

CHAPITRE 2

LES PHÉNOMÈNES NATURELS EXISTANTS

1 Les phénomènes naturels

Plusieurs types de phénomènes naturels se manifestent - ou sont susceptibles de se manifester - sur la commune des CONTAMINES MONTJOIE. Le Plan de Prévention des Risques naturels prend en compte des risques induits par les phénomènes suivants :

- ◆ les crues torrentielles,
- ◆ les laves torrentielles
- ◆ le ruissellement sur versant,
- ◆ les chutes de pierres et de blocs,
- ◆ les glissements de terrain,
- ◆ les avalanches,
- ◆ les terrains hydromorphes,
- ◆ les effondrements

La nature des phénomènes désignés par ces termes peut s'éloigner de leur signification usuelle. Il semble donc utile de résumer ici la typologie utilisée (cf. tableau 4 en page suivante). En fait, ces définitions, très théoriques, recouvrent des manifestations très diverses. Elles permettent toutefois d'éviter certaines ambiguïtés et confusions grossières notamment :

- ◆ entre *chutes de pierres ou de blocs* et *écroulements* massifs mobilisant des milliers voire des millions de mètres cubes de roches ;
- ◆ entre *crue torrentielle* et *inondation* par des cours d'eau lents, aux variations de débit progressives et connaissant un transport solide modéré ;

Tableau 4 : Définition sommaire des phénomènes naturels étudiés

<i>Phénomènes</i>	<i>Définitions</i>
Chute de pierres	Chute d'éléments rocheux d'un volume unitaire de quelques décimètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est limité à quelques dizaines de mètres cubes.
Chute de blocs (glace)	Chute d'éléments d'un volume unitaire compris entre quelques décimètres et quelques mètres cubes. Le volume total mobilisé lors d'un épisode donné est limité à quelques centaines de mètres cubes.
Crue torrentielle	Apparition ou augmentation brutale du débit d'un cours d'eau à forte pente qui s'accompagne d'un important transport de matériaux solides et d'érosion.
Lave torrentielle	Coulée de boue et de blocs provoquée par des précipitations violentes, sur des matériaux déstabilisés et sur des terrains à fortes pentes.
Terrains hydromorphes	Présence d'humidité importante dans le sol se traduisant par des étendues d'eau stagnantes, la présence de végétation hygrophile, etc.
Glissement de terrain	Mouvement d'une masse de terrain d'épaisseur variable le long d'une surface de rupture. L'ampleur du mouvement, sa vitesse et le volume de matériaux mobilisés sont éminemment variables : glissement affectant un versant sur plusieurs mètres d'épaisseur, coulée boueuse, fluage d'une pellicule superficielle...
Ruissellement sur versant	Écoulements plus ou moins diffus apparaissant lors de fortes précipitations ou de la fonte rapide du manteau neigeux. Ces écoulements peuvent se concentrer à la faveur d'un chemin, d'une combe etc. et raviner les zones concernées.
Avalanche	Une avalanche est un mouvement gravitaire de neige. Ce déplacement de masse est compris entre quelques unités à plus de cent mètres par seconde sur une distance allant de quelques dizaines à plusieurs milliers de mètres.
Affaissement, effondrement	Évolution de cavités souterraines avec des manifestations en surface lentes et progressives (affaissement) ou rapides et brutales (effondrement) ; celles issues de l'activité minière (P.P.R. minier) ne relèvent pas des risques naturels.

La localisation des zones soumises à ces phénomènes fait appel à la consultation des archives et études disponibles, à des reconnaissances de terrain et à l'exploitation des photographies aériennes. Cette démarche permet l'élaboration de la **carte de localisation des phénomènes naturels**, document informatif joint à la présente note de présentation. Cette carte est établie sur un fond topographique à l'échelle 1/25 000. Elle présente **les manifestations avérées ou supposées (ex: après analyse de photographies aériennes)** des phénomènes pris en compte. Il s'agit donc soit de **phénomènes historiques**, soit de **phénomènes actuellement observables**.

Remarque relative à la prise en compte des séismes : 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 ce P.P.R.. Il sera donc exclusivement fait référence au décret n°2000-892 du 13 septembre 2000 portant modification du décret n°91-461 du 4 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique.

Depuis le décret du 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique (entrée en vigueur le 1^{er} mai 2011) divisant le territoire en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (**art. R563-1 à R563-8** du Code de l'environnement modifiés par **les décrets et l'Arrêté du 22 octobre 2010**). Les limites de ces zones ont été ajustées au découpage communal. La commune des CONTAMINES MONTJOIE est ainsi située dans « une zone 4 », dite « **zone de sismicité moyenne** »

Plusieurs secousses ont été ressenties depuis le début du XIX^{ème} siècle sur le département, et de façon significative (intensité V minimum sur l'échelle MSK) : elles sont recensées dans le tableau suivant (d'après *Vogt et al.*, 1979).

Tableau 5 : Secousses sismiques ressenties en Haute-Savoie avec une intensité supérieure ou égale à VI

Rappel : l'échelle MSK est une échelle macrosismique fondée sur l'évaluation des effets des secousses sur les biens et les personnes.

Date	Epicentre			Intensité	Localités touchées et dégâts
	Lieu	Latitude	Longitude		
11 mars 1817	Saint-Gervais	45,9° N	60,8° E	VII - VIII	Dégâts aux églises des Houches et de Saint-Gervais, murs fendus au Grand-Bornand, avalanches.
19 février 1822	Chautagne	45°50' N	5°50' E	VIII	Nombreuses cheminées renversées à Chambéry, Yenne, Chindrieux, Rumilly, Annecy, Seyssel. Deux maisons renversées à Seyssel, plusieurs blessés à Annecy.
Août 1839	Annecy			VII	Huit secousses du 11 au 27, un mort par chute de cheminée à Annecy.
2 décembre 1841	Chautagne			VII	Chutes de cheminées à Chambéry, Rumilly, Annecy. Plafonds lézardés à Rumilly.
25 juillet 1855	Viège (SUISSE)			VI - VII	Villy, Chamonix, Boège. Chutes de cheminées à Annecy.
8 octobre 1877	Présilly	46°05'N	6°04'E	VI - VIII	Présilly, La Roche-sur-Foron, Bonneville.
30 décembre 1879	Samoëns	46,1° N	6,8° E	VII	Chutes de cheminées à Montriond, Samoëns et Sixt. Eroulement de la montagne de Sambet à Sixt. Séisme largement ressenti à Saint-Jean-d'Aulps, Vailly et Cluses.
29 avril 1905	Argentière	45,9° N	7,0° E	VIII	Eroulements de maisons aux Praz et aux Tines, maisons lézardées à Argentière, éboulements. Réplique le 13 août 1905, grandes avalanches et chutes de rochers.
21 juillet 1925		45°58' N	6°12' E	VI	Feigères.
17 avril 1936	Vuache	46°03' N	5°58'E	VII	Cheminées tombées à Frangy, Minzier, Vanzy et Chaumont.
25 janvier 1946	Valais (SUISSE)	46°19' N	7°30' E	VI - VII	Légers dégâts à Abondance, Châtel, Lugrin et Cercier. Réplique le 30 mai 1946.
19 août 1968	Abondance	46°17' N	6°45' E	VII	Légers dégâts à Abondance, Richebourg, La Chapelle d'Abondance et Thonon. Nombreuses répliques.
2 décembre 1980	Faverges			VI - VII	Faverges, Saint-Ferréol.
8 novembre 1982	Bonneville			V - VI	La Roche-sur-Foron, La Balme-de-Sillingy.
14 décembre 1994	Entremont	45°58'N	6°24'E	VI - VII	Cheminées renversées et chutes de tuiles à La Clusaz, Entremont, Petit-Bornand. Divers dégâts à Annecy, La Clusaz, Rumilly, Saint-Jean-de-Sixt, Thônes et Thorens-Glières.
15 juillet 1996	Annecy - Cruseilles			VI - VII	Annecy, Epagny, Meythet, Rumilly (VII), Cruseilles (VI) et Cluses (V) sont touchées. Cheminées renversées, murs fissurés dans la région d'Annecy. Un blessé.
23 juillet 1996	Epagny – Annecy			V	
8 septembre 2005	Vallorcine			V	

Sources : Règles parasismiques 1969 révisées 1982 & Service R.T.M. de la Haute-Savoie

2 Sources d'informations

Les enquêtes menées auprès des élus, de la population et des services déconcentrés de l'Etat (ONF- RTM) ont permis de dresser un premier inventaire des phénomènes naturels existants sur le territoire communal, et de recenser les événements particulièrement marquants.

L'étude des phénomènes naturels historiques a été réalisée sur la base :

- des archives R.T.M. ainsi que de celles de la mairie : rapports du service, coupures de journaux, ... ;
- des cartes géologiques : la commune des CONTAMINES MONTJOIE est couverte par la feuille au 1/50 de Saint-Gervais-les-Bains, éditée en 1977 ;
- Carte ZERMOS, région ST GERVAIS, LES CONTAMINES MONTJOIE, éditée par le BRGM en 1979
- de l'interprétation de photographies aériennes ;
- des cartes I.G.N. au 1/25 000^e ainsi que des fonds agrandis au 1/10 000^e ;
- des études disponibles ;
- de l'Enquête Permanente sur les Avalanches (E.P.A.) effectuée par l'Office National des Forêts depuis le début du XXI^{ème} siècle ;
- des Cartes de Localisation des Phénomènes Avalancheux (C.L.P.A.) éditées par le CEMAGREF ;
- du Plan d'Exposition aux Risques naturels des CONTAMINES MONTJOIE approuvé en décembre 1987 ;
- de visites de terrain, ainsi que des renseignements fournis par la commune et ses habitants.

Nota Bene : il est rappelé qu'aucun moyen de prospection physique profond n'a été utilisé.

Les informations collectées sur les événements inventoriés sont présentées succinctement dans le tableau ci-après. Leur localisation connue ou supposée est donnée sur la carte de localisation des phénomènes naturels.

Tableau 6 : Les phénomènes historiques recensés (pages suivantes)

Phénomène	Date	Localisation	Description	source
Avalanche	4 février 1961	La Combe, Le Baptieu (CLPA n°6)	Une maison détruite dans le hameau du Baptieu, nombreuses pertes matériels Destruction d'une grange au Rayères et 3 granges aux AdretS	Photo Giet – RTM 74
Avalanche	4 février 1961	Crêt Est, La Berflière (CLPA n°3)	Ancien bâtiment de ferme situé à 1258 m détruit	RTM 74
Avalanche	4 février 1961	Crêtes sud du Mont Joly, Colombaz	Destruction de 6 granges d'altitude	RTM 74
Avalanche	2 février 1978	La Chapelle (CLPA n°128)	Maisons frôlées par l'avalanche, effet de souffle	RTM 74
Avalanche	2 février 1978	Chovettaz (CLPA n°3)	Petite coulée en amont du pont	RTM 74
Avalanche	2 février 1978	Le Tour (CLPA n°12)	Avalanche descendue à l'amont de la route Important transport de bois	RTM 74
Avalanche	20 janvier 1981	Nant Fandraz, Les Hoches, Nant Borand	Les Hoches : a traversé la route Le Baptieu : arrivée à proximité des premières maisons	RTM 74
Avalanche	25 janvier 1981	Les Hoches-Nant de l'Ile (CLPA n°128)	Bois, pierre et blocs sur 3 à 4 ha de terrain de fauche	RTM 74
Avalanche	8 février 1984	Le Baptieu (CLPA n°6)	Destruction d'un télébaby Bois, pierre et blocs sur 5 à 6 ha de terrain de fauche	Photo PGHM – RTM 74
Avalanche	9 février 1999	La Chapelle	Avalanche de poudreuse entre 2200 m et 1600 m Pylône EDF renversé par le souffle	RTM 74
Avalanche	21 février 1999	La Berfière	évacuation des habitations menacées	RTM 74
Avalanche	22 février 1999	Baptieu, Nivorin	Arrêt à 25 mètres des premières maisons du Baptieu	RTM 74
Avalanche	28 février 2008	Aiguille Croche (CLPA n°78)	Avalanche de fonte durant une période de redoux Cassure de 80 à 100 cm sur environ 40 m	RTM 74 Dauphiné libéré

Phénomène	Date	Localisation	Description	source
Crue Torrentielle	14 septembre 1733	Bon Nant et affluents	Une grande crue du Bon Nant et de ses affluents provoque la submersion et la dégradation de plus de 200 ha de terrain Moulin détruit, maison inondée	RTM 74
Crue Torrentielle	14 septembre 1733	Nant des Tours	Charriage de grosses pierres. Repousse le Bon Nant sur l'autre rive du coté du hameau du Lay.	
Crue Torrentielle	14 septembre 1733	Nant D'Armancette	Divagation du torrent sur son cône vers les Loyers. Terrains engravés, moulin détruit, maison inondée	
Crue Torrentielle	19 ^{ème} siècle	Bon Nant	Nombreuses divagations	RTM 74
Crue Torrentielle	17 juillet 1864	Nant Rouge	Crue	RTM 74
Crue Torrentielle	23 août 1864	Nant d'Armancette	Pont des Loyers et d'Armancette emportés. Change de lit	RTM 74
Crue Torrentielle	25 juillet 1875	Nant Rouge	Crue	
Crue Torrentielle	19 juillet 1881	Nant Foudraz et Nant d'Armancette	Bon Nant détourné vers La Vy. Nant Foudraz déborde et emporte un pont de bois et coupe le chemin de grande communication n°8 sur 100m de long	RTM 74
Crue Torrentielle	29-30 août 1882	Nant Rouge, Nant Tour, Bon Nant	Une trombe d'eau s'abat dans la nuit sur la chaîne du Mont Joly provoquant une crue subite du Nant Rouge, du Nant du Tour et du Bon Nant. Importants dégâts : 34 propriétaires ont souffert de ces ravages, terrains emportés, récoltes détruites, 4 ponts en bois emportés sur le Bon Nant.	RTM 74
Crue Torrentielle	3 juin 1897	Nant Foudraz Nant Rouge	Dégât aux propriétés et au pont de Vy	RTM 74
Crue Torrentielle	12 juillet 1900	Nant Foudraz	Une crue emporte le pont du chemin vicinal n°2	RTM 74
Crue Torrentielle	21 août 1900	Le Nant de L'Armancette	Le torrent déborde, envahit les propriétés et dégrade le chemin de grande communication n°8	RTM 74
Crue Torrentielle	9 juillet 1905	Le Nant de L'Armancette	Pont endommagé	RTM 74

