



Commune de BEAULIEU

Carte des aléas

Commune de BEAULIEU (ISÈRE)

Note de présentation

Réf. : 1109944

Septembre 2011
Version 1

Table des matières

1. Préambule.....	1
2. Présentation de la commune.....	2
2.1. Le milieu naturel.....	3
2.2. Le contexte géologique.....	4
2.3. Le réseau hydrographique.....	5
2.4. La pluviométrie.....	6
3. Phénomènes naturels et aléas.....	12
3.1. Approche historique des phénomènes naturels.....	13
3.2. Observations de terrain.....	18
3.2.1. Les inondations de plaine.....	18
3.2.2. Les crues rapides des rivières.....	18
3.2.3. Les inondations en pied de versant.....	22
3.2.4. Les crues des torrents et des ruisseaux torrentiels.....	24
3.2.5. Le ruissellement de versant et le ravinement.....	24
3.2.6. Les glissements de terrain.....	25
3.2.7. Les chutes de blocs.....	27
3.3. La carte des aléas.....	28
3.3.1. Notion d'intensité et de fréquence.....	28
3.3.2. Définition des degrés d'aléa.....	29
3.3.2.1. L'aléa inondation de plaine.....	29
3.3.2.2. L'aléa crue rapide des rivières.....	30
3.3.2.3. L'aléa inondation en pied de versant.....	31
3.3.2.4. L'aléa crue des torrents et des ruisseaux torrentiels.....	33
3.3.2.5. L'aléa ruissellement de versant et ravinement.....	34
3.3.2.6. L'aléa glissement de terrain.....	35
3.3.2.7. L'aléa chutes de blocs.....	37
3.3.2.8. L'aléa sismique.....	37
3.3.3. Elaboration de la carte des aléas.....	38
3.3.3.1. Notion de « zone enveloppe ».....	38
3.3.3.2. Le zonage « aléa ».....	38
3.3.4. Confrontation avec les documents existants.....	39
4. Principaux enjeux, vulnérabilité et protections réalisées.....	40
4.1. Enjeux et Vulnérabilité.....	40
4.2. Les ouvrages de protection.....	42
5. Conclusion.....	43

Carte des aléas

Commune de BEAULIEU (ISÈRE)

1. PRÉAMBULE

La commune de BEAULIEU a confié à la Société ALP'GEORISQUES - Z.I. - rue du Moirond -38420 DOMENE l'élaboration d'une carte des aléas couvrant l'ensemble du territoire communal. Ce document, établi sur fond topographique au 1/10 000 et sur fond cadastral au 1/5 000, présente l'activité ou la fréquence de divers phénomènes naturels affectant le territoire communal.

Les phénomènes répertoriés et étudiés sont les suivants :

- ◇ Les inondations par L'ISÈRE ;
- ◇ Les crues rapides des rivières ;
- ◇ Les inondations en pied de versant ;
- ◇ Les crues torrentielles ;
- ◇ Les ruissellements de versant et les ravinements ;
- ◇ Les glissements de terrain ;
- ◇ Les chutes de blocs

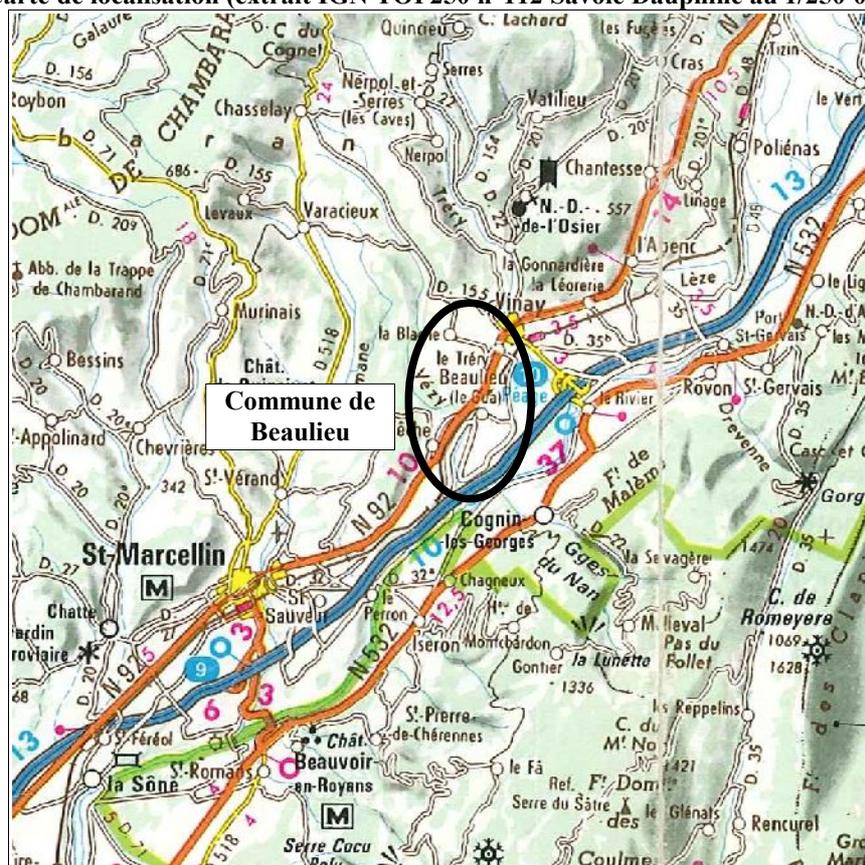
N.B. : Une définition de ces divers phénomènes naturels est donnée dans les pages suivantes.

Remarque : en cas de divergence entre la carte au 1/10 000 et la carte au 1/5000, le zonage au 1/5000 prévaut sur celui au 1/10 000.

La cartographie a été élaborée à partir de reconnaissances de terrain effectuées en mars 2011 par Eric PICOT, chargé d'études, et d'une enquête auprès de la municipalité et des services déconcentrés de l'Etat.

2. PRÉSENTATION DE LA COMMUNE

Figure n°1
Carte de localisation (extrait IGN TOP250 n°112 Savoie Dauphiné au 1/250 000)



La commune de BEAULIEU se situe dans la BASSE VALLÉE DE L'ISÈRE, à environ 25 km à l'ouest de GRENOBLE et 8 km au nord-est de SAINT-MARCELLIN son chef-lieu de canton. Elle est limitrophe avec les communes de SAINT-VÉRAND, TÊCHE, IZERON, COGNIN-LES-GORGES, VINAY et VARACIEUX. Son territoire qui couvre une superficie de 879 ha s'étend sur trois vastes terrasses de la rive droite de L'ISÈRE, séparées entre eux par un coteau de quelques dizaines de mètres de hauteur. Son tiers nord empiète sur la bordure occidentale de la région de CHAMBARAN. Ses deux tiers restant s'avancent dans la vallée de L'ISÈRE, la rivière matérialisant la limite communale sud-est.

Situé quasiment en limite communale avec TÊCHE, son village de petite taille occupe une position centrale. Construit au pied du coteau du plateau de LA BLACHE, il accueille l'ensemble des bâtiments publics de la commune (mairie, école, salle des fêtes). Une multitude de hameaux et de bâtiments isolés complètent l'habitat. La topographie favorable de la commune permet à tout ce bâti de se répartir de façon très dispersée. Le parc immobilier de la commune est ainsi à la fois très étalé et clairsemé (absence d'habitat concentré). Constructions anciennes et récentes se partagent les espaces

urbanisés. On note la présence de quelques lotissements de petite taille (quelques maisons généralement) intégré au contexte communal, ce qui permet à la commune de conserver son cachet rural.

La commune de BEAULIEU voit sa courbe démographique augmenter régulièrement depuis 1982, comme l'attestent les recensements nationaux de 1982, 1990 et 1999 et le recensement partiel de 2008. Sa population a ainsi progressé de 42% en 26 ans avec une nette accélération à partir des années 1990. Cet attrait pour la commune, et plus généralement pour cette partie de la vallée de L'ISÈRE s'explique en partie géographiquement. On note en effet la présence d'au moins deux petites villes voisines (VINAY et SAINT-MARCELLIN) qui accueillent des pôles d'activités non négligeables pour la région. De plus, les bonnes dessertes routières de cette partie du département de L'ISÈRE rendent facilement accessible BEAULIEU depuis les agglomérations de GRENOBLE, ROMANS-SUR-ISÈRE et VALENCE. Les communes rurales proches de grands pôles urbains sont ainsi souvent prisées par des citadins qui trouvent un avantage économique à venir s'y installer, tout en restant rattaché à leur bassin d'emploi d'origine. Ce type de migration tend cependant à transformer ces communes en territoire dortoir. Le tableau suivant détaille l'évolution démographique de la commune depuis 1982.

Tableau n° 1 : évolution de la population entre 1982 et 2008

Année de recensement	1982	1990	1999	2008
Population	432	450	514	612
Variation	-	+4%	+14%	19%

Economiquement, la commune est résolument tournée vers l'agriculture. Elle appartient à la zone d'appellation d'origine contrôlée « Noix de Grenoble ». La majeure partie de son territoire accueille ainsi des noyeraies qui ne laissent que peu de place aux autres activités agricoles. Un autre pôle d'activité important est à signaler. Il s'agit de la filière bois avec la présence d'une scierie située en limite communale avec VINAY. Dépourvue de commerce de proximité, les habitants se replient sur les grandes communes voisines pour s'approvisionner (VINAY, SAINT-MARCELLIN, etc.).

La commune dispose de deux axes de circulation majeurs. La RD1092 reliant MOIRANS (et plus globalement l'agglomération grenobloise) à ROMANS-SUR-ISÈRE parcourt la rive droite de L'ISÈRE. Elle traverse le village de BEAULIEU et constitue la desserte principale de la commune. L'autoroute GRENOBLE / VALENCE longe la bordure sud du territoire communal. Elle est accessible depuis le péage autoroutier de VINAY. Un maillage relativement dense de chemins communaux complète ce réseau routier et dessert les nombreux lieux habités de la zone d'étude depuis la RD1092 et les communes voisines. Enfin la voie ferrée GRENOBLE / VALENCE franchit le territoire communal en longeant la RD1092. Elle est quotidiennement empruntée par des Trains Express Régionaux (TER) accessibles depuis la gare de VINAY.

2.1. LE MILIEU NATUREL

La commune de BEAULIEU se caractérise par un relief peu marqué. Elle occupe trois vastes replats correspondant à d'anciennes terrasses fluviales. Environ 80% de son territoire est ainsi quasiment plat. Seuls quelques talus plus ou moins escarpés marquent le paysage. Certains correspondent aux rebords des différentes terrasses présentes, les autres soulignent le réseau hydrographique encaissé de la commune (versants des vallées de L'ISÈRE, du TRÉRY et du VÉZY).

Les altitudes sont globalement faibles. Elles s'étagent entre 170 mètres au niveau de L'ISÈRE (confluence avec le VÉZY) et 375 mètres au nord de la commune (sommet de la colline du RAFOUR en rive droite de la vallée du VÉZY).

Le caractère rural de la commune est souligné par de vastes espaces agricoles où les noyeraies prédominent. Les autres types de cultures (céréales) et les prairies sont moins fréquents. Ils s'intercalent entre les parcelles de noyers ou, pour les prairies, occupent des espaces défavorables à toute agriculture (terrain de forte pente, fond de vallée encaissée difficilement accessible). Quelques boisements sont enfin à signaler, principalement sur les COTES DE L'ISÈRE, où sont également présentes quelques zones de friche, et en rive gauche de la vallée du VÉZY.

2.2. LE CONTEXTE GÉOLOGIQUE

La commune de BEAULIEU se situe au sein d'un vaste bassin sédimentaire (bassin du Bas-Dauphiné). Les collines de la région sont en grande partie constituées de terrains d'origine tertiaire (dépôts molassiques) qui se sont formés à la suite d'une importante transgression marine (dépôts marins et péri-continentaux).

Le quaternaire a été marqué par plusieurs stades glaciaires qui ont entraîné la formation de nombreux nouveaux dépôts de matériaux meubles argileux et sablo-graveleux, provenant surtout du produit de charriage des glaciers et dans une moindre mesure du rabotage subit par les niveaux molassiques. Cette époque a été également caractérisée par une érosion très intense, favorisée par les nombreux cours d'eau qui drainaient la région. Ces cours d'eau, généralement liés au glacier de L'ISÈRE, se sont progressivement creusés des lits dans les niveaux tertiaires, pour finalement donner naissance aux différentes vallées actuelles et au relief environnant.

Les formations Tertiaires

Elles constituent le substratum du relief de la commune et sont représentées par des dépôts d'âge miocène (seconde moitié du Tertiaire). Une formation prédomine sur la commune. Il s'agit d'une **molasse sableuse**, affleurant fréquemment sous la forme de petites falaises sur les cours aval du TRÉRY et du VÉZY. Elle est généralement sub-affleurante sur le reste du relief. De couleur jaunâtre et d'aspect compact cette molasse sableuse se caractérise par une granulométrie fine.

Les formations Quaternaires

Un type de formation quaternaire prédomine sur la commune. Il s'agit de dépôts fluviatiles composés de matériaux graveleux (cailloutis plus ou moins grossiers, voire des blocs de quelques dizaines de litres, sables) déposés par des cours d'eau contemporains des différents stades glaciaires. Ces dépôts forment généralement des terrasses bordées à l'aval par un talus ou comblent des fonds de vallées. Trois terrasses de ce type, appartenant aux époque glaciaires du Riss et du Würm, sont visibles sur la commune :

- Terrasse du CHÂTEAU DE LA BLACHE et du RAFOUR de l'époque Rissienne (entre - 120 000 ans et - 300 000 ans), formant l'extrémité nord de la commune ;
- Terrasse de TÊCHE de l'époque Wurmienne (entre - 10 000 ans et - 80 000 ans), au centre de la commune (plateau de LA BLACHE) ;

- Terrasse de VINAY de l'époque Wurmienne (entre - 10 000 ans et - 80 000 ans), présente dans la moitié sud-est de la commune (plateau de BEAULIEU).

