



**Commune de Morzine
Vallée de la manche**

Cartographie de l'aléa rocheux

Novembre 2013

Version définitive

Rédige par Jérôme LIÉVOIS

Chef de projet

le 30 octobre 2013

Validé par Florent CHARLES

Chef du service RTM 74

le 15 novembre 2013



Nos coordonnées

Office National des Forêts
Service RTM de Haute-Savoie
6 avenue de France
74000 ANNECY

Tél : 04 50 23 83 94

Fax : 04 50 23 83 95

rtm.annecy@onf.fr

1. SOMMAIRE



1. Sommaire	1
2. Contexte de l'étude	2
3. Le Cadre naturel	3
3.1. <i>La géologie</i>	3
3.2. <i>La couverture végétale</i>	4
3.3. <i>Anthropisation du paysage</i>	4
4. La méthode utilisée	5
4.1. <i>Chronologie de l'étude</i>	5
4.2. <i>Historique connu des évènements</i>	6
4.3. <i>Quantification du niveau d'aléa</i>	6
4.3.1. Localisation des zones de départ (cf. carte n°3)	6
4.3.2. Dessin automatique des lignes d'énergie (RollFree) de 28° à 38° par pas de deux degrés	7
4.3.3. Découpage en secteurs géomorphologiques homogènes.	8
4.3.4. Localisation et caractérisation éventuelle du peuplement forestier	9
4.3.5. Localisation et description des terrassements et ouvrages pouvant modifier de manière conséquente le trajet des blocs.	10
4.3.6. Les probabilités d'occurrence	11
4.3.7. Cartographie des aléas	11
5. Description par secteur	12
5.1. <i>Secteur 1 : Le Crêt , le Provion, Les Mouilles et Les Allamands</i>	12
5.2. <i>Secteur 2 : Le Chargeau</i>	12
5.3. <i>Secteur 3 : L'Érigné Derrière, L'Érigné Devant et La frasse</i>	13
6. Orientation pour le développement urbain	14
6.1. <i>De l'aléa à l'urbanisme</i>	14
6.2. <i>Sylviculture souhaitable dans les forêts de protection</i>	14
7. Conclusion	16
8. Bibliographie et documents consultés	17
9. Annexes	18



2. CONTEXTE DE L'ETUDE



Morzine est une commune de 3000 habitants pour 4410 ha située dans le Haut-Chablais, à la frontière du Valais suisse.

La vallée de la Manche couvre le tiers sud-est de son territoire, soit environ 14 000 ha.

Alors que la révision du Plan de Prévention des Risques naturels (PPR) était en cours d'instruction, un bloc rocheux de 24 mètres cube s'est arrêté contre une habitation du hameau des Allamands le 13 avril 2013.

Ce site n'était pas considéré comme menacé à l'échelle centennale dans le dossier en cours de procédure ni dans le PPR opposable.

La Direction Des Territoires de la Préfecture de la Haute-Savoie a missionné le service RTM pour que ce secteur fasse l'objet d'une étude plus poussée que la pratique aux « direx d'expert » habituellement mise en œuvre pour l'élaboration des PPR multirisques de montagne.

Pour ce faire, le RTM a déroulé le protocole appelé MEZAP, mis au point récemment en collaboration étroite avec l'IRSTEA de Grenoble.

Le présent rapport décrit la progression de l'étude qui débouche sur un document d'affichage des aléas rocheux sur un fond parcellaire au 1/5000.

La DDT a proposé un périmètre d'étude de 80 ha que nous avons agrandi à 440 ha par souci de cohérence mais sans coût complémentaire (Carte n°1).



3. LE CADRE NATUREL



La géologie, la nature du couvert végétale ainsi que l'anthropisation du paysage sont trois caractéristiques déterminantes dans l'analyse et la qualification des aléas rocheux.

3.1. La géologie

Le versant est dominé par le sommet des Hauts Fort qui culmine à 2466m. Ce massif fait partie de la nappe de charriage dite de la Brèche.

Trois formations sont dessinées sur la carte géologique n° 655 au 1/50 000 édité par le BRGM.

- ✓ Les schistes ardoisiers (notés **S** sur la carte géologique) qui forment la crête de la montagne sur un dénivelé moyen de 150 mètres.

