



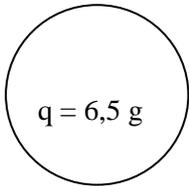
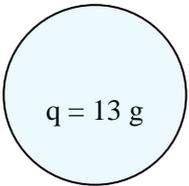
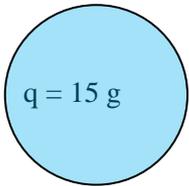
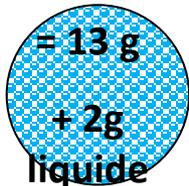
**Comment se forment les nuages  
?**

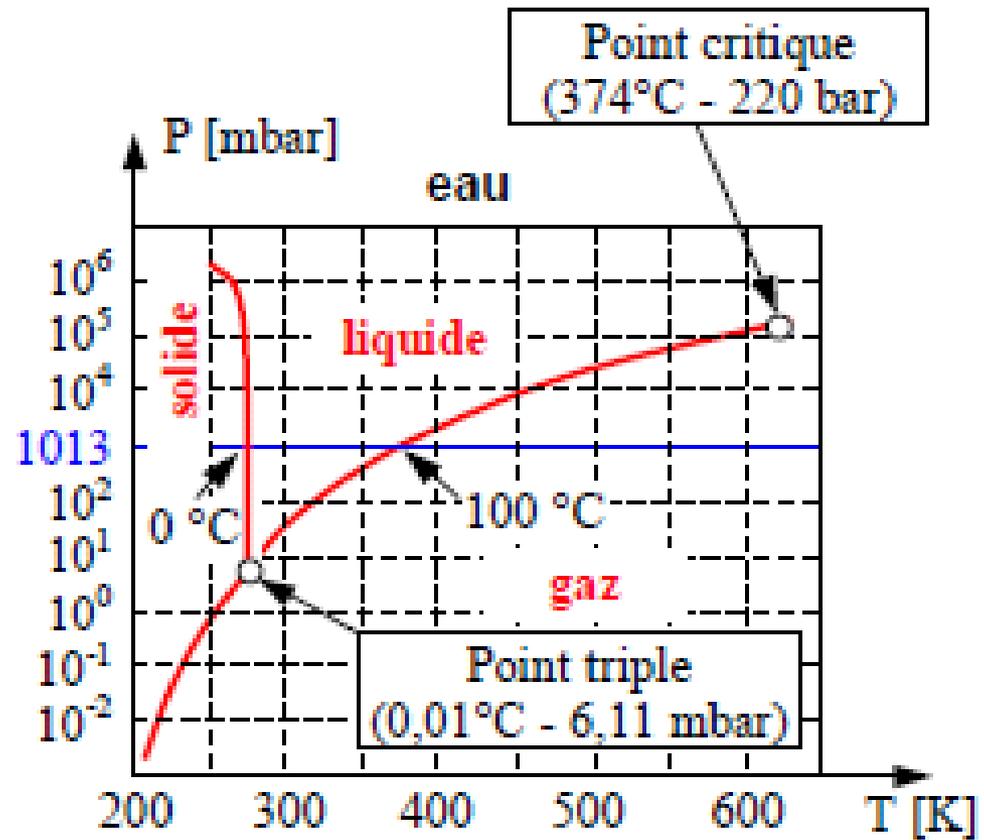
# Rappels:

- On appelle humidité relative ou degré hygrométrique: le rapport entre la masse d'eau dissoute dans l'air et la masse maximale d'eau que l'on peut y dissoudre.

- **ATMOSPHERE STANDARD OU TYPE**
- à l'altitude zéro :
- Pression : **1013,25 hPa**
- Température : **15 °C soit 288 K**
- Masse volumique de l'air : **1,225 kg.m<sup>-3</sup>**
- ( gradient vertical ) à **6°5 par 1000m ou 2° par 1000ft.**
- La fin de la décroissance a été " normalisée " à 11km, où la valeur atteinte est donc de **- 56°5**

C'est un ensemble visible de minuscules particules d'eau liquide et/ou de cristaux de glace en suspension dans l'atmosphère.

	Limpide	saturé	sursaturé	nuageux
A 18°C sous 1000 hPa :	 q = 6,5 g	 q = 13 g	 q = 15 g	 = 13 g + 2g liquide

