



# HISTOIRE DE NUAGES

## TYPE DE NUAGES

Dans les nuages bas, il y a six types de nuages : stratus, nimbostratus, cumulus, stratocumulus, cumulonimbus et le brouillard.

Le brouillard est un nuage si bas qu'il touche le sol.

Dans les nuages à mi-hauteur, il y a deux types de nuages: altocumulus, altostratus.

Dans les nuages hauts, il y a trois types de nuages : cirrus, cirrocumulus, cirrostratus.

Les noms des nuages proviennent de trois caractéristiques:

- leur forme,
- l'altitude à laquelle ils se trouvent,
- et s'ils produisent des précipitations.

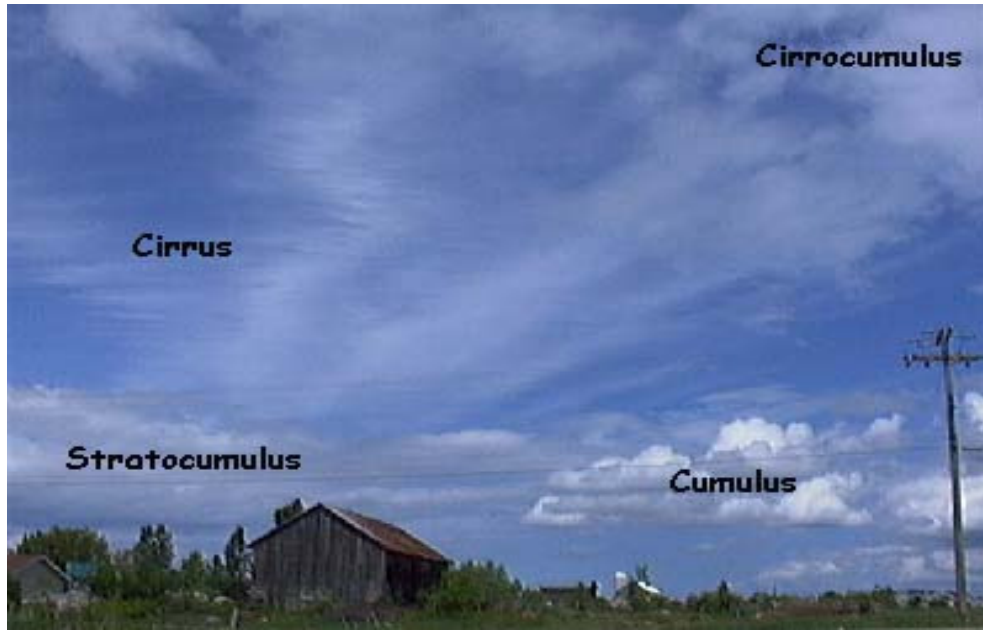
Les nuages ont trois formes fondamentales:

- nuages cumulus (cumul de gouttelettes en tas), amas
- nuages stratus (stratifiés en couches),
- nuages cirrus (en forme de mèches de cheveux).

### Type et altitude moyenne de la base des nuages

Famille	Racine latine	Traduction du mot latin	Altitude moyenne de la base (m)	Exemple
<u>Étage supérieur</u>	<b>CIRRUS</b>	filament	<b>6 000 - 13 000</b>	cirrus
<u>Étage moyen</u>	<b>ALTO</b>	moyen	<b>2 000 - 6 000</b>	altostratus
<u>Étage inférieur</u>	<b>STRATUS</b>	strate (chose allongée)	<b>Sol - 2 000</b>	stratocumulus
<u>À extension verticale</u>	<b>CUMULUS</b>	amas (tas)	<b>500 - 6 000</b>	cumulonimbus

## HISTOIRE DE NUAGES



En 1803, Luke Howard, un pharmacien britannique, établit la première classification des nuages en utilisant une terminologie descriptive en latin. Cette classification est encore utilisée de nos jours, puisqu'elle a été adoptée et adaptée par l'Organisation météorologique mondiale. On baptise un nuage en fonction de son mouvement vertical, de sa composition et de son altitude ou de sa température. On en distingue deux variétés principales suivant le mouvement de la masse d'air. Les nuages en amas (famille des cumulus) résultent d'un mouvement local de convection (brassage rapide) dans une atmosphère instable. Les nuages en nappe (famille des stratus) résultent d'un soulèvement lent et étendu de la masse d'air. Les nimbus sont des nuages porteurs de pluie. Les cirrus sont composés de cristaux de glace et sont situés à très haute altitude. Les altus sont des nuages de l'étage moyen, c'est-à-dire situés entre 2 et 7 km au-dessus du sol. Qu'ils soient employés seuls, avec un adjectif ou associés entre eux, les termes stratus, cumulus, cirrus, nimbus et altus sont utilisés pour décrire et nommer les quelque 100 types de nuages qui ont reçu un nom.