Des alluvions fluviales récentes occupent le fond des vallées. De nature graveleuse, ils correspondent aux dépôts des cours d'eau actuels.

Enfin, on ajoutera que le substratum (molasse), qui est souvent sub-affleurant, présente généralement à sa surface une frange d'altération de quelques décimètres d'épaisseur, voire localement plus. Les matériaux qui la composent sont de nature plutôt argileuse.

Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels

Les formations géologiques de la commune sont, par nature, sensibles aux glissements de terrain du fait des teneurs argileuses qu'elles peuvent renfermer (couches superficielles altérées des formations, etc...). Les propriétés géomécaniques médiocres de l'argile favorisent en effet les glissements de terrain, notamment en présence d'eau.

Des blocs présents dans les dépôts fluviales affleurent sur certains talus (exemple coteau gravi par la route reliant les plateaux de BEAULIEU et de LA BLACHE). Des mises en mouvement de ces blocs sont possibles, notamment en cas d'érosion du terrain sous l'effet des ruissellements.

Les formations meubles, tels que les niveaux alluvionnaires quaternaires et les matériaux meubles présents sur les versants (couche altérée de surface), présentent une forte sensibilité à l'érosion (exemple : berges des cours d'eau, érosion des combes) et peuvent ainsi être pour les cours d'eau, une source d'approvisionnement importante en transport solide.

2.3. LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

Deux cours d'eau principaux drainent la commune en direction de l'ISÈRE. Ils prennent chacun leur source sur les hauteurs de la région de CHAMBARAN. Au niveau de la zone d'étude, ils empruntent des vallées ou des petites gorges encaissées profondes de plusieurs mètres.

- L'ISÈRE voit sa plaine se rétrécir brusquement au niveau de la commune de SAINT-GERVAIS située quelques kilomètres à l'amont de la zone d'étude. La rivière emprunte alors un défilé étroit dont la largeur varie entre 50 et 100 mètres au niveau de BEAULIEU. Son cours est également soumis à l'influence du barrage de BEAUVOIR, la commune de BEAULIEU se situant non loin de la queue de la retenue.
- Le TRÉRY provient de la commune de VATILIEU. Il reçoit les eaux de plusieurs gros affluents qui drainent la région du col de TOUTES AURES et une partie du rebord oriental du PLATEAU DE CHAMBARAN. Doté d'un bassin versant de quelques dizaines de kilomètres carrés, il atteint le territoire de VINAY au pied des collines de CHAMBARAN, puis il marque la limite communale entre cette commune et celle de BEAULIEU.
- Le VÉZY prend sa source sur la commune de CHASSELAY. Il draine également une partie du rebord oriental du PLATEAU DE CHAMBARAN puis il s'engage dans une vallée très marquée en direction de BEAULIEU. Il marque la limite communale ouest de la zone d'étude, en séparant BEAULIEU successivement de VARACIEUX, SAINT-VÉRAND et TÊCHE.

On ajoutera, qu'en temps normal, une partie des eaux de surface de la commune s'infiltrera probablement directement dans le sol avant d'atteindre les cours d'eau, compte-tenu de la nature perméable des matériaux graveleux formant les 3 terrasses fluviales et des faibles pentes du terrain.

2.4. LA PLUVIOMÉTRIE

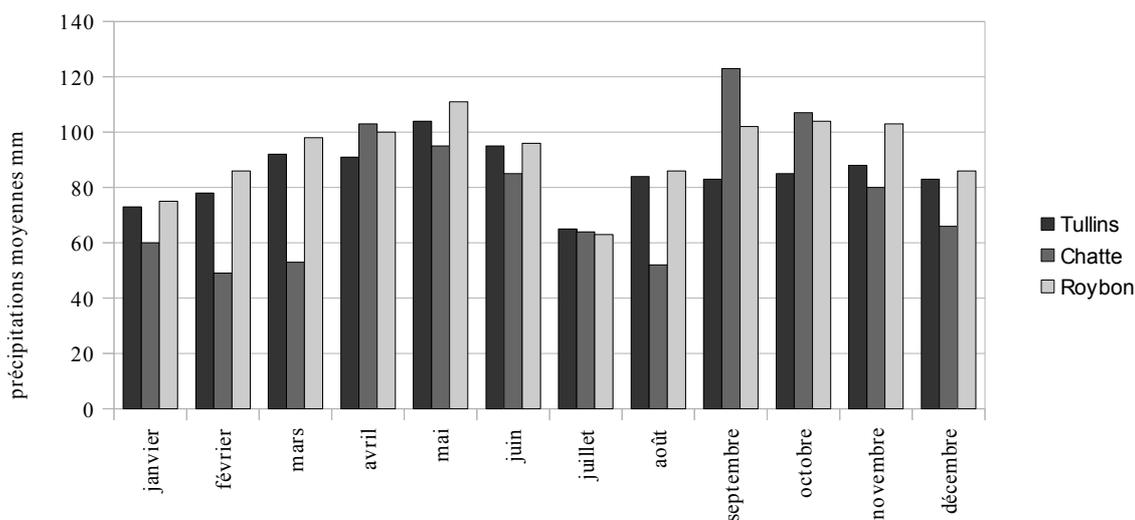
Les précipitations jouent un rôle essentiel dans l'apparition et l'évolution des phénomènes naturels. Les mesures effectuées aux postes de TULLINS (190 m d'altitude), CHATTE (280 m d'altitude) et de ROYBON (640 m d'altitude) permettent d'apprécier le régime des précipitations de la région. Les valeurs du poste de CHATTE correspondent à une période de mesure de 11 ans (1988-1998), période de mesure relativement courte, et celles des postes de TULLINS et de ROYBON à une période de mesures de 30 ans (1961-1990). Le poste de CHATTE a remplacé celui de SAINT-MARCELLIN au cours de l'année 1987.

Le poste de ROYBON est situé à environ 12 kilomètres au nord-ouest de BEAULIEU, au cœur de la région de CHAMBARAN et non loin du sommet des bassins versants du TRÉRY et du VÉZY. Il donne quelques indications sur les conditions climatiques régnant à ce niveau et notamment sur les précipitations que peuvent enregistrer ces deux cours d'eau dans leur partie amont.

Les postes de TULLINS et de CHATTE se situent à des altitudes voisines de celles de BEAULIEU, respectivement à 12 kilomètres à l'est et 10 kilomètres à l'ouest de la zone d'étude. Les conditions météorologiques de ces deux postes peuvent être considérées comme assez proches de celles régnant à BEAULIEU, avec toutefois une petite réserve pour le poste de CHATTE compte-tenu de sa courte période de mesure.

Le graphe suivant représente les précipitations moyennes mensuelles auxquelles est soumise la région accueillant la zone d'étude.

Figure n°2 : Précipitations moyennes mensuelles



Des pics de précipitations se dessinent nettement sur les trois postes au printemps et à l'automne. Le poste de CHATTE montre certains mois des écarts très nets avec les postes voisins qui peuvent être en partie attribués à la courte période de mesures. En effet, la survenance de phénomènes extrêmes a tendance à faire varier fortement les moyennes sur une courte période de mesures. Les précipitations diminuent sensiblement en été, cette saison sèche étant généralement arrosée par des orages parfois violents mais de durée beaucoup plus courte que les pluies printanières et automnales.

La période hivernale montre également une atténuation des précipitations. Durant cette saison une partie s'abat sous forme de neige, et n'apparaît pas sur les relevés pluviométriques. Le manteau neigeux reste généralement peu de temps au sol compte-tenu des faibles altitudes de la zone d'étude. Il peut cependant être épais (plusieurs décimètres) et fondre rapidement suite à un redoux, ce qui entraîne alors des apports d'eau importants vers les cours d'eau.

Le tableau suivant présente les pluies journalières théoriques calculées aux postes voisins de la zone d'étude.

Tableau n° 2 : Pluies journalières théoriques de diverses périodes de retour (MÉTÉO-FRANCE).

Poste	Altitude	Pluie journalière décennale ¹	Pluie journalière centennale	Pluie annuelle moyenne
Tullins	190 m	88,9 mm		1021 mm
Chatte	280 m	-		937 mm sur la période 1988/1998
Saint-Marcellin*	196 m	102,8 mm		-
Roybon	640 m	115,4 mm	158 mm	1110 mm

* L'information relative au poste de Saint-Marcellin est issue de l'ouvrage « Analyse des fortes pluies de 1 à 10 jours sur 300 postes du Sud-Est de la France (rive gauche du Rhône et extrême Sud-Est) – CEMAGREF – décembre 1982 ». Les valeurs des précipitations moyennes mensuelles ne sont pas disponibles sur le poste de Saint-Marcellin.

Par ailleurs, sur la base de la « méthode du renouvellement », Météo-France définit les hauteurs de précipitations pour différentes périodes de retour sur le poste de SAINT-ETIENNE-DE-SAINT-GEOIRS, avec un intervalle de confiance de 70%. Il s'agit d'un traitement statistique retenant les précipitations supérieures au seuil de 40 mm et d'une durée de 1 jour. Ces précipitations sont extraites de 20 années de mesures (période 1971 / 2001) et représentent un échantillon de 52 valeurs. On retiendra les pluies décennale et centennale de ce poste météorologique, bien qu'éloigné de la commune de BEAULIEU.

Tableau n° 3 : pluies décennale et centennale du poste de SAINT-ETIENNE-DE-SAINT-GEOIRS (MÉTÉO-FRANCE méthode du renouvellement).

Période de retour	Hauteur de précipitation
10 ans	82,8 mm
100 ans	114,2 mm

¹ Pluie de durée 24 heures non centrée et de période de retour égale à 10 ans.

L'ouvrage de Météo-France traitant des précipitations exceptionnelles en Centre-Est (Inventaire des situations à précipitations remarquables en Auvergne, Bourgogne et Rhône-Alpes) rapporte plusieurs événements pluvieux marquant de la BASSE-VALLÉE DE L'ISÈRE ayant fortement perturbé la région, voire entraîné des dégâts importants. Les valeurs sélectionnées correspondent à des épisodes pluvieux supérieurs à 120 mm de précipitations pour une période comprise entre 1961 et 1994. Les durées des précipitations ne sont pas précisées et les postes indiqués correspondent à l'ensemble des stations concernées par l'évènement pluvieux sans autre précision sur la localisation exacte des hauteurs d'eau relevées. Bien qu'imprécises géographiquement, ces valeurs mettent en avant l'intensité des précipitations qui peuvent s'abattre sur la zone d'étude.

Le tableau suivant récapitule les données disponibles.

Tableau n° 4 : quelques épisodes pluvieux marquants (MÉTÉO-FRANCE).

Date	Poste climatologique	Hauteur d'eau (mm)
14 et 15/09/1968	Roybon, Saint-Etienne-de-Saint-Geoirs	147 mm
3 et 4/11/1968	Montaud	127mm
5/07/1971	Montaud, Saint-Gervais, Saint-Marcellin	200 mm
18/07/1976	Roybon	167 mm
20 et 21/09/1980	Roybon	152 mm
10 et 11/10/1988	Saint-Etienne-de-Saint-Geoire, Tullins	153 mm
12 et 13/09/1994	Chatte, Montaud	147 mm
12/09/1995	Montaud, Roybon	140 mm
7 et 8/07/1996	Montaud	226 mm

L'évènement du 5 juillet 1971 est bien décrit par un article de la Revue de Géographie Alpine (la trombe d'eau du 5 juillet 1971 dans la basse vallée de l'Isère - M. Jail et N. Martin - tome LIX fascicule 4 - 1971). Le récit qui en est fait montre bien comment la région s'est retrouvée au centre d'une vaste dépression orageuse. Il atteste également des fortes précipitations qui peuvent s'y abattre. On peut notamment y lire :

« Les précipitations ont affecté une zone assez vaste, toutefois le phénomène a atteint des proportions désastreuses dans un périmètre bien délimité : secteur de Chabeuil, de Saint-Marcellin et de Saint-Gervais à Voreppe.

Ailleurs, les quantités d'eau; pour notables qu'elles aient été, compte tenu du temps limité pendant lequel elles sont tombées, restent modestes (un peu plus de 20 mm à Serre-Nerpol, Tullins et Fontanil ; moins de 20 mm dans la région grenobloise : Meylan 14,8 mm, très peu en Chartreuse : Saint-Laurent-du-Pont 5,5 mm).

Les témoignages recueillis et les hauteurs d'eau relevées dès le lundi matin à 7 heures ont permis d'établir que les précipitations s'étaient produites en deux fois dans la journée.

1 - Le matin, à partir de 4-5 heures, des pluies orageuses se sont abattues sur la région au nord de Saint-Marcellin, pluie d'autant plus importantes que l'on allait vers le nord, comme l'indiquent les relevés du lundi à 7 heures :

- A Saint-Marcellin : 7,1 mm*
- A Moirans : 29,4 mm*
- A Saint-Quentin : 53,1 mm*

Il semble que ces pluies aient été les plus fortes sur Saint-Gervais, La Rivière, Saint-Quentin, Montaud, et qu'elles aient duré jusque vers 9 heures. A ce moment les ruisseaux du flanc du Vercors amorçaient déjà leur crue, mais les pluies devaient cesser vers 17 heures ou 18 heures.

