



Avril 2017



Grésy-sur-Isère

Plan d'Indexation en Z

Extension et mise à jour de la cartographie des aléas pour intégration aux documents d'urbanisme

Chargé d'études	Relecture	Validation et transmission
P. DUPIRE	J. LIEVOIS	

Service de **Restauration des terrains en Montagne**

Office National des Forêts

42, quai Charles Roissard, 73026 Chambéry Cedex
Tél. : 04.79.69.96.05 - Fax : 04.79.96.31.73



Adél : rtm.chambery@onf.fr - Web : www.onf.fr

Table des Matières

Table des Matières	3
I Introduction	4
I.1 Contexte et objectifs.....	4
I.2 Rappel sur la portée d'un PIZ.....	4
I.3 Définition du périmètre d'étude	5
I.4 Etudes considérées	5
II Contexte physique	6
II.1 Contexte géologique	6
II.2 Contexte hydrographique, hydrologique et hydrogéologique.....	7
II.3 Contexte topographique et morphologique	8
II.4 Conséquences sur les risques naturels.....	9
III Description des phénomènes par secteurs	10
III.1 Phénomènes hydrauliques.....	10
III.1.1 Ruisseau de La Lavanche à Grésy	10
III.1.2 Ruisseau de La Corniole à Fontaine	13
III.2 Chutes de blocs	15
III.2.1 Falaises dominant le secteur de Grésy.....	15
III.2.2 Falaises dominant le secteur de Fontaine	18
III.3 Inondation de plaine par l'Isère	19
IV Documents graphiques	20
IV.1 Légende des documents graphiques	20
IV.2 Carte du PIZ.....	21
V Catalogue des prescriptions et recommandations	22
V.1 Remarques préalables.....	22
V.2 Traduction « réglementaire »	23
VI Fiches de prescriptions et recommandations	24
VI.1 Fiche 1	25
VI.2 Fiche 2	26
VI.3 Fiche 3	27
VI.4 Fiche 4.....	29
VI.5 Fiche 5	31
VII Annexes	33

I Introduction

I.1 Contexte et objectifs

La commune de Grésy-sur-Isère a confié au service RTM de La Savoie, la mise à jour de son Plan d'Indexation en Z (PIZ).

Un PIZ avait été établi en 2005 par la société IMSRN. L'objectif de la présente mission est de :

- 1) intégrer les nouvelles études ou éléments de connaissance concernant des secteurs compris dans les périmètres d'enjeux du projet de PLU.
- 2) étendre le périmètre du PIZ sur de nouvelles zones que la commune projette d'ouvrir à l'urbanisme dans le cadre de son projet de PLU.

I.2 Rappel sur la portée d'un PIZ

Le PIZ constitue le document de référence informatif sur l'existence de risques naturels dans les documents d'urbanismes (POS ou PLU), sur les parties urbanisées ou susceptibles de l'être non couvertes par un zonage à caractère réglementaire (PPR).

Le PIZ n'a aucun caractère réglementaire.

Mais l'inventaire des phénomènes naturels, et des risques qui en découlent, est un des préalables indispensables à la réalisation du PADD ainsi qu'au règlement du PLU ; l'existence de risques d'origine naturelle restant à ce jour un des facteurs limitant préalable à tout projet d'aménagement, particulièrement en zone de relief.

La procédure d'indexation en "z" est normalement appliquée aux seules zones U ou AU du PLU et à leur périphérie immédiate. Ce qui précède exclut de la procédure les zones A et N au PLU ; dans ces zones, les projets d'aménagement sont peu nombreux, et peuvent alors faire l'objet d'un examen individuel.

Le PIZ cherche à définir les possibilités d'aménagement dans les différentes zones au regard des risques naturels. Cette démarche se fait en l'état des connaissances, notamment nourries d'études spécifiques, mais également à dire d'expert à partir de reconnaissances de terrain.

Hors l'extension prévisible des phénomènes, les deux paramètres retenus pour apprécier l'importance des risques et les possibilités d'aménagement, sont l'intensité et la fréquence des phénomènes en cause. L'état actuel d'efficacité des dispositifs de protection, de quelque nature qu'ils soient, est intégré dans la réflexion.

Les enjeux retenus sont les urbanisations existantes ou projetées, et le bâti proprement dit.

Les choix retenus lors de la réalisation d'un PIZ restent valables tant qu'aucun élément nouveau d'appréciation des risques ne vient modifier le diagnostic initial d.

I.3 Définition du périmètre d'étude

Le périmètre d'étude correspond aux zones urbanisées de la commune et leurs environs immédiats. Il est délimité en rouge sur la carte suivante.

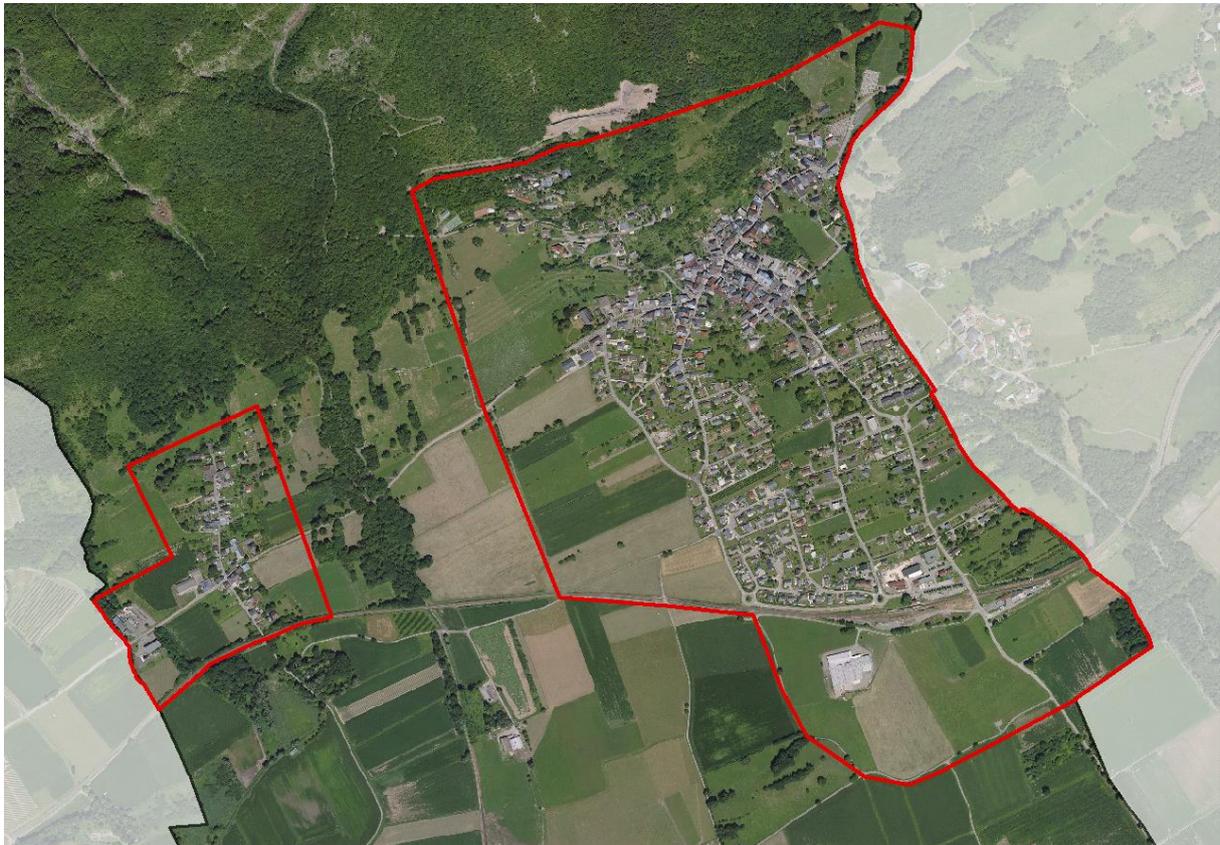


Figure 1 : Périmètre d'étude

I.4 Etudes considérées

La présente analyse prend en compte les études existantes suivantes :

- BRGM, 1985, Examen de l'écroulement du 2 février 1985 sur la commune de Grésy-sur-Isère – définition des risques subsistants et mesures de protections envisagées.
- BRGM, 1986, Protection du hameau du Murgeray contre les chutes de masses rocheuses à Grésy-sur-Isère.
- ETRM, 2017, Etude hydraulique du torrent de La Lavanche (version provisoire), pour le compte du SISARC.
- Géolithe, 2010, Secteur de la Sierraz, commune de Grésy-sur-Isère – Protection contre les éboulements rocheux par merlon pare-blocs – étude de projet géotechnique.
- IMS RN, 2005, PIZ.
- RTM, 2016, Etude de bassin du torrent de la Lavanche – forêt domaniale RTM du Grand Roc.
- RTM depuis les années 1930 : archives et rapports d'expertises.
- SAGE, 2004, Etude de protection vis-à-vis des risques de chutes de blocs.
- SAGE, 2006, Etude de dimensionnement de merlons de protection.

II Contexte physique

Les phénomènes naturels sont d'une manière générale, conditionnés par les caractéristiques mécaniques des terrains concernés, la topographie (en particulier la pente) et par la présence d'eau. Les paragraphes suivants permettent de mieux comprendre le territoire d'étude et les aléas qui le concernent.

II.1 Contexte géologique

La commune s'étend sur le bord subalpin des Bauges en rive droite de l'Isère, plus précisément sur une portion du flanc Sud-Est du synclinal de la Montagne de La Lanche.

D'un point de vue lithologique le territoire communal s'étend sur :

- Le haut du versant (pas de lien direct avec la zone d'enjeux), se compose d'une crête de calcaires urgoniens (en orange sur l'illustration suivante), au-dessous de laquelle s'étend une large portion de formation marno-calcaires (en vert sur la figure 2).
- Des calcaires lithographiques du Kimméridgien supérieur au Thitonien (bleu très clair sur la carte suivante) qui forment la partie supérieure des falaises qui dominent Grésy ;
- Des calcaires marneux et lithographique de l'oxfordien (en bleu vif sur la carte) qui constituent la partie inférieure des falaises dominant Grésy ;
- Des schistes marneux communément appelé « terres noires » qui affleurent très ponctuellement au milieu de dépôts d'éboulements anciens ou d'éboulis en amont des habitations (points bleus sur la carte) ;
- Le pied de versant, jusqu'aux premières habitations, est tapissé de dépôts d'un éboulement ancien (jaune pâle sur la carte) ;
- On distingue également des formations morainiques (dépôts glaciaires) sur tout le versant (non représenté sur la carte géologique) qui s'entremêlent avec la frange d'altération.
- Les deux principales unités urbaines de la commune s'étendent sur des cônes de déjection ou d'épendage post-würmiens.
- Enfin, le fond de vallée, jusqu'à l'Isère est recouvert de formations alluviales.

