



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



Commune de Brégnier-Cordon

Etude et cartographie des aléas - Rapport de synthèse -

Cliché page de garde :
Panorama Brégnier depuis le Mont de Cordon

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

Date du dernier enregistrement	Désignation du document	Numéro de devis	Nombre de pages
14/06/2018	<i>Rapport de synthèse - Etude et cartographie des aléas – commune de Brégnier-Cordon</i>	D07-37	36

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

Suivi des versions :

Version	Date	Observations
V1	14/06/2018	Version restitution

Table des matières

TABLE DES MATIÈRES	3
I PREAMBULE	4
I.1 Objet	4
I.2 Méthodologie	Erreur ! Signet non défini.
II CONTEXTE PHYSIQUE DE LA COMMUNE	5
II.1 Contexte topographique et morphologique	5
II.2 Contexte géologique	6
II.3 Contextes hydrographique, hydrologique et hydrogéologique	7
II.4 Conséquences sur les risques naturels	7
III ALEAS CHUTES DE BLOCS	9
III.1 Définition	9
III.2 Historique et données disponibles	9
III.3 Traitements préalables	Erreur ! Signet non défini.
III.4 Observations de terrain	9
III.5 Ouvrages de protection	Erreur ! Signet non défini.
III.6 Modélisations trajectographiques	Erreur ! Signet non défini.
III.7 Qualification de l'aléa	Erreur ! Signet non défini.
IV ALEAS GLISSEMENT DE TERRAIN	16
IV.1 Définition	16
IV.2 Historique et données disponibles	16
IV.3 Traitements préalables	Erreur ! Signet non défini.
IV.4 Observations de terrain	16
IV.5 Qualification de l'aléa	Erreur ! Signet non défini.
V ALEAS CRUES TORRENTIELLES	19
V.1 Définition	19
V.2 Historique et données disponibles	19
V.3 Description illustrée du ruisseau – observations de terrains	19
V.4 Analyse hydrologique	Erreur ! Signet non défini.
V.5 Modélisation hydraulique	Erreur ! Signet non défini.
V.6 Qualification de l'aléa	Erreur ! Signet non défini.
VI ALEAS DE RUISSELLEMENT	25
VI.1 Définition	25
VI.2 Historique et données disponibles	25
VI.3 Traitements préalables	Erreur ! Signet non défini.
VI.4 Observations de terrain	25
VI.5 Qualification de l'aléa	Erreur ! Signet non défini.
VII SYNTHÈSE DES ÉVÉNEMENTS HISTORIQUES	34
VIII ANNEXES	ERREUR ! SIGNET NON DÉFINI.
VIII.1 Annexe 1 : Méthode MEZAP	Erreur ! Signet non défini.
VIII.2 Annexe 2 : Description du modèle Rockyfor3D	Erreur ! Signet non défini.
VIII.3 Annexe 3 : description du logiciel HEC-RAS	Erreur ! Signet non défini.

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).

La commune de Brégnier-Cordon dispose d'un PPRN relatif aux risques de chute de blocs et de crues torrentielles (PPRN approuvé le 24/03/1998).

Le présent rapport a pour objet de réviser le PPR de 1998, en complétant, actualisant et synthétisant 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 préalables, 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 où 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 15 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 Brégner-Cordon s'étend sur 11,6 km². Le territoire s'étage entre 203 m au niveau du Rhône et 460 m en amont de Glandieu sur la Montagne de Brégner.

Il est délimité à l'Ouest et au Sud par le Rhône, et à l'Est par les reliefs. La commune est divisée en deux par le canal du Rhône : la partie Nord rassemblant les secteurs de Brégner, Glandieu ainsi que la Bruyère et la partie Sud formant « l'île » de Cordon.

L'orientation générale des entités géographiques est Nord-Ouest / Sud-Est.

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 départs de blocs et de pierres potentielles. Les portions de versant pentées aux alentours de 35° correspondent à des éboulis qui sont relativement boisés.

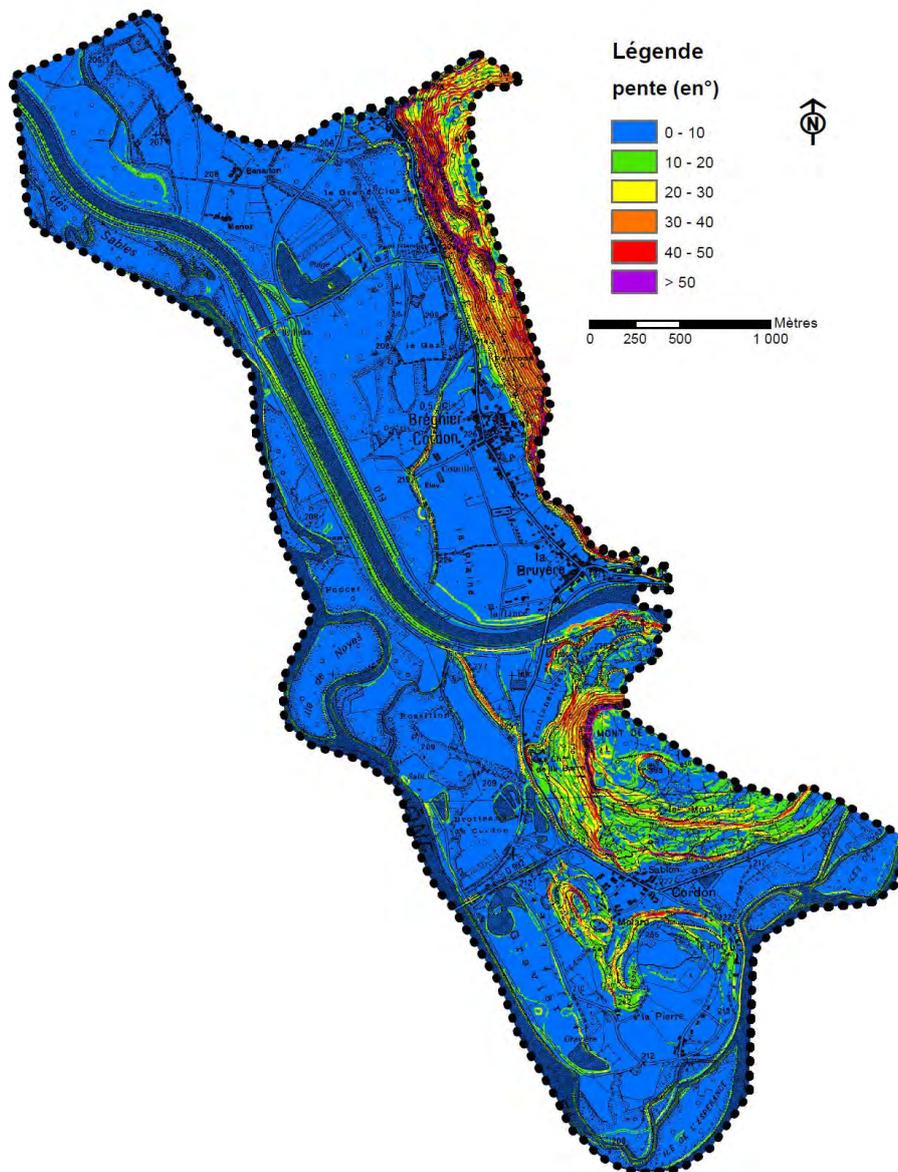


Figure 1 : carte des pentes

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.

