

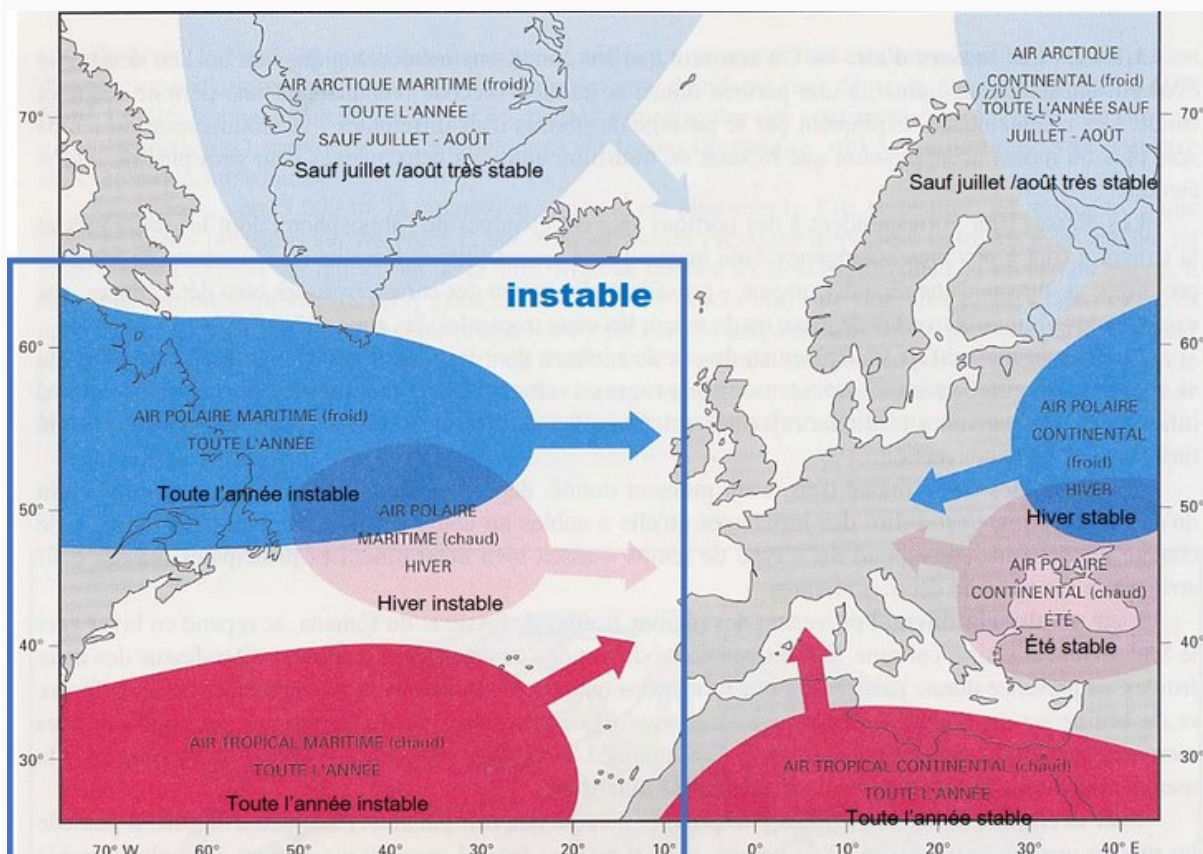
## PERTURBATION.

### *Préambule : le mélange des fluides*

*Lorsque deux fluides sont mis en contact l'un avec l'autre (par exemple de l'eau chaude placée sans être agitée dans de l'eau froide), ces fluides ne vont pas se mélanger naturellement car ils ont une densité différente par contre on pourra remarquer une zone "d'agitation moléculaire" à la frontière entre les deux masses de fluide. Sur cette jonction, s'il s'agit d'eau, on pourrait voir une zone agitée matérialisée par de l'eau trouble. Dans le cas des masses d'air, il s'agira de zones agitées et perturbées...*

