

## Notice sur les avalanches constatées et leur environnement, dans le massif de la Vanoise

### Document de synthèse accompagnant la carte et les fiches signalétiques de la CLPA

**N.B. : La définition du massif employée ici, est celle utilisée par Météo France pour la prévision du risque d'avalanches (PRA).**

Ce document consiste essentiellement en une relation, généralement à l'échelle d'un massif, des phénomènes d'avalanche historiques **pour les zones étudiées par la CLPA**. Ce n'est pas une analyse de l'aléa ou du risque telles qu'elles figurent dans un *Plan de Prévention des Risques (PPR)*.

Par ailleurs, la rédaction relativement récente de ce document explique l'absence de certaines parties du massif qui seront intégrées lors de leur révision décennale. Toutes les mises à jour ultérieures seront consultables en ligne sur un site Internet, provisoirement : <http://www.avalanches.fr>

#### 1. Historique de la réalisation de la CLPA sur le secteur

Les feuilles suivantes de la CLPA ont été publiées dans ce secteur entre 1970 et 2002 :

Nom de la feuille	Date de diffusion	N° de la feuille	Surface totale traitée, en ha
Vallée des Belleville - Val Thorens	1970	n° 73,02	13 000 ha
Courchevel - Méribel - Les Allues	1970	n° 73,03	9 805 ha
Val Chavière	1970	n° 73,04	3 070 ha
La Plagne - Les Arcs	1971	n° 73,06	19 150 ha
Bonneval - Val Cenis	1972	n° 73,08	10 800 ha
Beaune - Le Thyl	1974	n° 73,13	4 300 ha
Col de la Madeleine	1974	n° 73,14	8 400 ha
Pralognan	1974	n° 73,15	5 300 ha
La Dent Parrachée	1979	n° 73,17	3 800 ha
Montfroid	1986	n° 73,21	7 712 ha
Haute Tarentaise	1991	n° 73,01	37 037 ha
La Plagne - Les Arcs	1991	n° 73,02	34 667 ha
Les Trois Vallées	1991	n° 73,03	38 637 ha
Moyenne Maurienne	1992	n° 73,04	33 211 ha
Arc - Cheval Noir	1992	n° 73,05	20 041 ha
Haute Maurienne	1993	n° 73,06	29 060 ha

**Depuis le changement de format en 2003, les éditions suivantes ont été publiées en feuilles A3 et concernent (souvent partiellement) ce massif :**

Nom de la zone enquêtée	Date de diffusion	N° des feuilles concernées	Surface totale traitée, en ha
La Plagne - Les Arcs	2003	AP67 AQ66-67-68 AR66-67-68 AS66-67 AT67 AU67	19 257 ha
3 Vallées	2004	AS65-66 AT65-66 AU65-66 AV65-66	31 513 ha
Haute Maurienne	2005	AT 68-69 AU 67-68-69 AV 67	23 074 ha
Haute -Tarentaise	2006	AR68 AS68	23 074 ha
Arc - Cheval Noir	2008	AQ64 AR64-65 AS64-65 AT64	25 000 ha
Moyenne Maurienne	2008	AU65-66 AV65-66-67	31 612 ha

*N.B. : la référence de chaque feuille comprend aussi son année de diffusion.*

*La photo-interprétation n'a pas été complétée par l'analyse du terrain.*

#### 2. Caractéristiques géographiques

Le massif de la Vanoise se situe dans le département de la Savoie (73). Il est encadré par les célèbres vallées de la Tarentaise au nord et de la Maurienne au sud, où se situent respectivement les villes de Moutiers et Bourg-Saint-Maurice d'une part, et de Modane d'autre part. Le massif PRA de la Vanoise correspond à l'ensemble Basse-Tarentaise / Vanoise. Il s'étend de l'entrée de la vallée de la Tarentaise, jusqu'à la hauteur de Bellentre, et comprend toute la surface située au sud de cette ligne. Les limites ouest et sud sont formées par la vallée de la Maurienne. Les crêtes au sud-ouest de la route du Col de l'Iseran symbolisent la limite est.

Ce massif culmine au Mont Pourri à 3779 m, à la Grande Casse à 3852 m et à la Dent Parrachée à 3639 m. Cette zone est drainée par l'Isère, et ses affluents rive gauche : le Ponturin et le Doron, le Torrent des Bellevilles et l'Eau Rousse dans la vallée de la Tarentaise et par l'Arc dans la vallée de la Maurienne.

La surface étudiée par la CLPA dans ce massif est d'environ 90000 ha en 2007.

Cette surface concerne tout ou partie de 28 communes :

- Aime	73006
- Les Allues	73015
- Aussois	73023
- Les Avanchers-Valmorel	73024
- Bellentre	73038
- Bonneval - Tarentaise	73046
- Bozel	73055
- Champagny-en-Vanoise	73071
- Lanslevillard	73144
- Macôt-la-Plagne	73150
- Modane	73157
- Montaimont	73163
- Montgellafrey	73167
- La Léchère (Celliers)	73187
- Notre-Dame-du-Pré	73190
- Orelle	73194
- Peisey-Nancroix	73197
- La Perrière	73198
- Planay	73201
- Pralognan-la-Vanoise	73206
- Saint-André	73223
- Saint-Bon-Tarentaise	73227
- Saint-François-Longchamp	73235
- Saint-Jean-de-Belleville	73244
- Saint-Martin-de-Belleville	73257
- Saint-Martin-de-la-Porte	73258
- Termignon	73290
- Villarodin-Bourget	73322

En termes d'aménagement du territoire, notons la présence, sur ce massif PRA, des stations de ski de Valmorel - Saint-François-Longchamp, Pralognan-la-Vanoise, La Plagne, du grand domaine des 3 Vallées (Courchevel, Méribel, Les Ménuires - Val Thorens) et de sa liaison avec Orelle.

Le massif recouvre également une grande partie du Parc National de la Vanoise.

### 3. Eléments associés aux phénomènes d'avalanches dans le secteur

#### Contexte géologique et géomorphologique

Ce chapitre a été rédigé avec les informations contenues sur le site <http://www.geol-alp.com>.

La Vanoise, massif cristallin des Alpes occidentales, appartient à la zone interne ou pennique de la chaîne alpine.