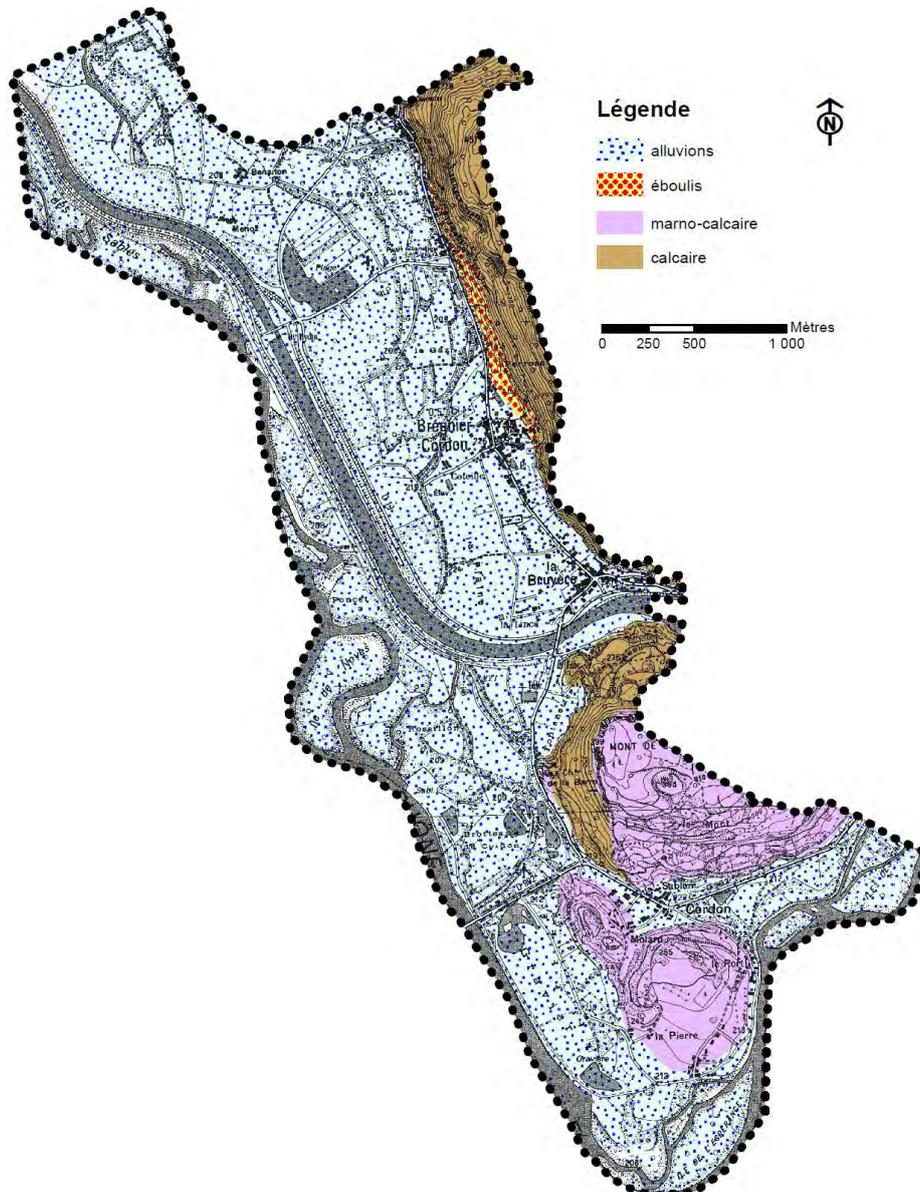
Les barres rocheuses dominant la totalité du territoire communal sont constituées de formations secondaires d'origine sédimentaire et datées du Jurassique moyen.

La falaise de la montagne de Brégnier est entièrement constituée de calcaires compact du kimméridgien.

Le Mont de Cordon est composé de calcaires plus gréseux voir graveleux du Berriasien. Sur sa face Nord-Ouest, se retrouvent des falaises du Portlandien à calcaires fins.

Les pieds de versant sont tapissés d'éboulis.

La plaine du Rhône est composée d'alluvions d'origine fluviatile post-würmiennes et récentes. Ces formations sont composées d'éléments caractérisés par une granulométrie particulièrement étendue. Notons que l'on distingue dans ces zones d'anciens méandres du Rhône.



II.3 Contextes hydrographique, hydrologique et hydrogéologique

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

Le risque d'inondation par le Rhône n'est pas abordé dans le présent dossier.

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

Plusieurs axes de ruissellement sont connus dans les talwegs des reliefs de la commune. Ceux-ci peuvent être reliés au Rhône ou au Gland, dans des fossés, ou simplement infiltrés à leur débouché.

Des fossés drainent la plaine du Rhône en recueillant les eaux pluviales et les eaux des réseaux karstiques. Ils s'écoulent lentement dans les anciens méandres du Rhône, traversant des zones marécageuses.

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 plaine fluvio-lacustre du Rhône en est un parfait exemple avec une diversité de zones mouilleuses.

Le secteur d'étude est connu pour sa particularité karstique qui engendre inévitablement des écoulements souterrains difficiles à appréhender en l'absence d'investigations spécifiques. Des exutoires sont notamment connus au hameau de Glandieu. Les débits peuvent être significatifs (quelques dizaines de litres d'eau par minute).

II.4 Conséquences 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 formations de versant telles que les éboulis sont généralement très frottantes et leur mode de mise en place les place toujours en deçà de leur pente d'équilibre naturelle. Les glissements de terrain naturels sont possibles mais peu probables, par contre, leur pente souvent forte les expose à des déclenchements anthropiques ;
- Les barres 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 potentielles de départ. 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 (dus 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.

Des terrains sont localement sensibles à l'érosion et peuvent engendrer du charriage en crue. Ils sont donc particulièrement propices au développement de crues torrentielles. 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 cubes 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

Secteur	Date	Observation(s)	Source(s)
Entre Glandieu et Petit Glandieu	1946	Des blocs d'un volume important ont atteint la route en pied de versant	PPR 1998 Commune
Entre Glandieu et Petit Glandieu	1954	Des blocs d'un volume important ont atteint la route en pied de versant	PPR 1998 Commune
Glandieu	2008 - 2009	Un gros bloc s'est décroché dans la cascade	Commune
Face Nord du Mont Cordon	2008	Un éboulement donnant de gros blocs s'est produit.	Commune
Petit Glandieu	2013	Un bloc d'environ 1 m ³ s'est décroché et a roulé jusqu'aux maisons	Commune
Entre Glandieu et Petit Glandieu	2015	Un bloc d'environ 1 m ³ s'est décroché et a atteint la route	Commune
Château de la Barre	régulièrement	Chutes de pierres sur la RD 19	Commune
La Bruyère	régulièrement	Un éboulis actif (donc alimenté) est connu sur le versant derrière la Poste	Commune
Etang station épuration	régulièrement	Un éboulis actif (donc alimenté) est connu	Commune

Tableau 1: historique des phénomènes de chutes de blocs

III.3 Observations de terrain et aléa résultant

III.3.1 Secteur de Glandieu et Petit Glandieu

Remarque : ce secteur a fait l'objet de plusieurs études détaillées d'Antea. Les observations suivantes ont donc vocation à présenter le contexte et définir un scénario de référence plutôt qu'une analyse exhaustive des instabilités. Pour une description plus fine, il conviendra de se reporter aux études précitées.

GLANDIEU

Ce secteur à la morphologie très particulière est formé de quatre niveaux de falaise successifs de hauteur variable (entre 10 et 30 m) précédés ou entrecoupés de talus inclinés entre 25° et 40° pour une dénivelé totale d'environ 160 m et une pente affleurante supérieure à 40°.

La présence de la végétation très dense et la succession de vires interdisent l'accès aux falaises supérieures. Depuis les observations à distance celles-ci semblent assez saines dans leur globalité bien que l'on distingue ponctuellement des masses de plusieurs dizaines de m³ pouvant se décrocher à moyen terme. Ces compartiments étant relativement fragmentés, les volumes unitaires après fragmentation ne devraient pas excéder 5m³.



Figure 3 : Exemples de masses de plusieurs dizaines de m^3

En ce qui concerne les falaises inférieures, celles-ci sont en partie accessibles mais la végétation très dense a rendu les accès et les repérages difficiles. La falaise est ici moins compacte et plus litée donnant lieu à une multitude de masses instables de volume plus modéré ($< 1 m^3$).



Figure 4 : exemple de masse de $0,5m^3$ en surplomb

PETIT GLANDIEU

Ce secteur présente la morphologie suivante :

- Un talus de pied fortement boisé penté à $35/40^\circ$ (hauteur = 40m) ;
- Une grande falaise de 60 m de haut dominant ce talus

A noter la présence d'une petite vire rocheuse de 5 m de large en pied de falaise.



Figure 5 : vue d'ensemble de la falaise dominant Petit-Glandieu

Les observations à distance n'ont pas permis de voir les instabilités de manières exhaustives. Toutefois plusieurs instabilités entre 1 et 5 m³ pouvant se décrocher à court terme sont observables et donnent d'ores et déjà une idée des masses mobilisables sur le reste de la falaise.