### **Les masses d'air océaniques sur l'Atlantique Nord.**

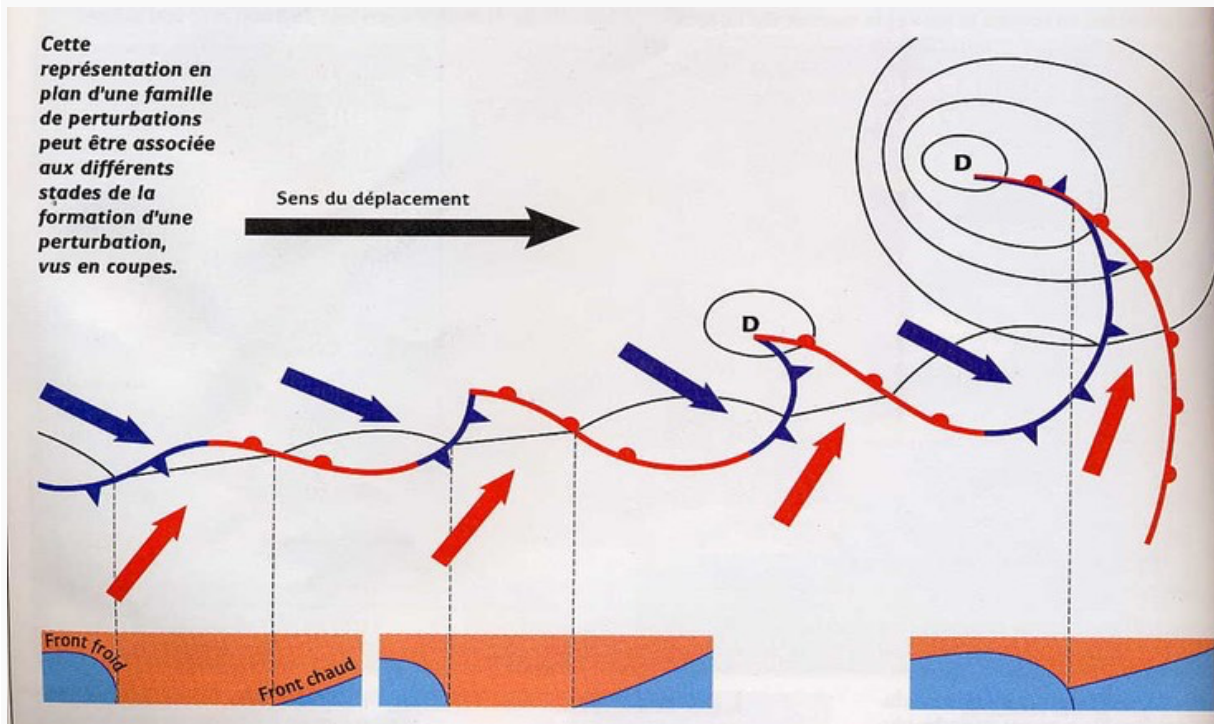
Sur le schéma ci-dessous, on remarque notamment deux masses d'air instables : l'une d'air tropical maritime (chaude) et l'autre d'air polaire maritime (froide) dont la circulation générale tend à aller de l'Ouest vers l'Est.



Ce sont ces deux masses d'air qui en se déplaçant vont se "confronter" et générer des zones de "conflits de masses d'air" à l'origine des perturbations, la circulation générale entraînant ces perturbations de l'Ouest vers l'Est c'est à dire de l'Amérique du Nord vers l'Europe.

## Comment cela se passe t'il ?

Sur la zone de "conflit" entre l'**air tropical maritime** (chaud) et l'**air polaire maritime** (froid), il se crée des ondulations avec des zones où l'air chaud pousse de l'air froid devant lui et de l'air encore plus froid pousse l'air chaud devant lui...

