

MAIRIE
Rue Lamartine
38460 Villemoirieu

Cartographie des aléas et de constructibilité



Phase 1 : Carte des aléas note de présentation



Maître d'ouvrage
Commune de Villemoirieu

Réalisation
Alp'Géorisques



Référence	15091140	Version	1
Date	Septembre 2016	Édition	21/09/2016

TABLE DES MATIÈRES

I. PRÉAMBULE.....	5
II. PRÉSENTATION DE LA COMMUNE.....	6
II.1. Cadre géographique.....	6
II.2. Le milieu naturel.....	7
II.3. Contexte géologique.....	7
II.3.1. Formations géologiques.....	7
II.3.2. Géologie et phénomènes naturels.....	8
II.4. Pluviométrie.....	9
III. LA CARTE DES ALÉAS.....	11
III.1. Méthodologie.....	11
III.1.1. Notion d'intensité et de fréquence.....	11
III.1.2. Définition des degrés d'aléa.....	12
III.2. Élaboration de la carte des aléas.....	12
III.2.1. Notion de « zone enveloppe ».....	12
III.2.2. Le zonage de l'aléa.....	12
III.3. Phénomènes naturels et aléas.....	13
IV. LES ALÉAS DE LA COMMUNE.....	14
IV.1. Les crues rapide de rivière.....	14
IV.1.1. Définition.....	14
IV.1.2. Phénomènes historiques.....	14
IV.1.3. Observations de terrain.....	15
IV.1.4. Qualification de l'aléa.....	17
IV.2. Les inondations « de plaine ».....	17
IV.2.1. Définition.....	17
IV.2.2. Phénomènes historiques.....	18
IV.2.3. Observations de terrain.....	18
IV.2.4. Qualification de l'aléa.....	19
IV.3. Les inondations « en pied de versant ».....	19
IV.3.1. Définition.....	19
IV.3.2. Phénomènes historiques.....	20
IV.3.3. Observations de terrain.....	20
IV.3.4. Qualification de l'aléa.....	20
IV.4. Le ruissellement et ravinement.....	21
IV.4.1. Définition.....	21
IV.4.2. Phénomènes historiques.....	21
IV.4.3. Observations de terrain.....	21
IV.4.4. Qualification de l'aléa.....	22
IV.5. Les glissements de terrain.....	23
IV.5.1. Définition.....	23
IV.5.2. Phénomènes historiques.....	23

IV.5.3. Observations de terrain.....	23
IV.5.4. Qualification de l'aléa.....	24
IV.6. Les chutes de blocs.....	25
IV.6.1. Définition.....	25
IV.6.2. Phénomènes historiques.....	25
IV.6.3. Observations de terrain.....	25
IV.6.4. Qualification de l'aléa.....	26
IV.7. Les séismes.....	27
IV.7.1. Définition.....	27
IV.7.2. Phénomènes historiques.....	27
IV.7.3. Qualification de l'aléa.....	27
V. CONCLUSION.....	29
VI. BIBLIOGRAPHIE.....	31
VI.1. Données générales.....	31
VI.2. Données communales.....	31
VI.3. Etudes diverses.....	31
VI.4. Sites Internet.....	31

I. Préambule

La commune de Villemoirieu a confié à la Société ALP'GEORISQUES - Z.I. - rue du Moirond - 38420 Domène, l'élaboration d'une carte des aléas couvrant l'ensemble du territoire communal (phase 1).

Cette démarche s'inscrit dans le cadre de l'élaboration du Plan Local d'Urbanisme qui doit prendre en compte les risques naturels (Loi SRU n°2000-1208 et article R123-11 du code de l'urbanisme).

Ce document, établi sur fond cadastral au 1/5 000, présente l'activité et/ou la fréquence de divers phénomènes naturels affectant le territoire communal.

Les phénomènes répertoriés et étudiés sont les suivants :

- Les crues rapides de rivière ;
- Les inondations « de plaine »
- Les inondations « en pied de versant » ;
- Les ruissellements de versant et les ravinements ;
- Les glissements de terrain ;
- Les chutes de blocs.

N.B. : Une définition de ces divers phénomènes naturels est donnée dans les pages suivantes.

L'objectif est de réaliser une carte des différents phénomènes pouvant survenir pour une occurrence centennale, et d'en déterminer l'intensité selon 3 niveaux définis par des grilles de critères établis par les services de l'État (grilles rappelées au § 3,3,2).

Cette cartographie des aléas repose sur une analyse à dire d'expert, dont la démarche se fonde sur plusieurs approches :

- un recensement des événements historiques (enquête en commune, archives, etc.);
- une expertise du terrain fondée sur l'interprétation visuelle des indices d'instabilité, de la topographie, des facteurs aggravants ou déclencheurs, etc.

La cartographie a été élaborée à partir de reconnaissances de terrain effectuées en Mars 2015 par Pierre DUPIRE, chargé d'études, et d'une enquête auprès de la municipalité et des services déconcentrés de l'Etat.

Une « phase 2 » complète cette étude. Celle-ci correspond à la traduction réglementaire des aléas en zonage « d'aptitude à la construction ».

II. Présentation de la commune

II.1. Cadre géographique

La commune de Villemoirieu se situe au Nord du département de l'Isère, à 15 km de Bourgoin-Jailleu, et 40 km de Lyon.



Figure n°1
Carte de localisation (extrait Google Map)

Elle est limitrophe avec les communes de Saint-Romain-de-Jalionas, Crémieu, Dizimieu, Moras, Veyssilieu, Chozeau, Chamagneu, Tignieu-Jamezyieu.

Le territoire communal s'étend sur 13,32 km², pour une population de 1800 habitants (source : Recensement 2011 de l'INSEE).

Le bourg historique est implanté sur une butte dite de La Ville où l'on retrouve l'école, la Mairie et l'église. L'habitat s'est ensuite développé d'abord dans les principaux bourgs (Moirieu et Le Buisson notamment) et ensuite en périphérie de la zone urbaine de la commune voisine (Crémieu) donnant ainsi les quartiers de la Reynière, Le Château, Reluisant. Divers hameaux complètent le bâti. On trouve ainsi :

- La Roche ;
- Le Merle ;
- Jarnay ;
- Les Granges ;
- Les Arèmes ;
- Mallin ;
- Montiracle ;
- Beptenoud,
- Volgeat ;
- La Besseye;
- La Couvatière ;
- La Renalière ;
- Genave.

Le territoire étudié est principalement desservi par la RD 75 qui le traverse de Nord en Sud. La RD 24 transite également d'Ouest en Est en direction de Crémieu. Parallèlement, un réseau de voies communales dessert les hameaux et les différents quartiers.

II.2. Le milieu naturel

La commune se trouve au contact entre une zone de collines et une zone de plaines de la vallée du Rhône.

La partie Est du territoire est marquée par des collines aux versants boisés souvent abrupts, avec parfois des falaises affleurantes. Ces reliefs sont entaillés par les deux cours d'eau de la commune : Le ruisseau des Buisnières et Le Vaud (ou ruisseau du Bourbou).

Le long de ces ruisseaux, les terrains sont très plats, parfois marécageux du fait d'une nappe sub-affleurante.

Les altitudes sont globalement basses. Elles s'étagent entre 201 mètres au Nord de Volgeat et 425 mètres au niveau des Buisnières.

II.3. Contexte géologique

II.3.1. Formations géologiques

La commune de Villemoirieu se situe à la jonction de deux régions géologiquement distinctes.

- A l'Est, elle est bordée par le plateau calcaire de L'Isle-Crémieu appartenant à l'avant pays jurassien. D'âge jurassique, ce plateau est composé de formations calcaires liées à une transgression marine qui occupait une vaste plateforme s'étendant de l'actuel Jura au Massif-Central. L'érosion et l'apparition d'un vaste fossé d'effondrement, qui s'est surtout manifesté au niveau de l'actuelle plaine de La Bresse, ont entraîné la disparition d'une partie de ces dépôts, ce qui explique l'interruption des affleurements calcaires à l'Est de L'Isle-Crémieu.
- A l'Ouest, le territoire communal occupe la bordure Nord du vaste bassin sédimentaire tertiaire du Bas-Dauphiné. Ces terrains de nature molassique se sont formés à la suite d'une autre importante transgression marine (dépôts marins et péri-continentaux) qui s'est développée dès l'époque Miocène, alors que la surrection de la chaîne alpine débutait.

Au cours de l'ère quaternaire, cette partie du Bas-Dauphiné a été occupée par plusieurs langues glaciaires (glacier du Rhône) qui ont contribué au modelage des reliefs environnants et au creusement des vallées actuelles (actions érosives de la glace et des eaux de fonte). Cette activité glaciaire a entraîné la formation de nombreux nouveaux dépôts argileux et sablo-graveleux du type morainiques et fluvio-glaciaires.

Les formations Secondaires

Elles constituent l'ensemble des reliefs de la commune. Sur les parties sommitales des collines se distinguent des formations du Bajocien supérieur composées de calcaires oolithiques et à débris. Les versants souvent abrupts et parfois en forme de falaises correspondant aux formations du Bajocien moyen avec des calcaires à polypiers. Enfin des versants moins pentus correspondent à des formations du Bajocien inférieur avec des calcaires à entroques .