Il est à noter que la région de Chabeuil, la cluse de Grenoble ou le Grésivaudan ne recevaient aucune précipitation pendant ce temps-là, tandis qu'entre Voreppe et la Placette quelques averses se manifestaient (sans entraîner de gonflement de la Roize).

2 - En fin d'après-midi, vers 17 heures, des pluies orageuses d'une rare intensité devaient s'abattre sur l'ensemble de la région, se manifestant cependant d'une manière un peu différente selon les secteurs.

A - Dans le secteur de Chabeuil, les pluies diluviennes ont commencé vers 17 heures, affectant surtout le bassin de la Veore. Les hauteurs d'eau relevées le mardi matin 6 juillet donnaient 150,5 mm à Château-Double et 74 mm à Rochechinard (secteur protégé partiellement par la montagne de Musan, de même que le Royans proche).

B - Plus au nord, c'est vers 17 heures également que les éléments se déchainaient autour de Saint-Marcellin. On a relevé entre 17 heures et 21 heures 112 mm d'eau à Chatte, et à Saint-Marcellin 153,7 mm au total. Dans ce secteur, outre les trombes d'eau, on a noté des chutes de grêle sur Saint-Lattier (hameau de la Maguière) et une véritable tornade sur Saint-Vérand, Saint-Sauveur au niveau de la RN92, lieu-dit Pertuzon. Des noyers arrachés et couchés dans différentes directions attestent la violence du vent.

C - Enfin, dans le secteur de l'Albenc, Saint-Gervais, jusqu'à Saint-Quentin, Montaud, les pluies s'abattaient également dès 17 heures avec des intensités encore plus fortes. Entre 17 heures et 21 heures, et surtout sur la rive gauche de l'Isère, il est tombé partout 150 mm d'eau ou d'avantage, de même sur Voreppe et Pommier-la-Placette.

Là, à partir de 18 heures et pendant plus de deux heures, l'intensité des précipitations fut énorme (de l'ordre de 30 à 50 mm/heure) pendant que se succédaient de façon ininterrompue les éclairs et le grondement du tonnerre. La foudre est du reste tombée plusieurs fois de suite à Chablais, Moirans, Voreppe ; vu de Saint-Etienne-de-Saint-Geoirs le phénomène était extraordinaire : contre le Vercors on apercevait un « mur » noir zébré d'éclairs, que plusieurs avions légers n'ont du reste pas pu franchir. Au total, dans la

journee, on a ainsi mesuré 223,2 mm à Saint-Gervais, 204,3 à Saint-Quentin, 200 à l'Albenc et 140 à Montaud.

Dans ce secteur, compte tenu de ces chiffres et des pentes plus importantes qu'au sud, le phénomène allait avoir des conséquences catastrophiques. Sur l'ensemble de la zone, les pluies ont cessé vers 21 heures, mais les quantités recueillies en quelques heures avaient atteint ou dépassé au total 150 à 200 mm en 8 ou 9 heures, battant ainsi parfois les records du Haut-Queras ou de la Haute-Maurienne du 13 juin 1957.»

En complément de ce récit, un article du Dauphiné libéré de l'époque (édition du 7 juillet 1971) retranscrit la répartition spatiale des précipitations de cet événement météorologique exceptionnel en fonction des précipitations relevées aux différents postes pluviométriques. On constate que l'épisode s'est en grande partie concentré sur la BASSE VALLÉE DE L'ISÈRE , en débordant plus ou moins sur les massif environnants.

PLUS DE 150 MILLIMETRES DE PLUIE EN 24 HEURES

Grenoble. — La météorologie de Grenoble - St-Geoirs avait prévu pour la journée de lundi, un front orageux sur le nord des Alpes.

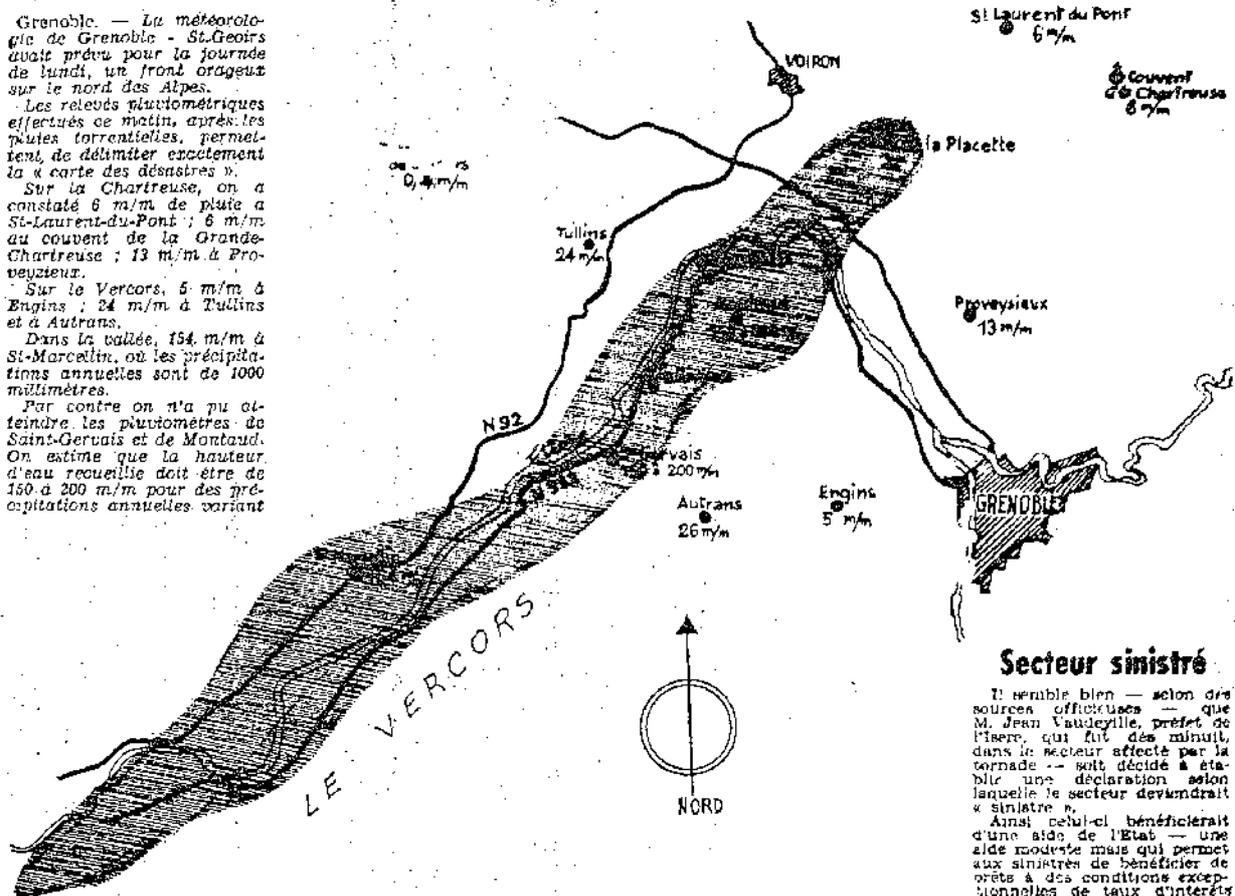
Les relevés pluviométriques effectués ce matin, après les pluies torrentielles, permettent de délimiter exactement la « carte des désastres ».

Sur la Chartreuse, on a constaté 6 m/m de pluie à St-Laurent-du-Pont ; 6 m/m au couvent de la Grande-Chartreuse ; 13 m/m à Proveysieux.

Sur le Vercors, 5 m/m à Engins ; 24 m/m à Tullins et à Autrans.

Dans la vallée, 154 m/m à St-Marcellin, où les précipitations annuelles sont de 1000 millimètres.

Par contre on n'a pu atteindre les pluviomètres de Saint-Gervais et de Montaud. On estime que la hauteur d'eau recueillie doit être de 150 à 200 m/m pour des précipitations annuelles variant



Secteur sinistré

Il semble bien — selon des sources officielles — que M. Jean Vaudoyille, préfet de l'Isère, qui fut dès minuit, dans le secteur affecté par la tornade — soit décidé à établir une déclaration selon laquelle le secteur deviendrait « sinistré ».

Ainsi celui-ci bénéficierait d'une aide de l'Etat — une aide modeste mais qui permet aux sinistrés de bénéficier de prêts à des conditions exceptionnelles de taux d'intérêt et de délais de remboursement.

entre 1175 et 1500 millimètres. Ainsi donc, en un jour, la région touchée par les pluies a reçu au moins le dixième

des précipitations annuelles.

Ces pluies survenant après un printemps très humide, sur des sols regorgés d'eau, ont créé des ruissellements catastrophiques, arrachant pierres, rochers et arbres. Des ponts ont constitué de véritables barrages, dont l'éclatement n'a fait qu'accélérer les débits des torrents. Des entonnoirs de quarante cinquante mètres sont apparus au flanc des versants. On a pu alors croire à la présence de poches d'eau souterraines éclatant sous la poussée des eaux. Certes, il faudra attendre les conclusions des géologues pour expliquer tel ou tel phénomène.

On sait cependant que le Vercors peut être comparé à un immense cruyère. Les infiltrations importantes ont pu amorcer certains siphons conduisant aux multiples rivières souterraines. De là pourrait naître une explication scientifique.

Mais il est bien tôt encore pour tout expliquer.

3. PHÉNOMÈNES NATURELS ET ALÉAS

Parmi les divers phénomènes naturels susceptibles d'affecter le territoire communal, seuls les inondation de plaine (L'ISÈRE), les crues rapides, les inondations de pied de versant, les crues torrentielles, les ruissellements de versant, les ravinements, 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 le tableau ci-dessous.

Tableau n° 5 : Définition des phénomènes naturels étudiés

<i>Phénomène</i>	<i>Définitions</i>
Inondation de plaine	Submersion des terrains de plaine avoisinant le lit d'un fleuve ou d'une rivière, suite à une crue généralement annonçable : la hauteur d'eau peut être importante et la vitesse du courant reste souvent non significative. A ce phénomène, sont rattachées les éventuelles remontées de nappe associées au fleuve ou à la rivière.
Crue rapide des rivières	Débordement d'une rivière avec des vitesses du courant et éventuellement des hauteurs d'eau importantes, souvent accompagné d'un charriage de matériaux et de phénomènes d'érosion liés à une pente moyenne (de l'ordre de 1 à 4 %).
Inondation en pied de versant	Submersion par accumulation et stagnation d'eau claire dans une zone plane, éventuellement à l'amont d'un obstacle. L'eau provient, soit d'un ruissellement lors d'une grosse pluie, soit de la fonte des neiges, soit du débordement de ruisseaux torrentiels ou de canaux de plaine.
Crue des torrents et des ruisseaux torrentiels	Apparition ou augmentation brutale du débit d'un cours d'eau à forte pente qui s'accompagne fréquemment d'un important transport de matériaux solides, d'érosion et de divagations possibles du lit sur le cône torrentiel.
Ruissellement de versant, ravinement	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.
Glissement de terrain	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.
Chutes de pierres et de blocs	Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est limité à quelques centaines de mètres cubes. Au-delà, on parle d'éboulement en masse (ou en très grande masse, au-delà de 1 million de m ³).
Séisme	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.

3.1. APPROCHE HISTORIQUE DES PHÉNOMÈNES NATURELS

La consultation des services déconcentrés de l'Etat, de diverses archives et l'enquête menée auprès de la municipalité ont permis de recenser un certain nombre d'événements qui ont marqué la mémoire collective. Ces événements sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ils sont classés par phénomène et par ordre chronologique, et sont localisés sur la carte informative des phénomènes historiques à l'aide d'une numérotation (voir la carte qui suit le tableau des phénomènes historiques).