### Formation et comportement

Les gouttelettes des nuages se forment sur des particules hygroscopiques (qui absorbent l'humidité) appelées noyaux de condensation de nuages. Le diamètre de ces particules mesure entre 0,1 et 1,0 micron. La concentration en gouttelettes peut atteindre  $1000/\text{cm}^3$  et la concentration en eau liquide se situe habituellement entre 0,1 et  $10 \text{ g}/\text{m}^3$  d'air. Les gouttelettes tombent dans l'air à une vitesse d'à peine quelques millimètres par seconde. Elles sont en effet facilement retenues par les courants d'air ascendants, dont la vitesse est de quelques centimètres à quelques mètres par seconde. C'est ce phénomène qui donne l'impression que les nuages flottent dans les airs.

# HISTOIRE DE NUAGES

## Principaux types de nuages

### Cumulus

Les cumulus se forment généralement au cours des après-midi ensoleillées de printemps ou d'été. Ils sont généralement grands, avec une base plate et un sommet arrondi. On dit souvent d'eux qu'ils ressemblent à des choux-fleurs ou à des grains de maïs soufflé. Une fois que le soleil a réchauffé le sol et provoqué l'évaporation de l'eau à sa surface (ce phénomène peut être particulièrement intense dans les champs récemment labourés), l'air près du sol devient chaud et humide. Il est donc plus léger que l'air des alentours et commence alors à s'élever. Ces « bulles » d'air invisibles en ascension sont les « thermiques » qu'utilisent les oiseaux et les pilotes de planeurs pour gagner de l'altitude (*voir* [OISEAUX, VOL DES](#); [VOL À VOILE](#)).

Lors de son ascension, le thermique se détend et se refroidit jusqu'à ce qu'il atteigne son niveau de saturation. À ce stade, la vapeur d'eau invisible se condense spontanément pour former les gouttelettes visibles qui constituent la base du cumulus. La libération de chaleur latente durant la condensation confère une énergie supplémentaire à la masse nuageuse, dont le mouvement ascendant se trouve accéléré jusqu'à des vitesses atteignant plusieurs mètres par seconde. Éventuellement, le cumulus en ascension entre dans une couche d'air plus chaud, où il est plus lourd que son environnement. Le courant ascensionnel se ralentit alors pour s'arrêter complètement plusieurs kilomètres au-dessus de sa base. Le processus complet prend une trentaine de minutes. Le cumulus aura alors produit une averse de pluie ou une chute de neige. Plus tard, il peut disparaître sans laisser de traces en se diluant dans l'air sec environnant, qui favorise l'évaporation de ses gouttelettes.

### Cumulo-nimbus

L'air particulièrement chaud et humide retenu près du sol par une couche d'air sec et froid provoque des conditions atmosphériques très instables. Sous ces conditions, le cumulus peut devenir très puissant et être le site de courants ascensionnels atteignant plusieurs dizaines de mètres par seconde et montant à plus de 10 km d'altitude dans l'atmosphère. La croissance du nuage ne s'arrête que lorsqu'il atteint la stratosphère, où l'air est très stable. On appelle ces cumulus des cumulo-nimbus. Ils sont généralement accompagnés de fortes pluies, d'éclairs (*voir* [FOUDRE](#)) et de grêle. On les trouve souvent en groupes ou en lignes qui s'étendent horizontalement sur plus de 100 km.

Leur forme en enclume permet de reconnaître facilement les cumulo-nimbus à distance. Le dessus de l'enclume est un immense nuage de cristaux de glace aplati par le contact avec la stratosphère et entraîné par les vents de haute altitude. Cette partie du nuage constitue le « tuyau d'échappement » du cumulo-nimbus. Lorsqu'il entre en rotation, seul ou en groupe, il peut provoquer une [TORNADE](#). En plus de cette rotation, l'autre signe précurseur de la formation d'une tornade est un pan de nuage vertical, soit lisse et étagé soit déchiqueté, qui se forme sous la base généralement plate du cumulo-nimbus. Juste avant que la tornade ne touche le sol, on peut voir descendre un nuage en forme d'entonnoir.

