

Maître d'ouvrage :



Assistant à Maître d'ouvrage :



## Carte des aléas Commune de Biviers



## Note de présentation

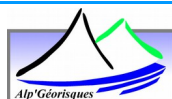
---

*Maître d'ouvrage*  
Commune de Biviers

---

*Réalisation*  
Alp'Géorisques

---



---

<i>Référence</i>	15101144	<i>Version</i>	1.0
<i>Date</i>	Septembre 2015	<i>Édition</i>	06/10/15

---



## Identification du document

<b>Projet</b>	Carte des aléas de Biviers		
<b>Titre</b>	Carte des aléas		
<b>Document</b>	15101144 Rapport de présentation aléas Biviers V1.0.odt		
<b>Référence</b>			
<b>Proposition n°</b>		<i>Référence commande</i>	
<b>Maître d'ouvrage</b>	Commune de Biviers		<i>Adresse</i>
<b>Maître d'œuvre ou AMO</b>			<i>Adresse</i>

## Modifications

<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Description</b>	<b>Auteur</b>	<b>Vérifié par</b>
1.0 (rév. 17)	16/10/20150 3/10/15	Document de travail interne	DMB	

## Diffusion

<b>Chargé d'études</b>	Didier MAZET-BRACHET	04 76 77 92 00	didier.mazetbrachet@alpgeorisques.com
<b>Diffusion</b>	<b>Papier</b>	✓	
	<b>Numérique</b>	✓	

## Archivage

<b>N° d'archivage (référence)</b>	15101144
<b>Titre</b>	Carte des aléas - Commune de Biviers
<b>Département</b>	38
<b>Commune(s) concernée(s)</b>	Biviers
<b>Cours d'eau concerné(s)</b>	
<b>Région naturelle</b>	Chartreuse
<b>Thème</b>	Carte des aléas
<b>Mots-clefs</b>	carte aléas Biviers



---

# SOMMAIRE

I.PRÉAMBULE.....	7
II.PRÉSENTATION DE LA COMMUNE.....	8
II.1.Localisation.....	8
II.2.Occupation du territoire.....	9
II.3.Climat.....	10
II.4.Contexte géologique.....	11
II.4.1.Le substratum sédimentaire.....	11
II.4.2.Les formations récentes.....	12
II.4.3.Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels.....	13
II.5.Le réseau hydrographique.....	14
III.PHÉNOMÈNES NATURELS.....	14
III.1.Définitions.....	14
III.2.Approche historique des phénomènes naturels.....	16
III.2.1.Recensement des phénomènes historiques.....	16
III.2.2.Carte des phénomènes naturels.....	22
III.3.Observations de terrain.....	22
III.3.1.Les chutes de blocs.....	22
III.3.2.Les glissements de terrain.....	24
III.3.3.Les crues torrentielles.....	25
III.3.4.Le ruissellement de versant et le ravinement.....	25
IV.LES ALÉAS.....	26
IV.1.Méthodologie.....	26
IV.1.1.Définition.....	26
IV.1.2.Notion d'intensité et de fréquence.....	26
IV.1.3.Définition des degrés d'aléa.....	27
IV.2.Élaboration de la carte des aléas.....	27
IV.2.1.Notion de « zone enveloppe ».....	27
IV.2.2.Le zonage de l'aléa.....	28
IV.3.Phénomènes naturels et aléas.....	28
IV.4.Les aléas de la commune.....	28
IV.4.1.L'aléa crues torrentielles.....	28
IV.4.2.L'aléa ruissellement de versant et ravinement.....	30
IV.4.3.L'aléa glissement de terrain.....	32
IV.4.4.L'aléa chutes de blocs.....	33
IV.4.5.L'aléa sismique.....	35
IV.5.La carte des aléas.....	36
IV.6.Confrontation avec les documents existants.....	36
V.PRINCIPAUX ENJEUX, VULNÉRABILITÉ ET PROTECTIONS RÉALISÉES.....	37
V.1.Enjeux et vulnérabilité.....	37

---

V.2.Les ouvrages de protection.....	38
<b>VI.ORIENTATIONS RÉGLEMENTAIRES.....</b>	<b>38</b>
VI.1.Contexte juridique.....	39
VI.2.Rappels.....	39
<b>VII.CONCLUSION - GESTION DE L'URBANISME ET DES AMÉNAGEMENTS EN ZONE DE RISQUES NATURELS.....</b>	<b>40</b>
VII.1.Chutes de blocs.....	40
VII.2.Crués torrentielles.....	40
VII.3.Glissements de terrain.....	41
VII.4.Ruissellement sur versant.....	41
<b>VIII.ANNEXES.....</b>	<b>43</b>
VIII.1.Annexe 1 : Carte de localisation des phénomènes naturels.....	45
VIII.2.Annexe 2 : Bibliographie.....	47

## I. Préambule

La commune de BIVIERS a confié à la Société ALP'GEORISQUES - Z.I. - 52, 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 ruissellements de versant et les ravinements ;
- Les crues torrentielles ;
- Les glissements de terrain ;
- Les chutes de pierres et 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 juin et juillet 2015 par Didier MAZET-BRACHET, Ingénieur Géotechnicien, gérant et d'une enquête auprès de la municipalité et des services déconcentrés de l'État.



## II. Présentation de la commune

### II.1. Localisation

La commune de Biviers se situe dans la vallée du Grésivaudan, à une dizaine de kilomètres au Nord-Est de Grenoble, sur le flanc sud du massif de Chartreuse. Elle est limitrophe des communes de Meylan, Montbonnot-Saint-Martin, Saint-Ismier et Le Sappey-en-Chartreuse. Elle dépend administrativement du canton de Meylan et de l'arrondissement de Grenoble.



Figure II.1: Localisation de la commune de Biviers

La commune de Biviers fait partie de la communauté de communes « Le Grésivaudan ».



## II.2. Occupation du territoire

La commune de Biviers est installée en versant sud, au pied du massif de Chartreuse, sous le Saint-Eynard dont la falaise domine toute le territoire. Cette configuration offre à Biviers un micro-climat particulièrement appréciable. De plus, la commune de Biviers bénéficie d'un paysage remarquable sur le Massif de Belledonne qui lui fait face et sur la vallée du Haut-Gésivaudan. L'amplitude d'altitude est importante entre son point bas (317 m) et son point haut (1100 m).

Affichant une forte activité viticole jusqu'à la fin de la seconde guerre mondiale et malgré les qualités d'expositions géographique et climatique, les vignes de Biviers ont cédé la place, entre 1945 et 1970 à l'urbanisme. Cette tendance, amplifiée par les besoins de logements et les retombées économiques du développement du bassin grenoblois entre 1955 et 1980, a transformé le territoire en commune résidentielle prisée. De 483 âmes en 1946, la population de la commune s'est stabilisée entre 2300 et 2400 habitants depuis les années 1990, avec une légère décroissance depuis 2005.

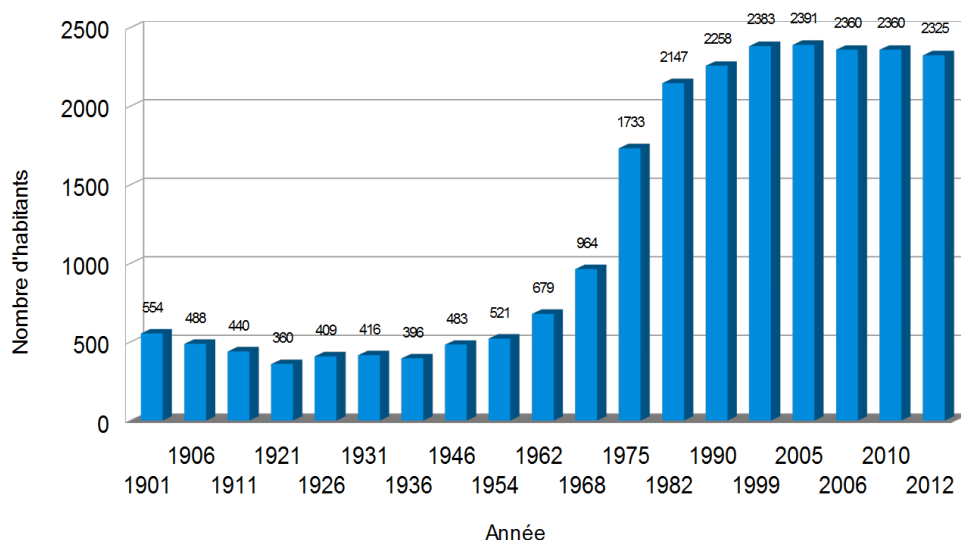


Figure II.2: Évolution de la population communale de Biviers entre 1901 et 2012

La commune ne dispose pas de centre-village. Bien que quelques hameaux anciens s'égrainent sur les hauteurs (Les Plantées, La Grivelière, Levet, Les Barreaux, Les Chevalières), ils ne constituent pas une agglomération à proprement parler. Ainsi la mairie et l'église qui occupent généralement la place centrale des villages se trouvent ici très éloignées l'une de l'autre. Autour de ces hameaux historiques, de nombreuses villas se sont développées sur de vastes parcelles donnant l'impression d'un habitat très dispersé, en particulier sur les hauteurs.

Dans la partie basse, et jusqu'en limite avec Montbonnot-Saint-Martin, l'habitat s'est organisé en vastes lotissements adoptant une organisation plus rigoureuse bien que sur des parcelles assez spacieuses.

Le territoire est également caractérisé par la présence de plusieurs châteaux témoignant du passé glorieux de la commune (Château de Monbives, Château de Crêt-Châtel, Château de Franquières, Château du Bontoux, Château Serviantin). Ils sont installés sur de vastes domaines qui ont su préserver leur cadre naturel.

Si la vigne a quasiment disparu du territoire, quelques parcelles cultivées persistent encore sur les terres les moins escarpées, tandis que de vastes pâtures occupent le reste des parcelles agricoles.

Le sommet de la commune est intégré dans une série domaniale RTM qui couvre la falaise du Saint-Eynard et le piedmont. Cet espace est parcouru par plusieurs torrents qui, malgré la correction torrentielle qui les équipe, connaissent toujours des crues torrentielles violentes aux écoulements chargés, voire des laves torrentielles. La partie haute de la commune est aussi le lieu de nombreuses chutes de blocs et d'écroulements provenant de la falaise du Saint-Eynard.

## II.3. Climat

Le Grésivaudan est orienté Sud-Ouest Nord-Est. Le vent y est beaucoup moins fréquent que dans la Cluse de l'Isère. En particulier, les contreforts de la Chartreuse sont protégés du vent de Nord et du vent d'Ouest. Le seul vent qui peut y souffler fortement, hors les rafales orageuses, est le vent de Sud-Ouest surtout présent en automne et en hiver. Il est souvent associé à un effet de foehn amenant une élévation de la température spectaculaire. En hiver, à l'abri des vents du Nord, les coups de froid y sont souvent moins sévères qu'à l'Ouest du département, par contre les redoux océaniques sont plus longs à se faire sentir.

Les données moyennes de Saint-Martin-d'Hères, 212 m, peuvent illustrer le climat de Biviers.

Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	-1,3	0,1	2,5	5,3	9,6	12,6	14,8	14,5	11,4	7,5	2,5	-0,2	<b>6,6</b>
Température moyenne (°C)	2,4	4,6	8,1	11,1	15,7	18,7	21,3	21	17,3	12,4	6,5	3,3	<b>11,9</b>
Température maximale moyenne (°C)	6,2	9	13,7	16,9	21,8	24,8	27,9	27,4	23,2	17,4	10,5	6,8	<b>17,1</b>
Record de froid (°C)	-20,3	-20	-11,9	-3,6	-0,6	2,6	5,9	5,6	1,6	-4,2	-9,1	-15,4	<b>-20,4</b>
Record de chaleur (°C)	19,1	23,4	27,2	30,2	33,2	35,3	39,4	38,2	34	31,3	26,7	22,9	<b>39,4</b>
Précipitations (mm)	83,5	79,3	78,1	80,1	82,7	85,7	72,2	78,8	98,8	94	92,1	81,8	<b>1 008</b>

Tableau 1 : Climat à Saint Martin-d'Hères (moyennes mensuelles 1971/2000 et records 1946 – 2000)

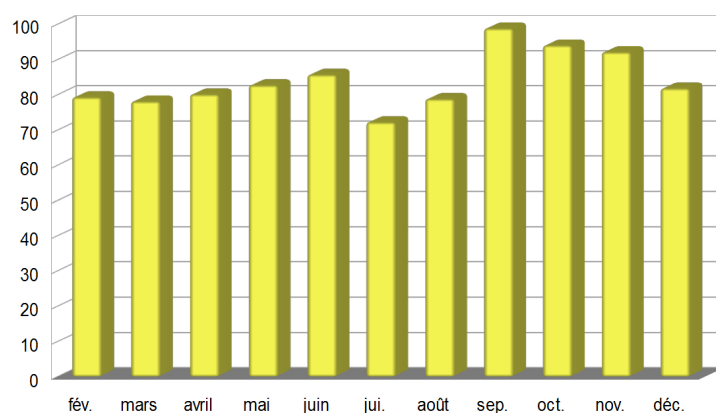


Figure II.3: Précipitation à Saint-Martin-d'Hères (période 1946-2000)

Les précipitations sont assez régulières dans la région. Juillet est généralement le mois le plus sec,

tandis que l'automne est plus humide. Ces moyennes mensuelles masquent toutefois les précipitations orageuses qui peuvent affecter la région en période estivale et qui peuvent être caractérisées par des intensités très fortes.

## II.4. Contexte géologique

Le territoire de la commune de Biviers s'inscrit dans un contexte sédimentaire secondaire, profondément modelé lors des épisodes glaciaires et post-glaciaires quaternaires.

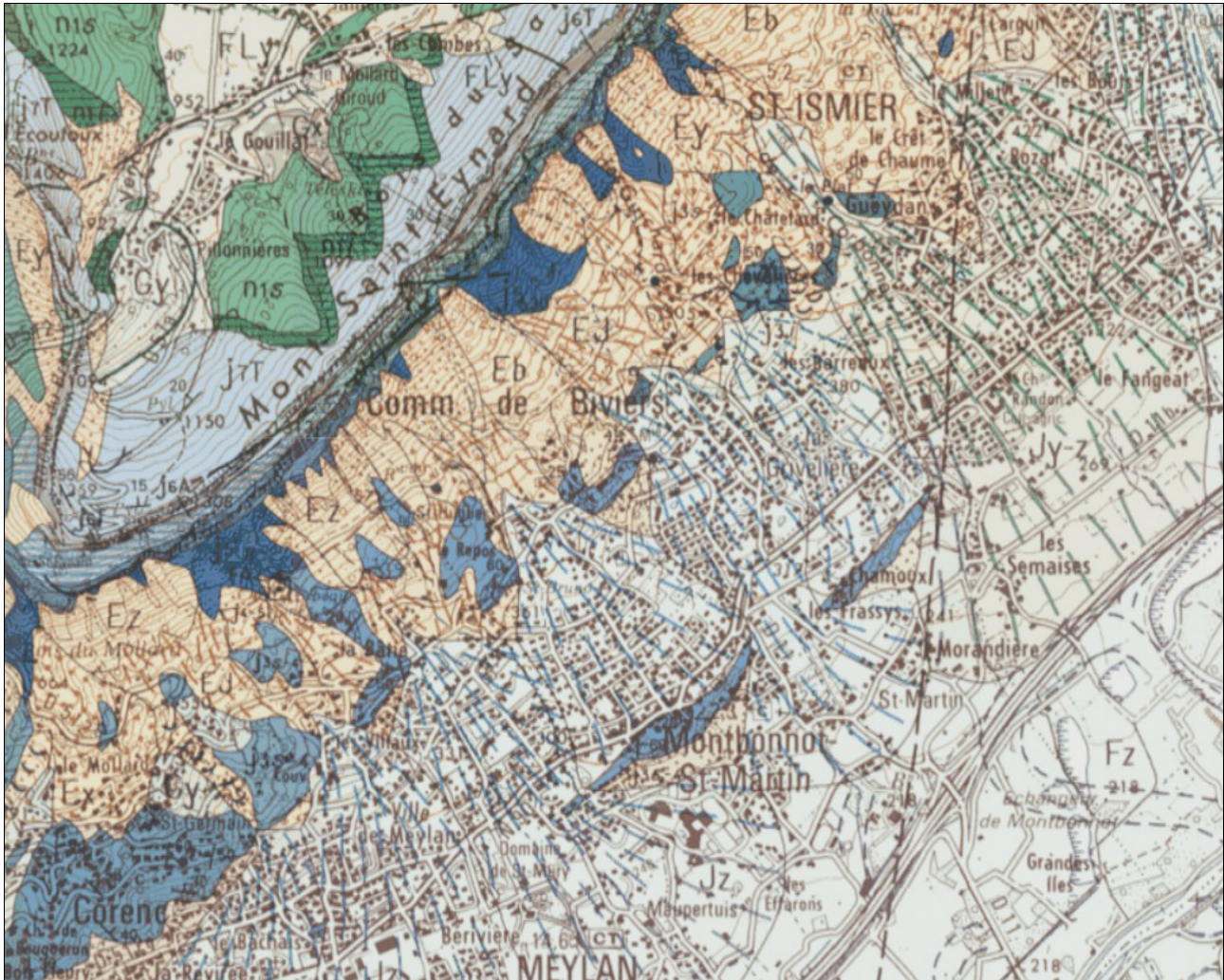


Figure II.4: Carte géologique de la région de Biviers d'après la carte géologique au 1/50 000 - © BRGM

### II.4.1. Le substratum sédimentaire

Se rencontrent ainsi les horizons suivants, du plus ancien au plus récent :

**Terres Noires de l'Oxfordien** : Cette formation marneuse très puissante occupe tout le bas de la commune jusque vers la cote 600 m. Elle est souvent marquée par les dépôts quaternaires récents et apparaît à la faveur de ruptures de pente.

**Les marnes de l'Argovien** : Elles sont représentées par des marno-calcaires en bancs métriques



mal délimités, alternant avec des marnes, le tout ayant une pâte gris bleu et une patine brunâtre. Elles forment les pentes soutenues, juste sous la falaise de Saint-Eynard.

**Les calcaires marneux du Séquanien** : Ils sont formés par 150 à 200 m de petits bancs de calcaires marneux brun ou gris sombre. Ils forment la base de la falaise du Saint-Eynard.

**La vire du Kimméridgien** : Ce talus correspondant à une formation de 100 à 150 m de calcaires marneux café au lait, en bancs décimétriques alternant en général avec des lits de marnes.

**Les calcaires du Tithonique** : Puissante de 150 à 200 m, cette barre de calcaires massifs constitue le sommet de la falaise du Saint-Eynard.

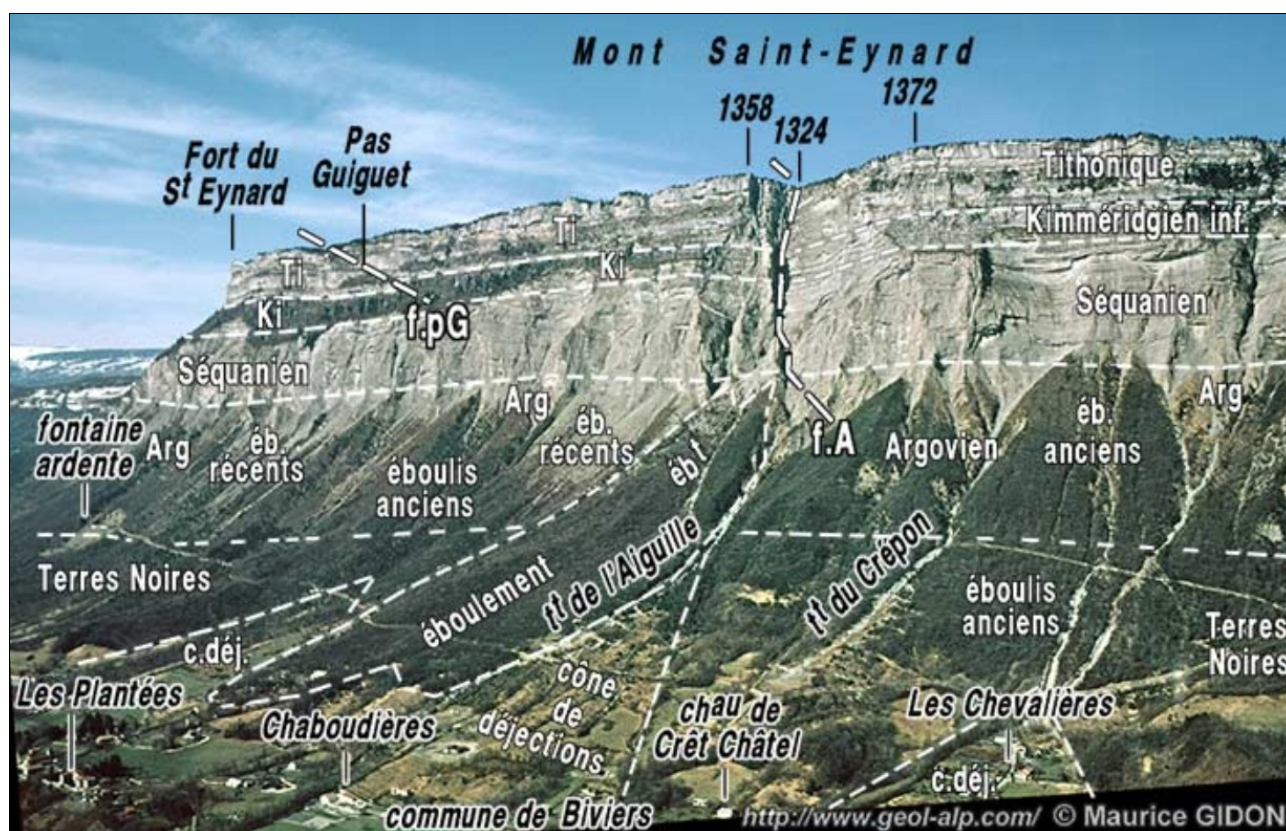


Figure II.5: Repérage des formations géologiques du Saint-Eynard - © Maurice Gidon

## II.4.2. Les formations récentes

La vallée du Grésivaudan a été modelée par les grands glaciers quaternaires.

Les formations sédimentaires, déjà entaillées par les fleuves ont été rabotées, au cours des grandes glaciations par un puissant glacier qui descendait le cours de l'Isère. En fonction des climats, les épaisseurs de glace pouvaient être considérables (plusieurs centaines de mètres). Ce glacier a façonné la vallée du Grésivaudan en forme d'auge (vallée en « U »).

Ce glacier, qui occupait l'ensemble de la vallée du Grésivaudan s'est retiré définitivement il y a environ 13 000 ans. Il a localement laissé des placages sur les versants, sous forme de moraines. En fond de vallées, il a laissé la place à un lac qui a été peu à peu comblé par les alluvions de l'Isère et de ses affluents.



Figure II.6: La vallée du haut-Grésivaudan Il y a environ 24 000 ans avant JC

Les falaises calcaires qui occupent la partie haute du territoire ont été en proie à une érosion intense après le départ du glacier. Elles ont été le lieu d'importantes chutes de blocs et d'écroulements en masse qui tapissent aujourd'hui largement le piedmont du Saint-Eynard en nappes d'éboulis.

Au cours de la période post-glaciaire, les torrents ont eux aussi façonné le paysage. Ils ont formé leur cône de déjection, accumulant des mètres cubes de matériaux (cailloux et blocs emballés dans une matrice limono-argileuse) sur les flancs de la vallée. A Biviers, ces épandages torrentiels nourris par l'érosion de la falaise sommitale recouvrent presque toute la partie basse de la commune, masquant les formations secondaires.

