b>TABLE DES MATIÈRES</b> .....	<b>3</b>
<b>I PREAMBULE</b> .....	<b>4</b>
I.1 Objet.....	4
I.2 Méthodologie .....	4
<b>II CONTEXTE PHYSIQUE DE LA COMMUNE</b> .....	<b>5</b>
II.1 Contexte topographique et morphologique.....	5
II.2 Contexte géologique.....	6
II.3 Contextes hydrographique, hydrologique et hydrogéologique .....	7
II.4 Conséquence sur les risques naturels .....	7
<b>III ALEAS CHUTES DE BLOCS</b> .....	<b>9</b>
III.1 Définition.....	9
III.2 Historique .....	9
III.3 Observations de terrain et aléa résultant .....	9
<b>IV ALEAS GLISSEMENT DE TERRAIN</b> .....	<b>14</b>
IV.1 Définition.....	14
IV.2 Historique .....	14
IV.3 Observations de terrain et aléa résultant .....	14
<b>V ALEAS CRUES TORRENTIELLES</b> .....	<b>15</b>
V.1 Définition.....	15
V.2 Historique .....	15
V.3 Observation et analyse de terrain : le ruisseau de la Merveille .....	15
V.4 Qualification de l'aléa .....	19
<b>VI ALEAS DE RUISSELLEMENT</b> .....	<b>21</b>
VI.1 Définition.....	21
VI.2 Historique .....	21
VI.3 Observations de terrain et aléas résultants .....	21
<b>VII SYNTHÈSE DES ÉVÉNEMENTS HISTORIQUES</b> .....	<b>28</b>

# I Préambule

## I.1 Objet

La présente étude est réalisée pour le compte de la Direction Départementale des Territoires de l'Ain, dans le cadre de l'élaboration des cartes des aléas de mouvements de terrain et crues torrentielles pour la réalisation des Plans de Préventions des Risques Naturels (PPRN).

Le présent rapport a pour objet de synthétiser l'ensemble des expertises relatives à l'établissement de la carte des aléas ainsi que les résultats des diverses actions entreprises. Cette note est volontairement simplifiée car son objectif premier est d'être accessible et compréhensible au grand public.

Notons qu'en parallèle à ce rapport, un deuxième document dit « rapport technique » rassemble tous les résultats (traitement préalable, modélisations, grilles de qualification des aléas, etc.).

## I.2 Méthodologie

La mission est basée selon les guides en vigueur. Les différentes étapes réalisées se décomposent de la façon suivante :

- 1) Travail d'exploitation des données disponibles : il permet d'aboutir à une synthèse des phénomènes historiques sous forme d'un tableau associé à une carte informative des phénomènes historiques annexée au dossier. Ce travail est un préalable indispensable à toute élaboration de zonage des risques naturels. Il permet en effet de disposer des informations sur l'intensité des phénomènes, leur fréquence, l'étendue et l'atteinte de l'aléa. Cette donnée permet donc de qualifier l'aléa sur des zones ou les phénomènes sont avérés et de transposer ce zonage sur d'autres secteurs qui présentent des configurations similaires.

Dans le cadre de cette phase, une réunion de travail a été organisée afin de rassembler toutes les connaissances de terrain sur l'historique des phénomènes naturels connus sur la commune. Elle s'est tenue le 9 février 2018 en mairie avec des élus et des personnes connaissant bien le territoire.

- 2) Traitements préalables sur cartographie numérique (SIG) : ils permettent d'orienter l'expert dans son zonage en démontrant des susceptibilités aux phénomènes (exploitation des données topographiques, etc.).
- 3) Observations de terrain : décrites et illustrées dans ce rapport, elles apportent une expertise complémentaire par approche dite « géomorphologique ». Le travail de terrain consiste à repérer des indices, voire des traces de phénomènes, dans le but d'identifier des terrains disposant de prédispositions à la survenance des aléas étudiés.
- 4) Modélisation numérique des phénomènes : l'analyse du terrain peut parfois se montrer empirique. Le recours à la modélisation (simulation numériques des phénomènes) apporte des éléments quantitatifs complémentaires par approche scientifique.
- 5) Application des grilles de qualification des aléas par type de phénomène : ces grilles sont données par les guides méthodologiques en vigueur et détaillées dans le rapport technique.

## II Contexte physique de la commune

### II.1 Contexte topographique et morphologique

La commune de Murs-et-Gélignieux s'étend sur 6,46 km<sup>2</sup>. Le territoire s'étage entre 210 m au niveau du Rhône et 460 m au niveau de la forêt de Tessonnières.

Il est délimité au Sud par le Rhône, et au Nord par les reliefs du Jura. Le canal du Rhône et le bassin de loisir, divisent la commune en deux parties avec au Nord le chef-lieu et les divers hameaux implantés dans la plaine du Rhône, et au Sud-Ouest le secteur du Cuchet sur le flanc Nord-Est du Mont de Cordon.

L'orientation générale des entités géographiques est Est/Ouest selon le Rhône et Nord/Sud selon les reliefs.

La carte suivante permet de donner une relation entre les pentes observées et l'occupation du sol. Les parties urbanisées et les zones agricoles sont relativement plates (<10°) et se retrouvent majoritairement dans la plaine du Rhône.

Les inclinaisons supérieures à 45° correspondent à des falaises qui sont des zones de dépôts de blocs et de pierres potentielles. Les portions de versant pentées aux alentours de 35° correspondent à des éboulis qui sont relativement boisés.