Elle est constituée :

- d'une part, de terrains sédimentaires d'âge secondaire (-245 à -65 millions d'années) qui appartiennent au domaine paléogéographique désigné comme « zone briançonnaise »,

- d'autre part, de larges affleurements du soubassement géologique cristallin, d'âge primaire (-530 à -245 millions d'années), de cette zone briançonnaise.

Ce massif est ainsi scindé en deux « sous-ensembles » géologiques :

- la Vanoise « houillère » qui s'étend à l'ouest d'une ligne Pralognan – Modane, et qui se caractérise par des conglomérats, des calcaires et des schistes argileux surmontant une couverture de sédiments carbonifères lacustres à plantes et charbon (d'âge houiller : - 333 à - 290 Ma),
- la Vanoise « cristalline » où l'on retrouve le socle formé de roches cristallines métamorphosées (gneiss) ou non (granites) lors de la formation de la chaîne hercynienne (d'âge hercynien : - 386 à -245 Ma ; un des exemples de vestige français de cette chaîne de montagne ancienne est le Massif Central).

Le massif de la Vanoise, comme le reste de la chaîne alpine, a été marqué par les glaciations de l'ère quaternaire. Il subsiste encore aujourd'hui de nombreux vestiges de ces glaciers au niveau des Dômes de la Vanoise. Les vallées à profil caractéristique en U et les nombreuses moraines qui jalonnent ce territoire témoignent également de cette époque.

Les fonds de vallées élargies par le surcreusement des glaciers (telles que la Tarentaise, notamment en amont du verrou d'Aime) ne sont pas ou très peu affectés par les avalanches. Celles-ci se cantonnent au domaine supra-forestier. Au contraire, les vallées plus encaissées, du fait d'un creusement relayé par l'action érosive intense des torrents (le Ponturin dans la vallée des Lanches, et le Doron dans les vallées de Champagny-en-Vanoise et de Pralognan-la-Vanoise), sont le siège d'événements qu'il n'est pas rare de voir terminer leur course dans le lit des cours d'eau.

Enfin, les moraines modifient la topographie locale et peuvent influencer sur la trajectoire des écoulements (sauf dans le cas d'avalanches de type poudreuse). De même, l'avalanche s'écoulera préférentiellement au niveau des faiblesses topographiques (combes, couloirs ou tracés torrentiels). La CLPA mentionne ainsi de nombreuses coulées de moindre importance suivant les talwegs de petites ravines.

#### Végétation

Les adrets du massif de la Vanoise sont généralement recouverts de landes ou pelouses, anciennement anthropisées, et aujourd'hui progressivement recolonisées par l'épicéa en altitude et par des feuillus tels que le peuplier noir ou l'érable sycomore en bas de versant.

Les versants à l'ubac reflètent bien la notion d'étagement de la végétation telle qu'il apparaît dans les Alpes du Nord. En effet, on retrouve normalement les landes et pelouses de l'étage alpin. L'étage subalpin est, quant à lui, caractérisé par la présence du pin cembro et du mélèze et, à plus basse altitude, par la présence de la pessière (forêt d'épicéas) à myrtilles. Enfin, c'est une forêt dense de sapins qui constitue l'étage montagnard.

L'occurrence d'avalanches sur les versants forestiers est en général limitée aux talwegs.

Une avalanche peut cependant se déclencher à plus haute altitude, dans l'étage subalpin ou dans l'étage alpin, ne pas être perturbée par la forêt en contrebas et continuer sa course en arrachant les arbres qui la

composent (cas de l'avalanche du Plan des Gouilles -n° 92- sur la commune de Champagny-en-Vanoise dont les importants dégâts en forêt, -1 ha de bois cassé en 1988- sont encore aujourd'hui nettement visibles sur le terrain).

Les couloirs avalancheux sont ainsi fortement colonisés par l'aulne vert, une des seules espèces ligneuses à plutôt bien résister au passage répété d'avalanches du fait de sa flexibilité et de son enracinement particulier.

La forêt a un rôle de protection contre les avalanches si elle se situe en zone de départ potentielle de celles-ci, où elle stabilise le manteau neigeux.

Sur le secteur de la Vanoise, au-dessus de 1800-1900 m, la quasi-totalité de la forêt est classée en séries de protection.

En dessous de cette altitude, selon la possibilité de production et suivant les enjeux, il peut lui être affecté le double objectif de protection et de production.

Quelques systèmes de protection contre les avalanches, tels que les banquettes boisées, ont été aménagés sur les communes de Champagny-en-Vanoise (coulées des Dodes et de Côte Arbaïs), de Saint Martin-de-Belleville (au niveau du chef-lieu, des routes D117 et D96, et des hameaux de Villarabout et du Bettaix) et Saint Jean de Belleville. Des aménagements forestiers très importants ont été plantés depuis les années 1950 sur la commune de Celliers (La Léchère). Aujourd'hui les boisements dominant la Thuile, Celliers-L'Eglise et Celliers-Dessus limitent les avalanches à des écoulements dans les couloirs encaissés.

#### Contexte climatique

*Les départements des Alpes, des Pyrénées et de la Corse sont découpés en massifs météorologiques de l'ordre de quelques centaines de kilomètres carrés. Pour chacun d'eux, est publié un bulletin d'estimation du risque d'avalanche où l'utilisateur peut trouver une description de l'évolution quotidienne des conditions de neige et des probabilités de déclenchement.*

#### - Climatologie et enneigement :

"Ce massif comprend le massif géographique de la Vanoise proprement dit et la zone Lauzière/Grand Arc.

Il est globalement bien enneigé, avec en moyenne déjà 90 jours de neige au sol dès 800/1000 m d'altitude (60 à 70 jours un hiver sur deux), 130 à 150 jours à partir de 1400/1500 m et plus de 150 jours au-delà de 1800 m (180 jours et plus un hiver sur cinq). Vers 3000 m, les 200 jours sont dépassés.

La neige tient habituellement au sol plutôt après le 15 novembre (parfois dès octobre vers 3000 m), pour disparaître entre fin mars et début avril vers 800/1000 m, et plutôt fin avril/début mai entre 1400 et 1800 m. Au-dessus de 2000 m, elle peut résister jusqu'à fin mai, et jusqu'à fin juin/début juillet vers 3000 m.