Figure 6 : Pilier de 3 à 5 m³ à gauche, écaille de 1 à 2 m³ à droite

Sur la partie Nord du lieu-dit Petit- Glandieu se distingue une cicatrice fraîche d'éboulement d'un volume total de 5 m³ avec des blocs unitaires de quelques centaines de litres. Plusieurs masses de cette blocométrie peuvent se remobiliser directement aux abords dans un court délai.

Les blocs en question sont visibles sur le versant en aval jusqu'en bordure de route. Signalons également la présence d'un bloc de 2 m³ dans le jardin d'une propriété. Celui-ci est ancien d'après l'habitant (mais probablement d'ordre centennal).



Figure 7 : Cicatrice fraîche à gauche, blocs éboulés à droite



Figure 8 : bloc d'environ 2 m³ éboulé (relativement ancien)

Sur le secteur de Glandieu l'aléa est fort sur toute son étendue du fait d'une intensité élevée (blocs supérieurs à 5m³ potentiellement mobilisables). Les modélisations trajectographiques montrent en effet une intensité très élevée.

Entre Glandieu et Brégnier, l'aléa est également fort jusqu'en pied de versant pour les mêmes raisons : une intensité élevée du fait de blocs potentiellement importants au départ.

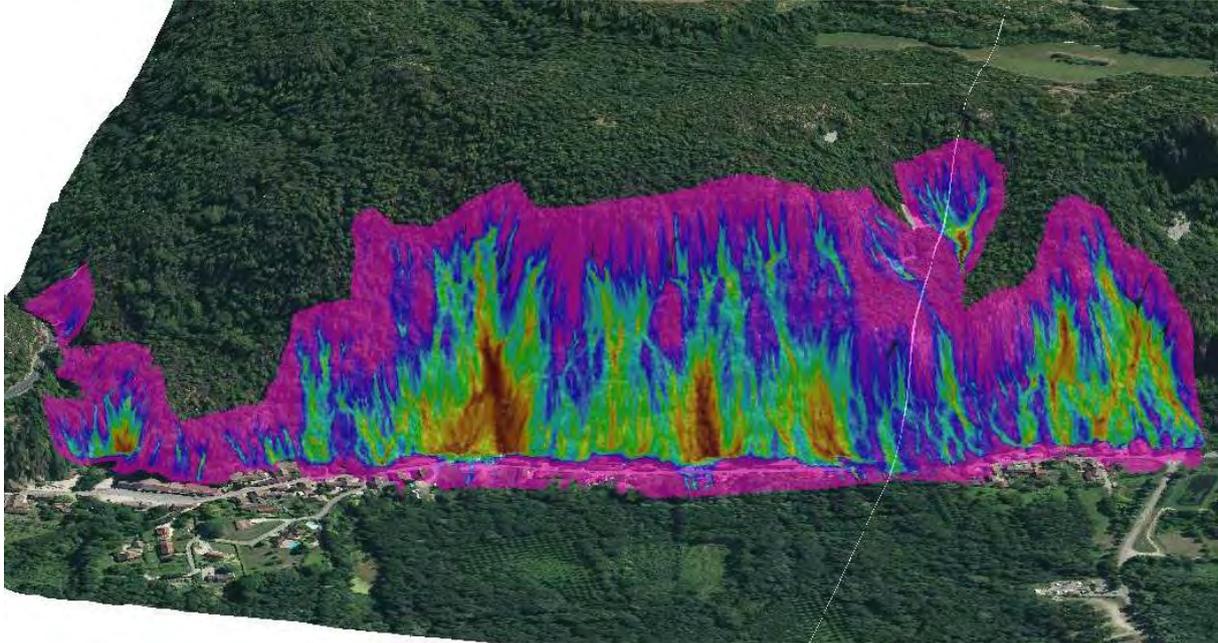


Figure 9: carte des modélisations RF3D sur le secteur de Glandieu

III.3.2 Secteur Chef-lieu

En amont du chef-lieu, les parois rocheuses sont moins marquées, voire même discontinues. Elles se distinguent surtout en partie sommitale du versant sur une trentaine de mètres de hauteur.

Le Nord du chef-lieu est dominé par une barre (dénommée Perroset sur la carte IGN) très verticale. Celle-ci se compose de bancs calcaires massifs pouvant atteindre 2 m d'épaisseur, néanmoins la roche s'altère en surface donnant lieu à des chutes de pierres assez récurrentes (patine jaunâtre de la falaise témoignant d'une érosion récente) qui finissent par sous-caver l'ensemble et créer donc des surplombs. Ces derniers, estimés à 5m³ pour les plus gros, peuvent rompre à moyen terme.

Le versant en aval présente une pente de moyenne de 35° permettant à des blocs de se propager jusqu'aux enjeux habités. Notons que ce versant est colonisé par une végétation arbustive dense. Celle-ci joue un rôle incontestable pour retenir des petites pierres, mais n'a aucune influence pour des blocs supérieurs à 1m³.



Figure 10 : Barre rocheuse de Perroset au droit de la partie Nord du chef-lieu

Plus au Sud, au droit de l'église, et des terrains de sport, la barre rocheuse disparaît au profit d'affleurements moins massifs et bien moins verticaux. Ceux-ci sont plus friables mais la blocométrie est bien inférieure (entre 0,25 et 1 m³). L'affleurement est globalement assez peu actif, seule une cicatrice d'éboulement relativement récent se distingue, les blocs issus de cet événement n'ont pas atteint le pied de versant.



Figure 11 : Affleurements au droit du bourg

Une modélisation trajectographique a été réalisée ici. Celle-ci montre que sur Brégnier, l'ensemble du versant est en aléa fort ce qui peut localement descendre jusque sur le replat en fonction de la topographie. Le cas échéant, c'est de l'aléa moyen qui concerne le pied de versant.

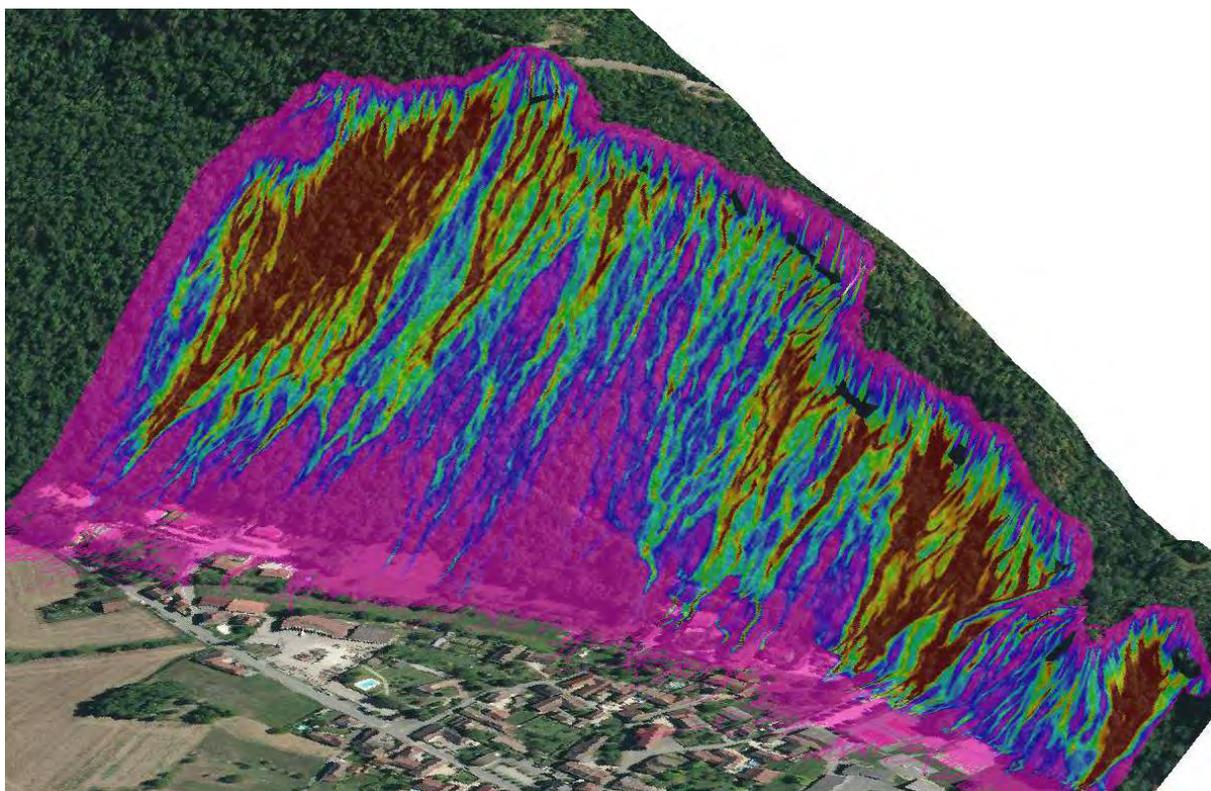


Figure 12: carte des modélisations RF3D sur le secteur du Chef-Lieu

III.3.3 Secteur « entre le chef-lieu et La Bruyère »

Sur cette zone qui s'étend sur un linéaire de 500 m, la falaise est assez irrégulière et présente ici une morphologie typique des parois façonnées par la déglaciation. Il en résulte des affleurements « arrondis » mais ceux-ci étant relativement compacts ils ont été assez peu fracturés par la décompression au retrait glaciaire.