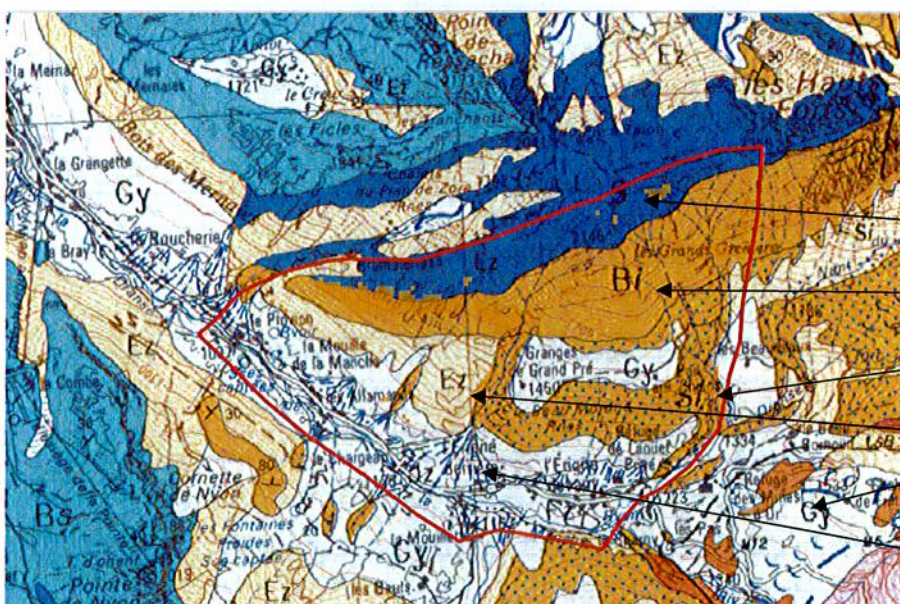
Ces niveaux renferment des horizons de brèches à éléments assez fins et à ciment abondant produisant des blocs très solides. Il forme la partie sommitale des escarpements propices aux départs de chutes de blocs. L'évènement d'avril 2013 s'est détaché d'un tel banc.

- ✓ La Brèche inférieure (notée **Bi** sur la carte géologique). Elle se trouve sous le niveau précédent.

Cet horizon d'une puissance de près de 200 mètre est composé d'éléments plus grossiers avec beaucoup de dolomie. C'est la formation qui donne la majorité des escarpements propices aux départs de chutes de blocs.

- ✓ Les schistes inférieurs (notés **Si** sur la carte géologique) constituent la pente intermédiaire et boisée au-dessus de l'Érigné et dans le ravin du Poil-aux-Chiens. Il ne donne que des volumes modestes et friables ce que souligne l'absence notable d'escarpement rocheux propices aux départs de chutes de blocs.

- ✓ Le quaternaire est décrit sous forme d'éboulis (**Ez**) sous le seul horizon de la Brèche inférieure alors que les dépôts morainiques (**Gy**) et torrentiels (**Jz** et **Fz**) colmatent le fond de vallée.



Extrait de la carte géologique n° 655 du BRGM avec en surimposition le périmètre d'étude. Trois niveaux rocheux sont dessinés :
S pour les schistes ardoisiers ;
Bi pour la brèche inférieure ;
Si pour les schistes inférieurs.
Ez décrit des éboulis.
Gy décrit des moraines glaciaires.
Jz et **Fz** décrivent des alluvions torrentielles.



3.2. La couverture végétale

Une hêtraie-pessière couvre une bonne partie du versant mais de manière hétérogène et avec quelques trouées de prairie.

Ces peuplements sont assez dynamiques et sont suffisamment étendus pour participer à la dissipation de l'énergie des plus petits blocs (volume inférieur à 2 mètres cube). Ils n'ont par contre aucune efficacité pour des volumes supérieurs.

Le sommet du versant est une pelouse alpine et le pied est couvert de prairies agricoles.

