



Direction départementale
des territoires de l'Ain
23 rue Bourgmayer CS 90410
01012 BOURG EN BRESSE CEDEX

*Service Prospective
Urbanisme Risques*

Plan de prévention des risques

chutes de blocs et inondations

Commune de Virieu le Grand

Rapport de présentation

Vu pour rester annexe à l'arrêté de ce jour,

Bourg-en-Bresse, le:

11 AVR. 2014



signé TOUVET Laurent



Prescrit le 05 novembre 2012

*Mis à l'enquête publique
du 27 janvier 2014 au 28
février 2014*

Approuvé le 11 AVR. 2014

Sommaire

Préambule.....	6
1ère Partie :.....	7
généralités sur le PPR et présentation de la commune.....	7
1.Le PPR : objectifs, contenu, effets, procédure.....	7
1.1.Principes généraux.....	7
1.2.Quelques notions utiles.....	8
1.3.Les objectifs du PPR.....	9
1.3.1.Informer.....	9
1.3.2.Limiter les dommages.....	9
1.3.3.Préparer la gestion de crise.....	9
1.4.Champ d'application.....	9
1.4.1.Le PPR couvre l'ensemble du champ des risques dans l'aménagement.....	9
1.4.2.Le PPR est doté de possibilités d'intervention larges.....	9
1.4.3.Il dispose de moyens d'application renforcés.....	9
1.5.Contenu.....	10
1.5.1.Le rapport de présentation.....	10
1.5.2.Le plan de zonage réglementaire.....	10
1.5.3.Le règlement.....	10
1.6.Effets du PPR.....	11
1.6.1.PPR et biens existants.....	11
1.6.2.PPR et information préventive.....	11
1.6.3.PPR et Plan Communal de Sauvegarde (PCS).....	12
1.6.4.PPR et financement.....	12
1.7.Procédure.....	12
1.7.1.La prescription.....	12
1.7.2.L'élaboration.....	13
1.7.3.Les consultations.....	13
1.7.4.La mise à l'enquête publique.....	13
1.7.5.L'approbation par arrêté préfectoral.....	13
1.7.6.La révision ou la modification ultérieures.....	13
1.7.7.Les recours.....	14
2.Le PPR de Virieu-le-Grand.....	15
2.1.Les raisons de la prescription.....	15
2.2.L'élaboration du plan.....	15
2.3.Composition du dossier du PPR.....	15
3.Présentation de la commune.....	16
3.1.Cadre géographique.....	16
3.1.1.Situation.....	16
3.1.2.Occupation du territoire.....	16
3.2.Contexte géologique.....	16
3.2.2. Formations quaternaires.....	17
3.3.Hydrographie.....	17
2ème partie:	18
le volet mouvements de terrain du PPR.....	18
4.Le phénomène "mouvements de terrain".....	18
4.1.Définition et localisation.....	18
4.2.Historique des évènements.....	19
4.3.Evènement du 12 mai 2012 et trajectoire du bloc.....	20
4.4.Inventaire et description des instabilités.....	21
4.5.Evaluation de la menace.....	23
5.La carte d'aléa.....	24
5.1.Définition.....	24

5.2.Description des zones d'aléa.....	24
<u>6.Enjeux, vulnérabilité et protections existantes.....</u>	<u>25</u>
6.1.Principaux enjeux et vulnérabilité.....	25
6.2.Protections existantes.....	25
<u>7.La carte des risques – le zonage du PPR.....</u>	<u>25</u>
<u>8.Description du règlement de chaque zone.....</u>	<u>26</u>
8.1.En zone rouge.....	26
8.2.En zone violette.....	26
8.3.En zone bleue.....	26
<u>3ième partie :.....</u>	<u>27</u>
<u>le volet inondation du PPR.....</u>	<u>27</u>
<u>9.Historique des crues.....</u>	<u>27</u>
9.1.Historique des crues.....	27
9.1.1.Octobre 1888.....	27
9.1.2.Février 1990.....	28
<u>10.Estimation des débits de crue.....</u>	<u>29</u>
10.1.Pluviométrie.....	29
10.1.1.Pluie journalière.....	29
10.2.Estimation des débits de pointe de crue.....	29
10.2.1.Débit décennal.....	29
10.2.2.Débit centennal.....	29
10.3.Débits retenus.....	30
<u>11.Analyse hydraulique.....</u>	<u>31</u>
11.1.Choix du modèle numérique de simulation.....	31
11.2.Calage du modèle numérique.....	31
11.3.Simulation de la crue de référence.....	31
<u>12.Cartographie de l'aléa.....</u>	<u>34</u>
12.1.Cartographie des zones inondables.....	34
12.2.Analyse hydrogéomorphologique.....	35
<u>13.Identification des enjeux communaux.....</u>	<u>36</u>
13.1.Les champs d'expansion des crues à préserver.....	36
13.2.Les zones urbanisées.....	36
13.3.Les infrastructures.....	36
<u>14.De la carte d'aléa à la carte réglementaire.....</u>	<u>37</u>
14.1.Principes de définition du zonage.....	37
14.2.Prise en compte des digues.....	38
14.3.Principes de délimitation à l'échelle du parcellaire.....	38
14.3.1.Dans les espaces urbanisés.....	38
14.3.2.Dans les espaces non urbanisés.....	38
14.3.3.A la limite de la zone inondable.....	38
<u>15.Description du règlement de chacune des zones.....</u>	<u>39</u>
15.1.En zone ROUGE.....	39
15.2.En zone BLEUE.....	39
<u>Bibliographie.....</u>	<u>40</u>

Prévenir les risques, c'est préserver l'avenir, en agissant pour réduire le plus possible les conséquences dommageables lors des évènements futurs : protéger en priorité les vies humaines, limiter les dégâts aux biens et les perturbations aux activités sociales et économiques. La prévention doit combiner des actions de réduction de l'aléa (phénomène physique), de réduction de la vulnérabilité (enjeux exposés à l'aléa), de préparation et de gestion de la crise.

Le plan de prévention des risques (PPR), dispositif de prévention réglementaire porté par l'Etat, prend place dans la démarche générale de prévention.

Les pièces du dossier du plan de prévention des risques de la commune de Virieu-le-Grand ont été réalisées et éditées par la direction départementale des territoires de l'Ain.

Le lecteur pourra utilement se reporter au site internet prim.net (notamment son catalogue numérique : http://catalogue.prim.net/61_plan-de-prevention-des-risques-naturels-previsibles-ppr-.html) pour accéder aux documents méthodologiques utilisés pour l'élaboration de ce dossier.

Préambule

La répétition d'événements catastrophiques au cours des trente dernières années sur l'ensemble du territoire national a conduit l'État à renforcer la politique de prévention des inondations. Cette politique se décline simultanément selon les cinq axes suivants :

- **l'amélioration des connaissances** (études hydrauliques, atlas des zones inondables, études des mouvements de terrain) et le renforcement de la conscience du risque par des actions de formation et d'information préventive des populations sur les risques (dossier départemental des risques majeurs [DDRM], dispositif d'information des acquéreurs et locataires - [IAL], gestion des repères de crues, etc.) ;
- la surveillance, la prévision et l'alerte (vigilance météo, surveillance des crues avec [Vigicrues](#)), la préparation à la gestion de crise (plan communal de sauvegarde [PCS], plan particulier d'intervention [PPI], etc.), qui permettent d'anticiper en cas d'événement majeur ;
- la limitation de l'exposition des personnes et des biens aux aléas, d'une part en maîtrisant l'urbanisation, par la mise en œuvre de plans de prévention réglementaire, par la prise en compte des risques dans les décisions d'aménagement et les documents d'urbanisme (SCOT, PLU) et d'autre part en réduisant la vulnérabilité des bâtiments et activités implantées en zone de risque ;
- **les actions de réduction de l'aléa**, par exemple en ralentissant les écoulements à l'amont des zones exposées ;
- **l'aménagement d'ouvrages collectifs de protection localisée** pour des biens existants, ces aménagements ne devant pas favoriser une constructibilité des terrains protégés (merlons ou filets de protection contre les chutes de rochers par exemple).

Cette politique s'est concrétisée entre autres par la mise en place de **plans de prévention des risques (PPR)**, dont le cadre est fixé par les lois n°95-101 du 2 février 1995 et n°2003-699 du 30 juillet 2003 et les décrets n°95-1089 du 5 octobre 1995 et n°2005-3 du 4 janvier 2005. Ces textes fondateurs sont codifiés aux articles [L562-1 et suivants](#), et [R562-1 et suivants](#) du code de l'environnement.

En matière de prévention des inondations et de gestion des zones inondables, l'État avait déjà défini sa politique dans la circulaire interministérielle du 24 janvier 1994. Cette circulaire est articulée autour des 3 principes suivants :

- interdire les implantations humaines dans les zones les plus dangereuses, et les limiter dans les autres zones inondables,
- contrôler l'extension de l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues,
- éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection des lieux fortement urbanisés.

La circulaire interministérielle du 30 avril 2002, relative à la gestion des espaces situés derrière les digues de protection contre les inondations, vient préciser les précautions à prendre derrière ces ouvrages.

En outre, la loi n°2004-811 du 13 août 2004 dite de modernisation de la sécurité civile, renforce le dispositif de prévention des risques. Elle institue notamment l'obligation, pour certains gestionnaires, de prévoir les mesures nécessaires au maintien de la satisfaction des besoins prioritaires de la population lors des situations de crise (exploitants d'un service destiné au public, tel que assainissement, production ou distribution d'eau pour la consommation humaine, électricité ou gaz, ainsi que les opérateurs des réseaux de communications électroniques ouverts au public).

1^{ère} Partie : généralités sur le PPR et présentation de la commune

1. Le PPR : objectifs, contenu, effets, procédure

1.1. Principes généraux

Un plan de prévention des risques naturels majeurs prévisibles (dit PPR) est un document qui réglemente l'usage du sol de façon à limiter les effets d'un aléa naturel sur les personnes et les biens.

L'objet d'un PPR est, sur un territoire identifié, de :

- **délimiter** les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire les constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations, ou, pour le cas où ils y seraient autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils sont réalisés, utilisés ou exploités ;
- **délimiter** les zones qui ne sont pas directement exposées au risque mais où des aménagements peuvent aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux, et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions ;
- **définir** les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui sont prises par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui incombent aux particuliers ;
- **définir** des mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation, ou l'exploitation des constructions, ouvrages, espaces existants à la date d'approbation du plan, qui sont prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

Le dossier dont la mise à l'étude est prescrite par arrêté préfectoral, est approuvé après enquête publique et diverses consultations, dont celle des conseils municipaux concernés (cf. chapitre 1.7).

Les dispositions d'urbanisme qui en découlent sont opposables à toute personne publique ou privée. Elles valent servitude d'utilité publique après l'approbation du PPR, et demeurent applicables même lorsqu'il existe un document d'urbanisme.

