



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI  
**Office fédéral de météorologie et de climatologie**  
**MétéoSuisse**

# Situations météorologiques typiques dans la région des Alpes



# Avant-propos

2














## Chères lectrices, chers lecteurs,

Soleil levant rouge ardent est un signe annonciateur de vent, dit un ancien dicton. Depuis toujours, l'homme essaie de comprendre le temps. Nos activités s'articulent en grande partie autour de ces phénomènes naturels complexes. Nous suivons les prévisions météo jour après jour afin de savoir s'il faut emporter un parapluie, partir en randonnée ou rentrer les pots de fleurs avant la tempête. Il peut donc être utile de comprendre ce dont parle le météorologue quand il dit «qu'une dépression sur le golfe de Gascogne provoque un fort effet de foehn du sud». Quand on sait comment le temps fonctionne et qu'on connaît les situations météorologiques typiques de la région alpine, il devient plus facile d'interpréter les prévisions et les signes avant-coureurs et ainsi d'éviter d'être surpris par les intempéries – sur la route, lors d'activités en extérieur ou sur le chemin de l'école.

Je vous souhaite une agréable lecture et une météo favorable à vos occupations.

Christian Plüss,  
directeur MétéoSuisse

	<b>Nuages</b>	<b>3–5</b>
	<b>Radar et satellites</b>	<b>6</b>
	<b>Carte météorologique</b>	<b>7</b>
	<b>Situations météorologiques typiques dans la région des Alpes</b>	<b>8</b>
	Vent d'ouest	9–11
	Bise	12–13
	Foehn du sud	14–15
	Foehn du nord	16–17
	Haute pression	18–19
	Marais barométrique	20–21
	<b>Temps et vitalité</b>	<b>22–23</b>

## Mentions obligatoires

**Editeur**  
Office fédéral de météorologie et climatologie  
MétéoSuisse

**Texte & graphisme**  
K. H. Hack, [www.aviamet.ch](http://www.aviamet.ch)

**Réalisation**  
[www.bbgwerbung.ch](http://www.bbgwerbung.ch)

**Photos**  
C. Castella, A. Jeanneret, B. Käslin,  
O. Liechti, F. Mäder

**Distribution**  
MétéoSuisse, Krähbühlstrasse 58, 8044 Zurich,  
[www.meteosuisse.ch/aeronautique](http://www.meteosuisse.ch/aeronautique)

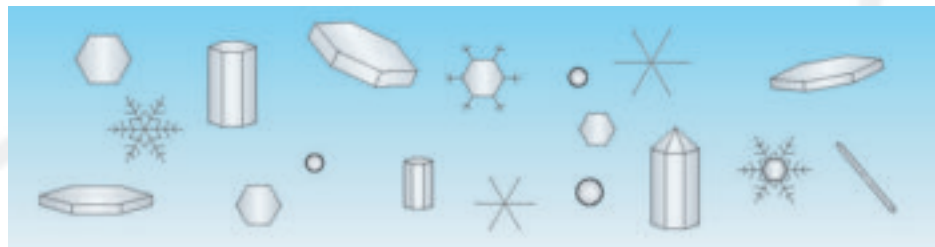
Copyright et reproduction seulement avec autorisation de MétéoSuisse, [media@meteosuisse.ch](mailto:media@meteosuisse.ch)

# Nuages

Lorsqu'il monte, l'air se refroidit. Avec cela, l'humidité relative (rapport en pour cent entre la quantité de vapeur d'eau effective et le maximum possible) de cet air en ascension augmente. Après avoir atteint le point de saturation (humidité relative = 100 %), si le refroidissement se poursuit la vapeur d'eau excédentaire (eau sous forme de gaz) se condense en noyaux de condensation microscopiques flottant dans l'air (particules de suie, de poussière, etc.). De minuscules gouttes d'eau (diamètre de 0.001 à 0.01 mm) se forment, avec une vitesse de chute très basse, déjà maintenues en suspension par un courant d'air ascendant à peine perceptible.

Une accumulation de telles gouttes d'eau se manifeste sous forme de nuage. 1 centimètre cube d'air de nuage contient environ 100 de ces gouttelettes. A basse température, ces gouttes d'eau se congèlent en minuscules cristaux de glace sous forme d'aiguilles, de cylindres, de petites plaques ou d'étoiles de neige.

Les nuages de l'étage du milieu se composent de gouttelettes d'eau et de cristaux de glace. Ceux de l'étage inférieur sont composés principalement de gouttelettes d'eau, et ceux de l'étage supérieur surtout de cristaux de glace.



Sous nos latitudes, les précipitations se produisent presque exclusivement lorsque, dans un nuage, des gouttelettes d'eau réfrigérées et des cristaux de glace existent simultanément. Les cristaux de glace croissent aux frais des gouttelettes réfrigérées et s'accrochent à des flocons de neige. En tombant à trav-

ers des couches d'air plus chaudes, ces flocons de neige fondent pour devenir des gouttes de pluie.

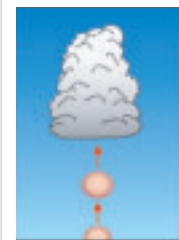
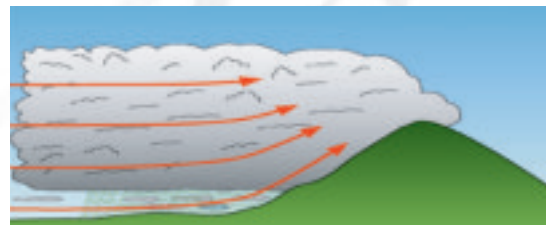
Les véritables «nuages de pluie» sont les nimbostratus (pluie persistante) et les cumulonimbus (orages).

▲ **Cristaux de glace sous forme d'aiguilles, de colonnes, de petites plaques ou d'étoiles de neige**

► **Les masses nuageuses les plus étendues se forment dans l'air chaud ascendant le long des fronts (page 9).**



► **Dans une chaîne de montagnes, l'air affluant est forcé de grimper, ce qui occasionne une accumulation de nuages (pages 14-16).**



▲ **Les bulles d'air chaud formées à la surface de la Terre montent et se condensent en cumulus (page 20).**



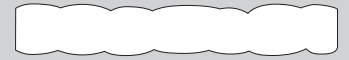
**Stratus divisés**



ou



**Nuages en couches**



7 km

Etage ▶  
supérieur



**Cirrocumulus**

Le cirrocumulus est un petit nuage qui passe inaperçu. Il est constitué de très petites parties à côtes granuleuses ou de parties de nuages semblables accrochées les unes aux autres ou isolées et disposées de façon plus ou moins régulière.

**Cirrus**

Le cirrus peut consister en un fil blanc fin, en taches essentiellement blanches ou en bandes étroites. Leur apparence filandreuse rappelant les cheveux est typique. Parfois, on peut également observer une lueur soyeuse.



**Cirrostratus**

Le cirrostratus se présente comme un voile translucide blanchâtre d'aspect filandreuse, rappelant les cheveux, ou lisse. Une caractéristique claire du cirrostratus sont les phénomènes de halo (phénomène optique sous forme d'un anneau clair autour du soleil ou de la lune).

6 km

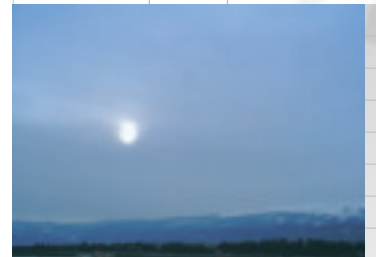
5 km

Etage ▶  
du milieu



**Altostratus**

Dans certaines de ses manifestations, ce nuage très commun est également qualifié de mouton. L'altostratus se compose de parties squameuses, de ballons, de cylindres, etc., disposés en couches ou champs horizontaux.



**Altostratus**

L'altostratus est un stratus d'apparence généralement uniforme, diffus, couvrant totalement ou partiellement le ciel. L'altostratus peut parfois être si mince que la position du soleil est encore perceptible.

4 km

3 km

Etage ▶  
inférieur



**Stratocumulus**

Le stratocumulus est fait de ballons, de cylindres ou de blocs en forme de mosaïques disposés, comme les altostratus, en couches ou champs horizontaux. Les parties de nuages sont toutefois nettement plus grandes que celles de l'altostratus.



**Stratus**

Le stratus est un nuage profond, toujours gris avec une base assez uniforme, diffuse. Le stratus se forme surtout en situation de bise en hiver; en Suisse, il est désigné comme nappe de brouillard élevée.