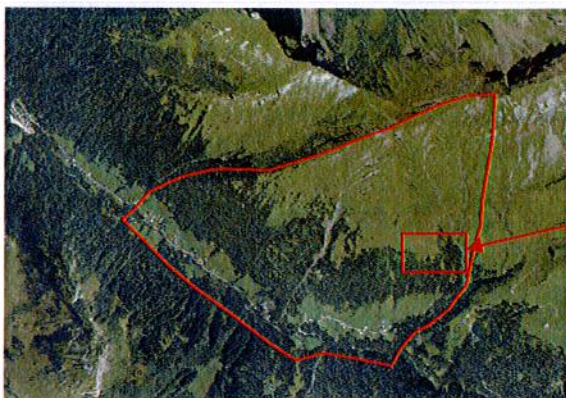


Photo n°2 : ortho photo IGN de 2008
avec le périmètre d'étude

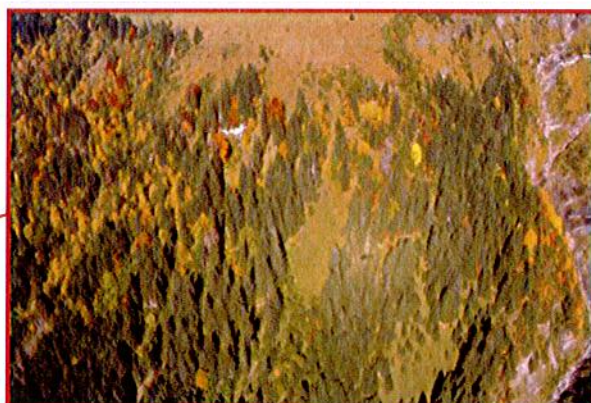


Photo n°3 : vue d'hélicoptère prise en 2001
du secteur du Poil-aux-Chiens

3.3. Anthropisation du paysage.

Les exploitations agricoles ont occupé progressivement le versant depuis le moyen âge jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle.

De l'habitat résidentiel à vocation principalement touristique c'est ensuite développé au point de devenir très majoritaire. Dans le cadre de cette évolution, la forêt s'est redéveloppée sur le versant, et seules les pentes les moins prononcées de pieds de versant sont encore exploitées par l'agriculture.

4. LA METHODE UTILISEE



Le service de Restauration des Terrains en Montagne (RTM) de l'Office National des Forêts (ONF) réalise depuis plus de trente ans des cartographies des aléas et risques naturels.

Ces études passent par une consultation des archives disponibles, la photo-interprétation à partir de couples stéréoscopiques de différentes époques, une prospection de terrain et la récolte éventuelle de témoignages.

Les données cartographiques existantes sont analysées et croisées dans un SIG : géologie, carte topographie, parcellaire ou encore orthophotos (photographies aériennes dont la déformation conique a été redressée pour être croisée avec les autres documents).

4.1. Chronologie de l'étude

1. Nous sommes partis des archives disponibles. Nous n'avions pas de trace écrite d'évènements du type chute de bloc sur ce site avant 2013.
2. Nous avons ensuite utilisé un logiciel qui permet, par traitement du modèle numérique de terrain (MNT) de l'IGN, de prédéfinir les limites d'atteinte probable et/ou possible. Nous utilisons pour cela une technique issue de la théorie dite de la ligne d'énergie. L'angle que forme avec l'horizontale la ligne qui relie le point d'arrêt à sa zone de départ est une constante dans un contexte donné. Par extrapolation les blocs arrivés le plus bas dans le versant décrivent une ligne d'énergie constante avec le sommet des zones de départs potentiels (cf. figure 1 page suivante).
3. Une prospection systématique du versant a été réalisée le 10 juillet 2013. A cette occasion, nous avons caractérisé 33 blocs rocheux dans les parties basses du versant, la plupart ont été pris en photo. Sur chacune de ces photos une canne métrique donne l'ordre de grandeur du volume du bloc ce qui permet de les ranger dans quatre classes de volume ($V < 0,25 \text{ m}^3$; $0,25 \text{ m}^3 < V < 1 \text{ m}^3$; $1 \text{ m}^3 < V < 10 \text{ m}^3$; $V > 10 \text{ m}^3$) notées de 1 à 4.

C'est aussi l'occasion de donner une classe d'âge à l'évènement (0-10 ans ; 10-100 ans ; > 100 ans) notées de 1 à 3.

