

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

### 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 peut expliquer l'absence de certaines parties qui seront finalisées lors de leur révision décennale. Toutes les mises à jour ultérieures seront consultables en ligne sur le site Internet :

<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 traitée en ha
Alleverd - Chartreuse	1993	n° 38.02	26 271 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 éditées	surface totale traitée, en ha
Alleverd Chartreuse	2009	AS60-AT60-AU59-AU60-AV59-AV60	18 530 ha

*N.B. : la référence de chaque feuille comprend son numéro, ainsi que son année de diffusion.*

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

#### 2. Caractéristiques géographiques

Le massif PRA de la Chartreuse se situe en marge ouest des Alpes françaises.

Il est franchement délimité, du côté sud et du côté est, par la vallée de l'Isère, qui décrit un coude à Grenoble en le contournant. Les deux tronçons orthogonaux de cette vallée sont, à droite (sud-est), la combe du Grésivaudan qui sépare la Chartreuse de la chaîne de Belledonne et, à gauche, la trouée de Grenoble-Voreppe, qui sépare la Chartreuse du massif subalpin plus méridional, le Vercors.

Du côté nord, le massif est séparé de celui des Bauges, plus septentrional, par la trouée transversale de Chambéry (analogue à celle de Grenoble), qui débouche, au Lac du Bourget, dans les chaînons méridionaux du Jura.

La surface étudiée par la CLPA dans ce massif est de : 4 490 ha en 2008.

Cette surface concerne tout ou partie de 11 communes :

- La Flachère	38166
- Lumbin	38214
- Saint-Bernard	38367
- Saint-Hilaire	38395
- Sainte-Marie-du-Mont	38418
- Saint-Nazaire-les-Eymes	38431
- Saint-Pancrasse	38435
- Saint Pierre-de-Chartreuse	38442
- Saint-Vincent-de-Mercuze	38466
- La Terrasse	38503
- Le Touvet	38511

En termes d'aménagement du territoire, notons la présence des stations de ski (alpin et fond) de Saint-Hilaire-du-Touvet et Saint-Bernard-du-Touvet. Par ailleurs, cette carte concerne le haut du domaine nordique de Saint-Pierre-de Chartreuse (à proximité du col du Coq).

L'ensemble de la zone étudiée est rattaché au Parc Naturel Régional de la Chartreuse.

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

##### 3.1. Contexte géologique et géomorphologique

Le massif de la Chartreuse peut se décomposer en trois ensembles structuraux et géologiques disposés parallèlement selon un axe nord-sud :

- la Chartreuse orientale faisant face à Belledonne fait partie des massifs subalpins du « *domaine dauphinois* ». Essentiellement constituée de calcaire urgonien pour ses plus hauts sommets, on trouve également du Berriasien (Crétacé inférieur) marno-calcaire en grande quantité (notamment pour le plateau des Petites Roches). C'est aussi du calcaire et des terres noires qui composent les talus abrupts longeant la vallée du Grésivaudan.
- la Chartreuse médiane et la Chartreuse occidentale, identiques du point de vue géologique mais scindées par une faille, regroupent les monts centraux (Charmant Som, Grand Som, Grande Sure, Roche Veyrand, Mont Outheran) composés de calcaire.
- la troisième partie issue du domaine extra-alpin est séparée de la Chartreuse occidentale par la faille de Voreppe. On note l'importance de la zone molassique périalpine du Tertiaire (-65 à -1,8 millions d'années) constituant les plaines de St-Laurent-du-Pont. On remarque aussi la présence des monts du Ratz et des Monts du Chat, vestiges méridionaux calcaires du Jura.

### 3.2. Végétation

La quasi-totalité de la zone d'étude correspond à la retombée est des hauts plateaux de Chartreuse ; l'étagement de la végétation dans ces versants est typique de la moyenne montagne des Alpes du Nord. En effet, on retrouve de haut en bas :

- au milieu (sangles) ou immédiatement sous les falaises, des pelouses de l'étage subalpin et des Pins à crochets,
- juste en dessous, des pierriers colonisés par une lande subalpine où des feuillus tels que l'aulne vert commencent à coloniser (et fermer) ce milieu,
- une dense hêtraie - pessière (forêt d'épicéas) constitue l'étage montagnard qui descend jusqu'à proximité des villages.
- Les zones habitées sont entourées quand à elles de pâturages en cours de fermeture (colonisés par des espèces buissonnantes puis peu à peu par la forêt).