2 km

1 km

0 km

Surface ▶  
de la Terre

## Cumulus



Le ciel est peuplé d'une variété infinie de nuages. Leurs points communs du point de vue de la forme, de la naissance et de la hauteur permettent toutefois de les répartir en dix espèces. Leur dénomination vient du latin.

Stratus:	couche
Cirrus:	filaments
Nimbus:	nuage de pluie
Cumulus:	tas
Altus:	élevé



### Nimbostratus

Le nimbostratus est le nuage de pluie par excellence. Il se présente sous forme de couche étendue, grise, épaisse, souvent même sombre. Le nimbostratus peut causer des précipitations modérées durant des heures, parfois fortes.



### Cumulus

Le cumulus s'étend à la verticale, sous forme de collines, de sommets ou de tours nettement délimités dont les parties supérieures gonflées paraissent des choux-fleurs. La base du nuage est relativement sombre et pratiquement horizontale.

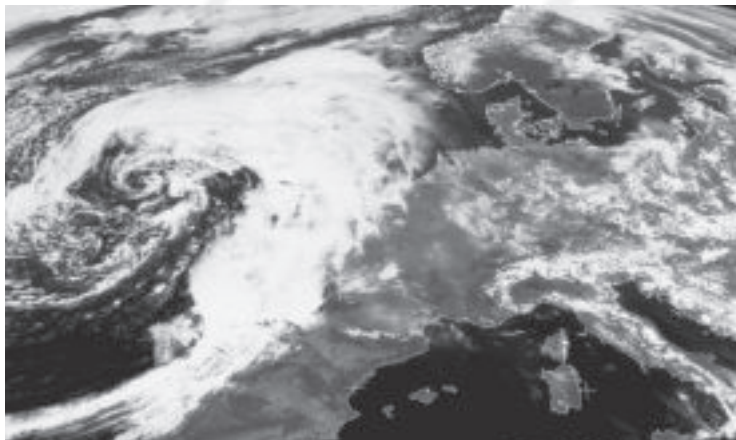


### Cumulonimbus

Le cumulonimbus est un nuage massif et épais d'une considérable extension verticale, sous forme d'une énorme tour. Le cumulonimbus est le nuage d'orage par excellence. Il cause des précipitations très intenses, accompagnées de phénomènes électriques.

# Radar et satellites

6



Le premier satellite météorologique a été mis en orbite autour de la Terre en 1960. Comme d'autres instruments de mesure, les satellites météorologiques ont été perfectionnés techniquement au cours des années. Aujourd'hui, il existe un système international de satellites météorologiques composé de satellites en orbite géostationnaire ou polaire. Ce système a été mis en place surtout par les USA, la Russie, l'Europe, le Japon et l'Inde.

Les satellites géostationnaires se trouvent à une altitude d'environ 35800 km au-dessus de l'équateur. Ils génèrent des images de la Terre en haute résolution temporelle dans la zone située entre 80°N et 80°S. Ces satellites permettent une bonne surveillance des évolutions météorologiques.

Les satellites à orbite polaire se trouvent à une altitude d'environ 800 à 900 km. Ils génèrent des images de haute résolution spatiale.

Les satellites météorologiques génèrent des images dans les domaines visible et infrarouge.

Le premier satellite de la série européenne METEOSAT a été mis en orbite autour de la Terre en novembre 1977. Puis, en l'espace de quelques années, d'autres satellites de ce type ont suivi.

Les satellites METEOSAT Second Generation (MSG), opérationnels depuis 2003, délivrent des images dont les définitions spatiale et temporelle sont supérieures à celles des satellites METEOSAT antérieurs.

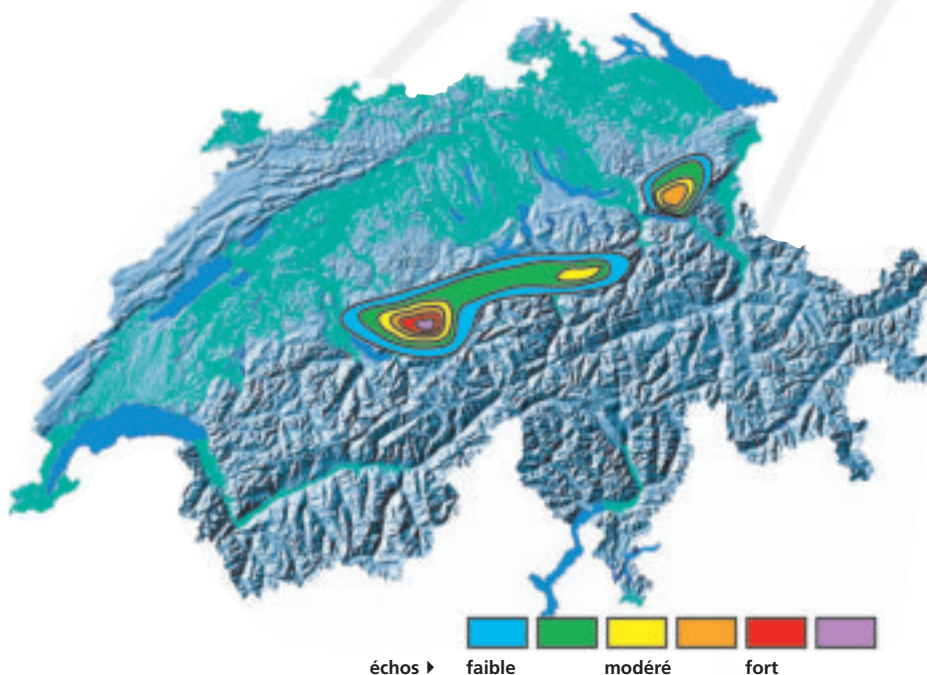
Le radar (RADio Detection And Ranging) météorologique est un instrument météorologique spécial permettant une surveillance permanente de certaines informations météorologiques dans une région de taille importante. Le radar météorologique envoie des ondes radio, réfléchies par certains objets. En mesurant le laps de temps écoulé jusqu'à l'arrivée des ondes radio réfléchies au point de départ (les ondes radio se répandent à la vitesse de la lumière), la distance de l'objet peut être déterminée.

Pour le radar météorologique, la longueur des ondes est choisie de manière

à ce que seules les particules de précipitations (pluie, neige, grêle), mais pas les particules de nuages (gouttes d'eau, cristaux de neige) soient indiquées. Le radar météorologique permet donc la localisation de zones de précipitations. Les grandes particules de précipitations produisent des échos plus forts que les petites particules, les échos les plus forts étant causés par les grêlons.

Pour une meilleure interprétation des images, la force des échos est ainsi transformée en divers niveaux de l'intensité des précipitations. D'ordinaire, l'intensité est indiquée en millimètres de pluie par heure (mm/h). En règle générale, les précipitations de plus de 100 mm/h sont assimilées au plus haut niveau d'intensité. La résolution spatiale est de l'ordre du kilomètre. Lors de la représentation sur un écran, une superposition avec des éléments géographiques (fleuves, frontières de pays, aéroports, airways, etc.) facilite la localisation des échos de précipitations.

L'image radar ci-dessous montre les échos typiques en cas d'orages isolés (légèrement stylisé).





# Carte météorologique

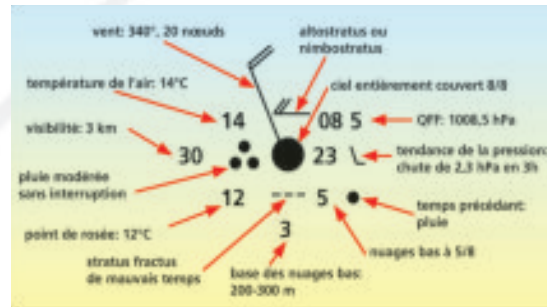
La carte synoptique (ou carte synoptique du temps) permet d'avoir un aperçu de la météo à un moment donné dans une région d'une certaine taille (p. ex. Europe). Les cartes synoptiques sont dessinées toutes les trois heures (00, 03, 06 UTC, etc.).

Sur une carte synoptique comprenant la région Europe de l'ouest et centrale, les observations et mesures d'environ 400 stations (stations terrestres et bateaux) peuvent être enregistrées. Les valeurs mesurées et observées sont rapportées sur la carte météorologique selon un schéma déterminé défini par l'OMM (modèle de station).