### **II.4.3. Sensibilité des formations géologiques aux phénomènes naturels**

Les formations calcaires et marno-calcaires qui forment la falaise du Saint-Eynard fournissent des chutes de blocs en grand nombre et parfois des écroulements en masse pouvant atteindre plusieurs milliers de mètres-cubes. Les blocs éboulés alimentent les éboulis qui nappent le piedmont dans la zone boisée ou arrêtent leur course dans les bassins versants torrentiels qui incisent le relief.

Lors des épisodes pluvieux intenses, ces « clappes » sont reprises par les torrents qui trouvent là la source d'alimentation d'un intense transport solide. Les torrents vont transporter ces sédiments sous forme d'un écoulement hyperconcentré ou sous forme de laves torrentielles, qui vont colmater les chenaux d'écoulement, les gués et les ponts et qui peuvent parfois s'épandre dans les zones urbanisées.

Les formations géologiques marneuses s'altèrent en surface et constituent avec le temps une frange d'altération argileuse. Ces matériaux sont par nature sensibles aux glissements de terrain dès que la pente se renforce. Ils peuvent localement entraîner dans leur mouvement des formations d'éboulis et/ou des dépôts torrentiels superficiels.

Les marnes et marno-calcaires, ainsi que les couches meubles (dépôts quaternaires en général, matériaux altérés, etc...) présentent en plus une forte sensibilité aux ruissellements, notamment lorsque la surface du sol est dévégétalisée. Des phénomènes de lessivage du sol et d'ensablement, voire de ravinement / engravement, sont possibles lorsque les conditions sont réunies pour favoriser de tels écoulements. La voirie joue souvent le rôle de vecteur du phénomène en guidant le ruissellement.

## II.5. Le réseau hydrographique

Le territoire de la commune de Biviers est essentiellement concerné par des écoulements torrentiels tributaires de l'Isère, par l'intermédiaire des Chantournes dans lesquels ils se jettent. Dans la partie haute de leur cours, ces torrents ne connaissent d'écoulement qu'en période de pluie. En partie basse, ils reçoivent les eaux de quelques sources ce qui se traduit parfois par un maigre filet d'eau.

On trouve ainsi de Saint-Ismier à Meylan :

**Le torrent de Corbonne** : Ce puissant torrent marque la limite communale avec Saint-Ismier. Très encaissé au-dessus de la cote 450 m, il ne menace le territoire communal qu'à l'aval.

**Le torrent des Guichards** est constitué de plusieurs branches. Les branches des Guichards et d'Ayard se rejoignent à l'amont des Chevalières, tandis que la branche du Crépon conflue à l'aval du chemin de Montbivet.

**Le torrent de l'Aiguille** se forme au niveau d'un accident géologique qui a laissé en place une imposante aiguille dans la falaise. L'érosion est très intense dans le secteur en raison de la désorganisation de la masse calcaire. Le torrent de l'Aiguille connaît de ce fait une activité torrentielle marquée.

**Le torrent de Mont-Pellet** reçoit en rive gauche la branche du Mont-Garin à l'amont de Saint-Hugues. Il marque sur une centaine de mètres la limite avec la commune de Meylan avant de rejoindre le torrent de Gamont.

**Le torrent de Gamont** et ses diverses branches est un gros appareil torrentiel qui trouve son origine dans la falaise du Saint-Eynard, en limite de Biviers et de Meylan, jusqu'à hauteur de Saint-Hugues. Il s'écarte alors sur le territoire de Meylan avant de collecter les eaux du torrent de Mont-Pellet et de marquer la limite de Meylan avec Biviers et Montbonnot-Saint-Martin.

## III. Phénomènes naturels

### III.1. Définitions

Parmi les divers phénomènes naturels susceptibles d'affecter le territoire communal, seuls 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.



<b>Phénomène</b>	<b>Symbole</b>	<b>Définitions</b>
Ruissellement de versant, ravinement	V	Divagation des eaux météoriques en dehors du réseau hydrographique suite à de fortes précipitations. Ce phénomène peut provoquer l'apparition d'érosions localisées (ravinement).
Crue torrentielle	T	Crue d'un cours d'eau à forte pente (plus de 5 %), à caractère brutal, qui s'accompagne fréquemment d'un important transport de matériaux solides, de forte érosion des berges et de divagation possible du lit sur le cône torrentiel. Cas également des parties de cours d'eau de pente moyenne dans la continuité des tronçons à forte pente lorsque le transport solide reste important et que les phénomènes d'érosion ou de divagation sont comparables à ceux des torrents.
Glissement de terrain	G	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.
Chute de pierres et de blocs	P	Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire compris entre quelques centimètres cubes et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est inférieur à quelques centaines de mètres cubes. Au-delà, on parle d'éboulement en masse, en général non analysé par la carte des aléas.
Séisme	-	Il s'agit d'un phénomène vibratoire naturel affectant la surface du globe et dont l'origine est la rupture mécanique brusque d'une discontinuité de la croûte terrestre.

Tableau 2 : Définition des phénomènes naturels étudiés

## III.2. Approche historique des phénomènes naturels

### III.2.1. Recensement des phénomènes historiques

La consultation des services déconcentrés de l'État, de diverses archives et l'enquête menée auprès de la municipalité ont permis de recenser quelques événements notables sur la commune. Ces événements sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ils sont classés par ordre chronologique, et sont localisés sur la carte informative des phénomènes naturels. La cellule de couleur indique la nature du phénomène décrit : vert = crue torrentielle ; orange = glissement de terrain ; jaune = chute de blocs

Carte des aléas - Commune de Biviers

n°	Date	Phénomène	Observations (sources d'information)
1	?	Crue du torrent de l'Aiguille	Débordements du torrent de l'Aiguille au niveau de l'ancienne mairie. Des maisons y auraient été ensevelies par une telle quantité de déblais telle que l'on y aurait rien reconstruit.
2	?	Crue du torrent de l'Aiguille	Débordements du torrent de l'Aiguille aux abords du domaine de Franquières. Comblement de la dépression de Franquières et surélévation du lit du torrent. Le mur bordait autrefois la route, actuellement il plonge dans la zone ensevelie. Château de Franquières protégé par son mur nord.
3	?	Glissements de terrain dans le secteur des Plantées.	Différents problèmes d'instabilité de talus sur des pentes moyennes suite à des terrassements importants. Sources sous le cimetière.
4	1680	Crue du torrent des Guichards	Lave torrentielle sur le Mas des Ruines et de Grivelière, hameaux des Bels des Ruines et du Chemin. Destruction de plusieurs maisons et quantité de fonds au mas des Ruines, de Grivelière, mais surtout aux hameaux des Bels des Ruines et du Chemin.
5	1750	Crue du torrent de l'Aiguille	Dégâts sur la commune de Montbonnot-Saint-Martin.
6	Vers 1798	Éboulement dans le torrent de l'Aiguille	L'une des deux branches est comblée par l'éboulement.
7	1800	Chute de blocs du St-Eynard	Eboulement dans les vignes à Biviers "Pierre de la Bergère". Une bergère aurait été écrasée par un bloc (tradition orale).
8	31/08/1818	Crue du torrent de l'Aiguille	Lave torrentielle suite à un éboulement 20 ans auparavant.
9	10/05/1822	Crue du torrent de l'Aiguille	Chemin devenu impraticable aux piétons et aux voitures.
10	11/12/1825	Crue du torrent de l'Aiguille	Actuel chemin de l'église devenu impraticable aux piétons et aux voitures.
11	1828	Crue du torrent de l'Aiguille	Débordement entre le chemin du Pied de la Côte et le chemin public du village près de Franquières. Mort d'un enfant et de sa famille nourricière dans la maison submergée.
12	1866	Crue du torrent de l'Aiguille	Digues et barrages souvent emportés
13	1867	Crue du torrent de Corbonne	Le Corbonne sort de son lit et envahit les cultures inférieures.
14	03/06/1867	Crue du torrent de Mont-Garin	Le hameau des Arriots a été dévasté par le torrent chargé de terre et de pierres qui était sorti de son lit. 7 maisons endommagées.
15	06/06/1867	Crue du torrent de l'Aiguille	Dégâts importants au hameau du Pied de la Cote, ainsi que dix hectares de cultures (vignes, prés...) environnantes recouvertes de boue et dévastées. Arbres et treillages arrachés et brisés. 3 maisons dévastées, celle de Jean MALLET s'est effondrée.
16	1868	Crue du torrent de l'Aiguille	Débordements du torrent de l'Aiguille (secteur indéterminé). Digues et barrages emportés.
17	20/09/1882	Crue du torrent de l'Aiguille	Débordements du torrent de l'Aiguille (secteur indéterminé).
18	09/08/1884	Crue du torrent de l'Aiguille	Débordements du torrent de l'Aiguille (secteur indéterminé).
19	03/08/1885	Crue du torrent de l'Aiguille	Débordements du torrent de l'Aiguille (secteur indéterminé).
20	01/05/1927	Crue du torrent de Mont-Garin	Débordements du torrent de Mont-Garin (secteur indéterminé).
21	22/07/1927	Crue du torrent de l'Aiguille	À Montbives terrain de M. VICHIER recouvert de pierres, la cabane située dans les vignes au Nord de cette parcelle a été emportée. Chemin de Montbives envahi par les pierres.
22	01/10/1928	Crue du torrent des Guichards	Chemin vicinal ordinaire n°6 de Montbonnot-Saint-Martin (chemin qui longe le ruisseau érodé et engravé). Le lit du ruisseau est comblé.
23	21/07/1973	Crue du torrent de Corbonne	BIVIERS : Passerelle V01 emportée jusqu'à la RN 90. SAINT-ISMIER : Plusieurs villas riveraines côté St-Ismier menacées, caves inondées. Pont reliant St-Ismier à Biviers, en amont de la RN, emporté. Une partie de la propriété de M. CHAPAT à la Faita a été dévastée Passerelle d'accès à un groupe scolaire démolie. Tout un quartier résidentiel menacé.
24	31/12/1982	Crue du torrent des Guichards	Le torrent quitte son lit dans le village. Au Piolet: Un mur de pierres sèches démoli. Une maison éclaboussée sur 2 m de hauteur.
25	06/06/1985	Crue du torrent des Guichards	Ouvrage RTM renversé (cote 550 sur la piste des réservoirs). Il était neuf mais pas atterri. 2 propriétés engravées (clotures endommagées, jardins atterris). Chemin communal des chevalières obstrué sur 200 m.