L'occurrence d'avalanches sur les versants forestiers est en général limitée aux talwegs. Néanmoins, l'essentiel des grosses avalanches connues sur ce secteur se sont déclenchées à plus haute altitude, dans l'étage subalpin. Leurs écoulements ne sont que peu perturbés par la forêt en contrebas. Ainsi, les avalanches parties sous les falaises sommitales, dans les années 70-80, depuis des zones encore bien dénudées à l'époque, ont arraché de nombreux arbres sur leur passage, parfois assez loin des rives du couloir lui-même (c'est le cas des avalanches des hôpitaux de Saint Hilaire en 1978 et 1981).

Aujourd'hui, la plupart de ces couloirs avalancheux sont 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 potentiel de celles-ci, où elle stabilise le manteau neigeux. Sur les secteurs de Saint-Hilaire et Saint-Bernard, au-dessus de 1800-1900 m d'altitude, de nombreux boisements (en pin noir essentiellement), souvent associés à la réalisation de banquettes terrassées, ont été plantés dès les années 1970. Ils sont classés en

séries de protection (voir aussi le chapitre « mesures de prévention »).

### 3.3. 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 :

Situé en bordure ouest de l'arc alpin, le massif de la Chartreuse est très exposé aux flux d'origines océanique et nordique. Ainsi, malgré son altitude modeste, c'est l'un des massifs les mieux arrosés et régulièrement enneigés des Alpes françaises.

Voici quelques données (sur la période décembre-avril) :

- St-Pierre-de-Chartreuse, situé à 945 m d'altitude au milieu du massif, il y a en moyenne 94 jours avec plus de 1 cm de neige au sol, et 47 avec plus de 30 cm ; la hauteur de neige moyennée sur ces 5 mois d'hiver est de 23 cm, avec un maximum absolu de 1,90 m (le 09/03/1970) ;

- au col de Porte, laboratoire situé à 1325 m dans la partie sud du massif, il y a en moyenne 168 jours avec neige au sol, 105 avec plus de 50 cm, 57 avec plus de 1 m et 22 avec plus de 1,5 m ; la hauteur de neige moyennée sur les 5 mois d'hiver est de 83 cm, tandis que la hauteur maximale de l'hiver est en moyenne de 1,30 m, avec un maximum absolu de 3,10 m (le 10/04/1970) ; la hauteur de neige atteint au moins 1 m quatre hivers sur cinq, 1,5 m un peu plus de deux hivers sur trois, 2 m un hiver sur trois et 2,50 m un hiver sur neuf ou dix ; le cumul de neige fraîche est en moyenne de 622 cm, avec un record de 1175 cm durant l'hiver 1969-1970.

Toutefois, tous ces chiffres doivent être relativisés par la hausse très sensible des températures observée au cours des années 1980, et qui entraîne une baisse de l'enneigement. Ainsi, au laboratoire du col de Porte, à 1350 m d'altitude, on constate une importante diminution de l'enneigement au cours des cinquante dernières années de mesure, avec notamment une hauteur moyenne du manteau neigeux qui a diminué d'un peu plus de la moitié entre le début des années 1960 et le milieu des années 2010.

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

- Ce sont les flux océaniques, d'ouest, et surtout de nord-ouest, qui apportent les chutes de neige les plus conséquentes sur ce massif préalpin, avec une limite pluie/neige souvent comprise entre 1000 et 1600 m. Cette limite s'abaisse régulièrement à une altitude plus basse à la fin de chaque épisode pluvio-neigeux, notamment vers les contreforts occidentaux du massif, plus abondamment enneigés. Congères et corniches se forment alors près des crêtes.

Durant l'hiver 1969-1970, exceptionnellement enneigé, l'épaisseur du manteau neigeux a ainsi pu atteindre 3,10 m au Col de Porte (1325 m), 1,90 m à Saint-Pierre-de-Chartreuse (945 m). Plus récemment, l'enneigement a atteint 2,01 m au col de Porte en février 2013, cet hiver constituant l'hiver les plus enneigé de ce début de millénaire, alors qu'il aurait constitué un hiver seulement moyen durant la période 1970-1985.