Le secteur de falaises dominant directement les zones urbanisées a connu un tassement généralisé du coin tithonique-berriasien qui a engendré l'écroulement de la partie orientale. Un réseau de fractures fortement pentée Sud-Est découpe la falaise tithonique qui s'étend de Grésy à Frontenex parallèlement à la vallée.

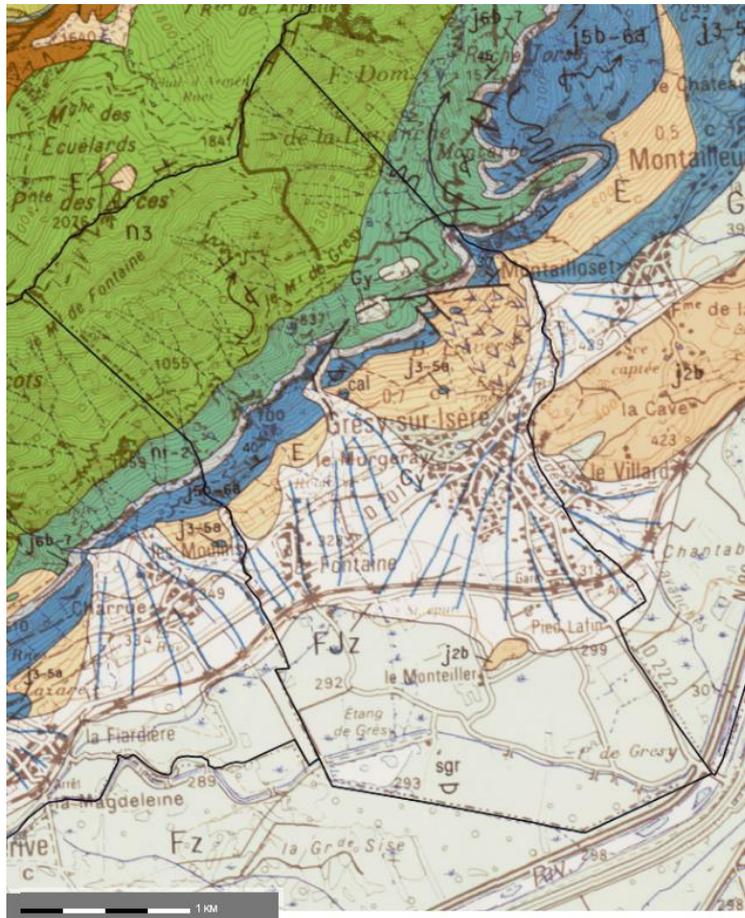


Figure 2 : Extrait de la carte géologique du BRGM

II.2 Contexte hydrographique, hydrologique et hydrogéologique

La commune est située en bordure de l'Isère qui constitue le cours d'eau principal du secteur. Celui-ci a fait l'objet d'un PPRI qui donne une crue centennale (Q100) à 1170 m³/s en aval d'Albertville.

Ces principaux affluents dans la zone d'étude sont :

- Le ruisseau de La Lavanches qui forme la limite communale Est (débit de crue centennale estimé par le RTM à environ 10 m³/s);
- Le ruisseau de Corniole qui constitue la limite communale Ouest (débit Q100 à 7m³/s);
- Les ruisseaux du Croc et de Sallin qui transitent entre Fontaine et Grésy.

Un chevelu torrentiel et/ou d'axes de ruissellement à écoulements intermittents viennent compléter cet ensemble hydrographique.

Notons la présence de canaux d'irrigation et/ou de drainage en fond de vallée dont celui de la Bialle.

Enfin, la commune accueille un étang sur sa limite Sud-Ouest, qui sert de base de loisir en été.

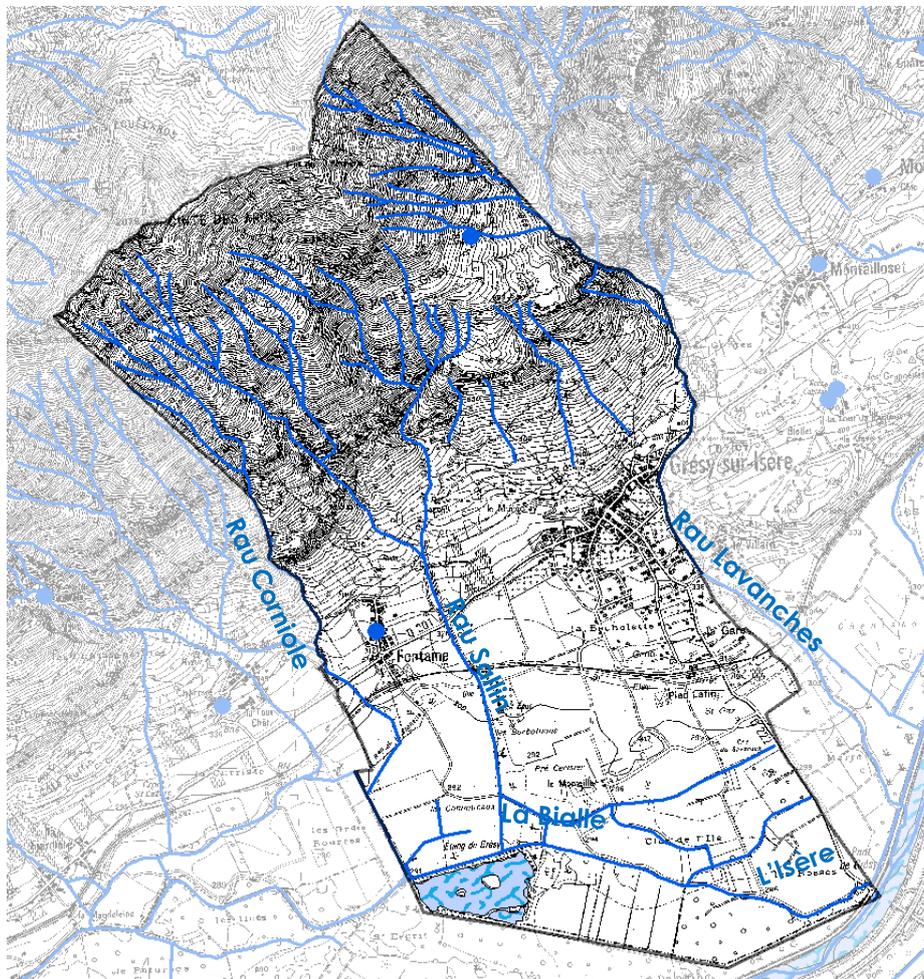


Figure 3 : réseau hydrographique (BD topo)

Les dépôts alluvionnaires torrentiels 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 en amont de Grésy (pas d'écoulements générant de perturbations dans Grésy au regard de l'absence d'historique).

Les circulations d'eau dans les moraines sont généralement peu importantes et périodiquement tarées.

II.3 Contexte topographique et morphologique

La commune s'étage entre 292 m au niveau de l'Isère en limite Sud-Est du territoire, et 2076 m au niveau de la Pointe des Arces. Concernant la zone étudiée proprement dite, elle oscille autour d'une altitude moyenne de 325 m.

Le versant qui domine le périmètre du PIZ est globalement raide avec la présence ponctuelle de pentes très soutenues. 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. Ce versant est relativement boisé.

Les zones habitées s'étendent sur des cônes de déjection ou d'épandage sur des pentes inférieures à 15°.

Le fond de vallée correspond à la plaine alluviale de l'Isère qui présente une topographie plâte.