Le PPR n'est ni un document de prévision, ni un programme de travaux de protection. La présence d'un PPR sur un territoire communal n'est pas une protection absolue contre les catastrophes. Il en limite cependant les effets, combiné aux autres actions de prévention, de prévision et de protection.

Le dossier de PPR comprend :

- **un rapport de présentation**, qui explique l'analyse des phénomènes pris en compte, ainsi que l'étude de leur impact sur les personnes et sur les biens, existants et futurs. Ce rapport justifie les choix retenus en matière de prévention en indiquant les principes d'élaboration du PPR et commentant la réglementation mise en place.
- Le présent document constitue le rapport de présentation qui expose la démarche préalable à l'élaboration du dossier et les raisons des choix retenus ;
- **une ou des cartes de zonage réglementaire**, figurant les zones réglementées par le PPR ;
- **un règlement** qui précise les règles s'appliquant à chacune de ces zones. Le règlement définit ainsi les conditions de réalisation de tout projet, les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui incombent aux particuliers ou aux collectivités, mais aussi les mesures applicables aux biens et activités existants.

1.2. Quelques notions utiles

On appelle aléa un phénomène naturel ou accidentel d'occurrence et d'intensité données. Il peut s'agir d'inondation par débordement de cours d'eau ou par submersion de digue, de glissement de terrain, de chute de rocher, d'incendie de forêt, de tempête, de séisme.

L'**occurrence** est la probabilité de survenue de l'événement (voir plus loin).

L'**intensité** exprime l'importance du phénomène, évaluée ou mesurée par des paramètres physiques : hauteur de submersion, vitesse du courant, masse des mouvements de terrain, etc.

Les aléas sont définis à partir des observations de phénomènes déjà produits — s'ils sont renseignés avec précision et objectivité, et d'approches plus théoriques quand les observations manquent. Cette approche théorique se fonde cependant sur l'analyse et le retour d'expérience à partir de nombreux faits enregistrés depuis plusieurs décennies.

On appelle **enjeux** l'ensemble des personnes, biens, activités quelles que soient leur nature, qui sont exposés à un aléa et qui peuvent de ce fait subir des dommages. Ils sont analysés au cas par cas. Les enjeux humains sont évidemment prioritaires. Dans le cas de crue lente comme celles de la Saône, dont le déroulement permet généralement une bonne mise en sécurité des personnes, le nombre de victimes peut être relativement limité. Cependant, au-delà des dangers pour les humains, les dégâts peuvent se chiffrer en milliards d'euros.

On appelle **risque** la résultante du croisement d'un aléa et d'un enjeu. Ainsi une inondation courte sur des terrains agricoles hors période de croissance et de récolte est plutôt bénéfique et n'est pas un risque. La même crue inondant un établissement sensible (établissement accueillant des personnes âgées ou malades par exemple) n'aura pas la même incidence.

On appelle **vulnérabilité** le niveau des conséquences prévisibles (sinistres) d'un aléa sur les enjeux. Elle concerne aussi bien les personnes (noyade, blessure, isolement, impossibilité d'avoir accès à l'eau potable ou au ravitaillement, perte d'emploi, etc.) que les biens (ruine, détérioration, etc.) ou la vie collective (désorganisation des services publics ou commerciaux, destruction des moyens de production, etc.).

On appelle **crue centennale** (ou de retour 100 ans, notée également Q100) une crue qui a une probabilité de 1 % d'être atteinte ou dépassée chaque année. Il s'agit d'une notion statistique fondée sur les événements passés et des simulations théoriques. Cela ne signifie pas qu'elle se produit une fois tous les 100 ans, ni une fois par siècle. Une crue d'occurrence n peut se répéter plusieurs fois de suite dans une période de n années. Ainsi en février 1990 et décembre 1991 se sont succédées deux crues proches de la centennale (1 chance sur 100 que chacune ait lieu chaque année).

On appelle **crue de référence** la crue prise par convention comme référence pour fixer les règles du PPR. Il est nécessaire en effet d'arbitrer entre la logique qui voudrait assurer un niveau de prévention maximum en prenant en compte un événement extrêmement rare mais toujours possible, et la logique qui tend à négliger la probabilité d'un événement pour ne pas créer trop de contrainte, en considérant une période d'observation des aléas trop courte.

Il faut rappeler que les événements majeurs dépassent la plupart du temps l'admissible, par leur ampleur, leur force irrépressible. Ils peuvent provoquer non seulement un grand nombre de victimes et des dégâts insupportables à l'échelon local, mais aussi une destruction du tissu économique et des traumatismes profonds. Mais leur relative rareté, et l'oubli sélectif que la population leur applique, les font apparaître improbables et tendent à minimiser la probabilité de leur survenue. Une approche plus statistique que sensible est utile pour "objectiver" la réalité d'une catastrophe.

1.3. Les objectifs du PPR

1.3.1. Informer

Le PPR est établi à partir de connaissances scientifiques et d'observations sur la nature et le développement des phénomènes. Les études préalables définissent les aléas conventionnels qui servent de référence pour fixer les mesures de prévention les plus adaptées.

Mis à la disposition du public, le PPR est donc une source d'informations sur la nature des aléas qui peuvent se produire, et sur les risques qu'ils présentent pour les personnes, les biens et la vie économique et sociale. Dans les communes qui disposent d'un PPR (prescrit ou approuvé), des mesures particulières d'information sont obligatoires : information des acquéreurs et locataires par les vendeurs et bailleurs de biens immobiliers, information de la population par le maire, etc.

1.3.2. Limiter les dommages

En limitant les possibilités d'aménagement en zone exposée aux aléas, notamment l'habitat, en préservant les zones d'expansion de crues, et éventuellement en prescrivant la réalisation de travaux de protection, le PPR permet de réduire :

- les dommages directs aux biens et activités existants,
- les difficultés de gestion de crise et de retour à la normale après l'épreuve,
- la possibilité de nouveaux dommages dans le futur.

1.3.3. Préparer la gestion de crise

En rendant obligatoire un Plan communal de sauvegarde (PCS), le PPR incite les autorités municipales à mieux se préparer en cas de survenue d'une catastrophe, et limite ainsi les risques pour la sécurité des personnes.

1.4. Champ d'application

1.4.1. Le PPR couvre l'ensemble du champ des risques dans l'aménagement

Il peut prendre en compte la quasi-totalité des risques naturels : crues de plaine, crues torrentielles, mouvements de terrains, etc. La prévention du risque humain (danger et conditions de vie des personnes) est sa priorité.

Il fixe les mesures aptes à prévenir les risques et à en réduire les conséquences ou à les rendre supportables, tant à l'égard des biens que des activités implantées ou projetées.

1.4.2. Le PPR est doté de possibilités d'intervention larges

Il régleme les zones directement exposées aux risques, et prévoit des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde par les collectivités publiques et par les particuliers ;

Il régleme les zones non exposées directement aux risques mais dont l'aménagement pourrait aggraver les risques ;

Il intervient sur l'existant, avec un champ d'application équivalent à celui ouvert pour les projets. Toutefois, il doit s'en tenir à des "aménagements limités" (10 % de la valeur vénale ou estimée des biens) pour les constructions ou aménagements régulièrement construits.

1.4.3. Il dispose de moyens d'application renforcés

Institué en tant que servitude d'utilité publique, opposable aux tiers, le PPR est un document prescriptif. Le non-respect de ses règles est sanctionné sur le plan pénal, par référence aux dispositions pénales du code de l'urbanisme.

Pour les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde et les mesures applicables à l'existant, le PPR peut les rendre obligatoires, avec un délai de mise en conformité de 5 ans pouvant être réduit en cas d'urgence.

1.5. Contenu

Un PPR comprend au moins 3 documents : le rapport de présentation, le plan de zonage, et le règlement.

1.5.1. Le rapport de présentation

Il indique le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles compte tenu de l'état des connaissances. Il justifie les sectorisations des documents graphiques et les prescriptions du règlement. Il rappelle les principes généraux d'élaboration du plan.

C'est l'objet du présent document.

1.5.2. Le plan de zonage réglementaire

Il délimite *a minima* :

- les zones rouges exposées aux risques où il est interdit de construire ;
- les zones bleues exposées aux risques où il est possible de construire sous conditions ;
- les zones blanches qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des aménagements ou activités peuvent aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux.

D'autres zones peuvent être identifiées avec des couleurs différentes pour tenir compte d'aléas ou d'enjeux spécifiques.

Le plan de zonage est basé sur les principes des circulaires du 24 janvier 1994¹ et du 24 avril 1996² qui introduit une autre notion importante en termes de délimitation et de réglementation, en indiquant qu'en dehors des zones d'expansion des crues, des adaptations peuvent être apportées pour la gestion de l'existant dans les centres urbains.

Ainsi le zonage réglementaire respecte les principes suivants :

- interdire les nouvelles constructions dans les zones d'aléas les plus forts, pour des raisons évidentes liées à la sécurité des personnes et des biens,
- contrôler la réalisation de nouvelles constructions dans les zones d'expansion des crues. Ces zones essentielles à la gestion globale des cours d'eau, à la solidarité amont-aval et à la protection des milieux sont à préserver de l'urbanisation nouvelle,
- éviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés,
- tenir compte des contraintes spécifiques de gestion des zones urbanisées et notamment des centres urbains lorsqu'ils ne sont pas situés dans les zones d'aléas les plus forts (maintien des activités, contraintes urbanistiques et architecturales, gestion de l'habitat, etc.).

1.5.3. Le règlement

Le règlement rassemble les dispositions qui s'appliquent selon le zonage et la nature des projets :

- mesures d'interdiction et prescriptions applicables dans chacune des zones ;
- mesures de prévention, de protection et de sauvegarde ; mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en œuvre est obligatoire dans un délai fixé.

A ces trois documents peuvent s'ajouter des documents complémentaires (carte des évènements historiques, carte des aléas, carte des enjeux).

1 Circulaire du 24 janvier 1994 relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables, ministère de l'équipement et des transports.

2 Circulaire du 24 avril 1996 relative au bâti et ouvrages existants en zones inondables

1.6. Effets du PPR

Un PPR est opposable aux tiers. Il constitue une **servitude d'utilité publique** devant être respectée par la réglementation locale d'urbanisme. Ainsi il doit être annexé au plan local d'urbanisme (PLU) dont il vient compléter les dispositions (article L.126-1 du code de l'urbanisme).

Il appartient ensuite aux communes et établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) compétents de prendre en compte ses dispositions pour les intégrer dans leurs politiques d'aménagement du territoire.

Le non-respect de ses dispositions peut se traduire par des sanctions au titre du code de l'urbanisme, du code pénal ou du code des assurances. En particulier, les assurances ne sont pas tenues d'indemniser ou d'assurer les biens construits et les activités exercées en violation des règles du PPR en vigueur lors de leur mise en place.