Carte des aléas - Commune de Biviers

n°	Date	Phénomène	Observations (sources d'information)
26	11/08/1986	Crue du torrent de Mont-Garin	80 m3 environ de matériaux ont dépassé la plage de dépôt située à la confluence des torrents. Radier de la piste comblé. Sur la branche de Garin, piste forestière coupée. En aval de la piste : lit engravé avec risques de débordement en RG.
27	12/02/1987	Chute de bloc du St-Eynard	Chute d'une écaille de 600 m3 à l'amont St-Hugues : Arbres cassés, renversés dans la forêt.
28	01/07/1987	Crue du torrent de Mont-Garin	menant aux réservoirs : poinçonnement en plusieurs endroits sur la chaussée.
29	12/02/1978	Écroulement	Obstruction du lit du torrent au lieu-dit Billeret.
30	25/05/1988	Crue du torrent de Mont-Garin	Création d'un chenal d'écoulement : important transport solide en masse (lave torrentielle) au lieu-dit Billerey en limite communale Biviers – Meylan. Gamond : débordement sous la piste menant aux réservoirs, au niveau des barrages 21 (en RG) et 31 (en RD et RG) avec un basculement sur la RG en direction du Mont Garin. Dépôt de la lave dans les taillis. Sortie de la lame d'eau au dessus de la jonction des 2 torrents. Le flot se jette dans le Mont Garin qui rompt ses digues en RG. Mont Garin : débordement entre le passage de St-Hugues et celui des Arriots et débordement sur le chemin qui joste les pupilles de l'air. Lieu-dit : Amont Montlivet, les Plantées, les Arriots : "Billerey" : dépôt de la lave dans les près-bois à la cote 470 à l'amont de Montlivet. Gamond : une partie de la lave atteint la propriété DEMIANS parcelle 209 - 208 aux Plantées. La maison est touchée, le rez de chaussée envahi par la boue. Celle-ci atteindra sous le chemin qui mène à St-Hugues 3 habitations dont celles de M. MOXARDINIET et M. LAURENT. Mont Garin : La parcelle 192 de M. LAURENT est recouverte de 1,5 m de matériaux (750 m3) sur 500 m2. La lame d'eau poursuit sa route sur le chemin des Arriots. Le mess des officiers est envahi par la boue. Le chemin communal sert de plage de dépôt.
31	1992	Glissements dans le secteur des Arriots	Glissements de terrain à l'amont du chemin de Saint-Hugues (anciennement de Mont-Bivet). Niches d'arrachement et bourrelets visibles dans les champs.
32	20/06/1995	Crue du torrent des Guichards	Chemin d'accès au torrent endommagé sur 50 ml. Un accès à une habitation détruit. 0,3 ha de forêt engravés.
33	20/06/1995	Crue du torrent de Corbonne	Lit obstrué.
34	20/06/1995	Crue du torrent de l'Aiguille	Lit obstrué.
35	01/10/1997	Écroulement torrent des Ayards	Effondrement d'abrupt dans la partie inférieure de la falaise du St-Eynard dans le talweg des Ayards.. Volume de l'ordre de 30 000 m3
36	06/06/1998	Crue du torrent des Guichards	500 m3 mobilisés.
37	06/06/1998	Crue du torrent de Corbonne	500 m3 mobilisés.
38	06/06/1998	Crue du torrent de Mont-Garin	Piste forestière des réservoirs de Meylan coupée.
39	06/06/1998	Crue du torrent de Chandetière	Piste forestière des réservoirs de Meylan coupée.
40	06/06/1998	Crue du torrent de l'Aiguille	500 m3 mobilisés.
41	1999	Crue du torrent des Guichards	Crue avec beaucoup de flottants.
42	21/04/2001	Écroulement torrent de l'Aiguille	Effondrement d'abrupts dans la partie inférieure de la falaise du St-Eynard dans le bassin versant du torrent de l'Aiguille. Volume de l'ordre de 200 m3.
43	29/08/2003	Crue du torrent des Guichards	Débordement du Crépon rive gauche en amont de la plage de dépôt sur 300 ml.
44	29/08/2003	Crue du torrent de Mont-Garin	Lave arrêtée par la plage de dépôt.
45	29/08/2003	Crue du torrent de Corbonne	Lave arrêtée par la plage de dépôt.
46	18/07/2005	Crue du torrent des Guichards	Lave de 200 m3 arrêtée par la plage de dépôt.
47	18/07/2005	Crue du torrent de Mont-Garin	Lave de 40 m3 arrêtée par la plage de dépôt.
48	18/07/2005	Crue du torrent de Gamond	Lave de 150 m3 arrêtée par la plage de dépôt.
49	18/07/2005	Crue du torrent de Crépon	Lave de 200 m3 arrêtée par la plage de dépôt.
50	01/01/2006	Écroulement torrent des Guichards	Chute d'écailles rocheuses (quantité difficile à estimer : environ 1 000 m3) dans la falaise dominant les branches A et principale du torrent des Guichards qui a provoqué d'importants dégâts sur les barrages de correction torrentielle de la série RTM du St Eynard.
51	12/07/2006	Crue du torrent des Guichards	Route des réservoirs + secteurs de Chaboudières et Château de Crêt Châtel): Route accès réservoirs encombrée (environ 500 m3 matériaux) ; accès perturbé.

n°	Date	Phénomène	Observations (sources d'information)
52	12/07/2006	Crue du torrent de Mont-Garin	Route des réservoirs + secteurs de Chaboudières et Château de Crêt Châtel): Route accès réservoirs encombrée (environ 500 m3 matériaux) ; accès perturbé.
53	12/07/2006	Crue du torrent de l'Aiguille	Route des réservoirs + secteurs de Chaboudières et Château de Crêt Châtel): Route accès réservoirs encombrée (environ 500 m3 matériaux) ; accès perturbé.
54	12/07/2006	Crue du torrent de Corbonne	Route des réservoirs + secteurs de Chaboudières et Château de Crêt Châtel): Route accès réservoirs encombrée (environ 500 m3 matériaux) ; accès perturbé.
55	06/06/2010	Crue du torrent de Corbonne	Engrèvement de la voirie au niveau des passages à gué.
56	06/06/2010	Crue du torrent de Mont-Garin	Engrèvement de la voirie au niveau des passages à gué.

Tableau 3 : Phénomènes historiques recensés

La commune de Biviers a fait l'objet de deux arrêtés de catastrophe naturelle dont un seul relatif aux phénomènes étudiés par la carte des aléas.

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Tempête	06/11/82	10/11/82	18/11/82	19/11/82
Inondations et coulées de boue	25/05/88	25/05/88	22/02/89	03/03/89

Tableau 4 : Arrêtés de catastrophe naturelle

La base de données SISFRANCE renseigne sur les séismes ressentis sur la commune :

Date	Localisation épicentrale	Région ou pays de l'épicentre	Intensité épicentrale	Intensité dans la commune
8 septembre 2005	Massif du Mont-Blanc – Vallorcine	Alpes savoyardes	5	0
23 février 2004	Jura – Ste-Baume-les-Dames	Franche-Comté	5,5	0
15 juillet 1996	Avant-Pays Savoyard – Épagny-Annecy	Alpes savoyardes	7	3
14 janvier 1971	Belledonne – Vizille	Dauphiné	5	2
25 avril 1962	Vercors – Corrençon-en-Vercors	Dauphiné	7,5	4,5
12 avril 1962	Vercors – Corrençon-en-Vercors	Dauphiné	5	4
3 mars 1961	Belledonne – Uriage	Dauphiné	5	4

Tableau 5 : Séismes ressentis sur la commune (base SISFRANCE du BRGM)

### III.2.2. Carte des phénomènes naturels

La carte de localisation des phénomènes naturels est présentée en annexe 1 de ce rapport.

## III.3. Observations de terrain

### III.3.1. Les chutes de blocs

Les chutes de blocs et les écroulements en masse sont principalement issus de la falaise du Saint-Eynard.



*Figure III.1: La falaise du Saint-Eynard. Les surplombs visibles dans la falaise sont des cicatrices d'éroulements passés.*



*Figure III.2: Le sommet du ravin de l'Aiguille correspond à une zone très fracturée, siège de nombreux éroulements.*

Le pied de la falaise est recouvert d'éboulis vifs dépourvus de végétation puis, vers l'aval, par des éboulis anciens boisés. Les blocs donc le volume de certains dépasse parfois les 10 m<sup>3</sup> franchissent régulièrement la piste des réservoirs et peuvent se rapprocher dangereusement des zones urbanisées.

En présence d'appareils torrentiels, les éboulements sont collectés par les bassins de réception des torrents où ils pourront être repris par les crues lors des précipitations abondantes (Cf. § III.3.3



Les crues torrentielles).

Des traces d'éroulement en masse anciens se distinguent aussi dans le paysage sous forme de langues boisées descendant très bas dans le versant. C'est le cas notamment au droit du Grand-Viollet et des Plantées (Cf. Figure II.5 p 12).

Le glacis du Châtelard trouve peut-être son origine dans un tel phénomène comme semble le laisser croire la carte géologique. Toutefois, de récents terrassements ont montré un matériaux composé de grave grossière à gros blocs emballée dans une matrice limono-argileuse compacte qui laisse plutôt penser à une moraine. Quoi qu'il en soit, ce panneau semble aujourd'hui protégé des chutes de blocs car il a été isolé par l'érosion torrentielle et se trouve aujourd'hui en position détachée par rapport au relief environnant.

### **III.3.2. Les glissements de terrain**

Les glissements terrain sont relativement peu nombreux sur la commune de Biviers. Des phénomènes de grande ampleur ont été observés en rive gauche du torrent de Corbonne, probablement en lien avec l'activité érosive ancienne du torrent, au Nord du Châtelard. Ces phénomènes n'affectent que des espaces boisés et la piste desservant le réservoir EP. Ces phénomènes sont de nature à apporter de grandes quantités de matériaux au torrent en cas de coulée boueuse ou de reprise des matériaux par les eaux de ruissellement.

Une autre secteur caractérisé par un glissement actif caractéristique est le thalweg situé au Nord-Est du chemin des Viers. Le chemin d'exploitation qui traverse le versant en direction du torrent de Corbonne présente un tassement caractéristique.



*Figure III.3: Tassement du versant en tête du glissement des Viers*

Ce glissement de terrain se poursuit dans la combe jusqu'au niveau du chemin des Mendards où il forme un bourrelet frontal de 2 à 3 m de hauteur.

Une autre zone sensible aux glissements de terrain est située sur le coteau à l'aval du cimetière et de l'église de Biviers. Ce versant a été le lieu d'un glissement recensé dans les archives (Cf. page 14 : phénomène n°3). Le coteau se prolonge vers le Nord-Est à l'aval de grosses propriétés anciennes, jusqu'à une combe située entre la jonction avec le chemin de Montbivet et le cours du torrent de l'Aiguille. Ce thalweg concentre des eaux de sources et est connu pour ses terrains



instables qui ont déjà nécessité la réalisation de murs de soutènement.

A l'aval de Saint-Hugues, en particulier en rive droite du torrent du Mont Pellet, un glissement de terrain superficiel affecte les pentes les plus soutenues.

### **III.3.3. Les crues torrentielles**

Les torrents de la commune sont tous des torrents à clappes alimentés en matériaux solides par les écroulements et les chutes de blocs provenant du Saint-Eynard. Tous connaissent des crues hyperconcentrées lors des précipitations intenses (en général des situations orageuses). Dans les situations les plus critiques, ils peuvent également connaître des laves torrentielles.

Les événements majeurs historiques ont en général été dévastateurs. Les dégâts relatés par les chroniques sont importants, entraînant même des pertes en vie humaines comme ce fut le cas en 1828, suite au débordement du torrent de l'Aiguille. Les archives relatent que les principales crues destructrices font suite à des écroulements en masse qui se sont soldés par une accumulation importante de matériaux dans les hauts bassins torrentiels. Les fortes précipitations qui suivent ces écroulements sont toujours accompagnées de phénomènes torrentiels majeurs.

Ces torrents ont depuis de nombreuses années été intégrés dans la forêt domaniale du Saint-Eynard est ont, à ce titre fait l'objet d'une correction torrentielle abondante qui a eu pour conséquence de réduire la fréquence des crues chargées et leurs effets dans les zones urbanisées.



*Figure III.4: Plage de dépôt sur le torrent de Crépon à hauteur de la piste des réservoirs de la Dhuy.*

### **III.3.4. Le ruissellement de versant et le ravinement**

Le ruissellement et le ravinement, en dehors des bassins versants torrentiels) se manifeste dans des thalwegs secs et sur les axes de circulation implantés dans le sens de la pente. Il s'agit dans la partie haute du territoire de chemins et pistes d'exploitation agricole et forestière et dans la partie basse, de chemins communaux goudronnés.

Le phénomène est favorisé par la relative imperméabilité des terrains argilo-limoneux de surface et par l'imperméabilisation des sols liée à l'urbanisation. Ces écoulements qui tendent à se

concentrer sur la voirie occasionnent parfois des dommages aux maisons riveraines, s'étendent dans les terrains et les lotissement avant d'être absorbés par le réseau pluvial ou de rejoindre les axes torrentiels.