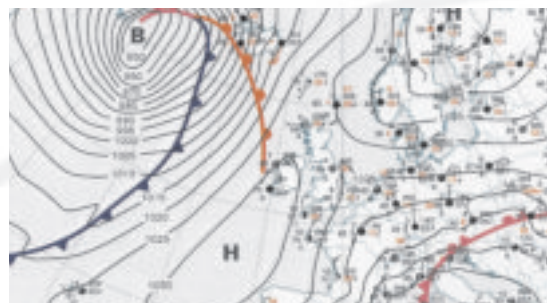
Les observations et mesures rapportées sur la carte synoptique contiennent certes un grand nombre d'informations, mais ne permettent pas encore un aperçu rapide de la météo. Afin d'obtenir cet aperçu, des lignes subsidiaires sont portées sur la carte synoptique et certains phénomènes météorologiques sont marqués. Les principales lignes subsidiaires sont les isobares et les fronts.

Les isobares (lignes de même pression) sont rapportées sur la carte synoptique à intervalles de 5 hPa (hPa = hectopascal = unité de mesure de la pression atmosphérique).

La limite de masses d'air entre les airs polaire et tropical est appelée front polaire. Si, à ce front polaire, de l'air tropical chaud entre en collision avec de l'air polaire froid, on parle d'un front chaud. Si l'air polaire froid déplace l'air tropical chaud, on parle d'un front froid. La réunion d'un front froid et d'un front chaud est dénommée occlusion.



▲ Modèle de station



▲ Carte synoptique du temps

	Isobare
	Pluie persistante
	Bruine
	Chute de neige
	Averse
	Orage
	Cumulonimbus
	AC castellanus
	Brouillard

Les cartes synoptiques mettent de plus en évidence certains phénomènes météorologiques: (graphique symboles)

Sur la carte synoptique, les régions de haute pression sont marquées par un «H», celles de basse pression par un «B». La représentation ci-dessus montre une carte synoptique analysée d'Europe.

Une zone de haute pression influence le temps sur la Scandinavie, le centre d'une autre zone de haute pression est situé au sud de l'Irlande. Une zone de basse pression étendue se trouve au-dessus de l'Atlantique central.

L'air circule sur l'hémisphère nord parallèlement aux isobares, dans sens des aiguilles d'une montre autour d'un anticyclone et dans le sens contraire autour d'une dépression, étant toutefois légèrement dévié vers la pression plus basse dans les couches d'air proches du sol en raison du frottement avec la surface de la Terre. La vitesse du vent dépend directement de la différence de pression. Plus l'écart entre les isobares est petit, plus la vitesse du vent est élevée.

Les renflements au front polaire sont qualifiés d'ondes du front polaire; elles sont liées à une dépression.

◀ Front chaud

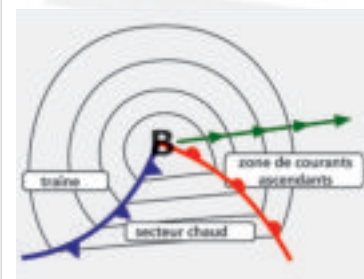


◀ Front froid

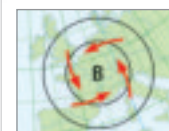
Une onde de front polaire et les fronts et masses nuageuses y relatifs se déplacent approximativement le long des isobares dans le secteur chaud.

En l'espace de 24 heures, une onde de front polaire parcourt une distance moyenne de 1000 km environ.

▼ Onde de front polaire



◀ Dépression

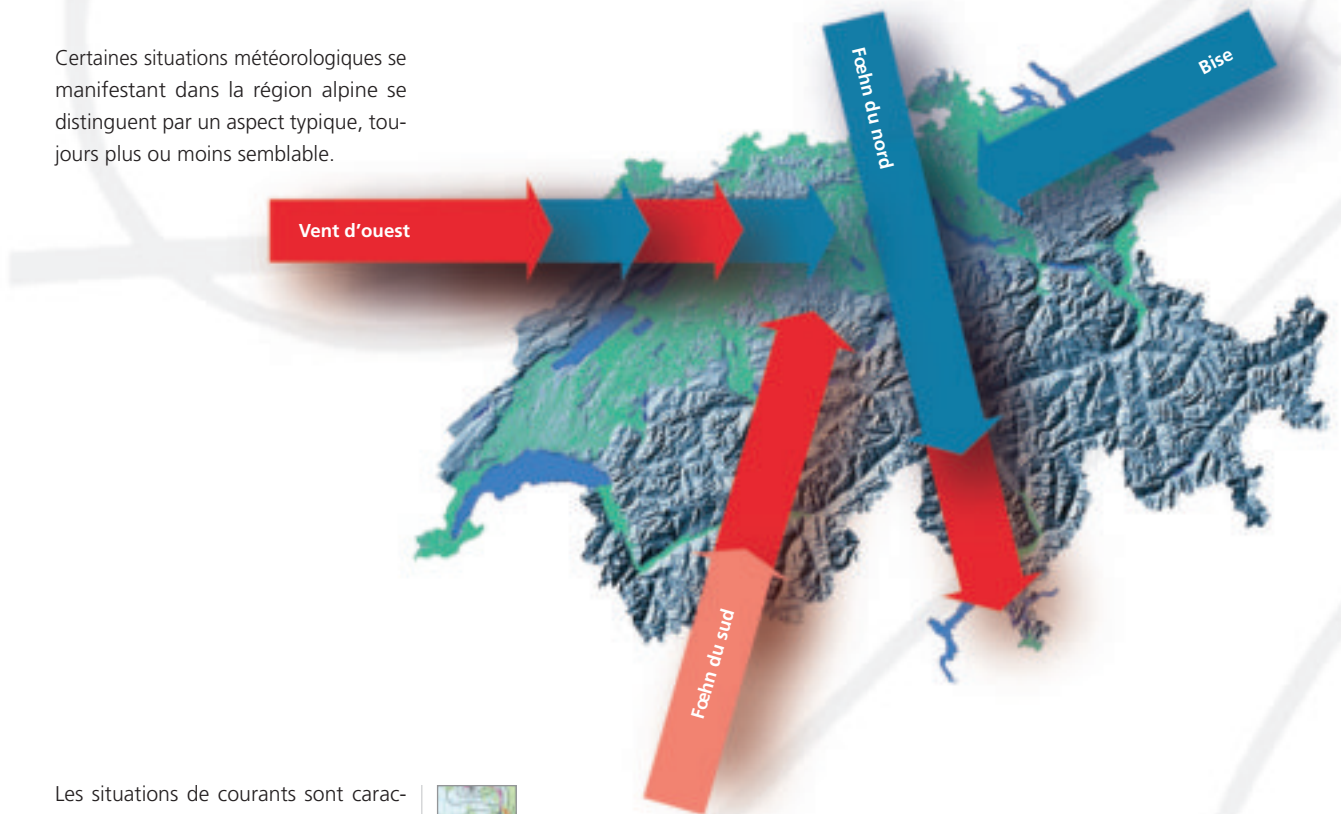


◀ Anticyclone



# Situations météorologiques typiques dans la région des Alpes

Certaines situations météorologiques se manifestant dans la région alpine se distinguent par un aspect typique, toujours plus ou moins semblable.



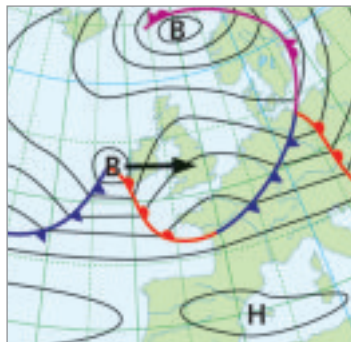
Les situations de courants sont caractérisées par la présence d'un courant de vent net d'une certaine force, étendue et durée. Selon la direction du vent, l'influence des Alpes donne naissance à des situations météorologiques tout à fait spécifiques avec de fortes différences régionales.

Dans les situations à petites différences de pression atmosphérique, un déplacement d'air horizontal très faible est typique.

	Vent d'ouest	9–11
	Bise	12–13
	Föhn du sud	14–15
	Föhn du nord	16–17
	Haute pression	18–19
	Marais barométrique	20–21



# Vent d'ouest



L'image satellite ci-dessous montre une onde de front polaire totalement développée au-dessus de l'Europe occidentale. Au front chaud, des masses nuageuses étendues se sont formées dans l'air chaud s'élevant au-dessus de l'air froid plus lourd et couvert de grandes parties de la mer du Nord. La zone située devant le front chaud est désignée comme étant une zone d'ascension, car avec l'approche du front chaud, des passages nuageux de plus en plus épais s'amoncellent dans le ciel.