Phénomène	Date	Localisation	Description	source
Crue Torrentielle	1908	Nant Rouge	Crue comparable à celle de 1882 et 1969	Mairie
Crue Torrentielle	1914	Nant de l'Arête	Ancienne chapelle Notre Dame de l'Arête emportée	RTM 74
Crue Torrentielle	Septembre 1928	Le Nant de L'Armancette	L'Armancette change de cours sur 400 ml à l'amont du Cugnon par le vieux chemin des Revers	RTM 74
Crue Torrentielle	29-30 août 1944	Le Nant de L'Armancette	Obstruction du pont de l'Armancette par des dépôts très importants Débordement du torrent sur le chemin du Cugnon en rive gauche	RTM 74
Lave torrentielle	23 juillet 1964	Le Nant de L'Armancette	Lit du torrent obstrué par un apport de 50 000 à 80 000 m3 de matériaux Garage encombré d'alluvions, voitures endommagées Pont obstrué et recouvert de matériaux	RTM 74
Lave torrentielle	31 août 1964	Le Nant de L'Armancette	Embâcle sous le pont de la route nationale 202. RN202 recouverte de matériaux.	
Lave torrentielle	17 septembre 1964	Le Nant de L'Armancette	Crue avec engravement sur une hauteur de 10 mètres. Apport de blocs de 80 m3. Recouvrement de la chaussée dur 200 m. Lac de 500 m de long sur le Bon Nant dont le lit se serait engravé de 5 mètres. En aval du confluent, les dépôts et les divagations ont menacés les fondations de deux habitations et de la RN202. Volume des apports solides 100 à 120 000 m3. A l'issue de ces crues, des débordements importants se sont produits en rive gauche en direction du Cugnon, des terrains, aujourd'hui construits, ayant été atteints.	Photo RTM 74
Crue Torrentielle	3 juin 1967	Nant Rouge	Dégâts aux propriétés au lieu dit Baptieu – Lay, obstruction du Bon Nant sur 300ml par les apports du Nant Rouge	RTM 74
Crue Torrentielle	4 août 1967	Bon Nant, Nant de l'Ile, Nant de la Berfière, Nant Foudraz, Nant Rouge, Nant des Bécus	Un violent orage fait sortir de leurs lits la plupart des torrents de la commune, des passerelles sont emportées, les lits sont obstrués.	RTM 74

Phénomène	Date	Localisation	Description	source
Crue Torrentielle	4 août 1967	Nant Fandraz,	Digue en gabions sur la rive droite détruite sur 8 ml. Passerelle emportée. 10 ares de cultures recouvertes par les dépôts.	RTM 74
Crue Torrentielle	4 août 1967	Nant de Chovettaz	Crue solide emportant la passerelle et charriant un blocs de 20 m3. Obstruction du lit. Les dépôts recouvrent 5 ares de prés.	RTM 74
Crue Torrentielle	4 août 1967	Nant de l'Ile	Lit comblé sur 320 m de long. Un hectare de terrain dégradé.	RTM 74
Crue Torrentielle	21-22 septembre 1968	Nant de l'Arête, Bon Nant	Débordement du Bon Nant avec dépôt de matériaux provenant du Nant de l'Arête. Le CD 902 est encombré par les dépôts.	RTM 74 Dauphiné Libéré
Lave Torrentielle	24 et 25 juillet 1969	Nant Rouge	Le Nant Rouge détruit en partie la voie communale, endommage une habitation au Baptieu et inonde toute la zone du Lay. Dépôt d'environ 50000 m3 de matériaux sur le cône. Erosion de berges importante occasionnée par la crue sous le village de la Vy et sous le chef lieu, où à 2 endroits le versant « dominé par des bâtiments », menace de s'ébouler.	RTM 74
Crue torrentielle	14 et 15 aout 1969	Nant Rouge	Obstruction du Bon Nant	RTM 74
Crue Torrentielle	26 juillet 1973	Ruisseau des Fornets	Le ruisseau mal canalisé en amont entraîna une coulée de boue qui endommagea un chalet à l'aval. 300 m3 de matériaux mobilisé.	PER 1987
Crue Torrentielle	1986	Nant de la Berfière, Nant de la Chovettaz	Important dépôt de matériaux dans le lit	RTM 74
Crue Torrentielle	16 août 1989	Nant d'Armancette, Nant Foudraz, Bon Nant, Nant des Tours	Armancette : 30 000 m3 de matériaux charriés Nant des Tours : érosion active, dépôt dans les champs et en forêt Nant Foudraz : important transport solide, formation d'un cône dans le Bon Nant bousculant une passerelle. Bon Nant : débordement, une passerelle emportée	RTM 74

Phénomène	Date	Localisation	Description	source
Crue torrentielle	15 février 1990	Nant de L'Adret	Suite à d'importantes précipitations, une poche d'eau s'est formée et s'est rompue, provoquant des débordements du ruisseau dans le village du Champelet. Une couche importante de matériaux a été déposée par celui-ci. Une maison a été évacuée.	Mairie
Lave Torrentielle	13 août 1990	Nant de l'Armancette	Important transport de matériaux : 50 000 m3 » Important ravinement sur le versant Garages, sous sol et chemins inondés Route coupée	RTM 74
Crue torrentielle	13 août 1990	Bon Nant	Affouillement, destruction de berges, embâcles	RTM 74
Crue torrentielle	21 septembre 1990	Nant de l'Armancette Bon Nant	Armancette : Important transport solide, plus de 50 000 m3 Bon Nant : enrochement de protection du réseau des égouts démolis	RTM 74
Crue torrentielle	6 juillet 1991	Nant Rouge	Affouillement de la rive droite du Bon Nant en aval de la patinoire sur 90 ml, chemin rural endommagé 10000 m3 de matériaux stoppés à l'amont du barrage de la Colombaz	RTM 74
Crue torrentielle	6 juillet 1991	Nant Borrant	Piste ravinée en rive gauche	RTM 74
Crue torrentielle	6 juillet 1991	Nant de l'Arête	Important stock de matériaux mobilisé (5000 à 10000 m3).	RTM 74
Crue torrentielle	6 juillet 1991	Nant Fandraz	Crue d'orage, très fort engrèvement du torrent	RTM 74
Crue torrentielle	6 juillet 1991	Nant de Chovettaz	Dépôt de 2000 m3 au droit du confluent, comblant le lit.	RTM 74
Crue torrentielle	6 juillet 1991	Nant de Revenaz	Engrèvement du lit	RTM 74
Crue torrentielle	13 août 1991	Bon Nant, Nant Foudraz, Nant de la Berfière, La Chovettaz, Nant du Cugnonnet, Nant de la Revettaz,	Erosion de berges	RTM 74
Crue torrentielle	22 juillet 1992	Bon Nant	45 m3/s au pont de Pontet, érosion de berges, 4 passerelles détruites	RTM 74

Phénomène	Date	Localisation	Description	source
Crue torrentielle	6 juillet 1995	Nant de l'Arête	Important transport solide. Lit engravé. Déplacement du confluent sans conséquences graves	RTM 74
Crue torrentielle	13 juillet 1995	Nant Borrant	Piste ravinée en rive gauche, débordement vers l'Hôtel	RTM 74
Crue torrentielle	13 juillet 1995	Nant de la Berfière	Fort charriage, engravement sous le pont de la Chovettaz et en amont de celui-ci	RTM 74
Crue torrentielle	13 juillet 1995	Nant de Chovettaz	Très fort charriage. Engravement sous le pont et en amont de celui-ci suite à un orage de grêle. Le torrent est sorti de son lit en rive gauche à l'amont de la confluence.	RTM 74
Crue torrentielle	13 juillet 1995	Nant de l'Aête, Bon Nant, Nant Foudraz, Ruisseau du Champlelet	Important transport solide, érosion de berges, débordements, engravement des lits Bon Nant : 150 m d'enrochements emportés Bassin d'alevinage engravé	RTM 74
Crue torrentielle	13 juillet 1995	Nant Fandraz,	Crue avec importants transports solides, fort débordement en rive droite. Ravinement des champs en rive droite.	RTM 74
Crue torrentielle	14 mai 1999	Nant du Bettasset	Crue suite à une rupture d'une poche d'eau. Forte érosion linéaire, formation de laves torrentielles, débordement sur le cône de déjection. 2 lacets de la piste forestière emportés, un garage inondé aux Coppiers, 400 m de route coupée	RTM 74

Phénomène	Date	Localisation	Description	source
Crue torrentielle	5 juin 2000	La Chovettaz, Nant Foudraz, Nant de la Berfière, Nant du Cugnonnet, Nant de la Re- vettaz	Pont du Cugnonnet et de la Berfière : flot à hauteur du tablier Pont de la Chovettaz : flot par-dessus le pont Nant Fandraz : passerelle de la Vy emportée, 2 maisons inondées à l'aval du 2 ^{ème} pont, 1000 à 1500 m ³ de matériaux déposés à la confluence. Bon Nant : repoussé rive droite, passerelle piétonne GR5 submergée Nant Rouge : ouvrage RTM endommagé	RTM 74
Lave Torrentielle	22 août 2005	Nant d'Armancette	Route départementale et ponts ensevelis sous plusieurs mètres de dépôts Voiture et engin de chantier ensevelis, réseau AEP endommagé Remise endommagée, ouvrage RTM endommagé Engrèvement de la retenue EDF 173 000 m ³ de matériaux sur le cône. Gros blocs de 100 m ³ formation d'un lac sur le Bon Nant d'environ 300 m	RTM 74
Lave Torrentielle	22 août 2005	Nant des Tours	Comblement du lit au droit de la buse. Dépôt de lave de 4 à 5 m de hauteur sur la piste	RTM 74
Crue torrentielle	1 ^{er} juillet 2008	Nant de l'Ile, Torrent des Meuniers	Prés et route des Meuniers inondés	RTM 74
Crue torrentielle	2008	Nant de l'Arête	Engrèvement de la confluence avec le Bon Nant, formation d'un petit lac en amont de la passerelle	RTM 74
Glissement de terrain	31 mai 1966	Plan des Creys, le Baptieu	30 ha de surface affectée par le glissement au Baptieu : 1 maison et 2 bâtiments d'exploitation ont été disloqués au Plan des Creys : 4 granges à foin ont subi des dommages dans leur	PER 1987 RTM 74

Phénomène	Date	Localisation	Description	source
			fondation nombreuses crevasses et affaissement de la route	

Phénomène	Date	Localisation	Description	source
Glissement de terrain	21-22 septembre 1968	Les Hoches	Suite à la crue du Bon Nant, un glissement s'est produit en rive gauche au hameau des hoches. Une ferme a été endommagée.	RTM 74
Glissement de terrain	26 juillet 1973	La Revenaz	Petit glissement occasionné par le débordement du ruisseau des Fornets 270 m3 de matériaux se sont accumulés contre la façade d'un chalet des glissements se sont déjà produit à cet endroit en 1946 et 1966	RTM 74
Glissement de terrain	Juillet 1980	Confluence avec la Chovetaz	Glissement de terrain en rive droite du Bon Nant. Traité par banquettes et gabions en 1985	RTM 74
Glissement de terrain	Juillet 1980	cimetière	Ravinement important	RTM 74
Glissement de terrain	Mai 1999	La Rollaz	Glissement de terrain se transformant en coulée boueuse entre les cotes 1700 et 1550 Piste d'accès au chalet des Prés coupée	RTM 74
Glissement de terrain	Mars 2001	Baptieu, Les Combettes	Entre les cotes 1490 et 1450 m Piste dégradée sur environ 1450 m	RTM 74
Chute de Blocs	Janvier 2004	Colombaz	Eroulement d'une falaise dans le Nant Rouge	
Chute de Blocs	2 septembre 2007	Envers Cugnon	Chute de blocs en Forêt juste à l'amont du parking du Cugnon, à 15 mètres des maisons. Blocs de 1 tonne arrêté contre un épicéa à 3 mètres du parking et d'une voiture	RTM 74
Chute de Blocs	Mai 2012	Envers Cugnon	Un bloc d'environ 0,5 m3 arrive dans le jardin à proximité d'une maison en contre bas de la piste d'accès au parking.	Mairie

3 Elaboration de la carte de localisation des phénomènes naturels

Un certain nombre de règles ont été observées lors de l'établissement de cette carte. Elles fixent la nature et le degré de précision des informations présentées et donc le domaine d'utilisation de ce document. Rappelons que la carte de localisation se veut avant tout un état des connaissances - ou de l'ignorance - concernant les phénomènes naturels.

L'échelle retenue pour l'élaboration de la carte de localisation des phénomènes (1/25 000, soit 1 cm pour 250 m) impose un certain nombre de simplifications. Il est en effet impossible de représenter certains éléments à l'échelle (petites zones humides, niches d'arrachement...). Les divers symboles et figurés utilisés ne traduisent donc pas strictement la réalité mais la schématisent. Ce principe est d'ailleurs utilisé pour la réalisation du fond topographique : les routes, bâtiments, etc. sont symbolisés et leur échelle n'est pas respectée.

4 Description et fonctionnement des phénomènes

L'approche historique que résume le tableau 6 prend en considération les manifestations marquantes des phénomènes naturels étudiés. Cette approche est toutefois insuffisante car certains phénomènes (en particulier les glissements de terrains) connaissent une évolution continue, plus ou moins rapide et des épisodes paroxysmiques. Ces épisodes constituent des indices importants mais ne traduisent pas l'activité du phénomène ni les risques qu'il est susceptible d'induire.

4.1 Les crues torrentielles

Cette désignation recouvre des phénomènes très divers tant par leur extension que par leur dynamique. Il peut en effet s'agir des débordements, ou affouillements associés à une rivière torrentielle, ou plus modestement des épandages d'eau et de boue provenant d'un petit ruisseau.

Les **crues des torrents et des rivières torrentielles**, à la différence des crues de fleuves et de rivières, sont beaucoup plus brutales et se caractérisent par des vitesses d'écoulement élevées et un transport solide important rendant l'alerte difficile.

Cependant, les **torrents** se distinguent par un lit beaucoup plus encaissé, ils présentent des pentes supérieures à 6 %, des débits irréguliers et des écoulements très chargés.

Les **torrents et les rivières torrentielles présentent certaines similitudes** dans leurs comportements : lorsque le débit liquide est supérieur à la capacité d'écoulement ou lorsqu'il y a des obstacles à l'écoulement, ils débordent sur les terrains voisins. Le transport solide par charriage est une caractéristique essentielle du comportement des torrents, entraînant lors des crues d'importantes variations du niveau du fond. En cas de crue, leur

fond présente une grande mobilité. Il subit d'importantes variations en altitude. Les attaques de berges par sapement de leur pied, les affouillements intenses ou les apports solides massifs dans le lit mineur, principales caractéristiques de ces cours d'eau, entraînent des pertes de sol provoquant des destructions matérielles par submersion ou par érosion (ruine d'ouvrage).