Toutes ces photos sont jointes en annexe n°1 et une carte permet de les localiser ainsi que l'évènement d'avril 2013 (Carte n°2).

Enfin, lors de cette même prospection, nous avons recherché les ouvrages de protection ou les terrassements conséquents qui seraient de nature à influencer l'aléa P. Nous n'en avons pas trouvé sauf la route puis le torrent en fond de vallée.

Les caractéristiques générales de la forêt sont aussi relevées.

4. Ce n'est qu'une fois terminé ce traitement que le géologue a pu décrire au bureau l'intégralité des aléas rocheux zone par zone sur le territoire communal.
5. Cette étude est présentée au commanditaire pour permettre d'éventuels compléments d'échanges et d'information.
6. La carte définitive est enfin publiée avec la présente notice explicative.

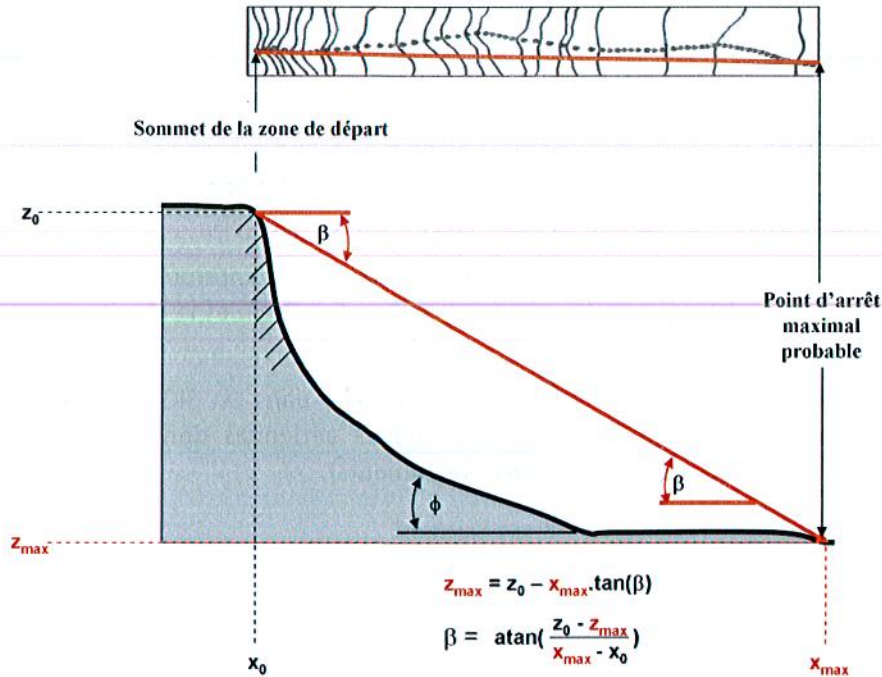


Figure 1 : Représentation schématique du principe de la ligne d'énergie et de la formule pour déterminer l'angle β

4.2. Historique connu des évènements

Il n'y a pas d'archives écrites ou de photographies d'évènements antérieurs à 2013 au service RTM 74. Le 21 mai 2013, des copies de courriers dont une pétition nous ont été transmises par la commune. Nous y apprenons les évènements suivants :

- En décembre 2006 un rocher est arrivé entre le chalet de Mr et Mme Schuster (451 chemin du Crêt au Provions) et leurs voisins.
- En juillet 2007 un nouveau rocher a atteint la terrasse en bois de ces mêmes propriétaires.
- En octobre 2007 un nouvel évènement en plus volumineux se produit au même endroit.

Le quatrième évènement est celui du 13 avril 2013 avec un bloc de 24 mètres cube.

Les deux sites sont localisés par une étoile et l'année de l'évènement sur la carte n°2.

4.3. Quantification du niveau d'aléa

Il s'agit de traiter l'ensemble des données collectées dans une démarche logique décrite ci-dessous.

4.3.1. Localisation des zones de départ (cf. carte n°3)

Par analyse automatique du MNT de l'IGN, puis observations lors de la prospection de terrain ainsi que par analyse de photos aériennes et de la carte géologique nous avons défini les périmètres de départs possibles en précisant pour chacun d'entre eux la nature pétrographique des affleurements : de la brèche ou des schistes.