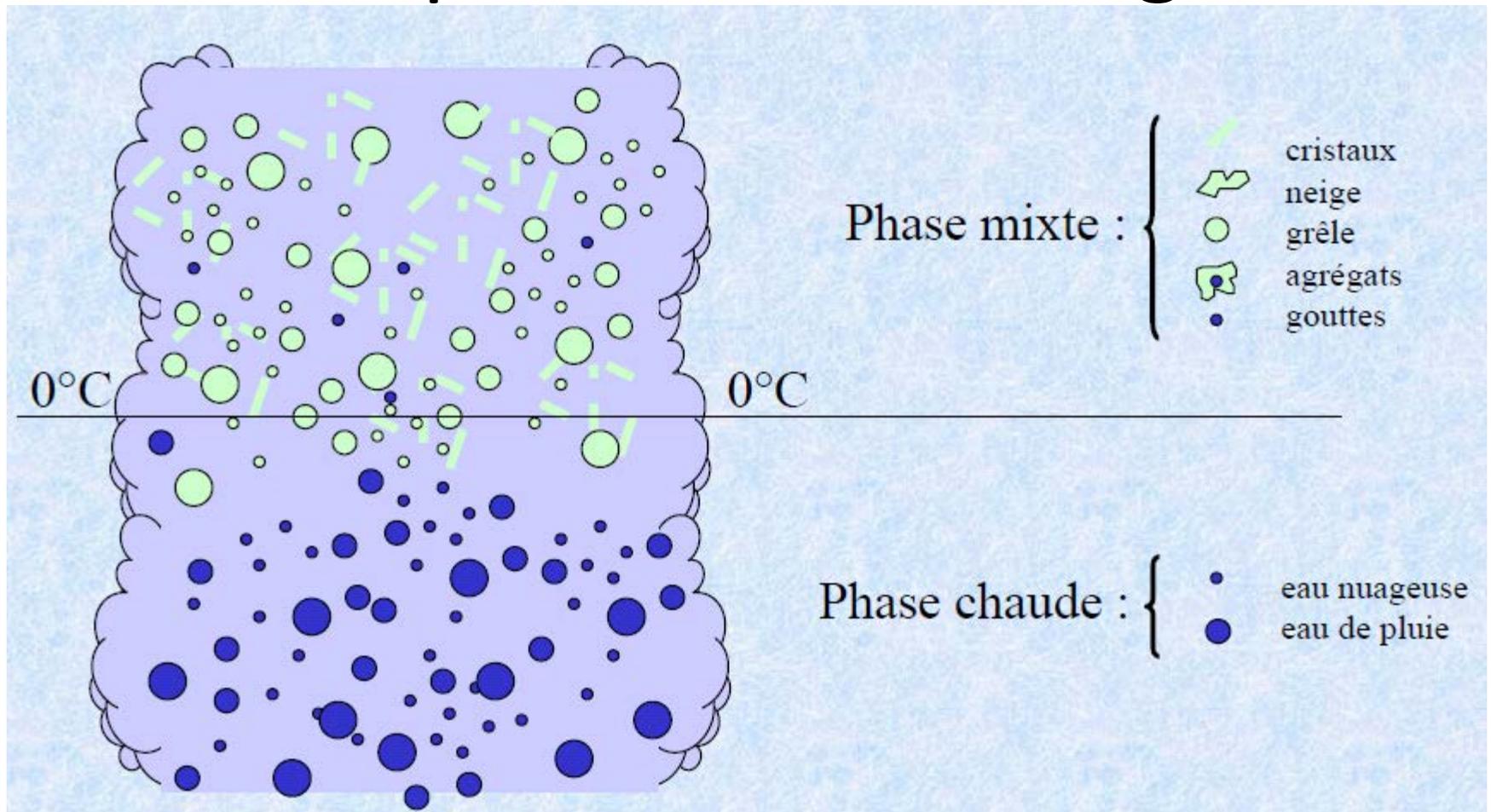


Pression de rosée

# Expérience de surfusion

- <http://www.regardsurlemonde.fr/blog/la-surfusion-l-eau-qui-reste-liquide-jusqua-39%C2%B0c>

# Composition d'un nuage:



Combien pèse un nuage ?

CUMULUS : 1000 À 2000 TONNES D'EAU (TOUR EIFFEL 10100 TONNES)