Dans le cas de vent d'ouest très fort en altitude, les cumuls sont parfois plus importants sur la façade orientale du massif (plateau des Petites Roches), probablement par effet de rotor sur les crêtes et de convergence de vents de basses couches. Ainsi, les 4 et 5 mars 1970, un cumul exceptionnel de 127 cm de neige fraîche a été enregistré à St-Hilaire-du-Touvet (980 m), tandis qu'au col de Porte (1325 m), le cumul sur ces deux jours était de seulement 75 cm.

Par temps à giboulées, fréquent au printemps et synonyme d'averses intermittentes en plaine, le temps en Chartreuse est bouché, par blocage orographique, avec des chutes de neige continues et parfois fortes. Ce phénomène se répète presque chaque année.

- Les flux perturbés de nord apportent également des quantités de neige non négligeables, même lorsque la pression atmosphérique est élevée. Les secteurs de basse et moyenne altitude, 300 à 600 m, sont souvent les premiers exposés, car les alpages subissent souvent du vent fort (chasse-neige) et conservent peu cette neige froide et légère. Durant l'hiver 2004-2005, des cumuls voisins ou supérieurs à 50 cm sur 3 jours ont ainsi été régulièrement enregistrés au-dessus de 400 à 800 m.

- Les vents méridionaux, de sud-ouest à sud, apportent essentiellement de la pluie, souvent jusqu'aux sommets, ou du vent doux (dit de fœhn). Ils accélèrent tassement et fonte du manteau neigeux. Relativement éloignée de la vallée du Rhône, la Chartreuse subit toutefois des redoux atténués par rapport à son voisin, le Vercors.

#### 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.*

- En Chartreuse, l'essentiel des routes est éloigné des crêtes et alpages raides et l'habitat est situé à basse altitude ; c'est essentiellement le secteur de l'ancien sanatorium de Saint-Hilaire-du-Touvet qui fut touché dans le passé par des avalanches. Pas de dégâts depuis 1981, en partie pour des raisons climatiques, mais aussi grâce aux terrassements et ouvrages préventifs.

- 7 janvier 1968 : suite à de fortes chutes de neige par vent d'ouest, une avalanche atteint une partie du sanatorium.

- 1970 : deuxième moitié d'hiver exceptionnellement neigeuse dans les Alpes au-dessus de 1500 m ; en mars, de fortes chutes de neige se produisent à basse altitude, 130 cm de neige fraîche en 48 h au Touvet, et une avalanche endommage une partie des établissements hospitaliers.

- 2 février 1978 : suite à d'abondantes chutes de neige poudreuse dans un courant de nord-ouest durant quatre jours, des valeurs records de neige fraîche en 4 jours sont atteintes : 240 cm à St-Hilaire-du-Touvet, 221 cm au col de Porte. Une avalanche dévale alors toute la face ouest du sommet de Chamechaude, endommage la forêt et détruit un chalet au col de Porte. Le bâtiment supérieur des anciens établissements hospitaliers est également touché.

- Janvier 1981 : des perturbations de nord-ouest très actives donnent d'importants cumuls de neige fraîche dès le début de mois, puis du 13 au 20 janvier, où le cumul atteint alors souvent 2 m. Les anciens établissements hospitaliers sont touchés à deux reprises

et une avalanche atteint la route D30 entre le col de Marcieu et Les Près, à seulement 900 m d'altitude !

- Février 1999 : encore une période très neigeuse dans un flux de nord-ouest, mais les cumuls n'atteignent pas des niveaux critiques ; à basse altitude, une petite pluie tasse même la neige, et les avalanches s'arrêtent en forêt.

- 2004-2005 : hiver particulièrement neigeux à basse altitude : deux mois d'enneigement à Saint-Laurent-du-Pont, à seulement 400 m d'altitude ! Les routes sont régulièrement touchées par des avalanches à basse altitude, notamment la « route des Gorges », de Saint-Pierre-de-Chartreuse vers le Pont de La Molière (à 700 m). Les plus grosses coulées se produisent dans la nuit du 6 au 7 mars, lorsque 70 cm de neige accumulés en 2 jours par flux de nord-nord-ouest se déposent sur un manteau neigeux déjà épais d'environ 80 cm. En fin de saison, les 16 et 17 avril, 80 cm de neige tombent en 2 jours par "retour de nord-est", sur un sol nu à basse altitude ; la route des Gorges est à nouveau obstruée par des coulées de neige.