De même, les arbres de la ripisylve d'un torrent mal entretenue par ses propriétaires riverains, peuvent à la faveur de l'affouillement des berges lors d'une crue, basculer dans le torrent, provoquant **des embâcles** provisoires, suivies de débâcles soudaines, principalement sous les ponts. L'ensemble des cours d'eau de la commune peuvent connaître des phénomènes **d'embâcles** après de fortes précipitations (longues ou violentes). Ils ont tous été reportés sur la carte des phénomènes naturels. Néanmoins, tous n'ont pas fait l'objet de débordements dévastateurs et les archives mentionnent principalement des débordements et des charriages localisés de matériaux après obstruction au niveau d'un pont ou d'une buse.

4.1.1 Bon Nant

La plaine de Notre Dame de la Gorge :

Le 13 juillet 1995 des débordements ont eu lieu en rive droite du Bon Nant, à l'amont immédiat du pont de Notre Dame de la Gorge, sur une centaine de mètres, suite à l'exhaussement brutal du lit durant la crue. De même des exhaussements du lit du torrent se sont également produits dans le secteur de ND de la Gorge lors de la crue du 13 août 1990 et entre le pont de ND de la Gorge et le centre équestre lors de la crue du 20 juillet 1992.

L'association de plusieurs facteurs, dont les faibles variations de pentes, les différences de largeur du lit, les reprises progressives des apports solides, nous amènent à considérer que l'ensemble de le tronçon de la Plaine de Notre Dame de la Gorge peut être affecté par des phénomènes d'engravement.

Des débordements sont par conséquent possibles à l'amont du pont de Notre Dame de la Gorge, en rive droite et gauche. Le torrent pourrait alors changer de lit et venir inonder et engraver en rive gauche la chapelle et des autres bâtiments de Notre Dame de la Gorge, avant de poursuivre sa course vers les zones boisées et le parking des visiteurs. Les débordements en rive droite, pourraient également se produire dans un secteur boisé, mais il n'affecte pas d'enjeux particulier.

Lors de la crue de 1992, le torrent a également recherché des possibilités d'extension. Il a fortement affouillé ses berges en divers endroits sur l'ensemble de la plaine de Notre Dame de la Gorge. Des digues ont par ailleurs été érigées dans la traversée de la plaine de Notre Dame de la Gorge depuis le 18ème siècle.

De même, lors de la crue de 1992, les eaux ont réussi à submerger la digue de 1990 au niveau du téléphérique EDF. Elles ont inondé la rive droite sans causer de dommages.

Sur cette section, plusieurs passerelles traversent le torrent (au niveau de la Chapelle de Notre Dame de la Gorge et au niveau du parking des visiteurs et des randonneurs à l'aval) pour permettre l'accès aux chemins de randonnées et aux pistes de ski de fond l'hiver. Ces passerelles peuvent être

sujettes aux phénomènes d'embâcles liés à la fois à l'exhaussement du lit du torrent pendant la crue mais également à cause des transports de flottants. Ces phénomènes peuvent avoir pour conséquences le détournement du lit en rive droite ou gauche de la passerelle.

Ainsi le torrent pourrait changer de lit et divaguer sur plusieurs centaines de mètres avant de rejoindre son lit principal :

- soit en rive gauche en direction du centre équestre avant d'être bloqué par la digue de protection du camping.
- soit en rive droite dans les terrains agricoles de la Duchère avant de rejoindre la base de loisirs.

Le centre équestre :

Au niveau du centre équestre en rive gauche, les berges du torrent semblent facilement submersibles en cas de forte crue du fait de l'exhaussement du lit à ce niveau. Les bâtiments à proximité du lit actuel semblent vulnérables.

A l'aval immédiat du centre équestre, une digue transversale a été réalisée à l'amont immédiat du parking du télécabine afin de protéger le camping situé quelques centaines de mètres à l'aval.

La zone de loisirs et du camping :

Au niveau de la zone de la base de loisirs, les berges du torrent sont protégées par des enrochements en rive droite et une digue en enrochement en rive gauche. Ces berges sont fortement sujets à l'érosion même en crue décennale. La submersion des berges est possible en rive droite en deux points, légèrement à l'aval du centre équestre, et à l'amont immédiat du pont du camping, au niveau de la cabane de l'accro-branche. Le torrent pourrait changer de lit et traverser les divers plans d'eau avant de rejoindre le ruisseau de la Praz qui se jette dans le Bon Nant au lieu dit « les Moranches ».

En rive gauche, la submersion de la digue en enrochement entre le centre équestre et le pont du camping est également possible lors d'une forte crue (exhaussement du lit) ou par une brèche dans celle-ci. Le torrent se déverserait alors dans une cuvette limitée à l'aval par la route d'accès au camping et au pont de la base de loisirs. Cette route est légèrement surélevé par rapport au terrain naturel. Une brèche est également possible dans cette route. L'eau pourrait ainsi envahir brutalement le camping. Ce dernier pourrait ainsi être traversé dans sa partie centrale, par une lame d'eau de 0,5 à 1m et avec des vitesses comprises entre 0,2 et 0,5 m/s (Mission d'expertise Hydraulique, Hydrétudes novembre 2014).

le pont de Moranches (foyer de ski de fond) :

Entre le camping et le pont de Moranches, le torrent peut s'étaler dans des zones naturels en rive gauche durant une forte crue. En rive droite le parking du foyer de ski de fond correspond à une zone remblayée. Celui-ci peut être affecté par des débordements et de l'érosion lors d'une forte crue.

Au niveau du pont, des débordements sont également possible en rive droite ou gauche suite à la mise en charge de celui-ci (la section du pont semble insuffisante en cas de crue centennale) ou suite à un phénomène d'embâcle. En rive droite les débordements auraient pour conséquences l'af-

fouillement de la route et du parking en remblais à l'aval immédiat du pont avant de rejoindre leur lit. En rive gauche, les débordements pourraient traverser le rond point, emprunter la route du Lay avant d'inonder le parking et la zone de stockage à côté du bâtiment techniques des remontées mécaniques (sans pour autant inonder celui-ci), avant de rejoindre son lit.

Le Lay :

A l'aval du pont de Moranches, le lit du torrent se rétrécit. Lors de ces crues, le torrent affouille ces berges à divers endroits. Ainsi en rive gauche certains particuliers ont réalisé des protections parfois dérisoires, afin de limiter l'érosion.



Photo n°6 et 7 : immeuble en rez de chaussée inondable par le Bon Nant lors d'une forte crue, juillet 2011, Source MB Management



De plus, à ce niveau, les berges du Bon Nant semblent submersible en cas de forte crue. En rive gauche, des immeubles avec des ouvertures très vulnérable (baie vitrée) en cas de crue, sont construits à quelques mètres du torrent. Ainsi plusieurs appartements de vacances et une piscine couverte peuvent être inondés.

A l'amont du pont du Lay, une diguette protège les parkings et les immeubles en contrebas sur la rive gauche. Cet aménagement réduit les débordements sur cette rive au détriment de la rive droite opposée où sont construits plusieurs chalets.

A l'aval du pont du Lay qui semble suffisamment dimensionné en cas de fortes crues, les berges sont également submersibles. Le Nant Rouge, un affluent rive gauche du Bon Nant à 150 m à l'aval du pont, peut connaître un fort transport solide qu'il dépose à sa confluence. Une crue simultanée du Bon Nant et du Nant Rouge est possible. Ce scénario aurait pour conséquence l'engravement du lit du Bon Nant et son exhaussement à l'amont de la confluence avec le Nant Rouge. La crue du Bon Nant pourrait alors submerger sa rive droite (comme au cours de l'évènement de 1969, voir photographie aérienne de 1969 sur site Geoportail). Ces terrains sont aujourd'hui occupés par des immeubles.

Le Bon Nant au droit de ces confluences :

En amont immédiat de la confluence avec le Nant d'Armançette, la rive droite du Bon Nant est affectée par une érosion régulière, dont la cause est liée au rétrécissement du lit du torrent du fait de l'occupation humaine (immeubles).

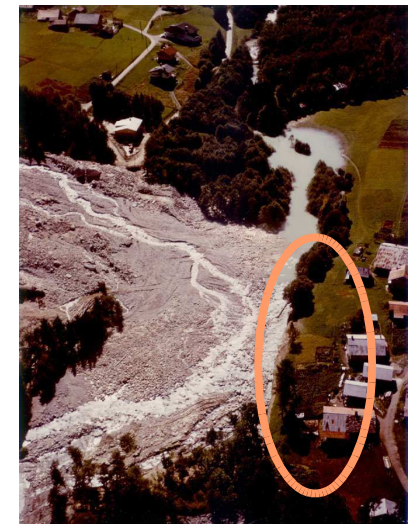
Au droit des confluences avec le Nant Rouge et l'Armançette, le Bon Nant est très exposé à un risque d'engravement compte tenu de l'importance de ces apports brutaux. L'exhaussement du lit a atteint des hauteurs de 5 mètres lors de la lave d'Armançette en 2005. Une des conséquences de ces exhaussements ponctuels est la formation d'un lac en amont de la confluence. Ce phénomène s'est produit pour chacune des fortes crues du Nant d'Armançette (1964 et 2005). L'incidence sur la ligne d'eau étant remontée jusqu'à 500 m en amont de la confluence et de la retenue ainsi formée ayant atteint une superficie de l'ordre de 2 ha.

De plus, ces apports de la rive droite repoussent l'écoulement du Bon Nant en rive gauche. Cette déviation du torrent entraîne l'affouillement de la rive gauche, sous le hameau de la Vy. (voir photos ci-dessous)



Photo n°8 : Erosion de berge au Hameau de la Vy suite à la crue de l'Armançette, août 2005, *Source RTM*

Photo n°9 : Erosion de berge au Hameau de la Vy suite à la crue de l'Armançette, septembre 1964, *Source RTM*



Ce phénomène entraîne le recul de berge de quelques mètres, dans le terrain naturel. En 2005, les matériaux mobilisés dans la partie nord de ce secteur, était en grande partie des remblais qui avaient été déposés suite à d'importants travaux dans la commune. Pour le moment, les bâtiments du hameau de la Vy restent encore en retrait du sommet des berges (10 à 15 mètres environ). De plus, le pied de la berge a été protégé par des enrochements.

L'engravement du Bon Nant au niveau de sa confluence avec le Nant d'Armançette peut aggraver très rapidement la situation dans le lit amont du Bon Nant jusqu'au pont de l'Echenaz et même au delà en cas de crues simultanées du Bon Nant et de l'Armançette.

Photo n° 10 : protection par enrochement du pied de la berge, en rive gauche du Bon Nant, au lieu dit « la Vy », compte tenu du risque d'affouillement important, avril 2011, *Source MB Management*



Le pont du Loyers et la zone de loisirs (patinoire, tennis...):

A l'aval du pont des Loyers, la pente du Bon Nant augmente (4 à 5 %), ce qui a pour conséquence, en cas de crue, de produire des érosions de berges. En effet, le torrent cherche à se recharger en matériaux après avoir déposé ces derniers en amont au niveau de ces confluences.

L'eau affouille sous le mur béton protégeant la rive droite à l'aval du pont des Loyers et vers la patinoire. La crue d'Armançette de 2005 a aggravé ces déstabilisations. Les désordres à ce niveau sont anciens puisque 500 ml de protection de berges ont été construites vers 1968-69, suite à la lave du Nant d'Armançette de 1964.

Le 6 juillet 1991, le Bon Nant connaît une crue qui a détruit sur 100 ml cet enrochement au droit des tennis.

Le 13 juillet 1995, une crue provoqua également des débordements en rive gauche et emporta quelques blocs de l'enrochement en rive droite.

Cette zone reste donc sensible au phénomène d'érosion par la crue du Bon Nant. A l'aval du pont des Loyers qui rétrécit fortement la largeur du lit du torrent, le Bon Nant s'élargit fortement en rive droite. Cette zone aujourd'hui occupée par une patinoire, des cours de tennis mais également un chalet et un immeuble semble faiblement menacée par les crues du Bon Nant. Mais celle-ci peut être affectée par les eaux de ruissellement provenant des

laves torrentielles du Nant d'Armancette ou par les eaux du Bon Nant en cas d'obstruction du pont des loyers par les matériaux de la lave. Cette zone fut envahie par la boue lors de la lave du Nant d'Armancette de 2005.

De même en rive gauche, et face à la patinoire, la berge est soumise à un risque de submersion sur 400 mètres environ en cas de crue du Bon Nant associée à un engravement transitoire du lit. De ce fait cette submersion volontaire protège également la rive opposée.

entre la patinoire et à l'amont du Plan des moulins:

Dans cette section du torrent, des débordements sont possibles en rive droite et gauche dans son lit majeur. Il s'agit d'une zone naturelle aménagée avec un chemin qui longe le torrent et une passerelle. Il n'a pas d'enjeux majeurs menacés directement par la crue. Par contre un phénomène de sapelement de berge en rive droite lié à une crue torrentielle, pourrait provoquer des glissements de terrain sur le talus qui surplombe le torrent de 25 à 30 m de hauteur. Un tel phénomène s'est produit en 1969 suite aux crues simultanées du Nant rouge et du Bon Nant. Au droit du parking de la mairie, une partie du talus a glissé dans le torrent (voir photographie aérienne de 1969 sur site Geoportail).

A l'amont de la confluence avec le Nant de Chovettaz, des débordements sont possibles en rive gauche dans des terrains agricoles.

A l'aval de cette même confluence, des affouillements de berges ont eut lieu à différents endroits (principalement sur la rive droite). Lors de la crue de 1995, la rive gauche fut emportée sur 40 m de long. Plus de 500 m³ d'enrochement de protection avaient été emportés ou déplacés. La canalisation des eaux usées a rompue.

En septembre 1968, une crue du Bon Nant a provoqué l'érosion de berges puis un glissement de terrain sous le hameau des Hoches à l'amont de la confluence avec le Nant des Meuniers. Une ferme a été endommagée dans le hameau. Un mur en béton fut construit au pied du glissement.

le plan des moulins:

A l'amont du pont du Plan des moulins, et en cas de forte crue, une dépression du terrain naturel de la berge, en rive droite, favoriserait les débordements sur un terrain qui sert à entreposer des matériaux. Ces écoulements peuvent ensuite s'écouler vers les bâtiments techniques municipaux, à l'aval du pont, avant de rejoindre leur lit. Suite à l'orage du 6 juillet 1991 des débordements ont été observés sur cette zone.

La section du pont des moulins semble insuffisante pour une forte crue du Bon Nant. On peut craindre une mise en charge du pont favorisée par une obstruction partielle de celui-ci. Suite à l'orage du 13 juillet 1995, un engravement important s'est formé, réduisant la section du pont.

Ces engravements pourraient aggraver la situation à l'amont du pont, en provoquant d'importants débordements en rive droite en direction des bâtiments municipaux. La modélisation réalisée par Hydrétudes, en novembre 2014, conforte cette analyse.

