



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 Groslée Saint-Benoît

Etude et cartographie des aléas - Rapport de synthèse -

Cliché page de garde :

Vue depuis l'amont du merlon des Champs. Village des Champs au premier plan, villages de Groslée et St Benoit en arrière-plan

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 Serrières-de-Briord</i>	D07-37	48

	Nom Prénom	Fonction
Auteurs	Dupire Pierre	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	4
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 Conséquence sur les risques naturels	7
III ALEAS CHUTES DE BLOCS.....	9
III.1 Définition	9
III.2 Historique.....	9
III.3 Observations de terrain et aléa résultant	9
IV ALEAS GLISSEMENT DE TERRAIN.....	17
IV.1 Définition	17
IV.2 Historique.....	17
IV.3 Observations de terrain et aléa résultant	17
V ALEAS CRUES TORRENTIELLES.....	21
V.1 Définition	21
V.2 Historique.....	21
V.3 Le ruisseau de la Gorge.....	22
V.4 Le ruisseau du Gland.....	29
VI ALEAS DE RUISSELLEMENT	33
VI.1 Définition	33
VI.2 Historique.....	33
VI.3 Observations de terrain	33
VI.4 Qualification de l'aléa	Erreur ! Signet non défini.
VII SYNTHÈSE DES ÉVÉNEMENTS HISTORIQUES.....	47

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 22 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 Groslée Saint-Benoît s'étend sur 28,92 km². Le territoire s'étage entre 200 m au niveau du Rhône et 1000 m au niveau de la montagne de Tentanet.

Il est délimité à l'Ouest par le Rhône (une partie se situe toutefois en rive gauche), et par les reliefs du Jura à l'Est. La commune est née d'une fusion des communes de Groslée et de Saint-Benoît en 2016. Notons la forme atypique de la limite communale en forme de « pince de main » qui résulte d'un ancien méandre du Rhône.

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 qui constitue les 2/3 Ouest du territoire.

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.

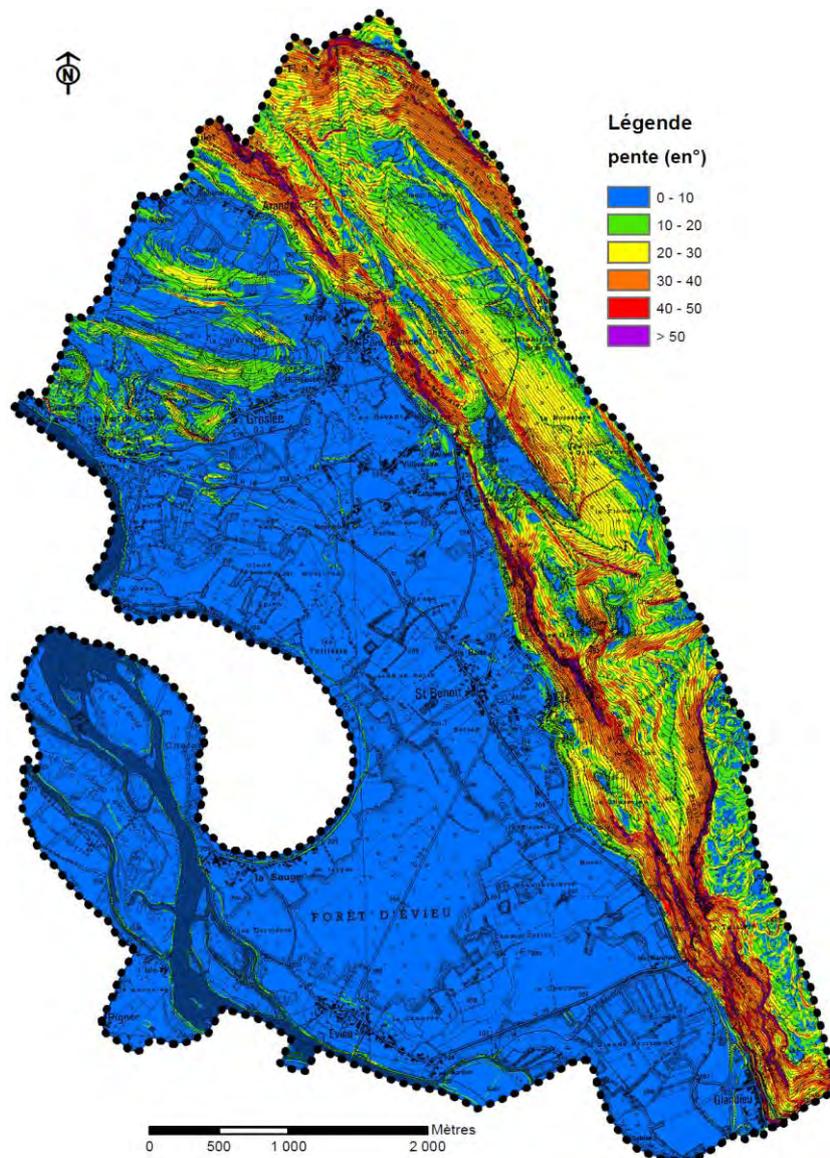


Figure 1 : carte des pentes

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 reliefs dominant la totalité du territoire communal sont constitués de formations secondaires d'origine sédimentaire et datées du Jurassique moyen qui forment ici un anticlinal.

La partie sommitale entre la Montagne de Saint Benoit et la Montagne de Tentanet se composent de calcaires marneux et de marnes (formations de l'Oxfordien moyen, du Bathonien et du Bajocien). Ces derniers sont relativement lités et peu compacts.

De part et d'autre de cet axe formant le sommet de l'anticlinal, les versants sont issus de l'Oxfordien supérieur qui donne les principales barres rocheuses de la commune. Il s'agit ici de calcaires plus ou moins lités avec présence ponctuelles de strates marneuses et parfois en base des calcaires pseudo-lithographiques (plus compacts).

Sur le secteur de Groslée des calcaires fins du Portlandien affleurent au droit du Port. Le Château Vieux est par ailleurs implanté sur un sol marno-calcaire parfois gréseux du Berriasien. La colline de la Charvette est ceinturée par des formations molassiques du Miocène. Tout ce secteur est de surcroît tapissé de dépôts glaciaires (moraine)

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.

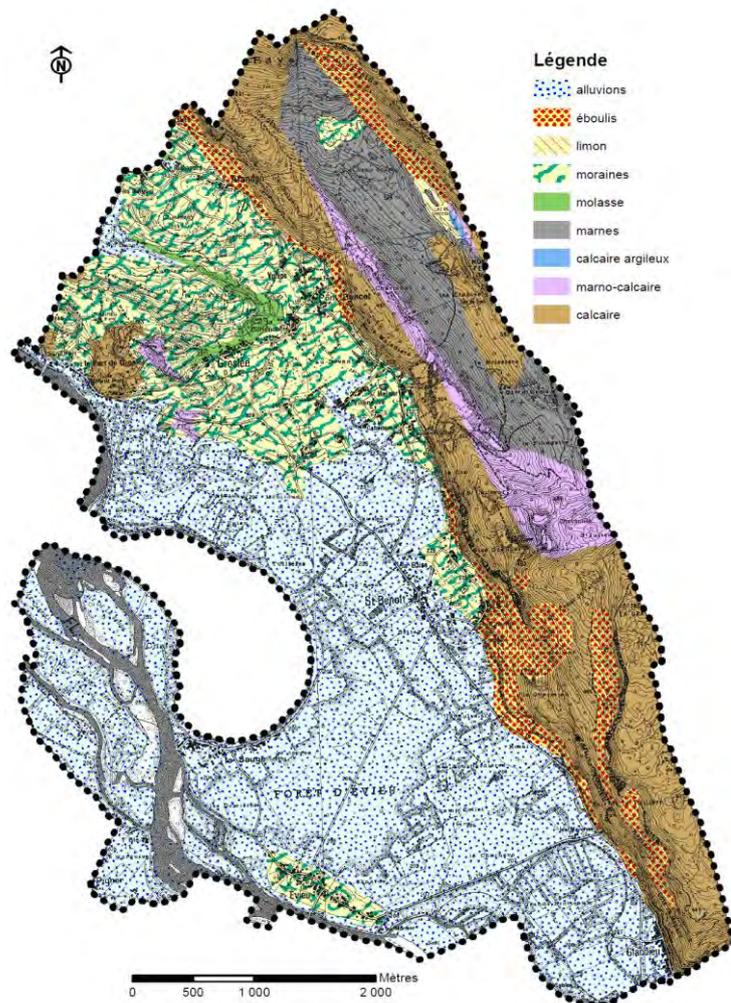


Figure 2 : carte géologique simplifiée

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 dossier présent.

En dehors du Rhône, les deux principales unités hydrographiques sur la commune de Groslée Saint Benoit sont :

- Le ruisseau du Gland : jusqu'à la route départementale RD 19, son cours jusqu'à la route départementale constitue la limite Sud de la commune. A l'aval, le ruisseau entre dans la plaine inondable du Rhône et son tracé reste, jusqu'à la confluence avec ce fleuve, sur le territoire communal
- Le ruisseau de la Gorge : l'essentiel du bassin de réception de ce ruisseau est sur la commune voisine amont de Lhuis. Ce cours d'eau traverse le hameau de la Burlanchère puis prend la direction de la plaine du Rhône, avec lequel il conflue en aval du hameau des Brotteaux.

Au-delà de ces deux principaux cours d'eau, d'autres axes de ruissellement ont été identifiés sur la commune et sont issus de résurgences et/ou de combes issues du versant et concentrant les eaux de ruissellement. Dans la partie Nord de la commune, ils rejoignent le ruisseau de la Gorge. Au Sud, ils rejoignent la plaine et s'infiltrent ou s'écoulent jusqu'au Rhône via des fossés.

Par ailleurs, 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. Des exutoires sont notamment connus au hameau de Glandieu. Les débits peuvent être importants (quelques dizaines de litres d'eau par minute).