- L'hiver 2012-2013, bien qu'abondamment enneigé dès la basse altitude, ne révèle que peu d'avalanches au niveau des routes de Chartreuse, avec une exception entre le 26 et 28 décembre, lorsque qu'il pleut sur 1 à 1,50 m neige poudreuse, ce qui occasionne des avalanches dans toutes les pentes d'alpages raides et bloque la route entre Saint-Pancrasse et Saint-Hilaire-du-Touvet. Puis, au printemps, la reptation de l'épais manteau neigeux ainsi que quelques avalanches de fonte touchent le haut des forêts et les plantations de pins paravalanches, nombreuses sur le flanc oriental du massif.

#### 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.*

##### Commune de Saint-Hilaire-du-Touvet

Des phénomènes d'ampleur importante se sont produits sur l'ensemble du territoire communal par le passé, et sont répertoriés sur la CLPA.

Sont présentées ici des avalanches marquantes :

##### Secteur des centres hospitaliers (du sud au nord) :

En mars 1699, puis le 1<sup>er</sup> mars 1853, dans la combe des Gandins (à l'aval des établissements), une avalanche (n°3 CLPA) a enseveli une maison et 3 granges du hameau, faisant 1 mort. Dans ce même site, des avalanches successives sont observées en 1968 (route coupée) et surtout le 18 janvier 1981 : cette fois-là, l'avalanche a ouvert la forêt et impacté violemment les bâtiments du CMC et CMUD ; le front du dépôt, qui a coupé la route en 3 points, a atteint 220 m de large.

Dans le site juste au nord (n°4 CLPA – cabane du berger), une avalanche a atteint le 5 mars 1970 l'ensemble de la façade ouest du CMC, et projeté des voitures stationnées contre la façade et dans le hall d'entrée, le dépôt atteignant les chambres situées au troisième étage.

Le 2 février 1978, la branche sud de l'avalanche des rochers du Midi (n°5 CLPA) a atteint l'extrémité nord-est du CMC et le parking voisin, et la route d'accès à Rocheplane.

Les autres secteurs de la commune (du sud au nord) :

Lors des mêmes épisodes avalancheux décrits ci-dessus, des phénomènes d'ampleur ont concerné la plupart des couloirs du secteur, ne faisant que des dégâts matériels.

Dans la combe des Terreaux (n°2 CLPA), une avalanche de plaque, très large en zone de départ, est descendue en détruisant les peuplements forestiers bordant le couloir. Le dépôt est venu percuter la façade nord du bâtiment de la cité, n'occasionnant que peu de dégâts.

Le 20 janvier 1981, le même type d'événement s'est produit dans la combe est des Rochers du Midi (n°6 CLPA) occasionnant des dégâts aux téléskis du Sauzet, de la Combe et des Gelinottes.

Le 3 février 1978, différents gros départs de plaques ont occasionné d'importants dégâts forestiers, en particulier dans les combes de la Herse (n°8 CLPA) et au-dessous du Pelloux (n°10 CLPA).

**Commune de Saint-Bernard-du-Touvet**

Nous avons sur cette commune des mentions d'avalanches datant de 1953 (informations PER de 1987) qui seraient descendues à proximité des habitations actuelles (n°1 et 5) ; les témoignages recueillis n'ont pas toujours permis de recouper ces données.

Combe de la Perrière (n°1 CLPA) : l'avalanche a atteint en 1953 l'altitude du plus haut chalet du Prayet (info non confirmée), en restant dans le fond de la combe. Des trouées importantes en forêt ont été observées plus haut (captage actuel) vers 1978 et 1981.

Combe des Playères (Le Pelloux – n°2 CLPA) : une avalanche importante est descendue le 20/01/1981 et a atteint la sortie de la forêt en cassant des arbres (dépôt de 70 m de large).