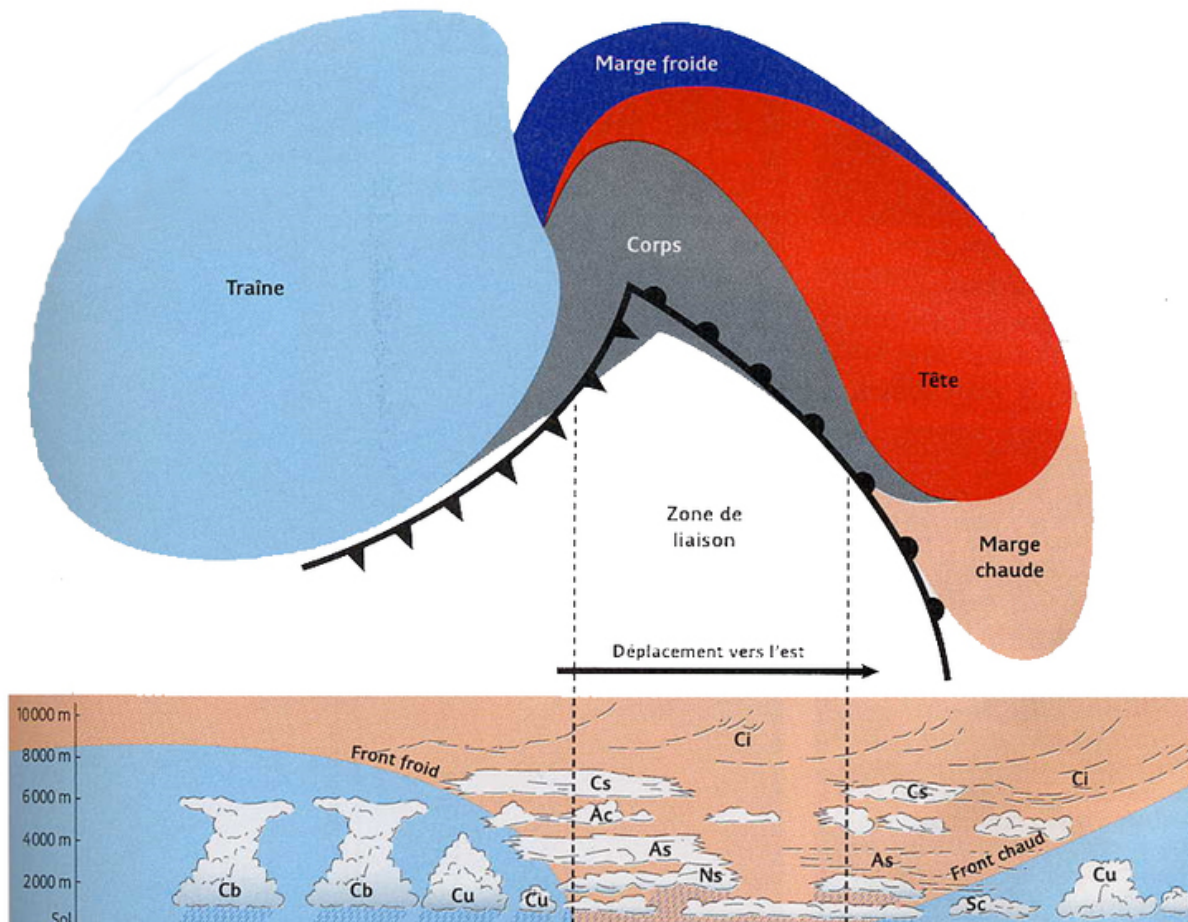


Si les forces en présence sont suffisamment importantes (ce qui est fréquent...), le phénomène va s'amplifier jusqu'à former une pointe entre le "front chaud" en rouge avec des demi-cercles rouge et le "front froid" en bleu avec des pointes bleues.

L'air chaud au centre de la perturbation étant moins dense que l'air froid, la pression atmosphérique est donc moins forte au centre ce qui engendre une **Dépression** associée à la perturbation. Si les **écarts de température** entre l'air chaud et l'air froid sont importants alors les **écarts de pression** le seront également ce qui engendrera une Dépression "**creuse**" avec un vent associé d'autant plus violent.

## Structure de la perturbation

On voit sur le schéma ci-dessous la structure générale vue du dessus et en coupe d'une perturbation plutôt "jeune".



Très souvent, la structure nuageuse d'une perturbation permet de distinguer plusieurs parties. La tête se situe en avant de la perturbation. Le corps correspond étroitement aux fronts. Le secteur chaud est l'air chaud coincé entre les fronts chaud et froid. La traîne enfin, trouve sa place en arrière du front froid.

La taille "moyenne" de l'ensemble est d'environ 1500 kilomètres :

- 600 km pour la partie antérieure (sous le front chaud)
- 300 km pour le secteur chaud
- 600 km pour la partie située en arrière du front froid (la traîne)

*Ces données sont en réalité très variable en fonction des saisons, des écarts de températures et des typologies de masses d'air (en altitude notamment) mais la structure donne une idée des constantes que l'on va retrouver dans la plupart des cas.*