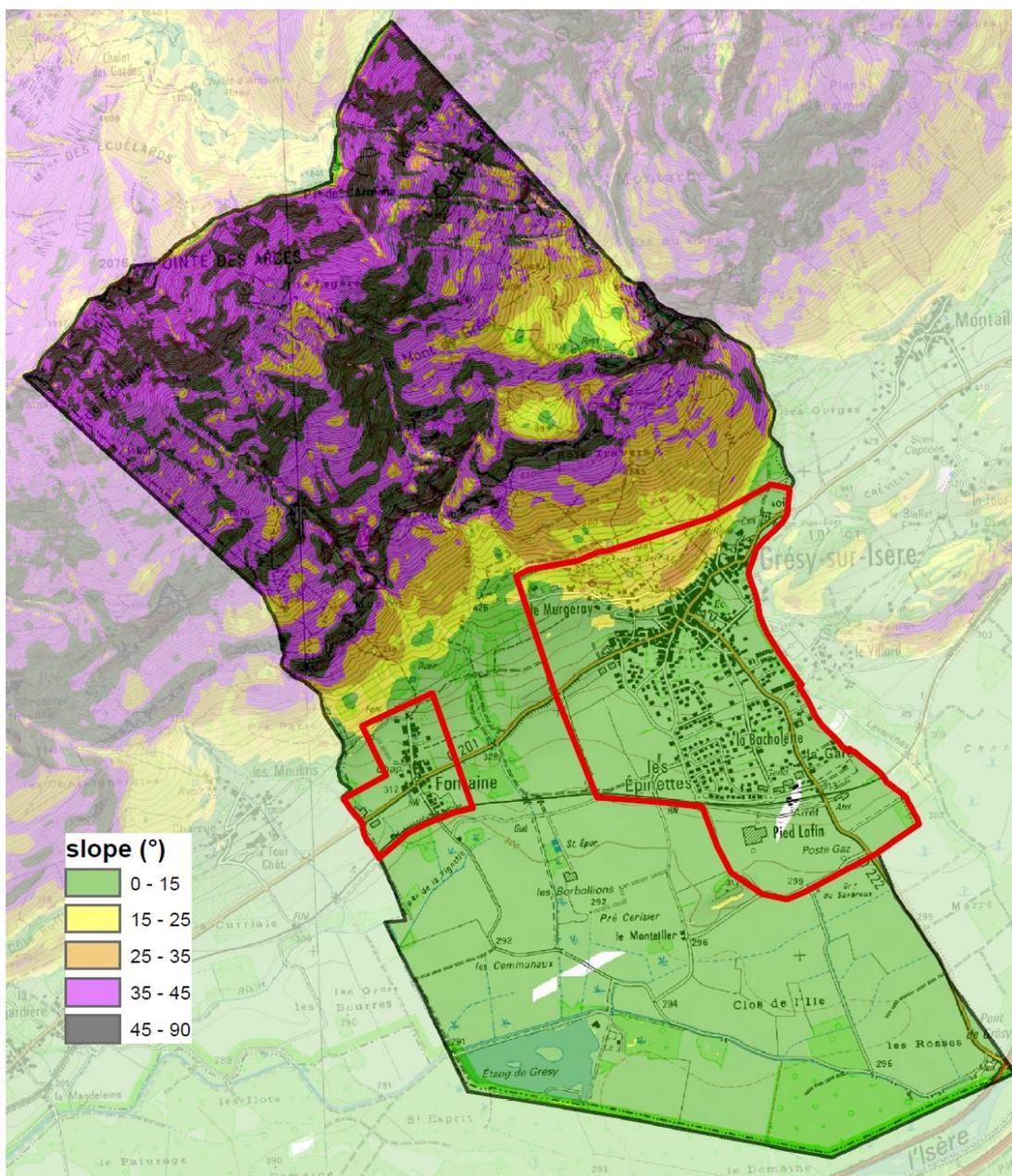


Figure 4 : carte des pentes

II.4 Conséquences sur les risques naturels

II.4.1 Concernant les glissements

La commune peut éventuellement connaître des glissements dans les zones montagneuses, en revanche, dans le périmètre du PIZ, la pente est bien trop peu marquée pour que les terrains puissent glisser.

Notons toutefois que si le versant présente une inclinaison notoire en amont du bourg, les glissements ne sont pas à craindre du fait de la nature des terrains composés ici d'éboulis.

II.4.2 Concernant les chutes de blocs

De manière générale, les affleurements rocheux de calcaires peuvent libérer des blocs. Les calcaires tithoniques sont relativement compacts entraînant peu d'événements en fréquence mais lorsque qu'un éboulement intervient, il s'avère généralement volumineux (jusqu'à plusieurs dizaines de m³ en volume de blocs unitaires). Les calcaires marneux peuvent également être à l'origine de chutes de blocs mais à l'inverse il s'agira de matériaux usuellement plus fins avec une fréquence plus élevée.

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.

II.4.3 Concernant les avalanches

Les pentes supérieures à 30° situées en altitude (globalement au-dessus de 1500 m) peuvent être le siège de déclenchement d'avalanches.

Le territoire communal n'est pas couvert par la CLPA (Carte de Localisation des Phénomènes d'Avalanche), il est en revanche concerné par l'EPA (Enquête Permanente sur les Avalanches) qui recense 4 couloirs. Ces derniers n'intéressent pas le périmètre d'étude. En absence d'historique et de témoignage au niveau de la zone objet de ce rapport, l'aléa « avalanche » est écarté dans le périmètre du PIZ.

II.4.4 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, ou bien par production d'une lave torrentielle sustentée par des affouillements de berges notamment. Ces transports solides peuvent également être alimentés par des arbres, bois morts et flottants en tout genre.

Les terrains sensibles à l'érosion (moraine, zones marneuses, etc.) sont donc particulièrement propices au développement de crues torrentielles.

Notons également la composante topographique qui joue un rôle important : les replats vont jouer un rôle de stockage des matériaux charriés et/ou de régulation du transport solide.

III Description des phénomènes par secteurs

III.1 Phénomènes hydrauliques

III.1.1 Ruisseau de La Lavanche à Grésy

Description du site et du phénomène

La Lavanche transite sur la limite Est de la commune et concerne donc le village de Grésy sur sa rive droite. Le bassin versant représente une surface de 3,1 km².

Sur la partie haute du bassin jusqu'au débouché des gorges, le torrent présente des pentes très fortes (cf figure 4, souvent supérieure à 35°). Au Nord-Est du bassin versant, le torrent transite sur des terrains sensibles à l'érosion pouvant être à l'origine de transport solide.

A la sortie des gorges, se distinguent des dépôts de laves jusqu'au pont de la RD201. Ce dernier présente une section hydraulique importante, toutefois il existe un seuil en amont qui peut limiter la section d'écoulement. Notons que malgré ses dimensions généreuses, ce pont a été obstrué par la lave de 1902. En cas de débordements, les matériaux se déposeraient assez vite du fait d'un replat significatif en amont du cimetière. Une lame d'eau sur la voirie reste toutefois possible en direction du village.

A partir de ce niveau, le torrent longe les premiers enjeux habités de la commune, d'abord dans un lit encaissé (affouillement peu probable du fait de la roche affleurante) avec localement un mur en pierres au droit de plusieurs maisons. Notons la présence de cuves, planches, bâches, etc. dans le lit du torrent qui constituent des flottants potentiels pouvant provoquer un embâcle plus bas.



Figure 5 : présence de flottants (cuves, bâches, planches etc.)



A ce niveau, et ce jusqu'au pont de la rue de l'Eglise, le torrent dispose d'une pente limitant de gros dépôts. Le lit y est relativement large et assez encaissé pour envisager des débordements. Notons que le pont précité peut être le siège d'embâcles qui occasionneraient des débordements avec des écoulements vers le gymnase et dans la parcelle agricole située en aval.

Figure 6 : Débordements possibles sur le pont de la rue de l'église en cas d'embâcle (ETRM)

Ensuite, jusqu'au pont du Villard, le fond du lit est intégralement constitué d'un radier en enrochement bétonné. Le lit est endigué sur ces deux rives. La digue rive droite est protégée par des enrochements sur tout le linéaire mais le reste de sa composition est de type matériaux de curage. Cette digue est sensiblement plus haute que celle de la rive gauche. Par conséquent les éventuels débordements auront plutôt tendance à se diriger vers le stade en rive gauche. Néanmoins, il a été observé un « point bas » sur la digue en rive droite. A ce même niveau la digue a été ponctuellement décaissée au droit de 2 habitations ce qui la rend forcément plus fragile. Enfin la rive droite, bien que renforcée par des enrochements, est bien plus étroite que celle de la rive gauche. Un scénario de rupture de digue sur une crue centennale reste tout à fait plausible. Dans ce cas les écoulements envahiraient le lotissement par surverse ou affouillement et transiteraient indubitablement vers l'aval en empruntant la RD222.



Figure 7 : clichés au droit du lotissement (à gauche source : ETRM)

A l'aval du pont du Villard, un double seuil réduit la section hydraulique du pont. L'historique de crues fait état de nombreux débordements à cet endroit, probablement favorisés par l'obstruction partielle ou totale de l'ouvrage. Le terrain naturel descend de part et d'autre de la chaussée sur le pont. Ainsi, en cas de débordement en ce point, les eaux s'écoulent sur voirie et atteignent les zones urbanisées très proches.



Figure 8 : Débordements possibles en cas d'obstruction du pont du Villard (ETRM)

En aval le torrent s'écoule suffisamment éloigné des habitations pour pouvoir les affecter. Cela est d'autant plus le cas que le lit est nettement plus encaissé et beaucoup plus large.

Historique

Le torrent ayant fait l'objet de plusieurs études, l'historique est repris de l'EBR (RTM 2016).

Date	Détails	Sources
1er juillet 1820	Lave torrentielle suite à un orage accompagné de pluie diluvienne. La lave est arrivée jusqu'au marais de l'Isère. La route fut coupée, les ponts ont été entraînés, des champs de blé, des près engravés. D'après les constatations de l'ingénieur, la route était couverte sur 45 mètres de longueur sur une hauteur de 1,80 m sur la rive droite, de 1,60 m sur la rive gauche et de 14m au milieu. Le mur de chute du torrent qui soutenait la route et refait à neuf depuis le printemps a été détruit ainsi que son radier. La lave a charrié des blocs de plus de 54 m ³ en aval et à plus de 300 m de la chaussée. D'autres blocs très nombreux ont formé un embâcle dans le lit très profond, sous Grésy et ont fait divaguer le courant.	Mougin BD RTM
Septembre 1823	Lave torrentielle. Vers le milieu du mois, la prédiction de l'ingénieur, suite à la lave de 1820, se trouva justifiée et le torrent causa de nouveaux dommages sur Grésy et Montailleur	Mougin
1826	Une série de petites crues a sans doute amené le comblement du lit de la Lavanche. Pour faciliter le libre écoulement des eaux, un curage est préconisé afin de "déblayer tous les blocs de pierre et arbres existants"	Mougin
1845	Plusieurs petites crues de charriage.	Mougin
1848	D'après Mougin, "le charriage continua et nécessita les mêmes travaux [de curage]. En 1845, 1848, le barrage de Viannaises et son radier de cuvette ont été endommagés par les eaux.	Mougin
10 sept. 1861	Suite à un violent orage la Lavanche grossit énormément, déborda et envahit plusieurs maisons de Grésy. La population et la gendarmerie purent édifier à la hâte une levée qui força les eaux à rentrer dans leur lit. Les matières charriées jusqu'aux habitations formaient une nappe de gravier et de boue d'environ 1 m d'épaisseur, où l'on rencontrait des blocs de toutes dimensions quelques-uns atteignant 1/8 de mètre cube.	Mougin BDRTM
10 juillet 1902	Lave torrentielle suite à un orage. La coulée, chargée de gros blocs, s'arrêta d'abord au pont de la route départementale qui forma barrage; la boue s'étala à droite et à gauche, puis l'embâcle céda et se reforma au-dessous de l'emplacement du pont qui mettait en communication Grésy avec le Villard et qui fut complètement détruit. Ce barrage de blocs fit dévier le courant sur la rive gauche et le Villard fut enlisé; la lave ne s'arrêta qu'auprès du chemin de fer; les cultures envahies avaient une contenance de 2ha	Mougin, BD RTM
5-6 juillet 1903	Un an après la crue de 1902, suite à des pluies diluviennes et orageuses, la Lavanche eut une crue soudaine. Les eaux n'ayant plus rencontré de matériaux meubles dans le bassin de réception sont arrivées claires jusqu'au sommet du cône de déjection. Trouvant là un lit encore obstrué de dépôts de la lave de 1902, elles se sont mises à affouiller à partir de la cote 405. La conséquence de ce remaniement a été la formation d'une nouvelle lave qui est encore venue envahir les maisons et les cultures du Villard.	Mougin, BD RTM
12 fev 1904	Suite à une forte pluie et à la fonte des neiges, la Lavanche grossit et sort de son lit en aval de la ligne de chemin de fer où elle submerge les cultures	Aménagement forestier, Archives RTM
1930 & 1931	Crue	Aménagement forestier
7-14 et 16 juillet 1933	Suite à de violents orages, une lave prend naissance et occasionne des dégâts sur les cultures (environ 2 ha) ainsi que les hameaux du Villard et de Grésy	Aménagement forestier, Archives RTM
31 juillet 1937	Une lave provoque l'affouillement de deux barrages et coupe le sentier du Col des Sausses au couloir de Lanscantin. Environ 4000 m ³ de matériaux ont été retenus par les barrages des Sausses.	Aménagement forestier, Archives RTM
18 octobre 1992	Suite à des pluies diluviennes entre le 18 et 22 octobre 1992, crues successives sur la Lavanche. La digue rive droite protégeant le lotissement des Epervières a été largement entaillée tandis que le radier et les culées aval du pont du Villard ont été profondément affouillées.	Archives RTM
7 août 1997	Crue à fort charriage. Importants dépôts en amont de la RD201, risquant de favoriser le débordement d'une crue future (curage de 500 m ³ urgent) A 300 m à l'aval du pont de la RD201 (dit pont des Viannaises), affouillement du mur de protection en RD	Archives RTM
12 août 1998	Crue à très fort charriage suite à des orages violents. Des débordements ont eu lieu à plusieurs endroits : - Coude rive gauche en aval du pylône EDF : destruction presque totale de la protection faite en enrochement puis débordement liquide sans conséquence dans les près, - Digue en aval du pont de la Fruitière : dégâts sur le radier (affouillement), - Digue en terrassement au niveau du lotissement : au niveau du stade, une maison en contrebas de la digue rive droite a failli être inondée, les eaux ayant rongé une partie de la digue après dépôt de gravier à moins de 80 cm du sommet de protection. C'est précisément à cet endroit que le maximum de dépôt a eu lieu.	Archives RTM