En revanche, on distingue en surface des patines claires-jaunâtres, qui témoignent d'une certaine altération due notamment à des phénomènes de gélifraction.

Il en demeure des chutes de pierres de volume généralement inférieur à $0,25 \text{ m}^3$. L'absence de blocs éboulés en pied de versant témoigne d'une activité peu élevée. Par ailleurs, le profil topographique est propice à des propagations peu étendue.

Toutefois, certaines habitations se sont implantées très près du versant, ces dernières peuvent être affectées.





Figure 13 : Affleurements avec patine jaunâtre témoignant d'érosion et habitations proches du versant

Sur le linéaire de falaise entre Brégnier et la Bruyère, l'aléa est fort jusqu'en pied de versant et moyen sur une bande de 15 à 20 de mètres de largeur sur le replat.

III.3.4 Secteur Mont de Cordon

Le massif forme une butte-témoin quasi-circulaire avec une barre rocheuse qui couronne l'ensemble sur la face Nord-Ouest. Cette paroi se compose d'une falaise sommitale haute de 50 m environ et une falaise inférieure d'une trentaine de mètres. Les deux sont entrecoupées par une vire d'une dizaine de mètres de largeur.

La roche présente une alternance de bancs massifs calcaires et de strates plus marneuses moins compactes. Il en résulte des surplombs qui peuvent donner lieu à des éboulements de volume pouvant atteindre jusqu'à 10 m³. Les affleurements sont par ailleurs relativement fracturés (vraisemblablement du fait de la décompression au retrait glaciaire).

Le versant dispose d'un couvert forestier assez dense qui retient l'essentiel des matériaux éboulés (les pierres et petits blocs). En revanche cette végétation est bien insuffisante pour le scénario de référence (blocs entre 1 et 10 m³). L'événement de 2008 corrobore cette affirmation.



Figure 14 : falaise du Mont de Cordon

Au niveau du Mont de Cordon, l'aléa est fort jusqu'en pied de versant du fait d'une intensité potentiellement élevée (blocs supérieurs à 1 m³ pouvant atteindre même plusieurs m³).

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

Secteur	Date	Observation(s)	Source(s)
Croisement RD992 et RD 19	Régulièrement 2013	Talus aval de la RD en glissement. Enrochement posé en 2013 par le CD.	Commune

Tableau 2: historique des phénomènes de chutes de blocs

IV.3 Observations de terrain et aléa résultant

Aucun glissement actif n'a été observé, en revanche plusieurs zone d'extraction de matériaux sont visibles et permettent de distinguer la nature du sol. On y distingue des matériaux d'éboulis entremêlés à des fines argileuses qui pourraient présenter des prédispositions géomécaniques aux glissements.

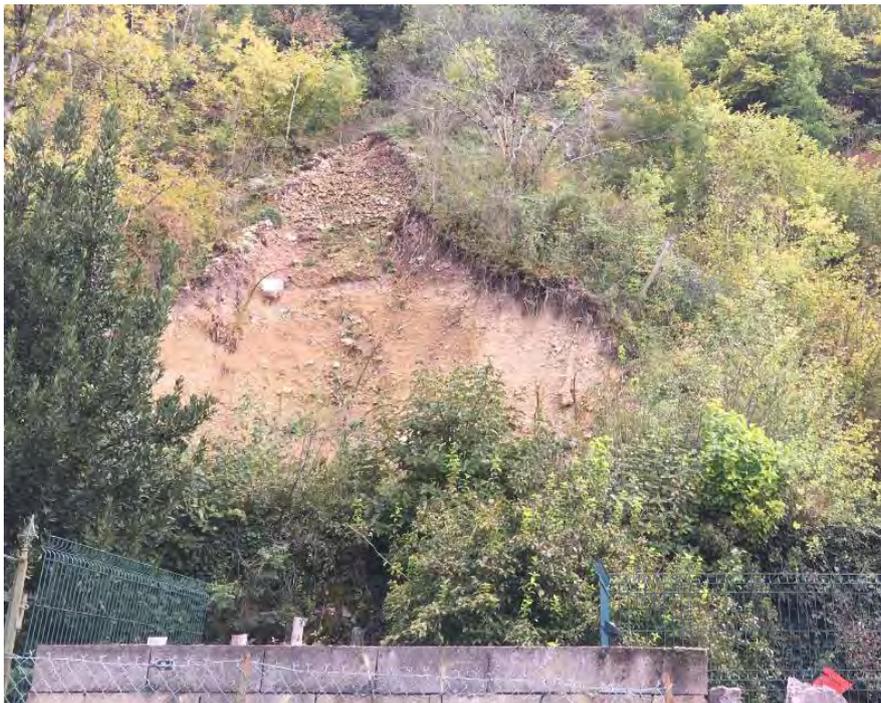


Figure 15 : Exemple d'une zone d'extraction à Glandieu

Par ailleurs, les éboulis de l'ensemble des versants sont généralement recouverts par une couche altération pouvant atteindre 1 m d'épaisseur. Cette dernière peut donner lieu à des glissements superficiels et localisés un peu partout, notamment lorsque les sols sont saturés en eau. Or il est à noter que l'ensemble de ces versants reçoit les eaux provenant des falaises.



Figure 16 : Exemples permettant de constater une couche sensible aux glissements sur les éboulis (à droite entre le chef-lieu et la Bruyère, à droite : La Bruyère)

Enfin, il existe des instabilités très ponctuelles de type talus routier, pied de versant en zone humide ou berges de fossés en érosion. Ce type de désordre s'observe par exemple au Nord du Port où un poteau électrique a fini par s'incliner et des fissures sont visibles au bâti.



Figure 17: Exemple de désordres pouvant être dus à des terrains de mauvaise qualité

Les pentes situées en aval des falaises jusqu'en pied de versant sont potentiellement soumises aux glissements. Il existe en effet des facteurs un contexte hydrologique et hydrogéologique aggravant (sources) et la pente est relativement marquée (entre 20 et 40°).

Ces conditions leurs confèrent néanmoins une probabilité d'occurrence jugée comme faible corroborée par l'absence d'historique et de signe d'activité marquée observable sur le terrain. 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.

Sur l'ensemble des autres secteurs, l'aléa est également classé comme faible car il s'agit de « micro » phénomènes avec une étendue peu marquée et une épaisseur très limitée. En effet, retenons que sur l'essentiel du territoire communal, le substratum est subaffleurant ce qui limite évidemment l'intensité et la probabilité d'occurrence.

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.

V.2 Historique et données disponibles

Secteur	Date	Observation(s)	Source(s)
Interface Rhône – ruisseau du Gland	13/02/1990	Les méandres en aval immédiat de la cascade posent des problèmes (érosion importante). Dans le secteur des lieux-dits des Sables, Benaiton et Menoz l'eau inondait les habitations par 40 cm.	PPR (1998) Arrêté CATNAT
Interface Rhône – ruisseau du Gland	21/12/1991	Arrêtés de catastrophes naturelles	Arrêté CATNAT
Interface Rhône – ruisseau du Gland	Janvier 2018	Suite à une succession des précipitations (les plus marquées les 5 et 21/01), l'eau du Gland a débordé dans la plaine. Les eaux étaient à la limite d'atteindre le niveau des maisons de Benaiton. Plusieurs chemins et routes inondées.	Commune

Tableau 3: historique des phénomènes crues torrentielles

Remarques :

La commune signale une forte interaction entre le Rhône et le ruisseau du Gland. Les principaux événements se seraient ainsi passés lors d'une crue du Rhône dont le niveau élevé limitait l'exutoire des eaux du Gland.