Tous les secteurs sujets à ces problématiques liées au ruissellement seront détaillés dans la suite du rapport.

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 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'elles affectent la couche de colluvions généralement peu épaisse recouvrant localement le substratum calcaire.
- Les formations molassiques, argileuses et marneuses s'altèrent facilement sous l'effet des agents atmosphériques et des circulations d'eau. Le produit résultant est une colluvion argileuse sensible aux glissements de terrain. Ces derniers n'affectent généralement pas le substratum mais uniquement cette couche d'altération superficielle (qui peut toutefois représenter localement plusieurs mètres d'épaisseur). On notera que plus la pente est forte, moins cette couche d'altération est épaisse. Au

contraire les pentes faibles à modérées peuvent être le lieu d'accumulations importantes ;

- 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 de grande ampleur par les volumes mobilisés et la profondeur de la surface de rupture.

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

Secteur	Date	Observation(s)	Source(s)
Hameau Le Champ	1975	un éboulement a affecté la falaise "du Champ" entraînant dans la pente des blocs ayant un volume important: cinq blocs dont le volume était compris entre 0,5 et 3 m ³ . On peut noter deux autres ayant des volumes respectifs de l'ordre de 10 et 100 m ³ à proximité des maisons suite à un éboulement ancien.	PPR
Les Bonnards - Le Champs	Janvier 1987	un éboulement rocheux a eu lieu. Des blocs, dont un de 4 m ³ ont atteint une maison. Des blocs de 0,1 à 0,2 m ³ étaient visibles plus en amont. Suite à ce mouvement de terrain, une étude trajectographique a été réalisée afin de dimensionner des écrans de protection.	PPR géorisques
Les Bonnards - Le Champs	9 mai 1997	Deux blocs étaient bien visibles dans un terrain entre le hameau du Champs et celui des Bonnards. Le plus gros de 0,5 m ³ s'est stoppé à 3 m de la voie communale. Un bloc est tombé à une des extrémités du merlon	DDE, Commune
Hameau Le Champ	30 janvier 2006	Un rocher est descendu dans le merlon.	Article le Progrès
Vignoble à Pont Bancet, le plus au Nord, entre la D10a et la route communale	Il y a environ 10 ans	Chutes de blocs de 1 à 2 m ³ dans les vignes	Commune

Tableau 1: historique des phénomènes de chutes de blocs

III.3 Observations de terrain et aléa résultant

III.3.1 Secteur Arandon

Le secteur est dominé par plusieurs barres rocheuses parfois inclinées, parfois verticales, atteignant une cinquantaines de mètres de hauteur. La paroi est globalement compacte à l'exception d'une zone manifestement en activité au regard de la patine rocheuse jaunâtre témoignant d'une érosion. A ce niveau des blocs éboulés directement en pied de falaise atteignent entre 2 et 5 m³. La cicatrice en question est aujourd'hui en activité, ce qui se manifeste par une altération en surface et un phénomène de gélifraction qui libère des pierres de volume modéré de façon continue.

Un petit bloc de 100 l fraîchement éboulé est visible au Sud du lieu-dit en aval de la RD10a dans la zone marécageuse. Celui-ci provenait des escarpements de la Croisette qui concernent également toute la vallée jusqu'à Varêpe plus au Sud.



Figure 3 : falaise dominant Arandon

Une modélisation trajectographique a été réalisée et donne un aléa fort en amont des premières habitations.

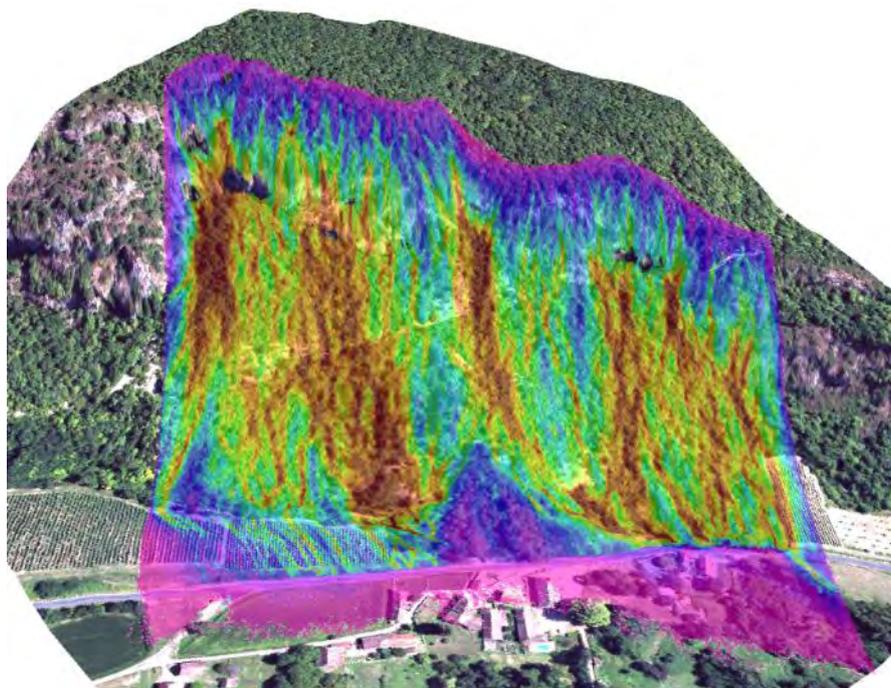


Figure 4 : carte des modélisations RF3D sur Arandon

III.3.2 Secteur de Pont Bancet

Le village de Pont Bancet est dominé par un éboulis anciennement exploité (extraction de matériaux) sur lequel réside des blocs, le tout sur une pente très raide. Ceux-ci, pouvant atteindre au moins un mètre cube, pourraient facilement se déchausser notamment sous l'action de ravinement. Fort heureusement, le site marque un replat et une contre pente en aval ce qui permet de limiter les propagations en cas de mise en mouvement.

Plus au Sud, la falaise réapparaît sur une hauteur d'une cinquantaine de mètres. La paroi est bien verticale mais ne montre pas d'instabilités notoires autres que des écailles inférieures à 1

m³. La falaise disparaît progressivement vers le Sud à la faveur d'affleurements plus petits au droit du lieu-dit Au-Devant. Notons à ce niveau l'existence d'une carrière d'extraction de matériaux donnant des fronts de traîlles assez verticaux qui pourraient se déstabiliser.



Figure 5 : versant en amont de Pont Bancet

III.3.3 Secteur de Meunier –Sous Roche

Cette zone présente un versant rocheux localement bien vertical sur une vingtaine de mètres de hauteur. Le rocher est massif au droit de Meunier et Sous Roche et plus altéré entre les deux lieux-dits. Des pierres de volume modéré (inférieures à 0,25 m³) peuvent se décrocher d'un peu partout sur l'affleurement.

Le profil topographique dispose d'une configuration en « L » donc avec un replat rapide sans zone de propagation ce qui limite l'extension du phénomène.

Notons toutefois qu'une dizaine d'habitations sont implantées directement en pied de versant ce qui implique une forte exposition.



Figure 6 : barre rocheuse dominant le secteur

Ce secteur dispose d'un classement régressif du fort (sur les parties en pente) jusqu'au faible en pied de versant. Ce classement provient d'une blocométrie potentiellement mobilisable inférieure à 0,25 m³ (donc une faible intensité) et de probabilité d'atteinte raccourcie par une topographie en « L » (entraînant un arrêt rapide des blocs au contact du replat).

III.3.4 Secteur des Bonards

En amont du bourg de Saint-Benoit, un groupe d'habitations du quartier dit des Bonards s'est implanté en pied d'un versant rocheux haut d'une centaine de mètres avec des portions bien verticales. Globalement l'affleurement est massif, néanmoins il est entrecoupé par des strates plus marneuses lui conférant des instabilités souvent par sous-cavage des couches friables laissant alors en suspens des compartiments plus massifs. Lorsque le contexte structural est défavorable (fracturation rocheuse), ces derniers peuvent se décrocher et donner lieu à des éboulements de plusieurs mètres cubes. C'est notamment ce qu'il s'est produit en 1987 où un bloc de 4m³ avait atteint une habitation.

Se rajoutent à ces instabilités, un écaillage de la couche rocheuse de surface. Celui-ci trouve vraisemblablement son origine dans la décompression à l'issue du retrait glaciaire. Ces points de faiblesses sont également très sensibles aux phénomènes de gélifraction (dû au gel/dégel). Il en résulte des blocs pouvant atteindre le mètre cube, pouvant se décrocher à tout moment. Notons la présence d'un écran de filet type ASM (cf § III.5).



Figure 7 : falaise en amont des Bonards



Figure 8 : falaise en amont des Bonards

L'aléa est fort jusqu'en pied de versant, affectant des habitations. Notons la présence d'un filet qui n'est pas considéré dans ce classement (ce type d'ouvrage étant défini comme « transparent » pour les zonages de risque).

III.3.5 Secteur du Champs

La falaise atteint une hauteur de 100 à 200 m avec une portion rocheuse inclinée sur la moitié basse, et verticale sur la moitié supérieure.

Là aussi le rocher est globalement massif mais celui-ci a été fractionné par la décompression liée au retrait glaciaire.

Les très nombreuses « taches » (patine jaunâtre de l'affleurement) témoignent de cicatrice d'éboulement, de zones sensibles à l'érosion (notamment à la gélifraction).



Figure 9 : falaise dominant le hameau du Champs

Devant l'étendue de la falaise, il n'est pas réaliste de donner une exhaustivité des instabilités. Une note technique du CETE de 1990 a notamment mis en évidence :

- Un compartiment instable de 200 m³ présentant un risque modéré à élevé à moyen terme. Ce compartiment devrait se fragmenter en cours de propagation. Un risque de départ de parties élémentaires de l'ordre de 20 à 50 m³ est élevé à moyen terme.
- Au moins 5 compartiments de 10 à 20 m³ présentant un risque élevé à court à moyen terme.