Tableau n° 6 : Approche historique des phénomènes naturels

<i>Date</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Numéro sur la carte historique</i>	<i>Observations (sources d'information)</i>
A plusieurs reprises	Crue de l'ISÈRE	1	L'ISÈRE a déjà connu plusieurs crues importantes dont celle de 1859 qui constitue la crue de référence de la rivière (période de retour bi-centennale). Les dégâts liés aux crues historiques de L'ISÈRE ne sont pas précisés sur la commune. <i>(source RTM38)</i>
23/06/1957, 1984, 1992 pour les dates les plus marquantes et régulièrement d'une manière plus générale	Inondation par le petit ravin du REYAT et par ruissellement sur les coteaux	2	Le plateau agricole de LA BLACHE est régulièrement inondé en période de fortes pluies par les ruissellements qui se développent sur ce vaste secteur agricole (présence de nombreuses noyeraies). D'après la mairie, une grande partie de l'eau provient de la commune de VINAY. Elle est drainée par un petit ravin (le REYAT) qui se déverse dans la partie nord du plateau de LA BLACHE. En 1957, le secteur a été inondé suite aux fortes et exceptionnelles précipitations qui se sont abattues sur la région. Des chemins communaux ont été inondés, une lame d'eau d'environ 50 cm de hauteur a été relevée au pied du château de LA BLACHE. En 1984 et 1992, des chemins communaux, des noyeraies et 2 maisons ont été inondées au MONTESSUS. De part son ampleur, l'évènement de 1957 fait référence dans la région. Une grande partie de la BASSE VALLÉE DE L'ISÈRE a été fortement touchée et a subi d'importants dégâts. Curieusement, aucun cas d'inondation n'est signalé dans ce quartier de la commune pour l'évènement du 5 juillet 1971 (autre phénomène de référence pour la région) qui a fortement impacté la BASSE VALLÉE DE L'ISÈRE. <i>(source : mairie)</i>
Printemps 1930	Crue torrentielle du MERDARET?	Non localisé	Les berges du torrent ont été emportées en 3 endroits sur la propriété de M. Pierre CHEVALLIER, détruisant 4 peupliers ainsi que des jeunes plans de frêne et d'acacia. Remarque : il n'existe pas de torrent MERDARET sur la commune. Ce torrent a pu changer de nom depuis, ou il y a une confusion avec la commune de CHATTE qui est traversée par un torrent portant ce nom. <i>(source : archives départementales, RTM38)</i>

<i>Date</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Numéro sur la carte historique</i>	<i>Observations (sources d'information)</i>
23/06/1957	Crue torrentielle du Tréry	3	Le torrent du TRÉRY a connu une forte crue en juin 1957 causant des dégâts sur une grande partie de son parcours. Le pont reliant VINAY à BEAULIEU situé à proximité de la confluence avec L'ISÈRE a été détruit (quartier de TRELINS). Il a été reconstruit. <i>(source : mairie, RTM38)</i>
5/07/1971	Crue torrentielle du VÉZY	4	Le pont CHABERT du chemin communal reliant BEAULIEU à TÊCHE a été détruit (quartier de BARNETIÈRE). Il a été reconstruit. <i>(source : mairie, RTM38)</i>
14/05/1988	Crue torrentielle du VÉZY	5	Un mur de soutènement de la RD42 a été endommagé par le cours d'eau en crue à proximité de la mairie. Dans ce même secteur, la cave d'une maison située en bordure du cours d'eau a été inondée et un mur de soutènement du jardin de cette maison a été également endommagé. Les dégâts ont été réparés. <i>(source : mairie, ex DDE de Vinay, RTM38)</i>
14/05/1988	Crue torrentielle du VÉZY	6	Une passerelle pour piétons a été emportée au lieu-dit LA COUPINIÈRE. <i>(source : mairie, RTM38)</i>
Non précisé	Glissement de terrain	7	Quelques glissements de talus se sont produits à l'amont de la route reliant les lieux-dits BRESSOT et CENDRIÈRE, recouvrant partiellement la chaussée. <i>(source : mairie)</i>

Ajoutons à cette liste de phénomènes historiques que la commune a fait l'objet de plusieurs arrêtés de catastrophe naturelle, relatif aux phénomènes traités dans cette étude :

- Inondations et coulées de boue entre 24 avril 1983 et le 31 mai 1983 (arrêté du 20 juillet 1983) ;
- Inondations coulées de boue et glissements de terrain le 8 août 1984 (arrêté du 16 octobre 1984) ;
- Inondations et coulées de boue le 29 juin 1993 (arrêté du 26 octobre 1993).

Remarque : Aucun témoignage relatif aux trois arrêtés de catastrophe naturelle ci-dessus n'a été rapporté sur la commune.

Mis à part les crues des torrents du TRÉRY et du VÉZY, et l'inondation d'une partie du PLATEAU DE LA BLACHE, peu d'informations ressortent de l'évènement météorologique de 1957 qui a fortement marquée cette partie du département de L'ISÈRE. La topographie peu marquée du territoire de BEAULIEU et l'encaissement de ses cours d'eau expliquent probablement, en partie, les dégâts limités enregistrés sur la commune. Il en est tout autre pour les communes voisines de BEAULIEU, et plus généralement pour le reste de la BASSE VALLÉE DE L'ISÈRE qui a été fortement sinistrée. Quelques articles de presse du Dauphiné Libéré (édition du lundi 24 juin 1957) relatant cet évènement permettent de se rendre réellement compte de la violence de cet épisode orageux et des dégâts considérables qu'il a occasionné.

Vinay, 24 juin. — L'ampleur des désastres causés par la trombe d'eau qui s'est abattue dimanche après-midi sur la région de Vinay, nous est apparue seulement cet après-midi, où nous avons pu nous rendre en plusieurs points de la zone sinistrée.

Ce matin, la situation était toujours inquiétante, car si la nuit dernière a été à peu près calme, la pluie s'est remise à tomber dans la matinée. Enfin, cet après-midi, un peu de soleil a fait renaître quelque espoir, et cela permit aux équipes des Ponts et Chaussées, des entreprises privées, d'activer les travaux de déblaiement.

Il est ainsi que dès ce soir, la route 92 de Vinay à Chantesse sera probablement dégagée. Nous avons pu, en effet, visiter cette partie sinistrée. Près de Vinay, le torrent le Ris est rentré dans son lit, et la coulée de boue qui descendait de la colline des Hayes est pratiquement arrêtée. Une épaisse couche de sable recouvre maintenant de nombreux champs cultivés et des prairies.

Poursuivant notre route, c'est alors le hameau de l'Allègrerie qui nous offre un spectacle de désolation. D'un bout à l'autre de l'agglomération, où la route nationale se trouve assez resserrée, une couche de pierres, terre, bois, atteignant plus de 60 centimètres, recouvre la chaussée. A chaque porte, devant laquelle on s'arrête, les habitants nettoient l'intérieur des habitations, où le fleuve boueux descendant du coteau de Mayoussière, s'est rué et a filtré à travers portes et fenêtres.

A la sortie du hameau, côté nord, un autre torrent, le Puisou, démesurément grossi par des brèches ouvertes à sa gauche et à sa droite, a creusé d'énormes crevasse, amoncelé par endroits des centaines de mètres cubes de pierre, et mis en danger toute la soirée de dimanche les maisons Guitard, Rey, Jules Caillat et Gondrand. Leurs habitants durent finalement évacuer, car l'eau atteignait 60 centimètres dans les appartements.

Même spectacle à L'Albenc, où les quartiers les plus touchés sont la place du Marché et les Terreaux. Dans ce dernier coin, une maison habitée par deux octogénaires, M. et Mme Mayoussier-Blache, a été éventrée, et les deux vieillards ont été secourus à temps et dirigés sur l'hôpital de Vinay. Les maisons Penin, Bellier et Thermoiz, ont été également en danger. Des pierres de taille de 300 à 400 kilos ont été traînées par le flot sur plus de cinquante mètres.

Toujours sur la route nationale, en direction de Grenoble, au lieu dit « Croix de l'Étang », c'est un véritable no man's land qui s'offre à notre vue. Provenant d'une brèche qui s'est ouverte sous le coteau de Chantesse, l'eau s'est ruée sur la route nationale et l'a longée sur près de 500 mètres. Aujourd'hui, c'est un vrai désert, jonché de dunes de sable parfois épaisses d'un mètre, et que deux bulldozers de l'entreprise Pascal s'efforcent de dégager.

Nous avons pu nous rendre également sur le C.D. 22, qui conduit à St-Etienne-de-Saint-Geoirs, et si hier il n'était pas permis de juger les dégâts, aujourd'hui ceux-ci nous apparaissent considérables.

La circulation de tout véhicule, même des bicyclettes, est absolu-

Reportage photographique de Maurice et René Faurie

ment impossible dès la sortie de Vinay, et c'est en bottes de caoutchouc, passant parfois sur la chaussée, et faisant souvent de longs détours, que l'on arrive à parcourir les 2 kilomètres qui conduisent à l'intersection du C.D. 22, et du D. 201 qui mène à Notre-Dame-de-l'Osier et à Vatilieu. Sur cette distance, le spectacle est affreux, et ce n'est que coulée de boue, affaissement de terrains, chaussée, en certains points, à demi arrachée, arbres et poteaux télégraphiques couchés ou arrachés. Des centaines et des centaines de mètres cubes de matériaux de toute nature jonchent la route et les prairies.

Les maisons Satin, Fortuné Julien, sur la gauche ; Blachon, sur la droite, ont couru un grand péril de même que deux voitures automobiles, encore sur place d'ailleurs qui ont été cernées par les eaux et la boue de tous côtés.

C'est par un hasard extraordinaire qu'aucun accident grave n'ait été à déplorer.

Mais le point le plus spectaculaire et dramatique à la fois, c'est le quartier de Gonardière, où est situé le Café Vial. Sur 200 mètres carrés devant l'établissement s'étalent des cailloux nus, sur une épaisseur de 20 centimètres. Puis, appartenant à la maison, c'est un jardin qui a entièrement disparu, laissant à la place un énorme trou béant de 30 mètres de circonférence, et de 4 mètres de profondeur, mettant ainsi à jour une partie des fondations de l'habitation.

Là aussi, la famille Vial a été en danger, car la ruée des eaux descendues des collines de Vatilieu et de Notre-Dame-de-l'Osier était effrayante.

Dans cette dernière localité, la maison Bergerand a été sérieusement endommagée.

A 500 mètres du bourg de Vinay également, sur le C.D. 155, qui conduit à Varacieux, une brèche où plusieurs maisons auraient pu être logées s'est ouverte sur la gauche

de la route, laquelle a été en partie arrachée sur une longueur de 50 mètres.

Et c'est ainsi que tous les chemins départementaux et vicinaux, celui notamment qui conduit de Vatilieu à N.-D.-de-l'Osier et Chantesse, qui est, paraît-il, défoncé sur plusieurs kilomètres.

Les dégâts sont donc considérables, et c'est certainement par dizaines de millions qu'ils se chiffrent.

Il serait, d'autre part, souhaitable que les travaux de déblaiement soient poussés au maximum, car avec un chaud soleil qui peut se montrer d'un jour à l'autre, tout cet apport de boue polluée deviendrait rapidement une infection.

R. P.

Malgré les difficultés dues au mauvais temps les services d'autocars demeurent assurés

Grenoble, 24 juin. — Les services d'autocars demeurent assurés malgré les difficultés créées par le mauvais temps.

Plusieurs routes ayant été coupées, des dérivations ont été nécessaires pour assurer le transport des voyageurs en direction de la région de St-Marcellin et Valence; certains services ont subi quelque retard.

Néanmoins, tous les services demeurent assurés, ce qui en grande partie grâce à la maîtrise des chauffeurs de cars qui conduisent actuellement dans de très pénibles conditions, mais font tout pour mener les voyageurs à destination.

A Vinay : 25 cm. d'eau dans certaines maisons

Vinay, 23 juin. — A la sortie nord de Vinay, au lieu dit Croix de Perpignan, La Renevalière, Pacca, Gerifondière, puis au hameau de l'Allégrerie, descendant partout des coteaux des Hayes et Mayousière, par tous les chemins, par toutes les combes l'eau s'est abattue sur la plaine, coupant la route nationale 92. Dans certaines maisons, on a évalué à 25 centimètres la hauteur de l'eau. Le bétail a dû être évacué dans plusieurs exploitations agricoles et des milliers de mètres cubes de pierres, sable, bois, détritiques de toutes sortes ont recouvert les récoltes sur des centaines d'hectares et notamment sur les champs de blé, pommes de terre, vignes et prairies.

Les jardins ont été également saccagés.

A Vinay même, le Tréry roule tumultueux. Les eaux potables alimentant la ville sont, pour le moment, impropres à la consommation. D'autre part, on nous signale une circulation difficile sur la rive gauche de l'Isère, entre le pont de Trellins et Saint-Gervais, sur la route nationale 92, entre Vinay et Saint-Marcellin, et quelques éboulements sur le territoire de la commune de Têche.

M. Martinais, maire et conseiller général de Vinay, s'est rendu en plusieurs points où les dégâts étaient importants.

Une certaine émotion régnait dans la région où jamais, aux dires des anciens, on n'a vu une inondation pareille et de tels ravages.

Le baromètre, toujours excessivement bas, laisse craindre que la pluie tombe encore une partie de la nuit ; certains habitants devront alors songer à évacuer leurs maisons par mesure de prudence.

Tard dans la soirée, on apprend aussi que le C.D. 155 de Vinay à Varacieux était obstrué en plusieurs points par des coulées de boue et de gravier, d'abord près des carrières de Vinay, puis au lieu-dit Vézy.

De même le C.D. 22 de Vinay à St-Etienne-de-St-Geoirs était coupé en plusieurs points.

Un service des Ponts et Chaussées procédait à la pose de panneaux interdisant la circulation sur toutes ces routes, y compris la Nationale 92.

M. Cumin, ingénieur des Ponts et Chaussées à Grenoble, se trouvait sur les lieux.

La grêle sur la région viennoise

Vienne, 23 juin. . . Au cours du violent orage qui s'est abattu sur Vienne et la région dimanche à midi, de fort grêlons se trouvaient mêlés à la pluie. Il y aurait des dégâts dans certaines cultures, mais il est difficile de désigner les points qui ont particulièrement souffert. La pluie a continué de tomber pendant tout l'après-midi.

Figure n°2
Carte informative des phénomènes historiques

3.2. OBSERVATIONS DE TERRAIN

3.2.1. LES INONDATIONS DE PLAINE

L'ISÈRE souligne la limite communale sud-est de BEAULIEU. La rivière est très contrainte au niveau de la zone d'étude. Elle emprunte une petite gorge large d'une centaine de mètres et profonde d'environ 70 mètres, ce qui lui interdit quasiment tout débordement. Seules ses berges et quelques parcelles situées au pied du versant de la rive droite peuvent être submergées en période de crue. Deux secteurs inondables se remarquent ainsi au débouché des ruisseaux du TRÉRY et du VÉZY.

- Au niveau de la confluence ISÈRE / TRÉRY, il s'agit de deux parcelles agricoles. celle la plus proche de la rivière présente à sa surface des variations de couleur qui matérialisent la zone la plus exposée aux débordements (couleur plus sombre correspondant aux limons de L'ISÈRE et matérialisant des débordements fréquents). Le reste du terrain légèrement plus haut semble plus rarement, voire qu'exceptionnellement, inondable.
- Au niveau de la confluence ISÈRE / VÉZY, la rivière peut inonder une zone humide et une partie d'un terrain utilisé par une association ferroviaire (construction d'un réseau ferré en voie de 50). Précisons toutefois que le matériel est stocké sur des points hauts hors d'eau et que seuls des tronçons de voie sont inondables.