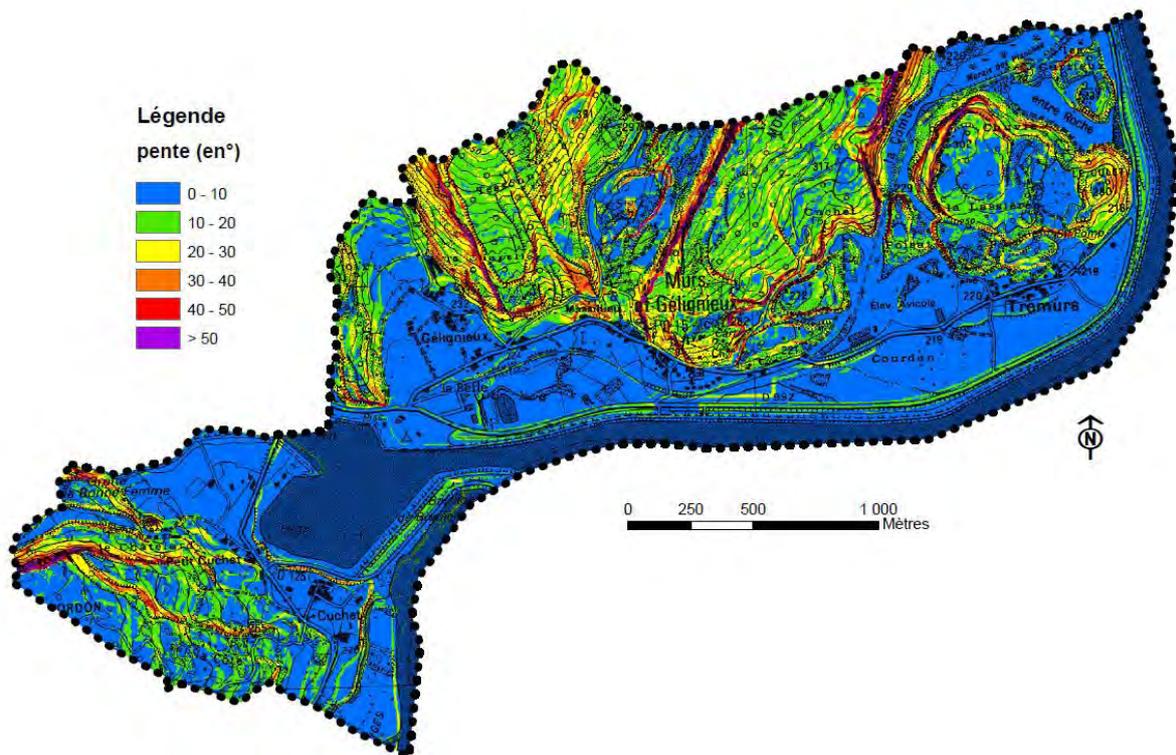


Figure 1 : carte des pentes

## II.2 Contexte géologique

La commune se localise dans l'unité géographique dite du « Bas Bugey » qui fait partie du Jura méridional, correspondant à la zone plissée du Jura externe.

Il se caractérise par un faisceau de plis avec des anticlinaux en relief et des synclinaux en creux. Ce sont des structures resserrées, souvent tronquées par des accidents de même direction qui créent une ligne de relief.

Sur la partie au Nord du Rhône, le relief est entaillé par La Merveille dans un synclinal entièrement rocheux dont le cœur est constitué de calcaires massifs du Jurassique supérieur et les deux crêtes bordiers en calcaires marneux du Berriasien-Valanginien.

Les zones de parois rocheuses, au contact entre ces deux formations, se composent de calcaires fins également marneux du Portlandien – Berriasien.

Ce même enchevêtrement constitue le secteur de Cuchet sur le Mont de Cordon avec des calcaires massifs du Jurassique en base, affleurant au Nord-Ouest. Des barres rocheuses de calcaires fins et les calcaires marneux qui viennent recouvrir le tout jusqu'en bordure du Rhône à l'Est.

Notons un décrochement le long de la vallée d'Izieu dans laquelle la combe a été tapissée de moraines argileuses à galets et blocs localement mêlés d'alluvions (partie basse).

Les séries calcaires ont donné naissance au cours du temps à des éboulis, qui recouvrent aujourd'hui la partie basse des versants. Ces matériaux sont recouverts jusqu'en pied de falaise d'une végétation relativement dense.

La plaine du Rhône est tapissée d'alluvions d'origine fluviale post-würmiennes et récentes. Ces formations sont composées d'éléments caractérisés par une granulométrie particulièrement étendue.