A l'aval, des affouillements en rive droite entre le pont des moulins et le pont du Quay pourraient endommager la berge.

les Glières et la scierie :

Entre le Plan des Moulin et les Glières, le torrent a gardé un cours quasi naturel. Des affouillements sont néanmoins possibles. Certains tronçons de berges sont protégées par des enrochements.

Au lieu dit les Glières, le torrent peut sortir de son lit au cours d'une forte crue, en rive droite en direction des bâtiments de la scierie. A ce niveau, les berges du torrents peuvent être sujettes à des phénomènes d'érosion comme suite à l'orage du 13 juillet 1991 (érosion sur 100 m de long).

4.1.2 Nant des Tours

Ce torrent connaît de fortes crues mais également des avalanches de grande ampleur apportant dans le lit des matériaux facilement mobilisables. Le 14 septembre 1733, il connut une importante crue qui charria de grosses pierres (crue simultanée avec le Bon Nant et Nant d'Armancette), repoussant le Bon Nant sur l'autre rive, du côté du hameau du Lay. Une autre crue l'affecta le 29-30 septembre 1882. Il déborda également le 16 août 1989, avec des dépôts dans les champs et en forêt. Certains blocs charriés atteignent une tonne. Enfin, le 22 août 2005, une lave s'est produite au même moment que celle du Nant d'Armancette. Il a débordé dans les champs suite à l'engravement du lit du torrent au niveau de la buse. Les dépôts charriés par la lave ont atteint 4 à 5 mètres avec des blocs de 2 à 3 m³. Les eaux se sont écoulées dans les champs ravinant ceux-ci.

Le tracé actuel du Nant des Tours, sur son cône de déjection date, approximativement de 1981-82. Ce torrent a été busé et détourné jusqu'à sa confluence avec le Bon Nant, afin d'aménager les pistes et le foyer de ski de fond.

Aujourd'hui, au vu des aménagements mis en place sur ce secteur, et en cas de très forte lave, ce torrent obstruerait l'entrée de la buse de la piste. Il déposerait une importante quantité de matériaux sur la piste. Le torrent poursuivrait son cours sur la piste, vers le foyer de ski de fond, et vers les terrains agricoles et la route RD902.

4.1.3 Nant Borrant

Le Nant Borrant est un affluent de la rive gauche du Bon Nan, dont l'activité est très ponctuelle, mais peut être importante en terme d'apport en matériaux. Un glissement actif est observable dans le bassin du Nant des Lanchers, principal affluent du Nant Borrant. Par ailleurs, ce torrent a très probablement déjà connu des laves torrentielles. Ce phénomène est toujours possible malgré la colonisation des ravines par la végétation.

Les risques liés à ce torrent sont concentrés sur la partie basse, au droit des enjeux (piste, Hôtel et chalets du Nant Borrant). Ils sont liés au franchissement de la piste (passage à gué muni d'une buse). La buse permet le transit sans débord de la plupart des crues. Néanmoins en cas de forte crue, celle-ci peut s'obstruer comme ce fut le cas à plusieurs reprises. Le torrent déborde et emprunte la piste rive gauche comme ce fut le cas le 6 juillet

1991 et le 13 juillet 1995. Le chemin et les terrains agricoles sont alors ravinés sur une grande longueur. Le torrent a également débordé sur la terrasse de l'Hôtel le 13 juillet 1995.



Photo n° 11 : Buse pour passage de la piste au Nant Borrant, juillet 2011, *Source MB Management*

Photo n° 12 : Bassin versant du Nant Borrant, juillet 2011, *Source MB Management*



C'est pourquoi, plusieurs interventions ont eut lieu au niveau du gué afin de rétablir l'écoulement dans le lit du torrent (dégagement du gué, curage préventif...). Des enrochements ont également été mis en place à proximité du gué suite aux crues de 1991 et 1995, pour limiter la probabilité de divagation.

4.1.4 Nant de l'Arête

Du fait de ces paramètres géologiques et topographiques, ce torrent connaît des crues d'orages assez violentes, avec un transport solide intense engendrant des laves torrentielles pouvant créer des embâcles à la confluence avec le Bon Nant. Une des crues les plus marquées serait celle de 1914 lors de laquelle la Sainte Chapelle, située sur la rive opposée du Bon Nant, aurait été emportée (puis reconstruite plus haut). Malgré son bassin versant très réduit, le Nant de l'Arête est un affluent actif en terme d'apport solide au Bon Nant. C'est le plus productif des affluents du Bon Nant en amont de la plaine de Notre Dame de la Gorge.

En été 1991, une lave avait apporté environ 5000 à 10000 m³ de matériaux ce qui avait provoqué une importante surélévation du lit du Bon Nant à sa confluence.

Les seuls enjeux importants menacés par une forte crue du Nant de l'Arête sont les bâtiments et la chapelle au bout de la route de Notre Dame de la Gorge, qui peuvent être atteints par une divagation du Bon Nant sur sa rive gauche en cas d'engravement trop important du lit.

4.1.5 Nant Fandraz

Les crues du Nant Fandraz sont fréquentes (cf tableau phénomènes historiques). Elles ont emporté à plusieurs reprises le pont de la Vy, ont généré des débordements et ont obstrué parfois le Bon Nant à la confluence (crue de 1989 et 2000).

Lors de ces crues, ce torrent est engravé par ces matériaux. Ainsi le torrent peut sortir de son lit en rive gauche à l'amont du pont de la Vy vers la cote 1200 m. Un important stock de matériaux, issu des laves torrentielles passées, est visible dans la zone boisée et derrière le restaurant au niveau du pont. De plus le pont de la Vy a déjà connu des phénomènes d'embâcles (comme en juin 2000) qui peuvent provoquer des débordements en rive gauche vers la route qui passe sous le refuge du CAF et sur la route qui longe le torrent jusqu'au Bon Nant. De même, la passerelle située à l'aval du pont de la Vy est également menacée ainsi que le chalet en rive droite à l'aval immédiat de celle-ci (Chalet inondé le 5 juin 2000). Ces débordements peuvent ainsi provoquer la divagation du torrent en rive gauche jusqu'au Bon Nant. Ce qui aurait pour conséquences l'inondation ou l'engravement des routes, des prés et de plusieurs chalets et immeubles.

4.1.6 Nant de la Berfière

Ce torrent a connu des crues les 4 août 1967, 6 juillet 1991 et 5 juin 2000. Lors de la crue de 1967, des débordements s'étaient produits en rive droite à l'aval du pont. 20 mètres de berges avaient été détruites. Une maison avait été inondée. Depuis celle-ci s'est protégée par un remblais.

Aujourd'hui des débordements sont toujours possibles en cas d'obstruction du pont.

De même, des débordements sont également possibles en rive gauche, sur les terrains agricoles, au niveau du passage à gué du chemin qui relie les deux hameaux. En effet compte tenu de l'importance du transport solide et de la diminution de la pente à l'arrivée sur son cône de déjection, ce torrent a tendance à engraver son lit au cours d'une crue. Ainsi suite à l'exhaussement de son lit par les matériaux, le torrent va déborder.

4.1.7 Nant de Chovettaz

Ce torrent a également connu de nombreuses crues qui ont engendré l'engravement à plusieurs reprises de son lit. Des curages ont eu lieu en 1986 (1300 m³) en 1991 (2000 m³) et en 1995 (200 m³). Néanmoins ce torrent ne connaît pas de débordements à l'amont du pont. Par contre le pont peut être obstrué par les matériaux transportés. Le torrent pourrait ainsi engraver la route.

En 1995, des protections de berges en enrochements ont été réalisées.

4.1.8 Nant de Cugnonnet

Ce torrent a également connu de nombreuses crues qui ont engendré l'engravement à plusieurs reprises de son lit (6 juillet 1991 et 5 juin 2000). Des débordements peuvent se produire au niveau du pont suite à l'obstruction de celui-ci. La route pourrait être engravé ainsi que les terrains situés à l'aval. L'eau pourraient inonder la route et les maisons situées à l'aval.

4.1.9 Nant de Revenaz

Ce torrent a également connu de nombreuses crues qui ont engendrées l'engravement à plusieurs reprises de son lit (6 juillet 1991 et 5 juin 2000). D'après le témoignage d'un riverain, ce torrent serait sorti de son lit en rive droite, à l'arrivée sur son cône de déjection, au milieu du 20ème siècle. Il aurait inondé la partie haute du hameau du Cugnonnet.

De plus, un risque d'obstruction des deux ponts par les matériaux est possible. Ces phénomènes d'embâcles auraient pour conséquences le débordement du torrent en rives droite ou gauche. Plusieurs maisons ainsi que les deux routes pourraient être inondées voir engravées par les matériaux.

4.1.10 Nant de l'Isle

Ce torrent a également connu de nombreuses crues qui ont engendré l'engravement à plusieurs reprises de son lit. Ces matériaux se déposent dans le lit à partir de la rupture de pente au niveau de l'arrivée sur son cône de déjection. C'est pourquoi des débordements sont possibles en rive et gauche dès le sommets de son cône. Néanmoins dans ce secteur, les débordements du torrent n'affectent que des terrains agricoles et la route d'accès au hameau des Hoches. Lors de la crue du 4 août 1967 son lit fut obstrué sur 320 m de long ce qui engendra des débordements sur ces berges. Suite à la crue du 1er juillet 2008, 1000 à 2000 m3 de matériaux ont été retirés au droit du pont suite à un orage de grêle. Le garde corps du pont a été emporté.



Photo n° 13 : obstruction du pont des Hoches par le torrent du Nant de l'Ile en crue, 1 juillet 2008, *Source Mairie*

4.1.11 Ruisseau des Meuniers

Ce torrent a également connu de nombreuses crues qui ont engendré l'engravement à plusieurs reprises de son lit (dont celle du 1 juillet 2008). Compte tenu de sa morphologie (talweg encaissé), ce torrent ne présente pas une menace pour le hameau des Hoches.

4.1.12 Les autres torrents ou ruisseaux sujets aux débordements

Les autres torrents présents sur la commune n'ont pas tous une activité pérenne tout au long de l'année. La nature des terrains qu'ils traversent ainsi que l'importance des débits de crue, engendrent néanmoins un important phénomène de charriage. Ce transport de matériaux peut rehausser le lit des torrents et engendrer des débordements, et ainsi augmenter les dommages. De plus, les risques d'embâcles sont également élevés. Certains torrents traversent des espaces boisés susceptibles de les alimenter en flottants. Le défaut d'entretien des berges peut favoriser la chute d'arbres dans le lit. De même, les ouvrages hydrauliques sont en règle générale très vulnérables aux embâcles car ils favorisent souvent le coincement et l'enchevêtrement des objets flottants transportés par le cours d'eau en crue.

■ **Ruisseau de Rapagris**

Ce petit ruisseau intermittent (écoulement au moment de la fonte des neiges ou en cas de pluie), inonde régulièrement (en moyenne tous les 2 ou 3 ans) le parvis de l'Eglise de ND de la Gorge. Il charrie des petits matériaux qui viennent obstruer la buse en amont de l'Eglise.. Ce phénomène génère des débordements. Les volumes d'eau concernés restent faibles.

■ **Ruisseau du Fornets**

Ce torrent situé en rive gauche du Bon Nant , prend sa source sur le versant Est du Mont Joly à environ 1990 m d'altitude. Ce torrent connaît un important transport solide qui peut encombrer son lit. Au niveau du hameau de Revenaz, le ruisseau se retrouve perché par rapport aux terrains situés à l'aval. Du fait de l'encombrement de son lit par des matériaux, le torrent peut déborder en rive droite à une centaine de mètres à l'amont de la buse qui passe sous la route. Ces écoulements vont avoir tendance à s'infiltrer dans les terrains morainiques. Mais compte tenu de la pente et de la cohésion des matériaux, ces terrains vont glisser jusqu'au replat, plusieurs maisons sont menacées.

De même au niveau de l'entrée de la buse, des débordements sont possibles suite à un phénomène d'embâcle. Les débordements peuvent ainsi s'écouler sur la route vers le nord ou divaguer dans les terrains agricoles et vers la maison en contrebas.

■ **Nant de L'Adret (Nant de Combaz)**

Ce petit bassin versant génère des débits très réduits, sauf en cas d'orage violent. Ces derniers peuvent engendrer des charriages de matériaux fins à grossier et des flottants. Ces crues peuvent provoquer des divagations sur son cône et des débordements sur la route et vers des habitations.

En juillet 1995, suite à un glissement de terrain au niveau de la piste forestière de la Côte du Plane (cote 1340 m), une coulée de boue d'environ 600 mètres cubes a emprunté le ruisseau. Les eaux boueuses et les matériaux se sont déposés à l'arrivée sur son cône de déjection en rive gauche et droite à proximité de chalets (terrasse et accès à un chalet envahit par la boue et les matériaux). Aujourd'hui sur ces terrains, de nouveaux chalets ont été construits. Une digue de protection a été édifée en rive droite pour protéger les habitations. Néanmoins un risque de coulée boueuse est toujours envisageable. Ce phénomène pourrait de nouveau provoquer l'engravement des terrains et affecter les habitations. A l'aval l'eau boueuse pourrait s'écouler sur la route et vers les propriétés voisines jusqu'au Bon Nant.

En 1997, un bac de décantation a été aménagé afin de piéger ces matériaux.

■ **Ruisseau de Pierre Plate**

Ce petit bassin versant qui prend naissance sur le versant Nord Ouest du Mont Freugé, génère des débits très réduits, sauf en cas d'orage violent. Ces derniers peuvent engendrer des charriages de matériaux fins à grossier et des flottants. Ce ruisseau traverse l'imposant cône de déjection du Nant d'Armançette, au lieu dit le Cugnon, en grande partie, dans une buse. Il se jette dans le Bon Nant, à l'aval du pont du Lay.

Un risque d'obstruction par des flottants, de l'entrée de la buse est possible. Celui-ci aurait pour conséquence des débordements sur la route qui dessert le hameau. Plusieurs habitations pourraient être inondées par quelques centimètres d'eau. En juillet 1961, ce ruisseau serait sorti de son lit d'après le témoignage des anciens. Une maison aurait été évacuée pendant plusieurs jours.

■ **Ruisseau des Loyers**

Ce petit bassin versant qui prend naissance au lieu dit la Cote d'Auran. Il génère des débits réguliers. En cas d'orage ces derniers peuvent engendrer des charriages de matériaux fins à grossier et des flottants. A l'arrivée au chef lieu, le ruisseau est busé sous la route et dans des propriétés. Des débordements sont possibles à l'entrée de cette buse sur la route et vers des propriétés jusqu'à la RD 902.