3.2.2. LES CRUES RAPIDES DES RIVIÈRES

Mise à part l'ISÈRE, le réseau hydrographique de la commune est organisé autour de deux cours d'eau principaux : le TRÉRY et le VÉZY. Ces deux axes hydrauliques dotés de bassins versants relativement importants (quelques dizaines de kilomètres carrés chacun) drainent une partie de la façade méridionale de la région de CHAMBARAN (secteur compris entre le PLATEAU DE CHAMBARAN, le COL DE TOUTES AURES et VATILIEU). Ils empruntent chacun des vallées relativement étroites depuis quasiment le sommet de leur bassin versant, ce qui limite les débordements latéraux importants. Seul le VÉZY dispose d'un peu plus de place pour divaguer au niveau de la commune de CHASSELAY. En atteignant la commune de BEAULIEU, leur vallée se resserrent un peu plus, jusqu'à se transformer en petits canyons au niveau du plateau de BEAULIEU. Dans l'ensemble, ces deux cours d'eau se caractérisent donc par des écoulements concentrés, au temps de réponse relativement rapide et sans grande possibilité d'écèlement compte-tenu de leurs champs d'inondation réduits et de la quasi absence de zone naturelle de rétention dans la partie amont de leur bassin versant.

Les terrains traversés sont relativement sensibles à l'érosion et parfois aux glissements de terrain (terrains alluvionnaires, altération superficielle des formations géologiques, colluvions, etc.), ce qui représente des réserves conséquentes en matériaux mobilisables. De plus, les vitesses d'écoulement sont relativement élevées, vu les pentes en long de quelques pour-cents des lits mineurs. Le transport solide n'est donc pas à négliger.

Les cours d'eau traversent des zones boisées souvent non entretenues qui représentent des quantités importantes de flottants mobilisables. Le risque d'embâcles est donc important, en particulier au niveau des ouvrages hydrauliques (ponts, busages, etc...) qui sont ainsi particulièrement vulnérables. Ces derniers favorisent en effet souvent le coincement et l'enchevêtrement des flottants

transportés lors des crues. Les stockages de bois et d'objets divers sur les berges des cours d'eau peuvent également aggraver les risques d'embâcles, les ruisseaux en crue pouvant les entraîner.

- **Le TRÉRY** pénètre sur la commune de BEAULIEU à l'aval du pont SNCF. Sa gorge profonde de plusieurs mètres lui interdit tout débordement. Le cours d'eau qui est alors très contraint sape localement les pieds de versant de ses rives en s'écoulant contre, ce qui fragilise le terrain et peut favoriser des glissements de terrain. En atteignant L'ISÈRE, il franchit un chemin communal reliant VINAY et BEAULIEU. Le pont de cette route, relativement étroit par rapport au bassin versant drainé, est particulièrement vulnérable aux crues. Le risque d'embâcles est élevé à son niveau, la gorge du TRÉRY étant très encombrée par de la végétation boisée. On rappellera que cet ouvrage a été détruit par la crue de juin 1957.
- **Le VÉZY** atteint la commune de BEAULIEU en empruntant une vallée étroite. Cette dernière s'ouvre légèrement à la hauteur de BOIS MANET et permet la présence de quelques parcelles enherbées en rive gauche du cours d'eau (coté BEAULIEU), desservies par des chemins ruraux. L'un de ces chemins franchit la vallée au lieu-dit PRAIRIES DE VÉZY pour rejoindre TÊCHE. A son niveau, une maisonnette (abris de villégiature) est construite sur la berge de la rive droite (coté commune de TÊCHE).

Le lit mineur du VÉZY est relativement bien marqué, ce qui lui assure une bonne capacité hydraulique. Il est toutefois encombré par la végétation qui peut freiner les écoulements (risques d'embâcles, etc.) et se rehausse parfois sur de courts tronçons, comme au droit de la maisonnette signalée précédemment. Des débordements plus ou moins marqués ne sont donc pas à écarter. Seuls des terrains agricoles (prairies) ou boisés sont alors inondables coté BEAULIEU.

Le cours d'eau atteint ensuite le village de BEAULIEU. Il franchit successivement les ponts de la RD1092 et de la voie SNCF, sans encombre compte-tenu du dimensionnement conséquent de ces ouvrages. A l'aval du pont SNCF, il bifurque légèrement sur sa droite pour longer la RD42 située à l'extrados du virage. A ce niveau le ruisseau contraint par cette courbe tend à solliciter fortement sa rive gauche en période de crue et peut menacer la RD42 ainsi qu'une maison construite sur sa berge (secteur sinistré en mai 1988, voir tableau des phénomènes historiques).

Le VÉZY franchit ensuite le pont de la RD42. Des enrochements sont visibles en rive gauche dans le talus de cette route. Compte-tenu de la nature inondable du terrain situé à l'amont, ils constituent une protection contre les débordements.

A l'aval de la RD42, des débordements du VÉZY sont encore possibles, uniquement en rive gauche, jusqu'au pont de BARNETIÈRE détruit en 1971. La rive droite plus élevée (commune de TÊCHE) est hors d'eau.

Puis le cours d'eau s'encaisse progressivement dans une gorge qui s'accroît fortement vers l'aval jusqu'à atteindre plusieurs dizaines de mètres de profondeur. Tout débordement est alors impossible jusqu'à quasiment la confluence avec l'ISÈRE. A l'approche de l'ISÈRE, la vallée du VÉZY s'évase légèrement ce qui permet au cours d'eau de divaguer plus ou moins sur des terrains occupés par l'association ferroviaire (débordements d'étendue limitée).

On ajoutera que la gorge empruntée par le VÉZY est taillée dans le substratum molassique et que sur une partie de son parcours, le cours d'eau s'écoule entre deux petites parois de molasse de quelques mètres de hauteur et parfois surmontées de terrains plus ou moins

pentus. Des mouvements de terrains sont possibles à leur niveau et peuvent entraver le lit. Un phénomène ancien de ce type est notamment visible 600 m à l'aval du pont de BARNETIÈRE. A ce niveau, le VÉZY est couvert sur plusieurs mètres de longueur par un volume très important de matériaux (mélange probable de branchages, de matériaux provenant de la rive droite et de tuf formé par des résurgences) qui forme un pont naturel par-dessus le cours d'eau et permet de circuler entre les deux rives.



Vue en enfilade depuis l'aval des ponts de la RD1092 et de la voie SNCF. On notera leur ouverture importante qui permet le transit de débits importants.



Pont de la RD42 on notera le talus enroché de la route.



Aperçu du lit du VÉZY dans la traversée du plateau de BEAULIEU (ici quelques centaines de mètres à l'aval du pont de BARNETIÈRE), on notera son encaissement qui interdit tout débordement.



Le VÉZY emprunte un tunnel probablement formé par des matériaux naturellement déplacés (mouvements de terrain, etc.) 600 mètres à l'aval du pont de BARNETIÈRE.

3.2.3. LES INONDATIONS EN PIED DE VERSANT

Quelques points bas où peut stagner de l'eau ont été remarqués sur la commune. Il s'agit de dépressions naturelles ou de terrains situés à l'amont d'obstacles tels que des remblais de routes. L'eau peut s'y accumuler temporairement avant de s'infiltrer. Les plus notables se situent au GUA le long de la RD1092 et sur les plateaux de LA BLACHE et de BEAULIEU (CROIX CHARDON, FOND DE BEAULIEU sur l'emplacement d'une ancienne retenue d'eau, LA CHARRIÈRE, BUISSON ROND, CHASSE, etc.).

Une autre dépression remarquable a également été notée AUX CÔTES DE L'ISÈRE, en bordure de plateau. Elle correspond à une ancienne carrière située à l'ouest du hameau de PORT DE COGNIN. Cette zone d'extraction a laissé la place à une vaste excavation s'avancant jusqu'à la rupture de pente de la rive droite de L'ISÈRE. De l'eau y stagne quasiment en permanence.

Deux zones d'écoulement provoquant des inondations plus ou moins conséquentes sont à signalées sur le plateau de LA BLACHE et sur celui de BEAULIEU.

- Le Plateau de LA BLACHE : le quartier de LA BLACHE se situe à l'aval d'un axe de ravinement / ruissellement important situé sur la commune de VINAY (ravin du REYAT). Les eaux produites par ce ravin s'écoulent en direction de BEAULIEU en longeant une route communale, jusqu'à atteindre les quartiers du CHAZAL et du COIN DU NORD. Elles sont également probablement rejointes par divers ruissellements générés par les nombreuses noyeraies présentes. La planéité du terrain permet à la lame d'eau de s'étaler tout en s'écoulant vers le sud-ouest en direction de la COMBE CHAPON. L'absence de relief marqué interdit toute détermination d'axes d'écoulement préférentiels. Seuls quelques imperceptibles mouvements de terrain permettent d'apprécier l'emprise globale du phénomène. Plusieurs maisons du plateau de LA BLACHE et trois chemins communaux sont concernées par ces écoulements et sont ainsi potentiellement inondables (hameaux du COIN DU NORD et de MONTESSUT) Certaines des maisons sont protégées par de petites levées de terre mises en places par leur propriétaire. Les événements de 1957, 1984 et 1992 ont montré que les hauteurs d'eau peuvent atteindre localement quelques décimètres, environ 50 centimètres d'eau ayant déjà été constatés au pied du château de LA BLACHE.

On précisera qu'un bassin de rétention est aménagé sur le ravin du REYAT. Cet ouvrage devrait améliorer la situation hydraulique du plateau de LA BLACHE, sans toutefois la régler définitivement. Son volume est en effet réduit compte-tenu de la place qui était disponible pour sa réalisation. De nouvelles inondations ne sont donc pas à exclure en cas de fortes précipitations.

- Le plateau de BEAULIEU : près du village, un petit ruisseau composé de deux bras draine des sources au lieu-dit PRÉ MAROT en empruntant des fossés étroits largement colmatés par des limons. Les deux bras confluent rapidement puis le cours d'eau atteint le hameau des ROUTES où trois puits d'infiltration ont été aménagés pour permettre son évacuation. Ces puits se situent de part et d'autre de la route communale desservant le hameau et communiquent entre eux grâce à un busage aménagé sous la chaussée. Les capacités d'écoulement du lit mineur sont fortement réduites du fait de son colmatage, ce qui pousse le ruisseau à s'écouler, sur certains tronçons, de plein bords de façon quasiment permanente. Des débordements fréquents sont donc à attendre. Toutefois, compte-tenu du faible bassin versant drainé, de la planéité du terrain et, a priori, du faible débit des

sources, ils devraient rester de faible intensité. Plusieurs terrains agricoles sont ainsi inondables. Au hameau des ROUTES, une propriété bâtie située en rive gauche du ruisseau et possédant un garage enterré, est également potentiellement concernée, le ruisseau pouvant divaguer (faiblement) de façon imprévisible selon le bon fonctionnement des puits perdus et surtout l'encombrement du busage aménagé sous la chaussée. A l'aval de la route communale un petit fossé de quelques décimètres carrés de section a été creusé pour accueillir les eaux de surverse des puits d'infiltration. Il dirige les écoulements en direction d'une tranchée d'infiltration aménagée par la commune quelques centaines de mètres à l'aval. Malgré la présence de ce fossé, le ruisseau peut également s'épandre sur plusieurs terrains du lieu-dit Pré clos et s'infiltrer.



Vue d'un des bras du ruisseau du village, on notera son lit mineur saturé du fait du colmatage par les sédiments.



Le ruisseau du village est équipé de trois puits d'infiltration au niveau du hameau des ROUTES. On voit sur la photo le tampon de l'un d'eux. On aperçoit également le busage qui communique avec un autre ouvrage situé à l'aval de la route.

3.2.4. LES CRUES DES TORRENTS ET DES RUISSEAUX TORRENTIELS

Un petit ruisseau draine la terrasse du RAFOUR dans l'extrémité nord-ouest de la commune. Il prend naissance au niveau du coteau séparant cette terrasse du plateau de LA BLACHE. Il emprunte une combe qui le mène jusqu'au hameau du BRESSOT et longe un chemin communal en atteignant les maisons. Il est alors busé sur quelques dizaines de mètres (\varnothing 600). Puis, il bifurque à 90° sur sa droite en direction de la COMBE CHAPON.

Son lit étroit au niveau du hameau du BRESSOT et la présence d'un busage peuvent entraîner des débordements plus ou moins localisés sur le chemin communal, en direction de quelques maisons (propriétés toutefois actuellement protégées par des murs de clôture) et sur des noyeraies. Quelques phénomènes d'ensablement, voire de très légers engravements sont également possibles, le ruisseau pouvant éroder localement son lit. Les débits devraient rester toutefois faibles, compte-tenu de la superficie restreinte de son bassin versant.

A l'aval du hameau du BRESSOT, le ruisseau traverse plusieurs terrains en empruntant un fossé. Ses éventuels débordements rejoignent les divagations générées par la combe du REYAT qui cherchent également à rejoindre la COMBE CHAPON.

Le ruisseau emprunte ensuite la COMBE CHAPON pour rejoindre le VÉZY. Quelques débordements sont possible dans la partie amont de cette combe, le lit mineur étant faiblement marqué. La combe s'encaisse rapidement à l'aval du chemin rural menant à la vallée du VÉZY. Le ruisseau adopte alors un régime plus torrentiel en érodant ses berges, ce qui crée localement de petites instabilités de terrain. On précisera enfin que dans la combe, le lit du ruisseau est en partie obstrué par une petite décharge de gravas.