Combe Barbouze (n°5 CLPA) : un phénomène important s'est produit en neige froide vers 1953 avec un effet de souffle ressenti derrière la fruitière (gîte actuel). Un autre événement comparable, d'un point de vue du dépôt qui s'est étalé sur 200 m de large rive gauche de la combe, a été observé le 2 février 1978. Enfin, avant le terrassement de la tourne, l'avalanche est venue en bordure de la RD 30 en 1970, et même à hauteur du Guillot bas au début du XXème siècle.

Couloir du Grand Essart (n°12 CLPA) : le 2 février 1978, l'avalanche a atteint le haut de la piste après avoir ouvert la forêt en amont.

**Commune de Saint-Pancrasse**

Ravin des Fangeats (n°4 CLPA) : le 2 février 1978, l'avalanche a traversé la RD 30 après avoir ouvert la forêt en bordure de l'écoulement.

Coulée de la Reina (n°5 CLPA) : un phénomène rare, de type "slush flow" (mélange de neige et d'eau), est descendu depuis les prés (peu pentus) dominant le village. L'écoulement est passé entre les maisons et s'est arrêté en s'étalant sur la RD 30.

Avalanche du Baure (n°7 CLPA) : un écoulement étroit, partant fréquemment chaque hiver, a atteint à 2 reprises (en 1970 et 1978) la RD 30<sup>E</sup> coupant l'accès au col du Coq.

**Commune de Sainte-Marie-du-Mont**

Coulée des Prés (n°16 CLPA) : un phénomène rare, de type "slush flow", s'est initié en amont du village ; l'écoulement a touché une grange et s'est arrêté au nord de l'Eglise.

**Commune de Saint-Pierre- de-Chartreuse :**

Aucun phénomène avalancheux marquant n'est à signaler sur le secteur d'étude.

**6. Procédures de prévention et de prévision**

**6.1. Zonage du risque d'avalanche**

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

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 dans les plans locaux d'urbanisme (PLU). Depuis peu, un PCS (plan communal de sauvegarde) existe pour la commune de Saint-Hilaire du Touvet. Il est possible de consulter ces différents documents auprès des mairies concernées.

**6.2. Mesures de prévention et de prévision**

Défense temporaire :

Sur ce secteur, seul le service des pistes de Saint-Pierre-de-Chartreuse réalise, pour la sécurisation du domaine nordique sous le Bec Charvet, des déclenchements préventifs d'avalanches à l'explosif si les conditions nivométrologiques le nécessitent.

La combe séparant Saint-Hilaire de Saint-Pancrasse (n°4 CLPA Saint-Pancrasse) est équipée d'un DRA (détecteur routier d'avalanches) couplé à des feux le long de la RD en contrebas.

Défense permanente :

Outre les nombreux boisements de protection (dans les sites n°2 à 7 CLPA sur Saint-Hilaire, 2, 3, 4, 9, 11, 12 sur Saint-Bernard) plantés sur banquettes dès les années 1970, de nombreux ouvrages de protection existent en zone de départ sur ce secteur :

- des râteliers (mis en place entre 1981 et 1984 puis 1993), complétés par des filets (vers 1993), équipent les sites n°3, 4 et 5 de Saint-Hilaire. Sur les crêtes séparant ces couloirs, des ouvrages à vent (panneaux vire-vent et toit buses) complètent ce dispositif.
- Enfin, dans ces sites ainsi que leurs voisins (n°5 et 6 CLPA Saint-Hilaire), nous trouvons de nombreuses banquettes larges terrassées (les « plates-formes ») ainsi que de grosses étraves (en bas des zones de départ). Depuis 1970, l'érosion les a partiellement comblées, limitant aujourd'hui leur efficacité.
- Des ouvrages de défense passive complètent ces dispositifs en partie médiane ou basse des bassins avalancheux : tourne de déviation (n°2 et 6 Saint-Hilaire ; n°12 Saint-Bernard), tas freineurs et digues d'arrêt (n°4 et 5 Saint-Hilaire). A noter par ailleurs des travaux plus récents de reprofilage du couloir des 3 Plateformes (n°3).

Pour améliorer le suivi nivo-météorologique, une balise "Nivose" est implantée dans le versant vers 1600 m sous les Rochers du Midi.

### 7. Quelques références bibliographiques

Sur ce secteur, une monographie très complète décrit quelques faits historiques avalancheux : *Si les Petites Roches m'étaient contées*, B. Guirimand.

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

Sites Internet :

<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 :

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