

# Le Vent

Climatologie des vents forts  
en Sarthe

Mécanismes de leur  
formation

# Les vents forts en Sarthe

- Le réseau de mesure
- La climatologie
  - Vitesses maximales relevées / Durées de retour
  - Les effets locaux
  - L'influence des saisons
  - L'origine des vents forts : les tempêtes & les rafales sous orage
- Les mécanismes de la formation des tempêtes
  - Le vent et la température / Le vent et la pression atmosphérique
  - L'atmosphère et la circulation générale
  - La formation des perturbations et des tempêtes
- Les mécanismes de la formation des rafales sous orage
  - Les rafales
  - Les fronts de rafales ou lignes de grain
  - Les tornades
- La prévision des vents forts
  - La précision possible des prévisions
  - La procédure d'alerte « vigilance météorologique »

# Le réseau de mesure



4 stations mesurent le vent  
dans la Sarthe

- Le Mans, depuis 1946
- Rouessé-Vassé, depuis 2003
- Luché-Pringé, depuis 2003
- Le Luart, depuis 2005

1 station limitrophe

- Alençon, depuis 1949

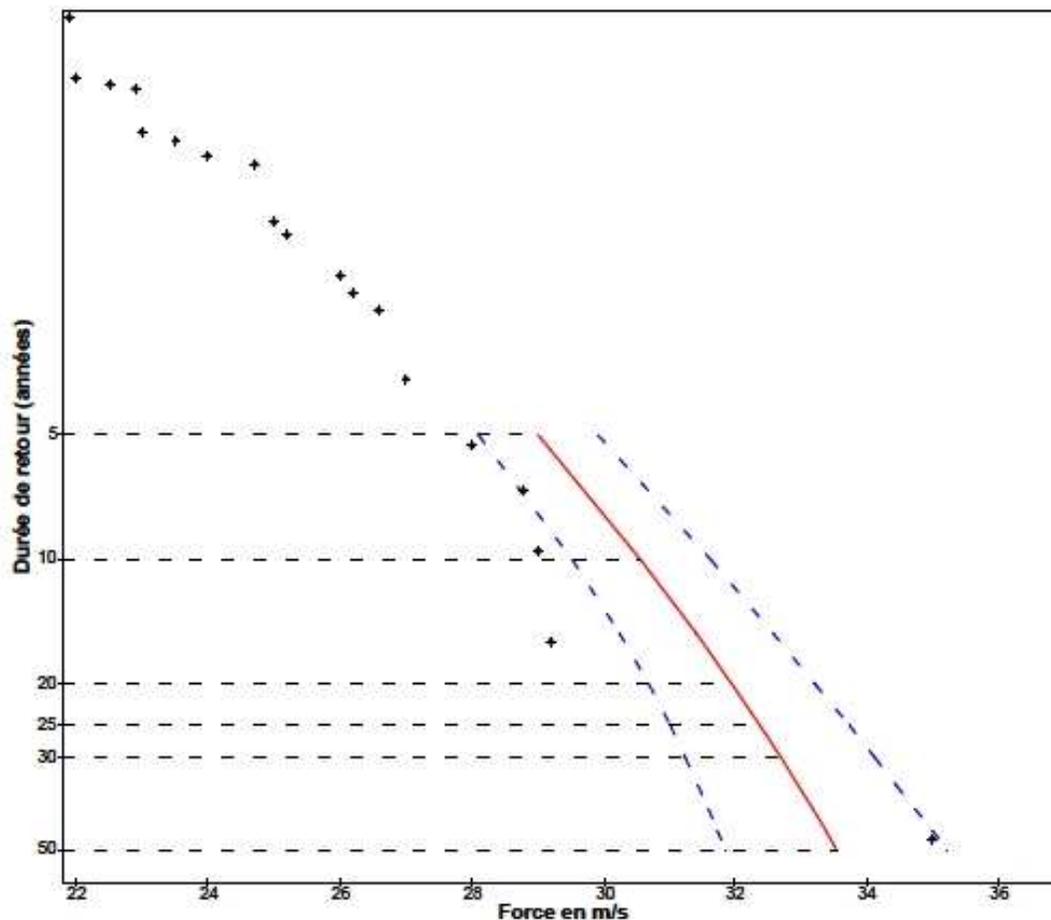
# Climatologie

## Les vitesses maximales au Mans

Vitesse observée	Date
126 km/h	26/12/1999 (tempête « Lothar »)
105 km/h	28/02/2010 (tempête « Xynthia »)
104 km/h	03/02/2002 (tempête)
104 km/h	07/10/2009 (rafales sous orage)
101 km/h	22/01/1995 (tempête)

# Climatologie

## Les durées de retour au Mans



Durée de retour	Force estimée
5 ans	104 km/h
10 ans	110 km/h
20 ans	115 km/h
50 ans	120 km/h

# Climatologie

## Les effets locaux

Comparaison des vitesses aux différents points de mesure				
Date	Le Mans (48 m)	Le Luart (112 m)	Rouesse- Vassé (206 m)	Luché- Pringé (92 m)
08/12/2006	90 km/h	92 km/h	92 km/h	114 km/h
10/03/2008	79 km/h	94 km/h	101 km/h	94 km/h
23/01/2009	79 km/h	81 km/h	109 km/h	104 km/h
10/02/2009	96 km/h	84 km/h	119 km/h	115 km/h
28/02/2010	105 km/h	104 km/h	113 km/h	125 km/h
16/12/2011	89 km/h	90 km/h	113 km/h	106 km/h

L'altitude,  
La topographie,  
Les obstacles  
environnants  
( forêts, bâtiments )  
ont une forte influence.

# Climatologie : Influence des saisons

Les différents relevés montrent que la majorité des vents forts se produisent en hiver, on peut cependant également observer de violentes rafales l'été.

Cela traduit **2 origines bien distinctes** :

## Les tempêtes

d'octobre à mars  
phénomène de grande échelle,  
(au moins 500 km) concerne tout le  
départ pendant plusieurs heures;  
faible différence de mesure  
hormis les effets locaux.

## Les rafales sous orage

d'avril à septembre  
phénomène très local,  
quelques km, quelques minutes;  
mesures très différentes  
d'un point à un autre.