Ouvrages de protection

Le haut du bassin versant fait l'objet d'un traitement du RTM depuis longtemps avec en premier lieu avec la forêt domaniale depuis 1934 qui vise notamment à stabiliser les terrains afin de ne pas alimenter les laves torrentielles. Dans la forêt domaniale, le RTM a également aménagé 21 seuils de correction torrentielle. L'ensemble du dispositif est en bon état.

Il existe un seuil directement au droit du pont de la RD201. Le rôle de ce dernier est « à double tranchant » : rôle négatif de rehaussement du niveau du lit au droit du pont et donc réduction de la section. Rôle positif permettant une régulation du transport solide en amont limitant du volume solide sur Grésy.

Des habitations sont « protégées » par un mur en pierres en rive droite entre le pont de la RD201 et le pont de la route de l'église.

Correction torrentielle sur 300 m en enrochements au niveau du stade, créant des « digues et une chenalisation » du torrent (réalisation sous maîtrise d'œuvre RTM en 1999). Ouvrages jugés insuffisants pour une crue centennale et ponctuellement dégradé par décaissement.

Deux seuils en enrochement maçonnés ainsi que de bajoyers à l'aval du pont du Villard réalisés en 1993 sous maîtrise d'œuvre RTM. Ceux-ci jouent un rôle négatif en l'état actuel du torrent en rehaussant le niveau du lit au droit du lotissement.

Scénario de référence et aléa

Deux types de crues peuvent affecter la commune :

- Une crue en charriage avec un fort transport solide et un dépôt sur l'ensemble du cône de déjection. Cela correspond au scénario des crues depuis 1933.
- Une crue avec formation de lave torrentielle qui se propagerait vraisemblablement jusqu'au niveau de Villard. Ce scénario étant vraisemblablement le plus préoccupant, il paraît être le phénomène de référence pour une crue centennale.

Dans ce cas les points de débordements seraient :

- En rive droite en amont du seuil de la RD 201, le chef-lieu de Grésy serait ainsi menacé même s'il est probable que la lave s'arrête un peu en amont. L'aléa est considéré moyen puis les écoulements vers le village seraient faibles (fine lame d'eau relativement diffuse).
- Au niveau du pont de la rue de l'Eglise, le scénario d'un embâcle provoquerait des débordements au niveau du gymnase et de la prairie en aval. Les eaux devraient s'étaier et donner lieu par conséquent à un aléa jugé moyen dans un premier temps puis faible du fait d'un étalement du phénomène.
- Au niveau du lotissement en amont du pont du Villard : avec une faible hauteur des berges et une pente faible pour une lave torrentielle, le secteur est particulièrement vulnérable au débordement. L'obstruction à ce niveau remonterait dans le chenal perché avec un risque marqué de débordement sur les deux rives. A titre d'exemple, la crue de 1998 pourtant loin d'être centennale, était à la limite d'un débordement. Notons par ailleurs que le scénario rupture de digue paraît plausible du fait d'un ouvrage relativement étroit et ponctuellement affaibli. L'aléa est considéré fort.
- Plus bas, seuls des débordements issus soit du lotissement, soit d'une obstruction du pont du Villard, paraissent possibles. Ces derniers devraient occasionner essentiellement une lame d'eau qui s'écoulera ensuite le long de la RD222 soit un aléa considéré comme moyen.

III.1.2 Ruisseau de La Corniole à Fontaine

Description du site et du phénomène

La Corniole rassemble trois branches hydrauliques (Ruisseau du Plan Gruet, ruisseau de Varandet, et Ruisseau de Corniole). Le torrent transite sur la limite Ouest de la commune et concerne une entreprise (Salletaz) située à proximité du village de Fontaine.

Sur le haut du bassin versant, ces cours d'eau s'écoulent dans des terrains plutôt rocheux, bien que ponctuellement ils peuvent être sensibles à l'érosion et donner un certain transport solide. La branche la plus à l'Ouest (Plan Cruet sur la commune de Freterive) dispose d'une plage de dépôt limitant la formation de laves plus bas. L'appareil torrentiel s'écoule sur un versant très boisé pouvant alimenter le torrent en flottants (bois morts, branches, arbres couchés etc.).

En pied de versant, les cours d'eau sont relativement encaissés limitant tout débordement, en revanche des traces d'affouillement se distinguent un peu tout le long du transit jusqu'à l'usine Salletaz.



Figure 9 : Lit en pied de versant

Directement en amont de cette entreprise, une plage de dépôt a été aménagée avec une grille à son exutoire couplée à une seconde grille permettant d'éviter l'obstruction d'une buse de 80 cm qui assure le transit des écoulements sous l'entreprise et la RD201. Cette buse est clairement sous-dimensionnée pour une crue centennale. Les débordements possibles s'écouleraient alors sur la plateforme de l'entreprise, affectant très certainement au passage les entrepôts de l'usine, avant de revenir pour certains dans le lit naturel, pour d'autres sur la parcelle agricole en rive gauche jusqu'à la voie ferrée.



Figure 10 : Plage de dépôt en amont de l'entreprise Salletaz

Historique

Mai 1999. Une crue a rempli la Plage de dépôt puis bouché la grille de l'entreprise par des flottants et débordé en rive gauche sans toucher l'entreprise mais a inondé la RD201 avec dépôt de quelques matériaux (archives RTM).

Juillet 2007. Une crue torrentielle atteint la plage de dépôt communale gérée par Fréterive au niveau d'un ouvrage à grille horizontale (BDRTM).

Juillet 2013. Une crue torrentielle atteint le cône de déjection, entre le radier et la plage de dépôt : Radier de Plan Cruet et plage de dépôt en amont de Salletaz (BDRTM).

Ouvrage de protection

Existence d'un bac de décantation en amont de la partie busée sous la RD201 réalisée en 1990 sous maîtrise d'œuvre RTM. Ouvrage jugé insuffisant pour une crue centennale.

Scénario de référence et aléa

Le lit des différentes branches est jugé en aléa fort de crue torrentielle. L'axe d'écoulement préférentiel pour les débordements de la plage de dépôt est également considéré comme un aléa fort (la crue de 1999, pourtant loin d'être estimée comme une crue centennale, en est un bon exemple).

Les débordements de part et d'autre de ces axes, au niveau de l'entreprise et sur les parcelles agricoles devraient être relativement diffus. Ils sont considérés comme des aléas moyens.

III.2 Chutes de blocs

III.2.1 Falaises dominant le secteur de Grésy

Description du site et du phénomène

Le village de Grésy est dominé par trois imposantes barres rocheuses :

- une falaise à l'Ouest qui s'étend sur près de 400 m de longueur et 75 m de hauteur, qui domine le quartier de Murgeray;
- un éperon moins conséquent d'une centaine de mètres de longueur et 50 m de hauteur en amont du lieu-dit de la Croix-de-la-Serriaz ;
- et une dernière falaise à l'Est, qui présente une longueur de 400 m sur une hauteur de 90 m et qui surplombe le bourg historique de Grésy (secteur de l'église ruinée).

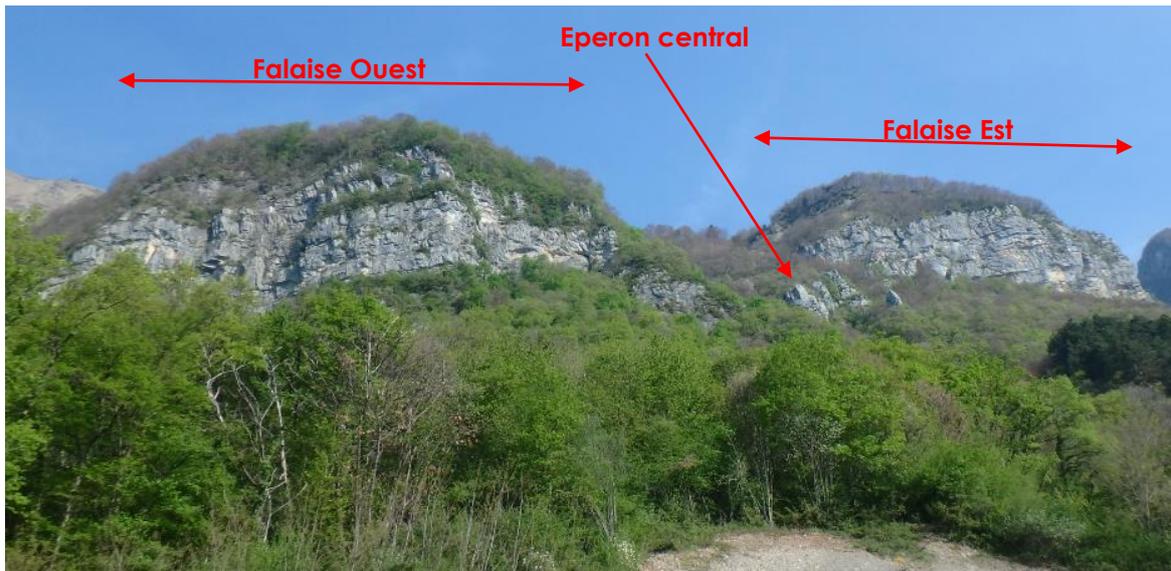


Figure 11 : vue des falaises Est et Ouest et de l'éperon central

Les deux falaises présentent une morphologie semblable avec une barre unique entrecoupée de petites vires végétalisées. Elles sont relativement compactes (calcaire du tithonique) avec des grandes dalles stratigraphiques et des parties surplombantes. En revanche, leurs parties basses présentent des niveaux plus marneux qui se délitent (calcaire du kimméridgien). L'éperon central se compose lui d'une succession de piliers sur deux niveaux et paraît globalement moins massif.