# HISTOIRE DE NUAGES

## Alto cumulus

Malgré leur nom, les alto cumulus ne ressemblent pas du tout aux cumulus ordinaires. Ils ont une apparence cotonneuse comme les jeunes cumulus et sont généralement composés de gouttelettes d'eau plutôt que de cristaux de glace. Toutefois, ils ne se développent généralement pas en hauteur et produisent donc rarement des précipitations. Si c'est le cas, elles s'évaporent généralement avant de toucher le sol. Ils ne sont pas formés à partir d'air qui monte de la surface, mais plutôt à partir des couches d'air instables et humides situées en altitude et qui peuvent provenir de l'évaporation d'un cumulo-nimbus. Par convention, on dit qu'ils se trouvent à une distance qui varie de 2 à 7 km au-dessus du sol.

Les alto cumulus forment une couche d'à peine un kilomètre d'épaisseur. Cette couche nuageuse devient instable quand sa base est chauffée par l'absorption du rayonnement infrarouge émis par un sol chaud et que sa partie supérieure est refroidie par évaporation et par émission de radiations infrarouges vers l'espace. Cela provoque des brassages dans la couche et donne naissance à un motif moutonné constitué de petits nuages. S'il y a un cisaillement du vent à travers la couche, c'est-à-dire un vent plus fort au-dessus qu'en dessous, ces petits nuages forment des arêtes de poisson nuageuses séparées par du ciel clair. Les alto cumulus formant des couches minces, qui ne bloquent pas beaucoup les rayons du soleil. Cependant, une partie du rayonnement infrarouge émis par le sol qu'ils absorbent est réémise vers le bas, ce qui empêche le sol de se refroidir trop rapidement la nuit.

## Cirrus

Les cirrus sont les nuages les plus hauts et les plus froids. Ils sont entièrement constitués de cristaux de glace. À distance, les cristaux de glace du cirrus lui donnent une apparence fibreuse et duveteuse, comme des cheveux (Cirrus signifie boucle de cheveux.). Leurs cristaux de glace sont minuscules, tombent lentement (quelques dizaines de centimètres par seconde) et ne se subliment pas vite. Par conséquent, le cirrus ne se modifie que lentement et persiste pendant de longues heures. Le cirrus se manifeste fréquemment à proximité des courants-jet subtropicaux, de larges courants d'air qui se déplacent rapidement à une altitude d'environ 10 km, et qui peuvent atteindre des vitesses de 250 km/h. Quand les cristaux de glace du cirrus tombent dans les lents courants d'air situés en dessous du courant-jet, ils tirent derrière eux le nuage-origine. Ils forment alors de longs filaments appelés « queue-de-chat ». Les cirrus sont probablement parmi les plus beaux nuages, car les cristaux de glace qui les composent produisent souvent des halos colorés, des faux soleils, des arcs et d'autres effets optiques. Ces phénomènes sont causés par la réfraction de la lumière sur les cristaux de glace, qui agissent comme des prismes. Un voile de cirrus (cirro-stratus) peut être un signe de mauvais temps, puisqu'il apparaît souvent juste avant les nuages bas qui donnent des précipitations.

## HISTOIRE DE NUAGES



### **Nuages (Cumulus) CU**

Les nuages de type cumulus sont des nuages isolés qui se développent vers le haut à cause du phénomène de convection (avec la permission d'Arjen Verkaik, Skyart Productions).



### **Tempête, violente (Cumulonimbus) CB**

Dans une structure classique de tempête, le sommet des nuages est élevé et ressemble à une enclume. Sur les côtés se dessinent des tours en formation. Ces cumulonimbus se forment en fin d'après-midi quand des courants d'air chaud montent à haute altitude (photo de Arjen Verkaik, Skyart Production).



## HISTOIRE DE NUAGES



### **Nuages (AltoCumulus) AC**

Les altocumulus sont des nuages « ondulés » par le cisaillement du vent en atmosphère instable (avec la permission d'Arjen Verkaik, Skyart Productions).



### **Stratocumulus - SC**

Montage  
Jean-Pierre Tremblay  
2008 02 05

## HISTOIRE DE NUAGES



**Stratocumulus illuminé depuis l'Est**



### **Nuages (Alto cumulus) AC**

Nuages de type alto cumulus. Ces nuages se forment par la fusion de plusieurs cumulus bourgeonnants (avec la permission d'Arjen Verkaik, Skyart Productions).