Ces périmètres sont dessinés sur la carte n°3.



Photo 4 : la zone de départ de l'évènement du 13 avril 2013

4.3.2. Dessin automatique des lignes d'énergie (RollFree) de 28° à 38° par pas de deux degrés

Nous avons ensuite tracé l'ensemble des enveloppes de lignes d'énergie possible puis opéré un choix en référence au tableau ci-dessous.

Niveau de probabilité d'atteinte d'un point	Intervalle d'angles de la ligne d'énergie sans prise en compte de la forêt	Intervalle d'angles de la ligne d'énergie avec prise en compte de la forêt
Très fort	36° et plus	39° et plus
Fort	32°-35°	35°-39°
Moyen	30°-33°	33°-37°
Faible	26°-30°	29°-34°

Après la prospection de terrain et prise de mesure sur site, il est proposé de retenir la ligne issue de l'angle de 32° pour un fort niveau de probabilité d'atteinte, soit lorsque la forêt n'est pas efficace, soit pour le volume de référence variant de de 1 à 10 m³. Nous proposons de retenir la ligne issue de l'angle de 34° pour les autres cas, notamment lorsque la forêt remplit une fonction de protection.

Enfin nous avons au départ tracé la ligne issue de l'angle de 28° utilisable dans l'hypothèse d'éboulement en masse (volume supérieur à 100 000 m³). Après examen du site, cette hypothèse est écartée en référence centennale (probabilité très inférieure à 1% que se produise ce scénario dans une année). Il n'y a d'ailleurs pas de trace géomorphologique d'un tel évènement depuis le retrait des glaciers, soit environ 15 000 ans.

Ces trois familles de lignes sont représentées sur la carte n°4.

4.3.3. Découpage en secteurs géomorphologiques homogènes.

4.3.3.1 Au regard des volumes

Il s'agit d'estimer le volume des blocs relevés pour pouvoir caractériser l'intensité de l'aléa de référence centennale. Nous utilisons une grille de quatre classes notées de 1 à 4 ($<0,25 \text{ m}^3$, $0,25 \text{ m}^3 < V < 1 \text{ m}^3$, $1 \text{ m}^3 < V < 10 \text{ m}^3$, $V > 10 \text{ m}^3$) plus la possibilité d'éroulement en masse ici écartée.

L'intensité de l'aléa est directement attachée à ce volume de référence.

Niveaux d'intensité	Description	Endommagement
Faible	Le volume unitaire pouvant se propager est inférieur à $0,25 \text{ m}^3$	Peu ou pas de dommage au gros œuvre, perturbation des activités humaines.
Modérée	Le volume unitaire pouvant se propager est supérieur ou égal à $0,25 \text{ m}^3$ mais inférieur à 1 m^3	Domage au gros œuvre sans ruine. Intégrité structurelle sollicitée.
Elevée	Le volume unitaire pouvant se propager est supérieur ou égal à 1 m^3 mais inférieur à 10 m^3	Domage important au gros œuvre. Ruine probable. Intégrité structurelle remise en cause.
Très élevée	Le volume unitaire pouvant se propager dépasse 10 m^3	Destruction du gros œuvre. Ruine certaine. Perte de toute intégrité structurelle

Classes d'intensité en fonction des volumes de référence.

NB : Il y a des blocs de plus de 10 m^3 et plus, visibles aujourd'hui en pied de pente uniquement entre les Allamands et le Crêt.

Par ailleurs et entre le Crêt et Chargeau, il y a des blocs d'un volume proche du mètre cube.

La carte n°5 décrit la classe de volume pour l'ensemble des blocs identifiés.

4.3.3.2 Au regard de l'activité constatée.

La classe d'âge des blocs relevés permet d'avoir une idée de la densité des événements dans le temps encore appelée « activité du site ».

L'activité de la zone est déduite du nombre de blocs observés par classe en zone d'arrêt, c'est-à-dire en pieds de versant ou à proximité des enjeux, soit sur une bande d'environ 100 mètres de large.