Ces affleurements s'étagent entre 850 et 700 m d'altitude alors que le village se localise à 400 m. Entre les deux, la pente oscille entre 15° en pied de versant et 35° sous les parois rocheuses ce qui correspond à l'éboulis. Notons la présence de deux couloirs bien marqués de part et d'autre l'éperon central qui ont/auront tendance à chenaliser des matériaux lors de leur chute et de les conduire au droit de 2 zones d'enjeux. Le versant est entièrement boisé sur ses 2/3 supérieurs alors que la végétation est plus clairsemée en aval.

Notons la présence de merlons sur la partie Ouest (cf § ci-après).

Le parcours du versant permet de constater des blocs éboulés jusqu'à la cote 360 m en aval du Murgeray (cf figures 12 & 13). Ce bloc d'une dizaine de mètres cube semble néanmoins ancien au regard des lapiaz visibles en surface (l'observation des photo-aériennes anciennes de l'IGN montre qu'il était déjà éboulé en 1939). Sa ligne d'énergie (permettant de définir la probabilité d'atteinte), est de 32°. De nombreux autres blocs s'observent dans le versant mais relativement éloignés des enjeux, ceux-ci atteignant jusqu'à 35 m³.



Figure 12 : exemples de blocs relevés

Historique

1928. Éboulement « de grande envergure sur l'ensemble du versant » (Rapport BRGM 1986).

Septembre 1984. Écroulement (volume total non estimé) depuis la falaise Ouest avait donné lieu à des blocs unitaires supérieur au mètre cube. La zone d'arrêt se localisait entre le sentier du Mont et le chemin de remembrement (Rapport BRGM 1985).

Février 1985. Un éboulement au niveau de la falaise Ouest a été estimé à 400 m³. Celui-ci a produit des blocs unitaires de près de 10 m³ (nombreux blocs de 6 à 9 m³). Les plus lointains se sont arrêtés à la cote 400 m à une centaine de mètres d'une habitation de Murgeray (Rapport BRGM 1985).

Janvier 1986. Un éboulement est survenu au-dessus de la combe qui domine l'ancienne carrière. Pas d'information sur le volume ni l'extension du phénomène (Rapport BRGM 1986).

Début 2003. Bloc de 3 m³ stoppé dans le merlon du Murgeray. Présence également d'un plus petit bloc de 150 l dans la fosse (Archive RTM).

Au gré de nos reconnaissances de terrain, nous avons pu effectuer un relevé de blocs anciennement éboulés (non exhaustif) dont la provenance n'est pas forcément corrélée avec l'historique précité. Ce relevé est complété par celui effectué dans l'étude SAGE.

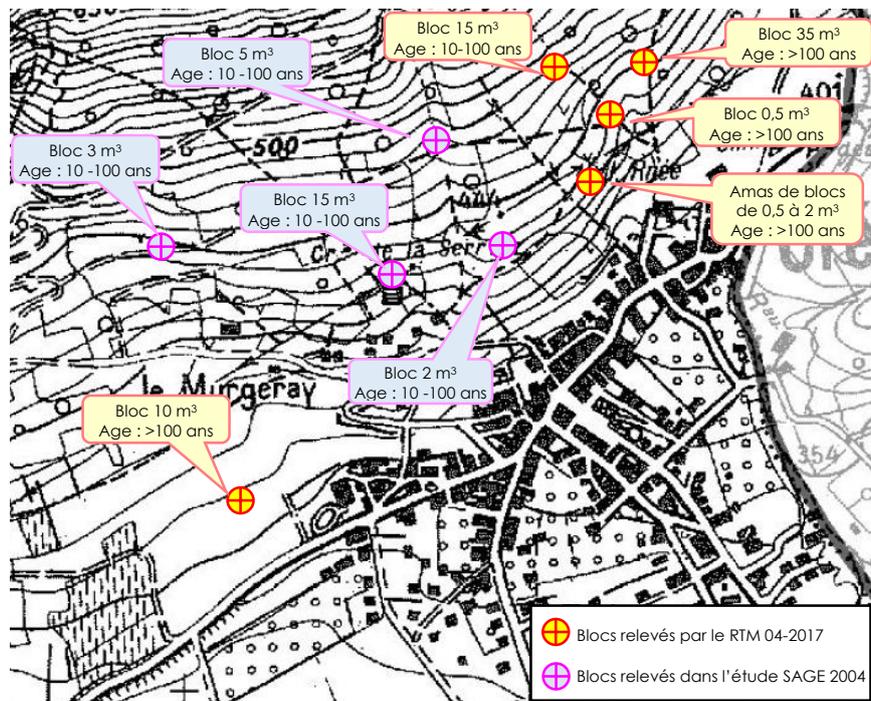


Figure 13 : Localisation de blocs relevés

Ouvrages de protection

Digue pare-blocs (merlon) réalisée en 1987 sous maîtrise d'œuvre RTM. L'ouvrage se localise en amont du Murgeray sur une longueur de 440 m et une hauteur de 6 m (3m en déblais et 3 m au-dessus du terrain initial). L'ouvrage est réalisé en déblais/remblais. Son efficacité est jugée bonne.

Une seconde digue a été réalisée plus récemment sous maîtrise d'œuvre Géolithe en 2014. Celle-ci dispose d'une hauteur utile de 5,5 m sur une longueur de 250 m avec un parement amont raidi à 80° en pneusol. Son efficacité est jugée bonne.

Remarque : l'étude de Géolithe fait état d'un merlon « Est » en deuxième phase actuellement non réalisé (prévision ?).

Scénario de référence et aléa

Afin de définir un zonage d'emprise du phénomène et le niveau d'aléa associé, nous proposons d'utiliser le guide MEZAP¹. Cette méthode nécessite de disposer d'un indice d'activité (pouvant également s'apparenter à la probabilité de départ), une intensité définie par la blocométrie des éléments rocheux mobilisables (correspondant aux dégâts potentiels) et une probabilité d'atteinte. Pour chacun de ces critères, nous disposons des études SAGE et Géolithe (cf sources §1.4).

Remarque : l'application de MEZAP s'avère généralement plus sécuritaire que les anciennes études. En effet, les études de SAGE, Géolithe et IMSRN donnent un aléa simplement avec la probabilité d'atteinte (issues des modélisations), hors il est également considéré ici la probabilité de départ et l'intensité (critères négligés dans la précédente version du PIZ).

Intensité : Les diverses études s'accordent sur des compartiments de plusieurs dizaines, voire centaine de mètres cubes qui pourraient se décrocher de l'ensemble des falaises. Elles considèrent que les volumes unitaires après fragmentation à leurs impacts peuvent atteindre jusqu'à 40 m³. Par ailleurs, les blocs relevés en pied de versant dépassent pour certain 10 m³. L'intensité est donc considérée comme très élevée.

Indice d'activité : Les observations en falaise faites par les études précitées ainsi que l'historique permet de définir 2 niveaux d'activité : Il sera fort pour la falaise Ouest et l'éperon central (plusieurs blocs de moins de 100 ans relevés en pied de versant, existence d'un historique fourni dans les années 1980, et nombreuses instabilité à forte probabilité de rupture identifiées par l'étude SAGE). L'activité est jugée faible à moyenne pour la falaise Ouest (pas d'historique, quelques blocs relevés estimé à plus de cent ans, en revanche plusieurs masses identifiées comme peu stable en paroi dans l'étude de SAGE).

Probabilité d'atteinte : Les études SAGE et Géolithe donnent des modélisations trajectographiques. Néanmoins celles-ci ont été effectuées dans l'objectif de dimensionner un merlon de protection qui est, en partie, aujourd'hui réalisé sur la partie Ouest. Ces merlons étant jugés efficaces pour le phénomène de référence, la probabilité d'atteinte sera simplement considérée comme forte jusqu'à l'ouvrage.

Toutefois, le dispositif de protection ne couvre pas le côté Est. La modélisation de SAGE sur cette zone donne une probabilité d'atteinte moyenne du secteur de l'église ruinée, et faible au-delà (jusqu'à la RD201). Afin de confronter ces résultats avec nos observations de terrain, il est proposé d'appliquer le même angle de ligne d'énergie que pour le bloc le plus éloigné visible sous le secteur du Murgeray soit 32°. En effet, disposant d'une même lithologie et d'un versant homogène, une propagation du même ordre depuis la falaise Est reste possible. Il en ressort un zonage qui correspond bien aux résultats trajectographiques de SAGE.

Aléa résultant : L'application de la grille de qualification des aléas MEZAP (cf. annexes) donne un aléa fort jusqu'aux habitations situées en amont de la rue de la Rafinière (sous l'éperon central) et jusqu'à l'église ruinée et les cimetières sous la falaise Est.

III.2.2 Falaises dominant le secteur de Fontaine

Description du site et du phénomène

Un affleurement de calcaire du kimméridgien domine le village de Fontaine. La paroi rocheuse est relativement litée du fait de niveaux marneux. La falaise s'étale sur 500 m de longueur et une cinquantaine de hauteur. La pente du versant est de 35° sous les affleurements (= éboulis) avec une couverture forestière assez dense, puis passe rapidement à 20° directement en

¹ MEZAP : Méthode de Zonage de l'Aléa chutes de Pierres. Guide de référence en matière de qualification et cartographie des phénomènes de chutes de blocs dans les PPRN ou cartes destinées à être intégrées aux PLU. Détails de la méthode en annexes.

amont des premières habitations où la végétation est plus éparse et inférieure à 15° au niveau du lieu-dit.