3.2.5. LE RUISSELLEMENT DE VERSANT ET LE RAVINEMENT

Quelques zones sensibles aux ruissellements sont visibles sur la commune. On précisera que compte-tenu de la planéité d'une grande partie du territoire communal et de sa couverture boisée (présence de nombreuses noyeraies), ces secteurs sont difficilement identifiables. Mis à part quelques talwegs visibles sur le plateau de LA BLACHE et quelques combes parcourant certains coteaux, les informations relatives aux ruissellements sont issues de témoignages et du repérage d'indices parlants tels que des profilages de chaussée, présence de petite levées de terre de protection, etc. C'est ainsi que les trois principales zones de ruissellement affichées sur le plateau de BEAULIEU ont été définies (quartiers de PLAINE DU GUA, PRÉ MAROT et BUISSON ROND).

L'imperméabilisation des terrains, mais surtout les cultures intensives qu'accueille la commune, et plus généralement la région (noyeraies), sont favorables à la formation de ruissellements plus ou moins intenses. D'une manière générale, l'absence de végétation au sol tend à favoriser ce phénomène en accélérant les processus d'érosion, alors qu'un tapis végétal joue un rôle de rétention et de protection. Ainsi, les cultures qui se caractérisent par des espacements de plants importants sont particulièrement sensibles à ce phénomène et peuvent générer des débits importants, même au niveau de très petits bassins versants et en présence de pentes faibles. Précisons toutefois qu'en cas

de phénomène exceptionnel, les écoulements peuvent être très importants quel que soit le type d'occupation du sol. En effet, même des terrains végétalisés ne peuvent plus remplir leur rôle de protection et de rétention d'eau dès lors qu'ils sont détrempés et saturés. La pente des terrains joue également un rôle important. En s'accroissant, elle favorise une accélération des vitesses de ruissellement, ce qui réduit d'autant le temps nécessaire à l'eau pour s'infiltrer en un point donné.

Sur la commune de BEAULIEU, les pentes sont globalement faibles la majeure partie du territoire communal occupant des terrasses. A l'exception des quelques coteaux présents, et des secteurs situés au pied de ces coteaux, les ruissellements ne risquent donc pas d'évoluer en phénomène de ravinement. Dans la majorité des cas, il faudra plutôt s'attendre à des écoulements faiblement animés et boueux du fait du lessivage des terres.

On précisera que face à cette problématique, on note une certaine prise de conscience de la part des exploitants agricoles. Ainsi, de plus en plus de noyeraies sont enherbées, ce qui permet de réduire l'ampleur du phénomène.

Enfin, une combe mérite d'être soulignée dans le coteau surmontant la RD1092 (lieu-dit COTE DE MESSEMART). Elle draine l'extrémité sud du plateau de LA BLACHE et franchit le coteau au niveau du lacet de la route desservant ce plateau. Dépourvue d'exutoire, elle peut déverser son eau le long de la RD1092, dans une noyeraie. Des phénomènes d'engravement sont possibles en cas d'érosion dans le coteau.

3.2.6. LES GLISSEMENTS DE TERRAIN

Plusieurs traces de mouvements de terrain plus ou moins anciens ont été observées sur la commune. Malgré la présence d'un substratum molassique subaffleurant et d'une couverture quaternaire de nature plutôt graveleuse, les terrains de la commune présentent souvent à leur surface une couche de matériaux meubles altérés à plus ou moins forte composante argileuse. Des lentilles argileuses peuvent également être contenues par l'encaissant. La présence de ce type de matériaux est un élément défavorable, compte-tenu de ses mauvaises caractéristiques mécaniques. Les glissements de terrain se produisent généralement à la suite d'épisodes pluvieux intenses ou à proximité de sources. L'eau joue un rôle moteur et déclencheur dans leur mécanisme. Elle intervient en saturant les terrains, en servant de lubrifiant entre deux couches de nature différente, en provoquant des débuts d'érosion, etc.

La profondeur des glissements de terrain peut varier de quelques décimètres à quelques mètres ; elle est souvent liée à l'épaisseur de terrain meuble en surface ou à l'importance des lentilles argileuses présentes. Les phénomènes observés sur la commune sont d'extension variable. Leur superficie varie entre quelques dizaines de mètres carrés et quelques milliers de mètres carrés. La plupart affecte les terrains pentus des ravins du TRÉRY et du VÉZY et plusieurs sont en relation directe avec des sources qui saturent les terrains. Les glissements de terrain observés se situent tous à l'écart des zones urbanisées, ce qui laisse aucun doute sur leur origine naturelle. On signalera les phénomènes suivants :

- Plusieurs zones instables ont été remarquées dans la **vallée du VÉZY**. Ses flancs présentent une forte humidité certainement liée au drainage de l'aquifère du plateau de LA BLACHE.

- Un glissement de terrain ancien est visible en limite communale avec VINAY, dans le bois du RAFOUR. Le versant de la rive droite montre ainsi plusieurs irrégularités à sa surface (décrochements de quelques décimètres) qui, compte-tenu de leur géométrie, laissent peu de doute sur leur origine. Une partie de la couverture du versant a ainsi probablement glissé sur quelques décimètres d'épaisseur, quasiment jusqu'au ruisseau.
- Une grosse source déstabilise le coteau au niveau du BOIS DU MANET. Un décrochement est visible à ce niveau. Vu depuis le fond de la vallée, on remarque que le pied du versant s'avance, ce qui souligne un phénomène de fluage de pente très net.
- Un phénomène identique est visible quelques dizaines de mètres à l'aval du captage d'eau de la COMBE CHAPON, toujours en fond de vallée. Il est moins marqué en terme de superficie, mais a les mêmes origines que le précédent (terrain saturé en eau).



Zone instable à l'aval du captage de la COMBE CHAPON, on remarquera l'avancé du talus lié à une forte humidité du terrain.

- Enfin, une partie de la rive droite du VÉZY s'est éboulée au lieu-dit le PRIEURÉ. La vallée profonde de quelques dizaines de mètres se caractérise à ce niveau par des pentes très fortes. Du sable visible au niveau des arrachements indique que les déstabilisations de terrain affectent la frange superficielle altérée du substratum molassique. Une régression du sommet de la rive gauche du VÉZY n'est pas à écarter, un petit talus sub-vertical s'étant formé en tête de versant.
- Une zone très instable affecte la **vallée du TRÉRY** au droit du lieu-dit BUISSON ROND. Une partie de la rive droite a été emportée depuis quasiment le sommet du talus. Un travail de sappe par le TRÉRY est probablement en partie à l'origine de ce mouvement de terrain (érosion du pied de coteau par le TRÉRY). Des écoulements en provenance de la terrasse de BEAULIEU semblent également participer à la déstabilisation du coteau, un axe de ruissellement étant visible au sommet. On ajoutera que quelques petites falaises de molasse sont visibles à proximité de ce glissement de terrain.

- Le **talus amont du chemin communal reliant le BRESSOT à la CENDRIÈRE** (partie nord de la commune) présente quelques signes de mouvements de terrain liés à une source. Ce talus d'origine naturelle fait partie de celui séparant la terrasse du RAFOUR de celle de LA BLACHE. Le terrain qui est légèrement déformé s'avance jusqu'au bord de la route (phénomène de fluage). Des peupliers plantés le long de la route confirment la nature humide du sol et quelques cicatrices localisées témoignent que des petits paquets de matériaux ont déjà glissé du talus (phénomènes localisés signalés par la commune).

3.2.7. LES CHUTES DE BLOCS

Deux origines possibles de chutes de blocs ont été identifiées sur la commune : chutes de petits pans de molasse et chutes de blocs isolés. Les chutes de blocs observées se superposent souvent avec un risque de glissement de terrain, ces deux types de phénomène étant fréquemment liés entre eux par la nature des terrains.

- **Les chutes de pans de molasse** : plusieurs petites falaises de molasse hautes de quelques mètres à quelques dizaines de mètres sont présentes sur les rives de L'ISÈRE et dans les vallées du TRÉRY et du VÉZY. Des mouvements de terrain sont possibles dans ce type de formation qui peut générer des chutes d'éléments rocheux mais qui tend également à libérer des pans de matériaux. Le massif sableux, décomprimé près de la surface, voit ses contraintes internes se relâcher au niveau des affleurements. Les matériaux n'étant plus maintenus en place, des éboulements plus ou moins massifs se produisent de façon imprévisible et aléatoirement dans le temps, sous l'effet de la pesanteur. Les secteurs concernés se situent tous en zone naturelle (fond de vallée). Outre les sites atteints en pied de coteau, les éboulements de molasse peuvent également déstabiliser des terrains voisins en modifiant leur équilibre, voire entraîner avec eux des paquets de matériaux meubles, et ainsi engendrer des phénomènes d'érosion régressive en tête de versant.
- **Les chutes de blocs isolés** : le coteau séparant les plateaux du BEAULIEU et de LA BLACHE a fait l'objet de terrassements pour l'aménagement de la route desservant la partie nord de la commune. Des cailloutis et de nombreux petits blocs isolés découverts par les terrassements affleurent sur les talus (matériaux graveleux formant les terrasses fluviales). Des cailloutis s'accumulent au bord de la route. Ils chutent sous l'effet des ruissellements et des phases gel/dégel. Leur petite taille ne leur permet pas d'emmagasiner suffisamment d'énergie pour se propager sur la chaussée. Par contre, certains blocs volumineux peuvent l'atteindre en cas de modification des calages les maintenant en place dans les talus. L'équilibre de ces blocs est par ailleurs intimement lié avec celui du coteau en général qui est potentiellement exposé aux glissements de terrain. On précisera que le nombre de blocs observés est faible et que ce risque peut être facilement traité mécaniquement en purgeant les éléments rocheux menaçants.



Exemple de blocs en équilibre dans le talus de la route communale desservant le PLATEAU DE LA BLACHE.

3.3. LA CARTE DES ALÉAS

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 et sur fond topographique au 1/10 000 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.

Rappel : en cas de divergence entre la carte au 1/10 000 et la carte au 1/5 000, le zonage au 1/5 000 prévaut sur celui au 1/10 000.

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 (voir § 3.3.2.1 et suivants).

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.

3.3.1. 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.

3.3.2. 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 tableaux présentés ci-dessous résument les facteurs qui ont guidé le dessin de la carte des aléas.

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).

3.3.2.1. L'ALÉA INONDATION DE PLAINE

En l'absence de modélisation hydraulique le principal critère pris en compte pour la qualification de l'aléa inondation est la hauteur de submersion. Le guide méthodologique national des Plans de

Prévention des Risques Naturels d'Inondation (PPRNI) propose de retenir deux classes de hauteurs d'eau :

Hauteur de submersion inférieure à 1 mètre	Aléa faible ou moyen
Hauteur de submersion supérieure à un mètre	Aléa fort

Remarque : Aléa de référence = plus forte crue connue ou si cette crue est plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière.

Le lit mineur de L'ISÈRE et ses berges ont été classés en **aléa fort (I3)** d'inondation.

Les zones plus exceptionnellement inondables par la rivière, et a priori submersibles par moins de 1 mètre d'eau, ont été classées en **aléas moyen (I2)** et **faible (I1)** d'inondation.

3.3.2.2. L'ALÉA CRUE RAPIDE DES RIVIÈRES

En l'absence de modélisation hydraulique les principaux critères pris en compte pour la qualification de l'aléa crue rapide des rivières sont les suivants.

<i>Aléa</i>	<i>Indice</i>	<i>Critères</i>
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 affouillées et déstabilisées par la rivière (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique) – Zone de divagation fréquente des rivières entre le lit majeur et le lit mineur – Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau de plus de 1 m environ – En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> • bande de sécurité derrière les digues • zone situées à l'aval de digues jugées notoirement insuffisantes (du fait d'une capacité insuffisante du chenal ou de leur extrême fragilité liée le plus souvent à la carence ou à l'absence d'un maître d'ouvrage).

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 - Zone situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité de transport de matériaux grossiers - Zone 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 - En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> • zone située au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées suffisantes (en capacité de transit) mais fragiles du fait de désordres potentiels (ou constatés) liés à l'absence d'un maître d'ouvrage ou à sa carence en matière d'entretien.
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 - En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> • zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées satisfaisantes pour l'écoulement d'une crue au moins égale à la crue de référence, sans risque de submersion brutale pour une crue supérieure et en bon état du fait de l'existence d'un maître d'ouvrage.

Remarque : Aléa de référence = plus forte crue connue ou si cette crue est plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière.

Les lits mineurs du TRÉRY et du VÉZY ont été classés en **aléa fort (C3)** de crue rapide selon des bandes de 10 mètres de part et d'autre de l'axe d'écoulement, soit 20 mètres au total. Au droit du village, cet **aléa fort (C3)** déborde sur une maison construite en bordure du cours d'eau (sous-sol de cette maison inondé en mai 1988) et sur la chaussée de la RD42.

Les quelques zones de débordements possibles du VÉZY ont été traduites en **aléa moyen (C2)** de crue rapide. Cela concerne quelques terrains situés en zone agricole ou naturelle.

3.3.2.3. L'ALÉA INONDATION EN PIED DE VERSANT

<i>Aléa</i>	<i>Indice</i>	<i>Critères</i>
Fort	I'3	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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

Le lit mineur du ruisseau du village a été classé en **aléa fort (I'3)** d'inondation de pied de versant selon des bandes de 5 mètres de part et d'autre de son axe d'écoulement, soit 10 mètres au total. La très faible pente en long de son lit, dont ses très faibles vitesses d'écoulement comparables à celles d'un fossé de plaine, justifie le classement de ce cours d'eau dans la catégorie inondation de pied de versant. Le reste de sa zone inondable a été traduit en **aléa faible (I'1)** d'inondation de pied de versant, la lame d'eau débordante attendue devant être de très faible hauteur.