CUMULONIMBUS : 50 000 À 300 000 TONNES D'EAU



UN ORAGE CLASSIQUE : (10 KM X 50 KM X 50 KM) = 1 MILLION DE TONNES

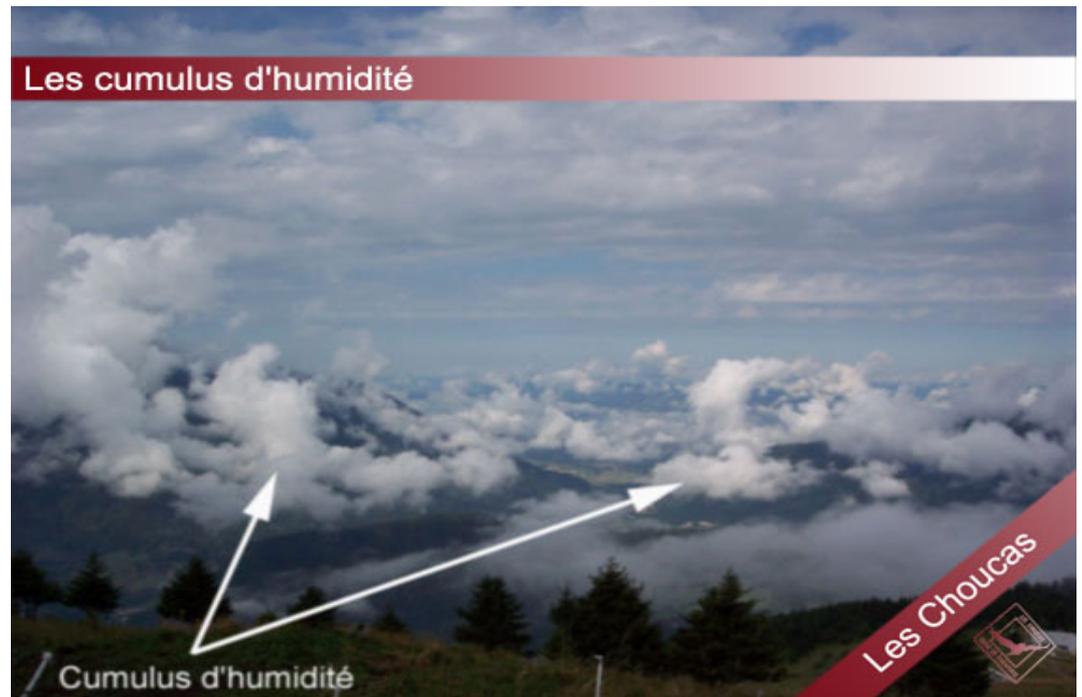


UN GROS ORAGE D'ÉTÉ : 25 MILLIONS DE TONNES

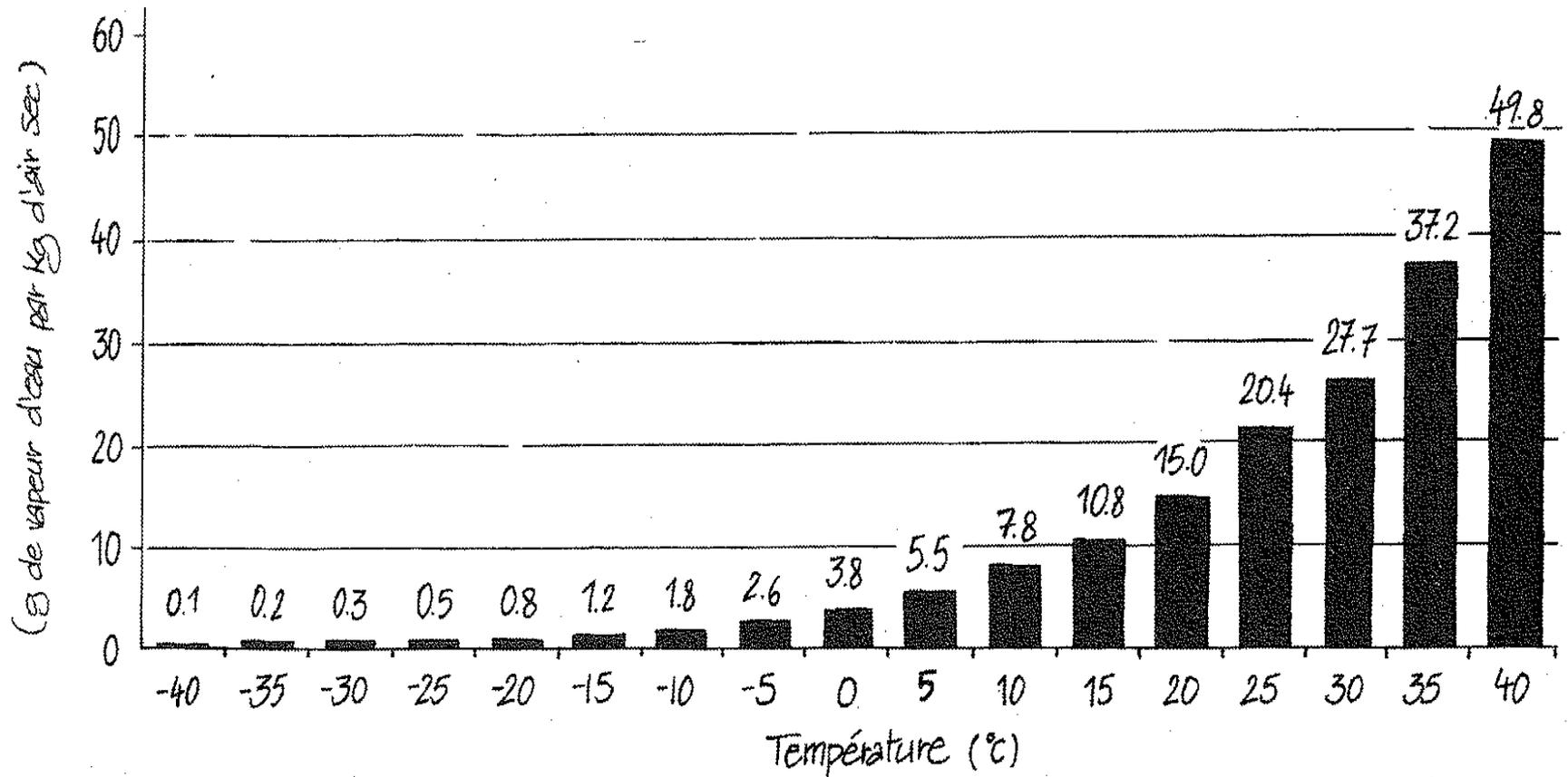


## 2. Comment se forment les nuages ?

- Les nuages se forment quand il y a condensation de la vapeur d'eau soit par : refroidissement
- soit par : apport d'humidité.



## L'eau dans l'atmosphère :



Comme la quantité de vapeur d'eau nécessaire pour obtenir un air saturé diminue très fortement avec la température, on comprend alors que la cause principale de la formation d'un nuage est un refroidissement.

Arrivé au stade de saturation à 100% d'humidité, la condensation commence et se continue avec la baisse de la température pour donner naissance à un nuage.

La libération, par ouverture: de tout gaz comprimé, est une détente accompagnée d'un refroidissement.

**DETENTE = Refroidissement**

Le cylindre d'un compresseur pneumatique, un réfrigérateur, une pompe à vélo, s'échauffent lorsqu'on les utilise.

**COMPRESSION = Echauffement**

# STABILITÉ ATMOSPHERIQUE

Nuages stables/instables

ATMOSPHERE  
STABLE

Nuages stratiformes



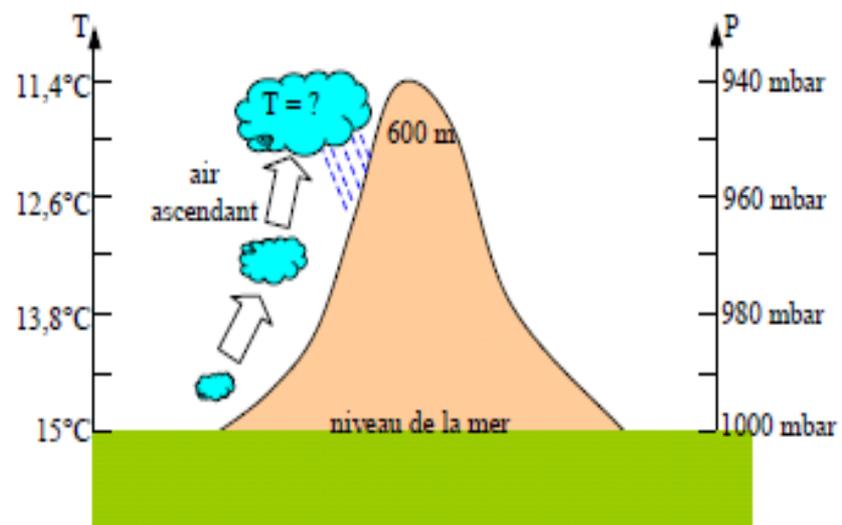
Nuages horizontaux, gris, bords mal délimités