Retenons comme scénarios :

- Un départ récurrent de pierres ou petits blocs inférieurs à 0,25 m³ depuis les zones sensibles à l'érosion (cicatrices notamment) mais dont la majorité est inaperçue car les propagations s'arrêtent sur le versant ;
- Un départ de blocs ou petits éboulements de plusieurs mètres cubes de période de retour environ décennale (4 événements connus en moins de 40 ans). Ce type d'évènement peut connaître des blocs qui descendent en pied de versant (cf. figure suivante).
- Un éboulement en masse (compartiment de 200 m³ identifié par le CETE) qui se fragmente en blocs de l'ordre de 10 m³ en phase de propagation. La fréquence de ce type de phénomène serait centennale.



Figure 10 : exemple de blocs de l'ordre du mètre cube (ou +) éboulés visibles en pied de versant

La modélisation trajectographique donne un aléa fort sur l'ensemble du versant. Notons toutefois que le merlon joue un rôle de protection et permet d'exclure le village du zonage en aléa. Ce type d'ouvrage est pris en compte car celui-ci est un obstacle topographique pérenne sous maîtrise d'ouvrage communale.

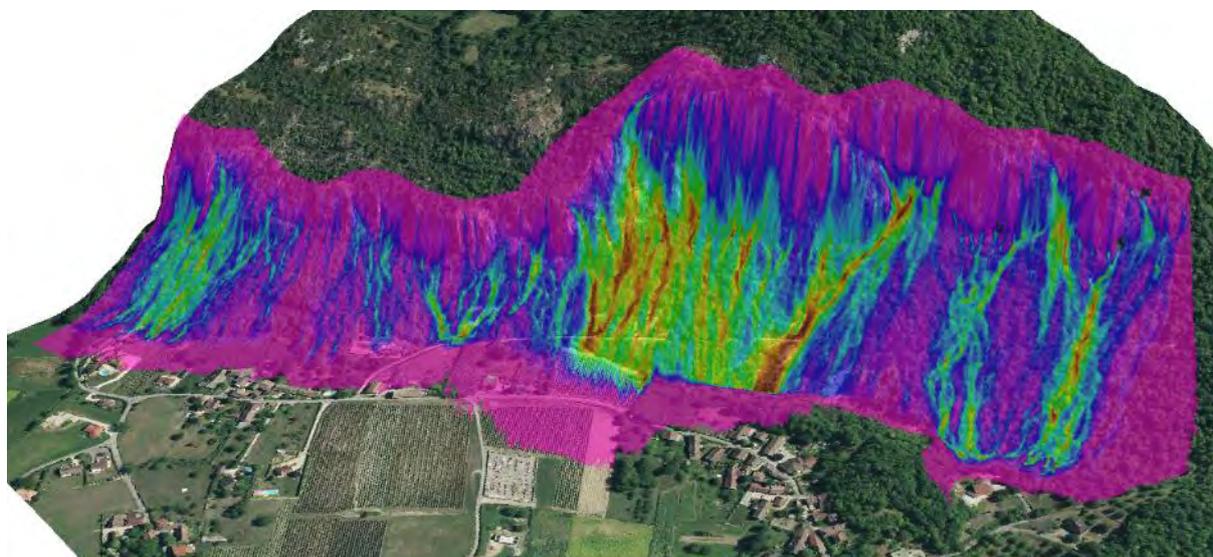


Figure 11 : carte des modélisations RF3D sur Le Champs et Les Bonnards

III.3.6 Secteur de Glandieu

Une partie du village est directement implantée contre l'affleurement rocheux. A ce niveau le substratum est relativement lité. Il en demeure des instabilités de petits volumes inférieurs à $0,25 \text{ m}^3$ qui peuvent se décrocher et atteindre les habitations.



Figure 12 : falaise surplombant des habitations et type d'instabilités visibles

En amont le versant présente une paroi rocheuse bien plus imposante sur laquelle se distingue des traces d'activités (cicatrices, surplombs, zone de gélifraction). Des blocs de plusieurs mètres cubes peuvent se mobiliser. Des éboulements plus conséquents peuvent également se produire mais le découpage rocheux laisse penser à une fragmentation assez rapide en blocs de l'ordre du m³.

La RD10 qui transite sur le versant en question peut avoir deux effets assez contraires :

- La chaussée peut jouer un rôle d'arrêt de certain blocs mais surtout des pierres provenant de l'affleurement directement au-dessus de la route, du fait du replat qu'elle forme ;
- La RD peut aussi provoquer un effet « tremplin » des propagations de blocs lorsque ces derniers disposent d'une vitesse relativement élevée, du fait d'une forte compacité de la chaussée.

Notons qu'il est également possible que la route soit tout simplement lobée par certaines trajectoires.



Figure 13 : versant rocheux au droit de Glandieu

Une modélisation trajectographique a été effectuée ici. Celle-ci donne un aléa fort jusqu'aux habitations.

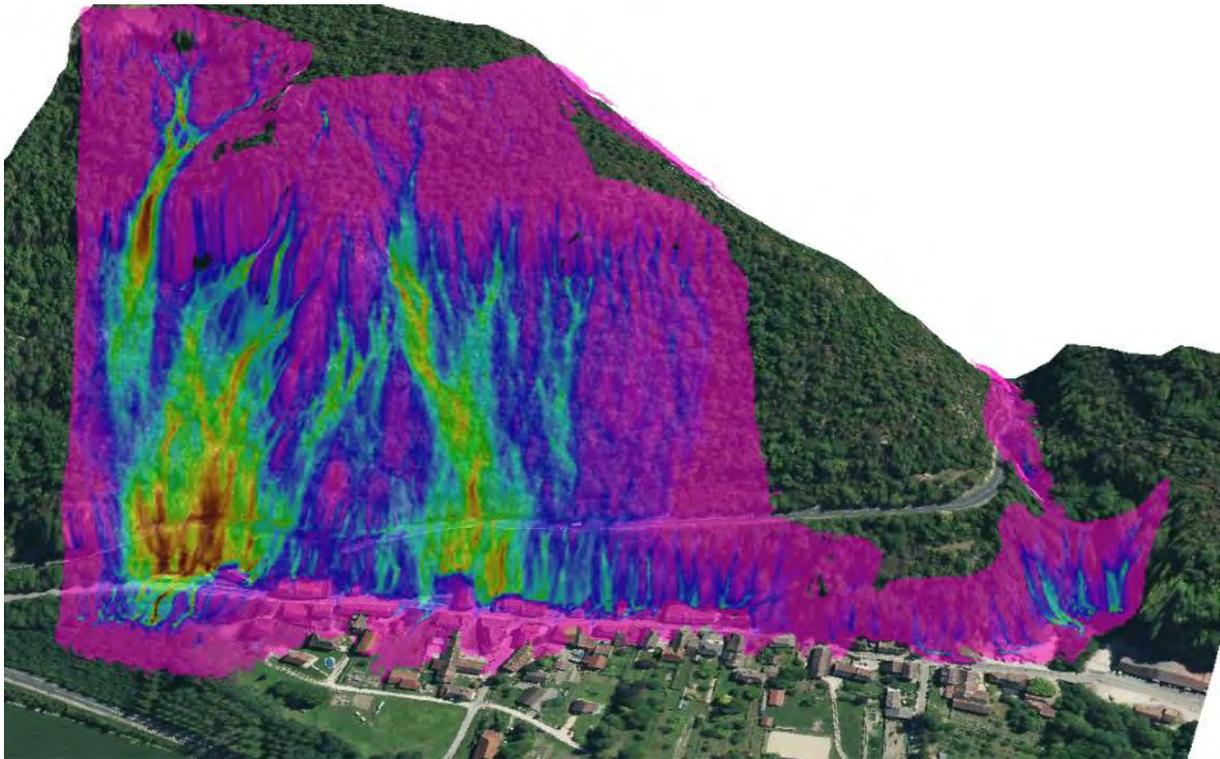


Figure 14 : carte des modélisations RF3D sur Glandieu

III.3.7 Autres secteurs

De nombreuses autres zones peuvent connaître des chutes de blocs. C'est notamment le cas sur les versants de l'Est du territoire, surtout entre Saint Benoit et Glandieu. Ceux-ci étant en zone naturelle, ils n'ont pas fait l'objet d'observations détaillées. Ils seront par conséquent traités par extrapolation des scénarios de référence des secteurs voisins similaires.

Tous ces secteurs rocheux situés sur les parties montagneuses peuvent donner des aléas forts du fait de blocs potentiellement mobilisables souvent supérieurs à 1 m^3 (= forte intensité).

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)
Pignier	1993	Un glissement de 100 m de largeur au niveau de VC11. Après enquête il s'agit en fait d'un affaissement lié à un soutènement de mauvaise qualité	géorisques
Versant Saint Benoit	-	Le PPR indique des zones sujettes à «instabilités de terrain» sur le versant.	PPR 1998

Tableau 2: historique des phénomènes de glissements

IV.3 Observations de terrain et aléa résultant

IV.3.1 Secteur Le Port de Groslée

En amont du Port de Groslée en direction de Jirieu, la combe dans laquelle transite une route communale présente des prédispositions aux glissements bien que la pente soit relativement douce. Les sols sont argileux (couverture morainique) et humide (la couleur bien verte de la végétation corrobore ce constat). Des légers bombements sont visibles sur les prairies. Ce type d'instabilités potentielles concerne aussi le relief du Mont Pussieux.



Figure 15 : terrain argileux et humide légèrement bombé en direction de Jirieu

Ce secteur est considéré en aléa faible. La probabilité d'occurrence est faible : des indices se distinguent mais témoignent de mouvements très lents. Quant à l'intensité elle est également faible car l'épaisseur des couches instables est limitée et la topographie est le plus souvent modérée.