Montage  
Jean-Pierre Tremblay  
2008 02 05



## HISTOIRE DE NUAGES



### **Nuages (Cirrus) CI**

Les nuages de type cirrus se forment à partir des cristaux de glace et sont étirés horizontalement par le cisaillement du vent en forme de « queue de cheval » (avec la permission d'Arjen Verkaik, Skyart Productions).

# HISTOIRE DE NUAGES

## Récapitulation

Les cirrus, cirrocumulus et cirrostratus : nuages de l'étage supérieur, apparaissent entre 6 et 13 km d'altitude sous nos latitudes. Ils sont constitués de cristaux de glace.



Cirrus



Cirrocumulus



Cirrostratus

Les altocumulus et altostratus : 2 à 7 km d'altitude. Ils sont constitués essentiellement de gouttelettes d'eau.



Altocumulus

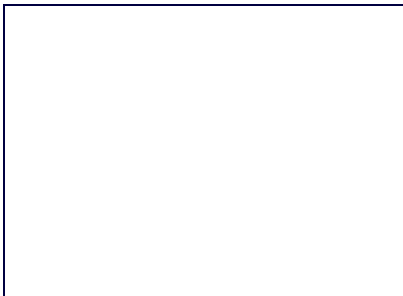


Altostratus

Les stratocumulus et les stratus : entre le sol et 2 km d'altitude.



Stratocumulus



Stratus

Les nimbostratus, cumulus et cumulonimbus : nuages à développement vertical qui peuvent occuper plusieurs étages en même temps.