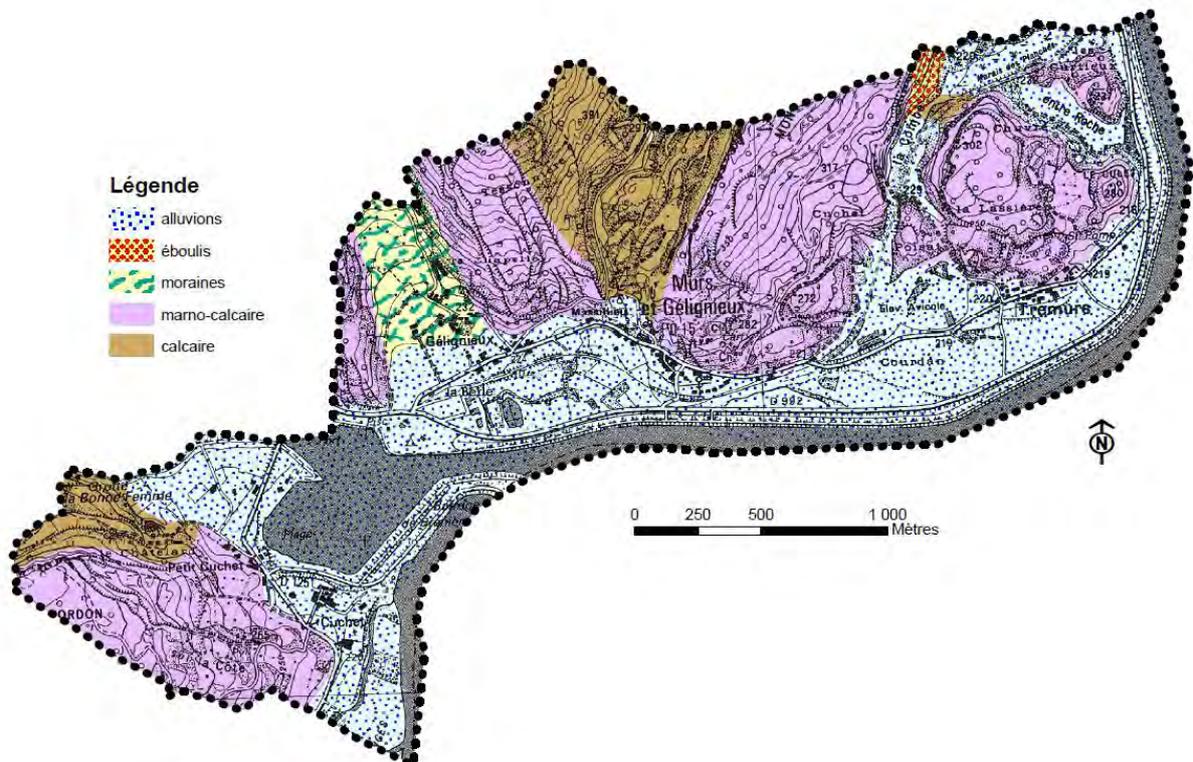


Figure 2 : carte géologique simplifiée

### II.3 Contextes hydrographique, hydrologique et hydrogéologique

**NB : le contexte hydrologique sera abordé plus en détail au paragraphe dédié aux crues torrentielles.**

**Le Rhône n'est pas abordé dans le présent dossier.**

En dehors du Rhône, le ruisseau de la Merveille constitue la principale unité hydrographique de la commune. La description du cours d'eau sera détaillée plus tard.

Les versants peuvent être le siège de ruissellements dans des axes d'écoulements préférentiels. L'étendue des bassins étant toutefois très restreinte, les phénomènes restent très ponctuels.

Les dépôts alluvionnaires peuvent drainer des circulations d'eau au contact entre les passées drainantes grossières (blocs galets) et les passées plus fines intercalaires. La concentration de plusieurs de ces cheminements d'eau peut constituer parfois un réservoir aquifère notamment en ce qui concerne les ravins qui se « perdent » en pied de versant. La combe entre Izieu et Gélignieux en est un très bon exemple.

Plusieurs sources sont mentionnées dans la « *BDtopo* » de l'IGN. En revanche il est difficile de différencier leur origine et de définir leur bassin d'alimentation.

Le secteur d'étude est connu pour sa particularité karstique qui engendre inévitablement des écoulements souterrains difficiles à appréhender en l'absence d'étude spécifique.

### II.4 Conséquence sur les risques naturels

#### II.4.1 Concernant les glissements

Les formations géologiques ont été regroupées en fonction de leur faciès et de leur comportement géomécanique probable en vue de leur associer un critère de susceptibilité au glissement de terrain.

Ainsi :

- Les alluvions sont des formations frottantes peu sensibles. Les glissements de terrain y sont très peu probables compte tenu des pentes très faibles et de la nature graveleuse des matériaux ;
- Les moraines sont des formations plus ou moins graveleuses, à matrice souvent argileuse et d'épaisseur parfois importante. En présence d'eau surtout, ces matériaux peuvent générer des glissements.
- Les versants de calcaires connaissent pas ou peu de glissement sauf lorsqu'ils affectent la couche de colluvions généralement peu épaisse recouvrant localement le substratum calcaire.

#### II.4.2 Concernant les chutes de blocs

Les zones situées sur des pentes supérieures à 45° sont vraisemblablement des zones de départ potentielles. Celles comprises entre 35 et 45° peuvent être à l'origine de remise en mouvement de matériaux déjà éboulés.

La structure du massif rocheux, la présence de plusieurs plans de discontinuités et leurs orientations constituent des paramètres prépondérants de prédisposition naturelle aux instabilités. Le phénomène de gélifraction représente le principal facteur d'évolution des séries calcaires constituant les falaises. En effet, dans une région caractérisée par des saisons hivernales relativement vigoureuses, l'alternance des cycles gel/dégel se développant dans les fissures de la roche, contribue fortement à l'érosion du massif par fragmentation. Ce phénomène, renforcé par les pressions hydrostatiques dues à la pluviométrie qui se développent au contact des surfaces de discontinuité, conduit à une évolution relativement lente des falaises. Indépendamment de cette vitesse, ce processus d'altération est cependant

inexorable. Il se traduit progressivement par le découpage d'écaillés ou de prismes rocheux dont le volume est variable, mais peut être très important.

Suite à cette phase d'évolution plus ou moins longue, correspondant donc à une ouverture des surfaces de discontinuité et qui conduit l'élément rocheux à un état d'équilibre limite, on observe une accélération qui mène rapidement à la rupture. La rapidité de cette phase terminale avant la chute de l'édifice instable, explique que ce type de phénomène naturel soit difficilement prévisible.

### **II.4.3 Concernant les phénomènes hydrauliques**

Différents processus interviennent dans la formation des crues torrentielles : l'augmentation des débits (hauteur et vitesse des eaux) mais également le transport solide. Cette alimentation se fait par charriage des matériaux présents dans le lit et sur les berges. Ces transports solides peuvent également être alimentés par des arbres, bois morts et flottants en tout genre.

Les terrains sensibles à l'érosion sont donc particulièrement propices au développement de crues torrentielles.

Des terrains sont localement sensibles à l'érosion et peuvent engendrer du charriage en crue. La composante topographique joue alors un rôle important : des replats peuvent par exemple jouer un rôle de stockage et/ou de régulation du transport solide. Par ailleurs, de par l'important couvert forestier des versants et des berges, la probabilité de transport de bois en crue est forte et engendre des risques d'obstruction d'ouvrages de franchissement (ponts, buses, dalots,...) par embâcles.