Indice d'activité par zone homogène	Description
Faible	De l'ordre d'un bloc de l'aléa de référence ou moins par siècle
Moyen	De l'ordre d'un bloc de l'aléa de référence par décennie
Elevé	De l'ordre d'un bloc de l'aléa de référence ou plus par année

La carte n°6 décrit la classe d'âge pour l'ensemble des blocs identifiés.

Nous avons identifié 3 zones homogènes en intensité d'aléa et en activité:

N° de secteur	Localisation	Volume de référence retenu	Indice d'activité retenu
1	Le Provion, La Mouille de la Manche, Les Allamands ?	10 m ³	Élevé
2	Le Chargeau	1 m ³	Moyen
3	L'Erigné Derrière, L'Erigné Devant, La Frasse	1 m ³	Faible

Ces 3 zones sont présentées sur la carte n° 7. Dans le détail :

La zone n°1 recèle les 7 blocs de 10m³ et plus (n° 5, 7, 9, 12, 15, 16, 30). C'est également elle qui détient les 4 derniers évènements datés depuis moins de 10 ans mais également 10 autres évènements en moins d'un siècle et le tous sur une longueur horizontale de moins de 800 mètres.

Discussion critique : Les blocs n° 1 à 4 ont peut-être été déplacés après un évènement.

La zone n°2 n'a pas d'évènement daté de la dernière décennie. Les 6 évènements de moins de 100 ans (n° 22, 24, 25, 26, 27, 29) ne dépasse pas un volume de 1 m³ sur une longueur horizontale de 400 mètres linéaire. En effet vu la proximité du torrent perché ainsi que la gangue graveleuse des blocs 23 et 29, ceux-ci sont très probablement fait l'objet d'un charriage torrentiel. Ils ne doivent pas être considérés comme le résultat de chute de rochers.

Discussion critique : le cône de déjection du torrent de Chargeau contient de très nombreux blocs charriés par le torrent. L'aléa est ici torrentiel.

La zone n°3 ne comporte que deux blocs relevés. Ceux-ci sont de volume modeste mais ils ont été très probablement emmenés par une avalanche récente. Toutefois l'observation du versant démontre que des venues sont possibles notamment lors de chablis et même en l'absence de zone de départ identifiée.

4.3.4. Localisation et caractérisation éventuelle du peuplement forestier

La forêt est présente sur tout le versant. Elle est entièrement du domaine privé.

Elle est composée de peuplements mélangés (épicéa, hêtre, érable,) sous forme de futaie peu entretenue. Avec en moyenne 20 m²/ha, la surface terrière¹ y est assez modeste (futaie claire) mais sur quelques parcelles plantées en épicéa et en bas de pente, cette surface dépasse 30 m²/ha.

Le tableau ci-dessous propose un classement de la fonction du peuplement au regard du volume de référence et à la condition que nous ayons au moins 200 m de parcours du bloc dans ce peuplement.

Volume du bloc de l'aléa de référence	Taillis	Futaie claire	Futaie dense
≤ 0,25 m ³	X	X	X
≤ 1 m ³	Effet limité	X	X
≤ 5 m ³	Effet très limité	Effet limité	X
> 5 m ³	Aucun effet		

¹ Addition par hectare de la surface de section des fûts de tous les arbres de plus de 7,5 cm de diamètre mesuré à 1,30m du sol

Dans notre cas nous nous considérerons que la forêt ne remplit pas de fonction de protection pour l'aléa de référence dans la zone n°1. Toutefois elle limite l'extension des volumes les plus modestes.

En revanche, elle remplit une fonction de protection pour l'aléa de référence sur les zones n° 2 et 3.

La carte n°8 décrit le périmètre de cette forêt à fonction de protection.



Photo 5 : un peuplement d'épicéa en bas de pente issu d'un reboisement mais insuffisant pour prétendre arrêter un bloc de plus de 10 m³

4.3.5. Localisation et description des terrassements et ouvrages pouvant modifier de manière conséquente le trajet des blocs.

Seule la plateforme de la route et plus généralement le fond de vallée participe activement à la dissipation de l'énergie des blocs.



Photo 6 : seule le fond de vallée avec la route et le torrent participe activement à la dissipation de l'énergie

4.3.6. Les probabilités d'occurrence

Pour chacun des 3 secteurs, l'étude décrit le scénario que l'on peut raisonnablement craindre à l'échelle d'une vie humaine.