Le règlement du PPR s'impose :

- aux projets, assimilés par l'article L562-1 du code de l'environnement, aux "constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles " susceptibles d'être réalisés,
- aux mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises par les collectivités publiques ou les particuliers,
- aux biens existants à la date de l'approbation du plan qui peuvent faire l'objet de mesures obligatoires relatives à leur utilisation ou aménagement.

1.6.1. PPR et biens existants

Les biens et activités existants à la date de l'approbation du plan de prévention des risques naturels continuent de bénéficier du régime général de garantie prévu par la loi.

Pour les biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme et avant l'approbation du présent PPR, le plan peut imposer des mesures obligatoires visant à la réduction de la vulnérabilité des bâtiments existants et de leurs occupants.

Ces dispositions ne s'imposent que dans la limite de 10 % de la valeur vénale du bien, considérée à la date d'approbation du plan.

Les travaux de réduction de la vulnérabilité ainsi réalisés par les particuliers peuvent alors être subventionnés par l'État (Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs - FPRNM) à un taux établi, à la date d'approbation du présent PPR, à :

- 40 % pour les biens à usage d'habitation,
- 20 % pour les biens à usage professionnel pour les entreprises employant moins de 20 salariés.

1.6.2. PPR et information préventive

Les maires de communes couvertes par un PPR prescrit ou approuvé doivent délivrer au moins une fois tous les deux ans auprès de la population une information sur les risques naturels.

Cette procédure est complétée par une obligation d'informer annuellement l'ensemble des administrés, sous une forme laissée au libre choix de la municipalité (bulletin municipal, réunion publique, diffusion d'une plaquette, etc.), sur les mesures obligatoires et recommandées pour les projets futurs et pour le bâti existant.

De plus, la loi a créé l'*information des acquéreurs et des locataires* de biens immobiliers sur les risques naturels et technologiques majeurs (IAL).

Cette information passe par une obligation pour les vendeurs ou bailleurs de biens immobiliers d'informer le futur acheteur ou locataire sur la situation du bien (bâti ou non bâti) dans un plan de prévention des risques prescrit ou approuvé ou/et en zone de sismicité.

Les articles [R125-23 à 27](#) du code de l'environnement fixent les modalités de cette information.

L'arrêté préfectoral n°2006-1 du 15 février 2006 modifié recense notamment les communes de l'Ain pour lesquelles l'information est obligatoire au titre de l'existence d'un PPR prescrit ou approuvé dans le département et de leur situation en zone de sismicité.

1.6.3. PPR et Plan Communal de Sauvegarde (PCS)

L'approbation du PPR rend obligatoire l'élaboration par le maire de la commune concernée d'un plan communal de sauvegarde (article 13 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile, et décret n°2005-1156 du 13 septembre 2005.)

Le maire approuve le PCS de sa commune dans un délai de deux ans à compter de la date d'approbation du PPR par le préfet du département.

1.6.4. PPR et financement

L'existence d'un plan de prévention des risques prescrit ou approuvé permet d'affranchir les assurés de toute modulation de franchise d'assurance en cas de sinistre lié au risque naturel majeur concerné (arrêté ministériel du 5/09/2000 modifié en 2003).

De plus, l'existence d'un plan de prévention des risques prescrit ou approuvé sur une commune peut ouvrir le droit à des financements de l'État au titre du Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM), créé par la loi du 2 février 1995.

Ce fonds a vocation à assurer la sécurité des personnes et de réduire les dommages aux biens exposés à un risque naturel majeur. Sauf exceptions, il bénéficie aux personnes qui ont assuré leurs biens et qui sont donc elles mêmes engagées dans une démarche de prévention.

Le lien aux assurances est fondamental. Il repose sur le principe que des mesures de prévention permettent de réduire les dommages et donc notamment les coûts supportés par la solidarité nationale et le système Cat Nat (Catastrophes Naturelles).

Ces financements concernent :

- les études et travaux de prévention des collectivités locales,
- les études et travaux de réduction de la vulnérabilité imposés par un PPR aux personnes physiques ou morales,
- les mesures d'acquisition de biens exposés ou sinistrés, lorsque les vies humaines sont menacées (acquisitions amiables, évacuation temporaire et relogement, expropriations dans les cas extrêmes)
- les actions d'information préventive sur les risques majeurs.

L'ensemble de ces aides doit permettre de construire un projet de développement local au niveau de la ou des communes, qui intègre et prévient les risques et qui va au-delà de la seule mise en œuvre de la servitude PPR. Ces aides peuvent être selon les cas complétées par des subventions d'autres collectivités voire d'organismes telle l'ANAH dans le cadre d'opérations programmées d'amélioration de l'habitat (OPAH).

1.7. Procédure

La procédure d'élaboration du PPR est cadrée par le code de l'environnement ([art R562-1 à R562-10](#)).

Les différentes étapes sont la prescription, l'élaboration, les consultations et l'enquête publique, et in fine l'approbation.

1.7.1. La prescription

Le PPR est prescrit par un arrêté préfectoral qui détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte, désigne le service déconcentré de l'État chargé d'instruire le projet, et définit également les modalités de la concertation durant l'élaboration du projet.

L'arrêté est notifié aux collectivités territoriales dont le territoire est inclus en tout ou partie dans le périmètre du projet de plan : maires des communes, présidents des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme.

Cet arrêté est en outre affiché pendant un mois dans les mairies de ces communes et aux sièges de ces établissements publics. Il fait aussi l'objet d'une insertion dans un journal diffusé dans le département. Il est publié au Recueil des Actes Administratifs de l'État dans le département.

1.7.2. L'élaboration

Le dossier est élaboré par le service de l'Etat qui assure l'instruction, à partir d'une étude des aléas et des enjeux présents sur le territoire concerné. Le plan de zonage et les dispositions réglementant les zones sont réalisés en collaboration avec les élus communaux au cours de réunions et visites de terrain.

1.7.3. Les consultations

Le projet de PPR est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes sur le territoire desquelles le plan sera applicable, et des organes délibérant des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme.

Si le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, l'avis de la Chambre d'Agriculture et celui du Centre Régional de la Propriété Forestière sont également recueillis.

Tout avis demandé qui n'est pas rendu dans un délai de 2 mois est réputé favorable.

1.7.4. La mise à l'enquête publique

Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles [R123-1 à R123-23](#) du code de l'environnement.

- Un commissaire-enquêteur est désigné par le tribunal administratif. Il lui revient d'être à la disposition du public, d'analyser les observations recueillies et de donner son avis motivé sur le projet.
- La durée de l'enquête ne peut être inférieure à un mois.
- Le public est invité à venir consulter le projet et à consigner ses observations sur le registre d'enquête ou à les adresser au commissaire-enquêteur.
- Les avis cités au paragraphe 1.7.3 qui ont été recueillis sont consignés ou annexés aux registres d'enquête par le commissaire enquêteur.
- Le maire est ensuite entendu par le commissaire enquêteur.
- Une publication dans deux journaux régionaux doit être faite 15 jours avant le début de l'enquête et rappelée dans les huit premiers jours de celle-ci.
- Le rapport et les conclusions motivées du commissaire enquêteur sont rendus publics.

1.7.5. L'approbation par arrêté préfectoral

A l'issue de ces consultations, le plan, éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis, est approuvé par arrêté préfectoral. Cet arrêté fait l'objet d'une mention au Recueil des actes administratifs de l'État dans le département ainsi que dans un journal diffusé dans le département.

Une copie de l'arrêté est ensuite affichée en mairie et au siège de l'établissement public de coopération intercommunale pendant un mois au minimum. La publication du plan est réputée faite le 30ème jour de ces affichages de l'acte d'approbation.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public en mairie et au siège de l'établissement public de coopération intercommunale ainsi qu'en préfecture.

Le PPR approuvé est annexé par la commune au Plan Local d'Urbanisme. Il vaut, dès lors, servitude d'utilité publique et est opposable aux tiers.

1.7.6. La révision ou la modification ultérieures

Le PPR peut être révisé suite à l'amélioration des connaissances sur l'aléa, à la survenue d'un aléa nouveau ou non pris en compte par le document initial, ainsi qu'à l'évolution du contexte. La procédure de révision du PPR suit les formes de son élaboration.

Le PPR peut également être modifié, si la modification envisagée ne porte pas atteinte à l'économie générale du plan. Dans ce cas, en lieu et place de l'enquête publique, le projet de modification et l'exposé de ses motifs sont portés à la connaissance du public en vue de permettre à ce dernier de formuler des observations pendant le délai d'un mois précédant l'approbation par le préfet de la modification.

1.7.7. Les recours

L'arrêté préfectoral d'approbation du PPR peut faire l'objet, dans un délai de 2 mois à compter de sa notification aux communes concernées, de la part de ces dernières, soit d'un recours gracieux auprès du préfet de l'Ain, soit d'un recours hiérarchique auprès du ministre chargé de la prévention des risques, soit d'un recours contentieux auprès du tribunal administratif de Lyon.

Il peut également faire l'objet d'un recours contentieux auprès du tribunal administratif de Lyon de la part de tiers, soit :

- directement en l'absence de recours préalable, dans le délai de 2 mois à compter de la plus tardive des mesures de publicités prévues,
- à l'issue d'un recours préalable, dans les deux mois à compter de la notification de la réponse obtenue de l'administration, ou au terme d'un silence gardé par celle-ci pendant deux mois à compter de la réception de la demande.

2. Le PPR de Virieu-le-Grand

2.1. Les raisons de la prescription

La commune de Virieu-le-Grand située au sud du département de l'Ain est implanté à la sortie de la cluse des Hôpitaux en amont de la confluence de l'Arène et du Furans dans une dépression formée par les glaciers et dominée par les falaises du Bas Bugey.

Historiquement l'Arène a subi des crues qui ont inondé le bourg. Les falaises et buttes glaciaires génèrent des chutes de rochers qui peuvent affecter des zones habitées. En particulier une chute de blocs survenue dans la nuit du 12 au 13 mai 2012 a atteint une voiture à proximité d'une maison habitée.

Suite au diagnostic réalisée par le bureau d'études Antéa, en concertation avec la municipalité il a été décidé d'élaborer le Plan de Prévention des risques chutes de blocs rocheux et de prendre en compte aussi le risque inondation .

Ainsi le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles "chutes de blocs et inondations" a été prescrit par arrêté préfectoral le 5 novembre 2012.

La DDT (direction départementale des territoires) est le service instructeur. Le PPR est élaboré en concertation avec les élus.

2.2. L'élaboration du plan

L'étude hydraulique de l'Arène et la cartographie de l'aléa inondation réalisées par le bureau d'études HTV ont été rendues en juin 2013.

La carte d'aléa "chutes de blocs rocheux" a été réalisée sur la base du rapport du bureau d'études Antéagroup de juillet 2012 et suite à une expertise et visite de terrain menée au printemps 2013.