Les formations Quaternaires

Elles couvrent la totalité des surfaces de plaine de la commune. Deux catégories de dépôts se rencontrent.

- Des dépôts morainiques würmiens correspondant à un complexe morainique ancien (glaciaire résiduel de l'Île-Crémieu). Il sont plaqués sur des reliefs calcaires ou en sommet de buttes. On les retrouve au niveau des Fouilleuses, mais également sur quelques « auréoles » dans la plaine. Composés de matériaux graveleux et argileux hétérogènes, charriés puis abandonnés sur place par le glacier.
- Des dépôts fluvi-glaciaires würmiens occupent majoritairement la plaine de la rive gauche du Rhône. Il s'agit de matériaux d'origine glaciaire, remaniés puis déposés par les eaux de fonte des glaciers. De nature très graveleuse, ces matériaux présentent souvent un litage horizontal et une matrice à prédominance sableuse. Ils forment des terrasses délimitées par des talus hauts de quelques mètres qui permettent de distinguer différents stades de recul glaciaire.

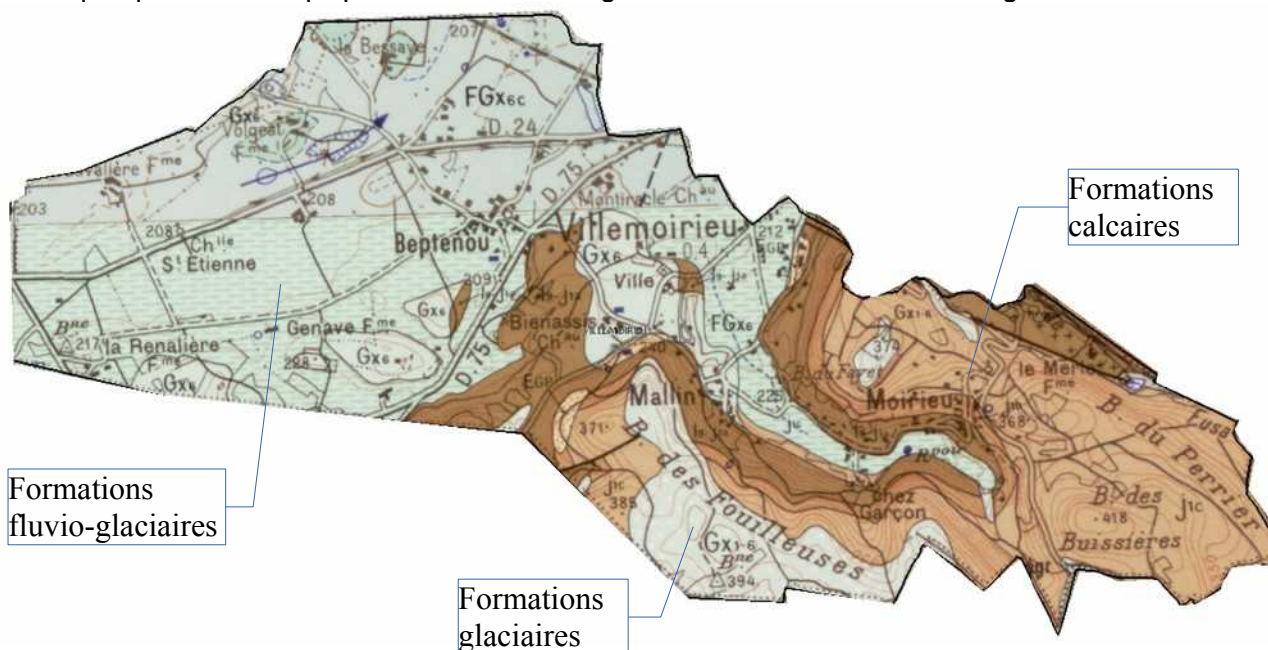


Figure n°2
Extrait de la carte géologique (BRGM)

II.3.2. Géologie et phénomènes naturels

Les formations géologiques de la commune constituant les reliefs sont peu ou pas sensibles aux glissements de terrain. En effet le substratum est souvent affleurant et de nature relativement compacte. En revanche, il existe parfois des niveaux argileux qui peuvent voir se développer des glissements ponctuels notamment sur les failles. Par ailleurs, sur pente soutenue la frange altérée de surface est susceptible de glisser ou de fluer naturellement (phase de saturation par les précipitations) ou lors d'aménagements inadaptés (terrassements, remblaiements, rejets d'eau, etc).

Lorsque la roche est affleurante et que la pente est soutenue (au delà de 37°), il existe un risque de chutes de pierres et de blocs.

Les formations du quaternaires présentes sur la commune, sont par nature relativement sensibles aux glissements de terrain. Toutefois, celles-ci s'étalent sur des zones très plates excluant ainsi ce type de phénomènes.

En revanche, ces mêmes zones graveleuses et sableuses se situent sur des nappes sub-affleurantes impliquant des phénomènes d'inondation par remontées de nappes.

II.4. Pluviométrie

Les précipitations jouent un rôle essentiel dans l'apparition et l'évolution des phénomènes naturels. Les mesures effectuées aux postes de La-Tour-du-Pin, Lyon-Satolas et Bourgoin-Jallieu permettent d'apprécier le régime des précipitations de la région. Les valeurs de ces postes correspondent à une période de mesure de 40 ans (1961-2000).

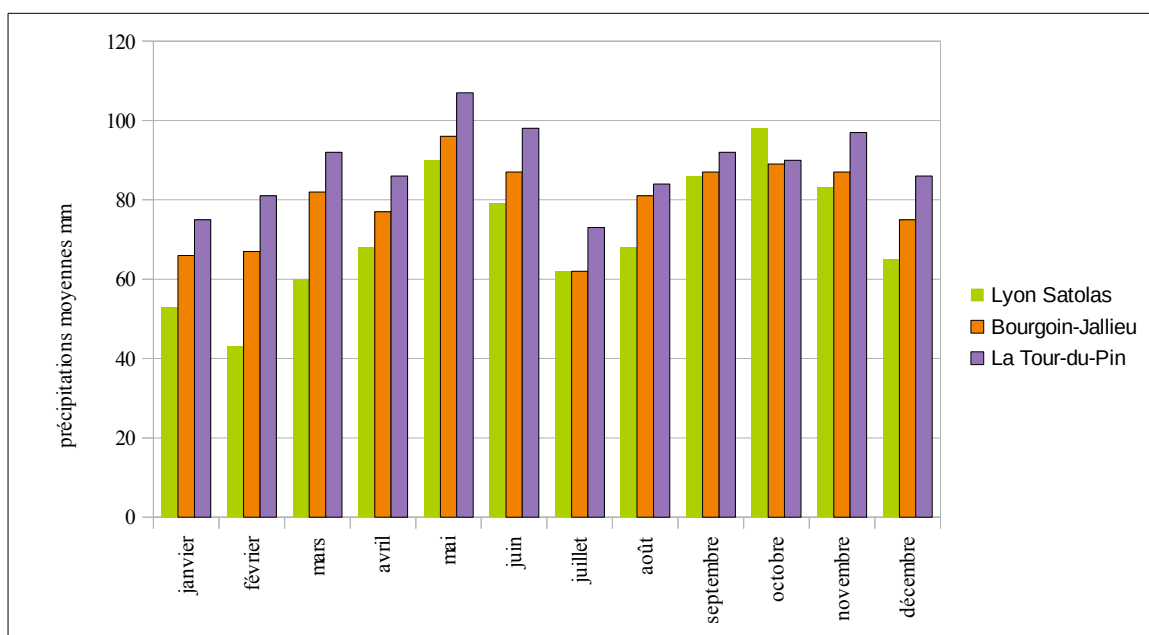


Figure n°3 : Précipitations mensuelles moyennes relevées à La Tour-du-Pin, Lyon-Satolas et Bourgoin-Jallieu.

Ce graphique met en évidence deux périodes pluvieuses : le printemps et l'automne avec des moyennes de précipitations nettement supérieures pour le poste de La Tour-du-Pin alors que celui de Lyon-Satolas est le moins arrosé. Le mois de juillet est traditionnellement plus sec, avec une diminution notable des précipitations pour les trois postes. Ces valeurs moyennes masquent toutefois les précipitations importantes qui peuvent être observées lors d'épisodes pluvieux prolongés ou qui peuvent s'abattre sur des périodes de temps très courtes. Ainsi, des orages très violents peuvent toucher la région et entraîné des désordres hydrauliques.

Durant la saison hivernale, et malgré les altitudes très faibles de la zone d'étude, une partie des précipitations peut s'abattre sous forme de neige et un manteau neigeux de plusieurs centimètres, voire quelques décimètres, peut s'installer plus ou moins durablement. La fonte brutale de celui-ci lors d'un redoux peut alors être équivalente à de fortes et brèves précipitations. Ce type de phénomène peut s'avérer d'autant plus marquant s'il est accompagné de précipitations pluvieuses conséquentes, comme cela est souvent le cas en période de fort vent du Sud.