ATMOSPHERE  
INSTABLE

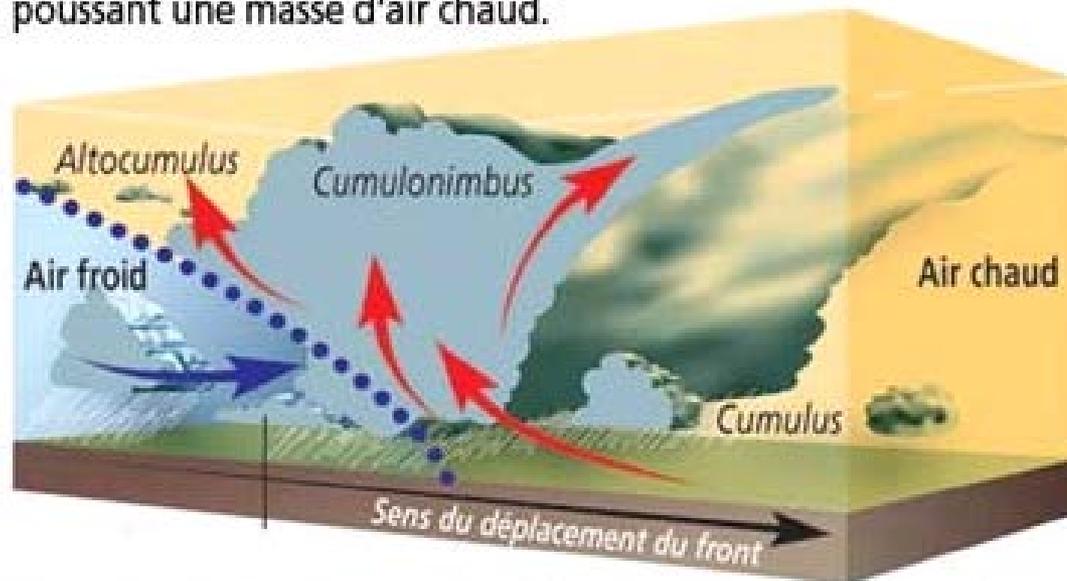
Nuages cumuliformes

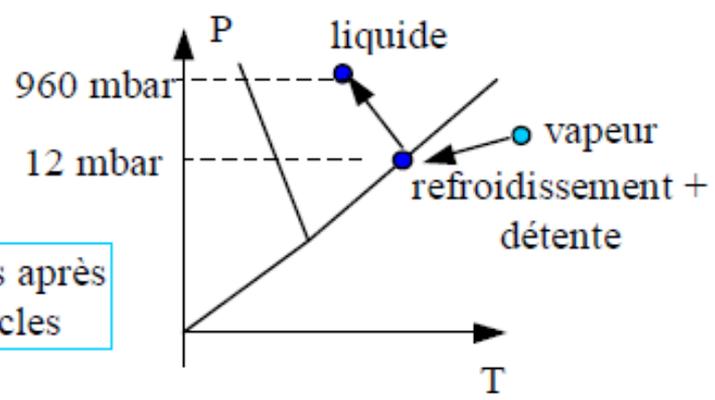
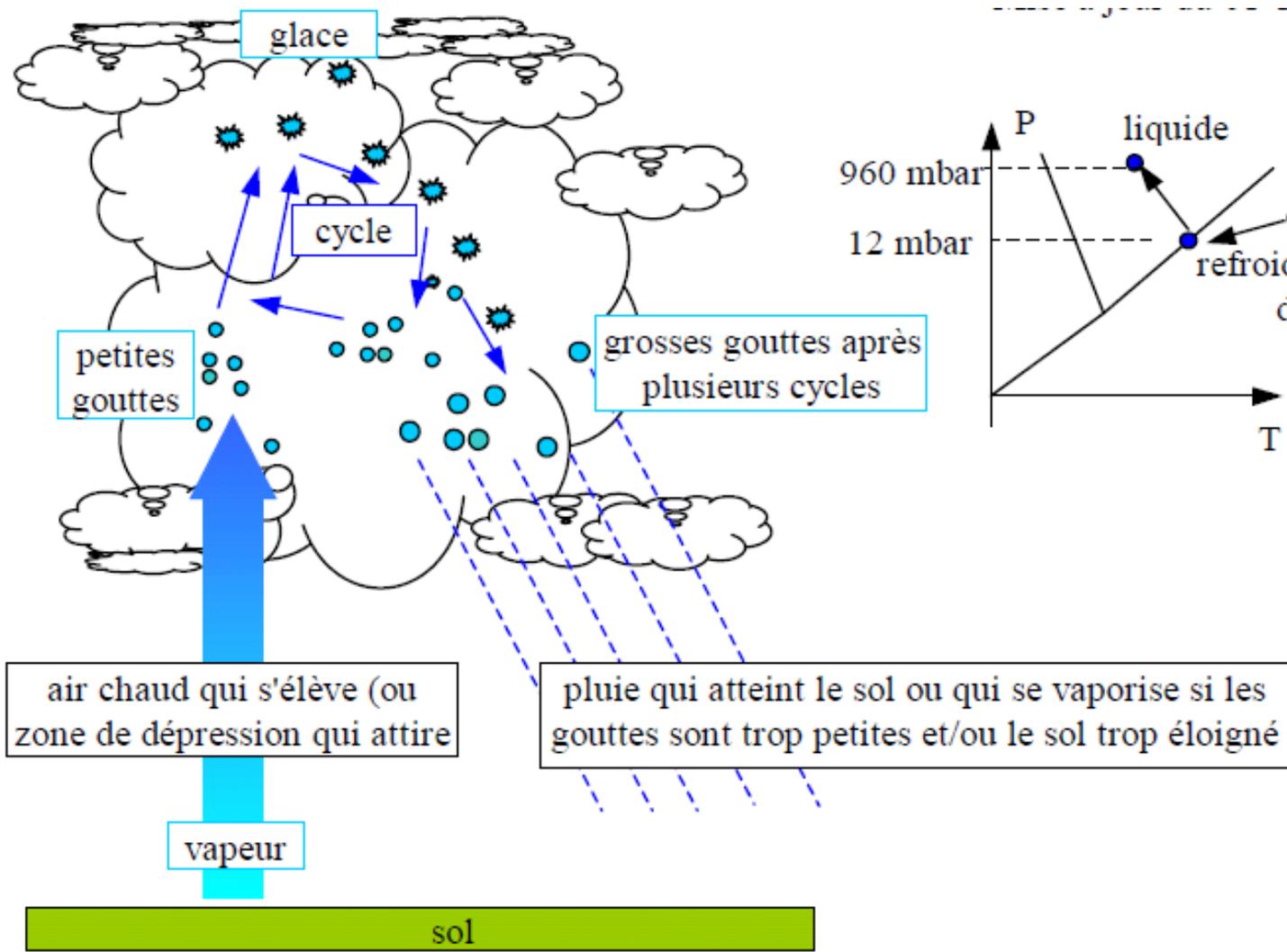


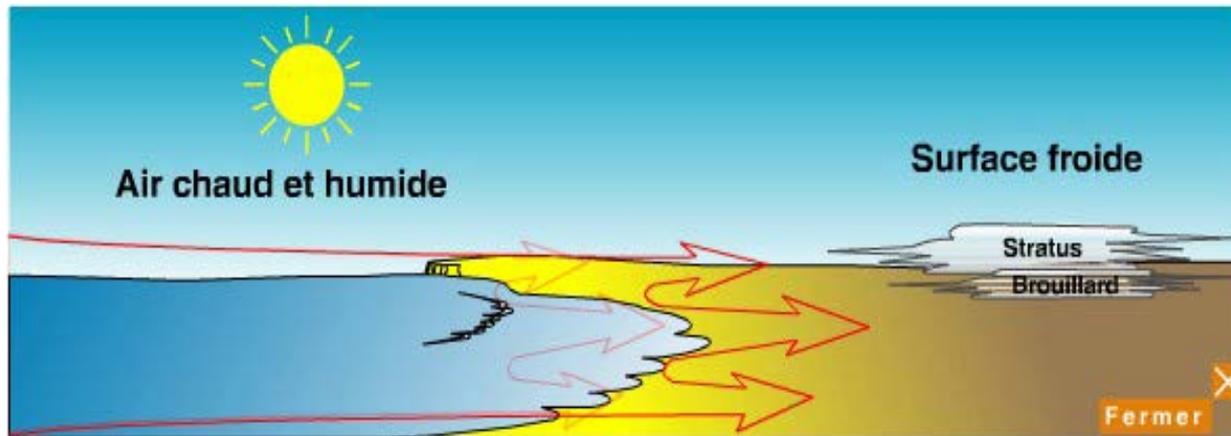
Nuages verticaux, dense, en forme de mouton, blanc, bien délimités



Un front froid sépare une masse d'air froid  
poussant une masse d'air chaud.







# Les nuages de basse altitude

À basse altitude, entre le sol et 2000 mètres, les nuages s'étendent souvent en grandes nappes, parfois lisses, parfois moutonnantes: ce sont des stratus.



**STRATUS (ST)**



**En nappes moutonnantes:  
STRATOCUMULUS (SC)**

# Les nuages de moyenne altitude

Lorsqu'elles sont situées en altitude moyenne, les nappes nuageuses forment une sorte de plafond. Ce plafond peut être plus ou moins étendu, continu ou divisé en plus petits nuages, leur nom commence par "alto" qui signifie haut.