La direction départementale des territoires de l'Ain est chargée de l'élaboration de ce PPR.

Le périmètre d'étude a été défini lors de la prescription du PPR le 05 novembre 2012.

Les phases d'élaboration sont les suivantes :

- détermination des aléas à partir des études hydrauliques et des études des mouvements de terrain,
- analyse des enjeux en liaison avec la commune, (réunion du 13 novembre 2013 en mairie),
- proposition d'un zonage et d'un règlement.

Le projet ainsi construit est ensuite soumis pour avis à la commune, puis soumis à l'enquête publique.

La DDT examine les observations recueillies au cours de cette phase de consultations, modifie le projet si nécessaire, et propose l'approbation du PPR au préfet de l'Ain. L'arrêté d'approbation fait l'objet de mesures de publicité (affichage en mairie, insertion dans la presse) rendant le plan totalement opérant.

2.3. Composition du dossier du PPR.

Le dossier du PPR de Virieu-le-Grand comprend :

- le présent rapport de présentation,
- la carte des aléas "chutes de blocs rocheux et inondations", au 1/5 000,
- la carte des enjeux au 1/5 000,
- le plan de zonage "chutes de blocs rocheux et inondations", au 1/5 000,
- le règlement des zones cartographiées sur le plan de zonage.

3. Présentation de la commune

3.1. Cadre géographique

3.1.1. Situation

La commune de Virieu-le-Grand se situe à une douzaine de kilomètres de Belley, dans le massif du Bugey. S'étendant sur 1255 hectares, la commune est traversée par l'Arène, rivière prenant sa source sur le plateau d'Hauteville.

Les point hauts sont la Montagne de Virieu (1056m) au sud-ouest et la Montagne de Séremond (960m) au nord.

3.1.2. Occupation du territoire

La commune traversée par les RD904, RD31 et RD63 et par la voie ferrée reliant Paris-Lyon-Chambéry-Italie pour le trafic voyageurs et marchandises constitue un important nœud de communication. Des zones d'activités se sont implantées entre ces diverses voies et l'agriculture est présente dans la partie basse au sud du territoire communal.

Le reste du territoire de la commune est vallonné et quelques hameaux sont construits sur les hauteurs. Une grande partie du territoire est recouverte par des forêts (80%). La pente des terrains agricoles ne permet que l'élevage. Quelques terrains moins pentus sont cultivés (vignes).

3.2. Contexte géologique

La commune de Virieu-le-Grand appartient du point de vue géologique à un faisceau (région géologique étroite, très plissée, faillée et écaillée) appelé Jura externe. Les formations marno-calcaires formant ce faisceau donnent au paysage du Bugey des reliefs caractéristiques comme les cluses, les reculées, les synclinaux et anticlinaux.

D'âge et de nature très variés, les terrains les plus largement représentés sur le territoire de la commune sont les terrains sédimentaires secondaires sur lesquels reposent les formations quaternaires (moraines anciennes, alluvions, colluvions, éboulis).

Substratum :

Les formations géologiques formant le substratum rocheux et les principaux reliefs de la commune sont de la plus ancienne à la plus récentes :

le Jurassique moyen :

Formations calcaires, présentes à l'Est du lac de Virieu et formant la falaise qui domine la RD904 à l'Est du bourg.

le Jurassique supérieur :

Cet âge géologique est caractérisé par des formations calcaires massives donnant au paysage les grandes falaises dominant la RD904 à l'Ouest et le village au Nord.

Le bas des falaises et une partie de la plaine de Virieu sont recouverts d'éboulis de pente.

3.2.2. Formations quaternaires

Formation glacio-lacustre de Virieu:

Série de petits plateaux isolés d'altitude comparable plaqués contre les versants. Le mieux conservé, Claire Fontaine, forme une terrasse à la côte 375m d'épaisseur dépassant la centaine de mètres et comprenant de haut en bas :

- une couche de galets,
- une couche de gros blocs plurimétriques roulés ou non,
- des argiles (dépôt de fond de lac).

Cette formation est le siège d'instabilités (événement du 12 au 13 mai 2012).

Eboulis indifférenciés

Les dépôts sont liés aux formations calcaires du Jurassique Moyen et Supérieur. Ils sont constitués de cailloux et blocs. Les blocs peuvent atteindre de grandes tailles. Malgré leur pente souvent forte (30° environ), les talus sont stabilisés et végétalisés, sauf dans les couloirs actifs.

Colluvions de pente

Quand ils ne sont pas la proie du ravinement, la plupart des versants sont recouverts de colluvions. Les colluvions sont des niveaux remaniés provenant de l'altération des formations amont.

3.3. Hydrographie

L'Arène affluent rive gauche du Furans prend sa source sur la commune de Thézillieu et traverse le territoire communal du Nord au Sud. Elle présente un cheminement maximal de 8,3 km pour une pente moyenne de 7%. En amont de la voie ferrée et du bourg de Virieu-le-Grand, l'Arène ne présente pas d'affluent significatif.

Par contre, en aval de la voie ferrée, la plaine située en rive droite de l'Arène est drainée par le ruisseau de la Seytive. Ce ruisseau conflue dans l'Arène environ 500 m en aval de la station d'épuration.

2^{ème} partie: le volet mouvements de terrain du PPR

4. Le phénomène "mouvements de terrain"

4.1. Définition et localisation

D'une manière générale, la terminologie "mouvements de terrain" englobe les phénomènes suivants : les effondrements et affaissements, les tassements par retrait, les glissements de terrain, les chutes de pierres et éboulements. Dans le secteur considéré, les phénomènes de mouvements de terrain se résument exclusivement à des phénomènes de chutes de pierres et de blocs dont on peut donner la définition suivante :

Chutes de pierres et de blocs : il s'agit de chutes d'éléments rocheux dont le volume total est inférieur à la centaine de m³. On parlera d'éboulement pour la chute d'un ensemble rocheux de plusieurs centaines à plusieurs milliers de m³."

On distingue les éléments constitutifs suivants : les pierres dont le volume est inférieur à 1 dm³ ; les blocs dont le volume est compris entre 1 dm³ et 1 m³ ; les gros blocs dont le volume est supérieur à 1m³.

Les chutes d'éléments rocheux sont des mouvements rapides, discontinus et brutaux, résultant de l'action conjuguée de la pesanteur et de facteurs naturels déclenchant tels que les pressions hydrostatiques dues aux précipitations et/ou à la fonte des neiges, l'alternance gel/dégel, la croissance de la végétation, les secousses sismiques, l'affouillement ou le sapement de la falaise.

A ces facteurs déclenchant sont associés les facteurs de prédispositions lithologiques et structurales du massif rocheux tels que la nature et la texture de la roche, ou la répartition et l'orientation des fractures. Selon leur état, ces facteurs de prédisposition augmenteront ou non le degré d'instabilité du massif rocheux.

Les chutes de pierres ou de blocs se produisent par basculement, rupture de pied, glissement banc sur banc, à partir d'une zone de départ qui peut être constituée par des falaises, des petits escarpements rocheux au sein d'un versant, ou par des formations meubles à blocs comme les éboulis de pente ou les moraines.

Au-delà de la zone de départ, les éléments rocheux se propagent dans la zone de transfert avant de se stabiliser dans une zone d'épandage. Les trajectoires et distances parcourues sont fonction du volume et de la forme des éléments éboulés, de la pente et de la morphologie du versant, de la nature du sol, de la densité et de la nature de la végétation.

Etant donné la soudaineté, la rapidité et le caractère souvent imprévisible de ces phénomènes, les instabilités rocheuses constituent des dangers pour les vies humaines, même pour de faibles volumes comme les chutes de pierres. Les chutes de blocs et *a fortiori* les éboulements, peuvent causer des dommages importants aux structures pouvant aller jusqu'à leur ruine complète.

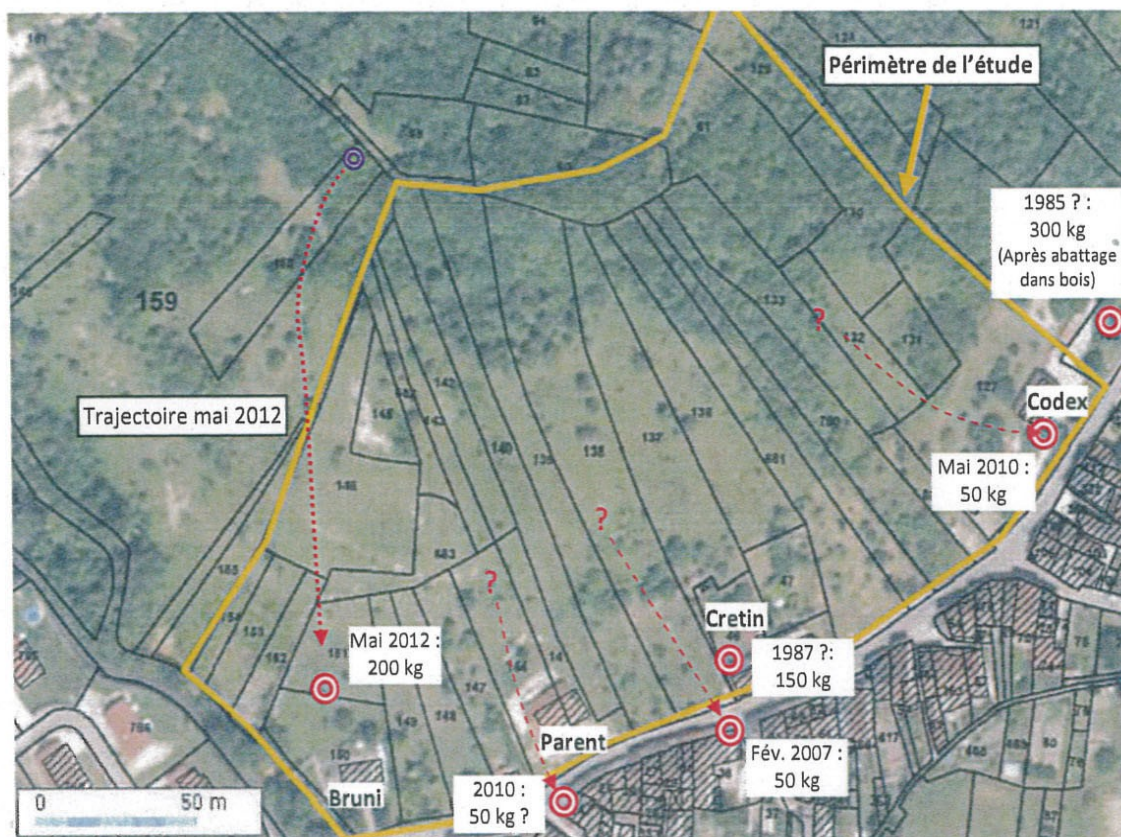
Les chutes de blocs au niveau de la commune de Virieu-le-Grand concernent :

- le secteur de Claire Fontaine, petit plateau glaciaire au rebord pentu, dominant le village et générant des chutes de blocs plus ou moins arrondis.
- le secteur de falaises à la sortie du village en direction d'Artemare. Des chutes de blocs se sont produites sans atteindre la zone habitée.

