

# Tout sur la neige

Par François Sivardière, ANEA .

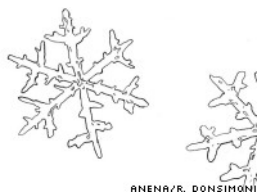
Association Nationale pour l'Etude de la Neige et des Avalanches

## Les cristaux et grains de neige sont classiquement répartis en six grandes familles.

Le terme "cristal" n'est employé que pour la première famille, les cristaux de neige fraîche. Dans les cinq autres cas, on parlera de grains de neige, à cause de leur forme granuleuse. Ils constituent un stade plus ou moins avancé de l'évolution de la neige au sol : particules reconnaissables, grains fins, grains à faces planes, gobelets et grains ronds. Chaque famille a ses caractéristiques morphologiques propres et des propriétés physiques particulières.

## Les cristaux de neige fraîche

Ce sont les cristaux de neige que l'on peut observer quand il neige par température négative, sans vent. Directement issus des nuages où ils se sont formés, ils n'ont subi aucune transformation. S'ils ont tous une structure de base hexagonale, leur forme peut varier de façon importante. On distingue dix grandes familles dont les plus remarquables sont les étoiles, les plaquettes, et les aiguilles ou colonnes. Ces trois familles sont les formes de base à partir desquelles se déclinent les autres.



La plus caractéristique est l'étoile de neige fraîche, avec ses six branches. Elle mesure de un à cinq millimètres. Les branches (appelées aussi dendrites) imbriquées les unes dans les autres confèrent aux cristaux de neige une certaine cohésion (ce qui signifie que les cristaux de neige adhèrent les uns aux autres, sont "attachés" les uns aux autres), dite « de feutrage ». Cet enchevêtrement permet à la couche de neige de pouvoir tenir sur des pentes très raides, voire verticales. La cohésion de feutrage est fragile (la neige est poudreuse) et de courte durée (quelques heures à quelques dizaines d'heures). Les autres types de neige fraîche possèdent moins cette cohésion, du fait de leur structure moins dendritique.

**Une couche de neige fraîche a généralement une faible masse volumique (50 à 150 kg/m<sup>3</sup>). Cela est dû au fait qu'elle contient beaucoup d'air : de l'ordre de 90 % de son volume. La grande quantité d'air contenu dans une couche de neige fraîche lui donne une autre importante propriété : son pouvoir d'isolation thermique. En effet, l'air étant un très bon isolant thermique, plus la neige en contient, plus son pouvoir d'isolation thermique est élevé. Une dernière propriété importante de la neige fraîche est son pouvoir réfléchissant des rayonnements solaires (ou albédo). Les cristaux de neige fraîche renvoient 90 % environ du rayonnement solaire qu'ils reçoivent. Ils n'en absorbent par conséquent qu'une très faible partie. Le soleil n'a donc qu'une action de réchauffement très limitée sur une couche de neige fraîche.**

## Les particules reconnaissables



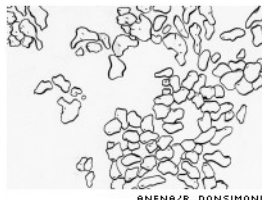
ANENA/R. DONSIMONI

Elles doivent leur nom au fait qu'en les observant, on peut encore dire de quel cristal elles sont issues, car sa forme est reconnaissable. Typiquement, il s'agira d'une étoile de neige fraîche dont deux ou trois branches seront cassées. Leur taille est du même ordre de grandeur que les cristaux de neige fraîche, mais moins homogène.

**Une certaine cohésion de feutrage subsiste entre des particules reconnaissables.** Mais puisqu'il y a moins de branches, il y a moins de possibilités d'enchevêtrement. À ce stade d'évolution, on peut également observer des particules plus arrondies et déjà un peu soudées entre elles par de petits ponts de glace, qui confèrent à la couche de neige une cohésion dite "de frittage", faible dans ce cas. Les ponts de glace sont toutefois peu nombreux. Ainsi, même en présence simultanée de ces deux types de cohésion, une neige de particules reconnaissables est une neige très poudreuse, dans laquelle on s'enfonce : la progression n'y sera pas aisée !

Une couche de particules reconnaissables a une masse volumique de 100 à 200 kg/m<sup>3</sup>. La proportion d'air étant encore importante dans une telle couche, son pouvoir d'isolation thermique est très bon. Enfin, les particules reconnaissables ont un albedo semblable à celui de la neige fraîche : le soleil n'a donc qu'une action de réchauffement limitée sur une couche de particules reconnaissables.