La composante solide (matériaux et flottants) sera considérée dans l'analyse des risques de chaque secteur concerné par un aléa ruissellement ou crue torrentielle.

Sur le secteur d'étude, les problématiques de transport solide prépondérant sera lié aux flottants et au risque d'embâcles. Des problèmes d'engravement seront également localement observés mais souvent là où des problèmes liés à des embâcles sont déjà existants (entrée d'ouvrage, lit à faibles gabarit avec berges végétalisées,...). Un engravement derrière embâcles favorisera d'autant plus les débordements.

## III Aléas chutes de blocs

### III.1 Définition

Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques décimètres et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est limité à quelques centaines de mètres cubes. Au-delà de ces volumes on parle d'éboulement. Il s'agit de phénomènes très rapides à forte cinétique.

### III.2 Historique

Aucun événement n'est signalé sur le territoire

### III.3 Observations de terrain et aléa résultant

#### III.3.1 Secteur de Gélignieux

Le secteur est marqué par un versant rocheux issu du décrochement d'Izieu. La paroi rocheuse forme la partie sommitale du versant et elle s'enfonce dans la plaine du Rhône vers le Sud. Il en résulte une barre dont la hauteur varie entre 5 et 20 m.

Notons la présence d'une falaise intermédiaire à mi-pente de configuration semblable. Entre les deux, le versant marque un replat considérable.

La stratigraphie sub-horizontale est favorable à la formation de surplombs lorsque des couches au faciès plus marneux se sous-cavent en base. L'épaisseur des bancs stratigraphiques peut atteindre jusqu'à plusieurs mètres (5 m tout au plus) mais elle est généralement inférieure à 1 m, ce qui tend à donner des masses mobilisables le plus souvent inférieures au m<sup>3</sup>.



Figure 3 : vue d'ensemble des affleurements dominant Gélignieux

L'ensemble du versant, y compris la crête, est tapissé par une végétation arbustive dont le système racinaire s'avère être un facteur aggravant aux phénomènes de chutes de blocs : Les racines s'étendent dans les fissures, font éclater la roche, permettent l'infiltration d'eau, et peuvent jouer un effet levier par ballant lors de conditions ventées.

Notons que la roche est sub-affleurante sur l'ensemble du versant, y compris sur les faibles pentes. Cette configuration donne une forte compacité au sol qui peut alors provoquer d'importants rebonds en phase de propagation.

Un parcours pédestre en pied de versant n'a pas permis de relever des blocs fraîchement éboulés. Des blocs, a priori anciens au regard de leurs patines rocheuse sombres, peuvent

s'observer un peu partout. Le volume de ces derniers est de l'ordre du mètre cube pour les plus gros.



Figure 4 : Bloc anciennement éboulé et roche sub-affleurante

Plusieurs masses découpées par un réseau de fractures assez développé ont été repérées sur les parties sommitales. Ces dernières sont de l'ordre du mètre cube.



Figure 5 : Exemples de compartiment potentiellement mobilisables.

Notons également la possibilité de chutes de pierres isolées provenant de la partie sommitale, soit par altération de la couche rocheuse, soit du fait « d'agents » extérieurs (végétations, passage de gibiers, etc.).

Sur ce secteur l'aléa est fort jusqu'en pied de versant et concerne donc plusieurs habitations ainsi qu'un bâtiment agricole. Cela provient de masses potentiellement instables relativement volumineuses.

### III.3.2 Secteur de Murs

La partie Nord-Est de Murs est dominée par une barre rocheuse bien verticale haute d'une quinzaine de mètres de calcaires massifs du Thitonien.

La falaise présente des bancs compacts et peu déstructurés. Ces strates sont parfois entrecoupées par des bancs plus fins et moins massifs entraînant des sous-cavages et donc des surplombs.

Aucun indice d'activité n'a été relevé en paroi : pas de cicatrice d'éboulement passé, pas de bloc éboulé fraîchement éboulé, pas d'écaille fissurée. Cette très faible activité est corroborée par les dires d'une habitante qui réside en pied de falaise depuis une cinquantaine d'années et n'a jamais été témoin de chutes de blocs.

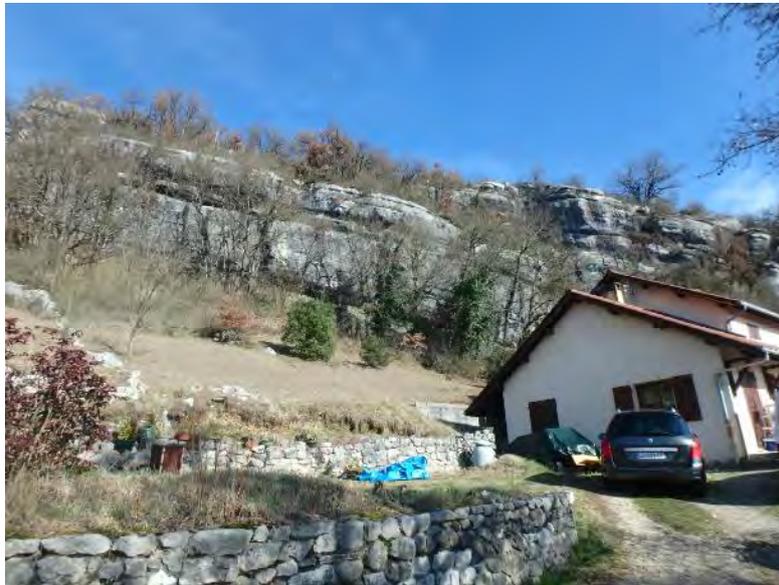


Figure 6 : Falaise au droit d'une habitation de Murs

Notons néanmoins, un bloc anciennement éboulé (date indéterminée, estimation centennale probable) d'environ 3 m<sup>3</sup> visible sur le versant lorsqu'on s'éloigne vers le Nord depuis le chemin du Mont Gela. La zone de départ n'est pas clairement visible. Celui-ci provient vraisemblablement d'une rupture de surplomb du pilier situé une trentaine de mètres en amont.