Concernant les intensités de précipitations (information permettant de déterminer un événement de période de retour donnée au travers des cumuls pluviométriques) le tableau suivant présente les estimations réalisées par Météo France pour le poste de Bourgoin Jallieu :

Tableau n° 1 : estimation des hauteurs de précipitations d'occurrence rare

Cumul de pluie Temps de retour	1 jour	2 jours	3 jours	4 jours
<i>10 ans</i>	<i>78 mm</i>	<i>95 mm</i>	<i>114 mm</i>	<i>124 mm</i>
<i>100 ans</i>	<i>110 mm</i>	<i>132 mm</i>	<i>160 mm</i>	<i>176 mm</i>

En outre, ces estimations peuvent être vérifiées sur des événements récents enregistrés par Météo France sur le bassin de La Bourbre :

- 171 mm les 24 et 25 décembre 1968 au poste de Le Pin,
- 183 mm à Bourgoin-Jallieu les 7 et 8 octobre 1970,
- 97 mm à la Tour du Pin lors de l'orage de mai 1998, en 6h, dont la moitié en 30 minutes (18h – 18h30),
- 202 mm les 9, 10 et 11 octobre 1988 à La Tour du Pin,
- 189 mm à Faverges de la Tour les 20 et 21 décembre 1991,
- 123 mm à Bourgoin-Jallieu les 8 et 9 septembre 1993 (315 mm en 1 mois)
- 135 mm à Bourgoin-Jallieu les 6, 7 et 8 octobre 1993 (260 mm en 1 mois)
- 140 mm à Cessieu le 25 septembre 1999,
- 147 mm à Bourgoin-Jallieu les 23 et 24 novembre 2002.

III. La Carte des aléas

III.1. Méthodologie

La notion d'aléa traduit la probabilité d'occurrence, en un point donné, d'un phénomène naturel de nature et d'intensité définies. Pour chacun des **phénomènes rencontrés**, trois degrés d'aléas -aléa fort, moyen ou faible - sont définis en fonction de **l'intensité** du phénomène et de sa **probabilité d'apparition**. La carte des aléas, établie sur fond cadastral au 1/5 000 présente un zonage des divers aléas observés. La précision du zonage est, au mieux, celle des fonds cartographiques utilisés comme support ; la représentation est pour partie symbolique.

Du fait de la grande variabilité des phénomènes naturels et des nombreux paramètres qui interviennent dans leur déclenchement, l'estimation de l'aléa dans une zone donnée est complexe. Son évaluation reste subjective ; elle fait appel à l'ensemble des informations recueillies au cours de l'étude, au contexte géologique, aux caractéristiques des précipitations... et à l'appréciation du chargé d'études. Pour limiter l'aspect subjectif, des grilles de caractérisation des différents aléas ont été définies à l'issue de séances de travail regroupant des spécialistes de ces phénomènes.

Il existe une forte corrélation entre l'apparition de certains phénomènes naturels tels que les crues torrentielles ou les glissements de terrain et des épisodes météorologiques particuliers. L'analyse des conditions météorologiques permet ainsi une analyse prévisionnelle de certains phénomènes.

III.1.1. Notion d'intensité et de fréquence

L'élaboration de la carte des aléas impose donc de connaître, sur l'ensemble de la zone étudiée, l'intensité et la probabilité d'apparition des divers phénomènes naturels.

L'intensité d'un phénomène peut être appréciée de manière variable en fonction de la nature même du phénomène : débits liquides et solides pour une crue torrentielle, volume des éléments pour une chute de blocs, importance des déformations du sol pour un glissement de terrain, etc. L'importance des dommages causés par des phénomènes de même type peut également être prise en compte.

L'estimation de la probabilité d'occurrence d'un phénomène de nature et d'intensité données traduit une démarche statistique qui nécessite de longues séries de mesures ou d'observations du phénomène. Elle s'exprime généralement par une **période de retour** qui correspond à la durée moyenne qui sépare deux occurrences du phénomène. Une crue de période de retour décennale se produit **en moyenne** tous les dix ans si l'on considère une période suffisamment longue (un millénaire) ; cela ne signifie pas que cette crue se reproduit périodiquement tous les dix ans mais simplement qu'elle s'est produite environ cent fois en mille ans, ou qu'elle a une chance sur dix de se produire chaque année.

Si certaines grandeurs sont relativement aisées à mesurer régulièrement (les débits liquides par exemple), d'autres le sont beaucoup moins, soit du fait de leur nature même (surpressions occasionnées par une coulée boueuse), soit du fait de la rareté relative du phénomène (chute de blocs). La probabilité du phénomène sera donc généralement appréciée à partir des informations historiques et des observations du chargé d'études.

III.1.2. Définition des degrés d'aléa

Les critères définissant chacun des degrés d'aléas sont donc variables en fonction du phénomène considéré. En outre, les événements « rares » posent un problème délicat : une zone atteinte de manière exceptionnelle par un phénomène intense doit-elle être décrite comme concernée par un aléa faible (on privilégie la faible probabilité du phénomène) ou par un aléa fort (on privilégie l'intensité du phénomène) ? Deux logiques s'affrontent ici : dans la logique probabiliste qui s'applique à l'assurance des biens, la zone est exposée à un aléa faible ; en revanche, si la protection des personnes est prise en compte, cet aléa est fort. En effet, la faible probabilité supposée d'un phénomène ne dispense pas de la prise par l'autorité ou la personne concernée des mesures de protection adéquates. Les grilles d'aléas sont présentés dans les parties suivantes.

Remarque relative à tous les aléas :

La carte des aléas est établie, sauf exceptions dûment justifiées, en ne tenant pas compte d'éventuels dispositifs de protection. Par contre, au vu de l'efficacité réelle actuelle de ces derniers, il pourra être proposé dans le rapport de présentation un reclassement des secteurs protégés (avec à l'appui, si nécessaire, un extrait de carte surchargé) afin de permettre la prise en considération du rôle des protections au niveau du zonage réglementaire ; ce dernier devra toutefois intégrer les risques résiduels (par insuffisance, rupture des ouvrages et/ou défaut d'entretien).

III.2. Élaboration de la carte des aléas

Chaque zone distinguée sur la carte des aléas est matérialisée par une limite et une couleur traduisant le degré d'aléa et la nature des phénomènes naturels intéressant la zone.

III.2.1. Notion de « zone enveloppe »

L'évolution des phénomènes naturels est continue, la transition entre les divers degrés d'aléas est donc théoriquement linéaire. Lorsque les conditions naturelles (et notamment la topographie) n'imposent pas de variation particulière, les zones d'aléas fort, moyen et faible sont « emboîtées ». Il existe donc, pour une zone d'aléa fort donnée, une zone d'aléa moyen et une zone d'aléa faible qui traduisent la décroissance de l'activité et/ou de la probabilité d'apparition du phénomène avec l'éloignement. Cette gradation théorique n'est pas toujours représentée, notamment du fait des contraintes d'échelle et de dessin.

III.2.2. Le zonage de l'aléa

De nombreuses zones, dans lesquelles aucun phénomène actif n'a été décelé, sont décrites comme exposées à un aléa faible - voire moyen - de mouvements de terrain. Ce zonage traduit un contexte topographique ou géologique dans lequel une modification des conditions actuelles peut se traduire par l'apparition de phénomènes nouveaux. Ces modifications de la situation actuelle peuvent être très variables tant par leur importance que par leurs origines. Les causes de modification les plus fréquemment rencontrées sont les terrassements, les rejets d'eau et les épisodes météorologiques exceptionnels.

Lorsque plusieurs aléas se superposent sur une zone donnée, seul l'aléa de degré le plus élevé est représenté sur la carte. En revanche, l'ensemble des lettres et indices décrivant les aléas sont portés.

Phénomènes	Aléas		
	Faible	Moyen	Fort
Crue rapide des rivières	C1	C2	C3
Inondations « de plaine »	I1	I2	I3
Inondations en pied de versant	I'1	I'2	I'3
Ravinement et ruissellement de versant	V1	V2	V3
Glissement de terrain	G1	G2	G3
Chutes de blocs	P1	P2	P3

Tableau n° 2

Récapitulatif des notations utilisées sur la carte des aléas

III.3. Phénomènes naturels et aléas

Parmi les divers phénomènes naturels susceptibles d'affecter le territoire communal, les crues de rivières, les crues des ruisseaux torrentiels, les ruissellements de versant, les ravinements, les inondations de pied de versant, les glissements de terrain et les chutes de blocs, ont été pris en compte dans le cadre de cette étude, car répertoriés.

L'exposition sismique de la commune est rappelée. Elle ne fait pas l'objet d'un zonage particulier. La définition retenue pour ces phénomènes naturels est présentée dans les paragraphes suivants.

IV. Les aléas de la commune

Remarques :

Les dénominations utilisées sont celles figurant sur la carte topographique IGN au 1/25000. Les zones non dénommées ont été désignées par un nom de lieu-dit voisin permettant de les localiser.