Dans un courant-jet étendu de l'ouest, de l'air humide circule de l'Atlantique vers l'Europe. Faisant suite à ce courant d'ouest, des ondes de front polaire liées à une dépression se déplacent à un intervalle d'un ou deux jours au-dessus de l'Europe centrale.

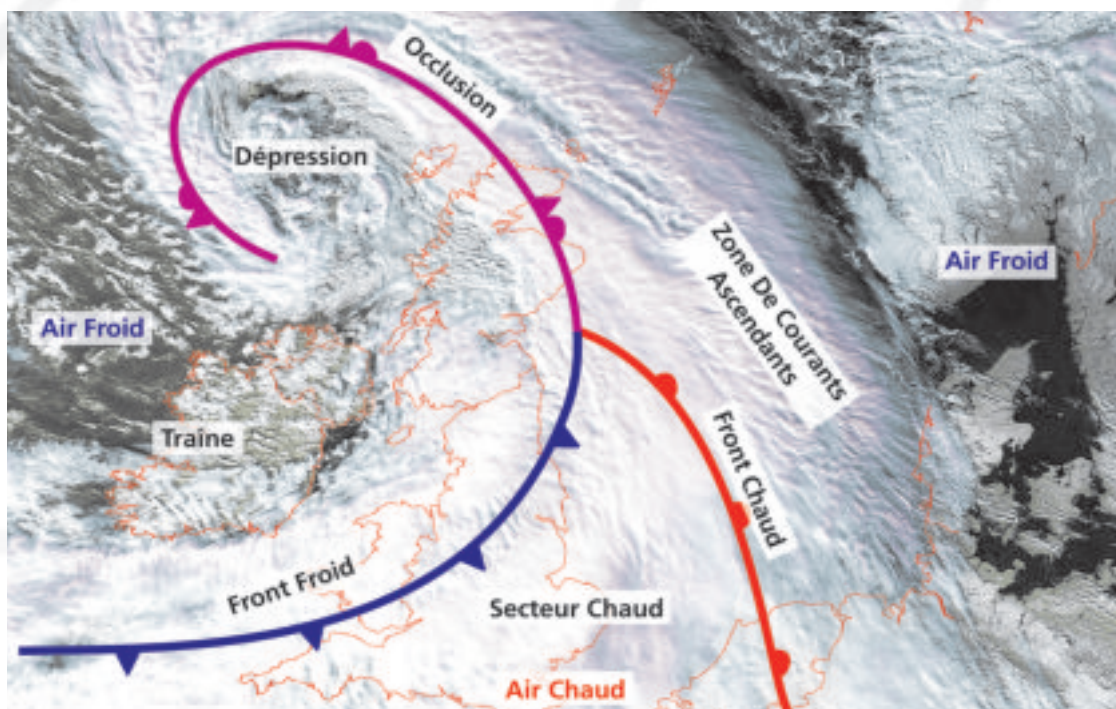
Dans le secteur chaud (zone entre le front chaud et le front froid), les nuages se dispersent progressivement au fur et à mesure qu'ils s'éloignent du centre de basse pression.

Les situations de vent d'ouest peuvent durer plusieurs jours, parfois même plus d'une semaine. Elles apparaissent surtout dans la période allant de l'automne au printemps.

La bande de nuages au front froid est sensiblement plus étroite que les nuages du front chaud. En été, la formation de nuages orageux au front froid est presque la règle, alors qu'en hiver c'est l'exception.

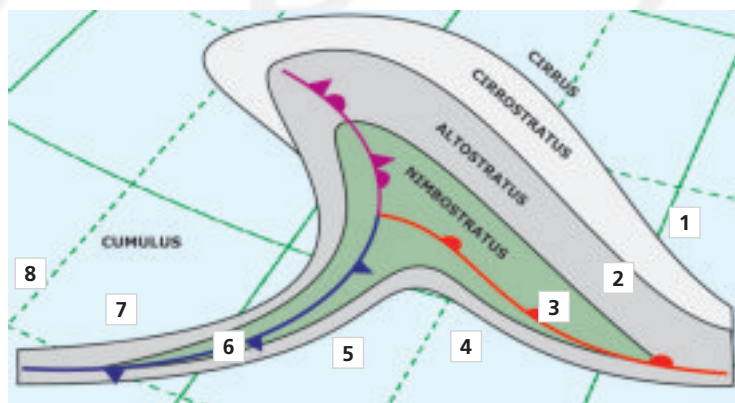
En Suisse, le temps est très variable; l'activité météorologique est considérablement plus intense au nord des Alpes qu'au sud de celles-ci.

Derrière le front froid (traîne), dans l'air polaire frais, se forment des cumulus, surtout pendant la journée.



Sur le détail ci-contre de la carte météorologique, les espèces de nuages typiques d'une onde de front polaire sont représentées dans leur répartition spatiale. La zone en vert clair correspond à la région de précipitations.

Les chiffres 1 à 8 sur cette carte se réfèrent aux vues du ciel ci-après lors du passage d'une onde de front polaire.



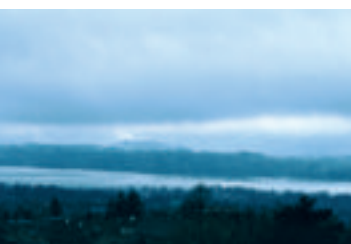
1

Les cirrus en ascension de l'ouest annoncent le front chaud qui s'approche. Ils se condensent peu à peu en une couche de cirrostratus. Cette couche de nuages...



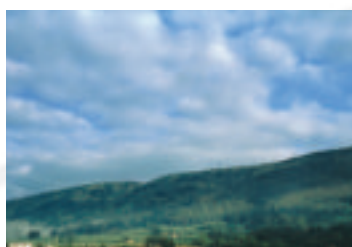
2

s'épaissit, sa base s'abaisse; la transformation en altostratus s'effectue progressivement. La base des nuages continue à baisser, de légères précipitations commencent à tomber. L'altostratus se transforme en...



3

nimbostratus. Les précipitations se renforcent et durent plusieurs heures. De profonds lambeaux de stratus bouchent le ciel. Après le passage du front chaud, les précipitations diminuent,...



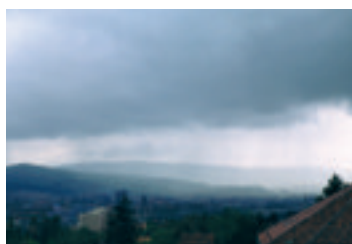
4

la température de l'air augmente. Nous nous trouvons à présent dans le secteur chaud. Des champs de stratocumulus épars se déplacent dans le ciel. Vers l'ouest...



5

on reconnaît à présent les énormes nuages orageux du front froid estival qui s'approche. Relativement rapidement...



6

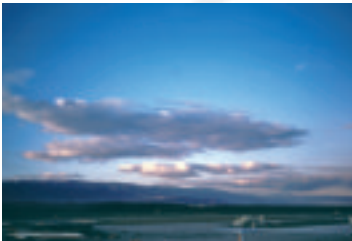
le ciel se couvre. Des orages et de fortes bourrasques accompagnent le passage du front froid. Le vent tourne de sud-ouest au nord-ouest, ...

## Dangers



7

le ciel se dégage fortement. Dans le courant de la journée, des cumulus se forment dans l'air polaire frais derrière le front froid. Des épisodes ensoleillés alternent avec des averses voire des orages. Vers le soir ou avec l'approche de la ligne de hautes pressions (anticyclone de petite taille entre deux vagues de front froid)...



8

les cumulus s'aplatissent et se transforment en bancs de stratocumulus qui ensuite se dissipent peu à peu. Cette courte accalmie est toutefois bientôt suivie par la montée du front chaud de la prochaine onde de front polaire.



### Aviation

- Dans la zone de front, base des nuages basse, mauvaise visibilité, turbulences, givrage dans les nuages (surtout entre 0° et -10° C).
- En hiver, possibilité de pluies givrantes aux fronts chauds; verglas sur la piste.
- Cisaillement (changement de la direction du vent et / ou de la vitesse du vent dans une certaine direction) aux fronts.
- Forts coups de vent lors du passage d'un front froid (30 à 60 nœuds).
- Dans la traîne, changement rapide entre bonnes conditions de vol et très mauvaises conditions atmosphériques (p.ex. giboulées de neige), rafales.
- Montagnes généralement couvertes de nuages.



### Circulation routière

- En hiver sur le Plateau, lors du passage d'un front chaud, fortes chutes de neige, à proximité du front chaud possibilité de transformation en pluie givrante: formation très rapide de verglas sur les routes.
- Forts coups de vent lors du passage d'un front froid et en cas de temps de traîne actif.