La composition de l'affleurement favorise des chutes de pierres et de petits blocs probablement très récurrentes, toutefois leur volume ne permet pas qu'ils atteignent des vitesses suffisamment importantes pour se propager jusqu'aux enjeux. La présence de la forêt joue qui plus est, un rôle incontestable de protection contre des matériaux de cette classe de volume. Le parcours en pied de versant au droit des habitations n'a pas permis d'observer de bloc éboulé.



Figure 14 : affleurement au droit de Fontaine

Historique

Aucun événement ne nous est connu.

Scénario de référence et aléa

Afin de définir un zonage d'emprise du phénomène et le niveau d'aléa associé, nous proposons d'utiliser le guide MEZAP (détails pages 18 et 19 et annexes).

Intensité : L'observation à distance de la falaise montre une fracturation relativement intense découpant des paquets rocheux de plusieurs dizaines de mètres cubes mais dont la chute donnerait des blocs unitaires après fragmentation à l'impact inférieurs au mètre cube. L'intensité est donc modérée.

Indice d'activité : La fracturation observée décrite ci-avant, laisse présager des chutes de matériaux rocheux relativement fréquentes.

Probabilité d'atteinte : En absence de modélisation trajectographique, il est proposé de définir la probabilité d'atteinte via la méthode des lignes d'énergies (mesure de l'angle entre le sommet de la falaise et la zone d'arrêt potentielle). Elle est considérée faible jusqu'à la cote 340m (ligne d'énergie de 32°) sur la « pointe » Nord Est du périmètre d'étude.

Aléa résultant : L'application de la grille de qualification des aléas MEZAP (cf. annexes) donne un aléa moyen sur la partie haute du périmètre d'étude jusqu'à la cote 340 m en amont de l'ancien chemin de Freterive.

III.3 Inondation de plaine par l'Isère

L'Isère affecte la partie Sud du périmètre d'étude et à plus grande échelle, une bonne partie de la commune. Ce cours d'eau étant géré par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI), qui reste le document de référence, il n'a pas fait l'objet d'observations.

>> Se reporter au PPRI de l'Isère.

IV Documents graphiques

IV.1 Légende des documents graphiques

La légende retenue est la suivante :

- * chaque zone concernée par un phénomène naturel visible et/ou prévisible, définie sans équivoque sur le plan cadastral, est signalée par un "Z" ;
- * cette information est complétée, en exposant, par le niveau de l'aléa (f, M, F) qui conditionne les possibilités d'aménagement de la zone concernée. En cas de dispositif de protection, cet exposant est complété par : « /p » ;
- * elle est aussi complétée par l'indication, en indice, de la nature du ou des phénomène(s) naturel(s) en cause. Le phénomène naturel prépondérant pour la qualification de la zone étant souligné.

Soit, par exemple,

- * **Z** : zone concernée par un phénomène d'origine naturelle,

et plus précisément en ce qui concerne **les indications portées en exposant**

- * **Z^N**, avec **N** pour Naturelle : zone aujourd'hui non bâtie ou assimilée, soumise en l'état actuel du site à un risque fort ;
- * **Z^F**, avec **F** pour risque Fort : zone aujourd'hui bâtie, soumise en l'état actuel du site à un risque ;
- * **Z^M**, avec **M** pour risque Moyen : zone soumise en l'état actuel du site à un risque moyen ;
- * **Z^f**, avec **f** pour risque faible : zone soumise en l'état actuel du site à un risque faible ;
- * **Z^{/p}**, avec **p** pour protection : zone soumise à un risque naturel pour lequel il a été aménagé un dispositif de protection.

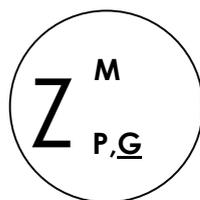
et les indications portées en indice

- * **Z_P** : zone soumise à un risque de chutes de blocs,
- * **Z_{G,P}** : zone soumise à des risques de glissements de terrain et de chutes de blocs, le risque chutes de blocs l'emportant sur le risques de glissements pour la qualification de la zone.

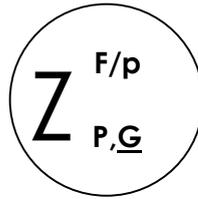
Les abréviations retenues pour désigner les différents phénomènes sont les suivantes :

- * **P** : chutes de pierres et de blocs,
- * **G** : glissements de terrain,
- * **I** : inondations,
- * **T** : crues torrentielles.

Ce qui, en final, peut se présenter sous les formes suivantes :

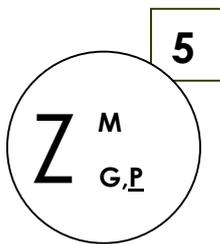


zone soumise à un risque moyen, exposée aux risques de chutes de blocs et de glissement de terrain, ce dernier phénomène l'emportant pour la qualification de la zone.



zone soumise à un risque fort malgré la présence de dispositifs de protection, exposée aux risques de chute de blocs et de glissements de terrain, ce dernier phénomène l'emportant pour la qualification de la zone.

Les indications en "Z" portée dans les documents graphiques sont complétées par l'adjonction d'un nombre renvoyant à une des fiches du catalogue des prescriptions spéciales, comme suit :



soit "traduit" en clair : zone soumise à un risque moyen, **M**, exposée aux risques de glissement de terrain **G**, et de chutes de blocs, **P**, ce dernier risque l'emportant pour la qualification de la zone **P** ; les prescriptions spéciales à appliquer à cette zone sont celles contenues dans la fiche n° **5**

IV.2 Carte du PIZ

Une carte est proposée en illustration et pour information sur la page ci-après. Cette même carte est jointe au rapport à échelle du 1/2500.

Le fond de plan est le cadastre pour une meilleure intégration dans les documents d'urbanisme.

Les fichiers SIG (cartographie numérique) sont également livrés avec le présent rapport.

Figure 15 : Carte (échelle adaptée au format de la page, carte réelle jointe au rapport)

V Catalogue des prescriptions et recommandations

V.1 Remarques préalables

V.1.1 PIZ et PPR

Le PIZ n'a pas la portée réglementaire des PPR (voir § V.1.2). Le PPRi de l'Isère s'impose pour la partie Sud du périmètre. Le PIZ vient en rappel par simple affichage du zonage du PPRi.

V.1.2 Remarque générale d'ordre réglementaire

"Le permis de construire peut être refusé ou n'être accordé que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation ou leurs dimensions, sont de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique"

Tel est le contenu de l'article R 111.2 du code de l'urbanisme.

Les termes "sécurité publique" désignent, entre autres, les risques induits par le projet de bâtiment, mais aussi les risques que pourraient subir le bâtiment et ses futurs occupants.

La mise en œuvre effective de ces prescriptions est de la seule responsabilité du maître d'ouvrage mais, en cas de demande de permis de construire, et en l'absence d'une notice, jointe à la demande, indiquant sans ambiguïté de quelle façon le projet prend en compte les prescriptions du PIZ, la personne responsable de la décision finale en matière d'attribution de permis de construire peut être amenée à ne pas donner de suite favorable à la demande, considérant que le non-respect de ces prescriptions peut entraîner un risques pour les futurs utilisateurs du bâtiment.

V.1.3 Autres remarques « réglementaires »

Systemes de protection

Toute modification sensible de l'état d'efficacité des systèmes de protection, pris en compte dans l'élaboration du PIZ, doit entraîner sa révision avec de possibles répercussions sur le contenu du PLU.

Problèmes liés aux fondations et aux terrassements

Ils sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et de son maître d'œuvre.

Il est cependant rappelé que l'impact de ces travaux peut être sensible sur la stabilité des terrains, sur le site même des travaux mais aussi à leur périphérie, tout particulièrement là où leur stabilité n'est naturellement pas assurée.

Implantation des terrains de camping

Compte-tenu de la grande vulnérabilité de ce type d'aménagement, il importe que tout projet de terrain de camping soit envisagé dans des zones situées hors d'atteinte de tout phénomène naturel rapide.

Modalités d'implantation des bâtiments dits sensibles, hors des zones inconstructibles au titre des risques naturels

Les projets de bâtiments dont le fonctionnement est primordial pour la sécurité civile, la santé publique, la défense ou le maintien de l'ordre public, ou dont la défaillance présente un risque élevé pour les personnes ou un risque identique en raison de leur importance socio-économique, devront être prioritairement implantés, autant que faire se peut, dans des zones libres de risques d'origine naturelle.

Si tel ne pouvait être le cas il importera que soient clairement définies leur modes d'exploitation ainsi que les modalités de mise en sécurité des occupants et/ou des usagers en cas de survenance d'événements d'origine naturelle.

Modalités d'implantation des infrastructures et équipements autorisés en zones inconstructibles au titre des risques naturels

Les infrastructures et équipements nécessaires au fonctionnement des services d'intérêt général (réservoir d'eau, station d'épuration, déchetterie, centrale électrique...) et ceux nécessaires aux activités agricoles, culturelles, touristiques, sportives et de loisirs (stades, aires de jeux, ...) devront être prioritairement implantés dans des zones constructibles au titre des risques naturels.

Si tel ne pouvait être le cas, et à condition que le projet ne soit pas en zone exposée à des phénomènes soudains sans signe avant-coureur évident (chutes de blocs, coulées boueuses issues de glissements de terrain), ces infrastructures et équipements pourront être autorisés en zones inconstructibles (zones N et zones de maintien du bâti à l'existant). Le maître d'ouvrage devra pour cela montrer :

- qu'il n'y a pas d'alternative en zone moins exposée aux risques d'origine naturelle ;
- Pour les infrastructures et équipements nécessaires aux activités agricoles, forestières, culturelles, touristiques, sportives et de loisirs que le projet ne comporte aucun nouveau bâtiment;
- Pour les infrastructures et équipements nécessaires au fonctionnement des services d'intérêt général ; que le projet ne comporte aucun nouveau logement (seulement un local de fonctionnement occupé temporairement) et que sont clairement définis leur mode d'exploitation ainsi que les modalités de mise en sécurité des occupants et/ou des usagers en cas de survenance d'accidents d'origine naturelle ;
- que ces infrastructures et équipements n'induisent pas une augmentation des risques sur les zones constructibles au titre du présent PIZ, ainsi que sur les bâtiments et infrastructures existantes ;
- que leur vulnérabilité aux risques naturels a été réduite.
- que ces infrastructures et équipements ne risquent pas de polluer l'environnement en cas de survenance d'accidents d'origine naturelle.