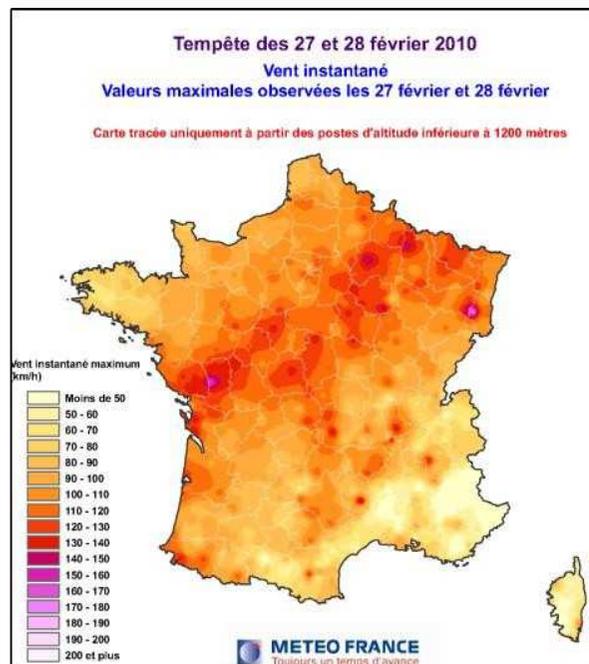
### **exemple : le 31/07/2008**

Luché-Pringé : 106 km/h

Le Mans : 79 km/h

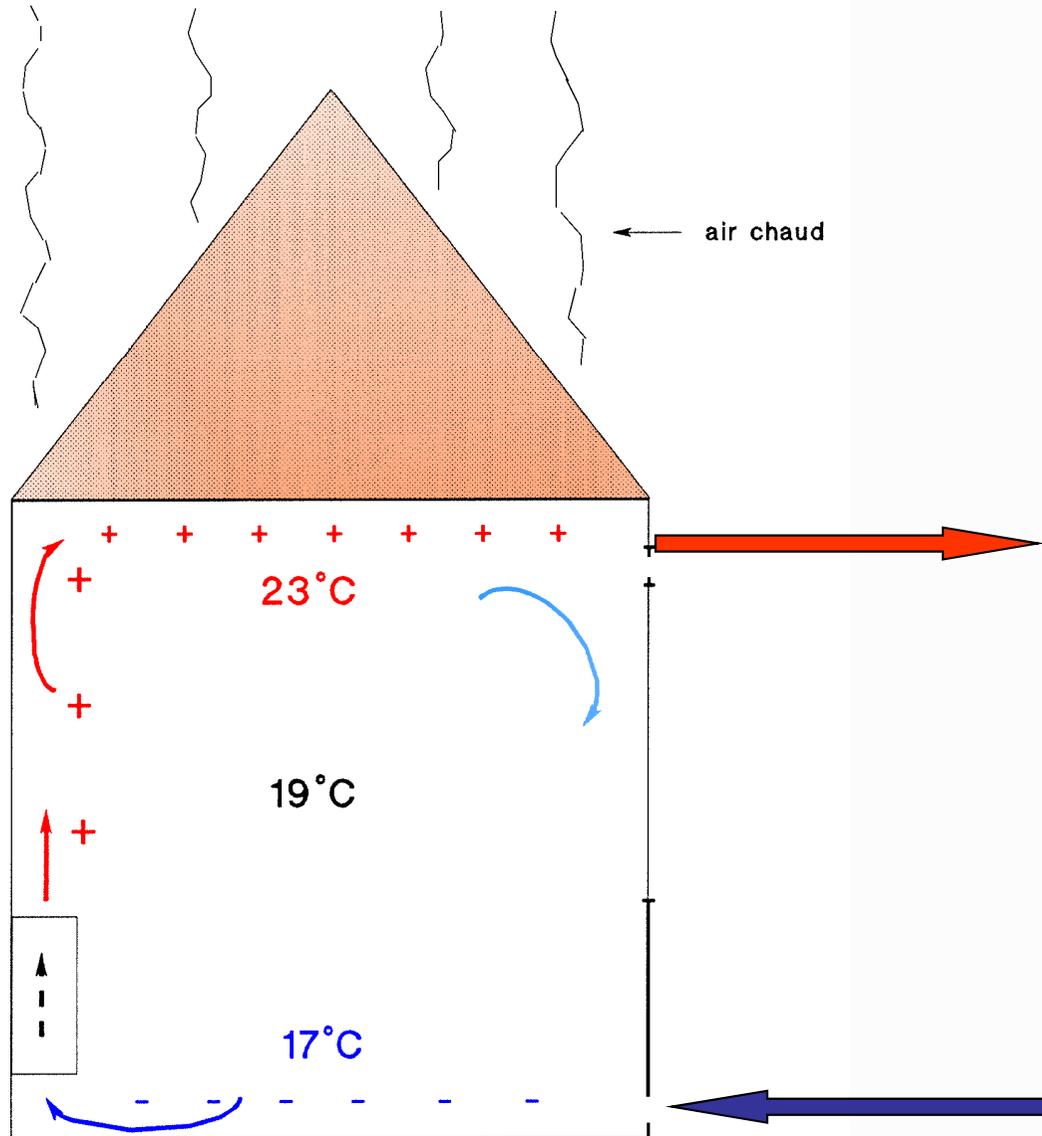
Rouessé-Vassé : 55 km/h

Le Luart : 37 km/h



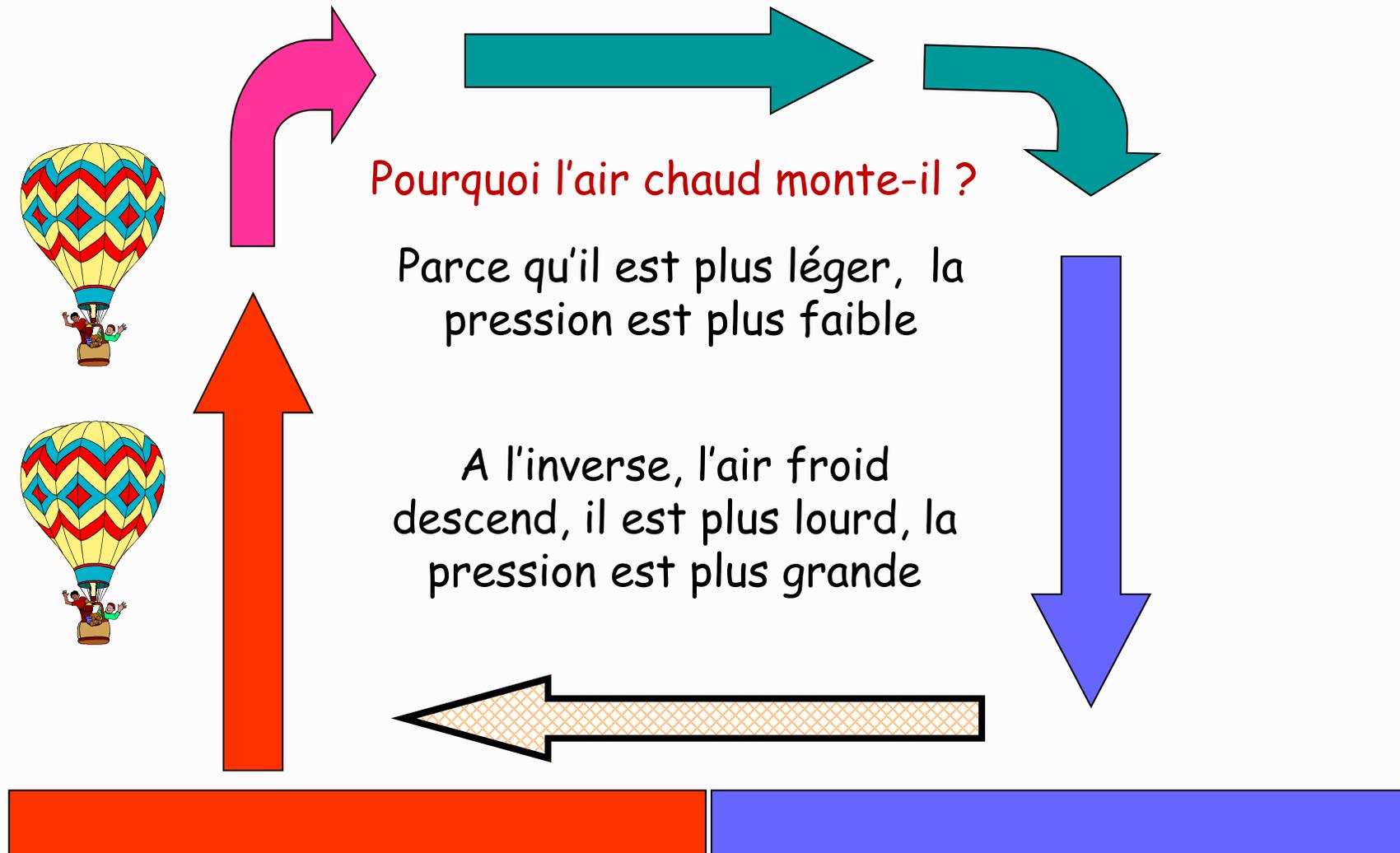
# LA FORMATION DES TEMPETES

# Le vent et la température

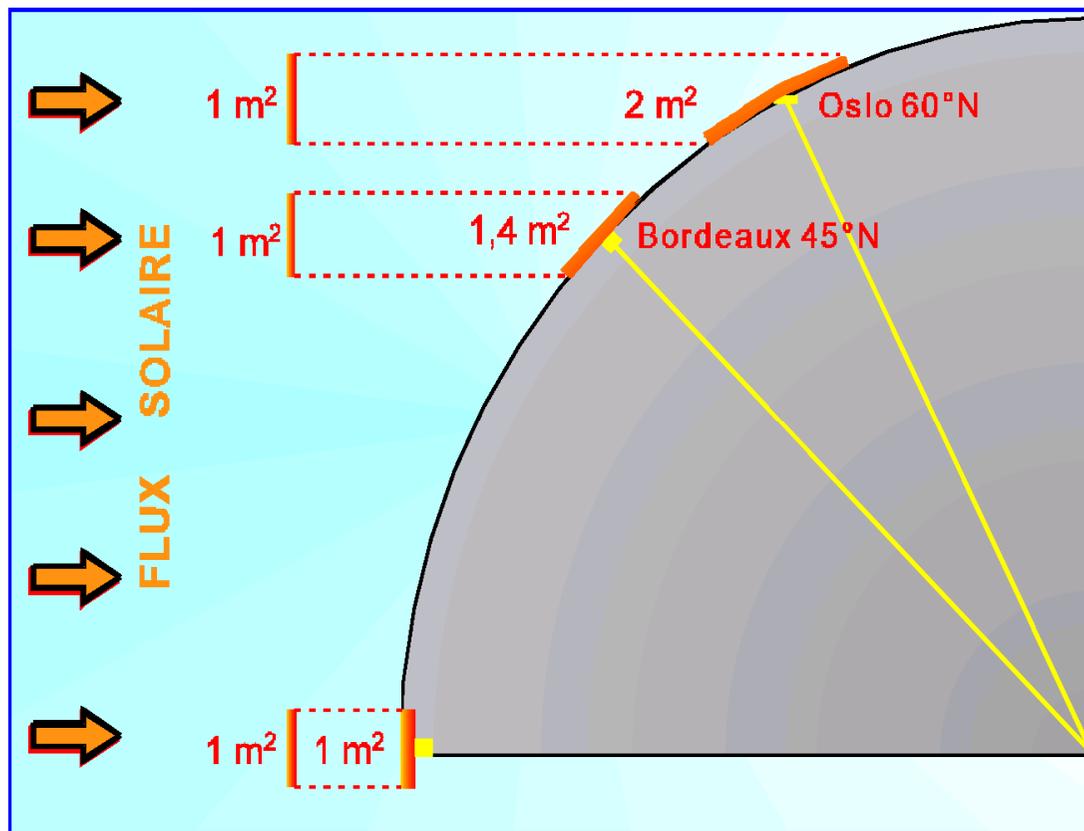


De la  
différence  
de  
température  
naît le  
mouvement

# Le vent et la pression



# L'atmosphère



La chaleur s'accumule sur les zones tropicales et équatoriales.



Déséquilibre thermique.