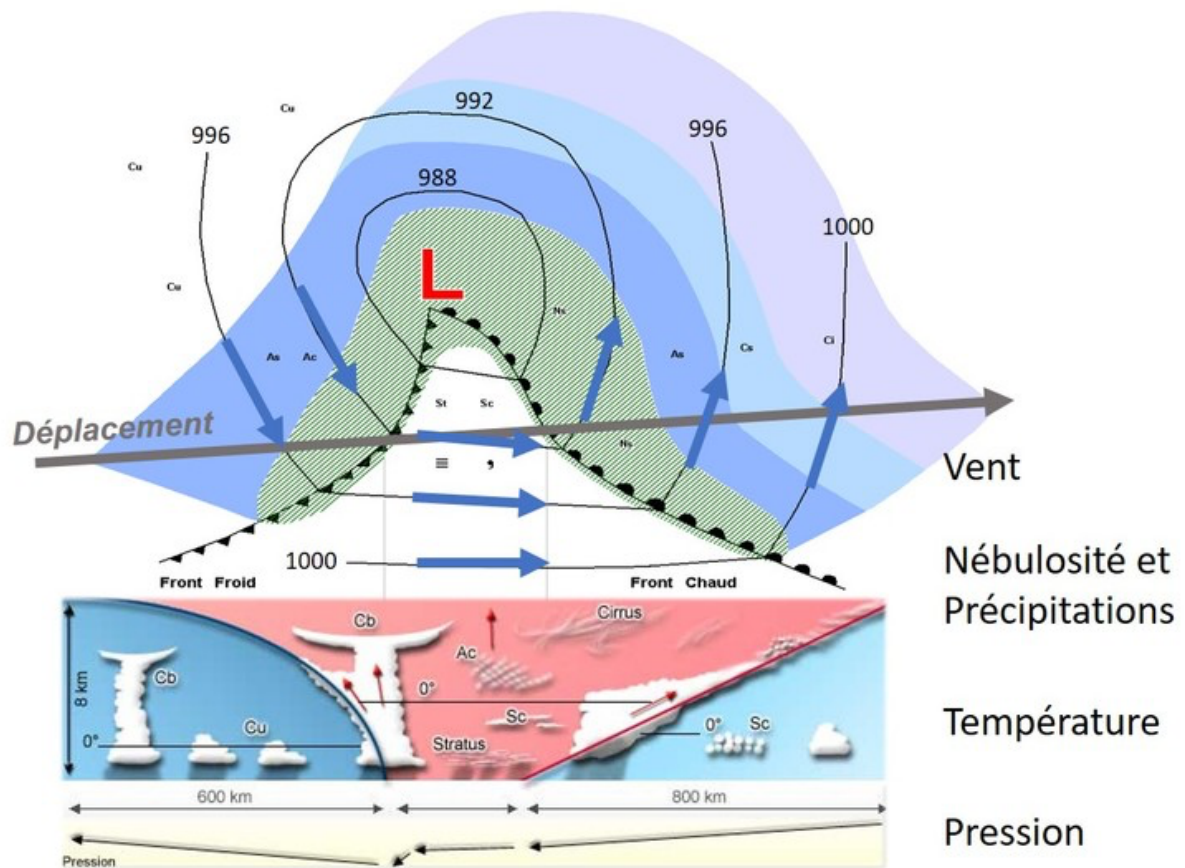


## Quels sont les paramètres du passage d'une perturbation et de la dépression associée ?

Le passage d'une perturbation "atlantique" sous nos latitudes génère plusieurs phénomènes concomitants et que l'on retrouvera très régulièrement lorsque l'on verra passer cette perturbation au dessus de "nos têtes".

***A bord, en observant ces différents phénomènes, on sera alors à même de savoir dans quelle partie de la perturbation nous nous trouvons et ce à quoi nous devons nous attendre dans les heures suivantes !***

Le schéma ci-dessous montre les différents paramètres à observer et prendre en compte lors du passage de la perturbation :



## Le vent

La perturbation est en général associée à une dépression dont les isobares "entourent" le centre de la perturbation avec des gradients de vent élevés (isobares plus serrés). Sous nos latitudes (France métropolitaine), nous nous situons le plus souvent au sud des perturbations et des dépressions ce qui provoque dans un premier temps des vents de **secteur SUD** (*Sud-Est, Sud, Sud-Ouest*) sur l'avant de la perturbation (à l'approche du front chaud).

Puis au fur et à mesure de l'avancement de la perturbation, les vents **tournent à l'OUEST** et basculent ensuite vers le **NORD** (*Nord-Ouest*) lors du passage du front froid et dans la traîne de la perturbation.