■ **Ruisseau du Crey**

Ce bassin versant prend naissance à 1450 m d'altitude au lieu dit Maison Neuve. Il génère de faible débit, sauf en cas d'orage violent. Ces derniers peuvent engendrer des charriages de matériaux fins à grossier et des flottants. Dans les années 1990, ce torrent est sorti de son lit à l'amont de la route départementale 902. Il s'est écoulé sur la route jusqu'au hameau des Coppiers.

■ **Ruisseau de Bettasset**

Ce bassin versant prend naissance à 1700 m d'altitude au lieu dit Chalet du Truc sur la commune de Saint Gervais. Il n'est pas pérenne. Il génère de faible débit, sauf en cas d'orage violent. En quittant son talweg, il a donné naissance à un imposant cône de déjection. Celui-ci est aujourd'hui colonisé par des bois. Des débordements sur son cône sont possibles. Le 14 mai 1999, suite à des précipitations importantes sur la neige, un poche d'eau s'est formé vers la côte 1680 m. Celle-ci s'est ensuite rompue et a engendré une forte érosion linéaire de son talweg jusqu'à la confluence avec le bras principal du ruisseau. Une lave torrentielle s'est formée et le ruisseau a débordé sur son cône de déjection. 400 m de route ont été coupés à la circulation pendant plusieurs heures. 2 lacets de la piste forestière du Truc ont été emportés. Un garrage a été inondé au lieu dit "Coppiers".

4.2 Les Laves torrentielles

Les **laves torrentielles** constituent un processus particulier lié aux crues, causant des débordements avec épandage de matériaux. Ces **laves torrentielles** peuvent se déclencher dans les parties hautes des bassins versants sur ces pentes très fortes (au-delà de 15 à 20 %).

La limite entre les crues à fort charriage et les laves torrentielles n'est pas toujours facile à établir.

Une des caractéristiques propres aux laves torrentielles est sa grande densité où se confondent eau et matériaux (> 50%) . Elles peuvent être générées par différents mécanismes : érosion superficielle, ruptures de berges, glissement de terrain, liquéfaction des sols. Leurs écoulements s'effectuent en bouffées avec de fortes vitesses (40 à 60 km/h) et elles peuvent déplacer facilement des blocs par flottaison.

Une autre caractéristique des laves torrentielles réside dans l'importance du volume de matière solide déplacé. Le débit de matière solide et d'eau peut atteindre une importance plusieurs fois supérieure au débit des crues normales, de sorte que les laves présentent souvent un front raide de plusieurs mètres de haut.

4.2.1 Nant d'Armancette

Le Nant d'Armancette présente plusieurs caractéristiques d'un torrent de haute montagne : glaciers, fortes pentes, stock important de matériaux... Ces éléments prédisposent le bassin versant à la formation de laves torrentielles. On dénombre au moins 5 grandes laves torrentielles depuis la fin du petit âge glaciaire. Les derniers événements importants de ce type furent les deux laves de 1964 (dont le volume cumulé est estimé entre 150000 et 200000 m³ de matériaux), et celle d'août 2005, d'un volume de 170000 m³. Lors de ces événements, l'obstruction du Bon Nant avait engendré la formation d'un lac sur un linéaire d'environ 500 m à l'amont de la confluence des deux torrents

La Lave d'août 2005 :

En août 2005, suite à d'importantes précipitations sur la commune, le torrent a formé une lave torrentielle. Ce phénomène s'est produit par vagues. Un important stock de matériaux provenant de la Combe d'Armancette a été déplacé par le torrent et déposé sur son cône de déjection. Ce fut un phénomène similaire à celui de 1964.

Le pont de la RD 902 a été fortement sollicité par la crue. Au regard de l'ampleur du phénomène, les dégâts, ont été relativement limités :

- 4 bâtiments ont été recouverts par la boue.
- des jardins, aires de jeux et infrastructures ont été engravés
- la zone de loisirs de la patinoire et des tennis furent recouverts par des eaux boueuses.

- les barrages RTM ont été fortement endommagés.

Du fait de l'abondance de matériaux à sa confluence avec le Bon Nant, l'axe de ce dernier a été déplacé en rive gauche sur une trentaine de mètres. Il a fortement affouillé ses berges au droit de la confluence, à la hauteur du hameau de la Vy. De plus, un lac s'est formé sur la Bon Nant, sur 300 m de long en amont de la confluence.



Photo n° 14 : Lave torrentielle du Nant d'Armancette, le 22 août 2005
Source Mairie

Le cône de déjection

Le cône de déjection débute vers 1300 m d'altitude. Le lit s'élargit brutalement à ce niveau jusqu'à sa confluence avec le Bon Nant. Des débordements en rive droite on déjà été observés. En 2005, il ne s'agissait que de très faible débits résiduels. En 1964, le débordement à ce niveau avait été nettement plus important et avait atteint des zones aujourd'hui urbanisées.

Près de 170 000 m³ de matériaux se seraient déposés sur son cône lors de la crue de 2005. Plusieurs bâtiments (habitations ou autres) sont situées en limite du lit en rive gauche et à peine en retrait en rive droite. Certaines de ces constructions ont d'ailleurs été endommagées, dans la partie aval, durant la dernière crue.

Le pont de la RD 902 est situé dans la zone de dépôt. Ainsi en août 2005, de dépôt était supérieur à 5 mètres au droit du pont. Celui-ci disparaissait totalement sous les matériaux.

Aujourd'hui lors d'une lave ou d'un charriage important, la grande majorité des matériaux transportés se dépose sur le cône. Ils ne peuvent donc pas être tous repris par le Bon Nant (qui n'a pas la capacité de le faire) ni même par le Nant d'Armancette. Ce dernier n'a pas la capacité de recreuser et retrouver son lit en période de crue normale (décennale). Des travaux de curage partiel ont donc été réalisés suite aux grandes laves. Mais en 2005, sur les 170000 m³ de matériaux apportés par le torrent, seuls 70000 m³ ont été évacués et 35000 m³ ont été utilisés sur site pour la construction des digues.

le phénomène aujourd'hui :

La probabilité qu'un événement du même ordre que celui de 2005, se produise, est toujours possible. Les observations géologiques réalisées dans le versant montrent que d'importantes quantités de matériaux peuvent être encore mobilisées par le torrent. Ainsi pour qualifier le phénomène de lave torrentielle sur ce secteur, nous retiendrons comme événement de référence, l'évènement centennal (Etude ETRM 2006 et IDEALP 2007). Celui-ci correspond à une lave torrentielle de 250 000 m³ de matériaux mobilisés.

Suite à la crue de 2005, des travaux d'urgence ont été entrepris par la commune en créant des digues de protection sur le cône et une plage de dépôts. Néanmoins, les deux études hydrauliques réalisées suite à cet événement (ETRM 2006 et IDEALP 2007) montrent que la plage de dépôt provisoire a une capacité bien inférieure à l'évènement centennal (estimé entre 200000 et 250000 m³).

Dans l'état actuel, en rive gauche, les débordements menacent les habitations les plus proches et les plus en aval. D'après l'étude hydraulique de ETRM de 2006, ces débordements ne devraient se produire qu'en fin de crue. Une digue provisoire a été réalisée en novembre 2006 par la commune afin de protéger le Cugnon. Du point de vue hydraulique, cette digue provisoire, a pour but d'assurer le retour des laves granulaires dans le lit du torrent. Elle assure ainsi une protection du Cugnon pour les crues torrentielles **courantes**. Néanmoins compte tenu de l'importance du phénomène ou de l'efficacité de l'ouvrage à long terme (entretien régulier), nous n'avons aucune certitude qu'elle assure une protection suffisante en cas de crue centennale.

En rive droite, les habitations à l'amont du pont des loyers sont encore aujourd'hui, menacées par ce phénomène. La commune envisage dans l'avenir, d'aménager une plage de dépôt plus importante permettant de recueillir un tel volume dans la partie basse du cône et de protéger les habitations. Au niveau de la confluence, il y a toujours, un risque de formation d'un lac sur le Bon Nant. De même, le phénomène d'érosion en rive gauche du Bon Nant reste probable à la hauteur du hameau de la Vy, sans présenter pour le moment de menace, compte tenu du recul des bâtiments par rapport au sommet de la berge (10 à 15 mètres).

Enfin, il y a un risque d'engravement du lit du Nant Fandraz à sa confluence avec le Bon Nant, suite à un phénomène de lave du Nant d'Armancette. Cet engravement pourrait provoquer l'obstruction du lit du Nant Fandraz si celui-ci est en crue au même moment.

4.2.2 Nant Rouge

Du fait de ces paramètres géologiques et topographiques, ce torrent connaît des crues d'orage assez violentes (crues de 1864, 1875, 1882, 1897, 1908), avec un transport solide intense engendrant des laves torrentielles pouvant créer des embâcles à la confluence avec le Bon Nant (crue du 4 août 1967). La crue la plus marquante fut celle de 1969.

Evènement du 24 juillet 1969

A la suite d'un orage particulièrement violent qui s'est abattu dans la vallée le torrent est entré en crue. Son lit a très rapidement été comblé par les matériaux et les troncs d'arbres. Des embâcles se sont formés ce qui a provoqué des retenues d'eau. La rupture successive de ces barrages a accentué le phénomène. Le torrent a débordé à la sortie des gorges et a inondé tout le cône de déjection. 50000 m³ de matériaux ont été déposés sur son cône.

Plusieurs voies de communications ont été emportées (chemin vicinal du Lay, chemin du Baptieu, chemin de l'étape, chemin des Echennaz). Plusieurs ponts ont été emportés (pont du Baptieu et pont de Colombaz). Le pont du Lay a résisté. Le Bon Nant grossi par les eaux du Nant Rouge a emporté une passerelle en bois et le pont du Plan du Moulin a été endommagé.

Plusieurs bâtiments ont été en partie ou entièrement sinistrés : un hangar, l'Hotel les Moranches, une ferme et grange, un atelier de menuiserie, un chalet, une ferme et habitation, une colonie de vacances.

Une vingtaine de véhicules ont été emportés ou endommagés par le torrent.

Une importante surface de terrain a été envahie par la boue et les matériaux. La zone actuellement construite du Lay avait été inondée.

A la suite de la crue du 24 et 25 juillet 1969, des travaux ont été réalisés. Le lit du torrent a été déplacé et chenalisé par des enrochements jusqu'à la confluence avec le Bon Nant. Un imposant barrage filtrant a été édifié au lieu dit « la Colombaz ». Il joue un rôle de fort écrêteur de débit solide en stockant les matériaux provenant de la partie supérieure du bassin versant.

Ce barrage a été édifié à l'amont de la confluence avec le Nant Roget. Or, il aurait été démontré depuis qu'un glissement de terrain localisé sur le bassin versant du Nant Roget, serait à l'origine de la majorité du transport solide de la lave de 1969. Par conséquent, le barrage aurait une fonction limitée à la partie supérieure du bassin versant du Nant Rouge.

Des laves torrentielles de type 1969 sont, par conséquent encore possible, sachant qu'un important glissement de terrain est présent et en constante évolution, en rive gauche du Nant Rouge, sur les secteurs du Plan des Creys et le Baptieu.

Il est vrai, qu'aujourd'hui le Nant Rouge est largement chenalisé sur son cône de déjection, ce qui favorise un transit des débits de crue (liquides et solides). En cas de crue, les matériaux vont avoir tendance à exhausser le lit du torrent dans sa partie basse, juste à l'amont de la confluence avec le Bon Nant, ce qui va engendrer des débordements sur des secteurs qui ne sont pas encore urbanisés.

Cependant, si une lave torrentielle venait à se reproduire, elle provoquerait, très probablement, l'obstruction d'un ou des ponts qui franchissent le torrent. Ainsi des débordements pourraient se produire de part et d'autre du lit depuis le sommet de son cône de déjection. Ces débordements auraient pour conséquences l'inondation et l'engravement des maisons déjà affectées par la lave de 1969 et des immeubles construits depuis dans la zone du Lay.

4.3 Les terrains hydromorphes

Sous ce terme, ont été regroupées les véritables zones de marais et les zones plus ou moins fortement imprégnées par des eaux d'infiltration ou des sources diffuses. Ces zones présentent des sols compressibles et inondables.

Le territoire de la commune des CONTAMINES MONTJOIE présente de nombreux secteurs revêtant ces caractéristiques : de petite taille le plus souvent, et dont l'implantation et le développement résultent principalement de la grande richesse des sols en eau souterraine. La plupart des zones humides recensées se situe en milieu agricole ou dans des zones naturelles en altitude. Elles sont alimentées par les eaux pluviales et les eaux de ruissellements. Ces prairies peuvent être liées aux activités humaines (pratiques culturales, drains agricoles, etc.). Elles permettent le plus souvent de stocker temporairement les eaux de ruissellement, d'où leur intérêt. Ces zones humides peuvent également être liées à la présence de glissements de terrain.

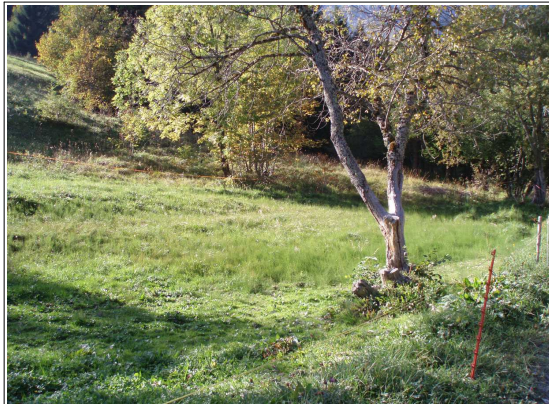


Photo n°15 : Zone humide au lieu dit le Dard, SOURCE : MB MANAGEMENT septembre 2011

Au CONTAMINES MONTJOIE , les zones humides sont présentes au nord de la commune au lieu dit Tresse d'en Haut, dans des zones agricoles, au Nord est au lieu dit Granges de la Frasses, au niveau du lac d'Armancette. On trouve également des petites zones humides en rive droite du Bon Nant au lieu dit la Bottière et les Moranches. D'autres zones humides se situent au milieu d'espaces boisés et donne lieu à la formation de petites clairières au lieu dit Sololieu, La Rosière, Combe Noire, La Laya au centre du territoire communal. On trouve également des zones humides au sud de la commune au niveau des chalets du Jovet et dans les pâturages de la Balme. Ce type de zone correspond également à la succession de petits lacs présents en dessous du Col du Joly. Le versant sud est des Aiguilles Croches rassemble également un grand nombre de zones humides qui alimentent les torrents : lieux dits « les Tièrces, les Coins, sur les Feux. Enfin de nombreuses zones humides sont également visibles sur le versant en glissement en amont du Baptieu : lieux dits « Plan des Creys, Montaz et Dard »

4.4 Le Ravinement/ruissellement

Ce phénomène correspond à des écoulements plus ou moins diffus apparaissant lors de fortes précipitations ou de la fonte rapide du manteau neigeux. Ces écoulements peuvent se concentrer à la faveur d'un chemin, d'une combe etc. et raviner les zones concernées.