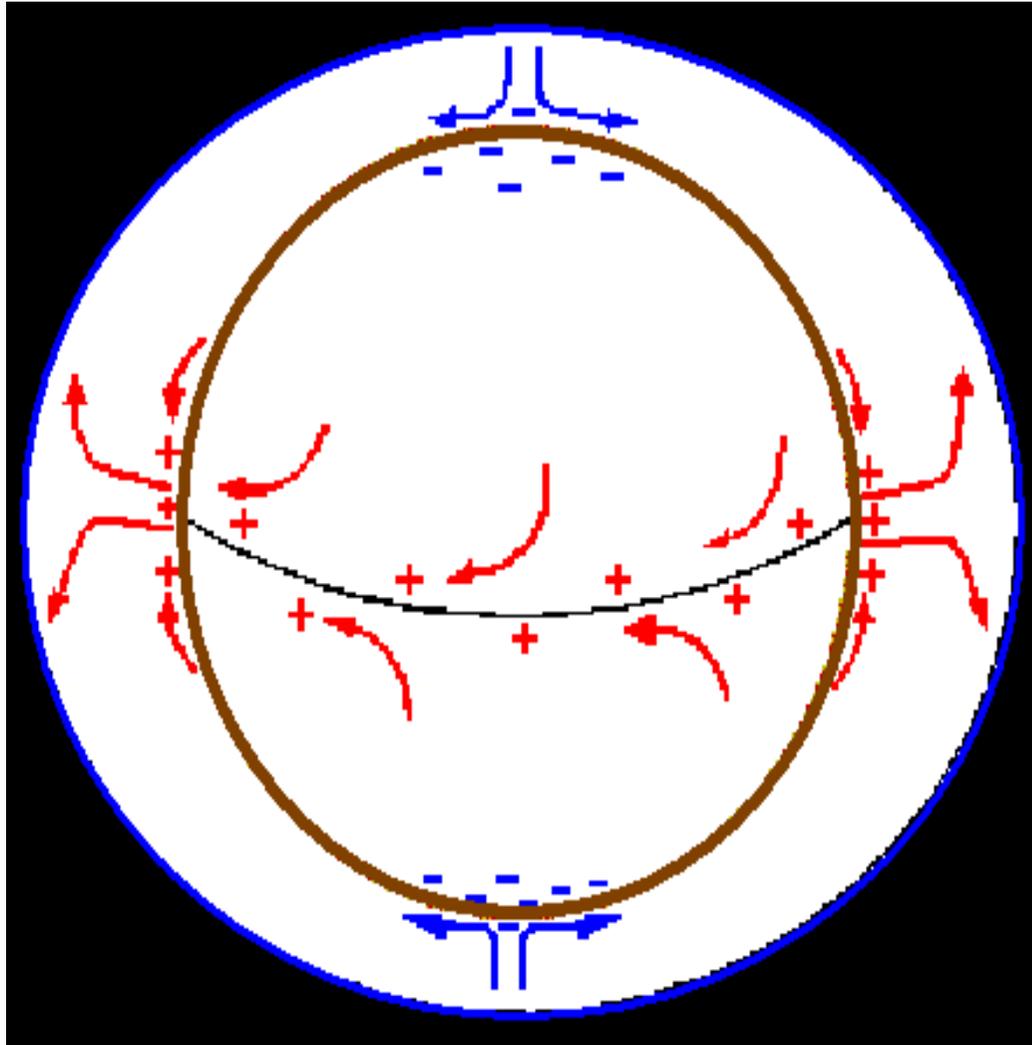
**Transfert d'énergie.**

## DEUX MANIERES :

-Les courants atmosphériques ou circulation générale

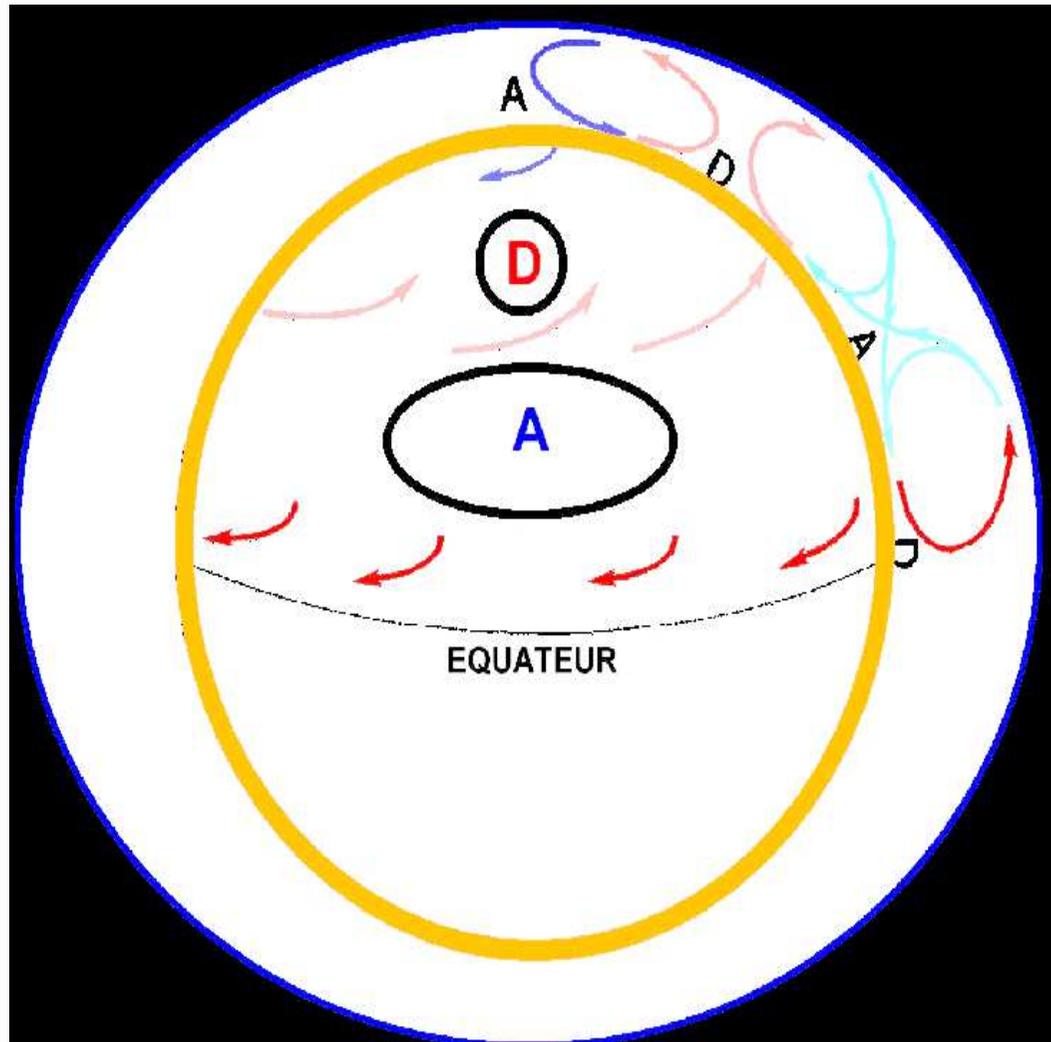
-Les perturbations ou tempêtes

# La circulation générale



**Le déséquilibre thermique engendre en permanence des ascendances au niveau de l'équateur ( la zone de convergence inter-tropicale ) et 2 vastes zones de hautes pressions aux pôles.**

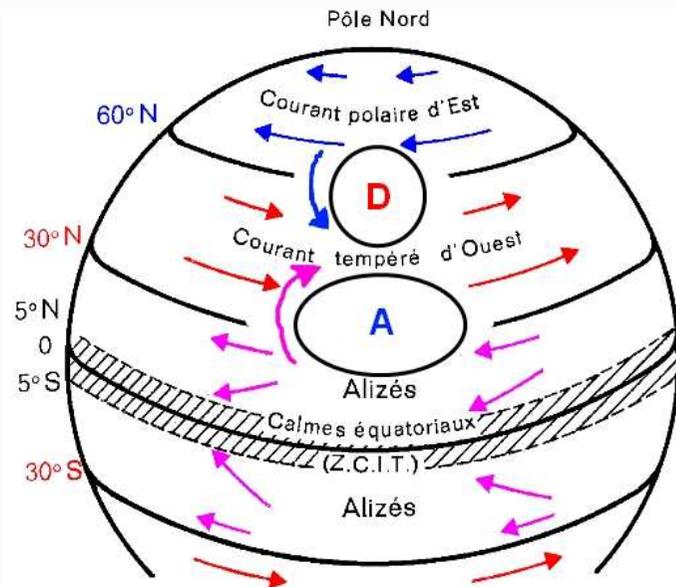
# La circulation générale



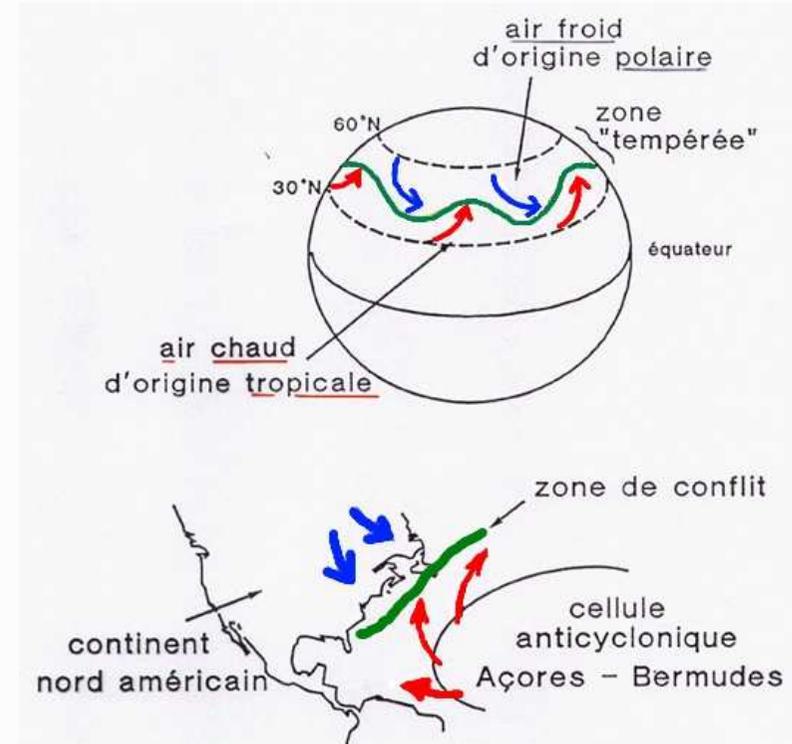