C'est ce que nous appellerons l'aléa de référence standard ou aléa de référence centennale (probabilité de survenir de l'ordre de 1% chaque année).

Par ailleurs, l'hypothèse d'un éboulement majeur (de l'ordre de 100 000 m³ et plus) a été étudiée. Il n'y a pas trace géomorphologique d'un tel événement depuis le retrait du glacier de la Dranse. De même, il n'y a pas de discontinuité majeure et visible laissant présager un tel scénario. Nous en déduisons que ce type d'aléa n'est pas de probabilité d'occurrence centennale.

4.3.7. Cartographie des aléas

■ En tenant compte de la réalité de l'état de la surface parcourue

Un certain nombre de conditions présentes sur le terrain peuvent toutefois interférer sur la trajectoire des blocs rocheux. Ce sont par exemple les plateformes de la voie routière.

C'est aussi et surtout le couvert forestier, à la condition que les blocs ne dépassent pas les deux mètres cube de volume et que le parcours en forêt – même en futaie claire – soit au moins de 200 mètres linéaires.

5. DESCRIPTION PAR SECTEUR



Une présentation est faite ci-dessous par secteur pour expliquer le choix du zonage des aléas qui tient compte de l'ensemble des éléments présentés ci-dessus.

5.1. Secteur 1 : Le Crêt , le Provion, Les Mouilles et Les Allamands

Le volume de référence est de 10 m³. La forêt ne peut rien pour stopper une telle masse.

La ligne des 32° est retenue pour la limite aval d'atteinte à l'échelle centennale. Elle est toutefois limitée par le fond de vallée.

C'est une zone d'aléa Élevé sans sous zonage.



Photo 7 : l'évènement du 13 avril 2013 caractérise l'aléa de référence sur la zone homogène n°1

5.2. Secteur 2 : Le Chargeau

Les plus gros volumes observés sur ce secteur ne dépassent pas le mètres cube, et l'activité y est moyenne.

La Forêt remplit une fonction de protection insuffisante en l'état du fait de sa faible surface terrière.

La ligne de 32° délimite la base de la zone d'aléa fort. Les exemples des blocs n° 27 et 28 montrent même qu'elle peut être légèrement dépassée.

Le reste du versant boisé en dehors du cône de déjection du torrent est soumis simplement à la venue de petits éléments notamment lors de chablis. C'est alors un aléa de niveau moyen.





Photo 8 : le bloc n°27 est bien représentatif du volume de référence centennale en zone d'aléa élevé

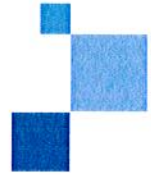
5.3. Secteur 3 : L'Érigné Derrière, L'Érigné Devant et La frasse.

Cette zone n'est soumise qu'à la chute de petits volumes et avec une faible activité.

Dans le secteur de la Frasse, la ligne de 34° est retenue, mais ce n'est qu'un aléa de niveau moyen du fait de la modestie des volumes. Sur l'Érigné Derrière et L'Érigné Devant, le versant boisé est soumis simplement à la venue de petits éléments notamment lors de chablis. C'est aussi un aléa de niveau moyen.

La combe situé au-dessus de 1500 m est soumise à des venus de blocs mais en charriage torrentiel ou lors d'évènements avalancheux. C'est un aléa élevé mixte (A3T3P3).

6. ORIENTATION POUR LE DEVELOPPEMENT URBAIN



6.1. De l'aléa à l'urbanisme

Le risque naturel est le résultat sur un site donné de l'existence d'un aléa naturel pouvant impacter un ou plusieurs enjeux. En termes d'urbanisme, la doctrine nationale dit qu'il ne faut pas augmenter les enjeux en zone d'aléas.

Il est proposé dans le cadre du PPR de décliner cette doctrine en appliquant les principes suivants :

En zone d'aléa fort : il est interdit d'implanter tout nouveau bâtiment. Seuls sont autorisés l'entretien des bâtiments existants sans augmentation de la surface habitable ni modification dans l'usage qui augmenteraient la valeur du bien. Les équipements nécessaires au fonctionnement des services publics dérogent à cette interdiction.