## IV. Les aléas

### IV.1. Méthodologie

#### IV.1.1. Définition

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**.

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 § IV.4.2 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.

#### IV.1.2. 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.

La cartographie est établie, sauf si le contexte local le permet (ouvrages pérennes et maître d'ouvrage identifié), sans tenir compte des ouvrages protection. Dans le cas de Biviers, il a été tenu compte des ouvrages de correction torrentielle active gérés par l'État sous pilotage RTM. Par contre, pour les ouvrages de protection passive dont l'efficacité réelle n'est pas attestée par une étude hydraulique détaillée, ils ne sont pas pris en considération dans le cadre de la carte des aléas. Ainsi, les plages de dépôt sont pour l'heure considérées comme transparentes et donc ne pas avoir d'effet sur le fonctionnement hydraulique des torrents. Ce principe est forcément sécuritaire et pourra être remis en cause par une étude qui sera prochainement lancée par les services de l'État susceptible de nécessiter une révision de la carte des aléas.

### **IV.1.3. 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).*

## **IV.2. Élaboration de la carte des aléas**

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

### **IV.2.1. Notion de « zone enveloppe »**

L'évolution des phénomènes naturels est continue, la transition entre les divers degrés d'aléas est donc théoriquement linéaire. Lorsque les conditions naturelles (et notamment la topographie) n'imposent pas de variation particulière, les zones d'aléas fort, moyen et faible sont « emboîtées ».

Il existe donc, pour une zone d'aléa fort donnée, une zone d'aléa moyen et une zone d'aléa faible qui traduisent la décroissance de l'activité et/ou de la probabilité d'apparition du phénomène avec l'éloignement. Cette gradation théorique n'est pas toujours représentée, notamment du fait des

contraintes d'échelle et de dessin.

### IV.2.2. Le zonage de l'aléa

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

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

Phénomènes	Aléas		
	Faible	Moyen	Fort
Crues des torrents et des ruisseaux torrentiels	T1	T2	T3
Ravinement et ruissellement de versant			V3
Glissement de terrain	G1	G2	G3
Chutes de pierres et de blocs		P2	P3

Tableau 6 : Récapitulatif des notations utilisées sur la carte des aléas

### IV.3. Phénomènes naturels et aléas

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

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

### IV.4. Les aléas de la commune

#### Remarque :

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

#### IV.4.1. L'aléa crues torrentielles

Tous les torrents de la communes ont déjà connu des crues dévastatrices. Les principales crues destructrices sont les suivantes :

### Torrent de Corbonne :

21 juillet 1973 : Débordement du pont de la route de Meylan, jusqu'à la RD 1090. Plusieurs villas menacées coté St-Ismier.

### Torrent des Guichards :

06 juin 1985 : Chemin communal des Chevalières obstrué sur 200 mètres de long suite au débordement du torrent, deux propriétés engravées.

### Torrent de l'Aiguille :

1828 : Une maison submergée à Franquières : 4 morts

06 juin 1867 : 10 hectares engravés, 3 maisons dévastées et une détruite.

### Torrent de Mont-Garin :

03 juin 1867 : Hameau des Arriots dévasté. 7 maisons endommagées.

25 mai 1988 : Débordement entre le passage de St-Hugues et celui des Arriots. Les quartiers de Montlivet, Les Plantées et Les Arriots sont impactés.

Caractéristiques hydrologique et hydraulique des torrents (Réf. [5])

Torrent	Surface BV <sup>1</sup> (ha)	Q10 liquide (m <sup>3</sup> /s)	Q50 liquide(m <sup>3</sup> /s)	Q100 liquide(m <sup>3</sup> /s)	Transport solide (m <sup>3</sup> )
Corbonne	295	3,6	6		240 (Q10)
Les Guichards	134	1,9	3		100 (Q10)
L'Aiguille	278	3,6			90 (Q10)
Mont-Garin	155	2,1			60 (Q10)

Tableau 7: Débits caractéristiques des torrents de Biviers

Aléa	Indice	Critères
Fort	T3	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>Zones affouillées et déstabilisées par le torrent (notamment en cas de berges parfois raides et constituées de matériaux de mauvaise qualité mécanique)</li> <li>Zones de divagation fréquente des torrents dans le « lit majeur » et sur le cône de déjection</li> <li>Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers et/ou lame d'eau boueuse de plus de 0,5 m environ</li> <li>Zones soumises à des probabilités fortes de débâcles</li> </ul>

1 La surface du bassin versant indiquée est considérée à l'aval du territoire communal

<b>Aléa</b>	<b>Indice</b>	<b>Critères</b>
Moyen	T2	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Zones situées à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité d'un transport de matériaux grossiers</li> <li>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.</li> </ul>
Faible	T1	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>

Tableau 8: Grille de l'aléa crues torrentielles

La qualification de l'aléa crue torrentielle a été établie sur la base de l'historique, de la bibliographie et de nos propres expertises de terrain, tenant compte de la situation actuelle.

Les lits torrentiels sont classés en aléas fort de crue torrentielle (T3) sur une largeur de 20 m de part et d'autre du lit, soit 40 m au total, sauf pour le torrent des Guichards et ses affluents dont la largeur a été arrêtée à 2 x 10 m, soit 20 m au total.

Les zones d'épandage du torrent de l'Aiguille, telles que décrites par l'étude RTM [Réf. 14] ont également été classées en aléa fort de crue torrentielle. Au Nord-Est du Châtelard, une draye qui a produit une lave torrentielle dans les bois, à l'amont de la piste du réservoir a également été classée en aléa fort de crue torrentielle.

D'une façon générale, les cônes de déjection impactés historiquement ont été classés en aléa moyen de crue torrentielle (T2), tandis que les épandages à l'aval sont décrits en aléa faible de crue torrentielle (T1). Selon ce principe, il est retenu l'efficacité des ouvrages de correction torrentielle active, tandis que celle des plages de dépôt reste à confirmer.

#### IV.4.2. L'aléa ruissellement de versant et ravinement

<b>Aléa</b>	<b>Indice</b>	<b>Critères</b>
Fort	V3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Versant en proie à l'érosion généralisée (bad-lands). Exemples :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence de ravines dans un versant déboisé</li> <li>- Griffes d'érosion avec absence de végétation</li> <li>- Effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible</li> <li>- Affleurement sableux ou marneux formant des combes</li> </ul> </li> <li>Axes de concentration des eaux de ruissellement, hors torrent</li> </ul>
Moyen	V2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zone d'érosion localisée Exemples :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Griffes d'érosion avec présence de végétation clairsemée</li> <li>- Ecoulement important d'eau boueuse, suite à une résurgence temporaire</li> </ul> </li> <li>Débouchés des combes en V3 (continuité jusqu'à un exutoire)</li> </ul>



Faible	V1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versant à formation potentielle de ravine</li> <li>• Ecoulement d'eau non concentrée, plus ou moins boueuse, sans transport de matériaux grossiers sur les versants et particulièrement en pied de versant.</li> </ul>
--------	----	---

*Tableau 9: Grille de l'aléa ruissellement de versant et ravinement*

Plusieurs zones de ruissellement ont été identifiées sur la commune. Ils s'agit en général de ruissellement sur voirie enrobées ou sur les pistes agro-forestières à l'amont du territoire. Les ruissellements sur voirie ont toujours été considérés en aléa fort en raison de la forte pente du territoire.

Les voiries les plus impactées sont les suivantes :

- Chemin des Viers ;
- Chemin des Chevalières ;
- Chemin des Barraux ;
- Chemin du Bottet ;
- Chemin des Jacinthes ;
- Chemin de Grivelière ;
- Chemin du Bourg ;
- Chemin de la Moidieu ;
- Chemin des Tieres ;
- Chemin de la Buisse ;
- Chemin de Billerey ;
- Chemin de Plate-Rousset ;
- Chemin des Arriots.

À ces voiries s'ajoutent des thalwegs secs et des drayes dans les secteurs des Malancharés, de la Buisse ou encore de Saint-Hugues.

Tous ces axes ont été classés en aléa fort de ruissellement et ravinement en raison de la vitesse d'écoulement des eaux.

Il est bien évident que les propriétés riveraines de ces voiries peuvent également être impactées mais la carte des aléas ne peut pas rentrer dans un tel degré de finesse.

Ajoutons enfin que ces zones d'aléa de ruissellement et de ravinement matérialisent des zones d'écoulements préférentiels et traduisent strictement un état actuel constaté, 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'écoulements, sans qu'on puisse en définir les contours, car ils sont également le fait d'une micro-topographie que seuls des relevés de terrain très précis peuvent mettre en avant. 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.

### IV.4.3. L'aléa glissement de terrain

Aléa	Indice	Critères	Exemples de formations géologiques sensibles
Fort	G3	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>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)</li> <li>Zone d'épandage des coulées boueuses</li> <li>Glissements anciens ayant entraîné de fortes perturbations du terrain</li> <li>Berges des torrents encaissés qui peuvent être le lieu d'instabilités de terrain lors de crues</li> </ul>	<p>Couverture d'altération des marnes, calcaires argileux très altérés</p> <p>Moraines argileuses</p> <p>Argiles glacio-lacustres</p> <p>«Molasse» argileuse</p>
Moyen	G2	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>Topographie légèrement déformée (mamelonnée liée à du fluage)</li> <li>Glissement ancien de grande ampleur actuellement inactif à peu actif</li> <li>Glissement actif dans les pentes faibles (&lt;20 % ou inférieure à l'angle de frottement interne des matériaux &amp; du terrain instable) sans indice important en surface</li> </ul>	<p>Couvertures d'altération des marnes, calcaires argileux</p> <p>Moraine argileuse peu épaisse</p> <p>Molasse sablo-argileuse</p> <p>Eboulis argileux anciens</p> <p>Argiles glacio-lacustres</p>
Faible	G1	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>	<p>Pellicule d'altération des marnes, calcaires argileux</p> <p>Molasse sablo-argileuse</p> <p>Argiles litées</p>

Tableau 10: Grille de l'aléa glissement de terrain

Les glissements de terrain actifs observés, notamment en rive droite du torrent de Corbonne et

dans la combe des Lambert (à l'aval des Viers) ont été classés en aléa fort de glissement de terrain (T3).

Les zones à proximité de ces instabilités de configuration identique du point de vue de la géologie et de la morphologique, ainsi que les glissements de terrain superficiels historiques dans les terres noires (sous l'Eglise, sous Saint-Hugues) et les zones présentant une pente soutenue dans les terres noires (aval du Châtelard, Les Lamberts, Chevalières, Crésancoche, Les Malanchés, La Buisse, rive gauche du Gamont, etc.) ont été classées en aléa moyen de glissement de terrain (T2).

Les pentes plus faibles sur terres noires, généralement en périphérie des zones précédentes ont été quant à elles classées en aléa faible de glissement de terrain (T1).