IV.3.2 Secteur Petit Port

En bordure des RD10b et RD19 ainsi que sur le flanc Sud du relief du château Vieux, les terrains témoignent de mouvements qui se manifestent sous forme de bombements, de micro-arrachements et des poteaux sont inclinés. La nature du sol est relativement propice aux glissements puisqu'elle est là aussi argileuse (couverture morainique et frange d'altération). Toutefois, la topographie étant peu marquée, les mouvements en questions peuvent être considérés de lents.



Figure 16 : talus routier bombé en bordure de la RD10b

IV.3.3 Secteur Groslée

En amont de Groslée ainsi que le relief de La Charvette se distingue des terrains pouvant donner lieu à des glissements superficiels. La pente est parfois soutenue ($>20^\circ$) sur des sols de natures plus ou moins argileuse selon les secteurs.

Notons la présence d'un soutènement de talus de fortune (anciens poteaux EDF empilés horizontalement) qui a été aménagé pour tenir le talus routier du cimetière qui présente pourtant une pente très modérée. Cela peut corroborer une condition géotechnique médiocre des terrains.



Figure 17: soutènement de fortune sur la route du cimetière

IV.3.4 Secteur Arandon

Le versant situés entre Arandon et Les Rochers d'Arandon présente des décrochements notoires sur 1 à 2 m de hauteur qui affecte la couche superficielle composée ici d'éboulis altérés donnant une matrice relativement argileuse.

Ce phénomène concerne l'ensemble du versant en question.



Figure 18 : arrachement visible en amont d'Arandon

Un aléa fort a été attribué au versant dominant Arandon. A ces niveaux des décrochements notoires sont visibles et témoignent d'une probabilité d'occurrence forte. L'extension du phénomène est limitée du fait de la présence de matériaux frottants. Néanmoins ces zones étant en pente très soutenues, l'intensité peut être considérée comme modérée voire élevée.

IV.3.5 Secteur de Pont Bancet

En amont du Pont Bancet, le versant forme une échancrure tapissée par un éboulis ancien fortement altéré avec présence de fines. La configuration topographique est par ailleurs favorable à un apport en eau du fait de ruissellement. La carte de l'IGN signale d'ailleurs la présence de source à ce niveau. Une partie du versant a été exploitée en extraction de matériaux. Il en résulte aujourd'hui une pente particulièrement raide (>35°).

Directement au contact de cette zone, des arrachements se distinguent dans le prolongement de la zone exploitée vers le Nord.

Un glissement d'ampleur semble exclu du fait de la présence de l'affleurement sous la couche instable dont l'épaisseur limitée. Il n'en demeure pas moins que des glissements de plusieurs centaines de m³ peuvent survenir en cas de saturation des sols.



Figure 19 : ancienne zone exploitée instable, et prolongement vers le Nord

Comme su Arandon l'aléa est jugé fort : le site présente les mêmes caractéristiques.

IV.3.6 Secteur Saint Benoit

Le même phénomène décrit précédemment se rencontre également en amont de Saint Benoit sur les pentes comprises entre la falaise et les vignes. L'éboulis est ancien et altéré, mêlé à des matériaux argileux (dépôts glaciaires). De petits arrachements s'y observent, néanmoins, la présence de matériaux frottants (pierres) limite l'extension du phénomène.



Figure 20 : zone instable en amont des Bonards

Comme les secteurs précédents, l'aléa est fort (configuration similaire).

IV.3.7 Autres secteurs

Globalement sur l'ensemble des reliefs aucun glissement très actif n'a été observé à l'exception des cas précités. Cela tient du fait que sur l'essentiel ces derniers, le rocher est sub-affleurant.

Il n'en demeure pas moins que ces zones peuvent 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.

Sont classés en aléas moyen :

- Les versant de part et d'autre du relief de La Charvette du fait d'une probabilité d'occurrence moyenne (nature du sol argileuse, pente soutenue, présence signes ponctuels) mais l'intensité est faible (glissement superficiels).
- L'ensemble des pentes situées en aval des falaises jusqu'en pied de versant sont potentiellement soumises aux glissements. Il existe des facteurs un contexte hydrologique aggravant (sources) et la pente est relativement marquée (entre 20 et 40°). Ces conditions leurs confèrent une probabilité d'occurrence moyenne. L'intensité est faible du fait de phénomènes très ponctuels et superficiels (épaisseur limité).

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

Les évènements recensés sont présentés par unité hydrographique puis par ordre chronologique.

Ruisseau	Date	Localisation des désordres	Observation(s)	Source(s)
?	21/12/1991	?	Arrêté de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle	Site web (géorisques)
Ruisseau du Gland	Février 1990		Crue du ruisseau du Gland. En amont de la cascade, le ruisseau a déstabilisé la RD10 et débordé sur cette route et dans la microcentrale. Les débordements ont suivi la route et se sont déversés vers les habitations au Nord en formant trois cascades parallèles. A l'aval de la cascade, la crue a érodé les berges là où le ruisseau méandre. La plaine du Rhône est également largement inondée.	PPR Commune
Ruisseau de la Gorge	Février 1990	?	Arrêté de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle	Site web (géorisques)
		Hameau de la Burlanchère	Le Moulin déborde au hameau de La Burlanchère et inonde au moins une propriété. Plus en aval, toujours dans le hameau, le ruisseau déborde au niveau de la passerelle menant à un entrepôt en rive droite. En aval de la RD et du hameau, le chemin de la gare est inondé	Commune
		Port de Groslée, autour de la RD19	le parking du Moulin du Chant est inondé. En aval, le ruisseau divague et se rapproche en bordure d'une propriété en rive gauche. La maison n'est pas inondée.	Commune
	Janvier 2018	Hameau de la Burlanchère – chemin de la gare	La crue du Moulin est en limite de débordement au cœur du hameau et inonde le chemin de la gare en aval.	Commune
		Port de Groslée, autour de la RD19	En amont de la RD19 en rive gauche, le ruisseau remplit un étang privé qui se déverse à son tour vers la propriété. L'inondation est évitée par un aménagement de fortune.	Commune

Tableau 3: historique des phénomènes crues torrentielles

V.3 Le ruisseau de la Gorge

V.3.1 Généralités sur le ruisseau

Le ruisseau de la Gorge draine, à sa confluence avec le Rhône, un bassin versant d'une surface d'environ 11,5 km² répartie sur les communes de Lhuis et Groslée-Saint Benoît.

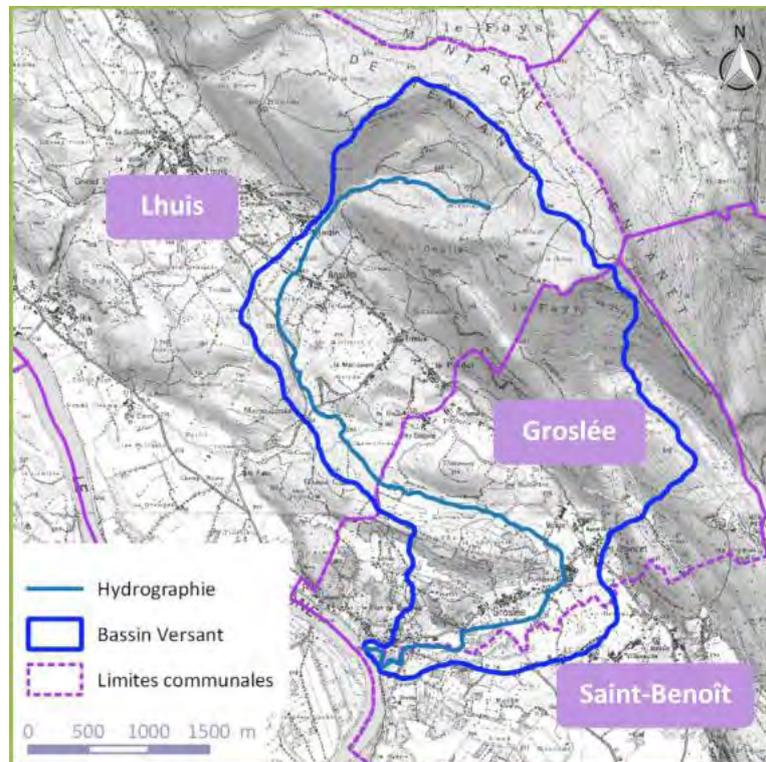


Figure 21 : Bassin versant de la Gorge - source : étude ASCONIT de 2015

Le Creux du Nant, sur la commune de Lhuis, constitue une grande partie du bassin de réception du ruisseau de la Gorge. Il est totalement boisé et le ruisseau à forte pente traverse des reliefs calcaires et marneux. Les eaux chargées en calcaires sont à l'origine d'importantes accumulations de tufs.

Au débouché du Creux du Nant, sur Lhuis puis à l'entrée dans Groslée Saint Benoît le ruisseau suit une vallée beaucoup moins raide couverte de terrains molassique et morainique. L'érosion de ces terrains est susceptible d'apporter des matériaux au torrent remobilisés sous forme de charriage. A noter que sur la partie amont de ce tronçon (encore sur le territoire de Lhuis), au niveau du Mau du Vin le ruisseau se dirigeait vraisemblablement, au moins pour partie, vers une dépression dans une direction Sud Est vers la plaine du Rhône. Cette hypothèse, avancée par la commune de Lhuis mais également dans l'étude ASCONIT de 2015, est étayée par plusieurs arguments : l'existence d'un ouvrage en pierres forçant l'écoulement vers son tracé actuel, celle d'un cône de déjection géologique au pied de la combe vers le Sud Est, l'observation d'un ancien lit d'écoulement encore bien marqué et suivi par débordements de la Gorge en 2015, ou encore, selon l'étude ASCONIT, une inscription sur un rocher au bord du ruisseau « Agrippa Montanus, intendant des chemins, a amené les eaux du lac L. Varus Lucanus les a dirigées ».