### Sports nautiques

- Lors du passage d'un front froid, forts coups de vent.
- Aux fronts froids, orages, surtout en été.



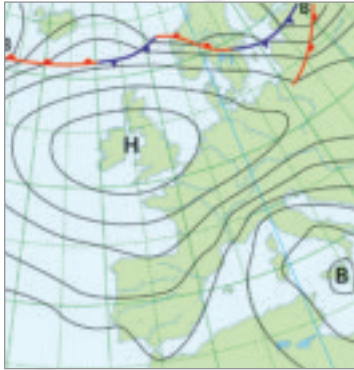
### Tourisme, alpinisme

- Montagnes en majorité couvertes de nuages, précipitations.
- Vent fort.
- Orages aux fronts froids.
- Après le passage du front froid, rafraîchissement prononcé (givrage de rochers en été).

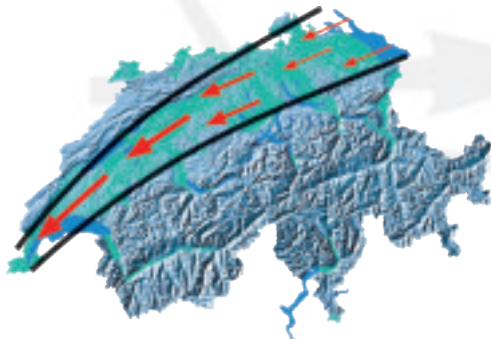


# Bise

12



Un anticyclone se trouve au nord-ouest ou au nord de la Suisse. Les ondes de front polaire se déplacent au nord de cet anticyclone au-dessus de la Scandinavie vers l'ouest, sans influencer le temps en Suisse. Une zone de basse pression se trouve au-dessus de la Méditerranée.



Avec cette répartition de la pression, la Suisse se situe dans un courant est/nord-est appelé bise.

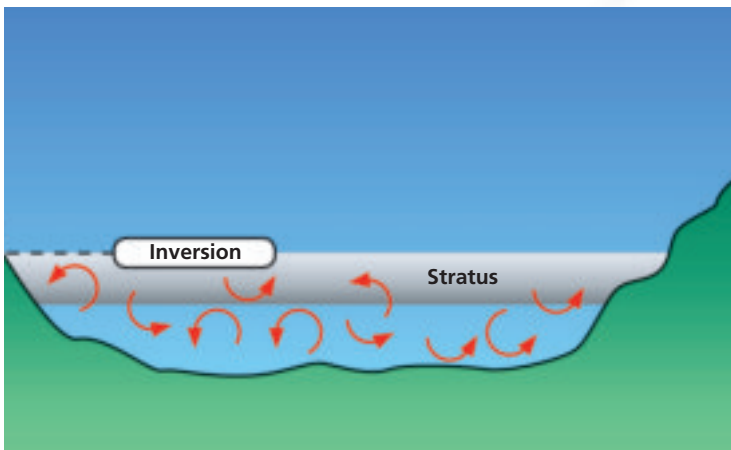
La distance entre les Alpes et la chaîne du Jura s'amointrit progressivement en direction de l'ouest, pour devenir très courte dans la région lémanique. L'air en provenance du nord-est est canalisé entre ces deux chaînes de montagnes.

Dans les couches d'air inférieures, la vitesse du vent augmente par conséquent au fur et à mesure qu'il s'approche de la Suisse occidentale. A Genève, des rafales de plus de 50 nœuds (1 nœud = 1,852 km/h - 1 mille nautique par heure) ont été enregistrées en situation de bise.

En été, l'air continental affluant de l'est est relativement sec. Le pays entier jouit par conséquent d'un beau temps avec des températures agréables.

A la saison froide, l'humidité relative de l'air affluant est nettement plus élevée par temps de bise. L'épaisseur verticale de cette couche d'air à haute teneur en humidité se situe entre 500 et 2000 m. Au-dessus d'elle, en raison de la subsidence (mouvement descendant de l'air sous l'influence d'une zone de haute pression), se trouve de l'air chaud et sec. Ces deux masses d'air sont séparées par une couche d'inversion (couche d'air dans laquelle la température augmente avec l'altitude) fine mais prononcée.

Dans la couche d'air humide proche du sol, le vent fort entraîne un tourbillonnement prononcé. Les particules d'air montent et descendent dans cette couche, sans toutefois parvenir à percer l'inversion située au-dessus. Si l'air est suffisamment humide, un nuage bas en couches (stratus, nappe de brouillard élevée) se forme. La limite supérieure de ce nuage se situe à la hauteur de la base de la couche d'inversion, la hauteur de la limite inférieure du nuage dépendant de la teneur en humidité de l'air.



▶  
Limite supérieure  
de la nappe de  
brouillard élevée



▶  
Limite inférieure  
de la nappe de  
brouillard élevée





## Dangers



### Aviation

- Vent fort et turbulences dans les couches d'air proches du sol, surtout en Suisse occidentale (possibilité de rafales de plus de 50 nœuds).
- Mauvaise visibilité sous la nappe de stratus.
- Les trous dans la nappe de stratus peuvent parfois se refermer très rapidement.



### Circulation routière

- En hiver, danger de routes glissantes au passage de la couche de brouillard élevé ou lorsque de la bruine verglaçante tombe de cette couche.



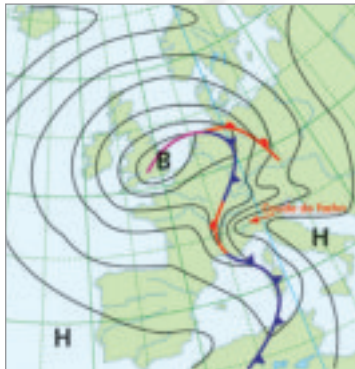
### Sports nautiques

- Vent fort en rafales, surtout en Suisse occidentale.

La couche de brouillard élevée couvre généralement le Plateau entier, mais selon l'altitude de sa limite supérieure, elle pénètre également dans les vallées alpines. L'illustration ci-contre montre l'étendue moyenne de la nappe de brouillard élevée avec une limite supérieure de 1100 m d'altitude.

En automne ou au printemps, une couche de stratus peut se dissiper provisoirement pendant la journée. En hiver, en revanche, l'insolation est trop faible, de telle sorte qu'à cette saison, la règle est que les nappes de brouillard élevées restent fermées également pendant la journée.

# Föhn du sud



Une condition importante pour le fœhn du sud est un courant élevé sud / sud-ouest au-dessus des Alpes. Dans cette situation météorologique, la carte synoptique montre une image toujours quelque peu semblable: une dépression se situe au nord-ouest de la Suisse dans la région du nord de la France, de la Manche et du sud de l'Angleterre. Le front froid de l'onde de front polaire correspondante s'est déjà avancée vers la France.

Un petit anticyclone se forme au-dessus de l'Italie du Nord. L'évolution des isobares se présente sous forme de «s» (coude de fœhn), ce qui est typique dans cette situation météorologique. La pression atmosphérique à Zurich est en moyenne de 10 à 15 hPa (hectopascals) inférieure à celle de Locarno (valeurs réduites au niveau de la mer).

Le 8 novembre 1982, dans une situation extrême de fœhn du sud, la différence de pression a même atteint le maximum de 28 hPa!

Une situation de fœhn peut durer de plusieurs heures à plusieurs jours et son intensité est très variable.

L'air méditerranéen humide grimpe sur le flanc sud des Alpes, se refroidit et, par condensation, forme une masse nuageuse compacte au-dessus du Tessin dont la limite supérieure se situe entre 4000 et 6000 mètres. L'arrivée continue d'air humide épaissit la masse nuageuse, des précipitations commencent.

Au nord de la crête des Alpes, l'air redescend et est alors réchauffé par la compression. La chaleur latente libérée lors de la condensation au sud des Alpes mène à une élévation considérable de la température au nord des Alpes. Celle-ci peut atteindre 10°C de plus qu'au Tessin pour une altitude identique. Etant donné que l'humidité de la masse d'air est tombée sous forme de pluie au sud des Alpes, l'air s'écoulant au nord des Alpes est très sec et s'assèche encore plus en descendant vers les vallées et le Plateau. Souvent, ce courant de fœhn chaud et sec dissipe complètement les nuages au-dessus des Préalpes et sur des parties du Plateau. Ceci crée une zone pratiquement sans nuages dénommée trou de fœhn. Dans les vallées du versant nord des Alpes, des rafales de plus de 70 nœuds, et sur la crête des Alpes des rafales de plus de 100 nœuds, ont déjà été mesurées.