IV.1. Les crues rapide de rivière

IV.1.1. Définition

Définition selon les critères des services SPR de la DDT 38 : « Inondation pour laquelle l'intervalle de temps entre le début de la pluie et le débordement ne permet pas d'alerter de façon efficace les populations. Les bassins versants de taille petite et moyenne sont concernés par ce type de crue dans leur partie ne présentant pas un caractère torrentiel dû à la pente ou à un fort transport de matériaux solides ».

Vulgarisation de la définition : « Inondations issues des crues des ruisseaux ou rivières, avec une montée des eaux relativement rapide ».

IV.1.2. Phénomènes historiques

Les archives informent sur plusieurs crues majeures du ruisseau du Vaud sur la commune mais surtout sur les territoires voisins :

- **29/09/1747**, Inondation de Crémieu et d'une partie de Villemoirieu par le Vaud. Presque toutes les boutiques inondées, au moins 1,60m d'eau pour aller à la Messe à l'église des Augustins (1 seul degré de son perron émergé), Source : JB.Ollivet in Charmillon R 1955 (d'après la carte des aléas de Dizimieu -Alpes Géo Conseil) ;
- **30/11/1755**, Inondation de Crémieu et d'une partie de Villemoirieu par le Vaud. « *Seuls les cavaliers peuvent arriver aux portes de la ville* ». 1,35m d'eau devant l'église des Augustins, seule praticable. Source : JB.Ollivet in Charmillon R 1955 (d'après la carte des aléas de Dizimieu -Alpes Géo Conseil) ;
- **06/1757** ; Phénomène plus grave qu'en 1755, provoqué par « *des pluies diluviennes* ». Boutiques envahies, dégâts importants, Grande Rue inondée, Augustins isolés. Les Capucins, face à la menace portée sur l'église et les bâtiments conventuels, se résolvent à détruire le mur qu'ils viennent de construire et qui relie leur couvent à La Chaittaz (joutant au Sud la porte de Lyon). Source : JB.Ollivet in Charmillon R 1955 (d'après la carte des aléas de Dizimieu -Alpes Géo Conseil) ;
- **7/11/1765**, Rau de Vaud et Rau de Tortu: nouvelle catastrophe dans Crémieu, mais phénomène un peu moins grave que les précédents a priori. Boutiques de la place des Augustins inondées, mais peu de dommages. Source : JB.Ollivet in Charmillon R 1955 (d'après la carte des aléas de Dizimieu -Alpes Géo Conseil) ;
- **1888**, Graves dommages par les inondations, rapportés dans la presse locale lors des événements de décembre 1954.
- Grand Rue inondée. Source : JB.Ollivet in Charmillon R 1955 (d'après la carte des aléas de Dizimieu -Alpes Géo Conseil) ;
- **12/1954**, Le Vaud a inondé le centre de Crémieu. Un bras de décharge du cours d'eau pose problème lors des crues (capacité des ouvrages insuffisante). Le Vaud a inondé le bourg de Crémieu atteignant le centre ancien dont la halle (témoignages de personnes ayant vu des photos de cette inondation sur laquelle des gens se déplaçaient en barque au niveau de la halle). Source : AZI Nord Isère.
- **1993**, Inondation au niveau du bourg de Crémieu entre les deux bras du Vaud et à ses abords. La plaine de Villemoirieu n'a pas été épargnée. Source : Commune de Crémieu.

La commune signale que sur le ruisseau des Buissières, le cours d'eau est sorti de son lit en 2008 et a emprunté un chemin au niveau de Jarnay. Ce même ruisseau a inondé la plaine alluviale qui le borde très fréquemment. Plusieurs habitations des lotissements du Reluisant et du Château ont été inondés par des crues couplées aux remontées de nappes notamment en 1983, 1993 et 2008.

Il existe par ailleurs plusieurs arrêtés de catastrophes naturelles relatives aux inondations (sans qu'il ne soit précisé la nature de ces inondations) :

Novembre 1982, Avril 1983 et Octobre 1993. **Source** : Prim.net

IV.1.3. Observations de terrain

Le Vaud et le ruisseau des Buissières assurent l'essentiel du drainage de la commune. Ces cours d'eau réagissent aux intempéries qui s'abattent sur leur bassin versant ainsi qu'aux battements de la nappe alluviale et au comportement des zones humides. Ils connaissent régulièrement des débordements qui peuvent s'accompagner localement de transport solide. Ils traversent des terrains meubles potentiellement érodables qui peuvent les alimenter en matériaux et ainsi leur assurer un certain débit solide. Toutefois, compte-tenu des faibles pentes en long des parcours empruntés, le transport solide semble en mesure de se manifester qu'à proximité des lits mineurs. En effet, les matériaux charriés devraient rapidement se déposer faute d'énergie suffisante. Leurs crues se caractérisent donc par l'écoulement de lames d'eau plus ou moins animées, potentiellement chargées en matériaux sur les berges et plutôt boueuses dans le reste des champs d'inondation.

La montée des eaux est généralement brutale, les cours d'eau répondant rapidement aux précipitations qui s'abattent sur leur bassin versant. Les faibles superficies drainées assurent des temps de concentration relativement courts (faible temps de parcours entre le point d'impact des gouttes de pluie et leur réception par le lit mineur), ce qui explique les réponses rapides des axes hydrauliques. Il en est tout-autre pour les décrues du fait d'une nappe phréatique sub-affleurante et d'une topographie plate.

Le risque d'embâcles doit être également pris en compte. Les cours d'eau franchissent des zones boisées au sein desquelles ils peuvent s'approvisionner en flottants (mobilisation de bois mort, branchages, etc.). Les éléments ainsi transportés peuvent ensuite se coincer et s'enchevêtrer dans les lits mineurs ou au franchissement des ouvrages hydrauliques, et ainsi favoriser des débordements en entravant les écoulements.

- **Le Vaud** (appelé ruisseau du Bourbou au niveau des Gorges de la Fusa) est issu d'une retenue sur la commune voisine de Dizimieu. Il s'écoule ensuite dans une vallée encaissée dans les Gorges de la Fusa le long de la RD517. Il peut ici déborder sur tout le fond de vallée et impacter le lieu-dit du Merle. Il entre ensuite sur la commune de Crémieu en milieu urbain où il est canalisé et partiellement souterrain. A ce stade, l'Atlas des Zones Inondables (AZI) du Nord Isère donne des débits centennaux de l'ordre de 19 m³/s. Il longe à nouveau la limite communale de Villemoirieu au niveau des Triboulières. Les bâtiments situés au niveau du chemin de la Création (rive gauche du ruisseau) semblent épargnés par les inondations du fait qu'ils soient surélevés par rapport à la berge en rive droite. Le Vaud franchit ensuite la RD75 pour rejoindre le Girondan sur la commune voisine.
- **Le ruisseau des Buissières** (le cours d'eau n'est pas nommé sur les documents cartographiques de l'IGN). Il trouve son origine sur les hauteurs de la commune au niveau des Buissières. D'abord issu de plusieurs axes de ruissellements, il forme ensuite un cours d'eau à part entière au Sud de Jarnay. A ce niveau, le ruisseau est peu encaissé ce qui peut occasionner des débordements qui emprunteront un chemin qui transite parallèlement au cours

d'eau jusqu'à une station de pompage. En aval, le ruisseau peut également déborder facilement dans la plaine agricole. Du bâti peut d'ailleurs être impacté au niveau de l'impasse des Granges. Dans sa continuité, des inondations de la plaine sont possibles au droit des Arèmes. Au niveau de l'impasse des Écureuils, le ruisseau se resserre, épargnant les habitations qui sont perchées quelques mètres plus haut. En aval, les parcelles agricoles sont inondables dans leur quasi-totalité, ce qui favorise un champs d'épandage des crues en cas de forts apports en eaux. Le ruisseau traverse ensuite le quartier de Reluisant où il est canalisé. Des débordements pouvant impacter des habitations ne sont pas exclus (notamment en rive droite). A l'issue de ce lieu-dit, le cours d'eau s'écoule dans des prairies agricoles, presque toutes inondables. Plus bas, la rue de Montiracle forme un obstacle aux écoulements protégeant, en partie, le quartier du Château. Des habitations sont malgré tout inondables de part et d'autre du ruisseau. Celui-ci peut alors s'étendre en aval où il est relié à un étang (La Planche). Le ruisseau rejoint ensuite le Vaud.



Figure n°4: Inondations dans les lotissements du Château et du Reluisant (1993), source : DICRIM

REMARQUE : Ces deux ruisseaux s'écoulent sur des terrains particulièrement sensibles aux remontées de nappes. Les inondations peuvent, par conséquent, être dues par combinaison des crues des ruisseaux et des remontées de nappes.

Pour information, l'extrait de carte suivante (tirée du site : <http://www.inondationsnappes.fr/>) met en évidence les sensibilités des terrains vis-à-vis des remontées de nappes. Cette carte réalisée par le BRGM, est issue d'un traitement automatisé à grande échelle. Elle doit donc être considérée avec précaution mais apporte une tendance à considérer.