Le cumul des chutes de neige sur la saison d'hiver est de 150 à 180 cm vers 800 m (mais de plus de 250 cm un hiver sur cinq), 250 cm vers 1000 m, et de 350 à 450 cm entre 1400 et 1700 m (500 cm ou plus un hiver sur cinq, les plus récents étant 1998-1999 et 2005-2006). Plus haut, la norme est de 450 à 500 cm vers 1800/2000 m (600 à 700 cm un hiver sur cinq, le plus récent étant 2000-2001 avec 646 cm à Courchevel et 755 cm à La Plagne).

Cela permet des épaisseurs de neige au sol relativement importantes, avec 30 à 50 cm sur une vingtaine de jours dès 800 m et proche de 1 m (entre 0,70 et 1 m) vers

1400/1500 m sur 10 à 20 jours. Vers 1600/1800 m, l'épaisseur de neige atteint toujours 1 m à 1,50 m, et à 2000 m 1,50 à 1,90 m, sur une période qui varie de 20 à 60 jours. Toujours à 2000 m, les 2 m sont atteints entre une année sur cinq et une année sur dix (2,05 m en mars 2006, 2,25 m en février 1999 à La Plagne), mais sur une période de moins de 10 jours. A plus haute altitude (2700/3000 m), les 2 m sont toujours franchis durant 60 à 90 jours, tandis que ce sont les 3 m qui sont dépassés environ une année sur cinq (4 m en avril 2001 et 3,20 m en avril 2006 au pied du glacier de Bellecôte)<sup>1</sup>.

#### - Principaux flux météorologiques apportant des épisodes pluvio-neigeux significatifs :

"- Le courant d'Ouest est à l'origine de précipitations souvent modérées (20 à 30 mm en 24 h) sur quasiment toute la Vanoise, à l'exception peut-être de la zone limitrophe de la Haute-Maurienne.

- Le courant de Nord-Ouest est également actif, avec des précipitations modérées (20 à 30 mm en 24 h), parfois pendant plusieurs jours. L'ouest de la Vanoise est alors particulièrement concernée (Lauzière/Grand Arc, et jusqu'à la Dent Parrachée).

- Le courant de Sud-Ouest est souvent associé à un régime de fœhn qui donne de fortes rafales sur quasiment l'ensemble du massif, ainsi qu'un rouleau de nuages qui enveloppe les glaciers de la Vanoise. Les précipitations sont alors retardées, voire annihilées (moins de 10 mm). En revanche, dans le cas d'un flux ondulant (de Sud-Ouest à Ouest par exemple), le fœhn ne se déclenche pas systématiquement, et des précipitations parfois durables peuvent se produire (15 à 20 mm en 24 h).

- Le régime de Nord est finalement assez actif, que ce soit du fait du passage d'une perturbation, ou bien d'une traîne (régime d'averses). Sur 48 h, la lame d'eau peut atteindre 10 à 20 mm, et le blocage des nuages, surtout dans le centre de la Vanoise, donne parfois lieu à de bons cumuls de neige. En revanche, le sud de la Vanoise est souvent épargné, mais subit alors des vents forts ou même violents"<sup>1</sup>.

#### **4. Quelques hivers avalancheux remarquables et leur contexte nivo-météorologique**

*Cette partie relate des conditions nivo-météo exceptionnelles ayant occasionné des chutes de neige abondantes, et par là-même des avalanches.*

"- 5-10 Janvier 1951 : quelques grosses avalanches sont signalées, vraisemblablement liées à un redoux (vent de fœhn), car les précipitations en décembre 1950 et janvier 1951 sont peu significatives.

- 24 Février 1970 : dans un classique régime perturbé de Nord-Ouest (temporairement Ouest puis Sud-Ouest), le cumul de neige fraîche entre le 2 et le 24 atteint à Pralognan 265 cm (et 228 cm à St-Martin-de-Belleville) ; l'avalanche du Col de Leschaux détruit une grange à Pralognan.

- Fin janvier-début février 1978 : une succession de régimes perturbés (de Nord-Ouest les 23 et 24 janvier, puis de Sud-Ouest à Sud fin janvier, puis à nouveau de Nord-Ouest début février) occasionne des chutes de neige

<sup>1</sup> Ce texte a été rédigé par Météo France en 2006 (commande 960308.0001).

conséquentes : les cumuls entre le 23 janvier et le 2 février atteignent 258 cm à La Plagne (174 cm du 23 au 31 janvier et 84 cm les 1<sup>er</sup> et 2 février), 152 cm à St-Martin-de-Belleville (99 + 53 cm) et 135 cm à Pralognan (90 + 45 cm). Un bâtiment est touché aux Granges de Pralognan.

- 10-16 février 1990 : un régime d'Ouest à Nord-Ouest tempétueux occasionne d'impressionnants cumuls de neige fraîche : 254 cm à La Plagne (1970 m), 150 cm à Pralognan (1420 m) avec une lame d'eau de 231 mm, ou encore 79 cm à Bozel (860 m) avec une lame d'eau de 250 mm ! Les 14 et 15, de grosses avalanches se produisent et coupent certaines routes dans les Trois Vallées. A Pralognan, l'avalanche du Dard termine sa course sur les pistes, emportant un engin de damage avec son conducteur.

- 26-29 janvier 1999 : un régime perturbé d'Ouest à Nord-Ouest très rapide, temporairement tempétueux, apporte, entre le 26 et le 29, des cumuls de neige fraîche de 63 cm à Bozel (860 m), 85 cm à St-Jean-de-Belleville (1050 m), 98 cm aux Ménuires (1800 m), 115 cm à La Plagne (1970 m) et 140 cm à Pralognan (1420 m) (dont 75 cm en 24 h le 28) ; une avalanche endommage un immeuble à Val Thorens<sup>1</sup>.

- Novembre 2002 : un régime perturbé de Nord-Ouest à Ouest du 7 au 11 (avec neige à 600 m au plus bas et pluie à 2500 m au plus haut), puis de Sud à Sud-Ouest du 14 au 16 (tempête avec foehn) avec pluie jusqu'à 2500 m conduit à quelques grosses avalanches, comme à Val Thorens (destruction d'un petit bâtiment).