## La température

Au fur et à mesure de l'avancée de la perturbation, la température a tendance d'abord à augmenter pour atteindre son maximum dans le secteur chaud de la perturbation. Ensuite elle va **chuter de manière significative au passage du front froid** par l'arrivée d'une masse d'air froide souvent qualifiée de "descente d'air froid" par les météorologistes. Sur le schéma ci-dessus on voit les différents niveaux 0° en altitude (*plus le niveau 0° est bas plus la masse est froide et inversement*). Le ressenti sur cette hausse puis baisse de température au passage de la perturbation est plus important en hiver qu'en été.

## La pression

A l'approche de la dépression associée à la perturbation, les pressions ont tendances à **diminuer sous le front chaud**, puis à ce **stabiliser dans le secteur chaud** avant de **remonter après le passage du front froid**.

***Rappelez vous qu'en navigation, une baisse importante de la pression atmosphérique est un signe annonciateur de l'arrivée de la perturbation.***

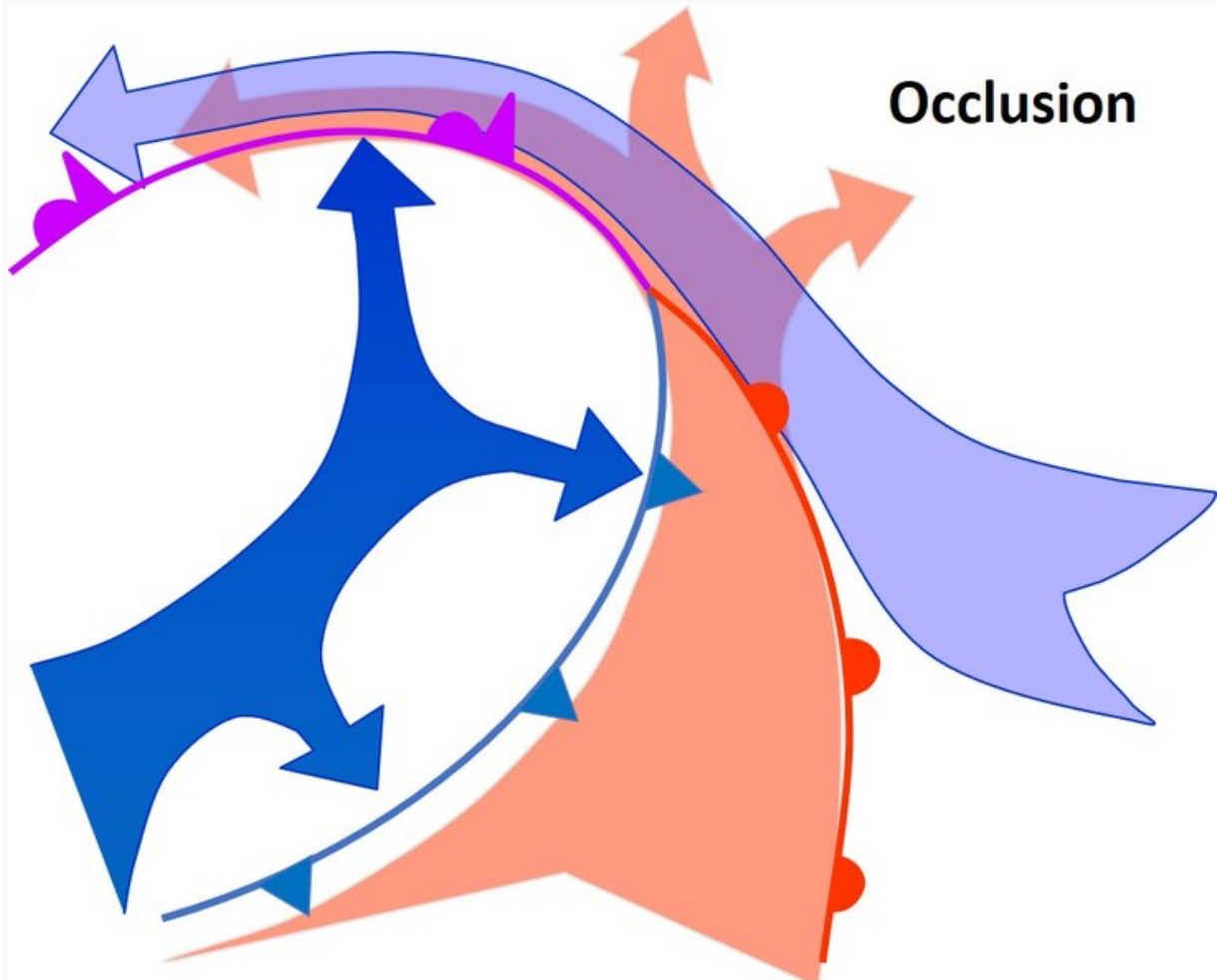
## La nébulosité et les précipitations

Ce sont les signes les plus immédiats et les plus visibles sur l'évolution de la perturbation : il est nécessaire pour cela d'être capable d'identifier les différents types de nuages afin de pouvoir évaluer d'une part notre position dans la perturbation, son avancée et surtout son activité (et parfois sa "dangerosité").