**Plafond en nappe lisse et continue:  
ALTOSTRATUS (AS)**



**Plafond en nappe moutonnante, divisée  
en plus petits nuages:  
ALTOCUMULUS (AC)**

# Les nuages de haute altitude

Toujours très hauts dans le ciel, entre 6000 et 12000 mètres, les cirrus peuvent prendre des formes mixtes entre cirrus, cumulus et stratus:



**Moutons diffus, nombreux et de petite taille:**

**CIRROCUMULUS (CC)**



**Nuages effilée, peu nombreux formant des traînées dans le ciel:**

**CIRRUS (CI)**



**En nappes effilées, couvrant une large part du ciel :**

**CIRROSTRATUS (CS)**

# Les nuages d'altitude variable

Les cumulus sont les nuages typiques du beau temps d'été. On les observe souvent au dessus des montages, où ils se développent au cours de la journée. Lorsque les nuages apportent la pluie, ils sont du genre nimbus.



**Forme typique de mouton:**

**CUMULUS (CU)**

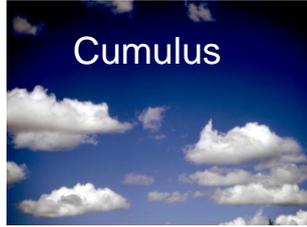
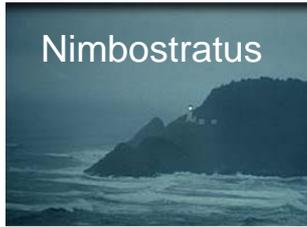
**Développement maximal du nuage avec orage court et violent, tonnerre:**

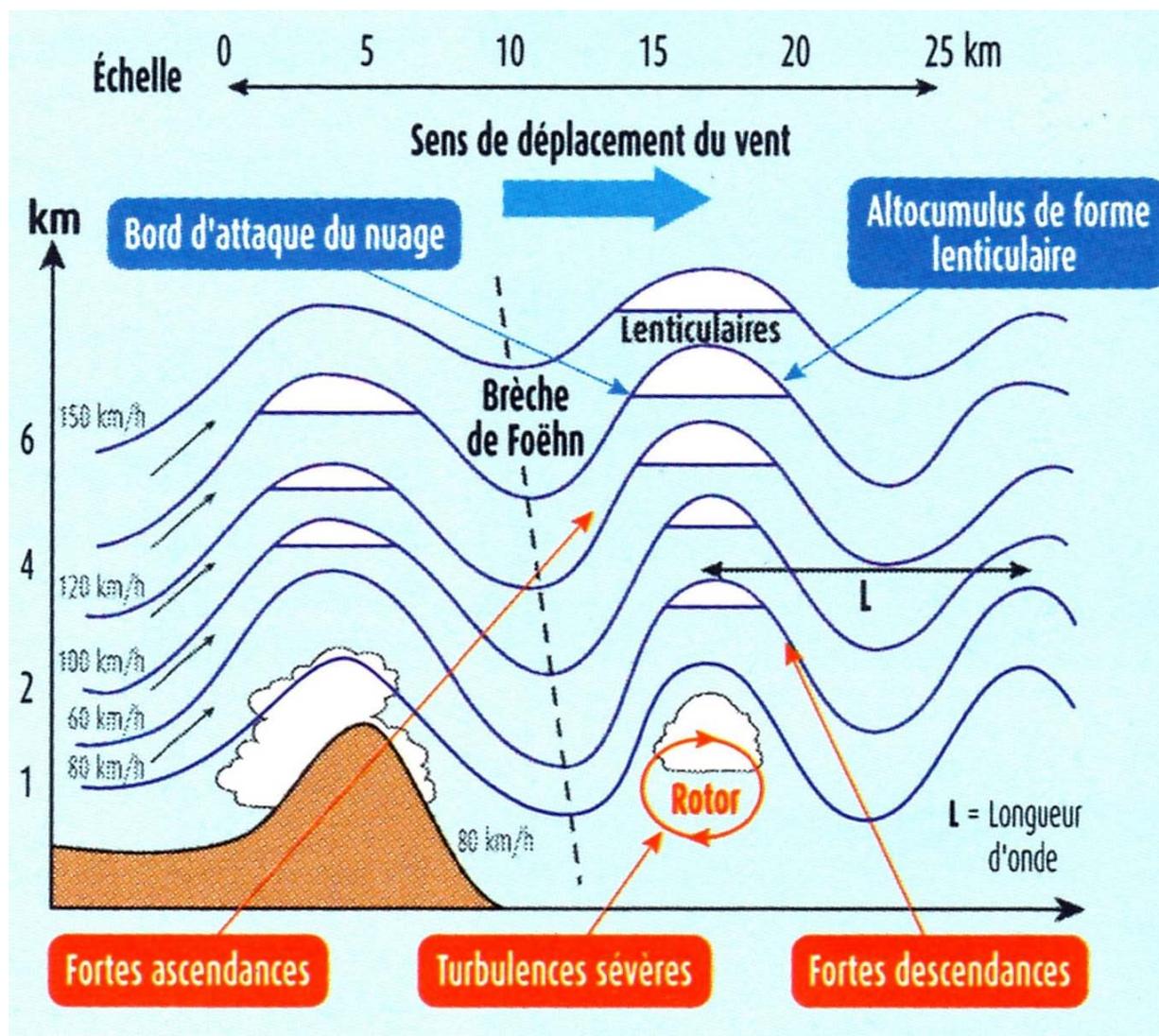
**CUMULONIMBUS (CB)**

**Nappes basses, couvrant une large part du ciel, pluie continue sur plusieurs heures ou jours :**

**NIMBOSTRATUS (NS)**

# Tableau récapitulatif

	Haute altitude: 6000 à 12000m  Genre Cirrus	Moyenne altitude: 2000 à 6000m Genre Alto	Basse altitude: 0 à 2000m  Genre Stratus	Altitude variable, avec ou sans pluie, neige ou grêle
Forme en moutons: Cirrocumulus				 Cumulus
Forme en nappes: Cirrostratus		Altostratus  Altostratus	Stratocumulus  Stratus	 Nimbostratus
Forme filamenteuse: Cirrus				 Cumulonimbus



Cirrostratus



cumulus

Alto cumulus lenticulaire



Et maintenant,  
vérifies tes  
connaissances en  
t'amusant!

# Les règles du jeu



- Une série de 20 photographies de nuages est présentée dans les pages suivantes.
- Sur une feuille, noter le numéro de la question, puis
- Choisir parmi les propositions A, B ou C la réponse qui correspond à la photo. Noter la réponse à côté du numéro de la question.
- Comparer les résultats avec la grille des réponses justes qui se trouve à la dernière page.