- du 3-5 février 2003 : un rapide courant de Nord-Ouest à Ouest du 3 au 5 (avec tempête le 3), apporte d'importants cumuls de neige fraîche. La neige tombe d'abord jusqu'en fond de vallée, puis entre 1000 et 1300 m. Il tombe 70 à 100 cm sur la Vanoise, dont 30 à 80 cm durant la seule journée du 3. À Pralognan, de grosses avalanches parties du Grand Marchet ou de l'Arcellin sont signalées, avec arbres brisés, dont un sur une piste.

- 13-14 janvier 2004 : du 8 au 14, les perturbations se succèdent dans un régime océanique d'Ouest à Nord-Ouest, avec une limite pluie/neige d'abord à 1800 m, puis fluctuant entre 800/1200 m et 2200/2400 m. Les cumuls de lames d'eau sont importants, 60 à 110 mm en général, parfois 120 à 190 mm, localement 200 mm dans le massif de la Lauzière (205 mm à Valmorel - 1350 m). Il se produit de nombreuses crues de torrents, avec inondations et coulées de boue. L'activité avalancheuse naturelle devient également très importante. Le 13, la route d'Aime 2000 (La Plagne) est fermée en prévention. À Orelle, une grosse avalanche descend jusqu'au plateau de Plan Bouchet (2350 m), en longeant les bâtiments du service des pistes.

- 4-5 mars 2006 : du 1er au 5, un régime dépressionnaire perturbé globalement d'Ouest (Nord-Ouest à Sud-Ouest) affecte la Savoie, qui donne toute sa mesure les 3 et 4, avec tempête et précipitations modérées à fortes. Il neige jusqu'en fond de vallée, puis au-dessus de 1600 m le 4. On relève généralement 30 à 50 cm de neige fraîche vers 1200/1400 m et nettement plus à partir de 1800/2000 m : 50 à 70 cm en général. De nombreuses avalanches naturelles sont alors signalées, la route d'accès à Celliers en Lauzière est coupée.

- Décembre 2011 : suite à une première quinzaine de décembre particulièrement perturbée et agitée, l'enneigement devient exceptionnel pour une mi-décembre : 30 à 65 cm à 800/1000 m, 80 à 150 cm de 1200 à 2000 m et 100 à 180 cm au-dessus de 2500/2700 m. De grosses avalanches spontanées se produisent le 16 et le 17, dont une qui touche le jardin d'enfants à Belle Plagne), une autre la route d'accès à Celliers (Lauzière).

Puis, du 29 au 31, un nouveau régime perturbé de Nord-Ouest tempétueux donne un cumul de neige fraîche compris entre 30 et 60 cm dès 600/1000 m. Le 31, une avalanche, ou plutôt une coulée de talus, atteint la RN90 au plan de la Forclaz (commune de Belleentre) et enfouit deux véhicules. Une avalanche coupe également l'accès à Val Thorens, des bâtiments sont touchés.

- 5-6 janvier 2012 : du 1er au 4, un flux perturbé d'Ouest, temporairement Sud-Ouest, poursuit plus modestement l'épisode de fin décembre 2011 ; la limite pluie-neige subit des variations importantes : entre 800/1000 m au plus bas et 1900/2000 m au plus haut. Les 5 et 6, la tempête "Andréa" frappe la Savoie, avec des rafales entre 100 et 130 km/h en montagne, jusqu'à 200 km/h vers 3500 m. La perturbation associée donne de très fortes précipitations, sous forme de neige dès 400 m (avec une courte remontée de la pluie vers 1300/1400 m). En 24 heures, il en tombe 30 à 60 cm. Cela entraîne la fermeture de la route Val Thorens durant 36 h, celle de Plagne-Bellecôte est également coupée après une coulée.

## 5. Une sélection de quelques phénomènes d'avalanche remarquables sur les zones étudiées par la CLPA

*Les avalanches citées ici sont remarquables par leur intensité, par les dégâts qu'elles ont commis ou auraient pu commettre et/ou par le nombre de victimes effectives ou potentielles.*

*Pour plus de précisions, veuillez consulter les fiches signalétiques de la CLPA.*

### Secteur Ponturin

#### Commune de Peisey-Nancroix

La vallée du Ponturin est entièrement soumise à des phénomènes d'avalanche réguliers et de plus ou moins grande ampleur, et ceci depuis les secteurs de haute montagne du Mont Pourri et du Sommet de Bellecôte jusque dans les versants boisés faisant face à Peisey-Nancroix. L'ensemble des avalanches affectant cette vallée est ainsi remarquable, au moins du fait de l'intensité de celles-ci ; le choix fait ci-après semble donc tout à fait subjectif. La commune de Peisey-Nancroix appartenant à deux massifs météorologiques différents, la sélection suivante fait exclusivement référence au massif de la Vanoise.

Le hameau du Moulin est concerné par l'avalanche de *la Crase du Moulin* –n° 3-.

Les hameaux de Beaupraz et des Lanches font face au versant escarpé de la face Nord de Bellecôte. Celui-ci a notamment été affecté par les avalanches n° 82 à 88. L'événement le plus récent est celui du 25/02/1995, au cours duquel l'avalanche dite de *Bellecôte* –n° 87- a détruit une partie du hameau des Lanches et a enseveli pendant plusieurs heures douze de ses occupants sans en blesser un seul.

<sup>1</sup> Ce texte a été rédigé par Météo France en 2006 (commande 960308.0001).

Enfin, au fond de la vallée, ce sont les faces dominant le lac de Grattaleu, à l'Ouest et au Nord du Col du Palet, qui sont concernées par les avalanches.

### **Secteur Domaine skiable de La Plagne**

#### **Commune de Notre-Dame-du-Pré**

Les avalanches n<sup>os</sup> 1, 2 et 3 ont déjà fait d'importants dégâts en forêt.

L'avalanche des *Chalets de la Raynaud* –n° 5- a tué 2 personnes en 1927.

Des coulées de moindre ampleur affectent également les différents Dou (Dou du Sommet, Dou de Planard, Dou de Moutiers) -secteurs essentiellement fréquentés l'hiver par des randonneurs- et la route d'accès au hameau de Hauteville.

#### **Commune de Longefoy**

Ce sont le vallon des Frasses, avec notamment le passage des pistes venant des Crêtes et des Etroits, et les pentes nord-est du Mont Jovet qui sont ici concernés par les avalanches.

#### **Commune d'Aime**

L'avalanche de la *Vélière* –n° 5- a déjà fait d'importants dégâts à des habitats particuliers.