Le ravinement est une forme d'érosion rapide des terrains sous l'action de précipitations abondantes. Plus exactement, cette érosion prend la forme d'une ablation des terrains par entraînement des particules de surface sous l'action du ruissellement.

On peut distinguer : le ravinement concentré, générateur de rigoles et de ravins et le ravinement généralisé lorsque l'ensemble des ravins se multiplie et se ramifie au point de couvrir la totalité d'un talus ou d'un versant. On trouve ce type de phénomène dans le talweg du Nant d'Armancette à l'amont et à l'aval des deux barrages RTM. D'importantes arrivées d'eau provenant de sources génèrent ce ravinement. De même, le flanc est et le pied du Mont Joly jusqu'en fond de vallon du Nant Rouge, présentent ce phénomène.

Le versant est de la commune favorise quant à lui, l'apparition du phénomène de ruissellement : de nombreuses combes et d'anciens axes torrentiels facilitent la concentration des eaux puis leur épandage en pied de versant (exemple ruisseau du Champelet derrière, ruisseau de Petoux, ruisseau de Devant Tresse...)

■ Ruisseau de Petoux

Ce petit ruisseau débute au niveau d'une résurgence au lieu dit « Frasse d'en Bas ». Il a une section très réduite dans sa partie aérienne. Il longe plusieurs propriétés avant son arrivée dans une section busée. Il se jette dans le Bon Nant à l'amont du parking de la mairie. Il a un débit régulier toute l'année. Il peut néanmoins connaître des débits supérieures qui peuvent générer des débordements sur la route et en contre bas de celle-ci du fait de l'obstruction de la buse par des flottants ou à cause du sous dimensionnement de celle-ci.

D'après des témoins, ce ruisseau peut rentrer en charge dans sa section busée et générer le soulèvement des couvercles de regard provoquant l'inondation d'un garage derrière l'Eglise.

On a également considéré comme phénomènes de « ruissellement », les fossés et les ruisseau situés dans la plaine du Bon Nant (ruisseau de Praz, fossé au niveau du parking du Cugnon). Ceux-ci collectent pour la plupart les eaux pluviales ou des eaux de résurgences en pied de versant. Ils se différencient des axes torrentiels par la présence d'une faible pente.

4.5 Les mouvements de terrain

Les mouvements de terrain sont des manifestations du déplacement gravitaire de masses de terrains déstabilisés (meubles ou rocheux), suivant une ou plusieurs surfaces de rupture et selon la ligne de plus grande pente. Ce déplacement entraîne généralement une déformation plus ou moins prononcée des terrains de surface.

Les matériaux affectés sont variés et peuvent concernés le substratum (roches marneuses ou schisteuses, très fracturées, argileuses...) ou les formations superficielles (colluvions, moraines argileuses, couverture d'altération des marnes et des calcaires marneux).

4.5.1 Les différents types de mouvements de terrain

On peut distinguer plusieurs types de mouvements de terrain : les glissements, le fluage, les coulées boueuses, les chutes de pierres et de blocs.

Les glissements de terrain à proprement parler

Ce sont des déplacements généralement lents d'une masse de terrains cohérente, le long d'une surface de rupture identifiable plus ou moins circulaire. Le volume de terrain glissé peut varier entre quelques mètres cubes et quelques millions de mètres cubes. La profondeur de la surface de glissement et les vitesses de déplacement sont également très variables (d'où des mouvements différentiels). Les glissements sont en général bien individualisés.

Des indices caractéristiques peuvent être observés dans des glissements de terrain actifs : niches d'arrachement, griffes d'érosion, bourrelets ou moutonnements, escarpements, fissures, sources et zones de rétention d'eau, etc.

Du fait des fissures, des déformations et des déplacements, les glissements peuvent entraîner des dégâts importants aux constructions, voir leur ruine complète. Les accidents de personnes restent peu fréquents.

Le fluage

C'est un mouvement lent de matériaux plastiques qui résulte d'une déformation gravitaire continue d'une masse de terrain non limitée par une surface de rupture clairement identifiée.

Toutes les formations à dominante argileuse peuvent être concernées par des phénomènes de fluage (molasse, moraine, alluvions fluvio-glaciaires), qui se traduisent sur le terrain par la présence de bourrelets.

Les fluages provoquent généralement des dégâts mineurs aux constructions.

Les coulées boueuses

Ce sont des mouvements rapides d'une masse de matériaux remaniés, à forte teneur en eau et de consistance plus ou moins visqueuse. Les coulées prennent fréquemment naissance dans la partie aval d'un glissement de terrain.

Les chutes de pierres et les écroulements

Les chutes de pierres et de blocs sont des mouvements rapides d'éléments rocheux tombant isolément ou en groupe sur la surface topographique, à partir de zones rocheuses escarpées et fracturées ou de zones d'éboulis instables.

On distingue :

- les chutes de pierres : le volume unitaire ne dépasse pas le dm^3 , les chutes sont isolées et sporadiques ;
- les chutes de blocs : le volume unitaire est supérieur à 1 dm^3 , les chutes sont moins fréquentes mais la taille des éléments leur permet de descendre plus bas, pouvant alors menacer les secteurs urbanisés ; lors de chutes de blocs, dès le premier impact, la fracturation préexistante et la stratification permettent d'obtenir la dislocation des éléments initiaux ;
- les écroulements : ils désignent l'effondrement de pans entiers de montagne (comme l'écroulement du Granier) et peuvent mobiliser plusieurs milliers, dizaines de milliers, voire plusieurs millions de mètres cubes de rochers. La dynamique de ces phénomènes ainsi que les énergies développées n'ont plus rien à voir avec les chutes de blocs isolés. Les zones concernées par ces phénomènes subissent une destruction totale.

La taille des éléments déstabilisés est fonction de la formation géologique des matériaux, de leur degré de fracturation et du pendage des couches.

Les trajectoires suivent grossièrement la ligne de plus grande pente et prennent la forme de rebonds et/ou de roulage. On peut cependant observer des trajectoires plus obliques résultant notamment de la forme géométrique de certains blocs et des irrégularités du versant. Les distances parcourues dépendent de la taille, de la forme et du volume du bloc, de la pente du versant, de la nature du sol et de la végétation.

Les principaux facteurs naturels déclenchant sont les pressions hydrostatiques dans la roche, dues à la pluviométrie et à la fonte des neiges, l'alternance gel-dégel, la croissance de la végétation, les secousses sismiques, l'affouillement en pied de falaise.

Etant donné la rapidité, la soudaineté et le caractère souvent imprévisible de ce phénomène, les instabilités rocheuses constituent des dangers pour les vies humaines, même pour de faibles volumes. Les chutes peuvent provoquer des dommages importants aux structures, voire leur ruine complète.

4.5.2 Conditions d'apparition

Le développement des instabilités est à rechercher dans la conjonction de plusieurs facteurs :

- la nature et la structure géologique des terrains représentés sur le site,

- la morphologie et la topographie,
- le contexte hydrologique (aérien et souterrain),
- les conditions climatiques et, en particulier, les précipitations.

Ajoutés à ces facteurs « naturels », des facteurs anthropiques peuvent également être déterminants : excavations, surcharges, rejets excessifs d'eau dans les sols, diminution de butées de pied, déboisement...

4.5.3 Les chutes de pierres et de blocs

La commune étant située au cœur de massifs montagneux, ce phénomène est très présent sur le territoire. Le périmètre considéré dans le cadre de cette étude prend en compte l'ensemble des zones montagneuses au sein desquelles ce phénomène est particulièrement développé.

L'ensemble des éboulis actifs, des secteurs parsemés de pierres et/ou de blocs, et des zones situées sous des affleurements rocheux ont été relevés. En dehors de quelques secteurs étendus en altitude (Réserve Naturelle des Contamines Montjoie), ces zones sont généralement très localisées. Ce sont, principalement :

- les reprises d'éboulis ou les affleurement rocheux dans le versant aux lieux dits LA BOTTIÈRE , LE CUGNON , L'ENVERS DU CUGNON;
- la barre rocheuse du ROCHASSET ET DU TÉRET ;
- les reprises d'éboulis ou les affleurements rocheux dans le versant aux lieux dits LE PONTET , LE BOIS DES GRANGES
- les parois rocheuses et les zones d'éboulis de LA COMBE D'ARMANCETTE , DU MONT FREUGÉ ET DE TRÉ LA TÊTE ;
- les parois rocheuses et les zones d'éboulis DES AIGUILLES DE ROSELLETTE et de LA TÊTE DE LA CICLE;
- les parois rocheuses et les zones d'éboulis DES AIGUILLES CROCHES, TÊTE DE LA COMBAZ, MONT GÉROUX ET MONT JOLY;
- les affleurements isolés et les barres rocheuses dans les talweg des différents torrents de la communes.;

Ces chutes de blocs concernent en grande partie des zones naturelles en altitude et n'affectent pas de zones habitées. Seul un événement mentionné dans les archives RTM peut affecter le secteur du Cugon.

En septembre 2007, un bloc d'un demi mètre cube (soit environ 1 tonne) s'est arrêté contre un arbre à quelques mètres du parking et à une quinzaine de mètres des habitations. Cette chute de bloc aurait été provoquée par la chute d'un autre bloc à l'amont. Ce dernier aurait déstabilisé des blocs dans une zone d'éboulis. Plusieurs blocs sont descendus. La plupart ont été arrêtés par des arbres. Dans cette zone les départs naturels de blocs sont très faibles, et leur mise en mouvement est liée à des causes externes (débardage, chablis, terrassement).



Photo n°16 : Bloc tombé en septembre 2007 et arrêté par un arbre au lieu dit le Cugnon
SOURCE : MB MANAGEMENT septembre 2011

4.5.4 Les glissements de terrain

De nombreux secteurs du territoire communal sont constitués de sols et de terrains géologiques propices à des phénomènes de glissements. La plupart des événements sont liés à des épisodes pluvieux intenses ou très longs.

En Mars 2001, la piste d'accès au hameau du Crozat, le Sat, le Plan... a été endommagé par une coulée boueuse sur 50 m.

En mai 1999, un glissement a affecté la piste d'accès au chalet des Prés, au lieu dit « les Paturages de la Rollaz ». Il s'agissait d'une coulée boueuse fortement chargée en matériaux. Elle a surcreusé les matériaux déposés par les anciennes laves. Elle a déposé des matériaux dont des blocs encore visibles à l'aval de la piste.

Le 26 juillet 1973, un petit glissement de terrain s'est produit au lieu dit « la Revenaz ». Sur ce secteur les terrains sont très sensibles à l'érosion (débris morainiques) et fluent facilement lorsqu'ils sont détrempés. Ce glissement a été occasionné, par le débordements du ruisseau des Fornets, à la suite de fortes pluies. Ces débordements ont imprégné les terrains à fortes pentes, situés à l'aval et ceux-ci ont glissé sur 20 m de large et 40 m de haut. Les matériaux (270 m³) se sont accumulés contre la façade d'un chalet, implanté sur un replat en pied de talus. Des glissements s'étaient déjà produits en 1946 et 1966.

- **Glissement de versant, menaçant le hameau de Baptieu:**

Le 31 mai 1966, le versant à l'amont du hameau du Baptieu est affecté en partie basse par un glissement de terrain. Ce sinistre fait suite à une période climatique défavorable. Des pluies abondantes se sont déversées sur la commune entre novembre 1965 et mai 1966 avec quelques périodes de

froid. Les observations météorologiques de l'époque font état de 1119 mm entre novembre et mai contre 722 mm en moyenne. 3 bâtiments ont été détruits par ce phénomène, dont une maison d'habitation au hameau du Baptieu. Plusieurs exploitations agricoles sont sinistrées. Les fondations de certains chalets ou granges à foins sont menacées.

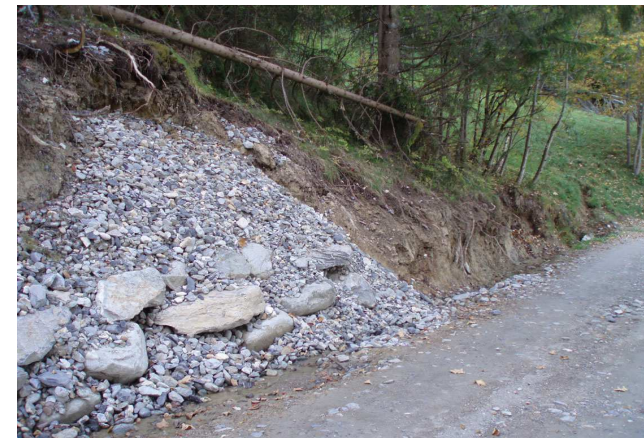
Dans cette zone, et d'après la carte géologique, des cargneules et des dolomies du trias sont présents. Ils peuvent entre autre contenir du gypse. Ils sont par conséquent très perméables. Les eaux qui y circulent, se minéralisent rapidement pour devenir encroûtantes aux émergences. Un petit affleurement est visible au-dessus du Baptieu, appelé « le mur ». Il se présente sous la forme d'un éperon allongé dans le sens de la pente. D'autres affleurement se développent dans les berges du Nant rouge au niveau de l'éperon de la Colombaz. De même, on trouve également des schistes gris noirs très délités et des schistes argileux.

Dans ce secteur, les terrains de couverture sont essentiellement composés de sols de décomposition du substratum schisteux plus ou moins remaniés, altérés et déplacés (colluvions, éboulis...).

Le hameau du Baptieu est édifié au pied d'un immense bourrelet frontal de glissement de versant. Ce glissement correspond à l'ensemble du versant jusqu'à la cote 1900 m, soit 225 ha.

D'après l'étude réalisée en 1987, par le service RTM, ce glissement complexe dans sa structure, compte tenu de sa dimension, comporte des zones plus ou moins actives. La partie supérieure entre 1500 et 1700 m est une zone très accidentée, très fissurée, avec de grandes crevasses sous forme d'arrachement. Il y a d'importantes circulations d'eau. Le terrain est marécageux. La partie intermédiaire en pente douce correspond au replat du Plan des Creys. Elle est mamelonnée. Enfin le bourrelet frontal correspond au secteur où la piste dessine 4 lacets. Il est composé d'une succession de ressauts et de faux plats. Ce bourrelet est affecté par des glissements plus actifs. Au lieu dit les Creys, une grande loupe affouillée par le Nant Roget vient affecter la piste. Au lieu dit le Dard, de nombreuses résurgences sont visibles donnant naissance à des zones humides.

Photo n° 17 : talus de la piste en glissement au lieu dit « le Plan des Creys », *source MB Management, septembre 2011.*



La vitesse de ce mouvement varie en fonction des facteurs climatiques. Du fait de la variation de niveau d'eau dans le sol lors d'épisodes climatiques plus défavorables (comme en 1966), le glissement connaît des variations d'activité ou des accélérations temporaires pouvant causer des dommages au hameau.