Le tracé actuel du ruisseau de la Gorge entre sur le territoire communal de Groslée Saint Benoît par le nord. Après une partie naturelle, il change de direction et s'oriente vers l'Ouest. Il traverse alors le hameau de La Burlanchère au plus proche des habitations, s'écoule à nouveau dans une partie naturelle au cœur de la plaine, traverse une nouvelle zone d'enjeux habités, le lieu-dit Les Brotteaux puis se jette dans le Rhône.

V.3.2 Scénario de référence

L'évènement de référence retenu est une crue centennale atteignant un débit de pointe de 12 m³/s, selon l'hydrogramme défini au paragraphe précédent.

Après modélisation des conditions d'écoulement dans la traversée de la Burlanchère (secteur décrit au paragraphe suivant), ce scénario retenu est proche de la plus forte crue connue (1990).

V.3.3 Secteur de la Burlanchère

Description générale

Dans la traversée de la Burlanchère, le ruisseau de la Gorge passe entre les maisons et son lit s'apparente à un canal. A l'aval, il longe ensuite la route départementale RD10b et marque un coude à 90°, longe sur environ 200 m la RD10c puis s'écoule dans une zone naturelle (cf. paragraphe suivant).



Figure 22 : Ruisseau de la Gorge entre des habitations à La Burlanchère



Figure 23 : Ruisseau de la Gorge longeant la route RD 10b sur la partie aval de La Burlanchère (vue vers l'amont à gauche, vers l'aval à droite)



Figure 24 : Coude à 90° sous la route au carrefour RD10b/ RD10c et lit à l'aval

Qualification de l'aléa

Sur ce secteur, l'aléa a été qualifié après modélisation numérique suivie d'une phase validation/ajustement par expertise de terrain.

A l'entrée amont du hameau, des débordements sont probables contre la face amont d'un bâtiment, au niveau de la confluence avec un axe de ruissellement. Selon la propriétaire, elle n'a pas été touchée en janvier 2018 mais le niveau d'eau était proche du terrain. Aucune donnée de 1990 n'est connue, la propriété ayant été rachetée. **La maison est considérée exposée à un aléa moyen (T2) dans la mesure où l'étalement de la lame d'eau expose une partie du jardin coté amont jusqu'à la façade à un aléa moyen et une autre partie en bordure à un aléa faible.**



Figure 25 : Propriété en rive gauche exposée en cas de forte crue.

D'importants débordements se sont produits dans le hameau en 1990. En janvier 2018, de nouveaux débordements ont eu lieu, mais de moins grande ampleur.

Lors de forte crue, les premiers débordements ont lieu à l'amont immédiat d'une passerelle et inondent la propriété rive gauche en contournant le bâti. En 1990, des débordements depuis l'amont du bâtiment l'ont également contourné et inondé par l'autre coté (coté RD10b). L'accumulation d'eau dans le bâtiment aurait atteint environ 40 cm en 1990.



Figure 26 : Point de débordements : en 1990 (gauche), en 2018 (droite) et hors crue en bas



Figure 27 : Débordements en 1990 (à gauche) – comparaison à l'état actuel

Cette propriété est classée en aléa fort (T3) pour prendre en compte son encerclement par des secteurs inondés. En revanche, la cours devant la porte d'entrée est en aléa faible car « abritée » contre de fortes vitesses. Cela est cohérent avec une accumulation d'eau (i.e. vitesse faible) sur 40 cm connu en 1990.

Les débordements suivent ensuite la route départementale jusqu'au carrefour RD10b/RD10c où le lit mineur marque un coude à 90°. La topographie du site permet aux écoulements de rester sur la route RD10b et de ne pas atteindre les propriétés sur la gauche de la route. En revanche, au niveau du carrefour, la propriété en rive gauche est exposée à un aléa fort (T3) car entourée par les eaux sur la route et dans le lit mineur.

Enfin, en limite aval immédiat du hameau de la Burlanchère, le ruisseau longe la route départementale RD 10c sur environ 200 m. Cette dernière est inondable car plus basse que les champs de rive droite. Elle a été atteinte en 1990 puis 2018. **Elle est classée en aléa fort.**



Figure 28 : Ruisseau de la Gorge longeant la RD10c inondable

Le long de la RD10b, des débordements ont également eu lieu en 1990 et 2018. Les maisons de l'autre côté de la route sont plus hautes. En revanche, la propriété au carrefour (à l'angle rive gauche du coude) est fortement exposée (cf. photo : au second plan de la photo de droite en Figure 23).

V.3.4 Partie naturelle dans la plaine

Le ruisseau entre ensuite en zone naturelle où il est rejoint par un axe de ruissellement drainant un secteur plus au sud de la plaine traversée. A noter une incision particulièrement marquée du lit de la Gorge à l'aval de la confluence de ces deux axes.



Figure 29 : Ruisseau de la Gorge en zone naturelle dans la plaine et incision active à l'aval d'une confluence avec un autre axe de ruissellement

L'ensemble du tracé du lit et des berges est classé en aléa fort sur ce tronçon naturel. Aucun enjeu n'est concerné par l'aléa.

V.3.5 Secteur des Brotteaux - amont

Sur le secteur des Brotteaux amont, le ruisseau de la Gorge passe entre des propriétés en longeant auparavant deux étangs. Les berges du ruisseau sont fragiles et localement marquées par l'érosion. Cette dernière favorise l'arrachement de la végétation sur les berges,

ce qui génère un risque important d'embâcles. Les embâcles favorisent les débordements et peut également accélérer les processus d'érosion des berges par redirection des écoulements.



Figure 30 : Faciès du ruisseau de la Gorge sur le secteur des Brotteaux amont



Figure 31 : Embâcle dans le lit, favorisant le débordement et l'érosion des berges

En janvier 2018, le ruisseau a débordé vers la rive gauche et s'est déversé dans le premier étang. Ce dernier s'est à son tour déversé dans le second avant que la surverse de celui-ci entraîne l'atteinte d'une propriété en rive gauche. La propriété de rive gauche est atteinte par un étalement de la lame d'eau, soit de faibles vitesses et de faible hauteur. Les écoulements rejoignent le lit mineur en amont de la route départementale après avoir traversés la cour.

Les deux étangs sont classés en aléa fort, notamment compte tenu des hauteurs d'eau déjà supérieures au mètre. La partie amont non batie du terrain de la propriété rive gauche est en aléa moyen. La propriété elle-même et son chemin d'accès depuis la route départementale est en zone d'aléa faible compte tenu des faibles vitesses et hauteurs attendues.



Figure 32 : Propriété exposée aux crues de la Gorge après déversement de l'étang

Selon le témoignage du propriétaire, un tel scénario ne se serait de mémoire d'homme jamais produit avant 2018, du moins depuis 60 ans. Les premiers débordements ont fait suite à l'obstruction d'un passage busé situé en amont du premier étang et permettant l'accès à un champ rive droite. Des traces de bois déposés après obstruction de la buse étaient encore présentes lors de l'expertise de terrain.

V.3.6 Secteur des Brotteaux – aval

A l'aval de la route départementale, le ruisseau est peu encaissé. Par ailleurs, la zone inondable du Rhône remonte jusqu'à environ 160 m à l'aval du pont, ce qui, en cas de concomitance de crue, limite la capacité d'écoulement du tronçon. Aussi, des débordements sont attendus à l'aval du pont de la route départementale, préférentiellement sur le parking de rive droite qui est légèrement plus bas que la rive gauche. **Le parking est concerné par un aléa torrentiel se réduisant (de fort à faible) progressivement en s'éloignant du lit mineur, avec étalement de la lame d'eau jusqu'à rejoindre la zone inondable du Rhône.**



Figure 33 : Débordements préférentiels en rive droite à l'aval de la route départementale

Plus en aval, le torrent méandrer dans la plaine du Rhône. Au droit d'un premier méandre en forme de coude à 90°, la berge rive gauche est exposée avec de possibles débordements forçant un « écoulement rectiligne ». En cas de crue de la Gorge sans crue du Rhône, les débordements devraient s'étendre en lit majeur sans atteindre les deux propriétés de rive gauche. Lors de la crue de 1990, un tel scénario sans enjeu atteint s'est produit. **Vis-à-vis de ces débordements, des terrains privés sont en zone d'aléa moyen mais le bâti (deux propriétés) n'est pas exposé aux seules crues de la Gorge. En revanche, ces deux propriétés sont déjà en zone d'aléa inondation du Rhône : une en aléa fort, l'autre en aléa faible.**



Figure 34 : Risque de débordement vers des enjeux au droit d'un méandre

V.4 Le ruisseau du Gland

Généralités sur le ruisseau

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 sur la plaine sur les deux territoires communaux.

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 Rhône. Le niveau d'eau à la confluence avec le Rhône est celui qui détermine l'aléa I du Rhône.

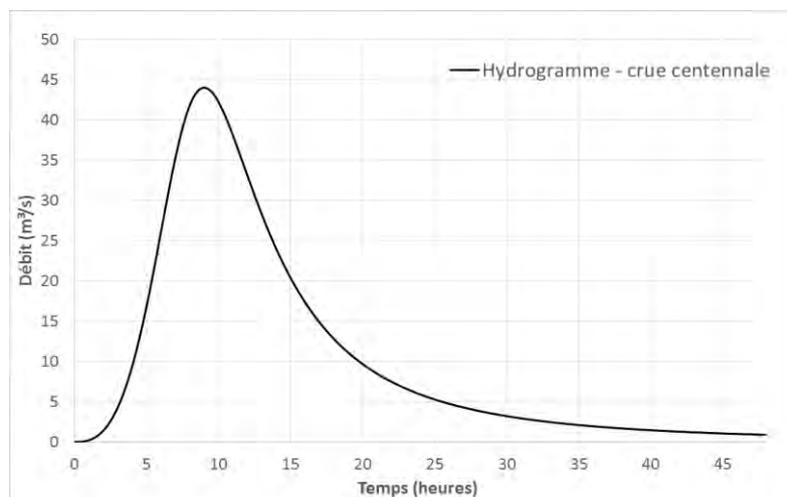


Figure 35 : Hydrogramme retenu pour une crue centennale sur le ruisseau du Gland

Secteur en amont de la cascade de Glandieu et habitations contre la falaise

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 36 : 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. Selon la commune, lors de la crue de 1990, trois cascades auraient été ainsi formées et se seraient déversées sur les enjeux habités.