V.2 Traduction « réglementaire »

Le tableau suivant présente les correspondances entre l'aléa de référence et la constructibilité de la zone exposée à ce phénomène en fonction des enjeux.

Attention, la superposition de plusieurs phénomènes sur une zone peut entraîner un classement plus restrictif.

Aléa	zone non urbanisée	zone urbanisée
Elevé	Non constructible	Pas de nouvelle construction
Moyen	Non constructible (pour avalanches, chute de pierres, torrentiel...)	Pas de nouvelle construction dans les cas suivants : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Phénomènes dangereux pour les personnes et non prédictibles (1)</i> • <i>Risques nouveaux induits par l'urbanisation(2)</i>
		Constructible avec prescriptions dans les autres cas
Faible	Constructible avec prescriptions et/ou recommandations	

(1) Les chutes de blocs sont considérées comme des phénomènes difficilement prédictibles et soudains. Une alerte et une évacuation ou un confinement temporaire sont généralement impossibles. La mise en sécurité des personnes ne peut donc être garantie en cas de survenance de ces phénomènes.

Toutefois, pour des phénomènes peu fréquents à rares, la probabilité d'atteinte d'un individu isolé par un bloc est jugée négligeable et la zone peut rester constructible.

(2) L'aménagement d'une zone non urbanisée peut être à l'origine d'une augmentation significative du niveau de risque. En effet, l'urbanisation de certains secteurs peut conduire aux conséquences suivantes :

- suppression d'un champ d'expansion de crue,
- canalisation des écoulements par les voies de circulation,
- modification de l'hydrologie souterraine
- augmentation des pentes, activation de glissements de terrains...

Les prescriptions et recommandations à mettre en œuvre sur le **bâti existant**, dans chacun des secteurs, sont déduites de celles réservées aux projets.

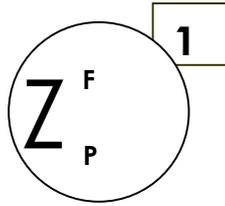
Maintien du bâti à l'existant :

- Aménagement possible dans le volume existant
- Changement de destination à condition de diminuer la vulnérabilité globale
- Extensions sans augmentation de la capacité d'accueil à condition de diminuer la vulnérabilité globale

VI Fiches de prescriptions et recommandations

Cf pages suivantes

VI.1 Fiche 1



Nature du phénomène : Aléa fort de chutes de blocs

PRESCRIPTION GENERALE D'URBANISME : Zone interdite à l'urbanisation au regard des risques naturels // Maintien du bâti à l'existant

Réglementation des projets nouveaux :

Prescriptions :

Zone sur laquelle, en raison d'un aléa fort et du caractère imprédictible du phénomène, tout projet nouveau doit être interdit (tout bâtiment, tous travaux d'aménagement ou tout changement de destination d'un bâtiment existant soumis à déclaration préalable ou permis de construire).

Pour les mêmes raisons, la création de terrains de camping, le stationnement nocturne de camping-car ou caravanes et l'aménagement d'aires de loisirs est à proscrire.

Sont toutefois autorisés, sous réserve de ne pas aggraver les risques et de ne pas en provoquer de nouveaux :

a) les travaux courants d'entretien et de gestion des constructions et installations existantes, notamment les aménagements internes, les traitements de façades, la réfection des toitures, ... sous réserve qu'ils ne conduisent pas à une augmentation de la population exposée.

b) les abris légers, garages et annexes de bâtiments non destinés à un usage d'habitation, d'une surface inférieure à 20 m², sur un seul niveau.

Mesures de protection collective des enjeux existants :

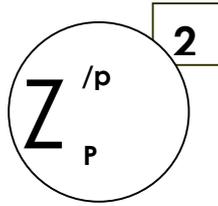
Recommandations :

Ces zones étant bâties et soumises à une occupation permanente, leur sécurisation apparaît nécessaire : Un diagnostic des affleurements ainsi qu'une étude trajectographique sont recommandés. Ces missions devraient aboutir à des propositions de protections collectives.

Mesures de protection individuelle des enjeux existants :

Néant. Seule une protection collective et déportée permettrait de protéger le bâti et ses abords.

VI.2 Fiche 2



Nature du phénomène : Aléa résiduel jugé nul à l'arrière d'un ouvrage de protection pérenne dont l'efficacité est considérée suffisante pour le scénario de référence.

PRESCRIPTION GENERALE D'URBANISME : Zone constructible soumise à un risque de chute de blocs, mais qui, compte tenu de l'existence de dispositifs de protection jugés suffisants et pérennes, est en l'état actuel librement constructible.

Réglementation des projets nouveaux :

Prescriptions/ recommandations :
Néant

Mesures de protection collectives des enjeux existants :

Prescription :

Suivi et surveillance des ouvrages périodique : 1 fois / an + après chaque événement connu.

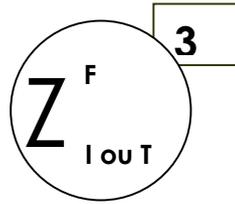
Maintien en état d'efficacité optimum des dispositifs de protection existants.

Toute modification, même sensible, de l'état d'efficacité des systèmes de protection doit entraîner la révision du présent document.

Mesures de protection individuelle des enjeux existants :

Néant.

VI.3 Fiche 3



Nature du phénomène : Aléa fort d'inondation et/ou de crues torrentielles

PRESCRIPTION GENERALE D'URBANISME : Zone interdite à l'urbanisation au regard des risques naturels // Maintien du bâti existant

Réglementation des projets nouveaux :

Prescriptions :

Zone inconstructible pour au moins l'une des raisons suivantes :

- Lit mineur de cours d'eau ;
- elle constitue un champ d'expansion utile à la régulation des crues au bénéfice des zones aval ;
- elle est exposée naturellement à des inondations d'intensité forte ;
- son urbanisation reviendrait à aggraver les risques à l'amont ou à l'aval ;
- elle constitue un espace minimum nécessaire à la gestion et à l'entretien des berges.

Zone sur laquelle, en raison d'un aléa fort et du caractère imprédictible du phénomène, tout projet nouveau doit être interdit (tout bâtiment, ou tout changement de destination d'un bâtiment existant soumis à déclaration préalable ou permis de construire).

Pour les mêmes raisons, la création de terrains de camping, le stationnement nocturne de camping-car ou caravanes et l'aménagement d'aires de loisirs est à proscrire.

Sont toutefois autorisés, sous réserve de ne pas aggraver les risques et de ne pas en provoquer de nouveaux :

a) les travaux courants d'entretien et de gestion des constructions et installations existantes, notamment les aménagements internes, les traitements de façades, la réfection des toitures, ... sous réserve qu'ils ne conduisent pas à une augmentation de la population exposée.

b) les abris légers, garages et annexes de bâtiments non destinés à un usage d'habitation, d'une surface inférieure à 20 m², sur un seul niveau.

Mesures de protection collectives des enjeux existants :

Prescription :

Entretien du lit du cours d'eau, des ouvrages de protection, des ouvrages de franchissement, et des sections busées.

Interdiction de dépôts en tout genre et de stockages de bois, matériaux, cuves, etc. dans le lit du torrent.

Le torrent ou cours d'eau sera curé et mi au gabarit suffisant à chaque fois que nécessaire et les bois morts, ou menaçants de se mobiliser, seront dégagés ou billonnés périodiquement (Article L215-14 du code de l'environnement). Une attention particulière sera apportée en amont des zones busées, ou au droit des ouvrages.

Les divers ouvrages de protection existants doivent être surveillés et entretenus aussi souvent que nécessaire

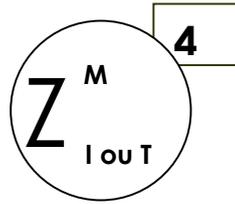
Mesures de protection individuelle des enjeux existants :**Prescription :**

Vérification et, si nécessaire, modification des conditions de stockage des produits dangereux ou polluants de façon à ce qu'ils ne puissent ni être entraînés ni polluer les eaux.

Protection des ouvertures de la façade amont et/ou des façades latérales des bâtiments par des ouvrages défecteurs (muret, butte, terrasse, etc.) sous réserve de n'aggraver ni la servitude naturelle des écoulements (Article 640 du Code Civil) ni les risques sur les propriétés voisines ; ou surélévation de ces ouvertures d'une hauteur minimale de 1,0 m environ au-dessus du terrain naturel. Pour l'existant, cette mesure s'appliquera, dans la mesure du possible, à l'occasion de travaux de rénovation.

Positionnement hors crue et protection des postes techniques vitaux (électricité, gaz, eau, chaufferie, téléphone, etc.). Pour l'existant, cette mesure s'appliquera, dans la mesure du possible, à l'occasion de travaux de rénovation.

VI.4 Fiche 4



Nature du phénomène : Aléa moyen d'inondation et/ou de crues torrentielles

PRESCRIPTION GENERALE D'URBANISME : zone constructible au regard des risques naturels, mais soumise aux prescriptions suivantes

Réglementation des projets nouveaux :

Prescriptions :

Accès prioritairement par l'aval, ou réalisées de manière à éviter toute concentration des eaux en direction des ouvertures du projet.

Protection des ouvertures de la façade amont et/ou des façades latérales des bâtiments projetés par des ouvrages déflecteurs (muret, butte, terrasse, etc.) ou surélévation de ces ouvertures, d'une hauteur de l'ordre de 1 m environ au-dessus du terrain après construction

Renforcement de la structure du bâtiment et conception soignée du chaînage

Protection contre les affouillements par exemple par renforcement localisé ou approfondissement des fondations par rapport à la cote hors gel habituelle

Reprofilage du terrain sous réserve de n'aggraver ni la servitude naturelle des écoulements (Article 640 du Code Civil), ni les risques sur les propriétés voisines et implantation en conséquence du bâtiment en évitant particulièrement la création de points bas de rétention des eaux

Adaptation des conditions de stockage des produits dangereux ou polluants de façon à ce qu'ils ne puissent ni être entraînés ni polluer les eaux

Positionnement hors crue et protection des postes techniques vitaux (électricité, gaz, eau, chaufferie, téléphone, etc.).