De vastes centres d'action permanents se forment :

- des zones de hautes pressions (anticyclone des Açores dans l'atlantique nord ) vers les 30 / 35<sup>èmes</sup> parallèles.
- des zones dépressionnaires (dépression Islandaise concernant l'Europe) vers les 50 / 55<sup>èmes</sup> parallèles.

# Les perturbations et les tempêtes

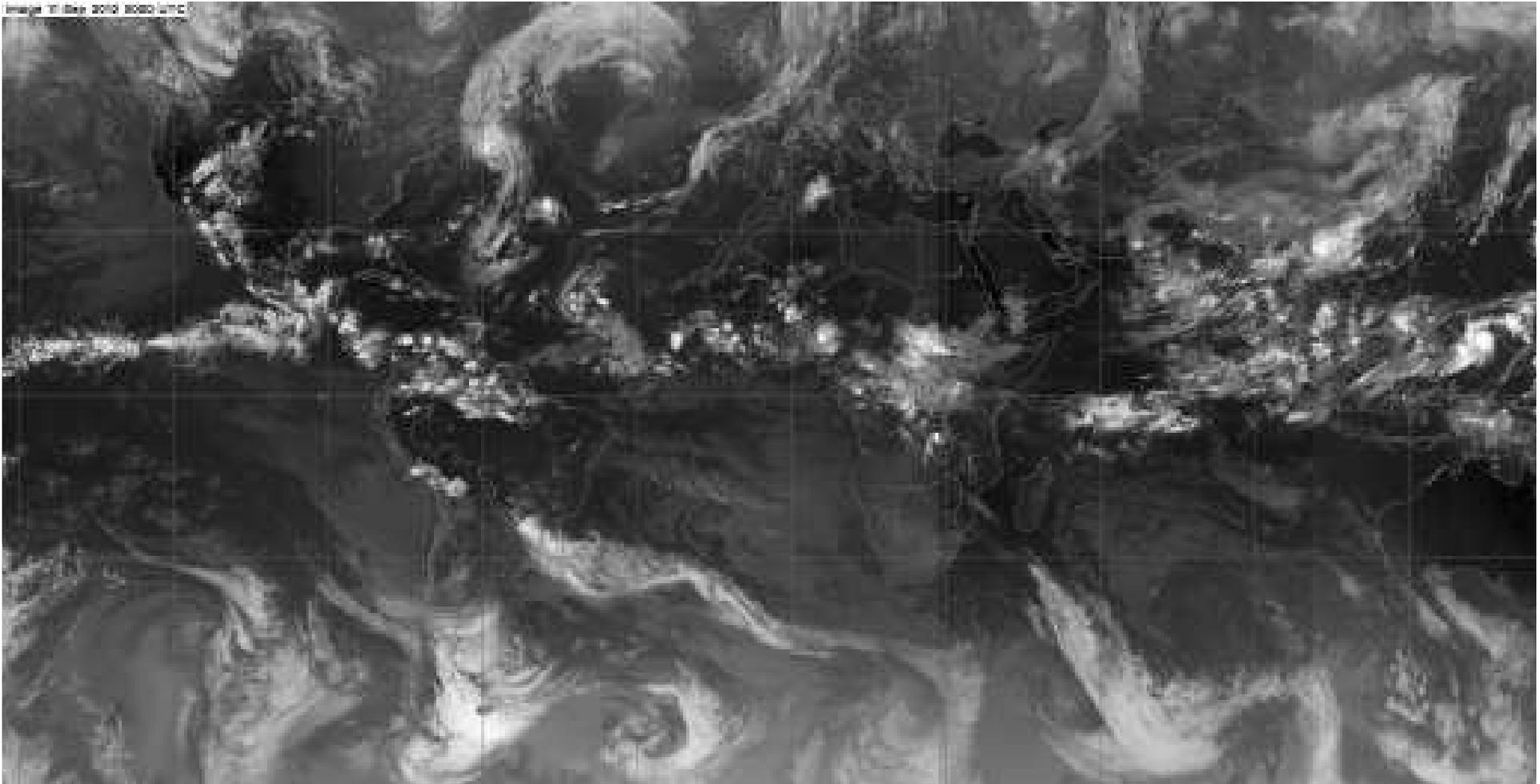


Un équilibre se crée ( « la circulation générale ») avec des courants d'est permanents juste au dessus de l'équateur ( les Alizés ) et des courants d'ouest aux latitudes tempérées ....