L'avalanche du *Club Med – Aime 2000*, –n° 7- a déjà frôlé les bâtiments de la station de ski.

#### **Commune de Macôt-La-Plagne**

Les avalanches concernent 4 secteurs principaux du domaine skiable :

- le secteur Roc Bécoïn – Roc Verdon (avalanches n<sup>os</sup> 1 à 4). L'avalanche du *Bécoïn Face Nord – Couloir en Y* –n° 2- a notamment tué une personne sur le télésiège du Z en 1990.
- le secteur Grande Rochette (avalanches n<sup>os</sup> 16 et 17 en versant nord, et n<sup>os</sup> 24 et 25 en versant sud),
- le secteur Belle-Plagne (avalanches n<sup>os</sup> 8, 9, 10 et 35). Le 22/12/1991, l'avalanche du *Rocher du Grand Lognan* –n° 35- est rentrée dans un bâtiment de la station de ski et a tué une personne à l'intérieur de celui-ci.
- le secteur Plagne-Bellecôte. Y sont concernées par les avalanches : les pistes de ski alpin (avalanche n° 11), la piste de ski de fond (avalanche n° 5) et la route d'accès à la station (avalanches n<sup>os</sup> 6, 7, 12 à 15, et 34). En 1981, les avalanches du *Mont Saint Jacques* –n<sup>os</sup> 6, 7 et 12- ont coupé la route et ont causé d'importants dégâts matériels aux bâtiments.

#### **Commune de Bellentre**

Le vallon du Nant Benin, depuis le Dérochoir jusqu'aux chalets de Pra Premier, fait partie du domaine hors-pistes. Les avalanches de la *Pointe du Friolin* –n<sup>os</sup> 1, 2, 3- ont déjà fait d'importants dégâts en forêt.

Dans les années 1950, l'avalanche de *Pramain* – rive droite du Nant –n° 37- a emporté des chalets du hameau de Pramain.

#### **Commune de Champagny-en-Vanoise**

Les pistes de ski alpin sont essentiellement concernées par les avalanches n<sup>os</sup> 19 à 36.

L'avalanche des *Combes* –n° 113- est déjà arrivée en amont proche de la station de ski de Champagny-en-Vanoise.

### **Secteur Doron de Champagny**

#### **Commune de Champagny-en-Vanoise**

Les avalanches les plus remarquables de la vallée du Doron de Champagny ont été choisies du fait des enjeux qu'elles ont déjà menacés. Cette liste n'est donc pas exhaustive.

Les avalanches n<sup>os</sup> 37, 38 et 92, comme la plupart des avalanches affectant les versants à l'ubac de la vallée, ont déjà fait d'importants dégâts en forêt (les trouées les plus récentes sont encore nettement visibles sur le terrain). L'avalanche du *Plan des Gouilles* –n° 92- a déjà atteint le hameau de la Chiserette. En 1988, celle-ci, sur sa rive droite, a également tué une personne qui évoluait sur la piste de ski de fond.

L'avalanche n° 46 s'est déjà arrêtée à proximité du hameau du Laisonnay-d'en-bas.

Les avalanches n<sup>os</sup> 54 et 55 ont déjà causé des dégâts au hameau de Friburge.

Les avalanches n<sup>os</sup> 58, 59, 60, 61, 96 et 120 (versant opposé à l'avalanche n° 92) concernent le hameau du Bois et ont déjà, pour certaines d'entre elles (n<sup>os</sup> 59, 60 et 120), causé quelques dommages aux maisons de celui-ci. Considéré par les anciens comme un des endroits les plus en sécurité de la vallée, la chapelle de *Notre-Dame-de-la-Compassion* a été endommagée par l'avalanche du même nom –n° 118- en janvier 1995.

L'avalanche du hameau de *Plan des Mains* –n° 106- a déjà causé quelques dégâts aux maisons, notamment en 1946.

Le secteur des gorges, où seule la route D 91 donne accès à la vallée de Champagny-le-haut, est affecté par les avalanches n<sup>os</sup> 107 à 110 et est traité en défense permanente.

En amont de la vallée, sur la face Nord de la Grande Motte, l'avalanche n° 130 concerne un secteur de ski hors-pistes. Elle a déjà emporté plusieurs de ses pratiquants.

### **Secteur Doron de Pralognan**

#### **Commune de Planay**

En 1961, le souffle de l'avalanche de la *Dent du Villard* –n° 4- a détruit plusieurs maisons du chef lieu du Planay. Elle est aujourd'hui traitée en défense permanente active (présence de râteliers en zone de départ).

Les avalanches de la *Grande Saugine* –n° 8-, du *Creux Noir* –n° 9-, du *Grand Bec* –n° 10-, du *Couloir Blanc* –n° 11-, des *Gorrets* –n° 12- et du *Bec Rouge* –n° 13- ont déjà coupé la RD 915 plusieurs fois. En 1945, l'avalanche des *Gorrets* l'a ensevelie sur 400 m de largeur. A l'époque, un tunnel a dû être creusé dans la neige pour libérer le passage. En 2002, l'avalanche du *Grand Bec* a rejoint le tracé de la n° 12 mais sans atteindre la route.

#### **Commune de Pralognan-la-Vanoise**

La route D 915 a souvent été coupée du fait des nombreuses avalanches descendues dans la vallée (n<sup>os</sup> 1, 3, 4, 5, 6, 34, 37, 38 et 40). L'avalanche des *Leschaux* – *Mont Chevrier* –n° 34- a également occasionné quelques

dégâts sur la dernière maison à la sortie du hameau des Granges.

L'avalanche des *Envers* –n° 2- s'arrête à proximité du hameau de la Croix.

L'avalanche de *l'Aiguille de Mai* –n° 5- a déjà tué une personne au niveau du Plan.

Le versant exposé Nord-Nord-Ouest est également affecté par les avalanches (n°s 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28 et 29). L'avalanche du *Dard* –n° 28- est déjà descendue dans une ampleur telle qu'elle a cassé des arbres tout autour et jusqu'au télésiège sur le versant opposé. En 1993, une branche en neige lourde a suivi la piste de ski et s'est arrêtée au niveau du pont.

L'avalanche du *Creux des Lanches* –n° 24- a également fait des dégâts en forêt, mais aussi sur les maisons situées les plus au sud du hameau du Barioz.