#### IV.4.4. L'aléa chutes de blocs

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

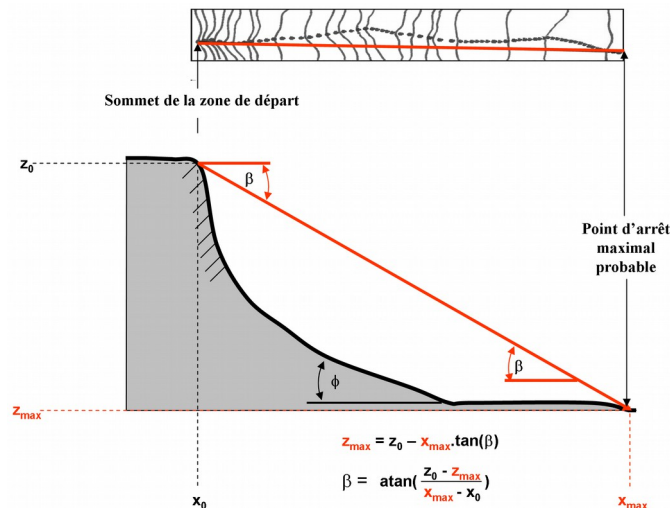
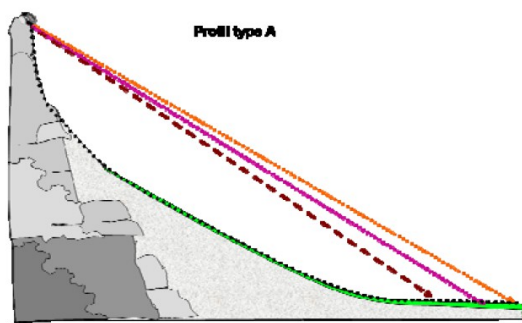


Figure IV.1 : Illustration de la mesure de la ligne d'énergie

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



**A) Description :** Profil de pente régulière en pied de zone de départ.

**Qualification des niveaux de probabilités :** répartition statistique des blocs régulières selon des valeurs d'angle usuelles (**A titre indicatif :** Fort de l'ordre de 34°, Moyen de l'ordre de 32°, Faible de l'ordre de 30°)

Figure IV.2: Gamme de lignes d'énergie retenue dans le cas de Biviers



L'application de ce principe au MNT du Saint-Eynard permet d'identifier les espaces en termes de probabilité d'atteinte.

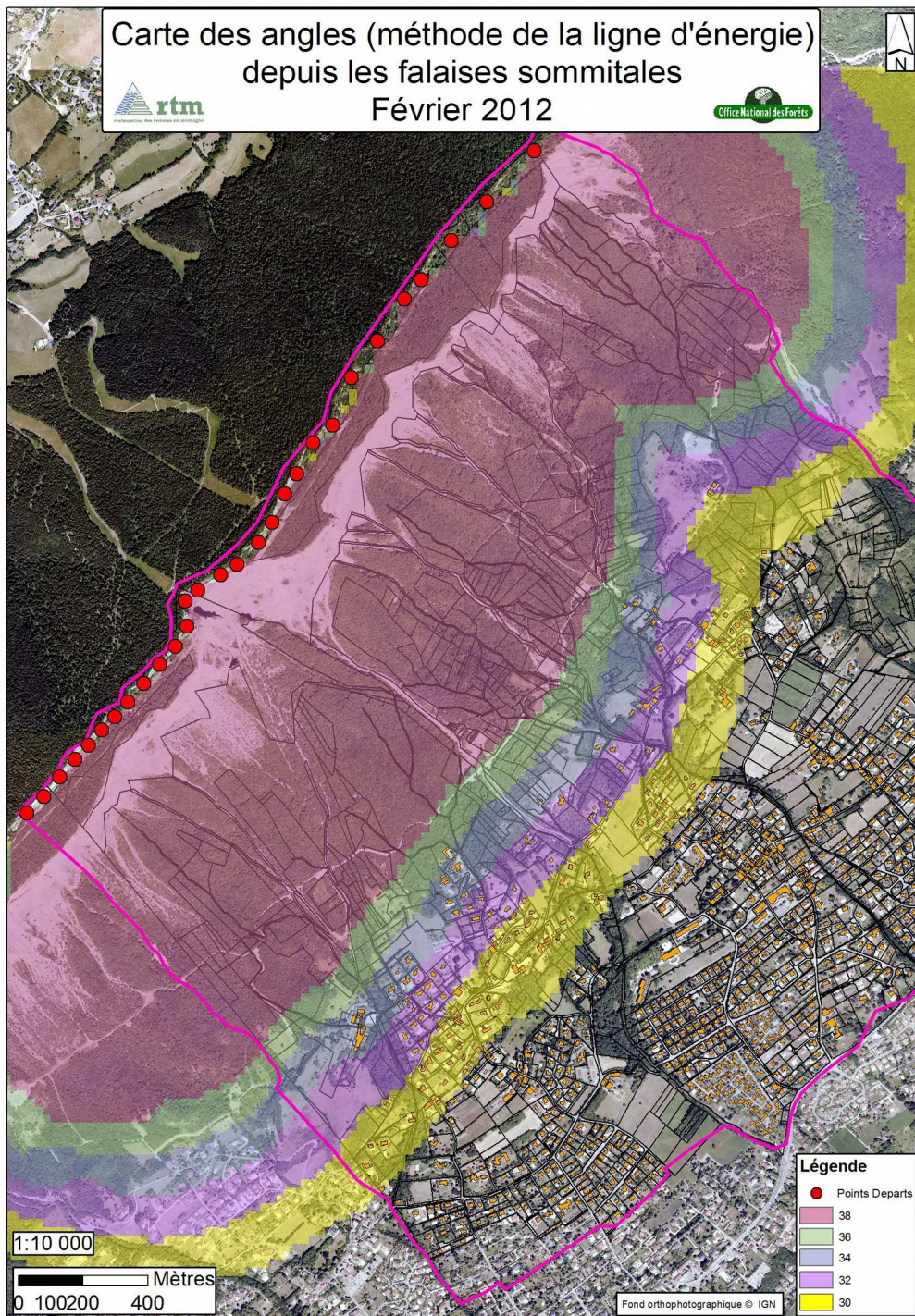


Figure IV.3: Représentation des lignes d'énergie brutes

Le modèle ne tient toutefois pas compte des particularités topographiques du territoire. L'analyse doit donc être complétée par une expertise géologique et géomorphologique.

<b>Aléa</b>	<b>Indice</b>	<b>Critères</b>
Fort	P3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones exposées à des éboulements en masse et à des chutes fréquentes de blocs ou de pierre avec des indices d'activité (éboulis vifs, zone de départ fracturée avec de nombreux blocs instables, falaise, affleurement rocheux)</li> <li>• Zones d'impact</li> <li>• Auréole de sécurité autour de ces zones (amont et aval)</li> <li>• Bande de terrain en plaine au pied des falaises, des versants rocheux et des éboulis (largeur à déterminer, en général plusieurs dizaines de mètres)</li> <li>• Pente d'énergie supérieure à 34 °</li> </ul>
Moyen	P2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées, peu fréquentes (quelques blocs instables dans la zone de départ)</li> <li>• Zones exposées à des chutes de blocs et de pierre isolées, peu fréquentes, issues d'affleurements de hauteur limitée (10 – 20 m)</li> <li>• Zones situées à l'aval des zones d'aléa fort</li> <li>• Pente raide dans le versant boisé avec rocher sub-affleurant sur pente &gt;70%</li> <li>• Remise en mouvement possible de blocs éboulés et provisoirement stabilisés dans le versant sur pente &gt;70%</li> <li>• Pente d'énergie comprise entre 32 et 34 °</li> </ul>
Faible	P1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone de chute de petites pierres</li> </ul>

Tableau 11: Grille de l'aléa chutes de blocs

La carte des aléas ne tient pas compte des écroulements en masse donc la dynamique diffère de celle des chutes de blocs « isolés »

Une grande partie des espaces boisés de la commune qui correspondent aux éboulis stabilisés sont classés en aléa fort de chutes de blocs (T3). Cette zone englobe toutefois quelques bâtiments, notamment sur le haut des Chevalières, La Buisse, Billerey et Saint-Hugues. La pente d'énergie des blocs est ici supérieure à 34°, corrigée de l'expertise de terrain.

Les terrains dont la pente d'énergie des blocs est comprise entre 32 et 34°, corrigée de l'expertise de terrain sont classés en aléa moyen de chutes de blocs (T2).

Afin de privilégier l'intensité du phénomène à sa fréquence, il n'a pas été considéré ici d'aléa faible de chutes de blocs.

#### IV.4.5. 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.



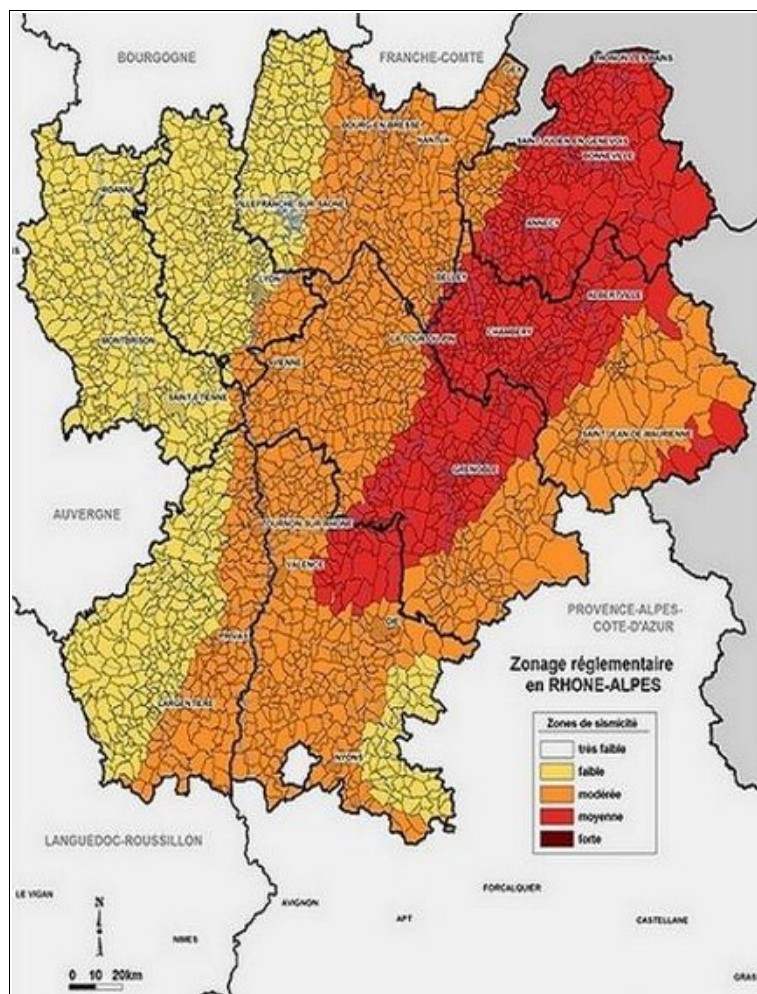


Figure IV.4: Sismicité en région Rhône-Alpes

D'après ce zonage, la commune de Biviers se situe en zone de **sismicité 4** (moyenne).

## IV.5. La carte des aléas

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.

## IV.6. Confrontation avec les documents existants

La commune de Biviers dispose d'un Plan d'Exposition aux Risques (PER), valant aujourd'hui Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN).

La carte des aléas de ce document considère trois niveaux d'aléa pour les chutes de blocs et se fonde uniquement sur une approche morphologique. L'application de la ligne d'énergie remet en cause ce concept.



Les zones d'aléa de glissement de terrain sont d'une façon générale plus étendue sur la nouvelle carte des aléas.

De même, pour les crues torrentielles, le fait de ne pas tenir compte des plages de dépôt conduit à une extension significative des zones aléa fort et moyen. Alors que le PER indiquait des axes d'épandage sans fermer les zones impactées, la carte des aléas propose des périmètres exposés à un aléa généralement faible de crues torrentielles.

Les phénomènes de ruissellement de versant n'étaient pas traités par le PER.

Attention : les indices sont inversés entre la carte des aléas du PER et la présente carte des aléas. L'indice 3 sur le PER indique un aléa faible alors qu'il correspond à un aléa fort sur la présente carte (et vice-versa).

## V. Principaux enjeux, vulnérabilité et protections réalisées

### V.1. Enjeux et vulnérabilité

Le PLU de la commune de Biviers est actuellement en révision.