Les autres secteurs générant de chutes de rochers sont les zones de falaise éloignées des zones habitées ou d'activités.

4.2. Historique des évènements

L'enquête de terrain a permis de recenser les chutes de blocs depuis 1985.



Historique des chutes de blocs – Points d'arrêt des blocs



photos des blocs tombés avant 2012

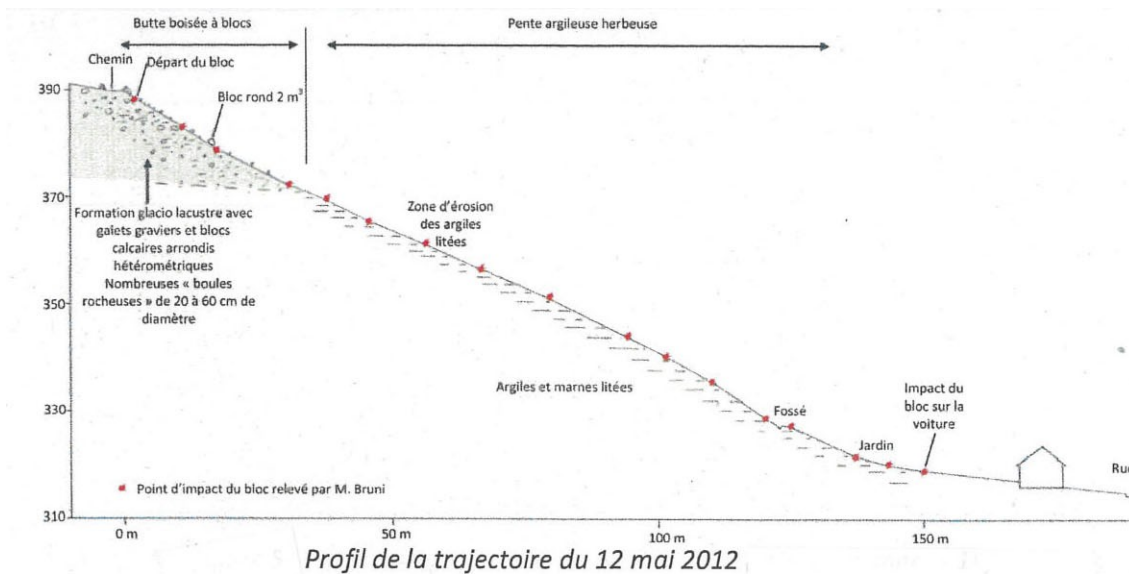
Les 6 blocs recensés qui ont atteint la zone habitée au cours des 30 dernières années ont systématiquement une forme de boule. Leur masse est relativement faible (50 à 200 kg) au regard des éléments volumineux observés dans les pentes supérieures. Aucun accident humain n'a été déclaré. Concernant les biens, seul des véhicules ont été touchés en 2012 et 2007.

4.3. Evènement du 12 mai 2012 et trajectoire du bloc

Une chute de bloc est survenue dans la nuit du 12 au 13 mai 2012 sur une propriété (chemin de Claire Fontaine). Le bloc de 200 à 250 kg est parti de la cote 390 m NGF, en aval d'un chemin rural. Il a été arrêté en pied de versant à la cote 320 m NGF par la voiture du propriétaire.

Principales caractéristiques de la trajectoire :

- forme du bloc : sphérique, diamètre 50 à 60 cm, masse estimée entre 200 et 250 kg ;
- zone de départ : au niveau d'une accumulation de blocs arrondis, à environ 3 m en aval d'un ancien chemin rural (cote 390 m NGF environ) ;
- longueur parcourue par le bloc : environ 160 m ;
- dénivelé : environ 70 m ;
- pente moyenne de la trajectoire : 26°.



Zone de départ du bloc du 12 mai 2012

4.4. Inventaire et description des instabilités

La butte de Claire Fontaine présente un dénivelé de 70 à 90 m. Les pentes herbeuses inclinées à 22 -25° en partie basse se redressent progressivement à plus de 40° dans la zone boisée en bordure du plateau (cote 375 -390 m NGF). La butte est constituée de matériaux morainiques ou glacio-lacustres qui se sont déposés lors du retrait des glaciers d'époque würmienne, il y a environ 25 000 ans. A ce sujet, la légende de la carte géologique de Belley indique :

« Au-dessus de Virieu-le-Grand une série de petits plateaux isolés d'altitude comparable, séparés par de profonds ravinements, sont plaqués contre le versant. Le mieux conservé, Claire-Fontaine, forme une terrasse à la cote 375 m dont le soubassement est un complexe glacio-lacustre dont l'épaisseur atteint ou dépasse la centaine de mètres. Il comprend de haut en bas :

- une couche de galets rhodaniens superficiels ;
- une couche d'énormes blocs calcaires plurimétriques, roulés ou non ;
- des cailloutis rhodaniens hétérométriques à fort litage oblique ;
- des argiles litées horizontales (dépôt de fond de lac).

Les observations effectuées sur site confirment les indications de la carte géologique. De nombreux petits blocs en forme de boules parsèment la pente boisée. Leur diamètre varie de 20 à 60 cm. Ces éléments arrondis sont facilement mobilisables. Ils ont été localement déplacés pour délimiter les anciennes parcelles cultivées maintenant disparues, ou pour constituer l'assise de l'ancien chemin rural. La dégradation progressive de la bordure aval de ce dernier dégage de nombreux petits blocs en crête de la butte.

Des blocs plus volumineux de 0.7 à 1.2 m de diamètre ont aussi été observés (masses équivalentes de 0.5 à 2 tonnes). Certains sont partiellement déchaussés.

ANTEA GROUP

*Examen des chutes de masses rocheuses – Secteur de « Claire Fontaine » à Virieu-le-Grand
Rapport n° 67682/A*



Bloc de plus de 3 tonnes, posé à plat (probabilité très faible de remobilisation)



Figure 3 : épannage de galets et petits blocs arrondis à la limite inférieure de la zone boisée



boule rocheuse déchaussée d'environ 400 kg

4.5. Evaluation de la menace

L'aléa départ de blocs est relativement élevé dans toute la zone boisée en raison de la forte densité de boules rocheuses de 50 à 300 kg éparpillées sur les pentes en partie supérieure de la butte de Claire Fontaine.

Les formes ovales à presque sphériques fréquemment rencontrées constituent un facteur aggravant majeur. Une faible impulsion suffit à mettre un élément arrondi en mouvement, et à lui faire prendre rapidement de la vitesse dans des pentes modérées. Les impulsions initiales peuvent être provoquées par exemple par :

- le mouvement, par grand vent, des arbres contre lesquels les blocs sont calés ;
- le grattage de leur assise par le gibier présent dans le secteur ;
- le ravinement naturel ou la saturation des sols en période pluies continue ;
- des travaux forestiers ou autres travaux d'origine humaine...

La probabilité de propagation jusqu'en pied de versant est:

- modérée à élevée pour les blocs de forme presque sphérique dont la masse n'excède pas 0,5 tonnes; Les trajectoires de ces éléments passent facilement entre les arbres ou sont au plus déviées par ces derniers (sans provoquer d'arrêt) ;
- faible à modérée pour les plus gros éléments 0.5 à 3 tonnes observés. Ces derniers présentent souvent une ou plusieurs faces relativement planes qui favorisent les chances d'arrêt dans la pente. Au tiers supérieur du versant, on observe plusieurs gros blocs dont la trajectoire s'est arrêtée à la limite des bois et de la prairie.

Les instabilités «gros blocs» sont plus particulièrement concentrées sur la parcelle cadastrale 125, au droit de la propriété CODEX.

Les évènements survenus au cours de 30 dernières années ont touché des zones de vie (terrasse de maison, jardin où jouent des enfants, véranda, rue,...). La probabilité de voir un nouveau bloc atteindre le pied de versant dans les années à venir est forte. Compte-tenu des enjeux, le niveau de risque apparaît suffisamment élevé pour justifier la mise en œuvre de parades.

5. La carte d'aléa

La « carte des aléas » intègre dans la définition de ses zones la notion de **probabilité** de manifestation et d'**intensité** d'un événement. Elle définit aussi des zones, et donc des limites, sur une carte sans que cela corresponde obligatoirement à une réalité physique observable sur le terrain.

Cette carte au 1/10 000ne tient pas compte de la **vulnérabilité des biens exposés ni des ouvrages de protection**.

5.1. Définition

L'aléa du risque naturel, en un lieu donné, pourra se définir comme la probabilité de manifestation d'un événement d'intensité donnée. Dans une approche qui ne pourra que rester qualitative, la notion d'aléa résultera de **la conjugaison de 2 valeurs** :

- **l'intensité probable et l'occurrence du phénomène** :
elle sera estimée la plupart du temps à partir de l'analyse des données historiques et des données du terrain : chroniques décrivant les dommages, indices laissés sur le terrain, observés directement ou sur photos aériennes, etc.
- **l'extension marginale et maximale d'un phénomène** :
un phénomène bien localisé territorialement (c'est le cas de la plupart de ceux qui nous intéressent) s'exprimera le plus fréquemment à l'intérieur d'une "zone enveloppe" avec une intensité pouvant varier dans de grandes limites ; cette zone sera celle de l'aléa maximum. Au-delà de cette zone, et par zones marginales concentriques à la première, le risque s'exprimera de moins en moins fréquemment et avec des intensités également décroissantes. Il pourra se faire cependant que, dans une zone immédiatement marginale de la zone de fréquence maximale, le risque s'exprimera exceptionnellement avec une forte intensité : c'est en général ce type d'événement qui sera le plus dommageable, car la mémoire humaine n'aura pas enregistré, en ce lieu, d'événements antérieurs de cette nature et des implantations seront presque toujours atteintes.

Les zones d'aléas sont déterminées de la façon suivante :

		OCCURENCE	
		Forte	Faible
INTENSITE	Forte	Aléa FORT	Aléa FORT
	Faible	Aléa FAIBLE	Aléa FAIBLE

5.2. Description des zones d'aléa

Les zones d'aléa sont définies suivant une grille de caractérisation de l'aléa "chutes de pierres et blocs" préconisée par le service R.T.M. Isère (Restauration des terrains en montagne). Cette grille est présentée ci-dessous.