Ce hameau a également été touché par l'avalanche des *Bieux* –n° 31-.

### **Secteur Doron de Chavière**

#### **Commune de Pralognan-la-Vanoise**

Le vallon est très fréquenté l'hiver par les skieurs de fond et les randonneurs. De part et d'autre du Doron, les versants sont parcourus par les avalanches. Celles-ci ont déjà fait d'importants dégâts en forêt, ont coupé la route de nombreuses fois et ont endommagé quelques maisons situées à proximité de celle-ci et au hameau du Prioux (exemples des avalanches n°s 10, 11, 12 et 14).

### **Secteur Domaine skiable de Courchevel – La Tania**

#### **Commune de Saint Bon-Tarentaise**

Les principaux secteurs du domaine skiable concernés par les avalanches sont :

- le secteur Rocher de La Loze – Rocher de l'Ombre (avalanches n°s 1 à 7, 14, 15, 74 et 75). L'avalanche n° 1 a déjà causé d'importants dégâts forestiers, et a déjà terminé sa course en travers du télésiège du Rocher de l'Ombre.
- Le secteur Sommet de la Viselle (avalanches n°s 12, 37, 44 à 48, et 59). L'avalanche n° 12 a déjà fait plusieurs fois des dégâts en gare intermédiaire des Verdons, et causé la mort de 2 personnes en 1952. L'avalanche des Suisses –n° 59- est également remarquable par l'ampleur qu'elle a pu prendre lorsqu'elle s'est déclenchée dans l'ensemble du cirque qu'emprunte le télésiège du même nom.
- Le secteur des Creux (avalanches n°s 22, 33, 38 à 43, 49 et 70).
- Le secteur Crête de Plan Mugnier – Roc Merlet (avalanches n°s 23 à 32, 35, 52 à 56, et 58). L'avalanche n° 55 est remarquable, notamment par le fait qu'elle a pu être filmée en 1992, et est aujourd'hui citée comme exemple dans l'explication du déclenchement par surcharge et à distance d'une plaque friable.

La station de ski de Courchevel 1850 est elle-même concernée par l'avalanche n° 64 qui descend du Dou du Midi. Le versant est aujourd'hui aménagé en piste de ski alpin.

Enfin, la vallée des Avals, qui représente un secteur hors-pistes très parcouru par les skieurs, surfeurs et randonneurs, est affecté par des avalanches qui descendent aussi bien des versants situés en rive gauche du ruisseau des Avals que des pentes surplombées par

les Dents de la Portetta. L'avalanche du Biol –n° 76- a, par exemple, détruit le chalet du même nom en février 1999 et en a déposé les débris jusque sur le versant en face.

### **Commune de La Perrière**

Les principales avalanches, qui concernent le domaine skiable de La Tania, sont les n°s 1, 2 et 3 qui descendent du Rocher de La Loze, et les n°s 7, 8, 9 et 10 dont les zones de départ se situent au niveau du Dou des Lanches.

Les avalanches n°s 8 et 9, notamment, ont déjà causé d'importants dégâts forestiers.

### **Secteur Doron des Allues**

#### **Commune des Allues**

Les pentes surplombant le hameau du Raffort sont affectées par les avalanches remarquables n°s 19, 28 à 31, 62 et 63. En février 1964, l'avalanche de la Montagne de Cherferie –n° 28- a détruit un chalet d'alpage. A la même époque, l'avalanche des Granges –n° 30- a causé d'importants dégâts à des habitats particuliers et aurait notamment endommagé une scierie qui se situait en bordure de la RD 90. Plus récemment, en janvier 1981, l'avalanche du Creux de la Stetta –n° 31- a détruit plusieurs chalets d'alpage au niveau des Granges et des Grangettes.

Les crêtes sommitales (Rocher de La Loze – Dent de Burgin – Sommet de la Saulire) du domaine skiable de Méribel – Alpina sont affectées par les avalanches n°s 37 à 40, 43, 44, 67 et 68. En février 1970, l'avalanche de la Dent de Burgin –n° 38- a causé d'importants dégâts aux infrastructures des remontées mécaniques. L'avalanche des Rochers de La Loze –n° 40- a, quant à elle, causé d'importants dégâts forestiers et à quelques habitats particuliers également.

Les avalanches n°s 35, 36 et 45 sont également descendues depuis la crête de la Saulire. L'avalanche des Grands Numéros –n° 45-, remarquable par son ampleur, est déjà descendue au niveau de la station de ski de Méribel – Mottaret et est aujourd'hui traitée en défense permanente active.

Les avalanches n° 23 (Plan Mennet) et 24 (Le Crêtet) ont déjà causé d'importants dégâts à des habitats particuliers. L'avalanche des Cimes 2 –n° 59- est descendue en novembre 1996 et a fortement endommagé le bâtiment du même nom.

Les autres secteurs du domaine skiable de Méribel – Mottaret concernés par les avalanches sont :

- le secteur Mont de la Challe (avalanches n°s 17, 18 et 69) : l'avalanche du Chalet de Tueda –n° 18- a détruit cette construction lors de l'hiver 1946-1947. Elle est redescendue dans la même ampleur en février 1999 et a détruit une cabane située au niveau du Plan de Tueda.
- Le secteur des Plattières (avalanches n°s 49, 50 et 52) : en février 1999, l'avalanche du Roc des Trois Marches –n° 50- a détruit la cabane d'arrivée d'un télésiège et des infrastructures touristiques installées sur la piste de ski alpin.
- Le secteur Mont de la Chambre (avalanches n°s 2, 71 et 72) : l'avalanche de la Becca –n° 71- a déjà traversé le replat et sauté la barre rocheuse de Cote Brune.
- Le secteur Mont du Vallon (avalanches n°s 46, 66 et 75) : l'avalanche du Mont du Vallon –n° 66- est descendue dans son extension maximale en

février 1999 et a complètement obstrué la piste de ski alpin.

### **Secteur Doron de Belleville**

#### **Commune de Saint Martin de Belleville**

Les avalanches de Combe Bérèche –n° 13- et du Fayet – n° 79 et 112- ont, respectivement, coupé plusieurs fois la route menant à Saint Laurent de la Côte (RD 96), et la RD 117 au niveau du hameau des Frênes. Des boisements y sont maintenant largement installés.