***Le chapitre suivant détaillera les différents fronts, leur nuages et les précipitations associées.***

## Evolution de la perturbation vers l'occlusion

Lorsque la perturbation évolue sur l'Atlantique nord, **l'air froid de la traîne avance plus vite que l'air chaud du secteur chaud**, le front froid progresse donc plus vite que le front chaud, et finit par le rattraper, rejetant ainsi l'air chaud en altitude. C'est ce qu'on appelle l'**occlusion**.



L'occlusion est associée à un temps très nuageux à couvert, avec de la pluie.

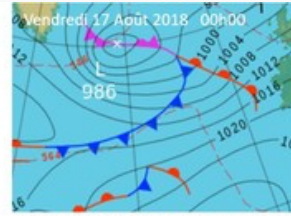
Ainsi, une perturbation naissante sera formée uniquement d'un front froid et d'un front chaud, lorsqu'elle évolue l'occlusion se forme, le secteur chaud se réduit de plus en plus avant de disparaître totalement, il ne reste plus alors qu'une occlusion, qui elle-même va se dissiper au fur et à mesure que l'air chaud sera rejeté de plus en plus haut en altitude.



Naissance de la perturbation avec un front chaud et un front froid déjà assez important



Le front froid progresse plus vite que le front chaud : l'air chaud au centre de la perturbation est repoussé en altitude, l'occlusion commence à se former.



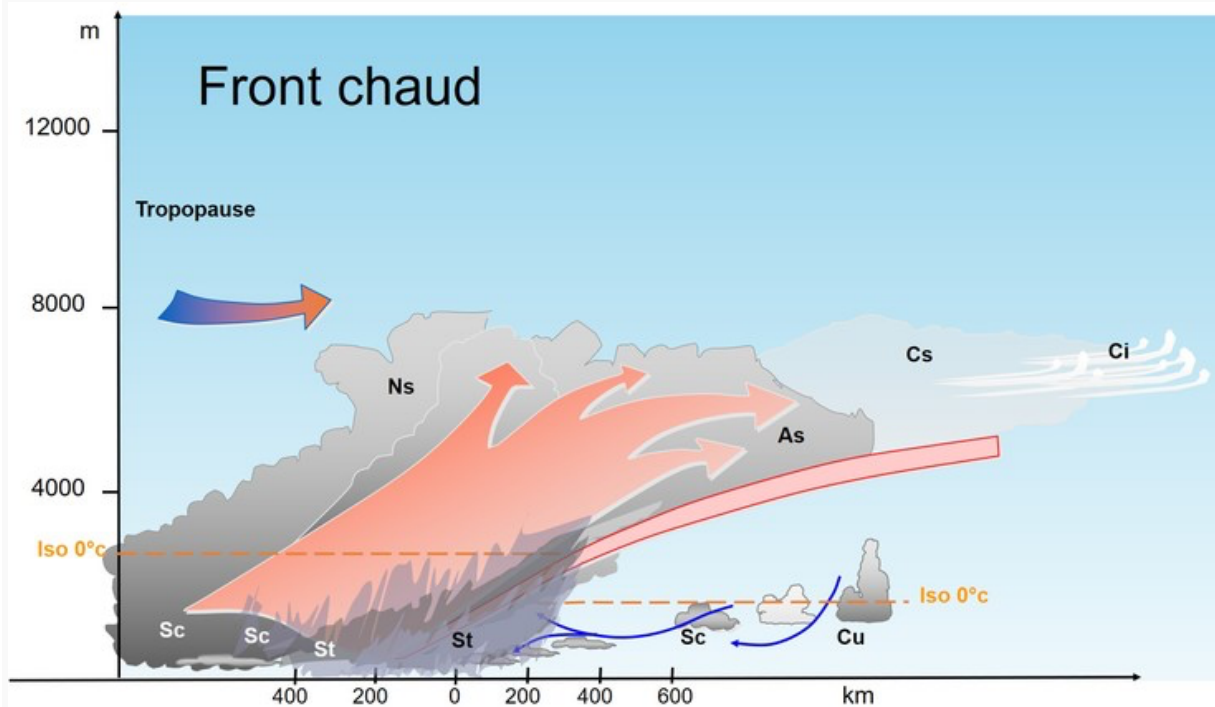
Le front froid continue de progresser plus vite que le front chaud : le front occlus est maintenant bien formé.