Figure 7 : Bloc anciennement éboulé vers le Nord de Murs

Enfin, lorsqu'on se dirige vers le Sud en direction de la Route de Galletti, la paroi est un peu moins verticale et forme quelques vives sur lesquelles la végétation s'est installée. Plusieurs

masses inférieures au  $\frac{1}{2}$  m<sup>3</sup> semblent disposer d'un équilibre précaire et pourraient se mobiliser.



Figure 8 : Masses pouvant chuter

Au niveau de Murs, l'aléa est fort jusqu'à la route communale, puis moyen en aval. L'intensité est modérée (blocs inférieurs au mètre cube) mais la probabilité d'atteinte est forte en amont de la voirie et moyenne à faible en aval. Ici une habitation est donc concernée par l'aléa fort et plusieurs sont en aléa moyen.

### III.3.3 Autres secteurs

La commune étant constituée quasi exclusivement de formation sub-affleurante, on distingue de nombreuses barres rocheuses qui peuvent donner lieu à des chutes de pierres ou de blocs.

Citons d'Ouest en Est :

- Sur le relief du Mont de Cordon, en limite avec la commune de Brégnier-Cordon, des falaises pouvant libérer des matériaux sur le flanc Nord de la colline ainsi qu'au niveau de la Grotte de la Bonne-Femme. Les enjeux ne sont pas concernés.
- Le prolongement des zones décrites ci-avant : vers le Nord-Ouest de la barre qui domine Gélignieux et vers le Nord-Est de la barre qui domine Murs : zones naturelles.
- Au Nord du croisement de la route de Mortillet et du chemin de la Chartreuse, le talus routier peut provoquer des chutes de blocs. La chaussée formant un replat, les propagations sont piégées par la route.
- Au niveau de la route communale qui monte sur le flanc Est du Mont Gela, se constatent plusieurs petites barres rocheuses.
- De part et d'autre La Combe, le Marais des Planches et au Nord de Poisat, ou les falaises peuvent localement atteindre plus de trente mètres de hauteur.
- Enfin, des micros-affleurements sont constatés un peu partout sur le territoire mais ceux-ci sont trop petits pour être cartographiés à l'échelle de référence.

Aucun enjeu habité n'est concerné par l'aléa chutes de blocs dans ces zones.

Les autres principaux affleurements donnent un aléa fort jusqu'en pied de versant lorsque la blocométrie est élevée. C'est le cas sur le Mont de Cordon, la Combe, le Marais des Planches et au Nord de Poisat.

Les micro-affleurements visibles un peu partout sur la commune du fait d'un substratum proche de la surface, peuvent donner des aléas faibles à forts selon un dégradé correspondant à la probabilité d'atteinte. Il en résulte généralement un aléa fort sur la portion en pente, moyen en pied de versant à la rupture de pente, et parfois faible sur une bande en aval si aucun obstacle topographique ne limite la propagation ou provoque un arrêt rapide (exemple route).

## IV Aléas glissement de terrain

### IV.1 Définition

Mouvement d'une masse de terrain meuble d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture.

L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle.

### IV.2 Historique

Aucun événement n'est signalé sur le territoire

### IV.3 Observations de terrain et aléa résultant

Aucun glissement n'a été observé. Cela tient du fait que sur l'essentiel de la commune, le rocher est sub-affleurant.

Il n'en demeure pas moins que le territoire communal peut connaître des glissements très superficiels et très ponctuels sur la couche d'altération qui recouvre parfois les versants rocheux et les éboulis. C'est d'autant plus possible lorsque les terrains sont gorgés d'eau et en pente.

Par conséquent, tous les versants un peu raide, généralement boisés (témoignant donc d'une couche terreuse) peuvent donc très localement se déstabiliser.

Les pentes situées en aval des falaises jusqu'en pied de versant sont potentiellement soumises aux glissements. Il existe des facteurs aggravants tels que le contexte hydrologique (sources et écoulements souterrain) et la pente est relativement marquée (entre 20 et 40°). Ces conditions leur confèrent une probabilité d'occurrence faible.

L'intensité est faible du fait de phénomènes très ponctuels et superficiels (épaisseur inférieure à 1 m).

L'aléa est donc considéré comme faible sur l'ensemble des versants situés sous les falaises.

## V Aléas crues torrentielles

### V.1 Définition

Crue d'un cours d'eau généralement sur une pente assez marquée, à caractère brutal, qui s'accompagne fréquemment d'un important transport de matériaux, de forte érosion des berges et de divagation possible du lit sur le cône torrentiel. Cas également des parties de cours d'eau de pente moyenne dans la continuité des tronçons à forte pente lorsque le transport solide reste important et que les phénomènes d'érosion ou de divagation sont comparables à ceux des torrents.

Sur la commune de Murs et Gélignieux, le seul cours d'eau référencé et étudié dans ce chapitre est le ruisseau de la Merveille. Sur le PCS de la commune, il est également nommé Le Montgela, nom du massif qui le domine à l'Est.

### V.2 Historique

Secteur	Date	Observation(s)	Source(s)
Manissieu	Février 1990	Trois habitations inondées au niveau du secteur de Manissieu. Arrêté de reconnaissance de catastrophe naturelle pour « inondation et coulée de boue suite aux événements de février 1990 »	Plan Communal de Sauvegarde

Tableau 1: historique des phénomènes crues torrentielles

Le seul évènement connu serait celui de février 1990. La commune n'avait plus mémoire des dommages cités sur les trois habitations.