# Question 1



## Propositions de réponses

- A) Stratus
- B) Cumulonimbus
- C) Cirrus

# Question 2



## Propositions de réponses

- A) Stratocumulus
- B) Cumulus
- C) Cirrus

# Question 3



## Propositions de réponses

- A) Nimbostratus
- B) Altocumulus
- C) Cirrus

# Question 4



## Propositions de réponses

- A) Stratocumulus
- B) Altocumulus
- C) Cumulus

# Question 5



## Propositions de réponses

- A) Cirrostratus
- B) Nimbostratus
- C) Altocumulus

# Question 6



## Propositions de réponses

- A) Cumulonimbus
- B) Cirrocumulus
- C) Altocumulus

# Question 7



## Propositions de réponses

A) Cumulonimbus

B) Altostratus

C) Cirrostratus

# Question 8



## Propositions de réponses

- A) Cirrostratus
- B) Altocumulus
- C) Altostratus

# Question 9



## Propositions de réponses

A) Nimbostratus

B) Cirrus

C) Cirrocumulus

# Question 10



## Propositions de réponses

A) Cumulonimbus

B) Altocumulus

C) Stratus

# Question 11



## Propositions de réponses

- A) Cumulonimbus
- B) Stratocumulus
- C) Cirrus

# Question 12



## Propositions de réponses

A) **Alto cumulus**

B) **Stratus**

C) **Cumulus**

# Question 13



## Propositions de réponses

- A) Stratus
- B) Cumulonimbus
- C) Nimbostratus

# Question 14



## Propositions de réponses

A) Nimbostratus

B) Stratus

C) Cumulus

# Question 15



## Propositions de réponses

- A) Stratocumulus
- B) Altocumulus
- C) Cirrocumulus

# Question 16



## Propositions de réponses

- A) Altostratus
- B) Cirrostratus
- C) Stratus

# Question 17



## Propositions de réponses

- A) **Alto cumulus**
- B) **Cumulonimbus**
- C) **Cumulus**

# Question 18



## Propositions de réponses

A) Stratus

B) Cirrus

C) Stratocumulus

# Question 19



## Propositions de réponses

- A) Cumulus
- B) Altocumulus
- C) Cirrocumulus

# Question 20



## Propositions de réponses

- A) Altocumulus
- B) Altostratus
- C) Cirrostratus

# Tableau des résultats

<b>1 A</b>	<b>2 C</b>	<b>3 B</b>	<b>4 A</b>
<b>5 C</b>	<b>6 A</b>	<b>7 B</b>	<b>8 A</b>
<b>9 B</b>	<b>10 C</b>	<b>11 B</b>	<b>12 A</b>
<b>13 C</b>	<b>14 B</b>	<b>15 C</b>	<b>16 A</b>
<b>17 C</b>	<b>18 C</b>	<b>19 B</b>	<b>20 A</b>

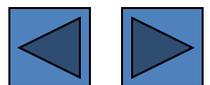


# Nuages de l'étage supérieur

## Cirrus

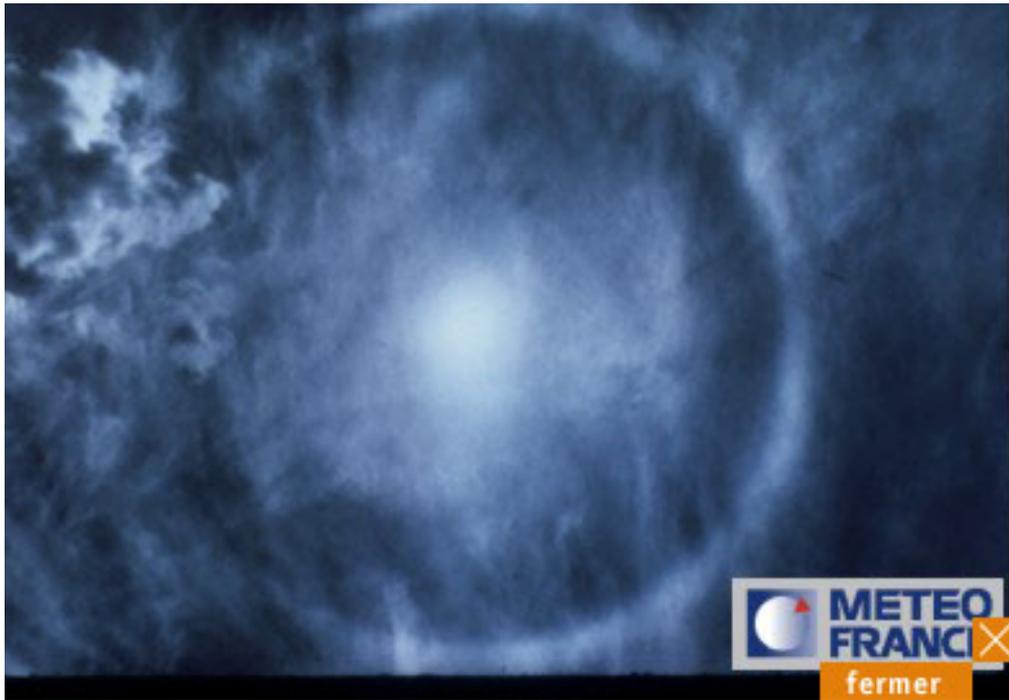


- Altitude entre 7000 et 14000 m
- Aspect fibreux
- Constitués de cristaux de glaces
- Code : CI

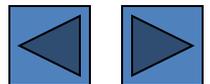


# Nuages de l'étage supérieur

## Cirrocumulus



- Altitude entre 5000 et 7000 m
- Constitués de cristaux de glace
- Halo lumineux autour du soleil
- Code : CS

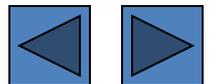


# Nuages de l'étage supérieur

## Cirrocumulus



- Base entre 7000 et 11000 mètres
- Aspect : petits éléments blancs soudés ou non.
- Code : CC

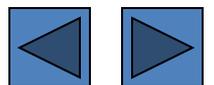


# Nuages de l'étage moyen

## Alto cumulus



- Altitude entre 2500 et 5000 m
- Aspect en forme de galets ou rouleaux.
- Code : AC

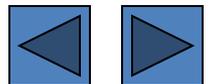


# Nuages de l'étage moyen



## Alto cumulus

- Type d'altocumulus préorageux
- Aspect en forme de tour et surtout bourgeonnant

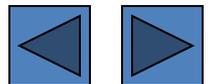


# Nuages de l'étage moyen



## **Alto cumulus**

- Aspect en forme de lentilles
- Présence de vent fort en altitude

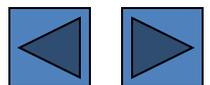


# Nuages de l'étage moyen

## Alto cumulus



- Signe caractéristique masse d'air stable en altitude
- Formation d'ondes orographiques

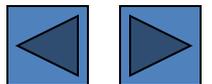


# Nuages de l'étage moyen

## Altostratus



- Base entre 2000 et 4500 mètres
- Epaisseur entre 1000 et 3000 mètres
- Aspect strié, fibreux
- Code AS

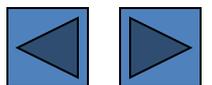


# Nuages de l'étage moyen

## Altostratus



- Particularité de laisser passer le soleil comme derrière un verre dépoli
- Partie active d'une perturbation