V.3 Description illustrée du ruisseau – observations de terrains

Généralités

Le ruisseau du Gland draine un vaste bassin versant de près de 51 km² répartis sur les communes d'Innimond, St Germain les Paroisses, Ambléon, Colomieu, Conzieu, Arboys en Bugey et Prémeyzel.

Il débouche dans la plaine à partir de la cascade de Glandieu. Ce n'est que quelques hectomètres en amont de cette cascade que le ruisseau entre sur le secteur d'étude, constituant la limite géographique entre les communes de Brégnier-Cordon et Groslée-Saint Benoit.

Le ruisseau traverse alors la plaine du Rhône. Le tracé du lit mineur bascule, à partir de la RD 19, vers le Nord sur la commune de Groslée Saint Benoit. Néanmoins, en cas de crue du ruisseau et/ou du Rhône, l'inondation de la plaine, liée à ces deux unités hydrologiques, s'étend largement dans la plaine sur les deux territoires communaux.

Amont de la cascade de Glandieu

En amont de la cascade de Glandieu, le ruisseau longe la route et la revanche reste faible. Un seuil, lié à la centrale de Groslée au sommet de la cascade, fixe ce niveau le long de la route. Des débordements sont possibles sur la route. Un tel scénario s'est produit en février 1990 et était proche de se reproduire en janvier 2018.

A noter qu'en février 1990, la crue avait également déstabilisé la route. Il est vraisemblable que le tronçon déstabilisé soit celui à l'aval immédiat du seuil, protégé aujourd'hui par des enrochements. L'érosion de la berge est due aux forts débits mais également à l'orientation du seuil qui dirige les écoulements vers cette berge rive droite. Elle favorise par la même occasion les débordements vers la route en ce point.



Figure 18 : Ruisseau du Gland le long de la RD10, en amont de la cascade

Les eaux qui débordent sur la route la suivent et sont susceptibles de se déverser vers les maisons en contrebas, contre les falaises à Glandieu. Lors de la crue de 1990, trois cascades auraient été ainsi formées et se seraient déversées sur les enjeux habités. Ces inondations concernent la commune voisine de Groslée Saint Benoit.

Traversée du hameau de Glandieu

A l'aval de la cascade, le ruisseau franchit la route communale au cœur du hameau puis méandre sur un tronçon encaissé à l'aval. Des érosions de berges sont possibles au niveau des méandres et ont été constatées lors de la crue de 1990.



Figure 19 : Cascade du Glandieu et lit à l'aval

A l'aval, le lit devient bien moins encaissé et s'écoule non loin des habitations. Ces dernières sont généralement bien plus hautes que le cours du Gland. Une habitation fait exception sur la commune de Brégnier Cordon, celle de la photo de droite sur la figure suivante. Des divagations pourraient s'approcher de l'habitation. Néanmoins, le niveau de vie est hors d'atteinte.

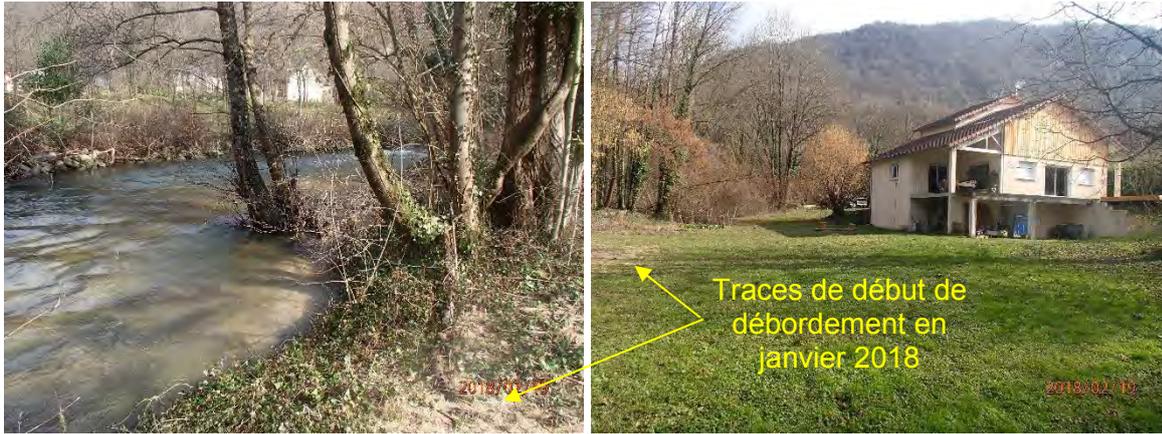


Figure 20 : Habitation pouvant être approchée par les divagations du ruisseau

La plaine en aval

A l'aval, le ruisseau du Gland traverse la RD 19 puis la plaine. Un étalement important, sur plusieurs hectares, des eaux du Gland et du Rhône est observée dès que l'un de ces deux cours d'eau est en crue. Le niveau du Rhône a une influence sur les conditions d'écoulements du ruisseau du Gland dans la plaine.



Figure 21 : Traversée de la RD19 et lit à l'aval

Sur la commune de Groslée Saint Benoit, ces inondations en plaine ne concernent que des routes mais aucun enjeu habité.

Sur la commune de Brégnier Cordon, les trois hameaux des Sables, de Benaiton et de Menoz, sont situés en zone inondable du Rhône et sont donc également exposés en cas de crue du ruisseau du Gland, dès lors que l'on considère un scénario pessimiste avec une crue concomitante du Rhône. D'autre part, la zone inondable du Rhône remonte bien en amont de la RD19 et vient jusqu'en bordure des habitations à Petit Glandieu, en contrebas de la route communale. Sur ce hameau, les habitations dont le niveau de vie est proche de la route communale menant à Glandieu semblent hors d'atteinte. En revanche, coté aval, certaines propriétés ou dépendances sont bien plus basses et vraisemblablement en zone inondable.



Figure 22 : Hameau de Benaiton en zone inondable



Figure 23 : Maisons à Petit Glandieu : au premier plan, une dépendance inondable – au second plan, une maison surélevée, au niveau de la route communale

Notons par ailleurs l'existence de très nombreux ouvrages sous les routes qui, sans ces ouvrages, feraient obstacle à l'écoulement dans la plaine. Ils permettent une vidange progressive des casiers d'inondations.



Figure 24 : Exemple de connexions entre casiers d'inondation délimités par des routes dans la plaine

V.4 Qualification de l'aléa

V.4.1 Scénario de référence

L'évènement de référence retenu est une crue centennale atteignant un débit de pointe de 44 m³/s au niveau du hameau de Glandieu et concomitante avec une crue du Rhone. Le niveau d'eau à la confluence avec le Rhone est celui qui détermine l'aléa I du Rhone.

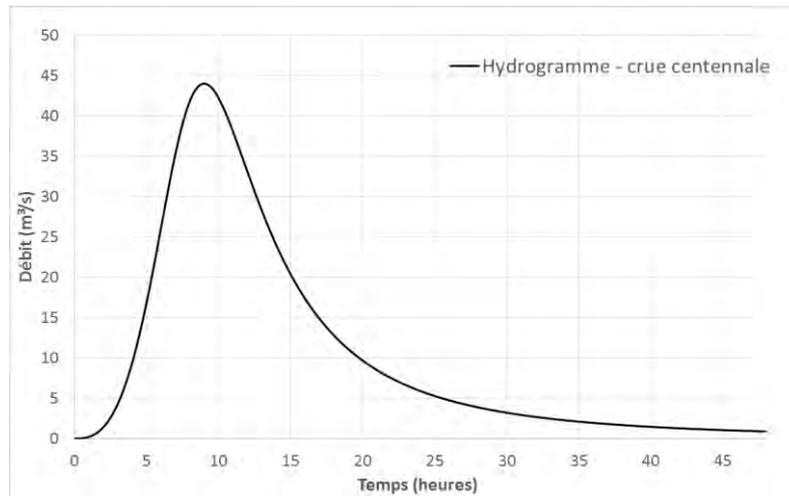


Figure 25 : Hydrogramme retenu pour une crue centennale sur le ruisseau du Gland

V.4.2 Analyse des conditions d'écoulements et aléas résultants

L'aléa a été qualifié après modélisation hydraulique numérique suivie d'une phase validation/ajustement par expertise de terrain.