Comme conséquence de l'élévation de l'air dans les Alpes, du côté sous le vent (versant non exposé au vent), des ondes se forment jusqu'à des altitudes élevées dans le courant sud (ondes sous le vent). Sur les crêtes de ces ondes, des nuages en forme de lentilles (lenticulaires) peuvent se former qui, en raison de leur forme, sont également dénommés «nuages lenticulaires». On peut observer ces nuages déjà avant l'irruption du fœhn dans les vallées alpines. Dans les couches d'air inférieures,

la plupart du temps au-dessous du niveau de la crête des Alpes, des cylindres à axe horizontal (rotors ou tourbillon d'aval) se forment à certains endroits (par exemple au-dessus du Walensee). Dans ces rotors, des forces de courants ascendants et rabattants de plus de 25 m/sec ont déjà été mesurées.

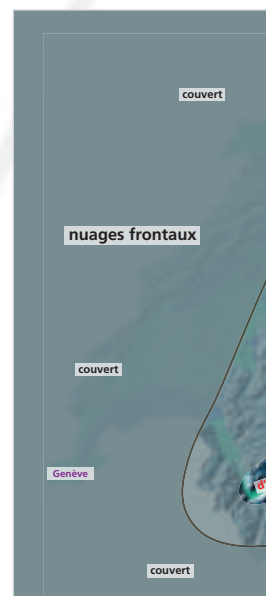
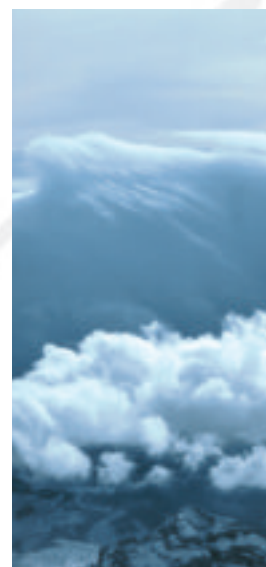
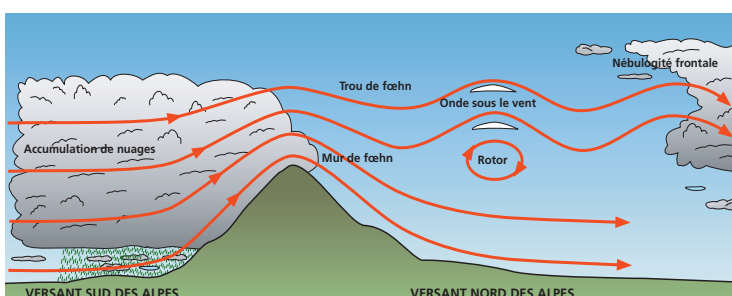
En cas de fœhn du sud, le temps au sud de la crête des Alpes est très mauvais. En cas de précipitations intenses, la base des nuages ne se situe qu'à quelques centaines de mètres au-dessus du fond de la vallée.

La crête des Alpes se trouve dans les nuages, mais seulement un peu plus au nord, les nuages se dissipent rapidement dans l'air descendant (mur de fœhn).

Le trou de fœhn comprend le Valais central comme région isolée, l'Oberland bernois, la Suisse centrale et orientale ainsi que le nord des Grisons. Selon la force du fœhn, le trou de fœhn peut s'étendre davantage ou alors se limiter aux Préalpes centrales et orientales.

La largeur du passage entre la zone d'engorgement et le trou de fœhn est variable et dépend de la force du fœhn.

A l'ouest d'une ligne passant de Bâle à Montreux, le fœhn n'arrive plus à dissiper les nuages. Dans cette région, le ciel reste couvert, et selon l'intensité du front froid qui s'approche, il peut y avoir des précipitations.



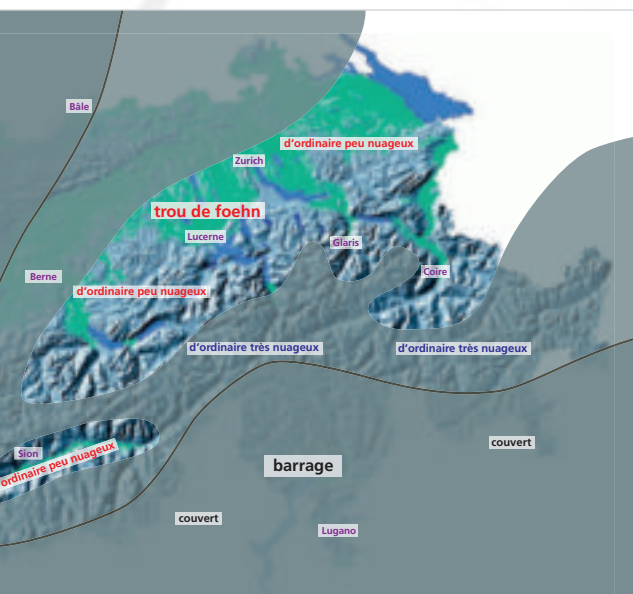




◀ Trou de fœhn au-dessus de la Suisse centrale



◀ Mur de fœhn dans la région Tödi-Clariden le 8 novembre 1982, au premier plan, nuage rotor



## Dangers



### Aviation

- Sur le versant sud des Alpes, base des nuages très basse, mauvaise visibilité, précipitations continues, fort givrage dans les bancs de nuages.
- Pendant le semestre d'été, orages résultant de barrages côté sud, accompagnés de fortes turbulences.
- Alpes, nuages en provenance du sud.
- Sur le versant nord des Alpes, fortes turbulences.
- Cisaillement de vent vertical abrupt lorsque le fœhn souffle au-dessus de l'air froid au sol sur le Plateau.



### Circulation routière

- Sur le versant sud des Alpes, fortes précipitations continues, pendant la saison froide sous forme de neige jusque dans les basses couches; risque d'avalanches; éboulis.
- Dans les régions de fœhn, des arbres renversés ou d'autres obstacles peuvent obstruer la chaussée.



### Sports nautiques

- Vent soudain, fort et en rafales sur différents lacs suisses.



### Tourisme, alpinisme

- Montagnes, nuages en provenance du sud, abondantes précipitations.
- Vent très fort, sur les crêtes dans les cas extrêmes, possibilité de vitesse du vent supérieure à 100 nœuds.

# Föhn du nord



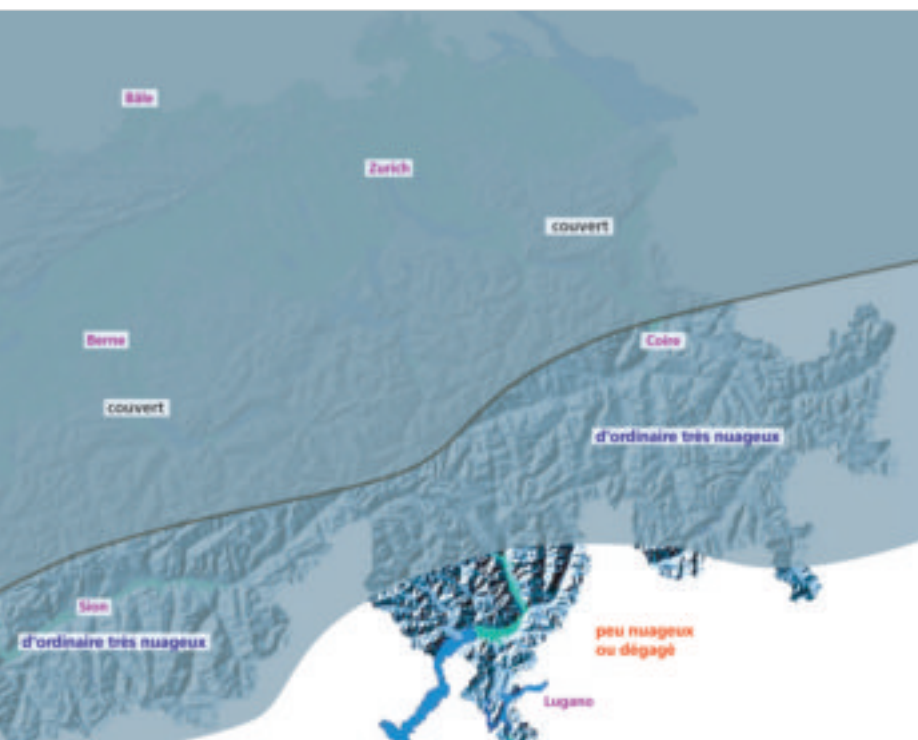
Le centre d'un anticyclone se trouve à l'ouest de la Suisse. Avec cette répartition de la pression, de l'air humide circule de la région de la mer du Nord en direction des Alpes. Comme c'est le cas dans les situations de fœhn du sud, lorsque le fœhn souffle du nord, la chute de pression peut être très forte dans la région des Alpes. Par ce temps, à Zurich, des pressions supérieures de 15 hPa à celles de Locarno ont déjà été mesurées (pression atmosphérique réduite au niveau de la mer).