Les écoulements générés par le ravin du REYAT situé sur la commune de VINAY ont été classés en **aléa faible (I'1)** d'inondation de pied de versant et plus localement en **aléa moyen (I'2)** à l'arrière du chemin du COIN DU NORD qui forme un obstacle. Certains témoignages parlent de hauteurs d'eau pouvant atteindre localement 50 centimètres au pied du château de LA BLACHE. Mis à part l'obstacle signalé précédemment, la topographie extrêmement peu marquée (plateau quasiment parfait) et la présence de nombreuses noyeraies rendent impossible l'identification de points bas pouvant faire varier significativement les hauteurs d'eau.

Deux zones de rétention artificielles ont été classées en **aléas fort (I'3)** ou **moyen (I'2)** d'inondation de pied de versant dans le versant dominant L'ISÈRE (COTES DE L'ISÈRE) et au FOND DE BEAULIEU (extrémité sud-ouest de la commune. Il s'agit d'anciennes retenues d'eau et d'une carrière de granulats abandonnée.

Les autres points bas susceptibles de voir de l'eau stagner ont été classés en **aléa faible (I'1)** d'inondation de pied de versant. Il s'agit la plupart du temps de dépressions naturelles ou de terrains inondables par des obstacles.

3.3.2.4. L'ALÉA CRUE DES TORRENTS ET DES RUISSEAUX TORRENTIELS

<i>Aléa</i>	<i>Indice</i>	<i>Critères</i>
Fort	T3	<ul style="list-style-type: none"> • Lit mineur du torrent ou du ruisseau torrentiel avec bande de sécurité de largeur variable, selon la morphologie du site, l'importance de bassin versant ou/et la nature du torrent ou du ruisseau torrentiel • Zones affouillées et déstabilisées par le torrent (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique) • Zones de divagation fréquente des torrents dans le « lit majeur » et sur le cône de déjection • Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ • Zones soumises à des probabilités fortes de débâcles • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> • bande de sécurité derrière les digues • zones situées au-delà pour les digues jugées notoirement insuffisantes (du fait de leur extrême fragilité ou d'une capacité insuffisante du chenal)
Moyen	T2	<ul style="list-style-type: none"> • Zones atteintes par des crues passées avec une lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers. • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité d'un transport de matériaux grossiers • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers. • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées suffisantes (en capacité de transit) mais fragiles (risque de rupture) du fait de désordres potentiels (ou constatés) liés à l'absence d'un maître d'ouvrage ou à sa carence en matière d'entretien
Faible	T1	<ul style="list-style-type: none"> • Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement d'une lame d'eau boueuse de moins de 0,5 m environ et sans transport de matériaux grossiers. • En cas de prise en compte des ouvrages, par exemple : zones situées au-delà de la bande de sécurité pour les digues jugées satisfaisantes pour l'écoulement d'une crue au moins égale à la crue de référence et sans risque de submersion brutale pour une crue supérieure.

Remarque : Aléa de référence = plus forte crue connue ou si cette crue est plus faible qu'une crue de fréquence centennale, cette dernière.

Le petit ruisseau drainant une partie de la terrasse du RAFOUR (extrémité nord de la commune) a été classé en **aléa fort (T3)** de crue torrentielle selon des bandes de 5 mètres de part et d'autre de son axe d'écoulement, soit 10 mètres au total. Ses débordements possibles au niveau du hameau du BRESSOT ont été traduits en **aléa moyen (T2)** sur la route communale desservant ce lieu-dit (débordement préférentiel et vitesse d'écoulement non négligeables) et en **aléa faible (T1)** de crue torrentielle ailleurs. On précisera que compte-tenu de la superficie réduite du bassin versant drainé,

les divagations de ce ruisseau devraient se traduire par l'épanchement d'une lame d'eau boueuse de faible importance, ce qui correspond à un risque très faible pour les terrains concernés.

3.3.2.5. L'ALÉA RUISSELLEMENT DE VERSANT ET RAVINEMENT

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.

Quelques combes pouvant concentrer des écoulements ont été remarquées sur la commune. Elles ont été classées en **aléa fort (V3)** de ravinement. Parmi ces axes d'écoulement, on soulignera celui débouchant à la COTE DE MESSEMART et qui peut déverser son eau en bordure de la RD1092. Les divagations possibles de cet axe hydraulique ont été traduites en **aléa moyen (V2)** et **faible (V1)** de ruissellement.

Quelques zones de ruissellements potentiels ont été identifiées ou nous ont été signalées sur le reste de la commune. Il s'agit d'axes d'écoulement relativement diffus et ne disposant pas de point bas franchement matérialisé (absence de lit mineur). Mis à part d'éventuels cheminements aménagés, ce type de ruissellement peut donc s'écouler sur des largeurs relativement importantes, sans risque de concentration. S'agissant donc de phénomènes d'intensité relativement modeste, ces zones de ruissellement ont toutes été classées en **aléa faible (V1)** de ruissellement.

Ajoutons enfin que ces zones d'**aléa fort (V3)** et **faible (V1)** de ruissellement et de ravinement matérialisent des zones d'écoulements préférentiels et **traduisent strictement un état actuel**, mais que des phénomènes de ruissellement généralisé, de plus faible ampleur, peuvent se développer, notamment en fonction des types d'occupation des sols (pratiques culturales, terrassements légers, etc.). La quasi-totalité de la commune est concernée par ce type d'écoulement, y compris les zones de plateaux occupées par de nombreuses noyeraies. La prise en compte de cet aspect nécessite des mesures de « bon sens » au moment de la construction, notamment en ce qui concerne les ouvertures et les accès.

3.3.2.6. L'ALÉA GLISSEMENT DE TERRAIN

<i>Aléa</i>	<i>Indice</i>	<i>Critères</i>	<i>Exemples de formations géologiques sensibles</i>
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 	<ul style="list-style-type: none"> Couverture d'altération des marnes, calcaires argileux et des schistes 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 ϕ du terrain instable) sans indice important en surface 	<ul style="list-style-type: none"> Couvertures d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes 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 (terrassement, surcharge...) risque d'entraîner des désordres compte tenu de la nature géologique du site 	<ul style="list-style-type: none"> Pellicule d'altération des marnes, calcaires argileux et schistes Moraine argileuse peu épaisse Molasse sablo-argileuse Argiles litées

Les différents glissements de terrain actifs répertoriés sur la commune ont été classés en **aléa fort (G3)** de glissement de terrain. Cela concerne des terrains situés dans les combes encaissées du TRÉRY et du VÉZY ainsi que dans le talus amont du chemin communal reliant les terrasses de LA BLACHE et du RAFOUR.

De nombreux secteurs qui ne sont pas directement concernés par des phénomènes actifs sont classés en **aléa moyen (G2)** ou **faible (G1)** de glissement de terrain. Il s'agit généralement de zones morphologiquement proches de terrains qui ont déjà été atteints (pentes similaires, même nature géologique, zones humides, écoulements, etc...) et de secteurs par nature sensibles aux glissements de terrain (du fait de leurs caractéristiques). La variation de ces différents facteurs détermine

généralement le niveau d'aléa. La réalisation d'aménagements inconsidérés sur ce type de secteur peut déstabiliser de nouveaux terrains.

Sur la commune, l'**aléa moyen (G2)**, qui enveloppe les phénomènes actifs, caractérise généralement les pentes les plus fortes (vallées du TRÉRY et du VÉZY et du coteau dominant L'ISÈRE). Il se superpose parfois avec de l'aléa moyen ou faible de chutes de blocs matérialisant des affleurements molassiques ou la présence de blocs isolés (vallée du VÉZY et coteau séparant les terrasses de BEAULIEU et de LA BLACHE). Il est également localement affiché sur des pentes plus faibles où des traces (ou des suspicions très fortes) d'humidité et/ou des déformations suspectes de terrains sont visibles. C'est notamment le cas au FOND DE BEAULIEU (extrémité sud-ouest de la commune) où des terrains d'apparence très humide sont visibles à l'amont d'une ancienne retenue d'eau et où un soutènement conforte un chemin communal aménagé parallèlement à la vallée du VÉZY.

De l'**aléa moyen (G2)** de glissement de terrain est en règle générale également affiché sur quelques mètres de largeur (environ 15 m) au pied et au sommet des versants concernés par ce même type d'aléa. Il souligne alors respectivement les risques de recouvrement ou de régression en cas de mouvement de terrain dans le versant.

L'**aléa faible (G1)** concerne généralement des pentes plus faibles, mais mécaniquement sensibles, notamment en cas de travaux inadaptés. Il concerne également les terrains situés à l'amont d'un versant instable ou potentiellement instable. Ce classement qui endosse alors la même signification que précédemment, insiste sur le risque de voir se propager des déstabilisations de terrain en tête de versant (érosion régressive). Il définit également une bande de terrain nécessitant un certain nombre de précautions, notamment constructives (exemple : maîtrise des rejets d'eau), pour préserver la stabilité des versants situés à l'aval.

Tout comme l'**aléa moyen (G2)**, de l'**aléa faible (G1)** de glissement de terrain a parfois été affiché sur des pentes très faibles présentant des signes importants d'humidité (suintements dans des talus, résurgences, etc...). C'est notamment le cas au niveau de la petite combe de la RICHONNIÈRE assurant une liaison hydraulique entre les terrasses de LA BLACHE et du RAFOUR. L'**aléa faible (G1)** attire alors l'attention sur les précautions à prendre dans ce type de terrain, vis-à-vis des eaux souterraines.

Une sous-catégorie d'**aléa faible** de glissement de terrain étiquetée (**G1'**) a été distinguée. Elle souligne les terrains où des infiltrations d'eau (assainissement pluvial et eaux usées) pourraient être envisagées sans fragiliser l'équilibre des terrains, sous réserve de fournir d'une étude technique confirmant cette possibilité et définissant les systèmes à mettre en place. Cela concerne des coteaux d'extension limitée, les bandes d'**aléa faible (G1)** enveloppant à l'amont l'**aléa moyen (G2)** en étant exclus.

3.3.2.7. L'ALÉA CHUTES DE BLOCS

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 pierres avec 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 pierres 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 pierres (partie terminale des trajectoires) • Pente moyenne boisée parsemée de blocs isolés, apparemment stabilisés (ex. blocs erratiques) • Zone de chute de petites pierres

Les quelques petites falaises de molasse visibles en bordure de L'ISÈRE et dans la vallée du TRÉRY ont été classées en **aléa fort (P3)** de chutes de blocs. Celles de la vallée du VÉZY ont été traduites en **aléa moyen (P2)** de chutes de blocs pour des raisons de lisibilité, leur faible importance ne permettant pas de les matérialiser en aléa fort sans surcharger la carte d'aléa. L'**aléa moyen (P2)** de chutes de blocs se superpose alors avec de l'aléa moyen de glissement de terrain.

La partie sud du coteau séparant les terrasses de BEAULIEU et de LA BLACHE s'est vue afficher de l'**aléa faible (P1)** de chutes de blocs. Les talus de la route reliant ces deux plateaux ont découvert quelques blocs qui peuvent se détacher. Cet **aléa faible (P1)** qui se superpose à de l'aléa moyen de glissement de terrain a été appliqué jusqu'au pied du coteau, sachant toutefois que le risque encouru concerne surtout le tronçon de route supérieur (à l'amont du lacet que forme la route). Rappelons également que cet **aléa faible (P1)** concerne seulement quelques blocs et que le reste des talus de la route est surtout concerné par des cailloutis qui s'arrêtent sur le bas coté amont de la chaussée.

3.3.2.8. L'ALÉA SISMIQUE

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 BEAULIEU se situe en zone de sismicité moyenne.

3.3.3. ELABORATION 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.

3.3.3.1. 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.

3.3.3.2. LE ZONAGE « 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.

Tableau n° 7
Récapitulatif des notations utilisées sur la carte des aléas

Phénomènes	Aléas		
	Faible	Moyen	Fort
Inondation de plaine (Isère)	I1	I2	I3
Crue rapide des rivières		C2	C3
Inondation de pied de versant	I'1	I'2	I'3
Crue des torrents et des ruisseaux torrentiels.	T1	T2	T3
Ravinement et ruissellement de versant.	V1	V2	V3
Glissement de terrain.	G1/G1'	G2	G3
Chutes de blocs	P1	P2	P3

3.3.4. CONFRONTATION AVEC LES DOCUMENTS EXISTANTS

La commune de BEAULIEU dispose d'une carte de risques naturels au 1/25 000 établie dans le cadre d'une étude globale sur la région de CHAMBARAN (Analyse enjeux-risques de la région de CHAMBARAN, SUD-GRÉSIVAUDAN ET ISÈRE AVAL – Alp'Géorisques – septembre 1996). Cette étude était alors destinée à dresser un inventaire des risques naturels pouvant se manifester dans une région composée d'une majorité de communes relativement méconnues en matière de risques naturels.

Le nouveau document reprend les grandes lignes de l'analyse enjeux/risques de 1996, en permettant toutefois une meilleure précision de zonage du fait de l'agrandissement de l'échelle au 1/5000. Il aborde également différemment la notion de risque potentiel par l'application de nouvelles grilles d'aléas. Cet aspect amène pour les phénomènes de mouvements de terrain à classer de nombreux terrains en degrés d'aléa supérieur à ceux qui les caractérisaient jusqu'alors, voire à étendre certaines zones d'aléas.