Aléa	Critères
Fort	- zones exposées à des éboulements en masse, à des chutes fréquentes de blocs ou de pierres avec indices d'activité (éboulis vifs, zone de départ fracturée, falaise, affleurement rocheux), - zones d'impacts, -auréole de sécurité autour de ces zones , -bande de terrain en plaine au pied des falaises, des versants rocheux et des éboulis (largeur à déterminer, en général plusieurs dizaines de mètres).
Faible	-zones d'extension maximale supposée des chutes de blocs ou de pierres (partie terminale des trajectoires), -pente moyenne boisée parsemée de blocs isolés, apparemment stabilisés (ex : blocs erratiques) -zones de chutes de petites pierres.

6. Enjeux, vulnérabilité et protections existantes

6.1. Principaux enjeux et vulnérabilité

La notion de vulnérabilité recouvre l'ensemble des dommages prévisibles en fonction de l'occupation des sols et des phénomènes naturels. Ces dommages correspondent aux dégâts causés aux bâtiments ou aux infrastructures, aux conséquences économiques et éventuellement aux préjudices causés aux personnes.

Sur le périmètre étudié, les enjeux sont :

- En zone d'aléa fort :
 - les maisons situées en amont du chemin de Claire Fontaine et de la route d'Hauteville.
- En zone d'aléa faible :
 - les maisons situées en aval de la route d'Hauteville,
 - le quartier situé à l'Est de la RD 1904, à la sortie du village en direction d'Artemare.

6.2. Protections existantes

Il n'existe sur la zone d'étude, aucun dispositif de nature à s'opposer au déclenchement du phénomène ou à en limiter les conséquences pour les enjeux définis au paragraphe précédent.

7. La carte des risques – le zonage du PPR

Le zonage prend en compte :

- les zones d'aléa et leur degré ;
- les enjeux (secteurs habités, zones urbanisées ou urbanisables, infrastructures...)
- faisabilité et le coût des mesures de prévention et de protection à mettre en œuvre. Le tableau ci-dessous permet de saisir les différents justificatifs de l'analyse qui a conduit à l'élaboration du zonage PPR.

Aléas	Mesures de prévention	Espaces non urbanisés	Espaces urbanisés
Fort	Mesures coûteuses mais techniquement possibles dépassant le cadre de la parcelle (généralement à maîtrise d'ouvrage collective).	Inconstructible zone rouge	Inconstructible en l'état = zone violette Constructible après mise en œuvre d'ouvrages de protection et révision du PPR
Faible	Mesures individuelles (à l'échelle de la parcelle) coûteuses mais possibles	Inconstructible = zone rouge	Constructible zone bleue sous condition de prise en compte des mesures de prévention.

8. Description du règlement de chaque zone

8.1. En zone rouge

Cette zone est inconstructible.

Seuls sont autorisés les travaux :

- d'entretien et de gestion courants des biens ;
- d'équipement d'intérêt général ;
- d'extension très limitée des bâtis existants ;
- des travaux de protection.

Sous réserve de respecter un certain nombre de prescriptions lors de la réalisation des travaux.

8.2. En zone violette.

En l'absence d'ouvrages de protection le règlement de la zone rouge s'applique.

8.3. En zone bleue

Ces zones sont constructibles sous réserve :

- soit de la réalisation préalable de travaux de protection sur la base d'études spécifiques faites ou à faire ;
- soit de prescriptions ou de recommandations lors des constructions.

3^{ième} partie : le volet inondation du PPR

9. Historique des crues

9.1. Historique des crues

Les crues historiques recensées sont les suivantes :

- 2 et 3 octobre 1888,
- Février 1990.

9.1.1. Octobre 1888

Cette crue est généralisée sur quasiment tout le département de l'Ain et de la Savoie. On retrouve des mentions des dégâts sur toutes les rivières affluents du Rhône et le Rhône lui-même (Albarine, Pernaz, Merdaret...).

Les informations relatives à la pluviométrie de cet épisode sont très rares. Nous avons retrouvé une information pluviométrique relative à la crue de l'Arve à Genève le 3 octobre 1888 avec 183,4 mm en 48 h (Source : *L'eau à Genève et dans la région Rhône-Alpes XIX^e-XX^e siècles* – Serge PAQUIER – *L'Harmattan* - p241 à 243). En Savoie, il est fait mention que le Rhône et le lac du Bourget déborde et transforme en lac les marais de Chautagne, Lavours, Vions, Chanaz Chindrieux. Il serait tombé à Ruffieux 108 mm d'eau (Source : *Les Torrents de la Savoie – Savoie et haute-Savoie – Inondations et Catastrophe* - Paul Mougin – *La Fontaine de Siloé* - p646). En Haute-Savoie, on retrouve également des informations sur la crue de la Dranse de Morzine avec une pluviométrie au Biot de 230 mm sur 2 jours avec une intensité de 4,8 mm/h.

Il semble que cette crue trouve son origine dans un phénomène cévenol ayant affecté le haut Rhône suite au passage d'une pluie océanique importante selon Maurice Pardé (Source : *Les phénomènes torrentiels sur le rebord oriental du Massif Central – Maurice Pardé - Recueil des travaux de l'institut de géographie alpine – 1919 – p181*).

A Virieu-le-Grand, la crue du 2 et 3 octobre 1888 est resté semble t'il dans les mémoires. Dans les archives, on a retrouvé une mention de la crue dans le journal de l'Ain : « *Au bourg de Virieu-le-Grand : Cinq ponts à reconstruire, canalisation et fontaines publiques à réparer ou à refaire. Routes et chemins ravinés et creusés de la hauteur d'un homme en plus d'un endroit. La rivière l'Arène à déblayer. Dégâts, 500.000 fr* ». Une marque de la crue est inscrite sur une pierre du mur qui longe le chemin de Claire Fontaine en amont du pont de la Couerie.



Marque de la crue d'octobre 1888 (Chemin de Claire Fontaine)

L'altitude de la marque de crue est de 312,80 m NGF pour un fond du lit de l'Arène à ce niveau qui est de 310,04 m NGF. La route étant à une altitude de 311,50 m NGF, celui signifie une hauteur de 1,30 m d'eau sur la route.

La modélisation hydraulique mise en œuvre pour l'étude des conditions d'écoulement en crue de l'Arène montre qu'en l'état actuel du lit et du pont de la Couerie, le débit pour atteindre une telle hauteur de crue doit être au minimum de 105 m³/s, ce qui n'est pas en adéquation avec le bassin versant de l'Arène. En effet sur 48h, cela représenterait un volume d'écoulement de 7 millions de m³ soit en équivalente lame d'eau une pluie efficace cumulée de 490 mm (valeur aberrante même par rapport à la pluviométrie exceptionnelle régionale).

Il est beaucoup plus probable que le pont de Couerie présentait auparavant une section plus petite que celle du pont actuel et que des embâcles se soient formés contre celui-ci ayant entraîné une forte montée des eaux en amont. La modélisation hydraulique montre qu'avec un pont de 2 m² de section hydraulique, le niveau d'eau en amont pourrait atteindre la cote de la marque de la crue d'octobre 1888 avec un débit de l'ordre de 20 m³/s environ (débit centennal estimé dans la suite de l'étude).

En résumé, la crue d'octobre 1888 est d'une importance au moins égale à celle d'une crue centennale ne serait-ce qu'au regard des cumuls pluviométriques observées régionalement. Cependant, nous ne disposons pas d'éléments probants (ni pluviométrie locale, ni suffisamment de laves de crue) permettant de reconstituer un débit fiable de l'Arène et de le comparer à l'estimation du débit de crue centennale par les méthodes hydrologiques.

9.1.2. Février 1990

La crue a été causée par des fortes pluies et une fonte de neige en montagne. C'est également un événement généralisé concernant les affluents du haut Rhône et de la Saône amont.

Aux stations hydrométriques du Furans (à Pugieu et à Arbignieu), la crue de février 1990 est la plus forte crue enregistrée. A Belley, la station Météo-France a enregistré un cumul de pluie journalière de 139 mm soit la plus forte valeur sur les 115 années d'observations. Le temps de retour de cette pluie est estimé à environ 220 ans.

La modélisation hydraulique nous montrera que les niveaux d'eau obtenus pour une crue centennale sont un peu plus élevés que ceux constatés en février 1990. La crue de février 1990 serait un peu inférieure à la crue centennale.

10. Estimation des débits de crue

10.1. Pluviométrie

10.1.1. Pluie journalière

Données disponibles

Dans la perspective de déterminer la pluviométrie journalière, nous avons procédé à une analyse statistique des pluies maximales annuelles journalières des stations pluviométriques environnant la commune de Virieu-le-Grand.

Les résultats sont les suivants.

Station	Nombre d'années	Pluie journalière décennale	Pluie journalière centennale
Virieu le Grand	37	74,4 mm	97,7 mm
Innimond	11	81,6 mm	112,6 mm
Sutrieu	11	73,8 mm	103,5 mm
Virieu le Petit	14	75,2 mm	101,3 mm
Benonces	37	97,8 mm	135,2 mm
Belley	115	80 mm	124,3 mm

On note néanmoins une assez bonne homogénéité de la pluviométrie journalière surtout si on rapproche ces résultats des composantes géographiques qui permettent d'expliquer notamment les valeurs plus importantes que l'on obtient à Benonces. En effet, la situation géographique de la station de Benonces en altitude et sur le flanc ouest du massif la rend plus exposée aux fortes pluies.

Compte tenu, de la longueur de l'échantillon statistique important, nous proposons de retenir la station de Belley comme station de référence pour l'étude.

10.2. Estimation des débits de pointe de crue

10.2.1. Débit décennal

Le débit décennal est déterminé par une méthode synthétique (CRUPEDIX) modulée par une analyse hydrométrique régionale.

Le débit de crue décennal retenu est de 10,1 m³/s pour une superficie de bassin versant de 18,5 km².

10.2.2. Débit centennal

Le débit centennal est déterminé par une méthode synthétique (GRADEX) **Il est estimé à 24,5m³/s. C'est le débit de la crue de référence du PPR.**

10.3. Débits retenus

Le tableau suivant présente les débits retenus au niveau des différents points caractéristiques du bassin versant de l'Arène

Point de contrôle	Surface (km²)	Q₁₀	Q₁₀₀
Pont Fiaciller	14,41	8,3	20,1
Pont de la Couerie RD53	14,75	8,4	20,4
Pont Passage de Croz	15,12	8,6	20,8
Pont route de Lyon RD53	15,41	8,7	21,2
Voie ferrée	15,91	9	21,7
RD904	16,76	9,3	22,6
Station d'épuration	17,01	9,4	22,9
Confluence avec le ruisseau de la Seytive	18,5	10,1	24,5
Seytive Voie ferrée	1,14	1,1	2,6
Seytive RD904	1,36	1,2	3
Seytive aval	1,49	1,3	3,

Débits de référence

11. Analyse hydraulique

11.1. Choix du modèle numérique de simulation

L'objectif de l'analyse hydraulique est d'établir les conditions d'écoulement en crue de l'Arène afin de les traduire ensuite en classes d'aléa.