Nimbostratus



Cumulus

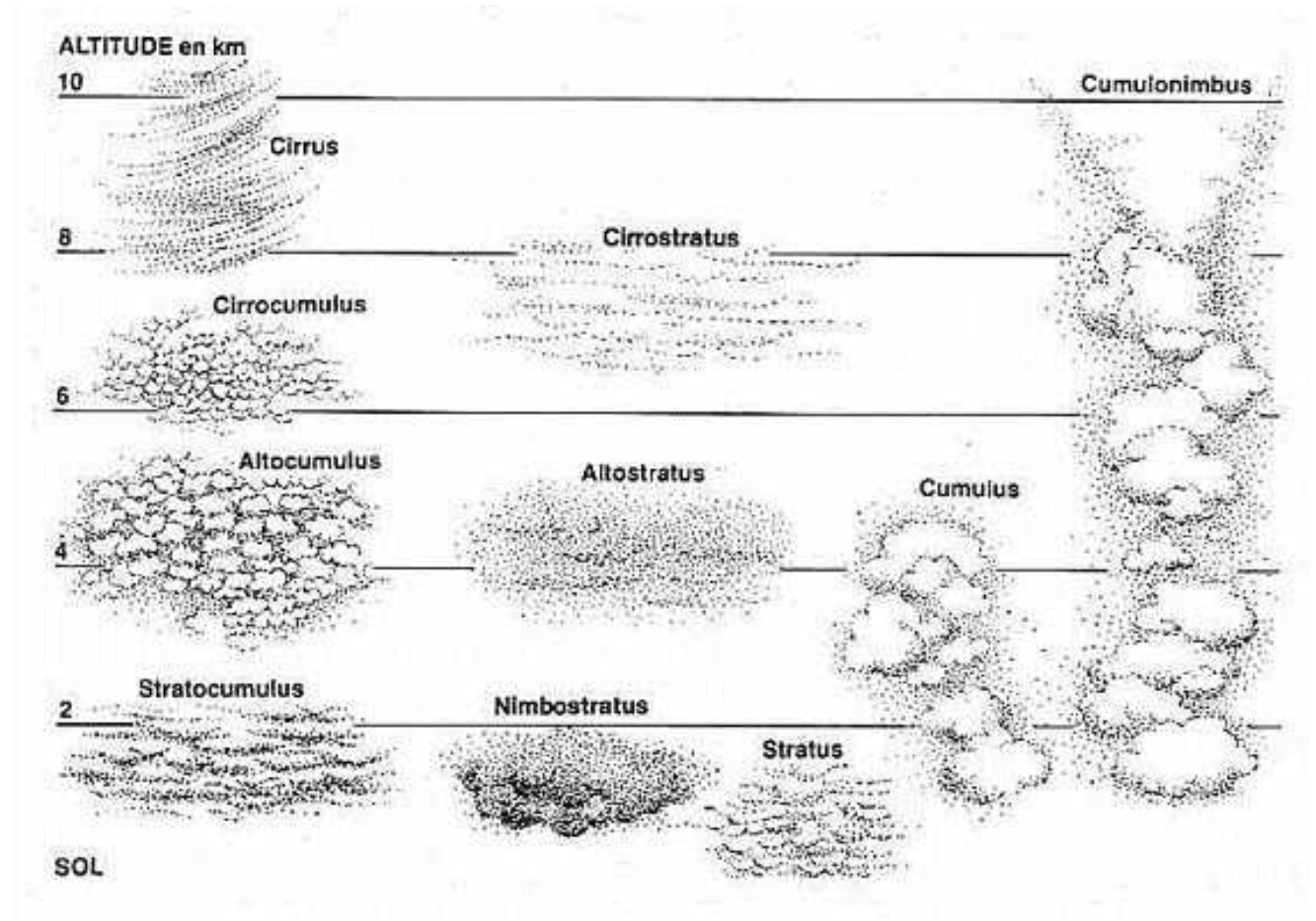


Cumulonimbus

## HISTOIRE DE NUAGES

Nom	Altitude en mètres	Épaisseur en mètres
<u>Cirrus</u>	7000 à 12000	200 à 1800
<u>Cirrocumulus</u>	6000 à 10000	200 à 1100
<u>Cirrostratus</u>	6000 à 11000	200 à 1000
<u>Alto cumulus</u>	3000 à 5000	200 à 5000
<u>Altostratus</u>	1500 à 4500	500 à 3000
<u>Nimbostratus</u>	400 à 1800	1000 à 4000
<u>Stratocumulus</u>	600 à 2500	300 à 1800
<u>Cumulus</u>	500 à 2000	200 à 4000
<u>Cumulonimbus</u>	400 à 3000	6000 à 10000
<u>Stratus</u>	0 à 1000	50 à 300

# HISTOIRE DE NUAGES



## HISTOIRE DE NUAGES



### **CUMULONIMBUS(Cb)**

*Nuage à développement vertical : base de 300 mètres, sommet entre 4000 et 18000 mètres*

#### **Aspect :**

Ces nuages ont la forme de gros choux-fleurs, ressemblant à une tour. La partie supérieure est souvent étalée (en forme d'enclume : espèce capillatus), ou lisse (espèce calvus).

La base est sombre en raison de son épaisseur qui ne laisse passer que peu de lumière, tandis que le sommet est d'une blancheur éclatante sous le soleil.

Lorsqu'ils couvrent la totalité du ciel, on les distingue difficilement des nimbostratus.

#### **Caractéristiques :**

Les cumulonimbus sont des cumulus congestus qui ont enflé démesurément.

Ces nuages sont provoqués par des mouvements ascendants particulièrement violents et turbulents. L'ascendance sous un cumulonimbus est d'environ 20 km/h, mais les vitesses peuvent atteindre 110 km/h à l'intérieur !

Les courants ascendants sont à l'avant, les courants descendants à l'arrière là où les pluies sont les plus fortes.

Le sommet est constitué de cristaux de glace.

#### **Prévisions :**

Les cumulonimbus sont des nuages d'orages.

#### **Hydrométéores associés :**

Ces nuages provoquent des orages et des averses (parfois de neige, de grésil ou de grêle).

#### **Espèces :**

calvus, capillatus, mammatus.

## HISTOIRE DE NUAGES



### **CUMULUS (Cu)**

*Nuage à développement vertical : de 200 à 8000 mètres*

#### **Aspect :**

Ces nuages ont la forme de choux-fleurs, aux contours bien délimités. Les parties éclairées par le soleil sont d'un blanc éclatant, mais la base est toujours grise, parfois sombre pour les plus gros. Les cumulus n'empêchent pas le soleil de briller car ils sont dispersés et ne masquent donc jamais le soleil très longtemps.

#### **Caractéristiques :**

Ils apparaissent souvent le matin dans un ciel bleu sous la forme "humilis", de petits nuages aux contours déchiquetés, puis grossissent dans la journée pour devenir "congestus" (*photo ci-dessus*), dernier stade avant le cumulonimbus. Ils sont alors plus gros, avec des contours arrondis et bourgeonnants. Ils se résorbent souvent en fin d'après-midi et permettent de retrouver un ciel dégagé au coucher du soleil. Dans le cas contraire, des averses sont possibles.