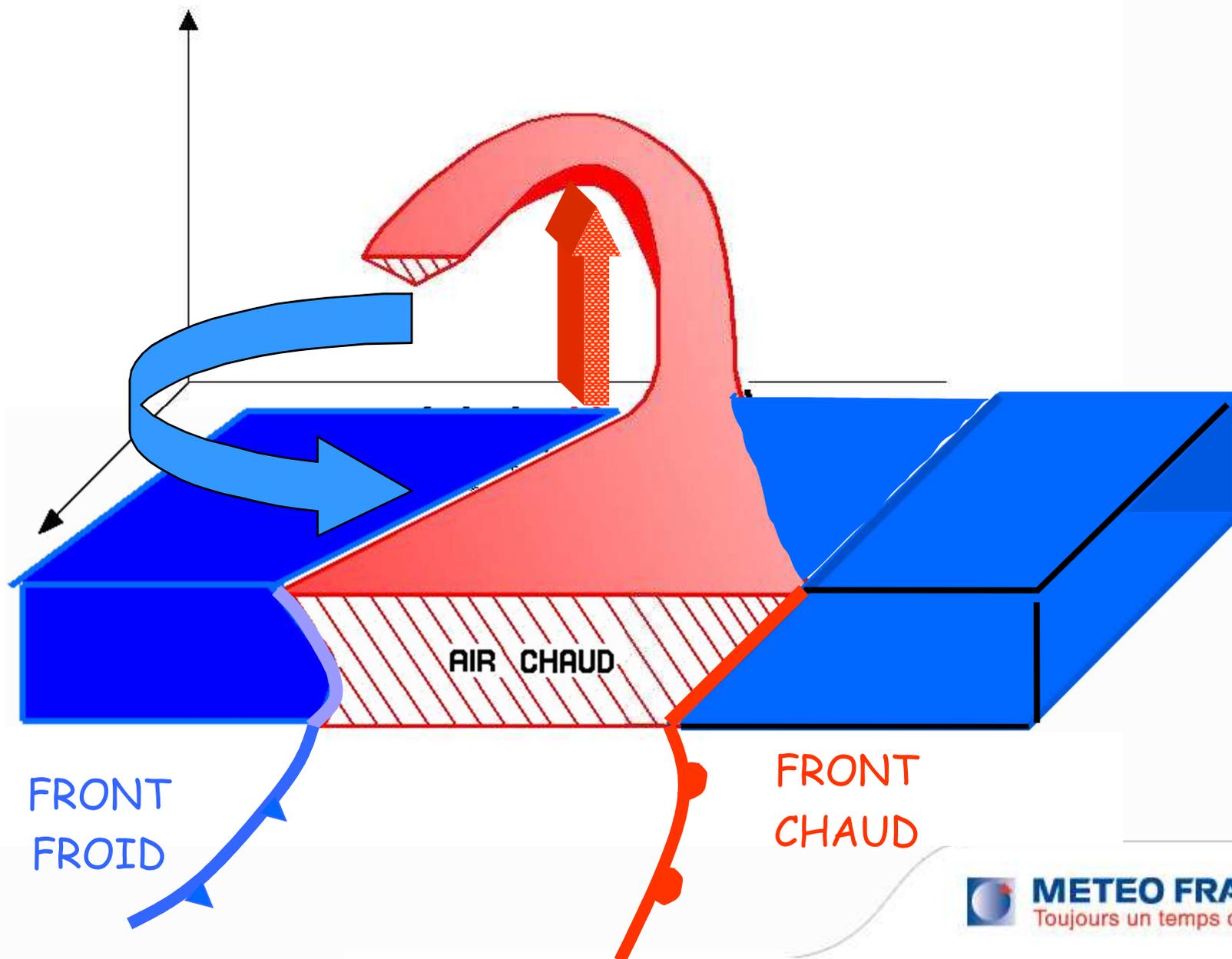


... mais aussi zones de conflit entre l'air chaud d'origine tropicale et l'air froid d'origine polaire : « les fronts »