En zone d'aléa moyen : le même principe que pour les zones d'aléa fort s'applique sur les secteurs non urbanisés.

Pour les zones qui seraient déjà urbanisées ou en cours d'urbanisation, il sera demandé au pétitionnaire de produire une étude trajectographique précisant les conditions d'adaptation du projet au contexte.

Dans le cas présent il apparaît qu'il n'y a pas de construction dans cette zone.

En zone d'aléa P boisée : nous proposons que les boisements à fonction de protection soient classés en zone verte.

Le périmètre de ces espaces boisés est dessiné sur la carte n°. Il couvre environ 81 hectares dont 8,5 ha sur la commune voisine de Monétier-Mornex.

Par ailleurs, les coupes rases sur de grandes surfaces (> 2 ha) et sur des versants soumis à des phénomènes naturels sont proscrites en Haute-Savoie (Arrêté préfectoral DDAF/2007/SEGE/n°49 du 2 mai 2007).

6.2. Sylviculture souhaitable dans les forêts de protection

- ✓ Réalisation d'un plan d'aménagement forestier en forêts publiques, d'un plan simple de gestion ou d'un Règlement Type de Gestion Approuvé en forêts privées (art. L 222-6 du Code Forestier) intégrant la fonction de protection.
- ✓ A défaut d'un tel plan validé par les services compétents, les prescriptions suivantes sont recommandées.



- ✓ Limiter toutes les coupes à blanc à 50 ares d'un seul tenant lorsqu'elles laissent le sol à nu et limiter à 50 mètres le diamètre de ces trouées mesuré dans la ligne de plus grande pente.
- ✓ Une distance de 100 mètres dans la ligne de plus grande pente est nécessaire entre deux coupes si le délai entre ces coupes est inférieur à 15 ans.
- ✓ Planter en collectif, créer ou favoriser des collectifs de 1 à 2 ares distants de 8 à 10 mètres à l'âge adulte (distance entre couronne de deux collectifs d'âge adulte).
- ✓ Introduire ou maintenir de la diversité dans les essences en limitant à 20% les résineux.

7. CONCLUSION



Cette étude est basée à la fois sur une enquête concernant l'historique des évènements, sur un travail de photo-interprétation, sur une expertise de terrain, et sur l'utilisation d'outils de modélisation simples et rustiques. Elle confirme que le versant sud de la vallée de la Manche de la commune de Morzine est particulièrement exposé aux risques rocheux.

La cartographie de l'aléa chutes de blocs qui en résulte doit concourir à la politique de prévention des risques naturels, en réglementant les projets d'urbanisme à venir, et en identifiant les enjeux actuels les plus exposés.

La méthodologie développée, notamment le recours à la théorie et aux enseignements de la ligne d'énergie, en complément de l'expertise de terrain, pourrait avantageusement être utilisée dans la plupart des études de risques liés aux chutes de blocs. Son faible coût et sa relative facilité de mise en œuvre devraient faciliter son déploiement.



8. BIBLIOGRAPHIE ET DOCUMENTS CONSULTÉS.



- ✓ Carte géologique de la France, 1/80 000, feuille Annecy 3ème édition, ministère de l'Industrie.
- ✓ Carte géologique de la France, 1/50 000, feuilles Annemasse, édition BRGM.
- ✓ Photographies aériennes en infra-rouge pour consultations stéréoscopiques, mission IFN 1973, mission IFN 1984, mission IFN 1995.
- ✓ Ortho photo de l'IGN de 2000, 2004 et 2008.



9. ANNEXES



1. Carte du périmètre de l'étude.
2. Carte de localisation des blocs relevés en juillet 2013
3. Carte de localisation de zones de départ.
4. Carte de positionnement des lignes d'énergie retenues.
5. Carte de classement des volumes relevés en juillet 2013.
6. Carte de classe d'âge des blocs relevés en juillet 2013.
7. Carte de délimitation des zones homogène pour la caractérisation des aléas de référence.
8. Carte des aléas rocheux sur fond IGN agrandi au 1/12500.
9. Carte des périmètres des forêts à fonction de protection.
10. Carte des aléas rocheux et des forêts à fonction de protection sur fond cadastral au 1/5000.
11. Tableau des photos prises en juillet 2013.