### V.3 Observation et analyse de terrain : le ruisseau de la Merveille

#### V.3.1 Description du bassin versant

Le bassin versant topographique du ruisseau de la Merveille s'étend sur 4,4 km<sup>2</sup> et est dominé à l'Est par le Montgela et à l'Ouest par la Montagne d'Izieu. L'essentiel de ce bassin versant se situe sur la commune d'Izieu. La Merveille entre sur le territoire communal de Murs et Gélignieux en amont de la carrière.



Figure 9 : Bassin versant de la Merveille

Aucun ruisseau n'apparaît sur les versants. La Merveille se forme sur le long plateau menant à Peyrieu, alimentée par de très nombreuses résurgences. Sa pente en long reste alors très faible jusqu'à la carrière de Murs et Gélignieux.

A l'aval de la carrière, la pente en long augmente fortement et le fond du lit est formé par une succession de seuils naturels que forme le pavage naturel du lit, qui plus est rigidifié par l'accumulation de tuf, issus des massifs calcaires d'où proviennent les résurgences.

Aussi, les apports en matériaux solides sont estimés faibles à négligeable, même en crue. En revanche, compte tenu du couvert boisé et de la végétation existante, le transport de flottant et la formation d'embâcles reste possible pour une crue estimée d'occurrence centennale.



Figure 10 : résurgence sur le plateau (à gauche) et lit de la Merveille à l'entrée sur le territoire communal de Murs et Gélignieux (à droite)



Figure 11 Succession de seuils naturels formés de tuf

### V.3.2 Présentation générale de la traversée du hameau de Massignieu

Le ruisseau de la Merveille débouche au niveau d'un ancien lavoir sur le hameau de Massignieu. Il franchit un pont en pierre, parcourt quelques mètres à ciel ouvert avant de s'engouffrer dans un tronçon enterré sous des habitations. L'entrée s'effectue via un pont vouté sous une dalle béton.



Figure 12 : Deux ouvrages de franchissement à Massignieu

Entre les habitations, deux très courts tronçons sont à ciel ouvert, mais il y a une continuité de la section entre les ouvrages de traversée et donc de leur capacité hydraulique. Aussi, la traversée du pont vouté jusqu'à l'aval de la route départementale peut être considérer couverte.



Figure 13 : Courtes ouvertures sur le tronçon couvert de la Merveille

Le ruisseau retrouve un lit à ciel ouvert à l'aval de la route départementale, qu'il longe sur quelques centaines de mètres le long d'un chenal à faible gabarit hydraulique. Des débordements seraient fréquents vers le champ en rive gauche. Il retrouve ensuite un lit bien canalisé jusqu'à la plaine du Rhône. A noter l'existence d'un ouvrage de franchissement dans la plaine.



Figure 14 : Lit en bordure de route départementale à l'aval du hameau



Figure 15 : La Merveille dans la plaine

## V.4 Qualification de l'aléa

L'aléa été qualifié par expertise hydro-géomorphologique de terrain, sans modélisation.

### V.4.1 Scénario de référence

L'évènement de référence retenu est une crue centennale atteignant un débit de pointe de 7,5 m<sup>3</sup>/s, très peu chargé en matériaux solides mais pouvant transporter des flottants. Pour cet évènement, l'obstruction du passage couvert (voute sous la dalle béton) par embâcle est estimée probable et est prise en compte pour la qualification de l'aléa.

### V.4.2 Risques de débordements et aléa résultant

Le pont en pierre au niveau du lavoir a une capacité hydraulique suffisante en crue centennale et son risque d'obstruction par embâcles n'est pas jugé probable.

En revanche, le pont aval (dalle béton) présente une forte probabilité d'obstruction par flottants (tirant d'air de seulement 75 cm). Son obstruction est jugé probable et est considérée.

Les débordements depuis l'ouvrage de franchissement sont naturellement dirigés vers la rive gauche plus basse (mur de propriété en rive droite), rejoignent la route départementale et s'écoulent vers la droite, dans le sens descendant de la route.



Figure 16 : Direction des débordements depuis l'entrée du passage couvert

**La propriété faisant l'angle et celles en face sont alors exposées à un aléa fort : les vitesses d'écoulements et la hauteur d'eau contre les faces amont des bâtiments peuvent être importantes.**



Figure 17 : Direction des débordements à l'arrivée sur la route départementale

A l'aval, les débordements restent bloqués sur la route départementale jusqu'à un point bas où ils peuvent se déverser en rive gauche dans la plaine et retrouver le lit du cours d'eau.

**En limite aval du secteur d'aléa fort, le niveau d'aléa est considéré moyen sur une propriété compte tenu d'une diminution attendue dans la dynamique des débordements. Dans la continuité aval des zones d'aléas fort puis moyen, la route départementale est classée en aléa faible jusqu'au point bas où la topographie permet un retour au lit.**

De l'autre côté du muret de la route départementale, le lit à ciel ouvert a un faible gabarit hydraulique. Des débordements et divagations sont possibles dans le champ en rive gauche et seraient même fréquents selon la commune. **Ce champ est en aléa fort sur l'essentiel de sa surface et moyen en bordure. Il s'agit d'une zone d'expansion possible et avérée de la Merveille en crue.**



Figure 18 : Propagation des débordements sur la route départementale (à gauche) – débordement dans les près (à droite)

## VI Aléas de ruissellement

### VI.1 Définition

Ecoulement et divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique suite à de fortes précipitations. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosions localisées (ravinement).

### VI.2 Historique

D'après les renseignements recueillis lors de la réunion de travail, plusieurs secteurs de la commune sont sujets à des problèmes récurrents liés au ruissellement.

Pour autant, aucun historique sur ces secteurs n'est connu plus en détails que dans le tableau ci-dessous.