Quelques avalanches sont également déjà descendues du Cochet (versant opposé à Saint Martin de Belleville) ; l'avalanche du Cochet –n° 97-, notamment, s'est arrêtée plusieurs fois à proximité du hameau des Esserts.

Les hameaux du Bettaix et de Levassaix sont concernés par les avalanches respectives n° 114 et 51. L'avalanche du Bettaix –n° 114- est déjà venue couper la RD 117 sur presque 200 mètres de long.

L'avalanche n° 16, qui descend du Teurre (versant opposé aux Ménuires), a causé d'importants dégâts à des habitations, qui se situaient à proximité de l'axe d'écoulement de celle-ci, en 1946.

Le principal secteur du domaine skiable des Ménuires, concerné par les avalanches, est celui de La Masse – Les Enverses (avalanches n° 17 à 22, 31, 33, 41 à 45, 81, 95, 96, 104 à 109).

Le vallon du Lou est, quant à lui, concerné par les avalanches n° 34, 35, 52 à 57. Les avalanches n° 54 et 55 ont, notamment, causé quelques dégâts à des habitats particuliers.

Les avalanches n° 58 et 59 ont déjà coupé la route d'accès à la station de ski de Val Thorens (RD 117). Le secteur est aujourd'hui traité en défense permanente et temporaire active.

En ce qui concerne le domaine skiable de Val Thorens, les principaux secteurs affectés par les avalanches sont :

- le secteur du Mont de Pécelet : des infrastructures des remontées mécaniques ont été endommagées par l'avalanche n° 60 en 1980.
- Le secteur de l'Aiguille de Pécelet (notamment par les avalanches n° 23, 24, 28, 82 et 110). L'avalanche du Glacier de Pécelet –n° 28- est descendue pour la dernière fois en janvier 2004, en empruntant un axe médian à son extension maximale. Elle a fait d'importants dégâts aux infrastructures se situant au niveau de l'arrivée du Funitel de Pécelet. Enfin, en novembre 1992, l'avalanche de l'Arête de Tête Ronde –n° 110- a causé la mort de 7 personnes, ensevelies sur la piste de ski alpin.
- Le secteur Pointe de Thorens : l'avalanche n° 85 est descendue pour la dernière fois dans son extension maximale en novembre 2002 et a détruit un bâtiment sur son passage.
- Le secteur Cime Caron (avalanches n° 27, 88 à 93).

#### **Commune de Saint Jean de Belleville**

L'avalanche du versant sud-est de Crève Tête (n° 11) a constitué une menace importante pour la voie d'accès principale aux Ménuires – Courchevel (RD 117) jusqu'aux années 1970, date à laquelle des dispositifs de déclenchements ont été implantés (voir chapitre 6). Parmi les faits notables : 3 morts sur la route départementale en février 1978, un garage emporté en bordure sud du hameau du Villaret. ; en 1981 c'est le toit de la fromagerie du même hameau qui est emporté...

L'autre fait marquant pour cette commune est l'avalanche du Villard qui, le 14 février 1940, a fait de nombreux dégâts dans le hameau : bâtiments détruits, granges endommagées par un violent effet de souffle sur la partie nord.

### **Secteur Vallée des Encombres**

#### **Commune de Saint Martin de Belleville**

La vallée des Encombres est un secteur sauvage, souvent parcouru par les skieurs de randonnée ou hors-pistes l'hiver, et, les randonneurs et les habitants des hameaux qui y sont installés, l'été.

Les versants qui encadrent cette vallée encaissée sont régulièrement affectés par des phénomènes d'ampleur diverse.

Les avalanches n° 74, 78, 80 et 115 ont, par exemple, causé plusieurs fois d'importants dégâts matériels au niveau du chemin d'accès à la vallée des Encombres.

En 1998, l'avalanche des Priots –n° 76- a détruit un chalet en bois du hameau des Priots.

Plus en amont, le hameau de Gittamelon est concerné par les avalanches n° 70 et 116, mais n'a jamais été atteint par celles-ci.

#### **Commune des Avanchers-Valmorel**

Des nombreuses avalanches de grande ampleur (larges départs linéaires) ont été observés par les personnels des pistes de la station, notamment dans les secteurs Nielard (n° 32) Mottet (n° 1, 21).

Concernant les zones urbanisées, deux avalanches sont notables : - la combe du ruisseau du Crey qui aurait frôlé le hameau du même nom en 1833. Elle est revenue en amont en 1948 ;

- au chef-lieu, une coulée de neige mélangée à de l'eau, le 14 février 1990. Il s'agit d'un phénomène exceptionnel amorcé dans des pentes modérées et n'ayant parcouru qu'une centaine de mètres de dénivelé (sur une longueur de 700 m). L'écoulement puissant a fait de nombreux dégâts (destruction d'une maison...). Le même jour, 4 autres phénomènes du même type ont été observés sur le territoire de la commune.

### **Flanc est de la chaîne de la Lauzière**

#### **Commune de Bonneval-Tarentaise**

Le 10 février 1999, tout le manteau du cirque supérieur (est) de la pointe des Arangles s'est détaché en neige froide. L'avalanche a occupé en partie haute tout le vallon (300 m de large) puis l'écoulement dense s'est canalisé en détruisant de nombreux arbres sur les 2 rives, tandis qu'un violent aérosol étendait son effet destructeur au-delà. On peut noter : un captage d'eau communal détruit, la RD coupée sur 80 m, un violent souffle qui est venu "percuter" la mairie (Villar Soffray), sans dégâts. Il semblerait que ce phénomène majeur se soit déjà produit vers 1880.

#### **Commune de la Léchère – Celliers**

Toutes les avalanches entre le pont du Crozet et Celliers-Dessus constituaient des menaces pour les déplacements des habitants avant l'implantation des dispositifs de protection entre 1950 et aujourd'hui. Les plus marquantes sont :

- la combe de la Roche (n° 1) : descend par toutes conditions, elle occasionne un important

débordement en neige froide vers 1250 m en rive droit. L'écoulement coupe la chaussée sur 150 à 200 m en amont de la combe. En neige humide, l'écoulement déborde en rive droite sur la route en amont de la grange du Queyvi.