En l'état actuel des aménagements de bordure de route, les eaux restent canalisées sur la RD jusqu'à l'aval du virage à 90°, le déversement vers l'aval étant empêché par un muret en béton puis grandement limité par une double-glissière de sécurité. Ensuite, le déversement vers l'aval est possible sur un linéaire d'au moins 200 m. Depuis la route, aucun point de déversement préférentiel ne semble ressortir, il est probable que ce déversement soit diffus ou au moins réparti en différents points. A noter que d'une crue sur l'autre, les aménagements de bordures de voirie sont susceptibles d'évoluer. Ils influenceront la direction prise par les débordements. **Tant que les eaux qui ont débordé en amont restent canalisées sur la route, l'aléa est estimé fort. A partir du moment où un déversement sur le talus aval est possible, la route est en aléa moyen (T2), et ce sur tout son linéaire aval pouvant être atteint.**

Concernant, les « cascades » formées en 1990, il est probable que celles-ci aient été alimentées en partie par les eaux du Gland, mais également par nombreuses résurgences du versant sous la route départementale, identifiées et présentées au paragraphe relatif aux ruissellements : cf. paragraphe VI.3.1.

Aussi, on considère que la route est exposée aux crues du Gland. Le déversement sur le talus, dans la mesure où une diffusion du flux est probable, sera assimilé comme une contribution à du ruissellement de versant, déjà existant et issu de résurgences. **L'ensemble du versant et des maisons en bordure de route communale coté versant est ainsi considéré exposé à un aléa moyen de ruissellement (V2).**



Figure 37 : Route départementale suivie par les débordements et déversement vers la droite

Secteur 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 connues lors de la crue de 1990.



Figure 38 : Cascade du Glandieu et lit à l'aval

Sur ce secteur, l'aléa a été qualifié après modélisation numérique suivie d'une phase validation/ajustement par expertise de terrain. Sur la commune de Groslée Saint Benoit (rive droite du ruisseau), **aucun enjeu habité n'est menacé.**

La plaine en aval

A l'aval, le Glandieu traverse la RD 19 puis la plaine. Un étalement important, sur plusieurs hectares, des eaux du Glandieu et du Rhône est observée dès que l'un de ces deux cours d'eau est en crue.

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 la commune voisine (Bregnier Cordon).



Figure 39 : Traversée de la RD19 et lit à l'aval

Enfin, notons l'existence de très nombreux ouvrages sous les routes qui font obstacles à l'écoulement dans la plaine. Ils permettent une vidange progressive des casiers d'inondations.



Figure 40 : Exemple de connections entre casiers d'inondation délimités par des routes dans la plaine

Une modélisation des conditions d'écoulements du ruisseau du Gland sur ce secteur a été réalisée. Pour le scénario de référence, il s'avère que, dans la plaine du Rhône, dès 150-200 m à l'aval de la RD 19, même en cas de crue du ruisseau du Gland, l'aléa I du Rhône est prédominant.

Aussi, en amont, là où les crues du Gland ont encore une influence sur le niveau d'aléa, il est qualifié à partir des résultats du modèle, par croisement des couples hauteurs/vitesses. Ces inondations en plaine ne concernent que des routes mais aucun enjeu habité n'est concerné par l'aléa.

Sur la zone non influencée par les crues du Gland (plaine aval), 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 Rhone. Ce choix semble adapté à la dynamique des phénomènes attendus.

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

Les évènements signalés par la commune sont les suivants :

Ruisseau	Date	Localisation des désordres	Observation(s)	Source(s)
Combe issue de Charmont	Janvier 2018	Lota (bâtiment agricole et serre)	Débordements sur la RD10a	Commune
Combe débouchant à Pont Bancet, affluent de la Gorge	Janvier 2018, Problème récurrent	Pont Bancet	Le ruisseau est enterré à partir du lavoir. La grille se bouche et engendre l'inondation du lavoir.	Commune

Tableau 4: historique des phénomènes de ruissellement

VI.3 Observations de terrain et aléas résultants

VI.3.1 Versant à Glandieu

De nombreuses résurgences apparaissent sur le versant à Glandieu entre la route départementale et les maisons. Ces résurgences, et probablement d'autres sources non visibles sous les habitations, alimentent un véritable petit ruisseau qui apparaît à l'aval des maisons et se dirige vers la plaine du Rhône.

A noter également les eaux d'une résurgence, ou au moins une partie, alimentent également un lavoir qui rejoint la plaine via un petit canal.





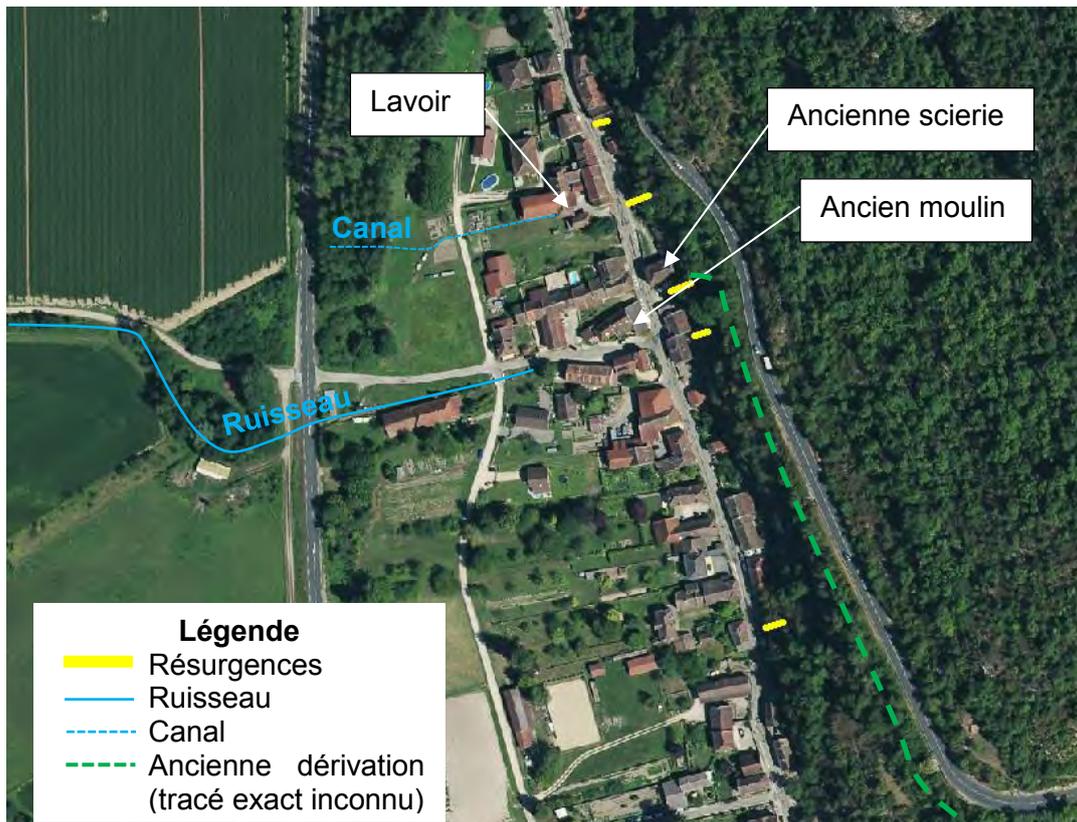
Figure 41 : Illustration des résurgences



Figure 42 : Ruisseau et petit canal dans la partie aval de Glandieu

Par ailleurs, d'après le témoignage recueilli auprès d'un riverain, jusqu'aux années 1980-1985 (date approximative), un canal de dérivation des eaux du Gland existait sous la route départementale et permettait d'alimenter un moulin, une scierie et une marbrerie au cœur du hameau de Glandieu. Suite à un rachat des droits d'eau pour la création de la centrale, la déviation a été abandonnée puis rapidement rebouchée de matériaux. Aucune trace de cet ouvrage ne demeure visible depuis l'une des deux routes. Bien que non fonctionnel, il est vraisemblable que l'ancien canal rebouché constitue encore un axe préférentiel d'écoulement souterrain (pseudo drain) et viennent apporter une quantité d'eau plus importantes aux résurgences à proximité, voire donner naissance à de nouvelles résurgences.

La figure suivante localise les différentes résurgences et aménagements identifiés sur site.



Compte tenu de l'existence de l'ancien ouvrage à amont et de possibles apparitions de nouvelles résurgences au gré de l'évolution des écoulements souterrains, l'ensemble du versant entre la route départementale et la route communale est considéré comme potentiellement sujet au ruissellement. Rappelons que le déversement des eaux du Gland ayant débordé sur la route départementale et les eaux de ruissellements captées par la route elle-même sont également susceptibles d'apporter leur contribution à ce ruissellement issu des résurgences. **Afin de prendre en compte ce cumul possible d'apports en eau, l'ensemble du versant et des habitations en pied de falaise sont considérées concernées par un aléa moyen de ruissellement (V2).**

VI.3.2 Combe issue d'Arandon, traversant Varepe et alimentant la Gorge

Au nord de la commune, une combe prend sa source sous le hameau d'Arandon, s'écoule dans une combe naturelle, puis traverse le hameau de Varepe avant de rejoindre le ruisseau de la Gorge.