Aujourd'hui ce glissement poursuit sa lente évolution avec une vitesse moyenne lente avec quelques accélérations par endroits. Il faut cependant ajouter que la commune n'a pas connu ces dernières années, d'épisodes pluvieux continus et intenses comme ceux de 1966 et 1987. Par conséquent il ne faut pas exclure que cette zone puisse être affectée par un mouvement brutal et rapide suite à des conditions climatiques défavorables. Les chalets d'alpage encore en place sur ce versant peuvent être endommagés par ce glissement.

L'ensemble des événements décrits ci-dessus ont été notés sur la carte des phénomènes naturels.

Par ailleurs, d'autres secteurs présentent également des *indices de mouvements* (moutonnements, bourrelets, arrachements...).

- Les versants est du Joly, aux lieux dits « la Grevettaz », « la Tièrce », « les Combettes », sont le siège de mouvements. De nombreuses niches d'arrachement sont visibles. Il y a d'importantes circulations d'eau sur le versant. La nature des terrains (moraines) ainsi que les arrivées d'eau sur ces versants figurent parmi les causes de ces mouvements.
- Les berges de certains torrents peuvent également être sujets aux glissements de terrains. La nature des terrains, sensible à l'érosion, associée au sapement des berges par les cours d'eau, particulièrement important en cas de crue, sont à l'origine des mouvements. Plusieurs torrents présentent ce type de phénomène : LES TORRENTS DU JOLY, LE NANT D'ARMANCETTE, LE NANT DE L'ARÊTE...
- Les berges du torrent du Bon Nant sont également affectées par des glissements de terrain à plusieurs endroits, qui peuvent être réactivés suite aux crues du torrent par affouillement en pied de talus. A la hauteur du cimetière, ce phénomène affecte des dépôt morainiques raides. Il menace le sentier du Tour du Mont Blanc en milieu de pente et la route départementale 902. La route est affaissée sur plusieurs dizaines de mètres.
- Au lieu dit « la Frasse », le talus à forte pente situé à l'amont immédiat des chalets présentent des signes d'instabilité. De même ce talus peut faire l'objet de coulées de neigeuse en hiver.

4.5.5 Les affaissements, effondrements

Des cavités plus ou moins vaste existent sur certaines zone de la commune. Elles ne peuvent s'expliquer que par des effondrements en profondeur, le plus souvent dans des niveaux de gypses ou de cagneules du Trias.

Ainsi on trouve ce type de cavités, au niveau du lieu dit « Montjoie d'en Bas ». De même, ce type de phénomène se rencontre également au lieu dit « la Frasse ». Des bans de gypse affleurent par endroit. Un trou de plusieurs mètres, s'est également formé sur un terrain communal. Celui-ci a été rebouché afin d'aménager un parking pour les randonneurs.

L'érosion par dissolution dans les roches du Trias conduit également à former des dolines (dépressions fermées de taille moyenne ou petite, de forme circulaire et de profondeur variable, à fond plat) ; Ces dolines de dissolution sont visibles au niveau du Col du Joly.

4.6 Les avalanches

4.6.1 Définition du phénomène et des différents types d'avalanche

Une avalanche est un mouvement gravitaire de neige. Ce déplacement de masse est compris entre quelques unités à plus de cent mètres par seconde sur une distance allant de quelques dizaines à plusieurs milliers de mètres. Deux éléments sont nécessaires à la formation d'une avalanche : la **neige**, qui dépend des conditions géographiques et météorologiques, et la **pente** qui doit être comprise entre environ 25 et 50 degrés. Sous l'effet de la gravité, ce manteau progresse vers l'aval de quelques millimètres par heure, c'est le glissement. Les couches supérieures, plus récentes, glissent plus vite que celles du fond, ces différences de déplacement constituent le fluage. Tassement, glissement et fluage composent la reptation.

D'un point de vue morphologique, l'observation des sites avalancheux permet de déterminer trois zones. La zone de départ est l'ensemble de la zone susceptible d'être mobilisée par une avalanche majeure. La zone d'écoulement constitue une zone de transit, et enfin la zone de dépôt délimite la surface occupée par les dépôts de neige transportée par les différentes avalanches.

Selon la *forme de la rupture*, les avalanches peuvent se classer en :

- Avalanches de plaque

Les avalanches de plaque friable sont les plus sournoises. Les plaques sont masquées et ressemblent bien souvent à une couche de poudreuse relativement stable. Ce type de plaque semble pouvoir aussi bien se former dans des pentes directement exposées au vent que dans des zones plus abritées.

Les avalanches de plaque dure peuvent se former lorsque la cohésion de la neige de départ est suffisamment importante. La formation de ces plaques dures est favorisée par l'effet du vent. La présence de plaques fragiles sous-jacentes semble pouvoir faciliter leur déclenchement. L'effet de la surcharge est alors particulièrement marqué avec ce type de plaque.

- Avalanches à départ ponctuel

Elles concernent d'abord une petite quantité de neige et s'étendent ensuite en forme de poire, le phénomène s'amplifiant au fur et à mesure de sa progression.

En *terme de dynamique*, on peut classer les avalanches selon trois catégories :

Les avalanches aérosols à départ ponctuel correspondent à un mélange d'air et de neige sèche, elles peuvent atteindre des vitesses dépassant les 100m/s. Ces avalanches se produisent pendant ou immédiatement après de fortes chutes de neige, par temps froid. L'avalanche grossit rapidement en mobilisant de la neige sur son passage. Si elle atteint une vitesse suffisante, il peut se former un aérosol, nuage de particules de neige en suspension dans l'air qui peut atteindre plus de 100 km/h. Ce phénomène de souffle, dit « onde de pression », qui accompagne ce type d'écoulement a été observé sur la commune. Les avalanches de neige sèche peuvent poursuivre leur itinéraire dévastateur sur de vastes étendues plates, et même sur le versant opposé à la zone de départ. Dans la zone de ralentissement du front, l'avalanche n'est pas alimentée, la neige se déplace et crée une nappe superficielle fluide animée d'une grande vitesse, aux effets également destructeurs. Ces avalanches sont peu sensibles aux particularités topographiques locales et leur distance d'arrêt dans la zone de dépôt est importante. Notons également que ce type d'avalanche suit des trajectoires souvent étonnantes.

Les avalanches coulantes sont fortement influencées par la topographie. Leur vitesse est plus lente (10 à 50 km/h) mais elles développent des poussées considérables. Ce type d'avalanche est fréquent et se produit lors d'un redoux en cours d'hiver ou pendant la période de fonte des neiges, lorsqu'une couche de neige suffisamment importante est imbibée d'eau. D'énormes quantités de neige peuvent alors être mises en mouvement. Ces avalanches sont relativement lentes mais la neige qui les constitue a une densité plus élevée que la neige dite sèche. Plus sensibles à la topographie du terrain que les avalanches de neige pulvérulente, elles suivent les talwegs et leur distance d'arrêt est moindre dans leur zone de dépôt. Elles se produisent surtout sur des versants ensoleillés aux heures chaudes.

En réalité, les avalanches sont souvent **mixtes** : la neige d'une avalanche de plaque peut être humide, une avalanche de plaque peut donner lieu à un aérosol, une avalanche de neige sèche peut entraîner de la neige mouillée...

Quoi qu'il en soit, ces phénomènes sont très destructeurs, les constructions peuvent être envahies ou ensevelies et les façades pourront également subir des efforts de poinçonnement liés à la présence, dans le corps de l'avalanche, d'éléments étrangers tels que des troncs de bois ou des blocs rocheux.

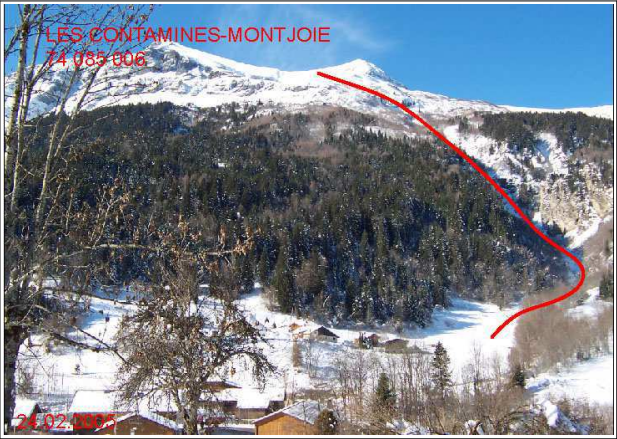
Les phénomènes avalancheux sont particulièrement complexes et difficiles à prévoir dans le temps. On constate en revanche dans l'espace, que certains secteurs sont réputés avalancheux, le phénomène y est **répétitif**. Quand il a eu lieu une fois, il a toutes les chances de se reproduire dans des délais plus ou moins proches.

4.6.2 Les principaux couloirs sur la commune

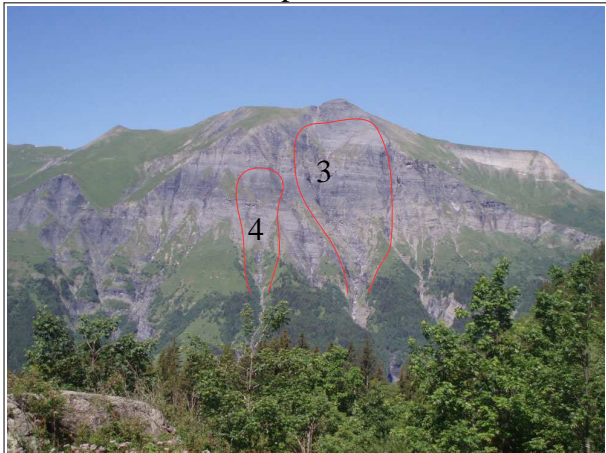

La commune comporte un grand nombre de couloirs d'avalanche répertoriés sur la CLPA (carte de localisation des phénomènes d'avalanches) : 94 couloirs.


Un grand nombre est situé en zone de haute montagne et n'affecte pas d'enjeux importants. Par contre certains couloirs peuvent affecter des hameaux habités en rive gauche du Bon Nant. La commune a connu plusieurs événements importants.

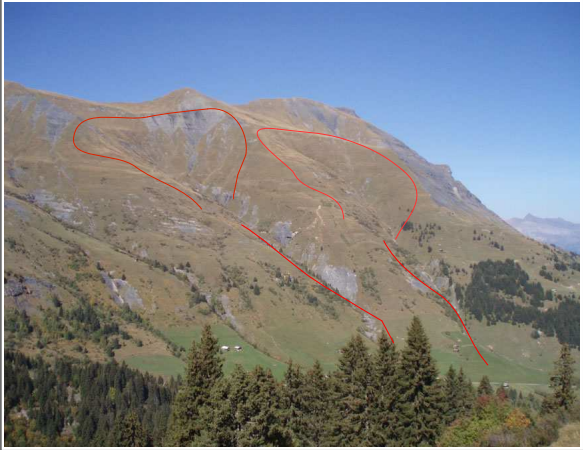
Voici dans le tableau pages suivantes, les principaux couloirs et les enjeux affectés :



NOM DU COULOIR	CLPA	EPA	DATE	DESCRIPTION
Nant des Meuniers	129			Elle est fréquente et elle descend jusqu'au Bon Nant. Mais elle n'affecte pas d'enjeux particulier puisqu'elle s'écoule dans le talweg encaissé du Nant des Meuniers.
Couloir des Hoches (Ravin de la Torche) 	128	6	1935 2 février 1978 20 janvier 1981 8 février 1984 9 février 1999	Elle est fréquente, elle est déjà descendue jusqu'au Bon Nant à plusieurs reprises. Destruction d'un fenil – dégâts important à la forêt L'avalanche est descendue jusqu'au Bon Nant. Quelques maisons ont été sujets à l'effet de souffle. l'avalanche est descendu sur la route. L'avalanche encombre les terrains agricoles par des débris sur 4 ha. Le souffle de l'avalanche a renversé un pylone EDF. Aujourd'hui elle appartient au PIDA de la station de Megève


source : ONF, février 2005


NOM DU COULOIR	CLPA	EPA	DATE	DESCRIPTION
<p>Le pecheu</p>  <p>source MB management, juillet 2011</p>	3	7	<p>1826 1843 1945 1978 23/02/1980</p>	<p>Observation ONF : 62 évènements entre 1910 et 2004 l'avalanche a touché une maison au hameau de la Berfière dégâts sur 3 maisons lignes électriques et téléphonique endommagés, l'avalanche est arrivée au Bon Nant l'avalanche a atteint le pont l'avalanche est arrivée près d'un chalet</p> <p>Cette avalanche est déjà descendue jusqu'au Bon Nant. Son souffle a brisé les fenêtres de l'Hôtel du Bonhomme sur la berge opposée.</p>
<p>Nant de la Berfière</p>  <p>source : ONF, février 2005</p>	4	9	<p>1935 1961</p>	<p>Observations : 29 évènements entre 1910 et 2003 L'avalanche fait de faible dégâts à la forêt L'avalanche a couvert les terrains de culture et s'est arrêtée contre deux maisons. Le souffle de l'avalanche a détruit 1 maison au lieu dit le Gollet. l'avalanche aurait détruit une maison située anciennement entre le télésiège et le torrent.</p>

NOM DU COULOIR	CLPA	EPA	DATE	DESCRIPTION
<p>Avalanche de la Combe (Nant Fandraz)</p>  <p><i>source MB management, avril 2011</i></p>	5 et 6	1	<p>1881</p> <p>1886</p> <p>1901</p> <p>1923</p> <p>24 janvier 1945</p> <p>20 février 1945</p> <p>1954</p> <p>1955</p> <p>1961</p> <p>20 janvier 1981</p> <p>8 février 1984</p> <p>22 février 1999</p>	<p>Observations : 34 observations entre 1901 et 2006</p> <p>4 maisons endommagées ou détruites</p> <p>L'avalanche est arrivée au Bon Nant, des granges et maisons sont détruites à l'adret et à l'envers.</p> <p>1 chalet endommagé ou détruit</p> <p>2 maisons, 4 fenils, 1 remise endommagés ou détruits. Chalet supérieur au Baptieu écrasé. L'avalanche avait traversé le Bon Nant jusqu'à l'actuelle patinoire</p> <p>1 fenil détruit</p> <p>2 fenils détruits</p> <p>1 fenil détruit</p> <p>2 fenils détruits</p> <p>Le 4 février 1961, une avalanche arriva sur le cône de déjection. Elle se divise en plusieurs branches en direction des hameaux du Baptieu, Nivorin et la Vy.</p> <p>Au Nivorin, 2 maisons sont bloquées par 6 mètres de neige.</p> <p>Au Baptieu, le premier étage d'une maison a été complètement détruit. Un hangar a bois situé contre une maison a été démoli. L'annexe en bois d'une maison a été déplacée. Une ferme et un chalet ont été endommagés. Une maison a eu ses portes et volets arrachés. Plusieurs granges ont été emportées.</p> <p>A l'Adret plusieurs granges ont été emportées.</p> <p>L'avalanche s'est arrêté à quelques mètres des maisons du Baptieu.</p> <p>L'avalanche détruit le téléski et encombre les terrains de culture sur 6 ha.</p> <p>L'avalanche s'est arrêtée à 25 m des premières maisons du Baptieu.</p>