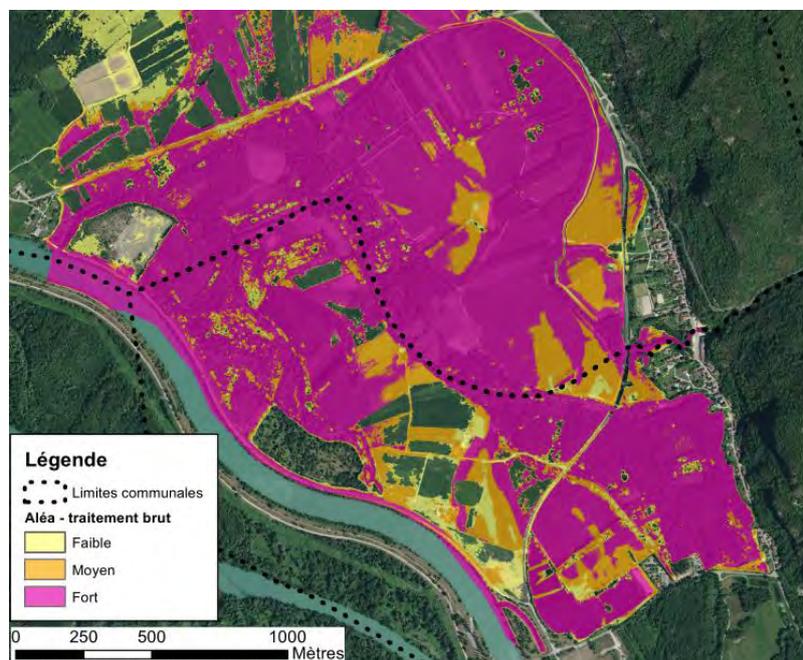


Figure 26 : Résultat brut du modèle avant ajustement sur le terrain

Le modèle a montré que la crue du Gland avait une influence sur l'aléa jusqu'en aval immédiat du pont de la RD19. Plus en aval, la crue du Gland se répand dans la plaine inondée et le niveau du Rhône seul suffit à qualifier l'aléa.

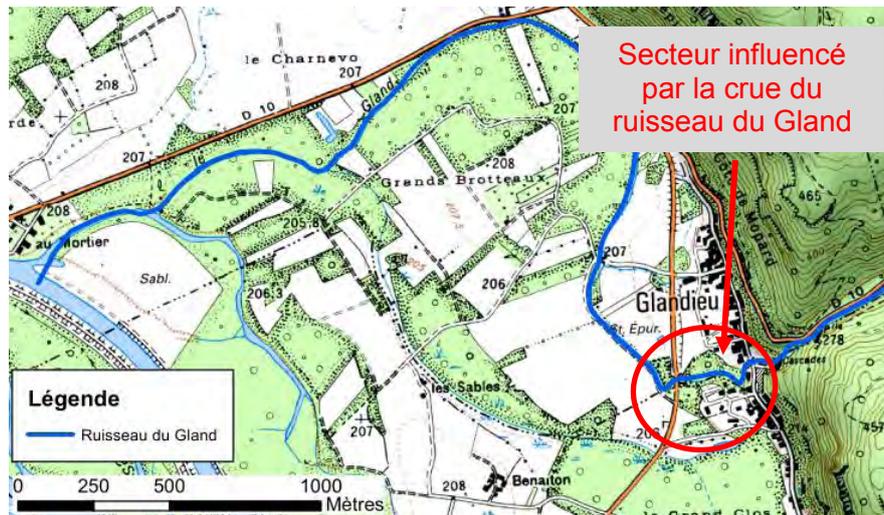


Figure 27 : zone de plaine où l'aléa est influencé par la crue de référence du Gland

Sur la zone non influencée par les crues du Gland, l'aléa considéré sera celui porté à connaissance par la DDT de l'Ain. Un avantage à ce choix est qu'il permet ainsi de différencier un aléa de type « torrentiel » sur le secteur influencé par le Gland à un aléa de type « inondation » sur les secteurs uniquement influencés par le Rhône. Ce choix semble adapté à la dynamique des phénomènes attendus.

Hameaux de Benaiton, de Menoz, des Sables et Petit Glandieu :

En considérant la possibilité de concomitance de crues du Rhône et du Gland, le niveau du Rhône est prédominant sur le niveau d'aléa sur les hameaux de Benaiton, de Menoz, des Sables et de Petit Glandieu.

Le niveau d'aléa de la cartographie existante de l'aléa I du Rhône est donc considéré sur ces secteurs. **Les trois hameaux de Bénaiton, Menoz et des Sables sont en zone inondable, tout comme les habitations en contrebas de la route à Petit Glandieu. L'aléa considéré sera celui porté à connaissance par la DDT de l'Ain.**

Traversée du hameau de Glandieu (dont maison aval du pont) :

Aucun enjeu sur la traversée du hameau de Glandieu n'est exposé à un niveau d'aléa.

Des débordements sont possibles sur un terrain privé en rive gauche à l'aval du hameau. Ils s'étalent selon un aléa dégressif moyen puis faible et viennent s'approcher de l'habitation sans l'atteindre. Les pièces de vie, à l'étage, resteraient hors d'atteinte.

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

Secteur	Date	Observation(s)	Source(s)
Rue du Vieux Port	Régulièrement	Inondation de la chaussée et des jardins par ruissellement lors de fortes précipitations	Commune
Vers chemin du Grandchamps	Régulièrement	Inondation par ruissellement lors de fortes précipitations. Un propriétaire se plaint d'eaux dans son terrain.	Commune
RD992 direction Murs	Régulièrement	Inondation de la route par ruissellement lors de fortes précipitations	Commune
Croisement RD992 et RD19	Régulièrement	Inondation par ruissellement lors de fortes précipitations avec formation d'un lac contre les remblais des routes	Commune
Route de Pluvis La Bruyère	Régulièrement	Inondation de la route par ruissellement lors de fortes précipitations	Commune
Chef-Lieu Chemin Lelinaz et aval	Régulièrement	Inondation par ruissellement lors de fortes précipitations. Cunettes obstruées par des « barrages » réalisées par un particulier. Des maisons ont déjà été inondées.	Commune
Entre Glandieu et Petit-Glandieu	Régulièrement	Source canalisée qui sort de la montagne	Commune
Entre Glandieu et Petit-Glandieu	Régulièrement	Ruissellements constatés aux mois d'Août et Septembre	Commune

Tableau 4: historique des phénomènes de ruissellement

VI.3 Observations de terrain et aléas résultants

VI.3.1 Secteur de la route de Murs et Gélignieux

A proximité de la route de Murs et Gélignieux, une résurgence est observée dans une propriété et vient se déverser sur la route au-dessus du camping. L'écoulement s'effectue alors dans une cunette peu marquée et pourrait emprunter toute la largeur de la route. A l'aval, il est capté par des regards d'eaux pluviales. En cas d'obstruction, les eaux s'étalent dans un point bas englobant la route et une extrémité du camping.

Tant que l'écoulement est concentré sur la voirie (jusqu'à la grille), l'aléa est considéré fort sur la route. A l'aval de la grille, la zone possible d'étalement est considérée en aléa faible.



Figure 28 : Axe d'écoulement sur la route de Murs et Gélignieux

VI.3.2 Différents secteurs au pied du Mont Cordon

Aucun axe de ruissellement de surface bien marqué ne draine le massif calcaire du Mont Cordon. Aussi, en son pied sur des terrains alluvionnaires, des résurgences peuvent apparaître, ou de simples dépressions topographiques peuvent concentrer les eaux de ruissellements en cas de fortes pluies.

Secteur des Fontanettes

Sur le secteur des Fontanettes (nom porté sur la carte IGN), un champ en bordure de la RD 19 constitue un point bas, fermé par la route départementale. Il peut, en cas de précipitations intenses, être le siège d'accumulation d'eau. **L'aléa est classé faible dans le champ et fort en bordure de route (cunette), selon les hauteurs d'accumulations plus ou moins importantes attendues.**

Par ailleurs, un chemin débouchant sur la RD 19 et menant au château de la Barre peut concentrer les eaux de ruissellement et être raviné. Il est marqué par l'érosion. Une partie des eaux concentrées par la piste pourrait se déverser devant **la face amont d'une propriété au départ de la piste. Cette dernière est classée en aléa fort.**

L'autre partie des écoulements s'étalerait au carrefour avec la RD 19.