## Les grains fins



ANENA/R. DONSIMONI

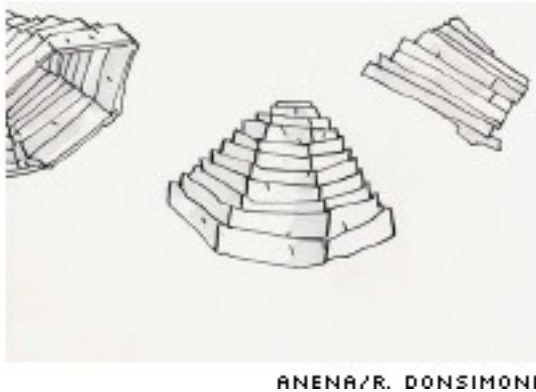
Les grains fins sont de petites particules (moins de 0,5 mm), plutôt sphériques. **Ils sont caractérisés par leur cohésion de frittage** : de nombreux petits ponts de glace soudent les grains fins à leurs voisins, au niveau de leur point de contact. C'est le type de neige que l'on trouve typiquement dans les corniches et les congères. C'est aussi celle avec laquelle il est le plus facile de découper des blocs avec une pelle ou une scie pour construire un igloo.

Leur masse volumique est assez élevée : 200 à 400 kg/m<sup>3</sup>. Contenant moins d'air, une couche de grains fins est thermiquement moins isolante. Par contre, son pouvoir réfléchissant des rayonnements solaires est encore élevé, grâce à la petite taille des grains. Le soleil (surtout en plein hiver où il "tape" moins fort qu'au printemps) aura de la peine à réchauffer une couche de grains fins.

## Les grains à face plane

Ce sont des grains anguleux qui présentent, comme leur nom l'indique des faces planes, mais aussi des angles marqués. Leur taille est de l'ordre du millimètre, parfois un peu plus et la masse volumique d'une couche de "faces planes" est environ de 250 à 350 kg/m<sup>3</sup>. Leur albedo est plus faible que dans les cas précédents (surtout en raison de leur taille plus importante).

Par contre, leur principale caractéristique physique et différence avec les cristaux et grains vus plus haut est l'absence de liaisons avec leurs voisins : **la cohésion d'une couche de grains à faces planes est très faible, voire nulle**. Quand on prend des " faces planes " dans la main, ils coulent entre les doigts, comme du sucre en poudre.



### Les gobelets

Les gobelets sont également des grains anguleux . Ils se présentent sous forme de pyramides striées, généralement creuses et peuvent mesurer plusieurs millimètres.

Ils ont globalement les mêmes caractéristiques physiques que les grains à faces planes, en particulier l'absence de cohésion entre les grains. Ils auront de ce fait le même comportement mécanique (ils faciliteront le glissement des couches de neige supérieures).

### Les grains ronds



**Les grains ronds se distinguent de tous les autres, car ils sont caractéristiques de la neige humide** (ou mouillée, qui contient, ou a contenu, de l'eau liquide dans les espaces entre les grains), alors que les cas précédents correspondent à la neige sèche (les espaces entre les grains ou cristaux ne contiennent que de l'air). Ils sont généralement sphériques, lisses et font parfois plusieurs millimètres de diamètre.

La masse volumique d'une couche de grains ronds est élevée : 350 à plus de 500 kg/m<sup>3</sup>. À cause de leur grande taille, leur albedo est faible : ils absorbent une part importante de l'énergie solaire et se réchauffent donc vite en plein soleil (dégel d'une couche de neige de printemps superficielle de 30 cm d'épaisseur en quelques heures).

La cohésion d'une couche de grains ronds est variable et de deux types. Si l'eau présente entre les grains est liquide et en faible quantité, elle a tendance à maintenir les grains les uns contre

les autres (effet de ventouse) : on parle de cohésion capillaire. Par contre si la quantité d'eau liquide augmente, elle a un effet inverse : elle fait perdre à la neige sa cohésion. La neige devient pâteuse (" soupe "). Par contre, si cette eau gèle, elle va souder très fortement les grains ronds les uns aux autres. La neige sera alors très dure (et souvent glissante) : on parle de croûte de regel. La cohésion est donc qualifiée elle aussi "de regel". C'est la plus résistante des quatre cohésions que nous avons vues.

***François Sivardière, ANEA***



Retrouvez tout l'hiver des sujets orientés pratique, découverte et pédagogie en partenariat avec l'Association Nationale pour l'Etude de la Neige et des Avalanches, consultez [www.ana.org](http://www.ana.org)