# Les perturbations et les tempêtes



# Les perturbations et les tempêtes

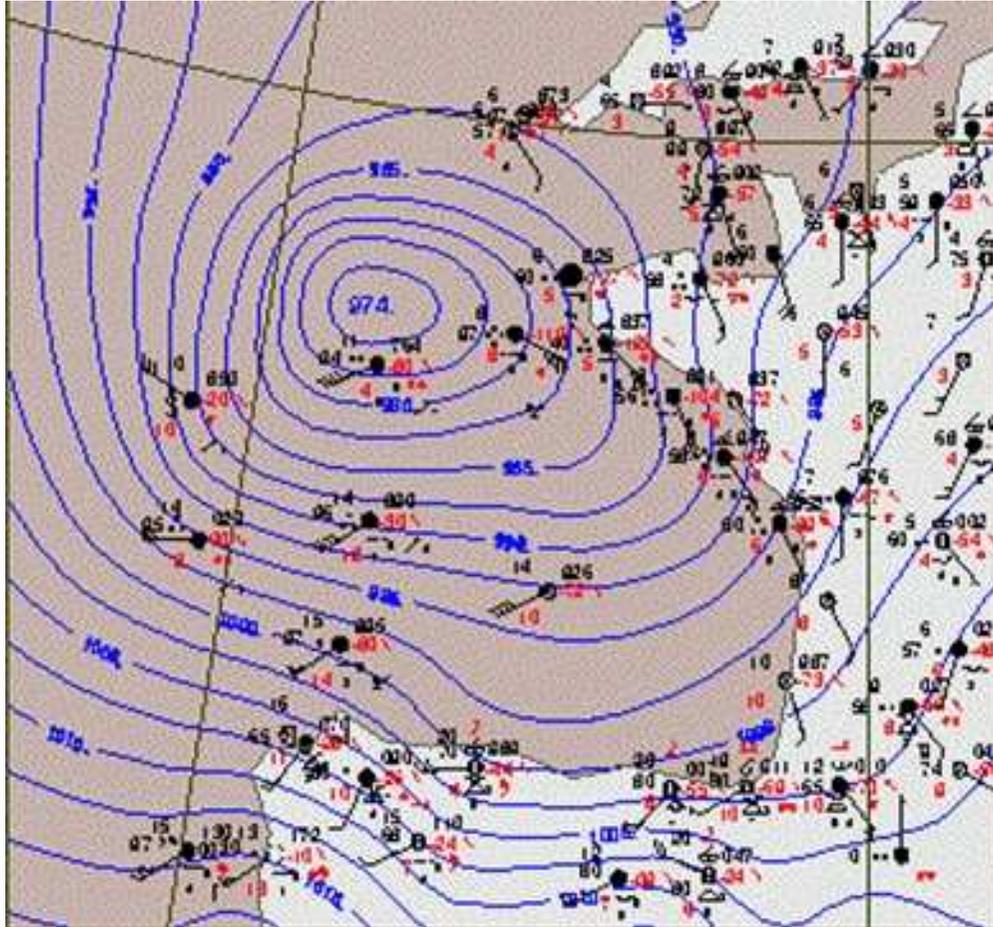


# La tempête Martin du 27/12/1999



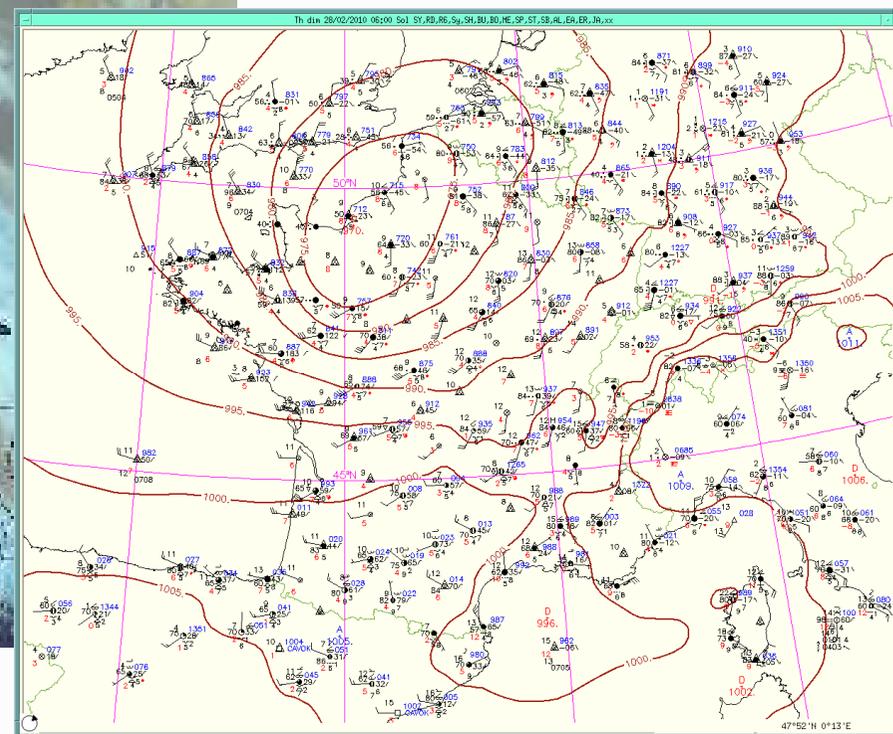
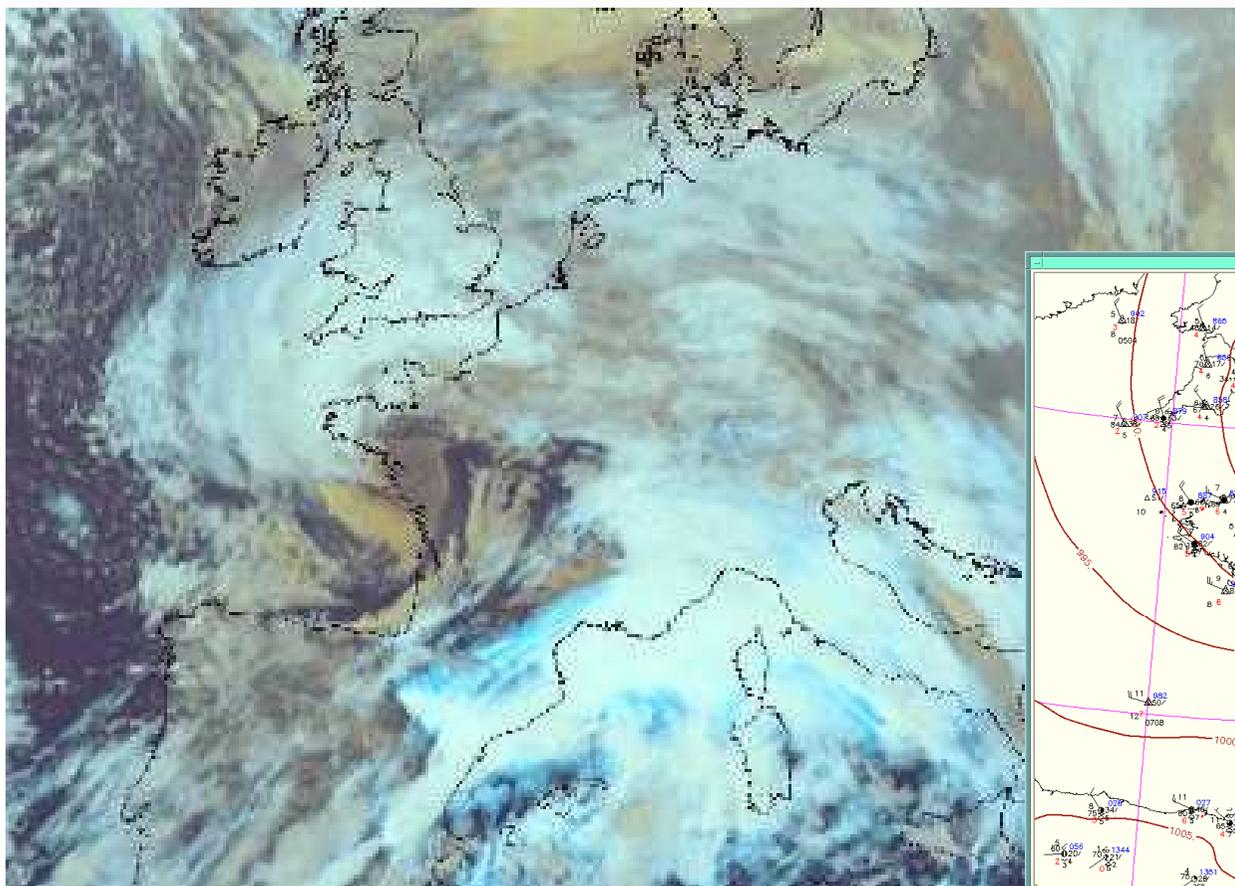
- Sur l'image satellite, l'air doux et humide apparaît en blanc, la vapeur d'eau s'est condensée formant une vaste zone nuageuse en forme de virgule,
- L'air froid, plus sec, reste clair, laissant visible la couleur sombre de l'océan atlantique.

# La tempête Martin du 27/12/1999



La force du vent au sol est proportionnelle au « gradient » de pression matérialisé par les isolignes : plus elles sont resserrées, plus le vent sera fort.