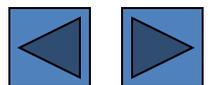


# Nuages de l'étage moyen

## Nimbostratus



- Base entre 1000 à 1500 mètres
- Epaisseur 2000 à 4000 mètres
- Aspect flou et opaque dû à la pluie
- Code : NS

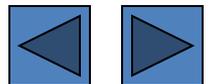


# Nuages de l'étage inférieur

## Stratocumulus



- Base entre 500 et 2500 mètres
- Epaisseur entre 200 et 1500 m
- Aspect en forme de dalles
- Code : SC

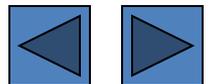


# Nuages de l'étage inférieur

## Stratocumulus



- Type de SC soudés et opaques
- Turbulences modérées

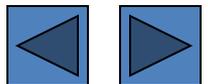


# Nuages de l'étage inférieur

## Cumulus



- Base entre 400 et 2000 mètres
- Epaisseur entre 200 et 5000 m
- Aspect bourgeonnant à base plate
- Code : CU

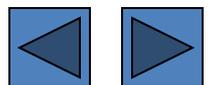


# Nuages de l'étage inférieur

## Cumulus



- Petite instabilité de l'air associée à un vent modéré en altitude constitue une « rue de nuage »

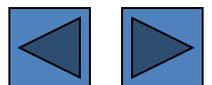


# Nuages de l'étage moyen

## Cumulus



- Fort bourgeonnement
- Extension verticale plus marquée due à une plus forte instabilité.

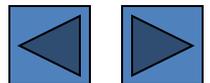


# Nuages de l'étage inférieur

## Cumulus congestus



- Poursuite de l'extension verticale
- Conséquences : précipitations sous forme d'averses

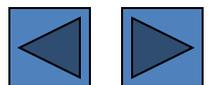


# Nuages à développement vertical

## Cumulonimbus



- Base entre 800 et 2500 mètres
- Epaisseur entre 5000 et 12000 m
- Aspect en forme de tour
- Code : CB

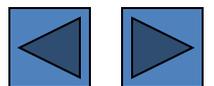


# Nuages de l'étage moyen

## Cumulonimbus



- Sommet situé au niveau de la tropopause
- Début des fortes pluies

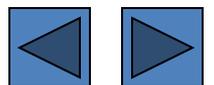


# Nuages de l'étage moyen

## Cumulonimbus



- Sommet du nuage en forme d'enclume
- Vent fort associé à de fortes turbulences
- Orages

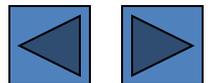


# Nuages de l'étage inférieur

## Cumulus et stratocumulus



- Forte humidité au niveau de la cumulification
- Transformation des CU en SC

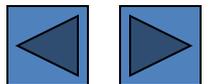


# Nuages de l'étage inférieur

## Cumulus et stratocumulus



- Faible étalement des cumulus
- Formation de CU en dessous des SC

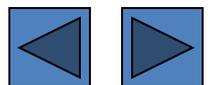


# Nuages de l'étage inférieur

## Stratus



- Base du nuage : sol à 300 mètres
- Epaisseur : 300 à 600 mètres.
- Visibilité < 1000 mètres
- Code du nuage : ST

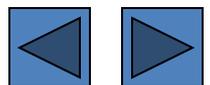


# Nuages de l'étage inférieur

## Stratus

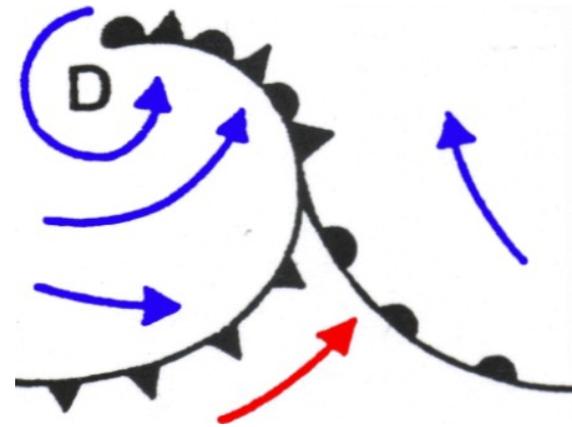
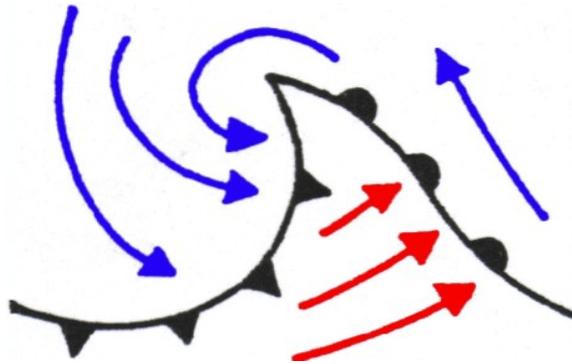
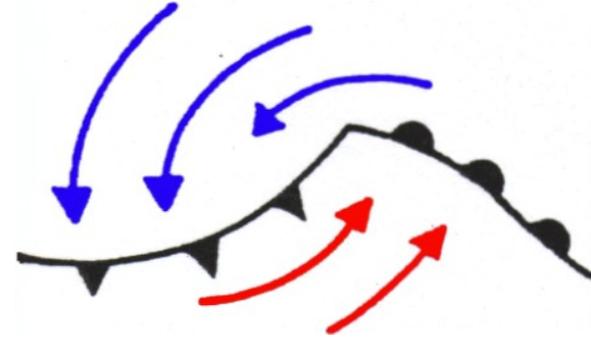
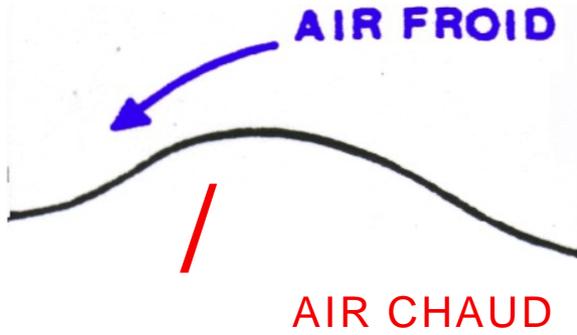


- Souvent présent par situation anticyclonique
- Formation dans les fonds de vallées
- Dissipation en cours de matinée sauf l'hiver