- Les avalanches n<sup>os</sup> 2, 3, 4, 5 et 8 frôlaient les habitations des différents hameaux, elles ne fonctionnent presque plus aujourd'hui.
- La « grande avalanche » (n<sup>o</sup> 7) : selon des sources historiques, un événement en 1793 aurait fait de nombreux dégâts matériels sur l'ancien village de Celliers dessus (plus en aval qu'aujourd'hui), tuant plusieurs personnes. Cette avalanche majeure serait due à une activité concomitante de tous les sites du versant nord de la combe (n<sup>os</sup> 41 à 45).

### **Secteur Maurienne – vallée du Bugeon**

#### **Commune de Saint-François-Longchamp**

De grosses avalanches s'observent, en neige froide, dans le versant ouest du Cheval Noir ; elles ne concernent que les installations (remontées) de la station de ski. La plus marquante est celle de la Grande Combe (n<sup>o</sup> 7) : départ naturel le 11/02/1999 ; la cassure dépassait 1 kilomètre en largeur. L'écoulement, très rapide et avançant très loin dans le plat, a endommagé le bas du télésiège de la côte 2305 (4 pylônes tordus, 1 cassé) et a détruit un ancien chalet d'alpage.

#### **Commune de Montgellafrey**

Les avalanches ne sont pas un phénomène marquant pour cette commune, dont les pentes regardent plutôt au sud. Outre les quelques phénomènes situés sur le domaine skiable de Saint-François-Longchamp, des avalanches menacent la bordure du hameau de Colombe. En 1978, une avalanche (n<sup>o</sup> 6) venant du versant des Pugnes a emporté une caravane dans le Bugeon tandis que l'effet de souffle a endommagé la toiture d'une maison située à l'ouest du hameau

#### **Commune de Montaimont**

Le replat où est installé le village est dominé par le vaste et raide versant ouest du Mont du Fût. De grosses avalanches en descendent mais elles restent loin des zones à enjeux. Deux d'entre elles ont malgré tout marqué localement les mémoires :

- la Combe du Loup (n<sup>o</sup> 3) : l'avalanche du 22/02/1999 a débordé largement en rive droite du fait d'un premier dépôt (250 m de large) et s'arrête à 20 m du chalet en amont du hameau.
- Les avalanches 5 et 6 (du Néron et du Fût) : le fonctionnement de l'ensemble de ces combes est complexe et les différents phénomènes se cumulent pour générer les plus grosses extensions (25 mètres d'épaisseur au passage de la piste en 1999).

### **Secteur Maurienne - Vallon du Bouchet**

#### **Commune d'Orelle**

Toute la pente entre le col de Caron et la Cime de Caron est parcourue par des avalanches, notamment par l'avalanche n<sup>o</sup> 1 dont l'aérosol a déjà atteint le plan Bouchet.

De la même façon, l'ensemble du vallon du Bouchet est affecté par les avalanches. L'avalanche n<sup>o</sup> 6 est arrivée en contrebas de la croix d'Antides.

Les pointes du Bouchet et Rénod sont également concernées par les avalanches, notamment par les n<sup>os</sup> 19 à 25 et 31 à 33.

### **Secteur Maurienne – Glacier de Chavière - Vallon de Polset**

#### **Commune de Saint André**

Le versant rive droite du ruisseau de Saint-Bernard est parcouru par les avalanches n<sup>os</sup> 1 à 5, 8, 9 et 15 à 17.

#### **Commune de Modane**

Les avalanches n<sup>os</sup> 89, 90 et 91 ont déjà approché de près le hameau de Polset.

### **Secteur Maurienne - Vallon de l'Orgère**

#### **Commune de Villarodin-Bourget**

Le vallon de l'Orgère et du Fournet est concerné sur ses deux versants par les avalanches : n<sup>os</sup> 21 et 25 à 29 en rive gauche du torrent, n<sup>os</sup> 8, 15 et 10 à 12 en rive droite.

## **6. Procédure de prévention et de prévision**

### Zonage du risque d'avalanches

Les mesures ayant un caractère réglementaire sont notamment disponibles sur le site Internet <http://www.prim.net> du MEDD.

Diverses procédures existent pour réglementer les constructions sur la zone étudiée : application de l'article R111-2 du code de l'Urbanisme, plans de préventions des risques naturels prévisibles (PPR), intégration de cartes d'aléas ou des PIZ (Plans d'indexation – zonage) dans les plans locaux d'urbanisme (PLU). Il est possible de consulter ces différents documents au sein des mairies concernées.

### Mesures de prévention et de prévision

Des études de sécurisation des routes d'accès à Planay et à Pralognan-la-Vanoise (RD 915) d'une part, et à Champagny-en-Vanoise (RD 91) d'autre part, ainsi qu'aux stations de ski de Plagne-Bellecôte (RD 224) et de Val Thorens (RD 117), ont été menées et ont abouti à l'installation effective de dispositifs de protection permanente et temporaire (Gazex ou grenadages hélicoptères)

Le long de la route du col de la Madeleine (communes de Bonneval et Celliers), des aménagements de défense active (boisements, gazex, barrières à neige...) permettent de gérer la sécurité de la voie RD 94. Par ailleurs, 2 détecteurs routiers d'avalanches (sur Bonneval) viennent compléter le dispositif

La majorité des stations de ski alpin présentes sur le massif publie un bulletin de prévision locale du risque d'avalanche. Et, comme de nombreuses autres stations, elles pratiquent la défense temporaire (déclenchement préventif d'avalanches à l'explosif) si les conditions nivo-météorologiques le nécessitent. Une gestion par des PIDA hélico permet également de gérer la sécurité des domiens nordiques de Pralognan (vallée des Rioux) et de Montaimont (domaine du Grand Coin)



## 7. Quelques références bibliographiques

Les cartes (feuilles en cours de validité, dont format A3) et fiches signalétiques de la CLPA sont consultables et téléchargeables sur [www.avalanches.fr](http://www.avalanches.fr)

Sites Internet :

<http://www.geol-alp.com>

<http://www.anena.org>

=====

### Note au lecteur :

Malgré le soin apporté à sa rédaction, cette notice peut présenter des erreurs ou des informations incomplètes.

Le lecteur est invité à faire part de ses observations à l'adresse suivante :

Cemagref, UR ETNA,  
Bureau CLPA  
BP 76  
38402 St Martin d'Hères cedex  
e-mail : [clpa@cemagref.fr](mailto:clpa@cemagref.fr)  
fax : 04 76 51 38 03