Compte tenu de l'extension des zones d'aléas, une grande partie du territoire est concernée. Le tableau ci-après présente la nature et l'intensité des aléas sur les secteurs urbanisés

<i>Lieu-dit</i>	<i>Crues torrentielles</i>	<i>ruissellement</i>	<i>Chutes de blocs</i>	<i>Glissement de terrain</i>
<i>Corbonne</i>	<i>moyen</i>			
<i>Les Barraux</i>	<i>moyen</i>	<i>fort</i>		
<i>Les Chevalières aval</i>	<i>moyen</i>	<i>fort</i>		<i>faible</i>
<i>Les Chevalières amont</i>	<i>moyen</i>	<i>fort</i>	<i>fort/moyen</i>	
<i>Crêt-Châtel</i>			<i>moyen</i>	<i>faible</i>
<i>Le Bottet</i>	<i>moyen/faible</i>	<i>fort</i>		
<i>La Grivelière</i>	<i>faible</i>	<i>fort</i>		
<i>Franquières</i>	<i>moyen/faible</i>	<i>fort</i>		
<i>Chaboudières</i>	<i>fort</i>		<i>moyen</i>	
<i>La Buisse</i>			<i>fort/moyen</i>	<i>faible</i>
<i>Billerey</i>	<i>fort/moyen</i>	<i>fort</i>	<i>fort/moyen</i>	
<i>Les plantées</i>	<i>moyen/faible</i>			
<i>Croix-Saint-Bruno</i>	<i>faible</i>			
<i>Les Arriots</i>	<i>moyen/faible</i>			
<i>Saint-Hugues</i>			<i>fort/moyen</i>	<i>moyen/faible</i>

Tableau 12: synthèse des principales vulnérabilités

## V.2. Les ouvrages de protection

Tous les torrents de la commune ont fait l'objet d'une correction torrentielle de longue date. Sans qu'il soit nécessaire d'en dresser une longue et fastidieuse liste nous citerons les types d'ouvrages rencontrés :

- Ouvrage de correction active :
  - seuil de pierres sèches ;
  - barrages en béton ;
- Ouvrages de protection passives :
  - plages de dépôts ;
  - chenaux aménagés ;
  - endiguement ;
  - perrés ;
  - etc.

Ajoutons à cette liste les aménagements de franchissement des torrents qui comprennent généralement :

- un gué ;
- des surélévations de voirie limitant les risques de divagation latérale ;
- des déflecteurs qui guident les écoulements.

## VI. Orientations réglementaires

La carte des aléas de la commune de Biviers propose une délimitation des zones affectées par les divers phénomènes naturels étudiés. En fonction du degré d'aléa et de la nature du phénomène, des dispositions particulières doivent être prises pour limiter les risques induits par ces phénomènes.

D'une manière générale, les principes suivants doivent être respectés :

1. Dans les zones d'aléa fort, la construction doit être interdite ou strictement réglementée (limitée aux infrastructures non déplaçables).
2. Dans les zones d'aléa moyen, la construction doit être interdite en dehors des zones urbanisées ou considérées comme prioritaires pour le développement de la commune.
3. Dans les zones jouant un rôle dans la régulation naturelle des phénomènes (zones

d'épandage des crues, zones boisées à fonction de protection contre les avalanches, les chutes de blocs et les glissements de terrain, zones naturelles ou agricoles limitant le ruissellement, etc.), des mesures strictes de préservation doivent être prises.

4. Dans les zones d'aléa faible, la construction nécessite des adaptations afin de limiter la vulnérabilité du projet.

## VI.1. Contexte juridique

Le PER de Biviers reste applicable, indépendamment de la carte des aléas qui n'a de valeur réglementaire qu'au travers du PLU auquel elle est annexée.

Pour les zones d'aléa identifiées en dehors des zones réglementées du PER, deux textes réglementaires permettent la prise en compte des phénomènes naturels en matière d'urbanisme (au sens large) :

- Article R111-3 du code de l'urbanisme, créé par le décret n°2007-18 du 5 janvier 2007 - art. 1 (JORF 6 janvier 2007) en vigueur le 1er octobre 2007 :

« Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est susceptible, en raison de sa localisation, d'être exposé à des nuisances graves [...] ».

- Article R111-2 du code de l'urbanisme, modifié par le décret n°2007-18 du 5 janvier 2007 - art. 1 (JORF 6 janvier 2007) en vigueur le 1er octobre 2007 :

« Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations. »

Les **services chargés de l'urbanisme et de l'application du droit des sols** gèrent les mesures qui entrent dans le champ du **Code de l'Urbanisme**.

Les **maîtres d'ouvrage**, en s'engageant lors du dépôt d'un permis de construire à respecter les règles de construction, et les **professionnels** chargés de réaliser les projets, sont responsables des études ou dispositions qui relèvent du **Code de la Construction** en application de son article R 126-1.

Les prescriptions spéciales de construction proposées ici ne peuvent être que d'ordre général. La définition de mesures précises et détaillées implique en effet la connaissance préalable du projet (nature et type de la construction) et dans certains cas des investigations particulières (reconnaisances géotechniques par exemple) qui n'entrent pas dans le champ de cette étude. La responsabilité de la mise en œuvre de ces prescriptions et leur adaptation éventuelle incombe au maître d'ouvrage et aux constructeurs.

## VI.2. Rappels

L'entretien des cours d'eau non domaniaux est du ressort du propriétaire riverain (art. L215-14 du

Code de l'environnement notamment) :

« Sans préjudice des articles 556 et 557 du code civil et des chapitres Ier, II, IV, VI et VII du présent titre, le propriétaire riverain est tenu à un entretien régulier du cours d'eau. L'entretien régulier a pour objet de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives. Un décret en Conseil d'État détermine les conditions d'application du présent article. »

Il existe une servitude relative aux eaux de ruissellement (art. 640 du Code civil) :

« Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué.

Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement.

Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur. ».

## **VII. Conclusion - gestion de l'urbanisme et des aménagements en zone de risques naturels**

La commune de Biviers peut-être concernée par divers types de phénomènes naturels de mouvements de terrain ou hydrauliques. Sa situation au pied des falaises du Saint-Eynard, sur des cônes de déjection torrentiel, la rendent particulièrement vulnérable aux chutes de blocs et aux épandages torrentiels.

Face aux risques encourus, il est conseillé d'adopter un certain nombre de mesures, afin de se protéger au mieux des conséquences de ces phénomènes naturels.

### **VII.1. Chutes de blocs**

Face aux **chutes de blocs**, on évitera autant que possible des zones d'aléa moyen ou fort, sachant que toute construction avec occupation humaine permanente nouvelle doit y être proscrite.

Pour les projets qui seraient autorisés en zone d'aléa moyen de chutes de blocs (par exemple aménagement d'intérêt public), une inspection préalable des versants à l'amont permettra de bien identifier et de localiser les affleurements rocheux menaçants et d'adapter au mieux les parades de protection à apporter (écrans pare-blocs, renforcement, etc.).

La mise en œuvre d'ouvrages de protection de l'existant serait souhaitable, en particulier dans les zones d'aléas les plus forts (Les Chevalières, La Buisse, Billerey, Saint-Hugues).

## VII.2. Crues torrentielles

Bien qu'abondante, la protection contre les crues torrentielles n'est pas une garantie totale contre les épandages, y compris en zone urbaine. Ces ouvrages nécessitent un entretien régulier (reprise des dommages sur les ouvrages de correction torrentielle active, curage des plages de dépôt, etc.).

D'une manière générale, il appartient aux riverains d'assurer un entretien correct et régulier des cours d'eau (nettoyage des rives, curage des lits, etc.) et d'éviter tout stockage et dépôts sur les berges (tas de bois, branchages, décharges, etc.) afin de réduire les risques de colmatage et de formation d'embâcles. Lorsqu'il en est encore possible, un recul systématique des projets de constructions par rapport aux lits mineurs permettra également de conserver une bande de sécurité vis-à-vis de l'activité torrentielle, et en particulier des risques d'érosion de berges. Cette bande de sécurité pourra également servir d'accès éventuel aux engins pour l'entretien des cours d'eau. Une surélévation des constructions et la réalisation de vides sanitaires permettront la mise hors d'eau des niveaux habitables dans les zones sensibles aux inondations, la réalisation de sous-sols enterrés étant alors déconseillée. Un renforcement des structures (murs exposés et fondations) est de plus recommandé dans les zones de débordements torrentiels et/ou d'érosion.

## VII.3. Glissements de terrain

En cas de construction dans des secteurs concernés par un aléa faible de **glissement de terrain**, il est conseillé de réaliser une étude géotechnique préalablement aux aménagements, afin d'adapter les projets au contexte géologique local (fondations, terrassements, drainage, gestion des eaux, etc.). Une attention particulière doit être portée aux terrassements, notamment au niveau des pentes des talus, des décaissements de terrains inconsiderés pouvant être la cause de déstabilisations importantes des versants.

En aléa moyen toute nouvelle implantation doit être interdite (tout nouveau projet interdit), la grille départementale de correspondance entre aléa et urbanisme de la DDT fixant cette règle.

De plus, dans les zones concernées par un aléa de glissement de terrain, il est nécessaire 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 futurs d'urbanisation, afin de ne pas fragiliser les terrains en les saturant ou en provoquant des phénomènes d'érosion. A priori, on n'infiltré pas les eaux en zone de glissement de terrain.

Quant aux eaux usées, leur traitement nécessitera soit un raccordement à un réseau d'assainissement collectif (obligatoire quel que soit l'exposition aux phénomènes naturels si le réseau existe), soit la réalisation de systèmes d'assainissement autonomes étanches drainés (filtre à sable drainé, filtres compacts, etc.) vers un exutoire de surface, tel qu'un axe hydraulique existant (ruisseau ou fossé), ou vers un exutoire situé hors zone de glissement de terrain pour une infiltration des eaux épurées.

## VII.4. Ruissellement sur versant

**Des écoulements plus ou moins intenses peuvent se développer** dans plusieurs secteurs de la commune. Ils résultent du ruissellement sur les terres et les voiries ou apparaissent à l'aval des axes hydrauliques sans exutoire. Face à ce phénomène, les implantations en bordure des voiries

classées en zones d'aléas fort de ruissellement/ravinement feront l'objet d'une attention particulière. Il est conseillé de relever les niveaux habitables, d'éviter les niveaux enterrés et les ouvertures (portes) sur les façades exposées, ou de protéger ces dernières par des systèmes déflecteurs. Les accès aux parcelles à aménager se feront préférentiellement par l'aval afin d'éviter la pénétration de l'eau dans les terrains.

L'urbanisation porte généralement une part de responsabilité dans le développement des phénomènes de ruissellements en particulier en participant à l'imperméabilisation des terrains. Une gestion appropriée des eaux pluviales est donc recommandée afin de limiter au mieux l'impact de l'urbanisation. Cela pourrait consister à éviter de laisser ruisseler ses eaux à la surface du sol et de plutôt mettre en place des solutions de traitement à la parcelle ou à mettre en œuvre des dispositifs de collecte et de traitement collectif en s'appuyant sur un schéma directeur d'assainissement.

**Rappelons 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 (phénomènes de ruissellements généralisés non représentés sur la carte des aléas). 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, niveaux enterrés déconseillés ou à protéger contre la pénétration de l'eau).

Concernant **le risque sismique**, il sera fait référence à la réglementation nationale en la matière.

D. MAZET-BRACHET  
Ingénieur Géotechnicien  
Gérant

A blue ink signature consisting of a large, stylized loop on the left and several vertical strokes on the right, followed by a horizontal line extending to the right.



## **VIII. Annexes**



## ***VIII.1. Annexe 1 : Carte de localisation des phénomènes naturels***



## VIII.2. Annexe 2 : Bibliographie

La bibliographie ci-après regroupe les études techniques collectées auprès du service RTM et de la commune de Biviers exploitées dans le cadre de l'élaboration de la carte des aléas.