Pour ce faire un modèle numérique de simulation des écoulements a été utilisé. Il s'agit en quelque sorte d'une maquette virtuelle, réalisée sous informatique, de la vallée et du lit de l'Arène dans laquelle le débit centennal est injecté, ce qui permet de simuler les hauteurs d'eau et les vitesses d'écoulement.

La simulation tient compte des régimes d'écoulement mixte (ressaut hydraulique), des écoulements sous les ponts et des confluences entre plusieurs biefs. Les effets des différentes obstructions comme les ponts, les buses, les seuils ainsi que tous les obstacles présents dans le lit sont considérés dans le calcul.

11.2. Calage du modèle numérique

En l'absence de crue majeure récente qui aurait permis un calage à partir de laisses de crue, l'étude s'est basée d'une part sur l'observation de terrain et sur les témoignages relatifs aux crues récentes (d'ampleurs modestes) et d'autre part sur la comparaison des lits d'écoulement avec des catalogues de rugosité calibrée.

Les témoignages relatifs aux crues historiques sont résumés dans le tableau suivant.

Situation	Altitude	Date	Description
Amont pont de la Rouerie	312,80 m NGF	Octobre 1888	Marque sur le mur du chemin de Claire Fontaine
Habitation impasse du quart d'amont	305,71 m NGF	Hiver 2012-2013	Seuil porte
	305,94 m NGF	Février 1990	Seuil garage
Entreprise SANA	371,73 m NGF	Hiver 2012-2013	Seuil porte
Stade	~259 m NGF	Crue débordante	Stade
Lit majeur en amont de la RD904	265,60 m NGF	Crue débordante	

Laisses de crue

11.3. Simulation de la crue de référence

Les paragraphes suivants présentent le fonctionnement hydraulique de l'Arène pour une crue centennale par tronçon homogène.

Du pont Fiaciller (OH1) au pont de la Couerie (OH2) :

L'Arène présente sur ce tronçon une forte pente. En crue centennale, les vitesses d'écoulement sont fortes : de l'ordre de 3 m/s.

Du fait de l'encaissement du lit, l'Arène ne déborde pas hormis juste en amont du pont de la Couerie en rive gauche. Le débordement ne touche pas l'habitation située à proximité.

En crue centennale, le tirant d'air sous le pont de la Couerie est de 36 cm. Il ne fait pas obstacle aux écoulements en crue.

Du pont de la Couerie au seuil de prise du bief de l'ancien moulin :

Le lit de l'Arène est tout d'abord encaissé. Puis, un lit majeur se développe progressivement sur la rive gauche. En crue centennale, des débordements se produisent en rive gauche sur une trentaine de mètres environ. Plusieurs habitations sont concernées par ces débordements.

Un ancien pont privé (OH3) est quasiment en charge pour la crue centennale. Il subsiste un tirant d'air de quelques centimètres seulement. Il fait obstacle aux crues.

Un seuil (OH4) permet l'alimentation d'un ancien bief. Ce bief n'est quasiment plus utilisé et la vanne d'alimentation reste en position basse. En crue, quelques écoulements peuvent transiter par le bief et celui-ci pourra déborder vers l'Arène en contre bas du seuil.

De l'aval du seuil au pont de la Chanaz (OH5) (rue du Montet) :

En aval du seuil, l'Arène est encaissée et il n'y a aucune possibilité de débordement.

A l'amont du pont de la Chanaz, un petit lit majeur en rive droite subsiste qui permet un léger débordement en crue centennale. Le débordement vient en pied d'une habitation.

Le pont de la Chanaz est en charge pour la crue centennale mais il n'y a pas débordement sur la rue du Montet. Le pont de la Chanaz fait obstacle aux crues.

Du pont de la Chanaz au pont de Croz (OH6) :

En aval du pont de la Chanaz, le lit de l'Arène chute brusquement et s'ensuit un encaissement important qui ne permet pas de débordement.

En amont du pont de Croz, un léger débordement en rive droite se produit parmi les ruines d'un bâtiment industriel.

Du pont de Croz au pont de la Tannerie (OH7):

Le lit est chenalisé entre des murs ce qui ne permet pas les débordements. On note deux points de débordement possible sur ce linéaire : le premier se situe au niveau de l'entreprise SANA qui a déjà été inondée par le passé. Le second débordement se situe sur un linéaire où le lit n'est pas bordé de bâti et où le mur en berge est un peu plus bas qu'ailleurs. Il peut alors se produire un débordement qui va s'écouler ensuite dans la rue de la Tannerie (~1,3 m³/s). Les écoulements sur la rue de la Tannerie se dirigent alors vers le bourg parallèlement à l'Arène.

Le gabarit du pont de la Tannerie est très insuffisant pour une crue centennale. Il se produit une mise en charge par l'amont qui surélève les niveaux d'eau en amont.

De pont de la Tannerie au pont de la gendarmerie (OH9) :

En aval du pont de la Tannerie, un débordement important se produit et s'étend sur la route de Hauteville en direction de la place de la Mairie (~5,5 m³/s).

Un débordement se produit également par-dessus la passerelle piétonne d'accès au parc. Des débordements se propagent dans les points bas du parc et inondent la gendarmerie.

L'Arène peut inonder les maisons riveraines en rive gauche par les soupiraux de cave et autres ouvertures.

En rive droite, un mur interdit l'inondation directe vers le parc et la gendarmerie. Ainsi, entre la gendarmerie et l'Arène, une bande de terrain est soumise à un risque d'inondation par rupture de digue.

Les débordements sur la route de Hauteville se dispersent sur la place de la Mairie et sur la place aux Monuments aux Morts. Des écoulements peuvent également emprunter l'avenue de la Gare et s'accumuler au niveau du passage inférieur sous la voie ferrée.

Ces débordements rejoignent l'Arène en amont de la voie ferrée.

Le pont de la gendarmerie présente une capacité hydraulique insuffisante pour la crue centennale.

Du pont de la gendarmerie à la voie ferrée :

Quelques débordements peuvent se produire au niveau d'un ouvrage privé (OH10).

Le pont de la voie ferrée (OH11) présente une capacité hydraulique insuffisante pour la crue centennale. Cela induit des débordements en amont affectant quelques habitations.

De la voie ferrée jusqu'au pont de la RD904 :

En aval de la voie ferrée, le lit mineur de l'Arène est perché par rapport au lit majeur droit et gauche. Ainsi, des écoulements découplés en lit majeur se produisent.

Un débordement important se produit en rive droite en direction du stade et des vestiaires (~6,5 m³/s). Un débordement plus modéré affecte la rive gauche (~3,5 m³/s).

En rive droite, les débordements s'étendent dans le lit majeur, passent sur le stade et rejoignent le ruisseau de la Seytive (point bas naturel de la vallée). Les débordements suivent la Seytive jusqu'à l'ouvrage (OH16) sous la RD904. On constate d'ailleurs que l'ouvrage OH16 rétablissant le ruisseau de la Seytive sous la RD904 présente un gabarit hydraulique plus important que l'ouvrage principal sur l'Arène (OH14).

En rive gauche, le débordement se répand sur une grande largeur du lit majeur. Une habitation est concernée par ces débordements. En aval, l'ouvrage de rétablissement sous la RD904 présente une capacité hydraulique nettement insuffisante pour une crue centennale. Il fait obstacle aux crues. Cela a pour conséquence de mettre en charge l'ouvrage, d'occasionner des débordements sur la RD904 et de noyer une grande partie du lit majeur en amont.

On notera que le lit de l'Arène est bordé de merlon en aval du pont des tennis. Le merlon en rive droite n'est pas submergé pour une crue centennale. Les terrains situés en arrière de merlon sont soumis à un risque de rupture de digue.

En aval de la RD904 :

En aval de la RD904, l'Arène est peu débordante, car son lit est bordé par un merlon.

Le ruisseau de la Seytive déborde légèrement de part et d'autre de son lit.

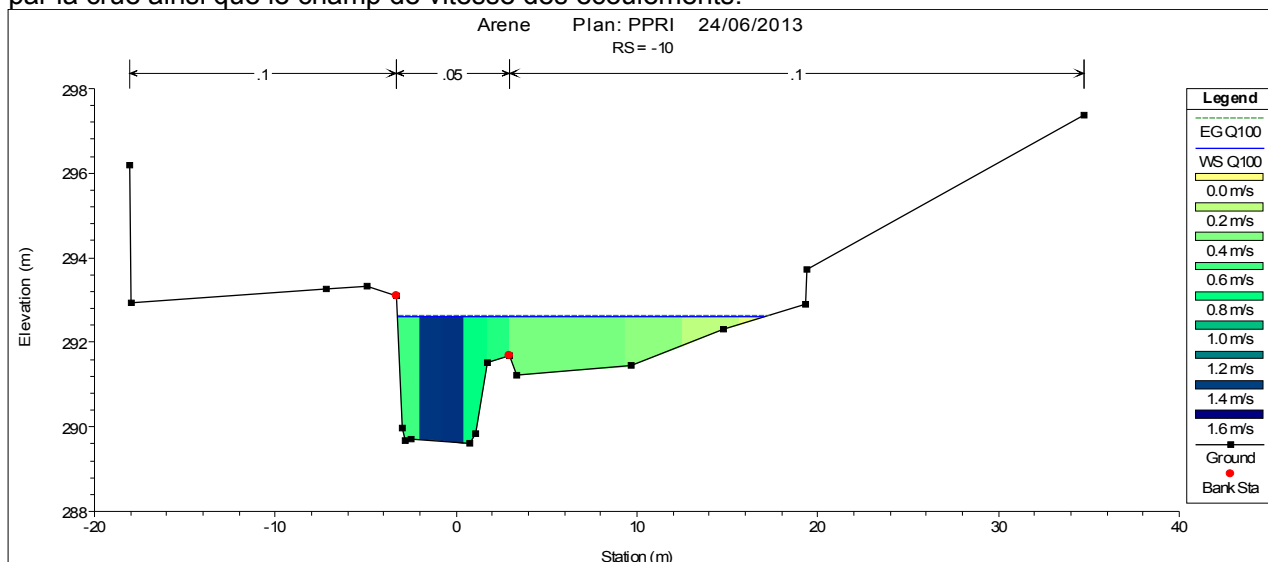
Entre le lit de l'Arène et le ruisseau de la Seytive, les terrains sont soumis à un risque de rupture de digue du fait des merlons le long de l'Arène.

12. Cartographie de l'aléa

12.1. Cartographie des zones inondables

Les résultats de simulation ont été traduits sous forme cartographique pour représenter le risque inondation.

La simulation hydraulique des crues de l'Arène fournit à chaque profil en travers le niveau d'eau atteint par la crue ainsi que le champ de vitesse des écoulements.



Exemple de profil en travers avec représentation du champ de vitesse

La cartographie des hauteurs de submersion est obtenue en croisant l'information hydraulique (hauteur d'eau à chaque profil en travers) avec l'information topographique, de manière à reporter en vue en plan le contour des différentes classes de hauteurs de submersion.