Le front froid a rattrapé presque tout le front chaud : le front occlus « s'enroule » autour de la dépression.

## Le front chaud

**Définition** : masse d'air chaude à l'avant d'une dépression qui se déplace vers une masse d'air plus froide. L'arrivée d'un front chaud se matérialise par une nébulosité d'altitude qui s'épaissit et s'obscurcit, l'arrivée de pluie continue et une baisse marquée de la pression atmosphérique. Dans les régions européennes, le vent a tendance à se renforcer et à s'orienter vers le sud.



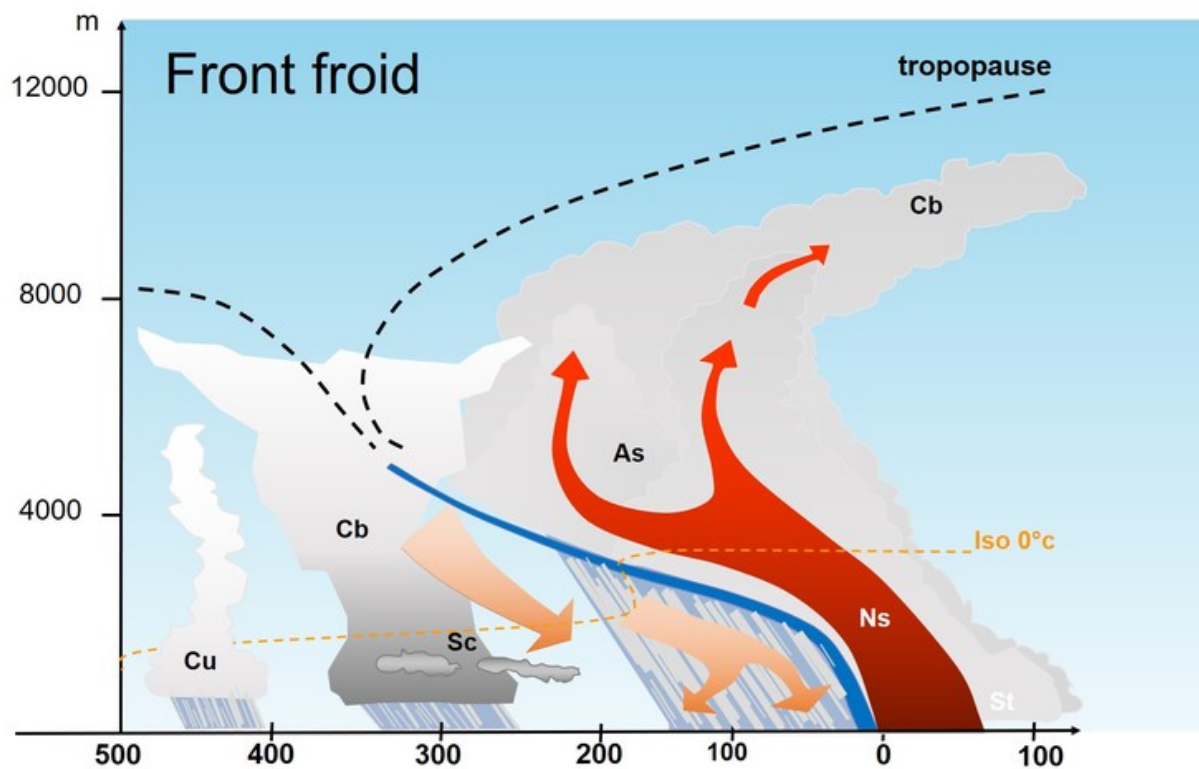
**Photo de front chaud** : un pâle soleil translucide et un ciel uniforme s'assombrissant et très gris vers l'ouest sont les signes de l'arrivée imminente du front chaud. Il faut s'attendre également à de petites pluies se renforçant sous le nimbostratus.