Figure 29 : Piste ravinée par l'érosion et maison susceptible d'être atteinte au second plan

Secteur de Cordon, route départementale RD 992

Une légère dépression du terrain peut concentrer les eaux de ruissellement en amont du hameau de Cordon au pied d'un affleurement rocheux.

Ces eaux sont susceptibles de s'étaler sur la chaussée de la RD 992. Cette route semble avoir été aménagée en connaissance du phénomène avec des trottoirs et surtout une chaussée amont plus basse, protégeant ainsi les maisons de l'autre côté de la route d'un éventuel déversement des eaux de surface.



Figure 30 : Route départementale RD 992 à Cordon

Secteur de Sablon (chemin du Mont et chemin du Grandchamps)

Deux axes d'écoulements sont identifiés sur le secteur de Sablon.

Le premier débouche d'une combe marquée et s'écoule jusqu'au chemin du Mont. Lors d'épisodes pluvieux intenses, les eaux captées par cette combe, habituellement sèche, débouche sur une piste recouverte de graviers puis sur une route goudronnée entre des habitations.

De nombreuses grilles et regards ont été installés pour capter ce ruissellement. En cas d'épisode exceptionnel, le chemin du Mont pourrait être inondé mais la probabilité de ce scénario reste faible : les nombreuses grilles semblent pouvoir capter une grande partie des écoulements. Un témoignage d'une riveraine confirme l'absence d'évènement avec formation d'une retenue au niveau du carrefour.

La combe naturelle est en aléa fort jusqu'au chemin du Mont. Au droit des enjeux, l'aléa est réduit à un niveau faible dans la mesure où une accumulation d'eau sur moins de 50 cm au niveau du carrefour n'est pas exclue en cas d'épisodes exceptionnel et d'insuffisances des grilles transversales sur la voirie.





Figure 31 : Premier axe de ruissellement jusqu'au chemin du Mont

Un deuxième axe d'écoulement est formé par une piste forestière tracée au fond d'une combe naturelle. A mi-pente, une source existe et est identifiée sur la carte de l'IGN. En cas de fortes précipitations, les eaux captées par la combe naturelle viennent s'ajouter à l'eau issue de la source.

Ces écoulements dégradent la piste par ravinement comme l'illustre la photo ci-dessous.

Le dévers de la piste génère un basculement naturel des écoulements vers des terrains enherbés. Les eaux ne s'écoulent donc pas jusqu'au départ de la piste, qui reçoit déjà les eaux issues du premier axe de ruissellement.

Au pied des terrains enherbés sur lesquels se déversent les eaux de ruissellement, une maison est en cours de rénovation. Une succession de terrasses en amont et des aménagements de cunettes redirigent les eaux vers l'Est, limitant fortement les risques d'atteinte de l'habitation qui est pourtant édifiée au fond de l'axe de la combe. Pour autant, la possibilité d'atteinte n'est pas écartée en cas d'épisode exceptionnel. Elle est classée en zone d'aléa moyen.

Les eaux redirigées s'écoulent alors dans un champ vers le chemin de Grandchamps où elles ont ensuite tendance à s'accumuler sur ces terrains à faible pente, jusqu'à la route départementale RD 992.



Figure 32 : Piste ravinée (à gauche) – terrasses et cunettes redirigeant les eaux vers l'Est, évitant ainsi la maison au second plan



Figure 33 : Direction du ruissellement vers le chemin de Grandchamps

Secteur du carrefour RD992 et RD19

A l'aplomb du carrefour entre les routes départementales RD992 et RD19, une légère dépression concentre les écoulements vers ce carrefour. Des résurgences sont également visibles sur le mur de soutènement en bordure de voirie au pied du champ. Ce secteur surplombant la route est classé en aléa moyen.

Les écoulements sont en partie captés par une cunette en bord de route puis rejeté, via un passage busé, dans la plaine inondable du Rhône du côté aval du talus routier. Lors de fortes précipitations, la cunette est insuffisante et le carrefour est également atteint par surverse. La route est concernée par un aléa estimé faible.

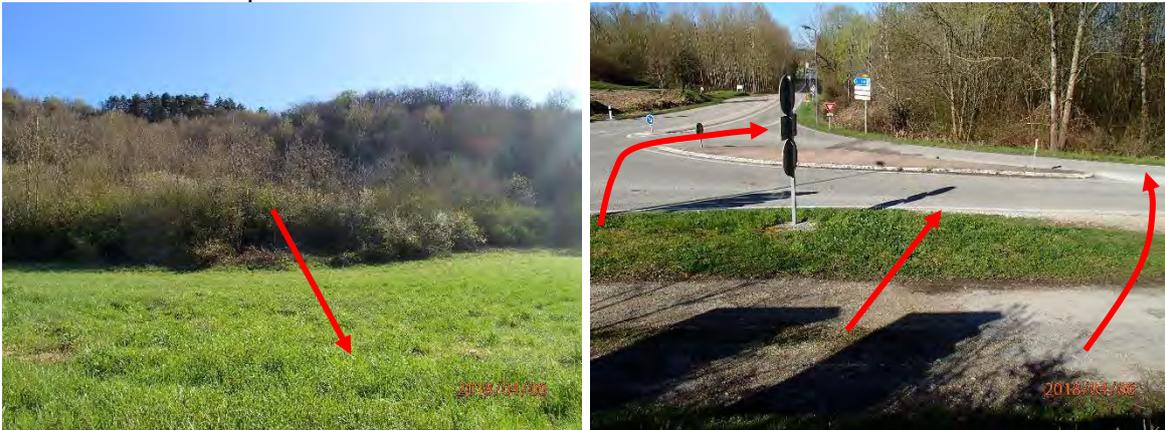


Figure 34 : Combe à l'amont du carrefour et direction des ruissellements atteignant le carrefour

A l'aval de la route, les hauteurs d'eau accumulées peuvent être importantes, l'aléa est fort, jusqu'à quelques mètres en aval, se confondre avec l'aléa inondation du Rhône.

Secteur en bordure de route départementale RD 992

La bordure de la route départementale RD 992 constitue un point bas (fermé par la RD) où s'accumulent les eaux issues du Mont Cordon.

Au-delà de la cunette de bord de route, on note :

- un champ avec une légère dépression pouvant concentrer les eaux de ruissellement
- une piste dont le départ, dans le sens de la pente, peut concentrer les eaux de ruissellement, à l'origine de son ravinement et d'un étalement de la lame d'eau sur la route départementale.

Ces terrains en bordure de route départementale sont déjà concernés par l'aléa inondation du Rhône.



Figure 35 : Combe dans un champ et cunette en bord de la RD 992



Figure 36 : Piste dans le sens de la pente, ravinée par des écoulements de surface

Ces axes de concentrations des écoulements sont considérés en aléa fort. Ils ne concernent aucun enjeu habité.

VI.3.3 Secteur du chef-lieu, chemin de Lelinaz (source)

A proximité des terrains de tennis, une source alimente un axe de ruissellement traversant le chef-lieu.

Au départ de cet axe de ruissellement, où celui-ci est encore peu marqué, un champ pourrait être inondé par accumulation des eaux. Des habitations en bordure de ce champ pourraient alors être inondées. A noter que la commune signale des inondations sur ce secteur. **Dans la mesure où les hauteurs d'eau attendues sont faibles et les vitesses très faibles (étalement de la lame d'eau), le secteur est en zone d'aléa faible. Il concerne trois propriétés.**

A l'aval, l'axe de ruissellement suit son cours entre les habitations. Le gabarit de l'axe semble adapté aux écoulements qui restent quoi qu'il en soit « régulés » par l'inondation du pré à l'amont et la succession d'ouvrages hydrauliques (buses et autres franchissements). **Le tracé du talweg est considéré en aléa fort.**

La commune signale des inondations dues à des « barrages » réalisés par des particuliers. Ce type d'aléa, d'origine uniquement anthropique, n'est pas considéré.



Figure 37 : Terrains pouvant être inondés vu de l'amont et de l'aval



Figure 38 : Axe d'écoulement passant chez les particuliers

L'axe est ensuite busé sous une entreprise puis débouche à l'aval de la route de la Mairie pour rejoindre la plaine du Rhône.