Date	Observation(s)	Source(s)
Récurrent	Lors de précipitations abondantes, des ruissellements sont observés autour de la propriété et l'humidité pénètre les murs	Réunion de travail en commune
Récurrent	En amont de la propriété, le ruisseau autour été détourné avant la construction de l'habitation (1929), faisant le tour du terrain (cf. tracé actuel). Avant cela, les apports issus du talweg amont se perdaient vraisemblablement dans les champs.	Réunion de travail en commune
Récurrent	Ce secteur a été classé inconstructible par la commune dans la mesure où il reçoit régulièrement des eaux de ruissellement du versant amont.	Réunion de travail en commune

Tableau 2: historique des phénomènes de ruissellement

### VI.3 Observations de terrain et aléas résultants

#### VI.3.1 Secteur Sud – Cuchet

Sur ce secteur, trois axes de ruissellement ont été identifiés sur le versant dominant les hameaux de Cuchet et Petit Cuchet.

Le premier axe, le plus au Sud, concentre les écoulements avant qu'ils ne puissent s'étaler dans un champ et être collectées par la cunette en bordure de route départementale. Aucun lit n'apparaît pour autant marqué. **Aucun enjeu habité n'est concerné par cet axe.**

**En zone naturelle, tant que l'écoulement est concentré, l'aléa est fort (V3). Il est ensuite progressivement réduit en aléa moyen puis faible à la faveur de la diffusion attendue des eaux de ruissellements.**



Figure 19 : Axe de ruissellement naturel Sud sur le secteur de Cuchet

Le second axe ne présente pas non plus de talweg bien marqué mais la topographie suffit à concentrer les eaux en amont d'une habitation située dans l'axe d'écoulement. Il s'agit de l'habitation autour de laquelle la commune a signalé des problèmes récurrents liés au ruissellement. Après avoir atteint la propriété, les eaux la contournent et se déversent dans la cunette en bordure de voirie, voire sur la route départementale. **La face amont de la propriété est exposée à un aléa moyen**, afin de prendre en compte des vitesses d'écoulements pouvant encore être élevées avant diffusion du flux (supérieure à 0.2 m/s).



Figure 20 : Ruissellement en amont de Cuchet

Ces deux premiers axes de ruissellements se rejoignent donc en bordure de route départementale. En cas de ruissellement exceptionnel, l'obstruction ou l'insuffisance de la buse est probable. Les eaux ruisselées emprunteraient alors la route du barrage et se déverseraient dans le lac.



Figure 21 : Possible ruissellement sur la route départementale

Enfin, le troisième axe d'écoulement correspond à un déversement des eaux captées et concentrées à la faveur de la micro-topographie sur le plateau dominant le hameau du Petit Cuchet. Le déversement se produit entre deux habitations puis s'étalent dans les champs en bordure de route départementale. **L'espace entre les deux maisons est concerné par un aléa moyen mais les propriétés ne sont pas concernées.**



Figure 22 : Déversement d'eaux de ruissellement en amont de Petit Cuchet

### VI.3.2 Secteur Sud – Grotte de la Bonne Femme

Sur le secteur de la Grotte de la Bonne Femme, une résurgence d'eau a été identifiée au niveau d'un col topographique situé du côté Sud de la Tour dominant la plaine.

Les eaux de cette résurgence viennent s'ajouter aux eaux de ruissellement et s'écoulent de part et d'autre du col :

- A l'Ouest, le talweg débouche dans les champs et les eaux rejoignent le Rhone en limite communale.
- A l'Est, le ruissellement se répartit entre des terrains enherbés et la piste. Cette dernière peut alors être sujette à érosion. Les eaux s'étalent et s'accumulent dans un champ en point bas.

**Aucun enjeu habité n'est concerné par cet axe de ruissellement. En zone naturelle, tant que l'écoulement est concentré, l'aléa est fort (V3). Il est ensuite progressivement réduit en aléa moyen puis faible à la faveur de la diffusion attendue des eaux de ruissellements.**



Figure 23 : Résurgence et axe de ruissellement vers l'Ouest



Figure 24 : Axe de ruissellement vers l'Est et indice de ravinement de la piste au débouché dans la plaine

### VI.3.3 Secteur de Gélignieux

En amont du hameau de Gélignieux, une combe draine un petit versant qui s'étend jusqu'au Sud d'Izieu.

Bien que l'écoulement ne soit vraisemblablement pas permanent, un lit d'écoulement reste marqué. Au débouché dans la plaine, le ruisseau aurait naturellement tendance à s'étaler dans les champs. Son cours a été historiquement dévié pour faire le tour d'un terrain privé construit dans l'axe de la combe. Cette déviation aurait au moins un siècle d'après la date de construction de la maison (1929).

Après avoir contourné la propriété, les eaux retrouvent une cunette le long d'un chemin puis est enterré sous la route départementale et la zone d'activité. Son débouché, non visité, serait dans une zone de lagunage, dans la plaine du Rhône.

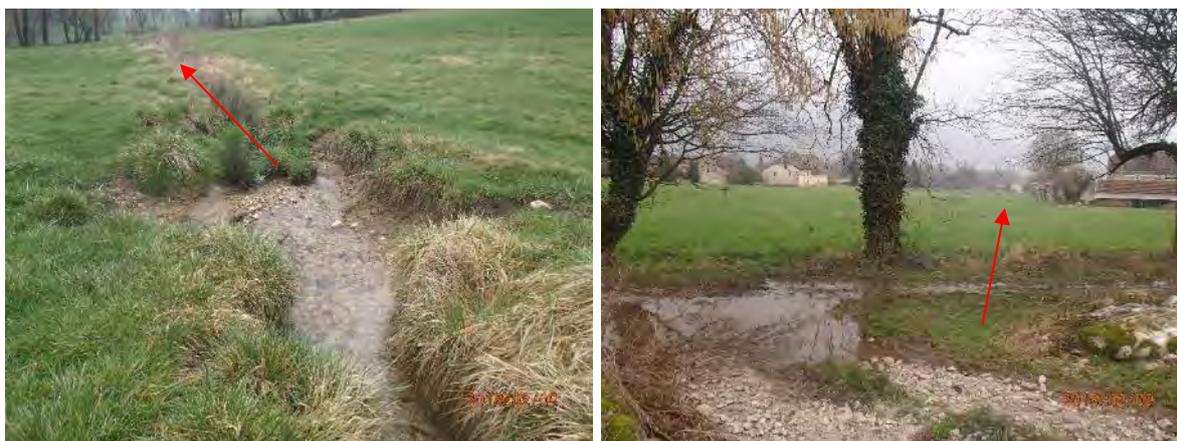


Figure 25 : Axe de ruissellement en amont de Gélignieux et débouché dans la plaine