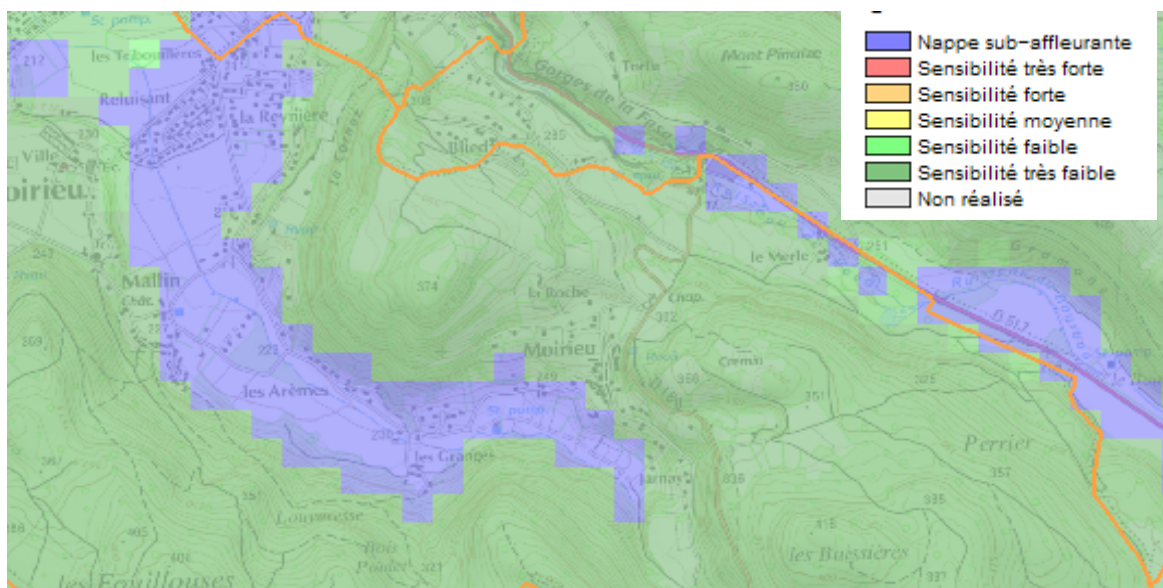


Figure n°5: Carte des sensibilités de remontées de nappe

IV.1.4. Qualification de l'aléa

Aléa	Indice	Critères
Fort	C3	<ul style="list-style-type: none"> – Lit mineur de la rivière avec bande de sécurité de largeur variable, selon la morphologie du site, la stabilité des berges – Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau de plus de 1 m environ
Moyen	C2	<ul style="list-style-type: none"> – Zones atteintes par des crues passées avec lame d'eau de 0,5 à 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers – Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau entre 0,5 et 1 m environ et sans transport de matériaux grossiers
Faible	C1	<ul style="list-style-type: none"> – Zones atteintes par des crues passées sans transport de matériaux grossiers et une lame d'eau de moins de 0,5 m avec des vitesses susceptibles d'être faibles – Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau de moins de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers

Le lit mineur des deux cours d'eau est classé en **aléa fort (C3)** de crue rapide selon une largeur de 10 m de part et d'autre l'axe des ruisseaux (soit une largeur totale de 20m).

Les débordements fréquents présentant des hauteurs d'eau inférieurs à 1 m sont classés en **aléa moyen (C2)** de crue rapide. C'est notamment le cas au niveau du Merle (pour le Vaud), et sur les prairies dans la plaine des Arêmes (pour Les Buisnières).

Les débordements relativement présentant des hauteurs d'eau inférieures à 50cm, pouvant également être combinés à des phénomènes de remontées de nappes sont considérés comme des **aléas faible (C1)** de crue de rivière. Ceux-ci retrouvent au niveau des lieux-dits du Reluisant et du Château.

IV.2. Les inondations « de plaine »

IV.2.1. Définition

Définition selon les critères des services SPR de la DDT 38 : « Inondation à montée lente des eaux, permettant de prévoir et d'annoncer la submersion des terrains et donc de disposer de temps pour prendre des mesures efficaces de réduction des conséquences de l'inondation (ordre de grandeur de 12 h souhaitable). La vitesse du courant reste souvent faible, mais peut être localement élevée. Les vallées de l'Isère et du Rhône relèvent de ce type.

A ce phénomène, sont rattachées du fait de temps de réaction disponibles également importants :

- les inondations par remontée de nappe de secteurs communiquant avec le réseau hydrographique et contribuant ainsi aux crues de ce dernier,
- les inondations par refoulement de rivières à crue lente dans leurs affluents ou les réseaux ».

Vulgarisation de la définition : « Zone d'inondation par accumulation lente des eaux. Il peut s'agir d'eaux stagnantes, de débits lents, de remontées de nappes mais forcément reliées à un réseau hydrographique ».

IV.2.2. Phénomènes historiques

La partie Ouest de Beptenoud a été inondée lors des crues de 1983, 1993 et 2008. **Source** : Commune.

Entre Buisson-Rond et Besseye, une vaste zone reliée au Vaud et Girondant est marécageuse. Celle-ci a été entièrement inondées lors des crues de 1983, 1993 et 2008. La partie Ouest de Beptenoud et du Buisson Rond ont été inondées lors des crues de 1983, 1993 et 2008. **Source** : Commune.

Les parcelles agricoles situées entre la Chapelle Saint-Etienne et Tramoley ont été inondée en 1983. **Source** : Commune.

Il existe par ailleurs plusieurs arrêtés de catastrophes naturelles relatives aux inondations (sans qu'il ne soit précisé la nature de ces inondations) :
Novembre 1982, Avril 1983 et Octobre 1993. **Source** : Prim.net

IV.2.3. Observations de terrain

Trois zones présentent des caractéristiques de terrains pouvant être affectées à la fois par des remontées de nappe et des débordements lents de ruisseaux :

Ces secteurs sont parcourus par un réseau de fossés et des ruisseaux assurant leur drainage et répondant ainsi directement au niveau de la nappe. Ces axes hydrauliques présentent des écoulements peu animés voire stagnants. Ils voient ainsi leur niveau s'élever ou se rabattre en fonction du niveau de la nappe, et peuvent déborder en période de hautes eaux souterraines. Ils reçoivent également des eaux de surface issues des précipitations qui s'ajoutent à celles fournies par l'aquifère. Enfin, la nappe peut affleurer en dehors de ce réseau hydrographique et inonder des terrains éloignés des axes hydrauliques. On retrouve ces phénomènes au niveau de :

- Beptenoud. Les terrains situés à l'Ouest de la rue du Puits de la Pape, de la rue de la Maison Forte et de l'impasse de Ru peuvent se gorger d'eau et ainsi connaître des accumulations relativement lentes du fait d'un petit bassin versant et d'une pente peu marquée. Les eaux se diffuseront sous forme d'écoulements lents qui sont collectés dans un fossé dans le prolongement au Nord de l'impasse du Ru en direction du Buisson Rond. Cet ensemble est ensuite relié à un réseaux de fossés qui drainent les terrains de Buisson Rond jusqu'au Vaud. Notons la présence de deux terrains formant des points bas sur la partie amont de cet ensemble au niveau du Paradis (de part et d'autre la RD75).
- Plus au Nord, une vaste zone marécageuse, quasi entièrement boisée, s'étend entre Buisson Rond et Besseye. Celle-ci est alimentée en grande partie par les ruissellements sur les parcelles agricoles voisines. Les eaux s'accumulent alors sur cette zone qui forme une légère dépression topographique. Notons que la nappe y est également très proche de la surface ce qui contribue à alimenter le secteur en eau. Les écoulements se dirigent ensuite vers le Nord en direction du Vaud.
- La Couvatière, au Nord-Ouest de la commune. Deux talwegs collectant les ruissellements se dessinent dans les parcelles de cultures. Ces derniers encerclent le hameau du même nom. Les eaux se rassemblent ensuite dans un fossé situé en limite communale qui se dirige vers Saint-Romain-de-Jalionas.
- Enfin, une vaste zone s'étend depuis la Chapelle Sain-Etienne jusqu'à Tramoley. La nappe y est sub-affleurante. Plusieurs fossés collectent les écoulements mais ceux-ci peuvent

déborder. Au niveau de La Plaine, les eaux s'étalent sur les parcelles agricoles sur lesquelles l'infiltration est lente du fait de la nappe proche de la surface.

IV.2.4. Qualification de l'aléa

L'aléa inondation "de plaine" porte ici essentiellement sur l'aspect remontée de nappe qui touche les zones humides de la commune. Il s'agit de phénomènes lents liés au battement de l'aquifère qui peut affleurer en période de niveau élevé. Le phénomène entraîne la formation d'une lame d'eau stagnante dépourvue de vitesse d'écoulement. D'après les grilles établies par les services de l'Etat, la classification en termes d'aléa s'appuie donc uniquement sur les hauteurs d'eau possibles et sur l'apparence plus ou moins forte du caractère humide des terrains.

H > 1 m : aléa fort d'inondation.

0,50 m < H < 1,0 m : aléa moyen d'inondation.

H < 0,50 m : aléa faible d'inondation ou aléa moyen si le terrain présente une forte nature humide.

Les fossés sont classés en **aléa fort (I3)** de zone inondable du fait des hauteurs d'eau importante qui peuvent collecter.