Mesures de protection collectives des enjeux existants :

Prescription :

Entretien du lit du cours d'eau, des ouvrages de protection, des ouvrages de franchissement, et des sections busées.

Interdiction de dépôts en tout genre et de stockages de bois, matériaux, cuves, etc. dans le lit du torrent.

Le torrent ou cours d'eau sera curé et mi au gabarit suffisant à chaque fois que nécessaire et les bois morts, ou menaçants de se mobiliser, seront dégagés ou billonnés périodiquement (Article L215-14 du code de l'environnement). Une attention particulière sera apportée en amont des zones busées, ou au droit des ouvrages.

Les divers ouvrages de protection existants doivent être surveillés et entretenus aussi souvent que nécessaire

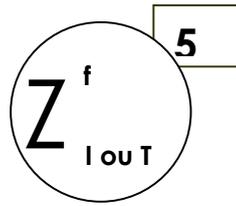
Mesures de protection individuelle des enjeux existants :**Prescription :**

Vérification et, si nécessaire, modification des conditions de stockage des produits dangereux ou polluants de façon à ce qu'ils ne puissent ni être entraînés ni polluer les eaux.

Protection des ouvertures de la façade amont et/ou des façades latérales des bâtiments par des ouvrages déflecteurs (muret, butte, terrasse, etc.) sous réserve de n'aggraver ni la servitude naturelle des écoulements (Article 640 du Code Civil) ni les risques sur les propriétés voisines ; ou surélévation de ces ouvertures d'une hauteur minimale de 1,0 m environ au-dessus du terrain naturel. Pour l'existant, cette mesure s'appliquera, dans la mesure du possible, à l'occasion de travaux de rénovation.

Positionnement hors crue et protection des postes techniques vitaux (électricité, gaz, eau, chaufferie, téléphone, etc.). Pour l'existant, cette mesure s'appliquera, dans la mesure du possible, à l'occasion de travaux de rénovation.

VI.5 Fiche 5



Nature du phénomène : Aléa faible d'inondation et/ou de crues torrentielles

PRESCRIPTION GENERALE D'URBANISME : zone constructible au regard des risques naturels, mais soumise aux prescriptions suivantes

Réglementation des projets nouveaux :

Prescriptions :

Accès prioritairement par l'aval, ou réalise de manière à éviter toute concentration des eaux en direction des ouvertures du projet.

Protection des ouvertures de la façade amont et/ou des façades latérales des bâtiments projetés par des ouvrages déflecteurs (muret, butte, terrasse, etc.) ou surélévation de ces ouvertures, d'une hauteur de l'ordre de 0.5 m environ au-dessus du terrain après construction

Renforcement de la structure du bâtiment et conception soignée du chaînage

Protection contre les affouillements par exemple par renforcement localisé ou approfondissement des fondations par rapport à la cote hors gel habituelle

Reprofilage du terrain sous réserve de n'aggraver ni la servitude naturelle des écoulements (Article 640 du Code Civil), ni les risques sur les propriétés voisines et implantation en conséquence du bâtiment en évitant particulièrement la création de points bas de rétention des eaux

Adaptation des conditions de stockage des produits dangereux ou polluants de façon à ce qu'ils ne puissent ni être entraînés ni polluer les eaux

Positionnement hors crue et protection des postes techniques vitaux (électricité, gaz, eau, chaufferie, téléphone, etc.).

Mesures de protection collectives des enjeux existants :

Prescription :

Entretien du lit du cours d'eau, des ouvrages de protection, des ouvrages de franchissement, et des sections busées.

Interdiction de dépôts en tout genre et de stockages de bois, matériaux, cuves, etc. dans le lit du torrent.

Le torrent ou cours d'eau sera curé et mi au gabarit suffisant à chaque fois que nécessaire et les bois morts, ou menaçants de se mobiliser, seront dégagés ou billonnés périodiquement (Article L215-14 du code de l'environnement). Une attention particulière sera apportée en amont des zones busées, ou au droit des ouvrages.

Les divers ouvrages de protection existants doivent être surveillés et entretenus aussi souvent que nécessaire

Mesures de protection individuelle des enjeux existants :**Prescription :**

Vérification et, si nécessaire, modification des conditions de stockage des produits dangereux ou polluants de façon à ce qu'ils ne puissent ni être entraînés ni polluer les eaux.

Protection des ouvertures de la façade amont et/ou des façades latérales des bâtiments par des ouvrages déflecteurs (muret, butte, terrasse, etc.) sous réserve de n'aggraver ni la servitude naturelle des écoulements (Article 640 du Code Civil) ni les risques sur les propriétés voisines ; ou surélévation de ces ouvertures d'une hauteur minimale de 0.5 m environ au-dessus du terrain naturel. Pour l'existant, cette mesure s'appliquera, dans la mesure du possible, à l'occasion de travaux de rénovation.

Positionnement hors crue et protection des postes techniques vitaux (électricité, gaz, eau, chaufferie, téléphone, etc.). Pour l'existant, cette mesure s'appliquera, dans la mesure du possible, à l'occasion de travaux de rénovation.

VII Annexes

VII.1 Détails sur la méthode MEZAP

Le guide MEZAP est la méthodologie en vigueur en matière de qualification des aléas de chutes de blocs dans les PPRN.

Le travail s'appuie sur la version de janvier 2014. Cette méthode relativement rapide et empirique demande peu de moyens. Elle consiste à croiser l'intensité (donnée par la blocométrie) avec la probabilité d'occurrence qui est elle-même issue d'une matrice interceptant la probabilité d'atteinte (définie par les lignes d'énergies) avec l'activité (prise en compte de l'historique et de l'expertise de terrain).

Les paragraphes ci-après détaillent la méthodologie.

VII.1.1 L'intensité

De nombreuses études ont conduit à définir l'intensité par le volume du bloc de l'aléa de référence. Le niveau d'intensité est fonction des dommages au bâti. Logiquement il devrait donc être fonction de l'énergie à l'impact mais suite aux nombreuses expériences de relevés in-situ, c'est le volume des éléments attendus à l'échelle centennale qui préside à la caractérisation de l'intensité. Les intensités retenues sont :

Niveaux d'intensité	Description	Dommages
Faible	$< 0,25 \text{ m}^3$	Peu ou pas de dommage au gros œuvre, perturbation des activités humaines.
Modérée	$0,25 \text{ m}^3 < V < 1 \text{ m}^3$	Dommage au gros œuvre sans ruine. Intégrité structurelle sollicitée.
Elevée	$1 \text{ m}^3 < V < 10 \text{ m}^3$	Dommage important au gros œuvre. Ruine probable. Intégrité structurelle remise en cause.
Très élevée	$> 10 \text{ m}^3$	Destruction du gros œuvre. Ruine certaine. Perte de toute intégrité structurelle

VII.1.2 La probabilité d'occurrence

Elle est régie par deux approches : l'indice d'activité et la probabilité d'atteinte.

A) L'indice d'activité

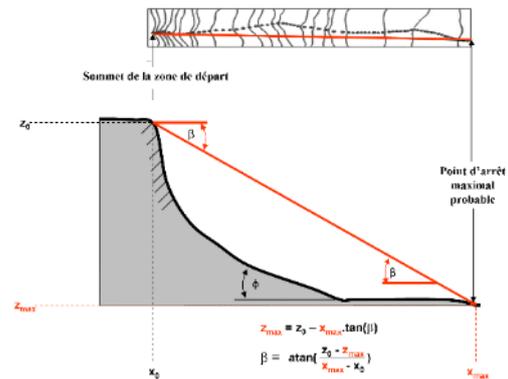
La probabilité de départ des blocs en falaise est très difficile à déterminer. Elle peut s'estimer à partir des traces de départ visibles et du nombre des blocs observés dans la pente, ce qui sera appréhendé lors des reconnaissances de terrain. Les critères utilisés pourront également être liés à l'activité passée de la zone de départ. Le travail de recherche dans les archives du service RTM permettra donc de disposer d'une base solide. La probabilité de départ sera appréciée qualitativement pour les blocs de référence.

Indice d'activité par zone d'homogène	Description
Faible	De l'ordre d'un bloc de l'aléa de référence tous les 100 ans
Moyen	De l'ordre d'un bloc de l'aléa de référence tous les 10 ans
Fort	De l'ordre d'un bloc de l'aléa de référence tous les ans

B) la probabilité d'atteinte

La méthode de la ligne d'énergie sera utilisée afin d'identifier simplement les zones susceptibles d'être affectées par une chute de blocs. Il s'agit d'une méthode empirique qui permet d'estimer à partir d'une zone de départ la localisation du point d'arrêt maximal probable d'un projectile et qui ne nécessite pas à proprement parlé de détermination des coefficients de réponse des sols.

Elle permet de représenter spatialement une estimation de la probabilité d'atteinte d'un point par un bloc.



L'application de la méthode implique le choix de valeurs d'angle. Il existe des plages statistiques de valeurs permettant une quantification de la probabilité d'atteinte (cf. tableau ci-dessous). Ces valeurs seront adaptées à l'expertise du terrain en fonction de singularités locales (topographie, végétation).

probabilité d'atteinte	Intervalle d'angles de la ligne d'énergie sans prise en compte de la forêt	Intervalle d'angles de la ligne d'énergie avec prise en compte de la forêt
Forte	32°-36°	35°-39°
Moyenne	30°-33°	33°-37°
Faible	26°-30°	29°-34°

C) la probabilité d'occurrence

La probabilité d'occurrence est qualifiée en utilisant la matrice ci-dessous pour croiser la probabilité d'atteinte en un point et la probabilité de départ qualifiée par l'indice d'activité.

		Probabilité d'atteinte			
		Faible	Moyen	Fort	Très Fort
Indice d'activité	Faible	Faible	Modérée	Elevée	Très Elevée
	Moyen	Modérée	Modérée	Elevée	Très Elevée
	Fort	Modérée	Elevée	Elevée	Très Elevée

VII.1.3 Qualification de l'aléa résultant

L'aléa résultant est donné par la matrice suivante :

		Intensité			
		V ≤ 0,25 m³	0,25 < V ≤ 1 m³	1 < V ≤ 10 m³	V > 10 m³
		Faible	Modérée	Elevée	Très élevée
Probabilité d'occurrence	Faible	Faible	Modérée	Modérée	Elevée
	Modérée	Faible	Modérée	Elevée	Elevée
	Elevée	Modérée	Modérée	Elevée	Très élevée
	Très élevée	Modérée	Elevée	Très élevée	Très élevée