Figure 26 : Axe de ruissellement dévié en amont d'une habitation

Par ailleurs, une sortie de buse a été identifiée en contrebas de la route menant à Izieu. Elle récupère vraisemblablement des eaux de voirie mais également du versant. Ces eaux s'étalent dans les champs et rejoignent, lorsqu'elles ne s'infiltrent pas, l'axe d'écoulement préalablement décrit sur ce même secteur.



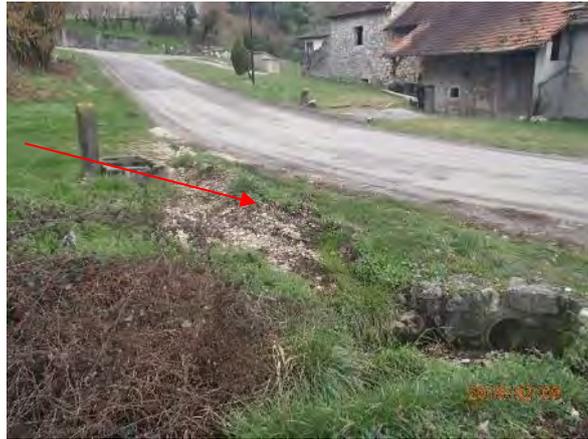


Figure 27 : Ruissellement issu d'une résurgence à Gélignieux

**Aucun enjeu habité n'est concerné par cet axe de ruissellement. Des zones en aléa faible s'approchent néanmoins de propriétés.**

**En zone naturelle, tant que l'écoulement est concentré, l'aléa est fort (V3). Il est ensuite progressivement réduit en aléa moyen puis faible à la faveur de la diffusion attendue des eaux de ruissellements.**

#### **VI.3.4 Secteur entre Massilieu et Gélignieux**

Ce secteur a fait l'objet d'un signalement par la commune comme étant sujet à des ruissellements récurrents. Il est également ressorti du traitement automatique préalable.

Les terrains agricoles en amont de la route départementale paraissent en effet particulièrement humides. Un regard a également été identifié au milieu de ces terrains, semblant indiquer un possible drainage ou captage de résurgence. Ces indices de terrains étayent la forte susceptibilité au ruissellement. Aucun talweg particulièrement marqué provenant de l'amont n'a pour autant été identifié.



Figure 28 : Présence d'eau et existence d'un regard dans les prés sur le versant

Lors d'épisodes de ruissellement intenses, les eaux de ruissellement se déverseraient sur la route puis vers les terrains à l'aval, rejoignant alors le ruisseau de la Merveille.

**Aucun enjeu habité n'est concerné par cet axe de ruissellement. En zone naturelle, tant que l'écoulement est concentré, l'aléa est fort (V3). Il est ensuite progressivement réduit en aléa moyen puis faible à la faveur de la diffusion attendue des eaux de ruissellements.**

### VI.3.5 Secteur amont de Trémurs

Le traitement préalable a mis en évidence un axe de ruissellement en amont du hameau de Trémurs.

La route reliant la route départementale au secteur amont de Trémurs porte à juste titre le nom de « Chemin de la Combe ».

En amont du hameau de Trémurs, un talweg naturel débouche dans un champ situé en point bas topographique. En cas de ruissellement intense, ces terrains sont susceptibles d'être inondés par les eaux de ruissellement voire atteint par d'éventuels matériaux charriés en cas de ruissellements exceptionnels.



Figure 29 : Axe de ruissellement en amont (à gauche) et débouché dans un près (à droite)

**Aucun enjeu habité n'est concerné par cet axe de ruissellement. En zone naturelle, tant que l'écoulement est concentré, l'aléa est fort (V3). Il est ensuite progressivement réduit en aléa moyen puis faible à la faveur de la diffusion attendue des eaux de ruissellements.**

## VII Synthèse des événements historiques

Le tableau suivant synthétise les phénomènes historiques connus de la commune. Ils sont classés chronologiquement et associés à un code (N° Carte) qui renvoie vers l'étiquette de localisation sur la carte des phénomènes historiques jointe au dossier. Le détail des informations est présenté dans les paragraphes précédents.

Secteur	Phénomène	Date	Observation	Source(s)	N° Carte
Manissieu	Crue torrentielle	Février 1990	Trois habitations inondées au niveau du secteur de Manissieu. Arrêté de reconnaissance de catastrophe naturelle pour « inondation et coulée de boue suite aux événements de février 1990 »	Plan Communal de Sauvegarde	1
Petit Cuchet	Ruissellement	Récurrent	Lors de précipitations abondantes, des ruissellements sont observés autour de la propriété et l'humidité pénètre les murs	Commune	2
Propriété isolée à l'Ouest de Gélignieux	Ruissellement	Récurrent	En amont de la propriété, le ruisseau autour été détourné avant la construction de l'habitation (1929), faisant le tour du terrain (cf. tracé actuel). Avant cela, les apports issus du talweg amont se perdaient vraisemblablement dans les champs.	Commune	3
Champs entre chemin de Fontanette et route de Galletti	Ruissellement	Récurrent	Ce secteur a été classé inconstructible par la commune dans la mesure où il reçoit régulièrement des eaux de ruissellement du versant amont.	Commune	4

Tableau 3 : synthèse des phénomènes historiques