Les terrains formant une dépression topographique pouvant accumuler une quantité importante d'eau sont traduits en **aléa moyen (I2)** d'inondation de plaine. Ces secteurs peuvent être inondés par une lame d'eau de hauteur variable selon le niveau du sol. Il présente surtout un fort caractère humide qui souligne leur importance hydrologique et peut entraîner de longues périodes d'inondation notamment par remontées de nappes.

Les terrains à proximité de ceux classés en aléa moyen et fort, sur lesquels il est régulièrement remarqué des accumulations d'eaux, ou des signes d'humidités persistantes sont classés en **aléa faible (I1)** d'inondation. Ceux-ci sont légèrement surélevés par rapport aux terrains précédents limitant les hauteurs d'eau.

IV.3. Les inondations « en pied de versant »

IV.3.1. Définition

Définition selon les critères des services SPR de la DDT 38 : « Submersion par accumulation et stagnation d'eau sans apport de matériaux solides dans une dépression du terrain ou l'amont d'un obstacle, sans communication avec le réseau hydrographique. L'eau provient d'un ruissellement sur versant ou d'une remontée de nappe ».

Remarque : si la définition correspond bel et bien à des phénomènes observés sur la commune, il est à noter que le nom qui leur est attribué (« pied de versant ») ne s'adapte pas ici puisque ces aléas ne se retrouvent strictement que sur la plaine. Afin de garder une cohérence avec les termes utilisés au niveau départemental et notamment avec les services de l'Etat (DDT et RTM), cette terminaison sera conservée.

IV.3.2. Phénomènes historiques

Sans objet.

IV.3.3. Observations de terrain

Le phénomène est peu marqué puisqu'il s'agit ici de points bas indépendants du réseau hydrographique, alors que l'essentiel des dépressions topographiques visibles sur la commune sont reliées à un réseau hydrographique (cf § Inondations de plaine).

On peut toutefois observer des dépressions naturelles au niveau d'Eley, de Combe Chaude, de La Besseye, de La Renalière. L'eau de ruissellement peut s'y accumuler et stagner temporairement le temps de s'infiltrer.



Figure n°6: Inondation sur un point bas au niveau de La Besseye

IV.3.4. Qualification de l'aléa

Aléa	Indice	Critères
Fort	I'3	Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau « claire » (hauteur supérieure à 1 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment : <ul style="list-style-type: none"> . du ruissellement sur versant . du débordement d'un ruisseau torrentiel Fossés pérennes hors vallée alluviale y compris la marge de sécurité de part et d'autre
Moyen	I'2	Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau « claire » (hauteur comprise entre 0,5 et 1 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment : <ul style="list-style-type: none"> . du ruissellement sur versant . du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale
Faible	I'1	Zones planes, recouvertes par une accumulation et une stagnation, sans vitesse, d'eau « claire » (hauteur inférieure à 0,5 m) susceptible d'être bloquée par un obstacle quelconque, en provenance notamment : <ul style="list-style-type: none"> . du ruissellement sur versant . du débordement d'un ruisseau torrentiel ou d'un fossé hors vallée alluviale

L'ensemble des secteurs cités sont concernées par un **aléa faible (I'1)** d'inondation « en pied de versant » du fait d'une topographie plane et donc de faibles hauteurs d'eau.

IV.4. Le ruissellement et ravinement

IV.4.1. Définition

Définition selon les critères des services SPR de la DDT 38 : « *Divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique, généralement suite à des précipitations exceptionnelles. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosion localisée provoquée par ces écoulements (ravinement)* ».

IV.4.2. Phénomènes historiques

La commune a mentionné des phénomènes de ruissellements au niveau des Granges. Un chemin situé dans la combe collecte les eaux du versant et ont affectés des habitations du hameau en 2008 et 1993.

IV.4.3. Observations de terrain

En raison de la relative imperméabilité des terrains de surface, le ravinement et le ruissellement sont des phénomènes bien connus sur la partie Est de la commune . Par ailleurs, la topographie de ce secteur relativement vallonnée lui confère un caractère favorable à la formation de ruissellements plus ou moins intenses.

On distingue ainsi deux types de phénomènes sur la commune :

- Les ruissellements très « chenalisés » qui trouvent leur origine sur les versants et qui en se concentrant forment des ravines. Il s'agit d'axes hydrauliques, pouvant être à sec la majorité du temps, mais qui s'apparentent à de véritables torrents en cas de fortes précipitations du fait d'une forte pente et de lessivage des sols provoquant parfois des engravements. On retrouve ce type de phénomènes au niveau de la Grange où les écoulements se chenalisent sur un chemin qui dirige les eaux directement en direction du hameau de ce nom. Le même phénomène s'observe au niveau de Mallin Nord à la différence qu'ici les écoulements sont collectés dans un petit ruisseau.



Figure n°7: axes de ruissellements (à gauche au Mallin Nord, à droite Aux Granges)

- Les ruissellements plus diffus sont visibles dans des talwegs peu encaissés comme au Nord des Arèmes ou sur la traversée de Moirieu. Les eaux s'étalent davantage du fait d'une topographie moins prononcée et d'un encaissement limité.



Figure n°8: trace de ruissellements diffus entre le chemin des sources et la rue de Moirieu

IV.4.4. Qualification de l'aléa

Aléa	Indice	Critères
Fort	V3	<ul style="list-style-type: none"> • Versant en proie à l'érosion généralisée (bad-lands). Exemples : <ul style="list-style-type: none"> - Présence de ravines dans un versant déboisé - Griffes d'érosion avec absence de végétation - Effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible - Affleurement sableux ou marneux formant des combes • Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors torrent
Moyen	V2	<ul style="list-style-type: none"> • Zone d'érosion localisée Exemples : <ul style="list-style-type: none"> - Griffes d'érosion avec présence de végétation clairsemée - Ecoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire • Débouchés des combes en V3 (continuité jusqu'à un exutoire)
Faible	V1	<ul style="list-style-type: none"> • Versant à formation potentielle de ravine • Ecoulement d'eau non concentrée, plus ou moins boueuse, sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant.

Tous les axes de ruissellements chenalés clairement identifiés sur le terrain ont été classés en **aléa fort (V3)** de ruissellement-ravinement (au niveau de : Les Granges, Mallin Nord, Fouillouse et Jarnay)

Les divagations possibles de ces axes hydrauliques (au niveau des Granges) ainsi que les ruissellements diffus ont été traduits en **aléa moyen (V2)** ou en **aléa faible (V1)** de ruissellement.

IV.5. Les glissements de terrain

IV.5.1. Définition

Définition selon les critères des services SPR de la DDT 38 : « *Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres (voire plusieurs dizaines de mètres) d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle* ».

Vulgarisation de la définition : « *Déplacement de masses terreuses, argileuses (sans rupture rocheuse)* ».

IV.5.2. Phénomènes historiques

Il existe un arrêté de catastrophe naturelle relatif aux glissements de terrain en Avril 1983.
Source : Prim.net

IV.5.3. Observations de terrain

Les observations réalisées pour l'élaboration de cette étude se limitent à des reconnaissances visuelles de surface. De telles investigations ne permettent pas de déterminer de manière certaine la profondeur des glissements, ni la présence de terrains sensibles en profondeur lorsque aucun glissement déclaré n'affecte la zone. Les indices recherchés sont essentiellement des détails topographiques (arrachements, bourrelets, moutonnements) mais aussi des désordres provoqués par les glissements (routes déformées, constructions fissurées, etc.).

Toute la partie Ouest de la commune n'est pas concernée : si les formations géologiques sont relativement favorables aux glissements, les pentes sont quant à elles trop faible (<5°) pour un quelconque déclenchement de mouvement.

La partie Est peut connaître des glissements qui seront très ponctuels. Les glissements de versant ou de masses sont exclus compte tenu de la nature compacte des sols (calcaires). Notons toutefois que la frange d'altération qui renferme de fortes teneurs en argiles peut être soumise à des mouvements liés à la pente (effet de gravité) et/ou à l'action de l'eau (effet de pression). C'est pourquoi on observe des signes, somme toute limités, de mouvements à travers des petits arrachements des talus routiers notamment aux Arèmes et à Moirieu.