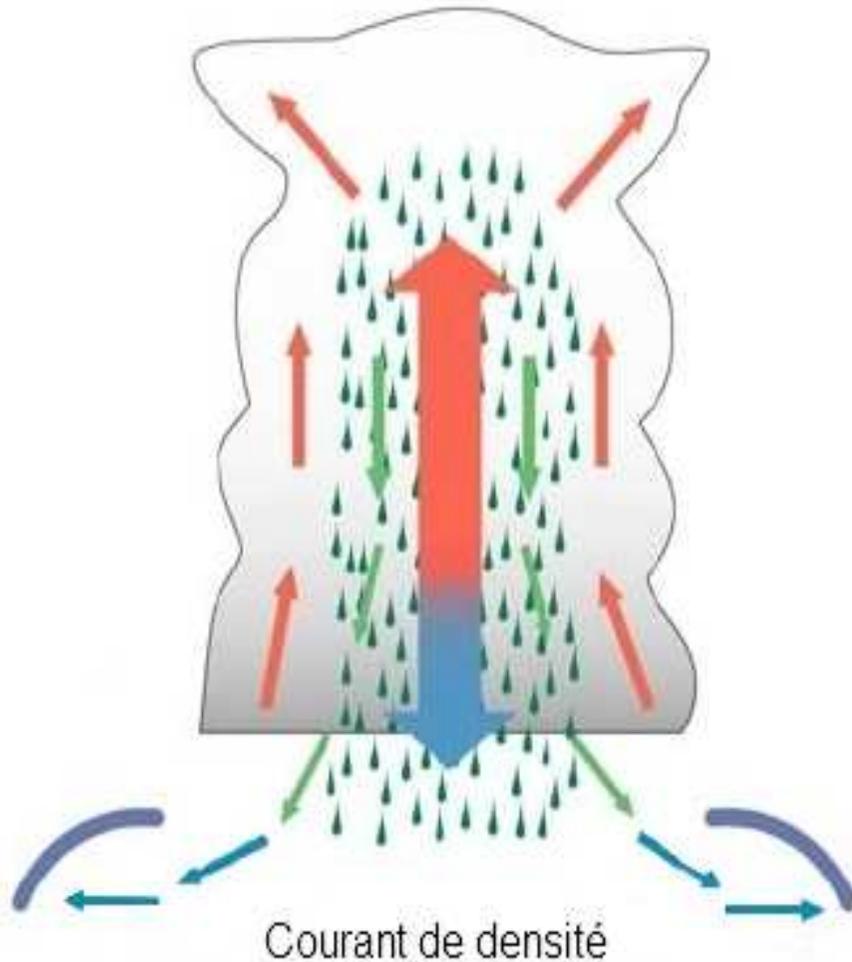
# La tempête Xynthia du 28/02/2010



# LES RAFALES SOUS ORAGES

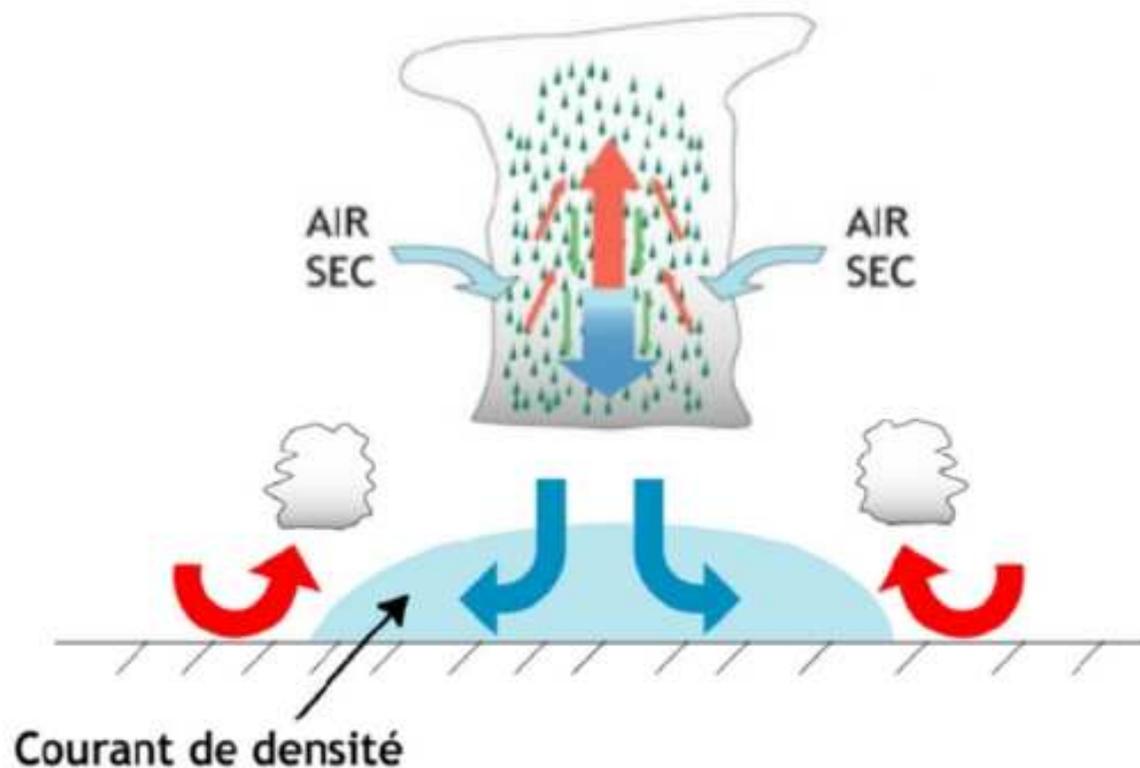
# La formation des rafales sous orages

## Cas général



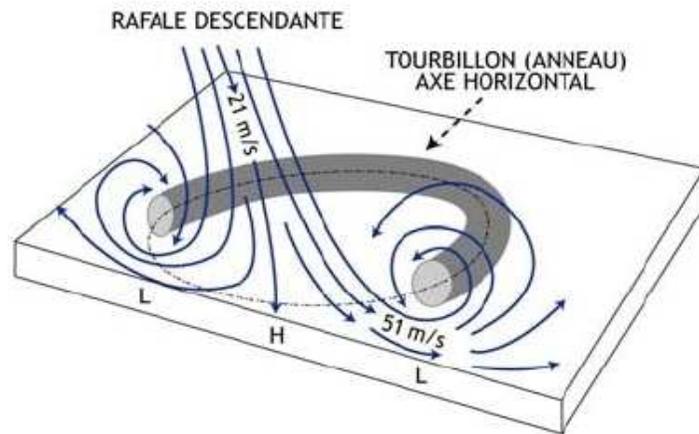
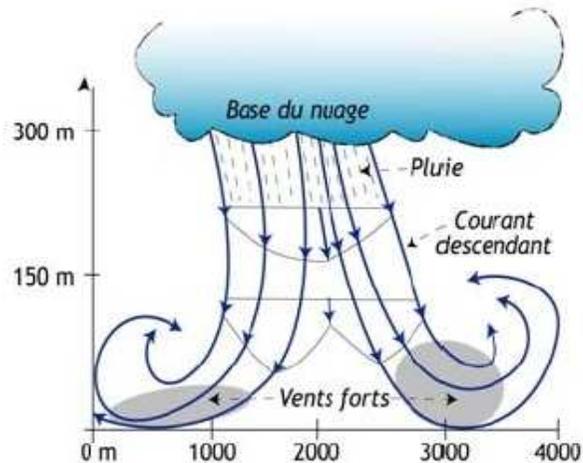
- Lors de la formation d'un orage, l'air s'élève tant qu'il est plus chaud que l'atmosphère environnant.
- Petit à petit, de la vapeur d'eau se condense, à un certain moment, les gouttes d'eau deviennent suffisamment lourde et des mouvements descendants prennent naissance et s'étalent en atteignant le sol : les courants de densité
- En l'absence de tout autre élément, la partie inférieure de l'ascendance se trouve affaiblie par ces mouvements descendants et la cellule convective est en phase de dissipation : **les rafales restent modérées.**

# La formation des rafales sous orages



Fait aggravant n°1 : si les précipitations traversent **une couche d'air sec**, une évaporation se crée, entraînant un refroidissement qui va alimenter le courant de densité . Dans ce cas, la cellule orageuse n'est plus en phase de dissipation et **les rafales au niveau du sol se renforcent et s'organisent**.

# La formation des rafales sous orages



Le courant de densité s'organise sous la forme de tourbillons à axe horizontal.



Le tourbillon de poussière matérialise les rafales.