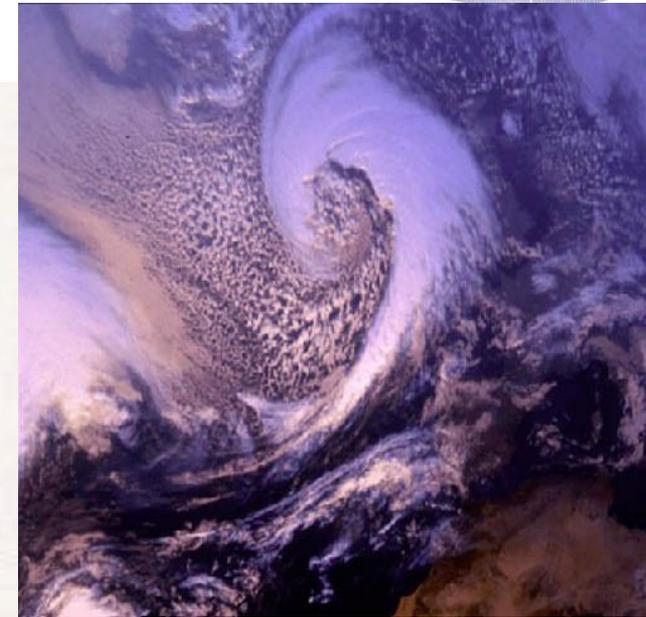


# Naissance d'une dépression

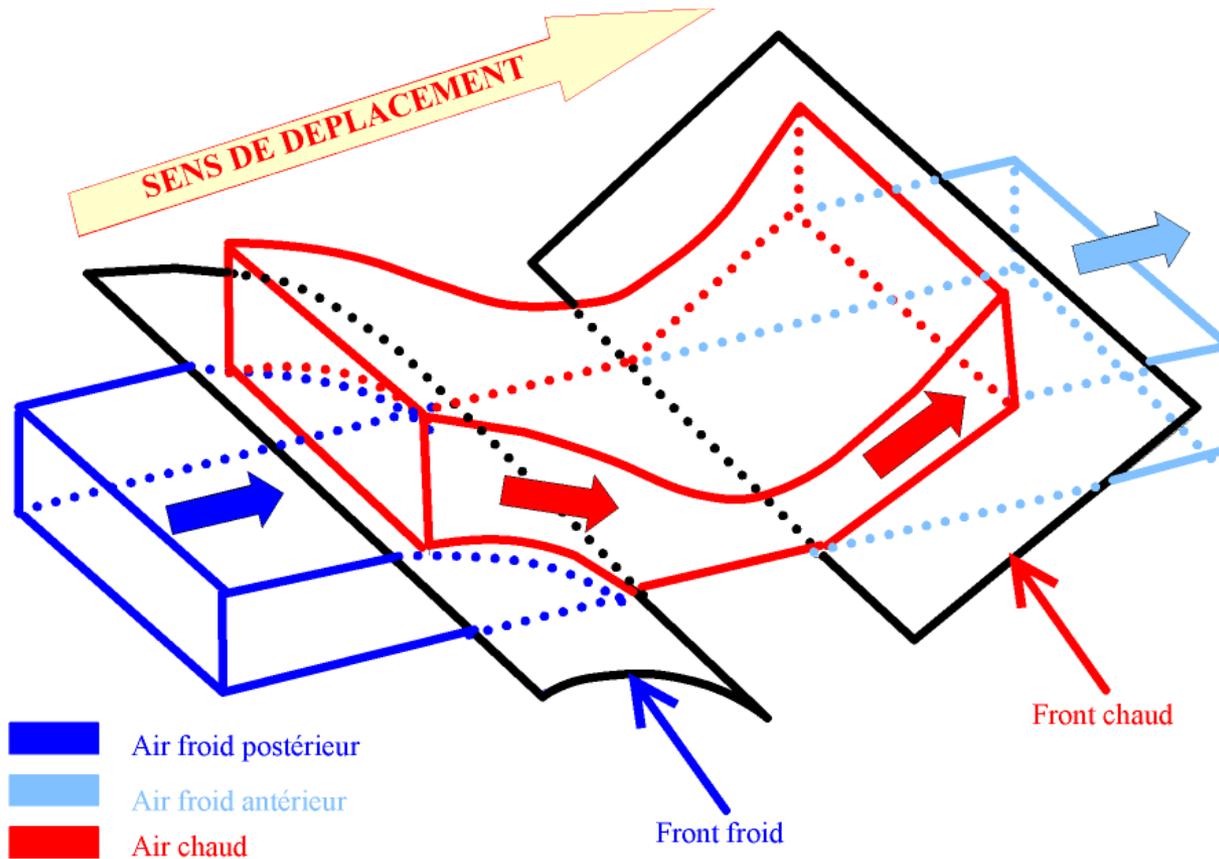


# Schéma d'une dépression

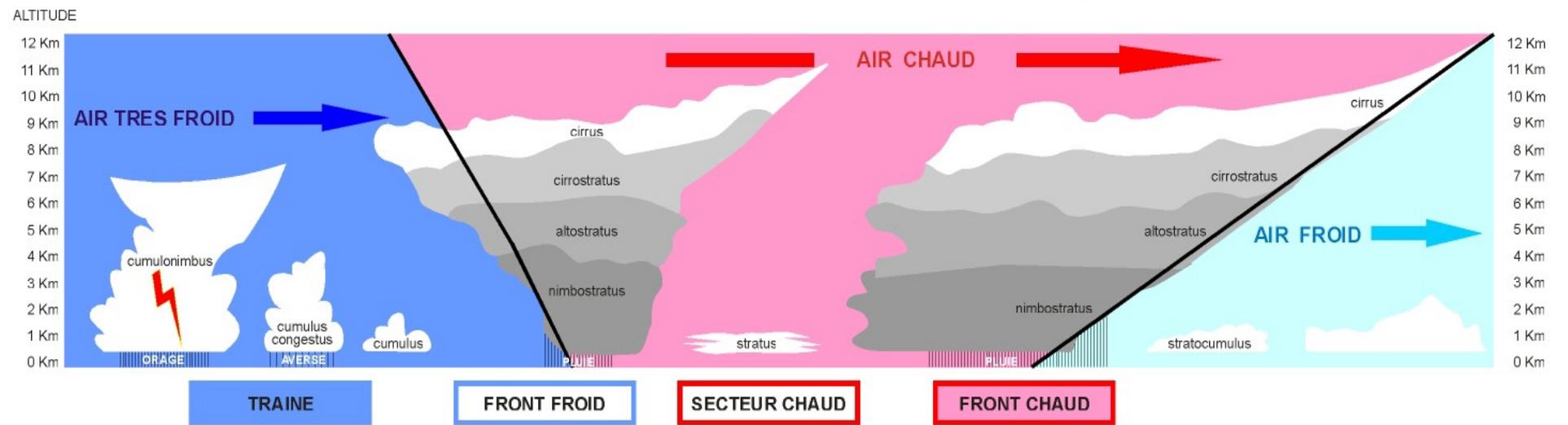
Représentation sur les cartes météo d'une perturbation avec son front chaud, son front froid et l'occlusion



# Vue en 3 dimensions



# COUPE D'UNE PERTURBATION



VENT DE NORD    TEMPERATURE : 8° Celsius    VENT D'OUEST    TEMPERATURE : 14° Celsius    VENT DE SUD    TEMPERATURE : 10° Celsius

# Le régime perturbé océanique

(2)