Figure n°9: Arrachements ponctuels au niveau des Arèmes

IV.5.4. Qualification de l'aléa

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
Fort	G3	<ul style="list-style-type: none"> Glissements actifs dans toutes pentes avec nombreux indices de mouvements (niches d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, rétention d'eau dans les contre-pentes, traces d'humidité) et dégâts au bâti et/ou aux axes de communications Auréole de sécurité autour de ces glissements, y compris zone d'arrêt des glissements (bande de terrain peu penté au pied des versants instables, largeur minimum 15 m) Zone d'épandage des coulées boueuses Glissements anciens ayant entraîné de fortes perturbations du terrain Berges des torrents encaissés qui peuvent être le lieu d'instabilités de terrain lors de crues 	Couverture d'altération des marnes, calcaires argileux très altérés Moraines argileuses Argiles glacio-lacustres «Molasse» argileuse
Moyen	G2	<ul style="list-style-type: none"> Situation géologique identique à celle d'un glissement actif et dans les pentes fortes à moyennes (de l'ordre de 20 à 70 %) avec peu ou pas d'indices de mouvement (indices estompés) Topographie légèrement déformée (mamelonnée liée à du fluage) Glissement ancien de grande ampleur actuellement inactif à peu actif Glissement actif dans les pentes faibles (<20 % ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux & du terrain instable) sans indice important en surface 	Couvertures d'altération des marnes, calcaires argileux Moraine argileuse peu épaisse Molasse sablo-argileuse Eboulis argileux anciens Argiles glacio-lacustres
Faible	G1	<ul style="list-style-type: none"> Glissements potentiels (pas d'indice de mouvement) dans les pentes moyennes à faibles (de l'ordre de 10 à 30 %) dont l'aménagement (terrassment, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site 	Pellicule d'altération des marnes, calcaires argileux Molasse sablo-argileuse Argiles litées

Les zones de versants à l'Ouest de la commune sont généralement classés en **aléa moyen (G2)** ou **faible (G1)** de glissement de terrain. Les secteurs concernés par une pente soutenue et/ou par la présence d'eau sont traduits en **aléa moyen (G2)**. Les zones moins pentues, souvent plus sèches, ou dépourvues d'indices d'instabilités alors quelles présentent des caractéristiques morphologiques proches de terrains qui ont déjà été atteints ont généralement classés en **aléa faible (G1)**.

IV.6. Les chutes de blocs

IV.6.1. Définition

Définition selon les critères des services SPR de la DDT 38 : « Chutes d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques décimètres et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est limité à quelques centaines de mètres cubes ».

Vulgarisation de la définition : « chutes et/ou simples déplacements d'éléments rocheux ».

IV.6.2. Phénomènes historiques

Aucun événement signalé ni par la commune ni dans les archives ou les bases de données. Il existe néanmoins une étude réalisée par Mécanroc en 1995 concernant la falaise de Chaide au niveau de La Reynière.

La commune signale également que des repères avaient été posés en 1977 et en 1994.

IV.6.3. Observations de terrain

Plusieurs affleurements sont observables sur la commune. Ceux-ci peuvent libérer des pierres et/ou des blocs qui pourraient impacter des enjeux au cours de leurs propagations.

Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine du déclenchement de l'aléa :

- action mécanique des racines des arbres et arbustes qui écartent les fissures soit par leur évolution, soit par l'action du vent qui peut jouer un rôle de levier ;
- érosion pluviale qui lessive les fissures et exerce des pressions sur la roche sous l'action de l'eau ;
- phénomène de gel/dégel.

Les sites signalés sont :

- La falaise du Chaide, au niveau de La Reynière. La roche affleure en plusieurs points avec des longueurs de falaise atteignant plus de 150 m. La paroi, orientée NE/SO présente des hauteurs variant entre 4 et 15 m sur un inclinaison quasi-verticale, voire parfois surplombante. La stratigraphie est horizontale et l'épaisseur des bancs est décimétrique. En pied de falaise, la pente est tapissée de végétaux peu épais mais qui contribuent à arrêter ou du moins à ralentir, les chutes de pierres. Plus bas se retrouvent des habitations généralement éloignées d'une vingtaine de mètres du pied de la paroi.



Figure n°10: Falaise au niveau de La Reynière

Tout le bâti situé en pied de falaise peut être impacté par des blocs. En revanche, les propagations ne semblent pas pouvoir traverser la rue de La Reynière.

- Au niveau de Paradis, une petite falaise domine deux bâtiments. Celle-ci semble compacte toutefois il n'est pas exclu que des blocs se décrochent. Les propagations seront limitées du fait d'une zone très plate en pied de paroi.
- En amont de Moirieu, l'aménagement de la RD18G a mis à nu des affleurements pouvant libérer des matériaux. Leur hauteur est limitée à une dizaine de mètres et la roche est relativement broyée ce qui occasionnera la chute de petits éléments. Dans ce cas la plateforme de la chaussée semble suffisamment large pour contenir les éventuelles chutes. En revanche, si des blocs la franchissent, ils continueront leur course en direction des habitations situées en amont du chemin de Jarnay.



Figure n°11: Falaise au niveau de Moirieu

D'autres affleurements ont été relevés, mais ceux-ci n'impactent pas d'enjeux notoires. Ils sont visibles sur le versant en amont des Granges et sur le versant de Perrier et de Malarive (en amont du Merle). Signalons également la présence d'une ancienne carrière en amont des gorges de la Fusa dont le front de taille pourraient occasionner des chutes de blocs.

IV.6.4. Qualification de l'aléa

Aléa	Indice	Critères
Fort	P3	<ul style="list-style-type: none"> • Zones exposées à des éboulements en masse et à des chutes fréquentes de blocs ou de pierre avec des indices d'activité (éboulis vifs, zone de départ fracturée avec de nombreux blocs instables, falaise, affleurement rocheux) • Zones d'impact • Auréole de sécurité autour de ces zones (amont et aval) • Bande de terrain en plaine au pied des falaises, des versants rocheux et des éboulis (largeur à déterminer, en général plusieurs dizaines de mètres)
Moyen	P2	<ul style="list-style-type: none"> • Zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées, peu fréquentes (quelques blocs instables dans la zone de départ) • Zones exposées à des chutes de blocs et de pierre isolées, peu fréquentes, issues d'affleurements de hauteur limitée (10 – 20 m) • Zones situées à l'aval des zones d'aléa fort • Pente raide dans le versant boisé avec rocher sub-affleurant sur pente >70% • Remise en mouvement possible de blocs éboulés et provisoirement stabilisés dans le versant sur pente >70%
Faible	P1	<ul style="list-style-type: none"> • Zone d'extension maximale supposée des chutes de blocs ou de pierre (partie terminale des trajectoires) • Pente moyenne boisée parsemée de blocs isolés, apparemment stabilisés (ex. blocs erratiques) • Zone de chute de petites pierres

Les affleurements ainsi que les zones de propagations directes des blocs sont classés en **aléa fort (P3)** de chutes de blocs et de pierres.

Les propagations extrêmes des matériaux sont traduites en **aléa moyen (P2) de chutes de blocs** si elles sont sous une zone active, ou dans une pente soutenue (arrêt plus long) et en **aléa faible (P1) de chutes de blocs** si les propagations semblent peu probables.

IV.7. Les séismes

IV.7.1. Définition

Il s'agit d'un phénomène vibratoire naturel affectant la surface de l'écorce terrestre et dont l'origine est la rupture mécanique brusque d'une discontinuité de la croûte terrestre.

IV.7.2. Phénomènes historiques

La base de donnée « SisFrance » fait état d'un seul séisme ressenti sur la commune :
Le 23 Février 2004, épicentre : Jura (Baume-les-Dames), intensité sur la commune : 3,5.

Source : <http://www.sisfrance.net>

IV.7.3. Qualification de l'aléa

Les particularités de ce phénomène, et notamment l'impossibilité de l'analyser hors d'un contexte régional - au sens géologique du terme - imposent une approche spécifique. Cette approche nécessite des moyens importants et n'entre pas dans le cadre de cette mission. L'aléa sismique est donc déterminé par référence au zonage sismique de la France défini par le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français, pour l'application des nouvelles règles de construction parasismiques. Ce zonage sismique divise le territoire national en cinq zones de sismicité croissante (de très faible à forte), en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes. Les limites de ces zones sont selon les cas ajustées à celles des communes ou celles des circonscriptions cantonales.

D'après ce zonage, la commune de Villemoirieu se situe en zone de sismicité modérée (3 sur une échelle de 5).

Rappel : Conformément à la nouvelle réglementation du 22 octobre 2010, les communes comprises entre un aléa sismique de 2 à 5, ont l'obligation d'informer leurs citoyens par la réalisation ou la mise à jour du Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM).