De même, l'activité hydraulique de la commune est considérée sous un angle différent. Les lits mineurs des cours d'eau sont systématiquement classés en aléa fort et de nouvelles catégorie d'aléas ont été introduites. Ainsi, concernant les inondations, les aléas générés par les rivières des grandes vallées alluviales (L'ISÈRE) et ceux issues d'écoulements se formant sur les plateaux (petits ruisseaux, lames d'eau et points bas) ont été différenciés entre eux (aléa inondation et aléa inondation de pied de versant). Concernant les cours d'eau de versant, les ruisseaux des vallées principales sont différenciés des autres cours d'eau (aléa crue rapide des rivières et aléa crue torrentielle).

Un regard particulier a été apporté aux problèmes d'inondation rencontrés sur les plateaux de LA BLACHE et de BEAULIEU. La nouvelle expertise de terrain a permis de reconsidérer le zonage établi sur la carte de l'analyse enjeux/risques de 1996 en affichant de façon plus globale un aléa faible (I'1), voire localement moyen (I'2) d'inondation de pied de versant à la place d'aléas fort, moyen et faible d'inondation et de crue torrentielle. En effet, la topographie ne justifie pas un tel zonage contraignant, la surface du terrain étant relativement uniforme. Le nouveau zonage s'est alors

attaché à tenir compte des témoignages de crue, en retenant comme hauteur d'eau maximale 50 cm localement au droit du château de LA BLACHE.

Enfin, les phénomènes de ruissellement sont abordés différemment suite aux nombreux retours d'expérience acquis depuis l'année de réalisation de l'analyse enjeux/risques. L'accent est mis sur les axes de ruissellement potentiel, même au niveau de très petits bassins versants, et il a été introduit une notion de ruissellement généralisé pouvant affecté l'ensemble du territoire.

4. PRINCIPAUX ENJEUX, VULNÉRABILITÉ ET PROTECTIONS RÉALISÉES

4.1. ENJEUX ET VULNÉRABILITÉ

La commune de BEAULIEU dispose d'un Plan d'Occupation des Sols (POS) en cours de révision. Quelques zones constructibles sont potentiellement exposées aux phénomènes naturels étudiés. Une partie du bâti communal se situe en zones naturelles ou agricoles. Quelques propriétés sont également impactées par certains aléas identifiés.

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des enjeux ainsi concernés.

<i>Zones constructibles du POS</i>				
<i>Lieux-dits</i>	<i>Zone POS</i>	<i>Phénomènes</i>	<i>Aléas</i>	<i>Observations</i>
Hameau de BUISSON ROND	NB	Glissement de terrain	Faible	Un talus correspondant à une bordure de terrasse borde la zone NB
Hameau du GUA, PLAINE DU GUA	NA, NB	Ruissellement	Faible	Des ruissellements se développent sur plusieurs terrains et rejoignent le VÉZY en traversant le hameau du GUA.
Hameau du GUA	NB	Glissement de terrain	faible	L'extrémité ouest de la zone NB s'avance jusqu'en bordure d'un talus de la rive gauche du VÉZY.
Hameau des ROUTES	NB	Inondation de pied de versant	Faible	Le ruisseau provenant du village peut déborder très localement dans l'extrémité ouest de la zone NB.

<i>Autres zones construites</i>			
<i>Lieux-dits</i>	<i>Phénomènes</i>	<i>Aléas</i>	<i>Observations</i>
LE BRESSOT	Crue torrentielle	Fort, faible	Un petit ruisseau traverse le hameau du BRESSOT (lit mineur classé en aléa fort). Des débordements sont possibles dans une noyeraie en rive gauche. Le bâti situé en rive droite est également concerné, bien qu'en partie protégé par un mur de clôture.

Plateau de LA BLACHE	Inondation de pied de versant	Faible	Des écoulements générés par la combe du REYAT située sur la commune de VINAY atteignent la commune de BEAULIEU et peuvent inonder quelques propriétés bâties.
Chasse et Pré Marot (plateau de BEAULIEU)	Inondation de pied de versant	Faible	Quelques propriétés situées dans des points bas sont potentiellement faiblement inondables.
BUISSON ROND	Ruissellement	Faible	Des ruissellements plus ou moins diffus peuvent se former le long du chemin communal traversant le lieu-dit BUISSON ROND.
Port de Cognin, Chasse, Rivoires de Chasse	Glissement de terrain	Faible	Quelques propriétés situées au sommet du coteau de la rive droite de L'ISÈRE sont comprise dans la bande d'aléa faible de glissement de terrain caractérisant la tête de versant.
Le village	Crue rapide	Fort	Une maison se situe dans l'emprise de l'aléa fort de crue rapide caractérisant le VÉZY.

On ajoutera à cette liste d'enjeux plusieurs routes exposées à la manifestation de phénomènes naturels :

- La route communale reliant les plateaux de BEAULIEU et de LA BLACHE franchit un coteau exposé à de l'aléa moyen de glissement de terrain et faible de chutes de blocs ;
- La route communale desservant le lieu-dit FOND DE BEAULIEU est localement affectée par de l'aléa moyen de glissement de terrain ;
- Quelques routes communales du plateau de BEAULIEU sont localement concernées par de l'aléa faible de ruissellement et d'inondation de pied de versant ;
- Une partie des routes du plateau de LA BLACHE est potentiellement inondable par les écoulements générés par la combe du REYAT (aléa faible d'inondation de pied de versant).

Globalement, les enjeux communaux ne sont que marginalement concernés par des phénomènes naturels. La commune bénéficie d'une topographie favorable (présence de vastes terrasses) ce qui met une grande partie du territoire à l'abri du risque de mouvement de terrain. Quelques phénomènes hydrauliques peuvent se manifester. Toutefois, les cours d'eau les plus redoutables sont encaissés (ISÈRE, VÉZY et TRÉRY) et ne menacent quasiment pas d'atteindre des lieux habités. Seuls quelques écoulements généralement de faible intensité (lame d'eau de faible hauteur) peuvent occasionner quelques gênes, voire quelques dégâts en cas d'inondation de sous-sol ou de rez de chaussée.

On précisera que le zonage des phénomènes hydrauliques qui englobe plusieurs maisons ne signifie pas que toutes les habitations sont inondables, mais qu'elles se situent au sein d'une zone potentiellement inondable. En effet, certains bâtiments peuvent se situer hors d'eau car ils ont été surélevés, mais le terrain les accueillant peut être parcouru par des écoulements. C'est ce second aspect que la carte des aléas retient.

4.2. LES OUVRAGES DE PROTECTION

La commune dispose de peu d'ouvrages de protection.

- Quelques soutènements sont à signaler :
 - En rive droite du VÉZY, au droit du village, un mur conforte la bordure nord-ouest de la RD42 et un enrochement renforce son talus amont au niveau du pont qui enjambe le cours d'eau.
 - Un mur de soutènement équipe le talus aval du chemin communal menant au FOND DE BEAULIEU.

- Un aménagement hydraulique équipe le ruisseau du village au droit du hameau des Routes. Trois puits d'infiltration sont aménagés de part et d'autre de la route communale desservant le hameau. Ils sont reliés entre eux par un busage. La surverse du puits situé à l'aval de la route est dirigée vers un petit fossé qui rejette le surplus d'eau dans une tranchée d'infiltration situé quelques centaines de mètres à l'aval du hameau.

Enfin on rappellera la présence, hors zone d'étude, d'un bassin de rétention aménagé dans le ravin du REYAT qui se situe sur la commune de VINAY. Cet ouvrage permet d'écrêter une partie des écoulements qui se propagent jusque sur la commune de BEAULIEU et inondent une partie du plateau de LA BLACHE.

5. CONCLUSION

La commune de BEAULIEU est peu impactée par la manifestation de phénomènes naturels. Les phénomènes de mouvements de terrain se manifestent dans des zones naturelles inhabitées. Il en est de même pour les principaux cours d'eau (ISÈRE, TRÉRY et VÉZY) qui s'écoulent en grande partie à l'écart des zones urbanisées. Seul le VÉZY longe temporairement la RD42 et une maison à la hauteur du village et quelques routes sont franchies par ce même cours d'eau et le TRÉRY.

Au niveau des zones de plateau, quelques manifestations hydrauliques secondaires, liés à de petits cours d'eau ou à des écoulements divers (ruissellements, inondations de pied de versant) peuvent entraîner des perturbations au niveau de l'organisation de la commune, voire quelques dégâts limités au bâti.

Face aux phénomènes naturels mis en avant, quelques dispositions peuvent être prises.

- **Les coteaux de la commune sont sensibles aux glissements de terrains**, malgré un substratum souvent proche de la surface. Plusieurs glissements de terrain actifs soulignent la prédisposition des sols à ce type de phénomène.

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 et que les zones d'aléa fort sont par nature inconstructibles. On ajoutera également qu'une attention particulière doit être portée aux terrassements, notamment au niveau des pentes des talus, des décaissements de terrains inconsidérés 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. **Toutefois, un certain nombre de terrains classés en aléa faible de glissement de terrain (pied de versant, zone d'aléa peu étendue, terrain peu pentu alternant replats et ressauts) pourraient faire l'objet d'infiltrations d'eau sur la base d'une étude spécifique confirmant la faisabilité (étude d'assainissement autonome). Ces terrains ont été indicés « G1' ».**

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.

Quant aux eaux usées, l'affichage d'un aléa de glissement de terrain n'autorisant pas les infiltrations dans le milieu naturel, sauf pour les zones indicées « G1' » disposant d'une étude spécifique, leur traitement nécessitera soit un raccordement à un réseau d'assainissement collectif, soit la réalisation de systèmes d'assainissement autonome étanches drainés (filtre à sable drainé, mini station d'épuration) vers un exutoire stable implanté hors de la zone de glissement de terrain.

- **Quelques chutes de blocs** sont possibles, les phénomènes les plus marquants pouvant se développer dans les combes encaissées du TRÉRY et du VÉZY, ainsi qu'en bordure de L'ISÈRE. Ces lieux naturels n'amène aucune précaution particulière à prendre.

Quelques **chutes de blocs isolés** sont également possibles dans le coteau séparant les plateaux de BEAULIEU et de LA BLACHE, notamment au niveau des talus terrassés de la route communale desservant la partie nord de la commune. Ce risque peut être facilement éliminé en purgeant mécaniquement les blocs affleurants (blocs peu nombreux). Des cailloutis s'accumulent également sur le bord de la route sous l'effet du gel/dégel et de des ruissellements. La mise en place d'un écran de quelques décimètres de hauteur au pied des talus permettra d'éviter la présence de cailloux sur le bord de la chaussée (bordure à curer régulièrement). Cette dernière disposition n'est toutefois pas une priorité.

- **L'activité hydraulique peut être importante sur la commune**, L'ISÈRE et les ruisseaux du TRÉRY et du VÉZY pouvant connaître de fortes crues. 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).

- **Deux autres petits ruisseaux** sont signalés à proximité du village de BEAULIEU et en provenance de la terrasse du RAFOUR. Leur lit mineur très étroit peut entraîner de faibles débordements. **Plusieurs autres zones inondables** ont également été identifiées en divers points de la commune (points bas et lame d'eau parcourant le plateau de LA BLACHE). Une surélévation des constructions et/ou la réalisation de vides sanitaires (sous-sols enterrés déconseillés) permettront de mettre hors d'eau les niveaux habitables. Un renforcement des structures permettra en plus de se protéger d'éventuel phénomènes d'érosion au niveau du petit ruisseau provenant de la terrasse du RAFOUR (absence probable de transport solide au niveau de ce petit cours d'eau)
- **Des écoulements plus ou moins intenses peuvent se développer** dans plusieurs secteurs. Ils résultent du ruissellement sur les terres ou 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, d'éviter les niveaux enterrés et d'éviter les ouvertures (portes) sur les façades exposées, ou de protéger ces dernières par des systèmes déflecteurs.

Une adaptation des techniques agricoles dans les zones les plus sensibles serait également un point positif. Cela pourrait consister, entre autres, à poursuivre et/ou maintenir la politique d'enherbement des noyeraies afin de favoriser la rétention et l'infiltration de l'eau par le biais d'un tapis végétal.

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 quasi totalité 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).

Enfin, face à l'ampleur que peuvent prendre les phénomènes de ruissellement, il est fortement conseillé de faire réaliser un schéma directeur des eaux pluviales de la commune. Ce schéma pourrait dresser un inventaire exhaustif des réseaux existants et des zones à problème tout en mettant en évidence les défaillances rencontrées. Il pourra également proposer un programme d'aménagement visant à gérer les débits générés par les ruissellements, en prévoyant par exemple la réalisation de bassins de rétention, la création de chenaux d'écoulement, etc.

BIBLIOGRAPHIE

1. **Carte topographique « série bleue » au 1/25 000** Feuille 3234 O – Tullins - IGN 1990.
2. **Carte topographique « série bleue » au 1/25 000** Feuille 3134 E – Saint-Etienne-de-Saint-Geoirs- IGN 1981.
3. **Carte topographique « TOP 25 » au 1/25 000** Feuille 3235 OT – Autrans Gorges de la Bourne- IGN 1990.
4. **Carte géologique de la France au 1/50 000 Feuille XXXI-34 – Beaurepaire** BRGM.
5. **Carte géologique de la France au 1/50 000 Feuille XXXII-34 – Grenoble** BRGM.
6. **Plan cadastral au 1/5000 de la commune.**
7. **La Trombe d'eau du 5 juillet 1971 dans la basse vallée de l'Isère** - Extrait de la revue de géographie alpine - M. Jail et N. Martin - tome LIX fascicule 4 - 1971
8. **Analyse Enjeux-Risques de la région de Chambaran, Sud-Grésivaudan et Isère Aval** – Alp'Géorisques – septembre 1996.
9. **Base de données des risques naturels du RTM.**
10. www.insee.fr
11. www.prim.net
12. www.geoportail.fr
13. Google Earth