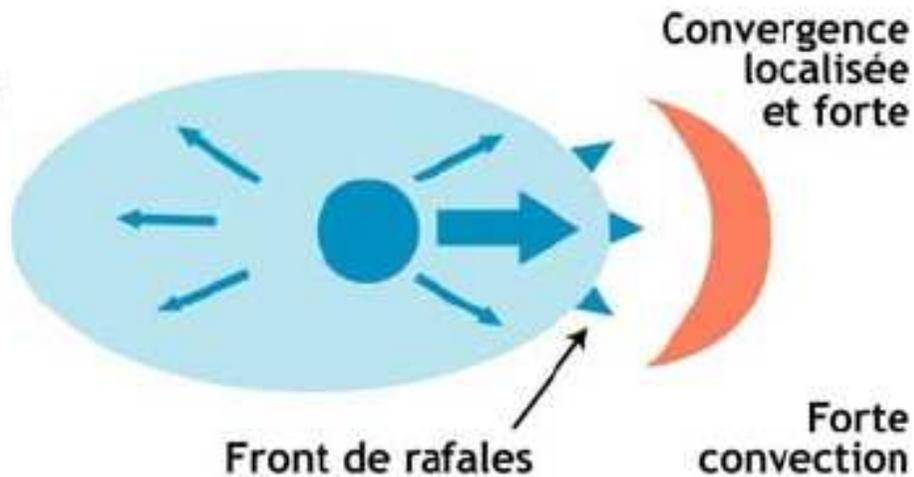
# Les fronts de rafales

Vue en coupe



Vue de dessus

Dissymétrie



## Fait aggravant n°2 :

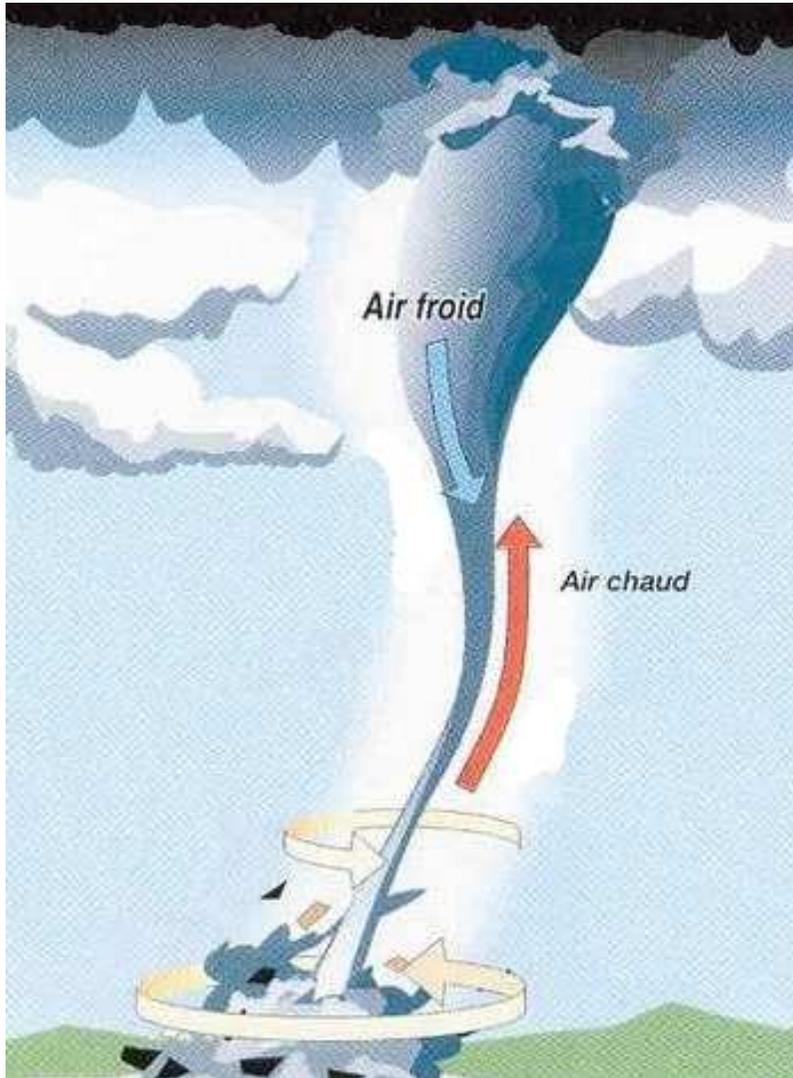
Lorsqu'il y a cisaillement de vent, l'étalement du courant de densité devient dissymétrique, concentrant l'énergie dans une direction donnée. Cela donne naissance à **un front de rafales** qui peut se situer jusqu'à une dizaine de kilomètres à l'avant de la cellule orageuse. **Les rafales peuvent dépasser les 100 km/h.**

# Les fronts de rafales



Rouleau « arcus » à l'avant d'un courant de densité

# Les tornades



Les tornades **apparaissent sur les fronts de rafales** associés à d'intenses courants de densité **dans des régions de discontinuité de masses d'air** (températures distinctes, direction et vitesse du vent présentant d'importantes variations) telles que les fronts de brise, c'est pourquoi elles se forment **le plus souvent en bord de mer** ( trombe marine ).

# Tornade en mer : trombe marine





# LES PREVISIONS

-

# LA VIGILANCE

# METEOROLOGIQUE

# La prévision des vents forts

Selon l'origine des vents forts, la précision des prévisions n'est pas la même :

## Les tempêtes

phénomènes de grande échelle,  
leur prévision est possible  
plusieurs jours à l'avance,  
il est possible de donner une  
estimation précise des rafales  
maximales et une chronologie  
du phénomène.

## Les rafales sous orage

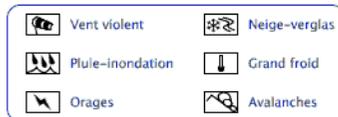
phénomènes de petite échelle,  
leur prévision est très difficile:  
souvent seulement quelques  
heures avant le phénomène,  
avec beaucoup d'incertitude  
sur la localisation géographique  
et la force du phénomène.

# La procédure d'alerte Vigilance météorologique

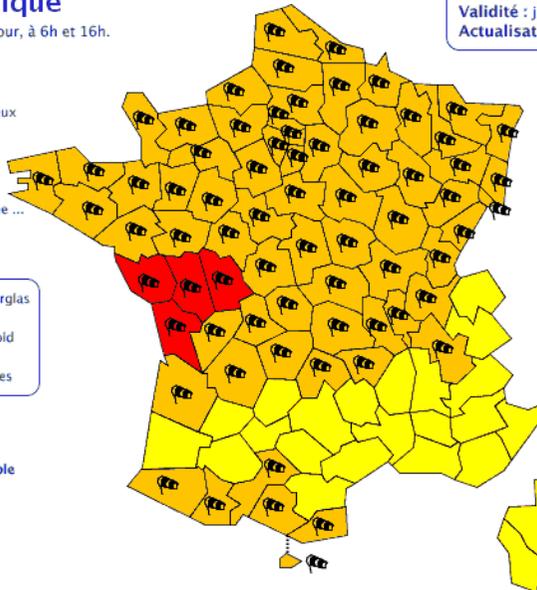
## Vigilance météorologique

La carte est actualisée au moins 2 fois par jour, à 6h et 16h.

- Une vigilance absolue s'impose** des phénomènes météorologiques dangereux d'intensité exceptionnelle sont prévus ...
- Soyez très vigilant**, des phénomènes météorologiques dangereux sont prévus ...
- Soyez attentif** si vous pratiquez des activités sensibles au risque météorologique ...
- Pas de vigilance particulière.**



La vigilance pluie-inondation est élaborée avec le réseau de prévision des crues du Ministère du Développement durable



**METEO FRANCE**  
Toujours un temps d'avance

**Diffusion** : le samedi 27 février 2010 à 19h30  
**Validité** : jusqu'au dimanche 28 février 2010 à 16h00  
**Actualisation** : du samedi 27 février 2010 à 16h00

Consultez le [bulletin national](#)

Une très forte tempête traversera le pays. Les vents seront violents sur le centre-ouest. Débordements prévisibles de cours d'eau atlantique ( voir vigilance crue).

Cliquez sur la carte pour lire les [bulletins régionaux](#)

### Conseils des pouvoirs publics :

Vent/Rouge et orange – Restez chez vous et évitez toute activité extérieure (en rouge) limitez les déplacements (en orange). – Si vous devez vous déplacer, soyez très prudents. Empruntez les grands axes de circulation. – Prenez les précautions qui s'imposent face aux conséquences d'un vent violent et n'intervenez surtout pas sur les toitures. Crues/Orange – Renseignez-vous avant d'entreprendre un déplacement ou activité extérieure. – Evitez les abords des cours d'eau. – Soyez prudents face au risque d'inondations et prenez les précautions adaptées. – Ne vous engagez en aucun cas sur une voie immergée ou à proximité d'un cours d'eau

Copyright Météo-France

Deux fois par jour, Météo-France diffuse à 6h00 et à 16h00 une carte des risques météo pour les prochaines 24h .

A partir de la couleur orange, l'actualisation de la carte se fait autant que nécessaire et est accompagnée d'un bulletin détaillant les phénomènes.

Moyens de diffusion directs :

Internet : [www.meteofrance.com](http://www.meteofrance.com)  
par téléphone : 05 67 22 95 00

Les mécanismes des tempêtes et des rafales étant très différents, leur traitement dans le cadre de la vigilance météorologique n'est pas le même :

- Les tempêtes étant des phénomènes de grande échelle, elles font l'objet d'une vigilance à part entière : « vigilance vent violents ».
- Les rafales sous orages sont signalées, le cas échéant, dans le cadre de la « vigilance orage », au même titre que d'autres phénomènes violents liés aux orages comme la grêle.