Figure 39 : Débouché en aval de la route de la mairie de l'axe du ruissellement traversant le chef-lieu

VI.3.4 Secteur de Petit Glandieu (résurgences)

Sur le secteur de Petit Glandieu, des résurgences ont été signalées par la commune. Elles sortent des falaises en amont des habitations et ont été canalisées car à proximité des enjeux. Les deux résurgences sont illustrées sur la figure suivante. En cas d'épisode exceptionnel durant lesquels la capacité de la canalisation serait insuffisante, des débordements seraient possibles entre les habitations avec étalement sur la route communale. La hauteur d'eau et

les vitesses seraient très faibles. **Aussi, les cours privées concernées et la route communale devant chacune d'entre elles sont concernées par un aléa faible.**

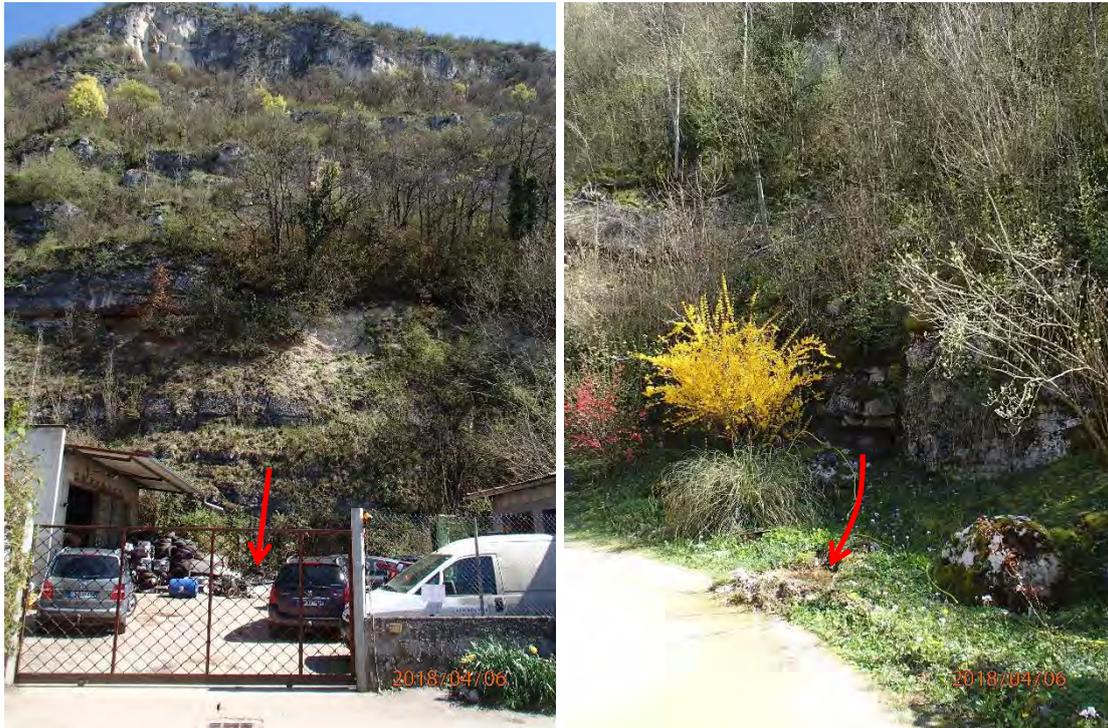


Figure 40 : Résurgences sur le secteur de Petit Glandieu

VI.3.5 Secteur signalé mais non cartographié

La commune a signalé des ruissellements dans les jardins et les routes au-dessus de la route du Vieux Port.

Au-dessus de la route du Vieux Port, les propriétés sont en effet construites sur la pente d'un petit versant qui est constitué sur des terrains calcaires. Des résurgences sont alors possibles sur l'ensemble du versant, ce qui explique le ruissellement enregistré lors de fortes précipitations.

En revanche, aucun axe de ruissellement naturel captant et concentrant n'a été relevé. Aussi, tout le versant au-dessus de la route du Vieux Port peut être sujet, compte tenu de sa nature calcaire et sa topologie (propriétés dans la pente), à du ruissellement de surface.

La gestion de ces écoulements, influencés par la microtopographie ou par des petits aménagements, relève d'une gestion des eaux de surface. En plus des eaux pluviales, il doit intégrer le cumul possible des eaux issues de résurgences. La figure suivante illustre l'aménagement d'un bourrelet en bordure de voirie évitant le déversement vers des propriétés.



Figure 41 : Bourrelet de goudron permettant de guider la lame d'eau ruisselée

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
Entre Glandieu et Petit Glandieu	Chutes de blocs	1946	Des blocs d'un volume important ont atteint la route en pied de versant	PPR 1998 Commune	1
Entre Glandieu et Petit Glandieu	Chutes de blocs	1954	Des blocs d'un volume important ont atteint la route en pied de versant	PPR 1998 Commune	2
Interface Rhône – ruisseau du Gland	Crue torrentielle	13/02/1990	Les méandres en aval immédiat de la cascade posent des problèmes (érosion importante). Dans le secteur des lieux-dits des Sables, Benaiton et Menoz l'eau inondait les habitations par 40 cm.	PPR Arrêté CATNAT	3
Interface Rhône – ruisseau du Gland	Crue torrentielle	21/12/1991	Arrêtés de catastrophes naturelles	Arrêté CATNAT	4
Glandieu	Chutes de blocs	2008 - 2009	Un gros bloc s'est décroché dans la cascade	Commune	5
Face Nord du Mont Cordon	Chutes de blocs	2008	Un éboulement donnant de gros blocs s'est produit.	Commune	6
Petit Glandieu	Chutes de blocs	2013	Un bloc d'environ 1 m ³ s'est décroché et a roulé jusqu'aux maisons	Commune	7
Entre Glandieu et Petit Glandieu	Chutes de blocs	2015	Un bloc d'environ 1 m ³ s'est décroché et a atteint la route	Commune	8
Interface Rhône – ruisseau du Gland	Crue torrentielle	Janvier 2018	Suite à une succession des précipitations (les plus marquées les 5 et 21/01), l'eau du Gland a débordé dans la plaine. Les eaux étaient à la limite d'atteindre le niveau des maisons de Benaiton. Plusieurs chemins et routes inondées.	Commune	9
Croisement RD992 et RD 19	Ruissellement	Régulièrement Depuis 2013	Talus aval de la RD en glissement. Enrochement posé en 2013 par le CCD.	Commune	10
Château de la Barre	Chutes de blocs	régulièrement	Chutes de pierres sur la RD 19	Commune	11
La Bruyère	Chutes de blocs	régulièrement	Un éboulis actif (donc alimenté) est connu sur le versant derrière la Poste	Commune	12
Etang station épuration	Chutes de blocs	régulièrement	Un éboulis actif (donc alimenté) est connu	Commune	13
Rue du Vieux Port	Ruissellement	Régulièrement	Inondation de la chaussée et des jardins par ruissellement lors de fortes précipitations	Commune	14
Vers chemin du Grandchamps	Ruissellement	Régulièrement	Inondation par ruissellement lors de fortes précipitations. Un propriétaire se plaint d'eaux dans son terrain.	Commune	15
RD992 direction Murs	Ruissellement	Régulièrement	Inondation de la route par ruissellement lors de fortes précipitations	Commune	16

Secteur	Phénomène	Date	Observation	Source(s)	N° Carte
Croisement RD992 et RD19	Ruissellement	Régulièrement	Inondation par ruissellement lors de fortes précipitations avec formation d'un lac contre les remblais des routes	Commune	17
Route de Pluvis La Bruyère	Ruissellement	Régulièrement	Inondation de la route par ruissellement lors de fortes précipitations	Commune	18
Chef-Lieu Chemin Lelinaz et aval	Ruissellement	Régulièrement	Inondation par ruissellement lors de fortes précipitations. Cunettes obstruées par des « barrages » réalisées par un particulier. Des maisons ont déjà été inondées.	Commune	19
Entre Glandieu et Petit-Glandieu	Ruissellement	Régulièrement	Source canalisée qui sort de la montagne	Commune	20
Entre Glandieu et Petit-Glandieu	Ruissellement	Régulièrement	Ruissellements constatés aux mois d'Août et Septembre	Commune	21

Tableau 5 : synthèse des phénomènes historiques