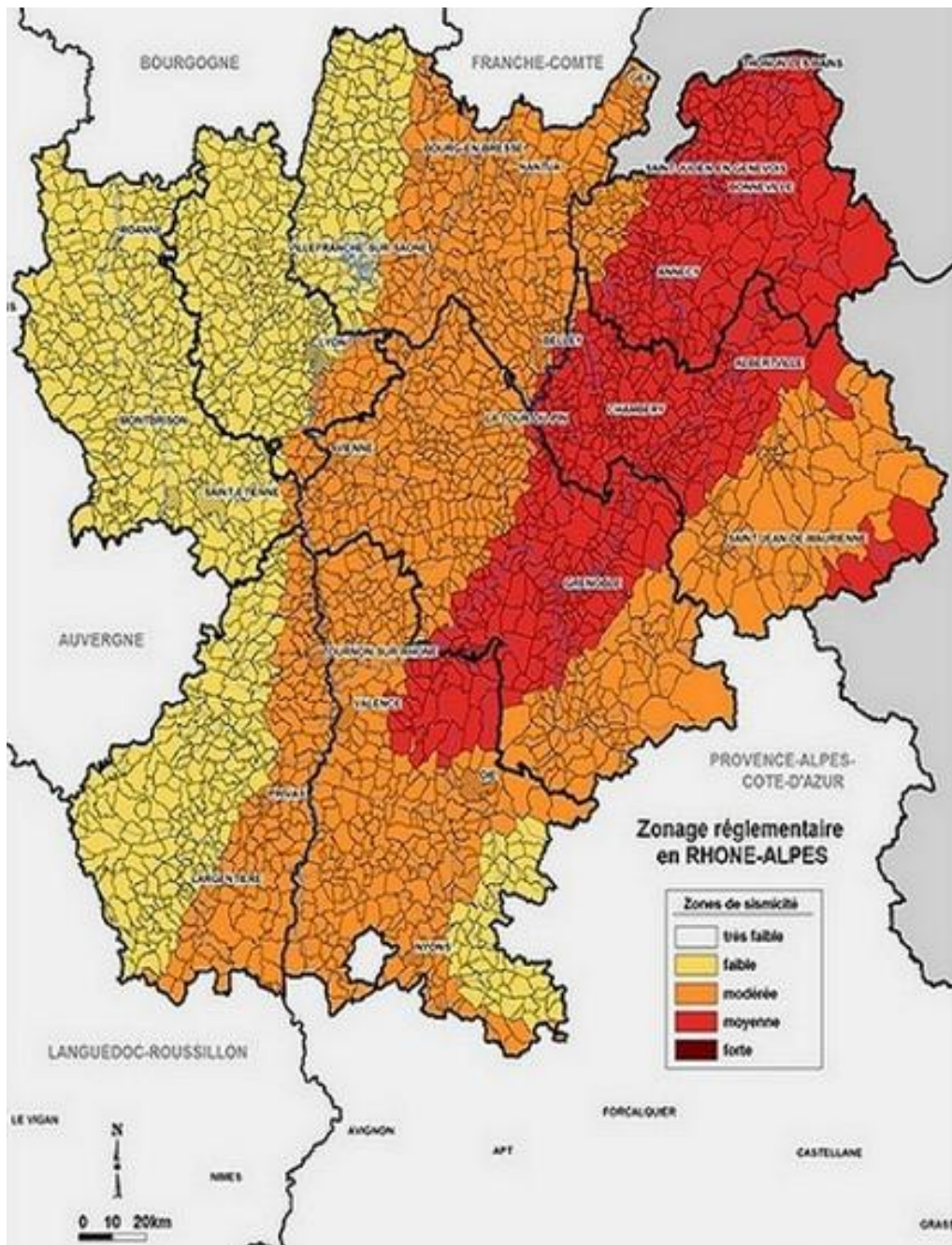


Figure n°12 zonage sismique de la région Rhône-Alpes

V. Conclusion

La commune de Villemoirieu est partiellement impactée par la manifestation de phénomènes naturels. Les phénomènes hydrauliques sont les aléas les plus contraignants pour la commune puisqu'ils concernent des zones relativement habitées. Les mouvements de terrain sont également présents mais semblent impacter seulement des zones naturelles.

Face aux phénomènes naturels mis en avant, quelques dispositions peuvent être prises. Les règles générales sont exposées ci-après. **Quant aux prescriptions relatives à l'urbanisme, elles seront détaillées dans un document joint à ce rapport (phase 2 : cahier de prescriptions et carte de constructibilité).**

- **L'activité hydraulique peut être importante sur la commune.** Toute implantation dans le champ d'inondation des cours d'eau est vivement déconseillée. Le maintien de ces zones à l'état naturel ne peut être que bénéfique, tout empiètement dans les lits majeurs pouvant modifier les écoulements, donc aggraver la situation hydraulique à l'aval.

D'une manière générale, il convient d'assurer un entretien correct et régulier des cours d'eau (nettoyage des rives, curage des lits, etc.) et d'éviter tout stockage et dépôt sur les berges (tas de bois, branchages, décharge, etc.), afin de réduire les risques de colmatage et de formation d'embâcles. Rappelons que l'entretien des cours d'eau incombe légalement aux propriétaires riverains (article L215-14 du code de l'environnement).

- **Des écoulements plus ou moins intenses peuvent se développer** dans certains secteurs. Ils résultent du ruissellement dans les combes, les talwegs secs, les routes ainsi que les chemins et apparaissent à l'aval de combes sans exutoire. Face à ce phénomène, et sachant que des implantations en zones d'aléas fort et moyen de ruissellement/ravinement feront l'objet de refus ou d'avis défavorables, il est conseillé :
 - de ne pas s'implanter dans l'axe des combes ;
 - de s'implanter à une distance suffisamment éloignée de leur débouché et des pieds de versant ;
 - de relever les niveaux habitables, de proscrire les niveaux enterrés et d'éviter les ouvertures (portes) sur les façades exposées, ou de protéger ces dernières par des systèmes déflecteurs.

Rappelons enfin que les ruissellements peuvent évoluer rapidement en fonction des modifications et des types d'occupation des sols (mise en culture d'un terrain par exemple). La partie vallonnée de la commune s'avère ainsi potentiellement exposée à l'évolution de ce phénomène. Face à cette imprévisibilité seules des mesures de « bon sens » sont conseillées au moment de la construction (si possible implantation des portes sur les façades non exposées et accès aux parcelles par l'aval).

- **Les reliefs de la commune sont sensibles aux glissements de terrains.** En cas de construction dans des secteurs concernés par un aléa faible de glissement de terrain, la réalisation d'une étude géotechnique préalable est vivement conseillée, afin d'adapter les projets au contexte géologique local. Précisons qu'il est fortement déconseillé de s'implanter dans les zones d'aléa moyen. On ajoutera également qu'une attention particulière doit être portée aux terrassements, notamment au niveau des pentes des talus, des décaissements de terrains inconsiderés pouvant être la cause de déstabilisations importantes des versants.

De plus, dans les zones concernées par de l'aléa de glissement de terrain, il est fortement recommandé d'assurer une parfaite maîtrise des rejets d'eaux (pluviales et usées), aussi bien au niveau de l'habitat existant qu'au niveau des projets d'urbanisation futurs, afin de ne pas fragiliser les terrains en les saturant ou en provoquant des phénomènes d'érosion. A priori, on n'infiltrer pas les eaux en zone de glissement de terrain.

Cette gestion des eaux, souvent compliquée du fait de la dispersion de l'habitat, peut consister, dans la mesure du possible, à canaliser les rejets d'eaux pluviales dans des réseaux étanches dirigés en dehors des zones dangereuses, soit au fond des combes existantes, en veillant bien entendu de ne pas modifier dangereusement leur régime hydraulique, soit en direction de replats en vue d'y être traitées, etc.

- **Les chutes de blocs.** Si globalement elles restent localisées en zone naturelle, elles pourraient concerner quelques habitations. On veillera à ne pas étendre les zones urbanisées en direction des terrains potentiellement exposés à ce type de phénomène. On précisera également d'une manière générale qu'il est vivement déconseillé de s'implanter à l'aval d'affleurements rocheux et, que par définition, les terrains fortement exposés à un risque de propagation de chutes de blocs (aléa fort et moyen) sont interdits à la construction. Notons que sur des secteurs d'aléa faible de chutes de blocs, il est fortement recommandé de réaliser une étude spécifique de type trajectographie afin de confirmer ou non la constructibilité des terrains, et éventuellement de définir des mesures de construction (résistance des murs, limitations des ouvertures sur façades exposées, etc.) voire des mesures de protection.

VI. Bibliographie

VI.1. Données générales

1. Carte topographique « série bleue » au 1/25 000 Feuilles 3132E Bourgoin-Jallieu, 3132O La Verpillère, 3131E Crémieu et 3131O Mezieu/montluel- IGN.
2. Carte géologique de la France au 1/50 000 Feuilles n°723 Bourgoin-Jallieu et N°699 Montluel, BRGM.
3. Inventaire des situations à précipitations remarquables en Rhône-Alpes, Météo France, 1998.
4. Consultation des archives du RTM de l'Isère

VI.2. Données communales

5. DICRIM.
6. Fiches événements (issues du PCS)
7. Plan cadastral au 1/5000 de la commune.
8. Plan local d'Urbanisme (PLU), Agence 2BR.
9. Porter à connaissance, DDE 2009.
10. Plan des réseaux d'eau potable, 2014.
11. SAGE de la Bourbre, SMABB, 2011.
12. PADD, Agence 2BR

VI.3. Etudes diverses

13. Rapport « Diagnostic sur la stabilité de la colonne menaçant les maisons des parcelles AE411 et 412, visite de la paroi, proposition de protection », Mécanroc, 1995.
14. Atlas des Zone Inondables (AZI) du Nord Isère. DDAF – Alp'Géorisques 2008.
15. Carte des aléas de Dizimieu, Alpes Géo Conseil - RTM, 2013.
16. Carte des aléas de Saint-Romain-de-Jalionas, Alp'Géorisques, 2013.
17. Carte des aléas de Crémieu, Alp'Géorisques, 2014.

VI.4. Sites Internet

18. www.insee.fr
19. www.prim.net
20. www.bdmvt.net
21. www.sisfrance.net
22. www.geoportail.fr
23. Google Map