En cas de fœhn du nord, la zone d'engorgement se situe au-dessus du versant nord des Alpes. L'épaisseur de la couche nuageuse diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la crête

des Alpes, alors que dans le Jura, le plafond nuageux est dans la plupart des cas déjà dissipé. En conséquence, on assiste également à une diminution de la tendance aux averses. Par ce temps, les plus fortes précipitations sont enregistrées dans les parties centrales et orientales du versant nord des Alpes. Les précipitations ne sont toutefois pas aussi intenses qu'en cas de barrage sur le versant sud des Alpes. Les activités orageuses sont moindres en Suisse occidentale qu'en Suisse orientale, car dans l'ouest, l'influence des hautes pressions se fait déjà sentir.

En Valais et aux Grisons, le ciel est généralement très nuageux, et dans certaines situations, il y a aussi des précipitations, surtout aux Grisons. Au fur et à mesure que l'on se dirige vers le sud, la masse nuageuse diminue. A peu près au sud d'une ligne Biasca-Bergell, le ciel est pratiquement dégagé. Des ondes sous le vent et des rotors se forment sur le versant sud des Alpes.

Le fœhn du nord souffle parfois jusque dans la plaine du Pô, et il lui est déjà arrivé de s'avancer jusqu'au golfe de Gênes.



## Dangers



### Aviation

- Alpes, nuages en provenance du nord; dans les bancs de nuages, givrage modéré à fort; vers l'est, intensité des précipitations croissante, accompagnée d'une diminution de la visibilité et d'une baisse de la base des nuages.
- Sur le versant sud des Alpes, fortes turbulences.



### Circulation routière

- En hiver, sur le versant nord des Alpes, possibilité de chutes de neige continues; risque d'avalanches.



### Tourisme, alpinisme

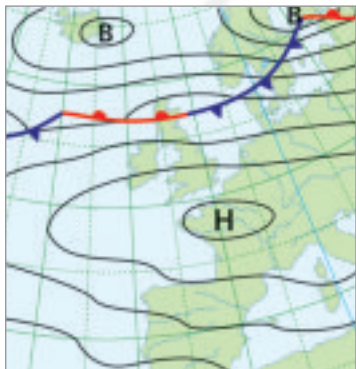
- Montagnes, nuages en provenance du nord; précipitations continues, surtout à l'est.
- Dans les montagnes, vent fort, grosses accumulations de neige, risque d'avalanches.







# Haute pression



La carte synoptique montre un anticyclone dont le centre se situe juste à l'ouest de la Suisse. En raison des petites différences de pression, les vents sont très faibles dans l'anticyclone. Les ondes de front polaire contournent l'anticyclone de l'Atlantique en direction de l'Europe septentrionale sans influencer le temps en Suisse.

Dans l'anticyclone, l'air descend par subsidence et se réchauffe par compression, il en résulte une diminution de l'humidité relative de l'air et une dissipation des nuages. Les anticyclones sont donc des zones de beau temps qui ne se déplacent que très lentement. Ils peuvent nous amener des périodes de beau temps allant de quelques jours à plusieurs semaines.

En hiver, cette situation atmosphérique entraîne un fort refroidissement de la surface de la Terre et par conséquent des couches d'air proches du sol. Des champs étendus de brouillard au sol se forment. De novembre à janvier ils ne se dissipent pas forcément pendant la journée. L'épaisseur de cette nappe de brouillard est en moyenne de 200 mètres.



▲ Sur l'illustration ci-contre, l'étendue moyenne de la nappe de brouillard se situe à une limite supérieure de 600 m d'altitude.





L'image satellitaire ci-dessus permet de reconnaître clairement l'influence de l'anticyclone. De grandes parties de l'Europe de l'ouest et centrale sont pratiquement dégagées. Les Alpes couvertes de neige ainsi que les principaux lacs de Suisse apparaissent clairement.

Dans les situations de haute pression, mis à part la température, il ne faut pas s'attendre à de grands changements saisonniers. Dans les régions de plaine du versant nord des Alpes, les différences saisonnières sont considérables. En été, dans ces régions également, les situations de haute pression créent du beau temps, tout au plus contrarié par une forte brume.

## Dangers



### Aviation

- Souvent forte brume; brouillard au sol, surtout dans la période de l'automne au printemps.
- En été, en cas de diminution de l'anticyclone, orages de chaleur sporadiques dans les montagnes.
- En cas de grande chaleur, faible densité atmosphérique (capacité d'ascension réduite).



### Circulation routière

- Brouillard au sol, surtout dans la période de l'automne au printemps.



### Tourisme, alpinisme

- En été, en cas de diminution de l'anticyclone, orages de chaleur sporadiques dans les montagnes.





## Dangers



### Aviation

- À proximité des orages, cisaillement et coup de vents.
- Souvent forte brume (brume de chaleur sèche).



### Sports nautiques

- Bourrasques soudaines de 30 à 60 nœuds
- Éclairs



### Tourisme, alpinisme

- Éclairs et fortes précipitations lors d'orages soudains; rafraîchissement rapide, coup de vent, brouillard, grêle.



#### Cumulus congestus

Le nuage continue à croître et atteint une épaisseur verticale de plusieurs kilomètres.



#### Cumulonimbus calvus

Au-delà de la limite du zéro degré, le nuage est composé principalement de gouttelettes d'eau réfrigérées, la quantité de cristaux de glace étant encore faible. Si toutefois le cumulus en croissance atteint une altitude à laquelle la température est d'environ moins 40 degrés, ces gouttelettes gèlent rapidement en cristaux de glace. Les cristaux de glace grandissent et commencent à tomber à travers le nuage: la précipitation commence, accompagnée de

décharges électriques. Le cumulus s'est maintenant transformé en nuage orageux, reconnaissable à l'«effilochement» de la partie supérieure du nuage.



#### Cumulonimbus capillatus

Le nuage se dirige vers la tropopause et s'étend dans sa partie supérieure, prenant la forme typique d'une enclume. Les précipitations intenses diminuent, le nuage se dissipe dans les heures qui suivent. Ces orages de chaleur se forment surtout au-dessus du Jura et des Préalpes; ils sont moins fréquents au-dessus du Plateau. Du point de vue de l'heure du jour, la plus grande fréquence des orages de chaleur se situe en fin d'après-midi.

# Temps et santé

Le climat influence le tempérament des peuples, leur espérance de vie et leur activité intellectuelle. Les évolutions à court terme du temps constituant notre climat ont des effets sur notre état de santé physique, psychique et spirituel. Il n'existe pas de climat naturel nuisible à la santé. Chez l'être humain, le temps ne peut que renforcer des maux déjà existants (sensibilité au temps). Troubles du sommeil, irritation et réduction de la capacité productive sont des formes courantes de sensibilité au temps. Dans le schéma suivant, est représentée une évolution du temps souvent vécue dans un régime de vent du nord-ouest des climats tempérés. Elle est présentée avec ses troubles de santé (biotropisme).

Dans le monde entier, chaque arrivée d'air chaud entraîne une détérioration de l'état de santé et de la productivité. Un éventuel fœhn se formant à cette occasion à proximité d'une montagne ne crée pas de nouvelles douleurs, mais il peut renforcer celles qui existent déjà. La meilleure thérapie contre ce genre d'influences du temps est une vie saine, l'exercice physique et suffisamment de repos, surtout dans les phases de stress. A cela s'ajoute également un temps d'acclimatation suffisant (2 à 3 semaines) pour les activités en dehors de la zone climatique habituelle.

## Phases 1 et 2

### Situation de haute pression

En hiver, souvent inversions avec brouillard et mauvaise aération des vallées, d'où des troubles respiratoires, des rhumes et du rhumatisme; à part cela, peu de problèmes. Lors de marais barométriques estivaux, temps lourd, réduction de l'activité.

## Phase 3

### Haute pression à l'ouest

En été, souvent marais barométrique. Temps encore beau. Au-delà de 6000–8000 m, montée d'air chaud plus humide avec premiers troubles de l'état de santé («pressentiment»), diminution de l'activité mentale.