De même pour les vitesses d'écoulement, à travers l'examen du champ de vitesse, le profil en travers est décomposé en zones, en fonction des classes de vitesses d'écoulement. Les résultats sont ensuite extrapolés entre chaque profil en travers afin d'obtenir une vue en plan des différentes classes de vitesses d'écoulement.

Les classes retenues sont les suivantes :

- **Pour les hauteurs de submersion :**
 - $H < 0,5$ m : hauteur faible
 - $0,5 \text{ m} < H < 1$ m : hauteur moyenne
 - $H > 1$ m : hauteur forte
- **Pour les vitesses d'écoulement :**
 - $V < 0,2$ m/s : vitesse faible
 - $0,2 \text{ m/s} < V < 0,5$ m/s : vitesse moyenne
 - $V > 0,5$ m/s : vitesse forte

La cartographie des aléas de l'Arène a été obtenue par croisement des informations hydrauliques de hauteur d'eau et de vitesse d'écoulement selon la grille présentée ci-dessous.

Elle a été établie sur fond cadastral à l'échelle du 1/5000° (carte hors texte).

Vitesse Hauteur (H)	$0 < V < 0.2$ m/s Faible (stockage)	$0.2 \text{ m/s} < V < 0.5$ m/s Moyenne (écoulement)	$V > 0.5$ m/s Forte (grand écoulement)
$H < 0,50$ cm	Faible	Moyen	Fort
$0,5 \leq H < 1$ m	Moyen	Moyen	Fort
$H \geq 1$ m	Fort	Fort	Fort

Grille des aléas

12.2. Analyse hydrogéomorphologique

Une analyse hydrogéomorphologique a été menée en aval du secteur modélisé et ce jusqu'à la limite communale soit un linéaire d'environ 1 km.

Sur la base de l'examen des unités géologiques, les limites hydrogéomorphologiques sont bornées par la RD31J à l'Est et la voie ferrée à l'Ouest.

L'enquête de terrain ne montre pas d'éléments structurants particuliers hormis la RD31J et la voie ferrée déjà citée. On notera néanmoins que le lit de l'Arène est bordé par merlon qui limite fortement les débordements.

13. Identification des enjeux communaux

L'analyse des enjeux et de la vulnérabilité est basée en grande partie sur les reconnaissances de terrain effectuées dans le cadre de l'élaboration de la cartographie des aléas. Une analyse des documents d'urbanisme des communes (PLU) croisée aux éléments de terrain a permis de définir les zones à enjeux plus ou moins forts du point de vue économique mais également humain. Enfin, des rencontres avec les élus en charge de l'urbanisme ont permis de soulever les incertitudes et d'intégrer les projets d'urbanisation de la commune.

Les enjeux communaux ont fait l'objet d'une appréciation qualitative portant sur les modes d'occupation et d'utilisation du territoire dans la zone inondable : habitat, équipements sensibles, activités économiques, équipements publics, voiries. Cette analyse a conduit à une représentation cartographique spécifique distinguant les centres urbains et leur extension proche d'une part, et les zones non ou peu urbanisées d'autre part.

13.1. Les champs d'expansion des crues à préserver

Les champs d'expansion des crues sont définis par la circulaire du 24 janvier 1994, relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables, comme étant des secteurs non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés (terrains agricoles, espaces verts urbains, terrains de sports, espaces "naturels", etc.) pouvant stocker un volume d'eau important pendant la crue.

Les zones d'expansion de crues identifiées sur la commune sont situées au sud du village en aval de la voie ferrée et de la RD 1904

Il s'agit de :

- la zone en rive droite entre la voie ferrée et la RD 1904 et occupée par le stade,
- la zone en rive gauche entre la voie ferrée et la RD 1904 et occupée une zone d'urbanisation future.

13.2. Les zones urbanisées

En zone d'aléa moyen :

- la gendarmerie,
- l'entreprise SANA,
- quelques maisons en limite de la place du marché.

En zone d'aléa faible :

- quelques maisons à l'aval du pont de la Couerie,
- une maison à l'aval de la voie ferrée en rive gauche,
- le vestiaire du stade.

13.3. Les infrastructures

En zone d'aléa faible :

- la RD1904 au niveau de du pont sur l'Arène,
- La route d'Hauteville dans la traversée du village,
- les places au centre village,
- le passage inférieur sous la voie ferrée au centre village

14. De la carte d'aléa à la carte réglementaire

Le plan de zonage basé essentiellement sur les principes des circulaires des 24 janvier 1994 et 24 avril 1996, résulte du croisement de la carte des aléas et de la carte des enjeux.

Les principes de base sont les suivants :

- Toutes les zones d'aléas sont a priori inconstructibles pour les raisons suivantes :
 - l'aménagement en zone d'aléa fort serait de nature à augmenter directement les risques pour les biens et les personnes,
 - l'aménagement en zones d'aléa moyen et faible (qui constituent des zones d'expansion des crues) serait de nature par effet cumulatif à aggraver les risques pour les habitations situées à l'aval.
- Des exceptions à ces principes peuvent être envisagées en zone aléa faible notamment en zone urbanisée, et en aléa fort dans les secteurs fortement urbanisés, tels les centres-villes dont le renouvellement doit être possible.

Des aménagements peuvent être admis sous réserve que :

- la superficie de la zone soit limitée,
- l'impact sur le volume d'expansion de crue soit limité,
- les remblais soient limités aux bâtiments et à leurs accès, et soient compensés,
- l'impact sur les écoulements des eaux soit nul et le remblai envisagé ne compromette pas le ressuyage des terrains,
- l'accessibilité aux terrains se fasse hors d'eau (projet situé à la limite de la zone inondable).

Ces exceptions ont fait l'objet d'un examen au cas par cas dans le cadre des rencontres préalables avec la commune.

14.1. Principes de définition du zonage

Le zonage réglementaire est défini comme le croisement des aléas et des enjeux cartographiés selon la superposition suivante :

Aléas	Espaces boisés ou agricoles	Espaces prévus à l'urbanisation dans le PLU	Espaces urbanisés		
			Centre urbain	Zone moins densément bâtie	Protégé par une digue
Fort	zone rouge inconstructible	zone rouge inconstructible	zone rouge inconstructible avec gestion de l'existant	zone rouge inconstructible avec gestion de l'existant	zone rouge inconstructible avec gestion de l'existant
Moyen	zone rouge inconstructible	zone rouge inconstructible	zone bleue constructible avec prescription	zone rouge inconstructible ou zone bleue constructible avec prescription	zone rouge inconstructible ou zone bleue constructible avec prescription
Faible	zone rouge inconstructible	zone rouge inconstructible	zone bleue constructible avec prescription	zone bleue constructible avec prescription	zone bleue constructible avec prescription

Tableau de définition du zonage réglementaire

Les espaces soumis à un aléa fort sont classés en zone rouge inconstructible en raison de l'intensité des paramètres physiques (hauteur d'eau). En l'état actuel de nos connaissances, il n'existe pas de mesure de protection et de prévention efficaces et économiquement supportables pour y implanter de nouvelles constructions sans mettre en péril les biens et les personnes.

L'intégralité des espaces agricoles ou boisés soumis aux aléas (quelque soit leur intensité) est classée en zone rouge inconstructible puisque ces zones constituent des champs d'expansion des crues utiles à la régulation de ces dernières au bénéfice des zones déjà urbanisées en aval. Leur urbanisation reviendrait par effet cumulatif à aggraver les risques à l'amont ou à l'aval et notamment dans les zones urbanisées déjà fortement exposées.

Il convient de rappeler ici que l'objectif de préservation des champs d'expansion de crues est valide sur l'ensemble de la vallée.

14.2. Prise en compte des digues

Compte tenu de l'absence d'enjeux d'urbanisme sur les terrains situés derrière les digues et merlons, les secteurs concernés sont classés en zone rouge.

14.3. Principes de délimitation à l'échelle du parcellaire

14.3.1. Dans les espaces urbanisés

- Le zonage est tracé par croisement de l'aléa et des enjeux, en suivant autant que possible les limites de l'aléa mais également celles du parcellaire ou du bâti. Lorsqu'une construction est située à cheval sur deux zones d'aléas différents, la limite du zonage réglementaire a été tracée pour placer la construction dans une seule zone réglementaire, celle recouvrant le plus de surface bâtie. Ce choix doit permettre de faciliter l'instruction des actes d'urbanisme.
- La totalité de la parcelle est classée à partir du moment où une portion importante est exposée à un aléa, afin d'éviter toute ambiguïté lors de l'instruction de permis de construire ou de travaux.
- Si une faible partie d'une parcelle est exposée (un morceau de jardin par exemple), elle seule sera classée, afin d'éviter de classer une maison alors qu'elle n'est pas exposée et de ne pas pénaliser inutilement le propriétaire lors d'aménagements futurs.

14.3.2. Dans les espaces non urbanisés

- Le zonage est calqué sur les limites des zones d'aléas.

14.3.3. A la limite de la zone inondable

La limite de la zone réglementée par le PPR est tracée en suivant la limite de la zone d'aléa. Si une construction est située sur la limite entre zone réglementée et zone non réglementée le règlement applicable est celui de la zone bleue ou rouge.

15. Description du règlement de chacune des zones

Les principes ci-dessus (§ 14) ont permis de délimiter deux types de zones :

- les **zones rouges** inconstructibles à l'exception de certains types d'aménagement légers ;
- les **zones bleues** constructibles sous réserve du respect d'un certain nombre de règles ;

15.1. En zone ROUGE

Le règlement limite les aménagements :

- aux infrastructures d'intérêt général,
- aux espaces verts ou aux aires de loisirs ne créant aucun remblai,
- aux aménagements et aux extensions limitées du bâti existant,
- aux activités nécessitant la proximité des terrains inondables (agriculture notamment).

Ils doivent en outre ne générer ni impact sur les écoulements, ni aggravation des dommages pour les biens.

15.2. En zone BLEUE

Outre les aménagements prévus en zone rouge, le règlement admet les nouveaux aménagements sous réserve que leur cote plancher soit calée au-dessus de la cote de référence.

Bibliographie

Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement et Ministère de l'Équipement du Transport et du Logement – Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles :

- Guide général – La Documentation Française – 1997 ;
- Guide méthodologique : risques d'inondation – La Documentation Française – 1999 ;
- Guide méthodologique : risques mouvements de terrain – La Documentation Française – 2000 ;
- [Examen des chutes de masses rocheuses – secteur de "Claire Fontaine" à Virieu-le-Grand.](#) Antéagroup juillet 2012,
- [Carte géologique au 1/50 000 – feuille de Belley,](#)
- [Etude hydraulique de l'Arène et cartographie des aléas sur la commune de Virieu-le-Grand.](#) HTV juin 2013.