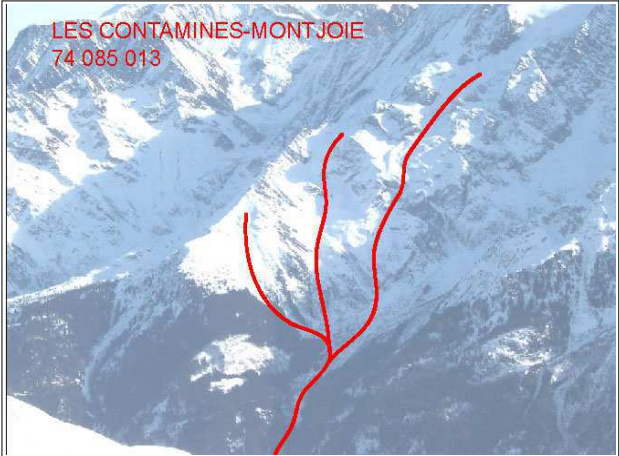
NOM DU COULOIR	CLPA	EPA	DATE	DESCRIPTION
Pré Conduit (Nant Roget)	7		1860 1873 4 février 1961 1970	Observations : 18 évènements entre 1945 et 2005 C'est un avalanche de poudreuse L'avalanche emporte un chalet En 1961 l'avalanche emporte sur son passage plusieurs granges. l'avalanche détruit un pont. Neige lourde
Avalanche du Plan  <i>source MB management, septembre 2011</i>	8		1910 1961 17/12/1974 25/01/1981 1996 23 janvier 2012	Observations : 14 évènements entre 1910 et 1986 Une grange emportée L'avalanche a couvert des prés de fauche et détruit 4 chalets d'alpage. Elle a emporté un chalet elle a touché une grange au lieu dit le Plan Elle coupe le chemin. L'avalanche a traversée le chemin
Les Bécus	9		1908	Observations : 17 observations entre 1908 et 2005 Détruit 2 ha de forêt et un fenil l'avalanche a déjà coupé la piste
La Sat	10		annuelle	En coulée supérieure


NOM DU COULOIR	CLPA	EPA	DATE	DESCRIPTION
<p data-bbox="427 229 600 256">Les Corniers</p>  <p data-bbox="353 783 678 807"><i>source internet, 18 mars 2006</i></p>	11		<p data-bbox="1081 268 1265 336">Annuelle hiver 1978-79</p>	<p data-bbox="1294 229 1937 256">Observations : 11 observations entre 1910 et 2006</p> <p data-bbox="1294 268 1563 295">En coulée supérieure</p> <p data-bbox="1294 306 2085 411">Une avalanche exceptionnelle s'est produite. Elle a entraîné environ 100 m³ de bois qu'elle a disséminés dans le cours du Nant Rouge.</p> <p data-bbox="1294 422 2085 523">L'avalanche a sauté le replat et s'est encaissée dans le Nant de la Colombaz. L'avalanche serait passée sur un chalet au bord du ruisseau. Elle a rejoint le Nant Rouge.</p>  <p data-bbox="1525 919 1850 943"><i>source internet, 18 mars 2006</i></p>

NOM DU COULOIR	CLPA	EPA	DATE	DESCRIPTION
<p>Le Praz (chaborgne)</p>  <p><i>source MB management, septembre 2011</i></p>	12	3, 4, 14 et 202	<p>1904</p> <p>1923</p> <p>1942</p> <p>1945</p> <p>1950</p> <p>1957</p> <p>1980</p> <p>22 fevrier1999</p> <p>2006</p>	<p>Observation sans dégâts : 1902, 1928, 1931, 3,6 ha de forêt détruite, avalanche descendue jusqu'au Bon Nant</p> <p>2 écuries détruites</p> <p>1 écuries, faibles dégâts à la forêt</p> <p>faibles dégâts à la forêt</p> <p>1 ha de forêt détruite</p> <p>faibles dégâts à la forêt</p> <p>l'avalanche a touché 5 fois l'ancienne route de la Gorge.</p> <p>L'avalanche est arrivée près du foyer de ski de fond. Elle a atteint le Bon Nant sur une cinquantaine de mètres. Emportant des arbres de 60 cm de diamètre. En 1978 elle s'était arrêtée à coté des maisons du Praz.</p> <p>Point d'arrêt : route de Nant Borrant</p> <p>L'avalanche concerne le Nant des Tours, elle s'arrête sur la piste forestière juste après le lacet.</p> <p>Site n°3 : 15 évènements entre 1902 et 2005</p> <p>site n°4 : 9 observations entre 1931 et 1983, dépôt à 1170 m en 1979</p> <p>site n° 14 : 9 observations entre 1931 et 1983,</p> <p>site n°202 : 1 observation en 2006</p>
Les Grassenières	13		<p>Annuelle</p> <p>1981</p> <p>1975</p>	<p>En coulée supérieure</p> <p>l'avalanche s'arrête dans les prairies, à la cote 1180</p> <p>l'avalanche déclenchée accidentellement par un guide arrive dans la vallée. Les chalets en pied de versant ont été emportés.</p> <p>Site n°18 : 5 observations entre 1975 et 2005</p> <p>site n°19 : 6 évènements entre 1975 et 1999</p> <p>arrivées plusieurs fois à la cote 1180 m</p>
Nant de l'Arête	20		annuelle	En coulée supérieure

NOM DU COULOIR	CLPA	EPA	DATE	DESCRIPTION
Col des Chasseurs	21		Annuelle 1925 1933-34 2007	Jusqu'au plateau de la Balme cantine EDF détruite jusqu'au Bon Nant jusqu'à la passerelle de la voie romaine
Col de la Gicle	22		1927	2 pylônes EDF emportés
La rôle Sud fenêtre 4	26		1945	Dégât sur un bâtiment des ponts et chaussées
Nant Borrant 	36	2	1942 1950 20 janvier 1981 1999	Observation sans dégâts : 1902, 1905, 1911, 1927, 1928, 1950 1942 graves dommages à l'Hôtel, destruction de l'annexe du pavillon, d'une écurie 1950 une remise détruite 20 janvier 1981 l'avalanche a détruit une annexe du refuge Hôtel, à l'amont du bâtiment principal 1999 elle a coupée la piste, elle a finit sa course dans le Bon Nant. Elle est restée dans le chenal d'écoulement du torrent.

source MB management, juillet 2011

NOM DU COULOIR	CLPA	EPA	DATE	DESCRIPTION
Creux du Temps- lac d'Armancette	37	13	Annuelle 1931 1993	Cette avalanche possède une large zone de départ. Elle prend beaucoup de vitesse. Elle s'encaisse dans le ravin du Nant d'Armancette. Cette avalanche aurait produit un effet de souffle sur les habitations des Loyers sans faire de dégâts. Observations : 20 observations entre 1931 et 2005. descendu à la cote 1200 m descendu à la cote 1260 m
<p>Armancette</p>  <p>source : ONF, février 2005</p>	39	13	1923	Elle se déclenche depuis le sommet du glacier d'Armancette. Les maisons à l'amont du hameau du Cugnon, ont été plâtrées par la neige du souffle de l'avalanche. L'avalanche atteint le pont d'Armancette. La coulée était restée dans le torrent.
Aiguille de la Béragère	40		1967	7 blessés UCPA
Les Envers du Puyet	44			1 mort suite à rupture de plaque sur piste fermée

NOM DU COULOIR	CLPA	EPA	DATE	DESCRIPTION
<p>Nant du Cugnonnet</p>  <p><i>source : ONF, février 2005</i></p>	69	21	1983 2006	Altitude de dépôt 1300 m.
Buche Croisée (sur les pistes)	73	201		Cette avalanche a touché le télésiège de buche croisé et elle a tordu des gardes corps sur les sièges. Une partie de l'avalanche se perd dans le trou.
Aiguille Croche (sur les pistes)	75	5		Avalanche de plaque déclenchée par les gazex. Elle atteint le milieu de la piste de ski.
Aiguille Croche (sur les pistes)	76	5		Avalanche déclenchée par un gazex.
Aiguille Croche (sur les pistes)	77			Avalanche de plaque déclenchée par les gazex.
Télésiège du Monument (sur les pistes)	78		1993 28 février 1978	Avalanche s'est déclenchée en période de redoux. L'avalanche est venue se caler contre un pylône du télésiège. Une avalanche de fonte s'est produit durant une période de redoux.

NOM DU COULOIR	CLPA	EPA	DATE	DESCRIPTION
Le Veleray (sur les pistes)	79		2003 ou 2004	Avalanche de plaque
Nant des Bécus (sur les pistes)	80			3 fois entre 1992 et 2007. Déclenchement accidentels.
Tête du Lac de Roselette (sur les pistes)	82			Avalanche du PIDA. Elle s'arrête sur la piste de ski.
Télésiège de Roselette (sur les pistes)	83			Avalanche du PIDA.
Le Collier Blanc (sur les pistes)	86			Avalanche qui se produit au milieu des bois. Dans les années 80 une avalanche atteint 80 mètres de large.

4.6.3 Les autres zones avalancheuses en zone habitée

Hormis les couloirs précédemment mentionnés, répertoriés sur la CLPA, certains secteurs peuvent donner lieu à des coulées avalancheuses :

- De même au lieu dit « le Gollet », un combe correspondant à une zone humide en milieu agricole, peut être affecté par des coulées de neige. Cette avalanche va venir s'arrêter sur le replat à l'amont du hameau du Nivorin.
- Au lieu dit « la Frasse » le talus à forte pente à l'amont des habitations peut également être sujet à des avalanches. Ces coulées peuvent venir s'accumuler contre la façade amont de certains chalets.
- Également au lieu dit « le Nivorin », les talus au nord ouest du cône de déjection du Nant Fandraz peut générer des coulées avalancheuses, mais sans conséquences pour les bâtiments.

Photo n° 18 : Avalanche de la Combe, du 8 février 1984, archives RTM 74, source PGHM



PPR des Contamines Montjoie

Photo n° 19 : Avalanche de la Combe, du 4 février 1961, archives RTM 74, source GIET



4.6.4 Les sources d'information typiques aux avalanches

- Sites suivis dans le cadre de l'Enquête Permanente sur les Avalanches (EPA)

30 couloirs sont suivis sur la commune.

- Emprises délimitées sur les Cartes de Localisation des Phénomènes Avalancheux (CLPA)

Plusieurs cartes ont été publiées sur le territoire communal comme celle de Val Montjoie en 1971 ou celle de Mégève-Val Montjoie en 1992. La dernière mise à jour réalisée en 2007 recense 94 couloirs sur le territoire communal.

Il faut noter que de nombreux couloirs sont situés sur le domaine skiable du Val Montjoie et suivis dans le cadre du Plan d'Intervention et de Déclenchement des Avalanches (PIDA).

5 Carte de localisation des phénomènes historiques

Cette carte a pour objectif d'informer et de sensibiliser les élus et la population en décrivant et en localisant, avec autant de précision que possible, les événements ayant eu lieu sur la zone d'étude.

On peut ainsi y retrouver les événements signalés dans les précédents paragraphes, de manière plus ou moins synthétique, symbolisés de la façon suivante :

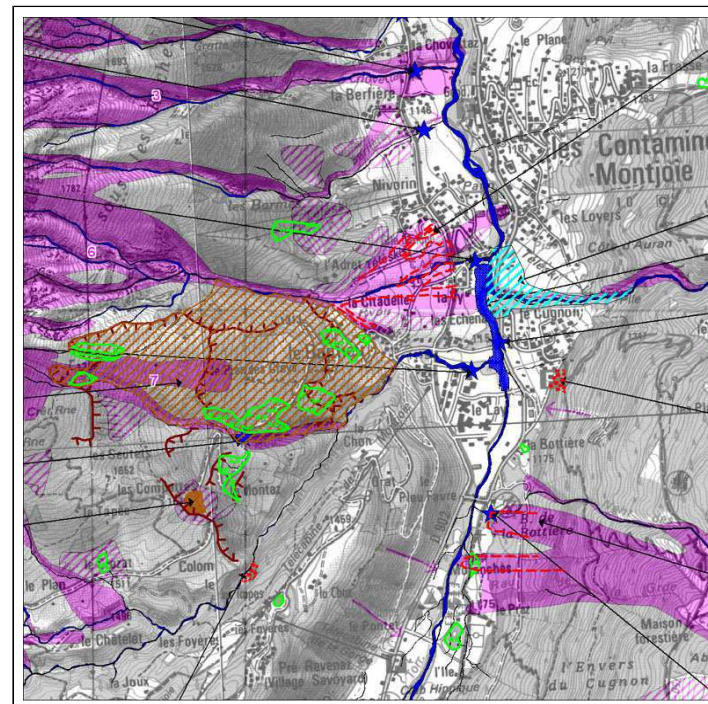
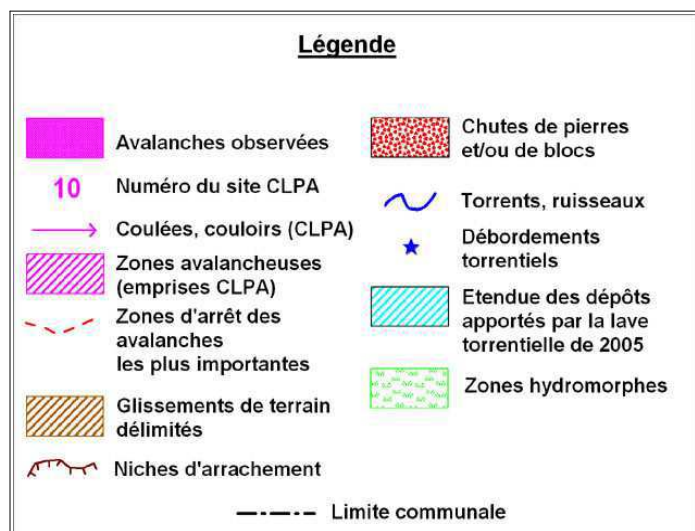


Figure 4 : Légende et extrait de la carte de localisation des phénomènes historiques

Elle ne présente aucun caractère réglementaire et n'est pas opposable aux tiers.

Elle restitue sur un fond de plan topographique, à l'échelle du 1/25 000^{ème} les phénomènes passés et avérés.