Figure 43 : Source de la combe sous Arandon

Au niveau du hameau de Varepe, le cours d'eau est enterré sous une propriété. L'obstruction de la buse, probable pour un événement centennal dès lors que l'on considère le risque d'obstruction par embâcles (ripisylve en amont), entrainerait des débordements qui atteindraient la propriété à l'aval immédiat. **Au vue de l'éloignement du bâtiment, les vitesses seront réduites mais l'accumulation possible des eaux l'expose à un aléa moyen.**



Figure 44 : Passage couvert sous une propriété, atteinte en cas d'obstruction de l'entrée de la buse

A l'aval, le cours d'eau longe une route communale et son lit est très peu marqué. A noter la présence d'un franchissement (dalles en pierre) ne laissant un tirant d'air que de quelques centimètres. Les débordements sont très probables en cas d'évènement centennal et atteindraient des habitations en contrebas sur la rive gauche. Dans la traversée à l'aval, les risques de débordements sont importants. **La topographie permet un étalement rapide des débordements (faible vitesse) mais compte tenu d'une accumulation possible des eaux, les maisons en contrebas sont exposées à un aléa moyen.**



Figure 45 : Débordement probable sur la traversée de Varepe (en rouge) du cours d'eau (axe du cours d'eau en bleu) – Vue vers l'amont à gauche, vers l'aval à droite

A l'aval, une accumulation d'eau est possible dans un champ en amont de la route communale transversale. Un petit ouvrage de « vidange » semble indiquer un remplissage périodique de ce champ. **Aucun enjeu habité n'est concerné par l'aléa. L'ensemble du lit et des zones d'accumulation est classé en aléa fort.**



Figure 46 : Connection permettant la vidange du champ à l'amont de la route communale vers celui à l'aval (à gauche) – lit jusqu'au ruisseau de la Gorge à l'aval

VI.3.3 Combe débouchant à Pont Bancet

A Pont Bancet, une combe naturelle bien marquée et boisée débouche au cœur du hameau. A partir d'un lavoir communal, elle est enterré jusqu'à quelques mètres en amont du ruisseau de la Gorge, soit sur plus de 200 mètres.

Les risques d'obstruction de la grille devant la buse sont importants. Le cas échéant, le niveau d'eau monte, contourne le bâtiment et l'inonde par sa porte à l'aval. Un tel scénario s'est produit récemment en janvier 2018.



Figure 47 : Lit en amont et lavoir communal inondé à hauteur du trait en janvier 2018

En cas de crue plus forte, la montée du niveau à l'amont pourrait déborder au niveau de la route. Une petite partie des eaux peut retourner au lit au travers d'une grille, l'autre suivrait alors la route départementale D10b sur plusieurs centaines de mètres pour rejoindre le tronçon à ciel ouvert à l'aval.



Figure 48 : Axe des débordements sur la voirie

Le lavoir communal est exposé à un aléa fort car situé dans l'axe d'écoulement et qui plus est susceptible d'être inondé sur plus d'un mètre. A l'aval, les débordements pourraient suivre la route jusqu'à rejoindre la partie à ciel ouvert à la Burlanchère. Le niveau d'aléa est considéré moyen, afin de prendre en compte une concentration des eaux sur la seule largeur de route, malgré des hauteurs d'eau assez faibles attendues.

VI.3.4 Combe issue de l'Etang à Groslée

Au nord du chef-lieu de Groslée, une combe prend sa source au pied des champs, sur le secteur dit de l'étang.

A l'arrivée au niveau du chef-lieu, l'obstruction d'un premier passage couvert, probable en cas d'embâcle entrainerait un étalement vers la rive gauche avec retour d'une majeure partie des écoulements au lit mineur.



Figure 49 : Source de la combe (à gauche) et débouché sur les enjeux (à droite)

Quelques mètres en aval, le ruisseau est à nouveau couvert. L'obstruction du passage est très probable. Le cas échéant, une grande partie des écoulements peut retourner dans le lit à la faveur d'une ouverture contre la face amont du bâtiment (photo de gauche ci-dessous). **Le bâtiment traversé est en aléa fort.** L'autre partie suit la route communale à droite et se répand au droit du carrefour avec la D10b. L'aléa décroît alors d'un niveau moyen à faible, à la faveur de l'étalement de la lame d'eau.



Figure 50 : Passage sous un bâtiment et voirie empruntée en cas de débordements

Cet axe de ruissellement se retrouve à ciel ouvert à l'aval des maisons et rejoint la plaine et les eaux issues du ruisseau de la Gorge.

VI.3.5 Port de Groslée, combe issue de Jirieu

L'accumulation des eaux de ruissellements au pied des champs de Jirieu alimente la combe suivie par une route communale. L'écoulement s'effectue alors dans une cunette en bord de voirie.



Figure 51 : Route communale dans l'axe de la combe de Jirieu

En amont des habitations du Port de Groslée, les écoulements sont captés dans un réseau. L'ouvrage d'entrée est équipé d'une grille. Pour un événement d'occurrence centennale, son obstruction, au moins partielle, est estimée très probable.

Les débordements s'étalent sur la route communale et dans un champ à l'aval. Une habitation en rive gauche à l'aval pourrait être bordée par l'étalement de la lame d'eau. Compte tenu de vitesses de ruissellement qui peuvent encore être élevées en pied de talus, l'aléa est estimé moyen (V2).



Figure 52 : Ouvrage grille en amont des enjeux

VI.3.6 Cascade à Meunier

Au pied de la cascade

Un axe de ruissellement débouche au droit d'une cascade au lieu-dit Meunier. Les eaux proviennent de résurgence comme laisse supposer l'importante accumulation de tuf.

Au-dessus des enjeux urbanisés, les eaux franchissent une route communale avec un risque fort d'obstruction du dalot assurant le franchissement, mais l'écoulement rejoint rapidement son lit.

Les écoulements traversent les terrains de la propriété de rive droite, celle en rive gauche étant bien plus haute. Des débordements sur les terrains sont probables mais restent peu étendus à la faveur d'une topographie marquée et ne menacent pas l'habitation.

Cependant, au sommet de la cascade, un changement de direction des écoulements vers la rive gauche est très probable (faible revanche). Le cas échéant, la cascade s'élargit et retombe vers la route goudronnée de la propriété rive gauche. Malgré une cunette de retour au lit contre la falaise, pour des forts débits, le jet dépasse la cunette et une partie des écoulements peut emprunter la route au sein de la propriété.

De tels légers débordements se sont vraisemblablement produits récemment et sont retournés au lit, arrachant le grillage de limite de propriété (cf.photos). Pour un évènement centennal, une divagation plus marquée en amont et l'atteinte des habitations en contrebas est estimée probable, avec possible accumulation d'eau. **Ces propriétés sont considérées exposées à un aléa moyen.**



Figure 53 : Cascade vue de l'aval (à gauche) - Sommet de la cascade : axe d'écoulement actuel en bleu, possible divagation en rouge (à droite)



Figure 54 : Axe des débordements en cas de divagation en amont de la cascade

Le long de la RD10a jusqu'à la plaine du Rhône

A l'aval, les eaux poursuivent leur cheminement gravitaire le long de la RD10a. Un dépassement de la capacité du chenal est probable pour un évènement centennal : des traces récentes indiquent un écoulement à plein bord en janvier 2018. Les débordements ne vont pas au-delà de l'emprise de la route en rive gauche et le lit majeur bien marqué en rive droite.



Figure 55 : cours d'eau le long de la RD10a

Le tracé est ensuite busé sur plusieurs dizaines de mètres. Compte tenu des observations à l'amont, le dépassement de la capacité de la buse pour un événement centennal est vraisemblable. Le risque d'obstruction de l'entrée de la buse est quoi qu'il en soit à l'origine d'un risque fort de débordement. Des dépôts récents sur la voie témoignent de débordements récents (janvier 2018). Le cas échéant, les eaux s'étalent devant et autour du bâtiment agricole avant de rejoindre des cuvettes aménagées ramenant les eaux dans des chenaux ou ruisseaux parcourant la plaine.

Des aménagements rustiques (merlons en enrobé) et l'érosion de la voirie étayent un historique avéré d'inondation. Bien que ces protections rapprochées soient favorables, pour un épisode centennal, le bâtiment est estimé encore inondable.

Le carrefour devant le bâtiment où s'étalent les débordements est en zone d'aléa fort (V3). La partie amont du bâtiment est en zone d'aléa moyen (V2) et l'aval est en zone d'aléa faible (V1), pour prendre notamment en compte son encerclement possible par les eaux guidées en partie dans des cunettes.

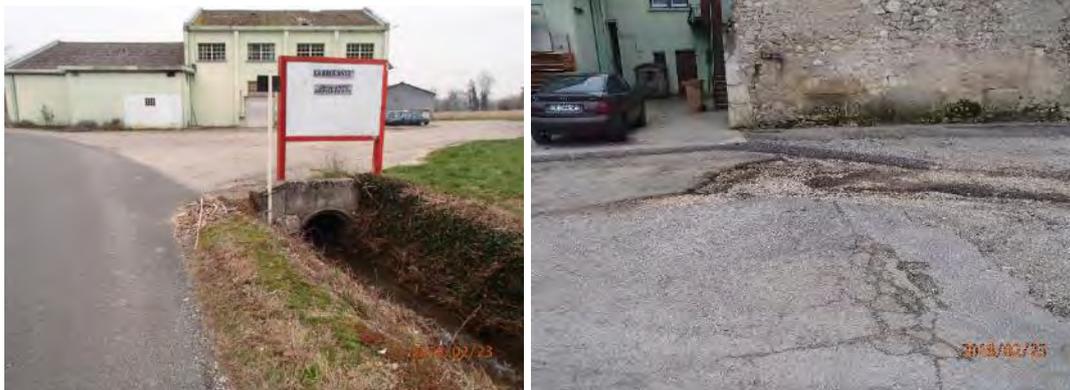


Figure 56 : Buse devant un bâtiment agricole avec des risques avérés de débordements

A l'aval du bâtiment, les eaux retrouvent un chenal à ciel ouvert et se dirigent vers la plaine du Rhone.