#### **Prévisions :**

Les cumulus sont par définition des nuages de beau temps.

#### **Hydrométéores associés :**

Ces nuages ne provoquent en général aucun hydrométéore.

#### **Espèces :**

fractus, humilis, mediocris, congestus.



## HISTOIRE DE NUAGES



**Illustration de CUMULUS (Cu)**

## HISTOIRE DE NUAGES



### **CIRROCUMULUS (Cc)**

*Nuages de haute altitude : de 5000 à 7000 mètres*

**Aspect :**

Nappe de granules blancs, sans ombre, plus ou moins soudés. Chaque granule est d'assez petite dimension, inférieure à 1° ( largeur apparente du petit doigt à bout de bras).

Ils correspondent à ce que l'on appelle couramment "ciel pommelé".

**Caractéristiques :**

Les cirrocumulus provoquent des halos autour du soleil ou de la lune. Il apparaissent à la suite des cirrus.

**Prévisions :**

Ces nuages annoncent une aggravation du temps.

**Hydrométéores associés :**

Ces nuages ne provoquent aucun hydrométéore.

**Espèces :**

Lenticularis, stratiformis, flocus, castellanus.

## HISTOIRE DE NUAGES



### **STRATO-CUMULUS (Sc)**

*Nuages de basse altitude : de 0 à 2000 mètres*

#### **Aspect :**

Gris blanchâtre, avec des parties sombres; composés de dalles ou de rouleaux, soudés ou non. La plupart des petits éléments sont disposés régulièrement, avec une largeur apparente supérieure à 5°.

#### **Caractéristiques :**

Les strato-cumulus donnent rarement de la pluie, plutôt de la bruine, et se rencontrent surtout dans les ciels de traînent, à la fin d'une perturbation.

Ils se transforment souvent en nimbostratus lorsque sa base, généralement ondulée, devient uniforme.

#### **Hydrométéores associés :**

Ces nuages ne provoquent aucun hydrométéore.

#### **Espèces :**

stratiformis, lenticularis, castellanus.

## HISTOIRE DE NUAGES



### **ALTOCUMULUS (Ac)**

*Nuages de moyenne altitude : de 2000 à 6000 mètres*

#### **Aspect :**

Couche blanche et grisâtre, présentant des ombres, en forme de galets ou de rouleaux; peuvent être soudés ou non. Largeur individuelle : 5°

#### **Caractéristiques :**

Les altocumulus s'ordonnent en groupes ou en files suivant une ou deux directions; s'associent généralement aux altostratus.

#### **Prévisions :**

Les altocumulus sont souvent associés aux altostratus, stratocumulus mais aussi aux cumulonimbus.

#### **Hydrométéores associés :**

Ces nuages ne provoquent aucun hydrométéore. Ils peuvent provoquer des "couronnes" autour du soleil.

#### **Espèces :**

lenticularis (voir photo ci-dessous), stratiformis, castellanus, floccus.

## HISTOIRE DE NUAGES



### **CIRRUS (Ci)**

*Nuages de haute altitude : de 6000 à 12000 mètres*

#### **Aspect :**

Filaments blancs d'aspect fibreux (effilés) ou de forme plumeuse. Affaiblissent à peine l'éclat du soleil.

#### **Caractéristiques :**

Les cirrus sont formés de cristaux de glace qui se colorent au coucher du soleil. Ils annoncent généralement un changement de temps avant 36 heures s'ils sont suivis de cirrostratus.

#### **Prévisions :**

S'ils se présentent en longues traînées allongées (photo ci-dessus), ils annoncent l'arrivée imminente d'un front chaud. Le vent se renforce dans les six à douze heures, la température et le thermomètre sont en baisse. Le temps sera à la pluie.

Si au contraire, les cirrus sont denses et larges, avec une augmentation de la pression, il n'y aura pas de mauvais temps dans l'immédiat.

**Les cirrus indiquent la direction des vents de haute altitude (jet-stream). Si le vent d'altitude souffle dans le même sens ou en sens opposé par rapport au vent au sol, pas de modification de temps à prévoir.**

#### **Hydrométéores associés :**

Ces nuages ne provoquent aucun hydrométéore.

#### **Espèces :**

flocus, castellanus, spissatus, uncinus, fibratus.

# HISTOIRE DE NUAGES