## Le front froid

**Définition** : masse d'air froide à l'arrière d'une dépression qui se déplace vers une masse d'air plus chaude. Le passage du front froid est caractérisé par des éclaircies accompagnées des nuages instables (averses et rafales de vent), une baisse de température, une hausse de la pression atmosphérique ainsi qu'un renforcement du vent qui a tendance à s'orienter vers le nord.



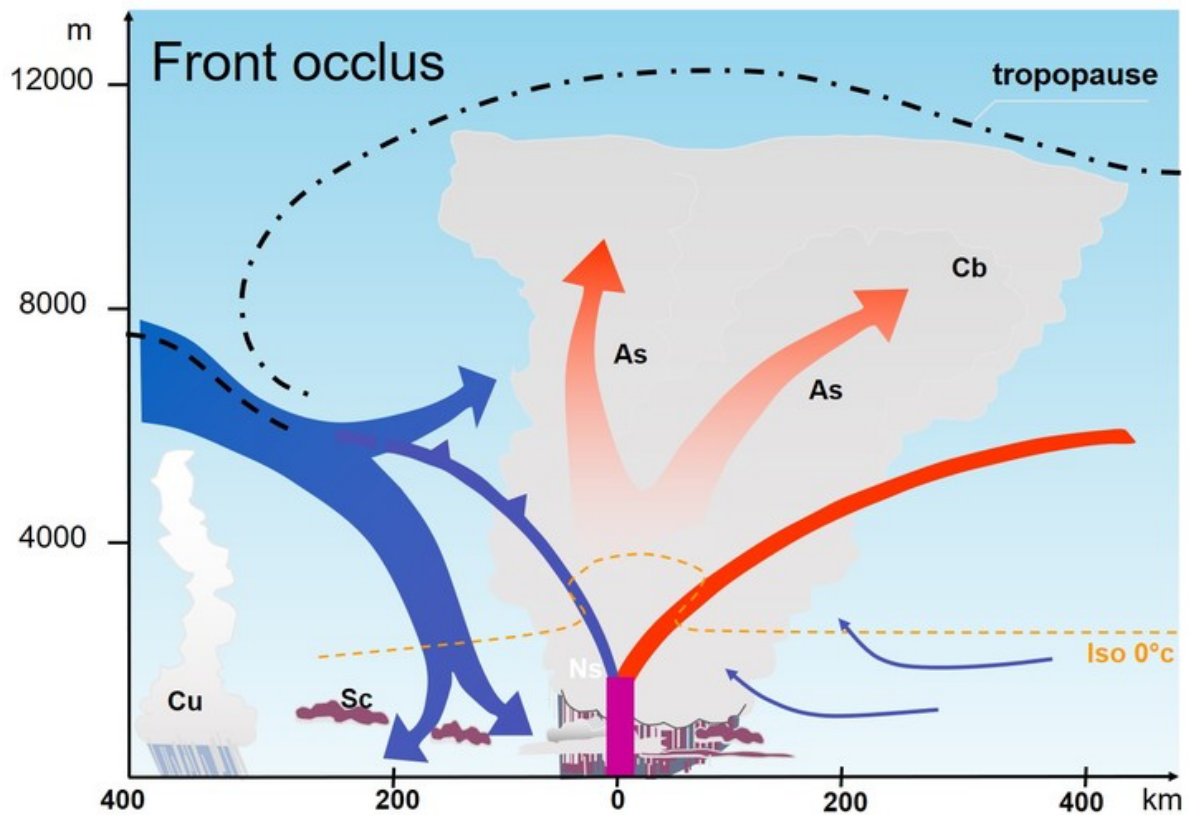
**Photo d'un front froid "actif"** : éclaircies et passage nuageux (cumulonimbus / cumulus congestus) avec des averses et des rafales de vent.





## Le front occlus (ou occlusion)

**Définition** : front froid rattrapant le front chaud. Ce dernier est alors comprimé entre deux masses froides et est donc repoussé en altitude. Selon le niveau d'activité, on subit une forte nébulosité avec de fortes précipitations suivie parfois d'éclaircies et d'une situation instable.



## Ligne d'instabilité / de cisaillement (*ligne de "grains"*)

**Définition** : front de plus petite échelle correspondant à la limite entre l'air froid sortant d'un système convectif (orage) et l'air chaud environnant. Chez les marins, on appelle souvent cela une « **ligne de grains** ». Les grains sont des rafales de vent mêlées de pluie et réduisant fortement la visibilité (*exemple sur la photo ci-dessous*)