## Phases 3 fœhn et 4

### Brusque changement de temps

Arrivée de nuages. Augmentation des dépressions, étourdissements. Avec l'arrivée des précipitations à l'avant du front (phase 4), plus d'infarctus, maximum des accidents, baisse de productivité, notamment en été avec air chaud venant du haut avant un front froid. Après un front chaud actif (hiver), nette diminution des troubles.

## Phases 5 et 6z

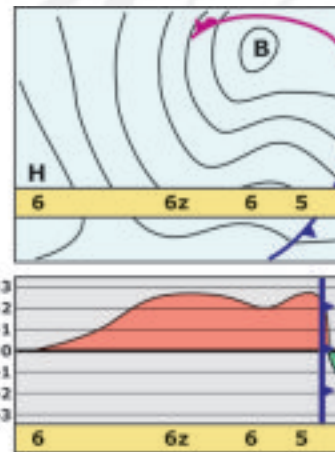
### Après un brusque changement de temps

Notamment dans la zone de front froid et dans la zone de traîne orageuse (phase 6z), augmentation des douleurs spasmodiques, des coliques, de la pression sanguine, de l'épilepsie, et l'augmentation du goût du risque accroît le risque d'accidents.

## Phase 6

### Passage au temps de haute pression

Accalmie du temps avec nette diminution des troubles de la santé, meilleures réactions, état atmosphérique stimulant.



# Références

## Internet

[www.meteosuisse.ch/aeronautique](http://www.meteosuisse.ch/aeronautique)  
L'offre de météo aéronautique pour la Suisse.

[www.meteosuisse.ch/routes](http://www.meteosuisse.ch/routes)  
La météo routière pour une planification professionnelle des interventions.

[www.meteosuisse.ch/montagnes\\_lacs](http://www.meteosuisse.ch/montagnes_lacs)  
Pour tous ceux qui sont en route dans la nature.

[www.alpenflugwetter.com](http://www.alpenflugwetter.com)  
Le portail Internet international pour les Alpes. Proposé par les trois fournisseurs nationaux de météorologie aéronautique Austro Control, Deutscher Wetterdienst et MétéoSuisse.

[www.meteosuisse.ch/162](http://www.meteosuisse.ch/162)  
L'offre complète des services de télécommunication de MétéoSuisse.

[shop.meteosuisse.ch](http://shop.meteosuisse.ch)  
Paquets de prestations météorologiques: Aéronautique, Outdoor, Routes, Bâtiments et agriculture.

## Téléphone

(CHF à partir d'une ligne fixe)  
En tout temps, atteignable 24h/24  
162 (0.50 + 0.50/min.)  
*Renseignements météo personnalisés*  
Prévision météo générale  
0900 162 666 (3.- + 1.50/min.)  
Météo aéronautique  
0900 162 767 (3.- + 1.50/min.)  
Prévision régionale  
0900 162 160 (1.20/min.)  
Prévision aéronautique  
0900 162 151 (1.20/min.)  
Prévision planeur  
0900 162 153 (1.20/min.)  
Prévision des vents sur les lacs romands  
0900 162 155 (1.20/min.)  
Prévision pour les Alpes romandes  
0900 162 168 (1.20/min.)

## App

[www.meteosuisse.ch/app](http://www.meteosuisse.ch/app)  
L'app de MétéoSuisse fournit les prévisions météorologiques, les valeurs mesurées actuelles et les avis d'intempéries.

**Fax** (CHF/Min. à partir d'une ligne fixe)  
Prévision pour les Alpes romandes  
0900 162 368 (2.-)

*Temps actuel*  
Prévision générale et carte synoptique  
0900 162 340 (2.-)

*Aéronautique*  
VFR: textes, cartes, GAFOR, GAMET  
0900 162 350 (2.-)  
IFR: cartes par niveau de vol, SWC (Tepsi)  
0900 162 321 (2.-)  
Prévision pour le ballon, delta et parapente  
0900 162 353 (2.-)  
Prévision planeur  
0900 162 352 (2.-)

## Avertissements météo

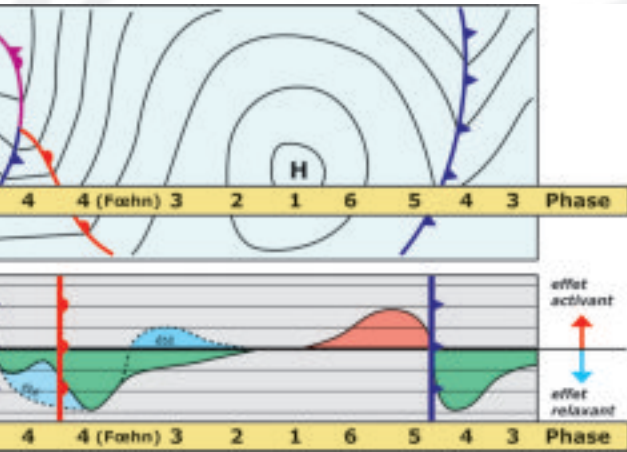
Avis d'intempéries gratuits, personnalisés, précis et localisés pour divers types d'événements.  
[www.meteosuisse.ch/dangers](http://www.meteosuisse.ch/dangers) ou par e-mail et app

## Manuel

Météo aéronautique – Le manuel détaillé et l'ouvrage de référence pour tous les usagers de l'espace aérien. Informations complémentaires:  
[www.meteosuisse.ch/aeronautique](http://www.meteosuisse.ch/aeronautique)  
> Publications

## Brochure

Est disponible sur notre site web:  
[www.meteosuisse.ch/aeronautique](http://www.meteosuisse.ch/aeronautique)  
> Publications





# MeteoSuisse – Un service aussi diversifié que le temps



MétéoSuisse est le service météorologique et climatologique national au service aussi bien de la population suisse que du monde politique, économique et scientifique. En tant que service public, nous fournissons des données météorologiques et climatiques de base en Suisse, contribuant en cela considérablement au bien-être et à la sécurité de la population. Notre environnement et les besoins de nos clients sont sans cesse en mouvement, à l'image du temps. L'entreprise dynamique qu'est MétéoSuisse réagit de façon rapide et flexible à ces changements. Les actions que nous entreprenons se conforment au mandat de prestations de service public qui nous est conféré et qui est ancré dans la loi sur la météorologie.

#### **Au service de la société**

Les stations de mesure au sol, les radars météorologiques, les satellites, les radiosondes et autres instruments de télédétection surveillent l'évolution du temps au-dessus de la Suisse en trois dimensions. Des modèles numériques à haute résolution calculent les développements météo dans le domaine alpin. A partir de l'ensemble de ces données, les services de prévision de MétéoSuisse élaborent des pronostics et alertent les autorités et la population en cas de fortes intempéries. Nos équipes d'experts exploitent en outre les données pour analyser le changement climatique ainsi que les événements météorologiques extrêmes et pour établir des scénarios concernant l'évolution du climat au Suisse.

#### **L'esprit de recherche suscite l'innovation**

En tant que centre de compétence pour la météorologie et la climatologie alpine, nous participons aux projets de recherche nationaux et internationaux et contribuons à une meilleure compréhension du temps et du climat dans la région alpine. La curiosité de nos collaborateurs pour les phénomènes météorologiques et climatiques est toujours en éveil. Cette force d'innovation nous permet de développer de nouveaux instruments de prévision et d'analyse ainsi que divers produits et prestations.

#### **Proche des clients**

Les trois centres régionaux de MétéoSuisse, situés à Zurich, Genève et Locarno, le centre technique de Payerne, l'Observatoire de l'ozone atmosphérique d'Arosa ainsi que les services de météorologie aéronautique des aéroports de Zurich et de Genève livrent des informations météo et climatiques de première main tout en entretenant une collaboration étroite avec la clientèle sur place.

#### **Le temps ne connaît pas de frontières**

Le temps ne s'arrête pas aux frontières, c'est pourquoi nous représentons la Suisse au sein des organisations et organes météorologiques internationaux tels que, par exemple, l'Organisation météorologique mondiale OMM ou l'Organisation européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques EUMETSAT. MétéoSuisse est par ailleurs membre du Centre Européen de Prévision à Moyen Terme CEPMT.

MétéoSuisse  
Krähbühlstrasse 58  
CH-8044 Zürich  
T +41 44 256 91 11  
www.meteosuisse.ch

**D'autres emplacements**  
CH-8060 Zürich-Flughafen  
CH-6605 Locarno Monti  
CH-1211 Genève 2  
CH-1530 Payerne