Figure 57 : Ruisseau à l'aval du bâtiment

VI.3.7 Cascade à Sous Roche

Un peu plus au Sud, une autre cascade débouche sur des enjeux habités. Cet axe de ruissellement est plus court que le précédent. Il prend sa source au pied des champs, un peu plus en amont.

Au niveau de la traversée des premiers enjeux, même en cas de dépassement de la capacité du lit mineur, les débordements resteraient contenus par la topographie et ne menacent pas d'habitations.

A l'aval, il existe néanmoins un risque fort d'obstruction d'un passage busé. Le cas échéant, les débordements s'étalent sur la voirie et rejoignent le carrefour avec la RD10a et peuvent retrouver le lit mineur de l'axe issu de la cascade de Meunier.

Aucun enjeu habité n'est concerné par l'aléa sur ce secteur.

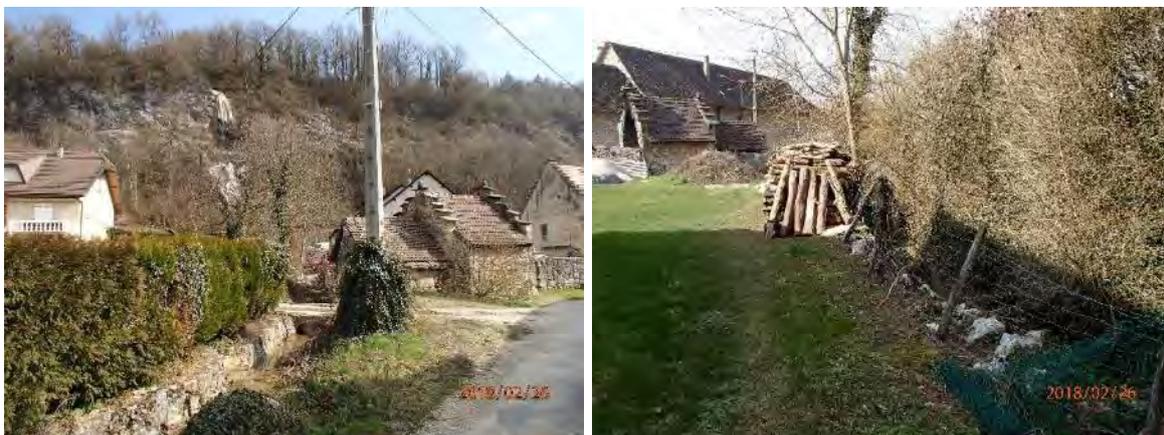


Figure 58: Cascade à Sous Roche et traversée des enjeux



Figure 59 : Buse présentant un risque fort d'obstruction (à gauche) et route inondable le cas échéant (à droite)

VI.3.8 Chemin au Nord des Bonards

Au nord des Bonards, les écoulements d'une combe, sèche lors de la visite, sont captés dans une buse. Au vu des matériaux du lit et du boisement, en cas d'orage, son obstruction est très probable. Les débordements empruntent la piste vers la route communale aval et s'étalent dans un champ à l'aval.

La buse débouche dans un bac de décantation en aval des maisons avant que les eaux ne rejoignent le pluvial. Son débordement est possible et s'étalerait dans un champ à l'aval.

Aucun enjeu habité n'est concerné par l'aléa sur ce secteur.



Figure 60 : Combe captée dans une buse



Figure 61 : Trace de ravinement sur la piste (à gauche) - bac de décantation (à droite)

VI.3.9 Autres axe de ruissellements dans la plaine à proximité d'enjeux

D'autres axes d'écoulements ont été identifiés sur le territoire communal, alimentés par des sorties d'eau en pied de versant. Elles peuvent engendrer des accumulations importantes en points bas et finissent par rejoindre le Rhône à la faveur de chenaux aménagés dans la plaine. Ces axes, listés ci –après, ne sont que très sommairement présentés car **ils ne menacent aucun enjeu habité et ne sont donc pas classés en zone d'aléa.**

Secteurs de Villeneuve et de Cabuissat

Côté aval de la route départementale RD10a, face à la carrière, une sortie d'eau en fond de vallée alimente un axe de ruissellement dans la plaine jusqu'au Rhône. Les eaux s'écoulent dans un chenal aménagé au gabarit imposant compte tenu de l'absence de bassin versant amont. Deux lieu-dits, Villeneuve et Le Cabuissat, sont traversés sans risque de débordement.



Figure 62 : Chenal à travers les lieu-dits de Villeneuve et Le Cabuissat

En limite Nord de Saint Benoît:

L'accumulation des eaux en pied de versant alimente un chenal qui traverse le carrefour D10a/D19 et rejoint la plaine du Rhône.



Figure 63 : Axe d'écoulement en limite nord de Saint Benoît

Autour du terrain de foot

Une zone humide autour du terrain de foot vient alimenter une cunette qui rejoint la plaine du Rhône après avoir traversé le chef-lieu de Saint Benoît.



Figure 64 : Axe d'écoulement entre le terrain de foot et la RD 19 dans Saint Benoît

Entre Saint Benoît et Glandieu, le long de la RD19, côté Est

En bordure de la RD19 côté amont, entre Saint Benoît et Glandieu, une accumulation importante d'eau peut se produire dans un champ et contre la RD19 avant que l'écoulement ne rejoigne la plaine après avoir transité par une buse sous la voirie.



Figure 65 : Concentration des eaux du versant en bordure de RD19

Dans la plaine

Dans la plaine, un vaste réseau de chenaux assure la continuité des axes d'écoulement de l'amont (ruisseaux et axes de ruissellement) ainsi que le drainage de la plaine, inondable par les crues du Rhône.

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
Hameau Le Champ	Chutes de blocs	1975	un éboulement a affecté la falaise "du Champ" entraînant dans la pente des blocs ayant un volume important: cinq blocs dont le volume était compris entre 0,5 et 3 m ³ . On peut noter deux autres ayant des volumes respectifs de l'ordre de 10 et 100 m ³ à proximité des maisons suite à un éboulement ancien.	PPR	1
Les Bonnards - Le Champs	Chutes de blocs	Janvier 1987	un éboulement rocheux a eu lieu. Des blocs, dont un de 4 m ³ ont atteint une maison. Des blocs de 0,1 à 0,2 m ³ étaient visibles plus en amont. Suite à ce mouvement de terrain, une étude trajectographique a été réalisée afin de dimensionner des écrans de protection.	PPR géorisques	2
Ruisseau du Gland	Crue torrentielle	Février 1990	Crue du ruisseau du Gland. En amont de la cascade, le ruisseau a déstabilisé la RD10 et débordé sur cette route et dans la microcentrale. Les débordements ont suivi la route et se sont déversés vers les habitations au Nord en formant trois cascades parallèles. A l'aval de la cascade, la crue a érodé les berges là où le ruisseau méandre. La plaine du Rhône est également largement inondée.	PPR Commune	3
Hameau de la Burlanchère Ruisseau de la Gorge	Crue torrentielle	Février 1990	Le Moulin déborde au hameau de La Burlanchère et inonde au moins une propriété. Plus en aval, toujours dans le hameau, le ruisseau déborde au niveau de la passerelle menant à un entrepôt en rive droite. En aval de la RD et du hameau, le chemin de la gare est inondé. Arrêté de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle	Commune Site web (géorisques)	4
Port de Groslée, autour de la RD19 Ruisseau de la Gorge	Crue torrentielle	Février 1990	le parking du Moulin du Chant est inondé. En aval, le ruisseau divague et se rapproche en bordure d'une propriété en rive gauche. La maison n'est pas inondée. Arrêté de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle	Commune Site web (géorisques)	5
Pignier	Glissement	1993	Un glissement de 100 m de largeur au niveau de VC11. Après enquête il s'agit en fait d'un affaissement lié à un soutènement de mauvaise qualité	géorisques	6
Les Bonnards - Le Champs	Chutes de blocs	9 mai 1997	Deux blocs étaient bien visibles dans un terrain entre le hameau du Champs et celui des Bonnard. Le plus gros de 0,5 m ³ s'est stoppé à 3 m de la voie	DDE, Commune	7

			communale. Un bloc est tombé à une des extrémités du merlon		
Hameau Le Champ	Chutes de blocs	30 janvier 2006	Un rocher est descendu dans le merlon.	Article le Progrès	8
Vignoble à Pont Bancet, le plus au Nord, entre la D10a et la route communale	Chutes de blocs	Il y a environ 10 ans	Chutes de blocs de 1 à 2 m ³ dans les vignes	Commune	9
Hameau de la Burlanchère – chemin de la gare Ruisseau de la Gorge	Crue torrentielle	Janvier 2018	La crue du Moulin est en limite de débordement au cœur du hameau et inonde le chemin de la gare en aval.	Commune	10
Port de Groslée, autour de la RD19 Ruisseau de la Gorge	Crue torrentielle	Janvier 2018	En amont de la RD19 en rive gauche, le ruisseau remplit un étang privé qui se déverse à son tour vers la propriété. L'inondation est évitée par aménagement de fortune.	Commune	11
Combe issue de Charmont Lota	Ruissellement	Janvier 2018	Débordements sur la RD10a	Commune	12
Combe débouchant à Pont Bancet, affluent de la Gorge	Ruissellement	Janvier 2018, Problème récurrent	Le ruisseau est enterré à partir du lavoir. La grille se bouche et engendre l'inondation du lavoir.	Commune	13
Versant Saint Benoît	Glissement	-	Le PPR indique des zones sujettes à «instabilités de terrain» sur le versant	PPR 1998	14
Sud Arandon	Chutes de blocs	Il y a 2 – 3 ans	Chutes de blocs ayant atteint la RD	ONF	15

Tableau 5 : synthèse des phénomènes historiques