<i>Référence</i>	<i>1 – RTM : 045-648</i>
<i>Titre</i>	<i>Rapport géologique (étude géotechnique) sur le projet de lotissement d'une propriété située à la Buisse (commune de Biviers)</i>
<i>Auteur</i>	<i>Giraud P.</i>
<i>Date</i>	<i>Novembre 1963</i>
<i>Contenu</i>	<i>Rapport</i>
<i>Observation</i>	<i>L'étude vise à définir la contrainte ou la portance du sous sol afin de donner un avis géotechnique (implantation des maisons, évacuation des eaux usées, etc.) pour la construction d'un lotissement.</i>
<i>Utilisation</i>	<i>Terrain argileux sensible sans indice d'instabilité : prescriptions concernant le drainage et traitement préventif des talus. Pas de risque de chute de bloc identifié.</i>

<i>Référence</i>	<i>2 – RTM : 045-31 – P. ANTOINE &amp; L. BESSON</i>
<i>Titre</i>	<i>Rapport géologique concernant une demande de révision d'une partie de la limite des risques naturels sur le territoire de la commune de Biviers, parcelles 112, 113, 114, section C</i>
<i>Auteur</i>	<i>R.T.M Isère</i>
<i>Date</i>	<i>Juillet 1975</i>
<i>Contenu</i>	<i>2 rapports</i>
<i>Observation</i>	<i>Le rapport géologique vise à étudier la possibilité de redessiner la limite de l'enveloppe de l'aléa d'un ensemble de parcelle situé à l'intérieur de cette limite, empêchant le propriétaire d'obtenir l'autorisation de construire.</i>
<i>Utilisation</i>	<i>Propose de modifier le zonage chutes de blocs mais ne se prononce pas sur d'éventuels écroulements en masse. Propose de réduire l'emprise du risque torrentiel.</i>

<i>Référence</i>	<i>3 – Rapport du TF M. JUGE du RTM</i>
<i>Titre</i>	<i>Écroulement de la Falaise du Saint-Eynard</i>
<i>Auteur</i>	<i>R.T.M</i>
<i>Date</i>	<i>Juillet 1979</i>
<i>Contenu</i>	<i>Rapport – Plan</i>
<i>Observation</i>	<i>Description chronologique avec témoignage de l'écroulement de la falaise de Saint-Eynard</i>
<i>Utilisation</i>	<i>Événement historique documenté</i>

Référence	4 – RTM 045-32 – ADRGT
Titre	Étude de risques de chutes de blocs en provenance du Rachais et du Saint-Eynard (Communes de La Tronche, Corenc, Meylan, Biviers, et St-Ismier)
Auteur	A.D.R.G.T
Date	Octobre 1985
Contenu	Rapport – Plans – Trajectographies de 13 profils – Photographies de localisation
Observation	L'étude vise à déterminer le risque de chute de blocs en provenance des falaises et ressauts rocheux de la crête du Mont Jalla-Mont Rachais et du Mont Saint-Eynard et notamment les zones d'arrivée des blocs ainsi que leur poids.
Utilisation	7 profils trajectographiques qualifiant l'aléa de chutes de blocs sur la commune de Biviers

Référence	5 - CEMAGREF-RTM
Titre	Les torrents du Saint-Eynard – Travaux de génie civil réalisés par l'État depuis 1880 dans les ravins et torrents du St Eynard
Auteur	R.T.M/CEMAGREF
Date	Juin 1988
Contenu	5 Rapports : 1) méthodologie, 2) 1 Le Gamond, 3) 2 L'Aiguille, 4) 3 Les Guichards 5) 4 Le Corbone
Observation	L'étude vise à décrire et qualifier le phénomène de crues torrentielles provenant du Saint-Eynard et proposer des solutions d'entretien et d'aménagement pour limiter le risque.
Utilisation	Historique des crues, débit centennaux : le Gamond : $Q_{100} = 3,1 \text{ m}^3/\text{s}$ ; l'Aiguille : $Q_{100} = 3,6 \text{ m}^3/\text{s}$ ; Les Guichards : $Q_{100} = 1,9 \text{ m}^3/\text{s}$ ; Le Corbone : $Q_{50} = 6 \text{ m}^3/\text{s}$ (débits considérés à l'aval de la commune).

Référence	6 - RTM
Titre	Plan d'exposition aux risques naturels prévisibles de commune de BIVIERS
Auteur	Service départemental R.T.M
Date	1989
Contenu	Le règlement spécifique à la commune de Biviers accompagnées de cartes : carte des aléas, carte du zonage P.E.R et carte de localisation des phénomènes naturels.
Observation	Le plan d'exposition aux risques naturels prévisibles de la commune de Biviers vise à définir les zones de la commune exposées aux risques naturels. L'objectif étant d'interdire la construction dans les zones les plus exposées et d'imposer des prescriptions pour les constructions nouvelles autorisées dans les zones les moins exposées.
Utilisation	Document de référence pour la qualification des aléas naturels réglementés.



Référence	7 – GEOPOLE : 90 100 51
Titre	Étude géotechnique : Lotissement de la zone 2Nab à Biviers parcelle CO 735 (propriété GAILLOT)
Auteur	GEOPOLE
Date	25/10/90
Contenu	Rapport
Observation	L'étude vise à donner un avis géotechnique pour la construction d'une habitation individuelle (sondages, étude de fondations, suggestions d'exécution) : présence d'éboulis à matrice limono-argileuse.
Utilisation	Aucune information sur les aléas.

Référence	8 - RTM
Titre	Plan d'exposition aux risques naturels prévisibles de commune de BIVIERS : Révision partielle 1993
Auteur	Service départemental R.T.M
Date	1993
Contenu	3 documents dont deux rapports et une carte : 1) Le plan d'exposition aux risques naturels pour les secteurs révisés : Les Arriots, Les Plantés et Les Man, 2) Le règlement spécifique à la commune de BIVIERS, 3) La carte du zonage P.E.R
Observation	L'étude vise à réviser l'aléa et le règlement de certaine zone de la commune dans le but d'interdire la construction dans les zones les plus exposées et d'imposer des prescriptions spéciales pour les constructions nouvelles autorisée dans les zones les moins exposées.
Utilisation	Document de référence pour la qualification des aléas naturels réglementés.

Référence	9 – RTM 045-33 – GEOPOLE 94 10 292
Titre	Étude de stabilité à Biviers : parcelle 42 – M. et Mme BARDET à Biviers (38)
Auteur	GEOPOLE
Date	Novembre 1994
Contenu	Rapport – Plans – Sondages
Observation	L'étude vise à déterminer la faisabilité de l'implantation d'une future construction par rapport à la stabilité du sol étudié, chemin de l'église à Biviers
Utilisation	Secteur en parti concerné par des glissements anciens avec indices d'instabilité. Conclusion favorable sur la constructibilité sous réserve de respect de certaines prescriptions constructives.

<i>Référence</i>	<i>10 - RTM</i>
<i>Titre</i>	<i>Étude des débordements de quelques torrents du versant est de la Chartreuse</i>
<i>Auteur</i>	<i>Stage RTM – École Nationale Supérieure d'Hydraulique et de Mécanique de Grenoble (INPG)</i>
<i>Date</i>	<i>Août 1999</i>
<i>Contenu</i>	<i>Rapport – Plans – Photographies – Débits de crue et localisation</i>
<i>Observation</i>	<i>L'étude vise à décrire le phénomène de crues torrentielles provenant du Saint-Eynard (torrents de Gamond, la Doux, Chapicole, Corbone, Darguil et Craponoz) et proposer des solutions pour gérer au mieux le débordement des torrents dans les parties urbanisées des villes touchées.</i>
<i>Utilisation</i>	<i>Débit centennal : le Gamond : <math>Q_{100} = 2,88 \text{ m}^3/\text{s}</math> (débits considérés à l'aval de la commune)</i>

<i>Référence</i>	<i>11 – RTM 603 A 245 - ETRM</i>
<i>Titre</i>	<i>Étude de la canalisation du ruisseau de La Doux le long du C.D.11</i>
<i>Auteur</i>	<i>RTM/E.T.R.M</i>
<i>Date</i>	<i>Octobre 2000</i>
<i>Contenu</i>	<i>Rapport – Plans – Diagrammes</i>
<i>Observation</i>	<i>L'étude vise à dimensionner un ouvrage permettant l'écoulement du débit de crue de La Doux avec une forte pente.</i>
<i>Utilisation</i>	<i>Optimisation d'un aménagement hydraulique réutilisant des études hydrauliques antérieurs (<math>Q_{100} = 13 \text{ m}^3/\text{s}</math>)</i>

<i>Référence</i>	<i>12 – RTM 045 – 979 – SAGE RP. 2183</i>
<i>Titre</i>	<i>Éléments pour la détermination de l'aléa de référence Falaise du Saint-Eynard, Tronçon Manival – Col de Vence – Note technique</i>
<i>Auteur</i>	<i>SAGE ingénierie</i>
<i>Date</i>	<i>Octobre 2002</i>
<i>Contenu</i>	<i>Rapport – Plans – Photographies de localisation</i>
<i>Observation</i>	<i>L'étude vise à déterminer le risque de chute de blocs en provenance de la falaise du Saint-Eynard, sur les communes de Corenc, Meylan, Biviers et St-Ismier à l'aide d'études trajectographiques.</i>
<i>Utilisation</i>	<i>Historique des chutes de blocs. Synthèse des masses de blocs probable dans les zones de départ.</i>

Référence	13 – GINGER : RGR2.A.0104
Titre	Étude géotechnique d'avant-projet (Mission G12) (Piscine Villa Dyon)
Auteur	Ingénierie Europe
Date	Mars 2010
Contenu	Rapport – Plans – Sondages
Observation	L'étude vise à définir la contrainte ou la portance du sous sol afin de donner un avis géotechnique (fondation, terrassements etc.) pour la construction d'une piscine privée, chemin des Viers à Biviers.
Utilisation	Pas de risque de glissement de terrain identifié.

Référence	14 – RTM
Titre	Mission de diagnostic des risques de chutes d'éléments rocheux et de crues torrentielles vis-à-vis des enjeux humains et des infrastructures
Auteur	ONF RTM
Date	01/03/13
Contenu	Rapport & Plans
Observation	Diagnostic des risques de chutes de blocs entre Chevalières et St-Hugues et de risques de débordement torrentiel du ravin de l'Aiguille.
Utilisation	Proposition d'une carte des aléas de chutes de blocs et de crues torrentielles

Référence	15 – HYDROGEOTECHNIQUE SUD EST : C.13.53073
Titre	Rapport d'étude géotechnique d'avant-projet : Construction de 2 bâtiments annexes aux tennis – route de Meylan (Missions G11–G12)
Auteur	HYDROGEOTECHNIQUE Sud Est
Date	Octobre 2013
Contenu	Rapport – Plans – Sondages
Observation	L'étude vise à définir la contrainte ou la portance du sous sol afin de donner un avis géotechnique (proposition de fondation et suggestion d'exécution face aux problèmes potentiels) pour la construction de 2 bâtiments de type R0, roue de Meylan à Biviers.
Utilisation	Présence d'une grave caillouteuse. Pas d'aléa identifié.

Référence	16 – GEPOLE : 15 07 2433
Titre	Étude géotechnique : construction d'une piscine à Biviers parcelle CO 735 (propriété GROS)
Auteur	GEPOLE
Date	Juillet 2015
Contenu	Rapport – Plans – Photographies – Cartes – Sondages
Observation	L'étude vise à définir la contrainte ou la portance du sous sol afin de donner un avis géotechnique pour la construction d'une piscine privée, chemin des Viers à Biviers. : présence d'argiles caillouteuses sur 2 mètres d'épaisseur.
Utilisation	Le projet n'aggrave pas les risques de glissements de terrain



**ALP'GEORISQUES** - Z.I. - 52, rue du Moirond - Bâtiment Magbel - 38420 DOMENE - FRANCE  
Tél. : 04-76-77-92-00 Fax : 04-76-77-55-90  
sarl au capital de 18 300 €  
Siret : 380 934 216 00025 - Code A.P.E. 7112B  
N° TVA Intracommunautaire : FR 70 380 934 216  
Email : [contact@alpgeorisques.com](mailto:contact@alpgeorisques.com)  
Site Internet : <http://www.alpgeorisques.com/>