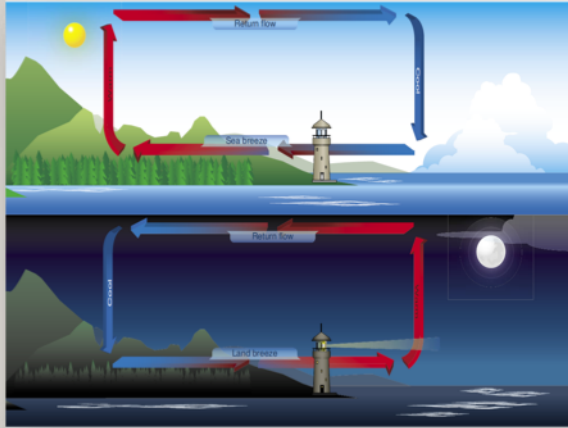


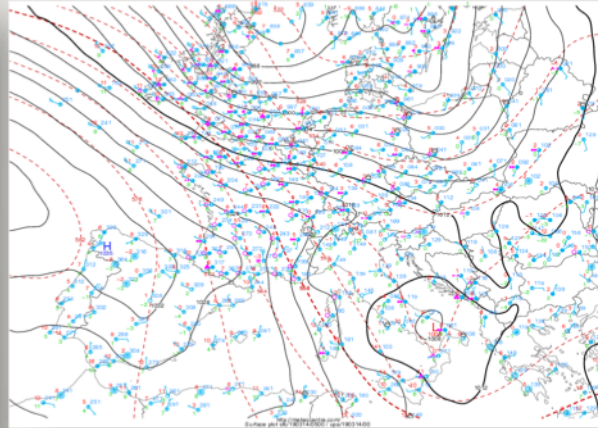
# LES VENTS LÉMANIQUES



# LES DIFFÉRENTS TYPES VENTS



- Thermiques



- Synoptiques



- Vents d'orage

# LES VENTS LÉMANIQUES

---

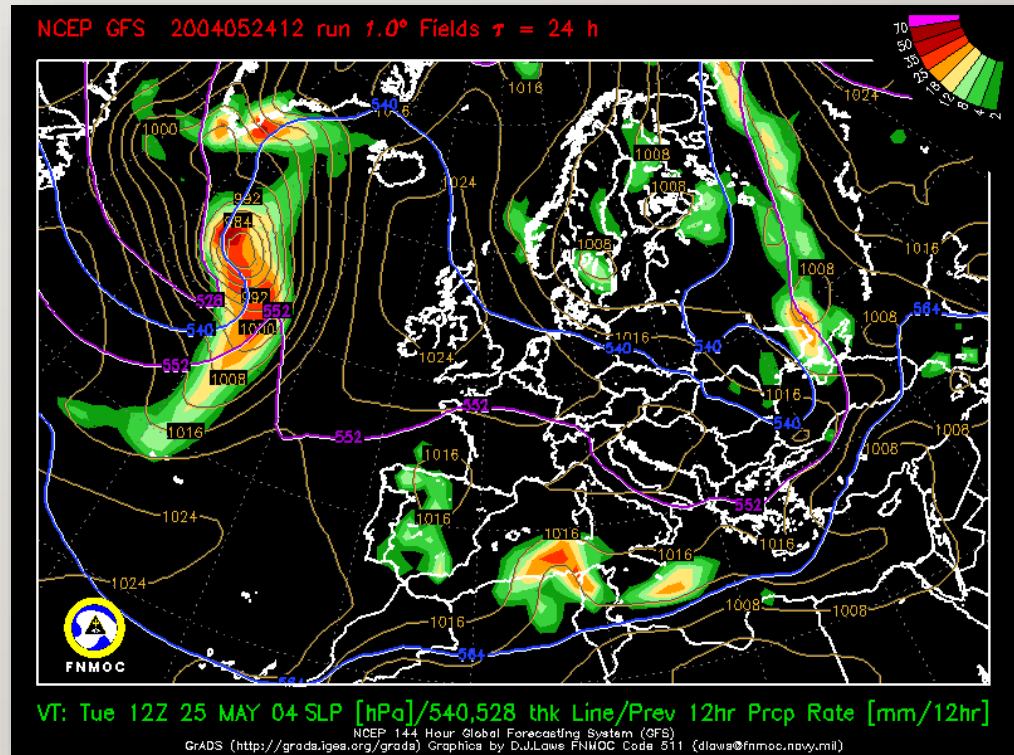
- THERMIQUES:
  - Diurnes
  - Nocturnes
- SYNOPTIQUES:
  - La Bise
  - Le vent d'Ouest
  - La Vaudaire
  - Le Joran
- VENTS D'ORAGE:
  - Généralités
  - Situations lémaniques



# LES THERMIQUES

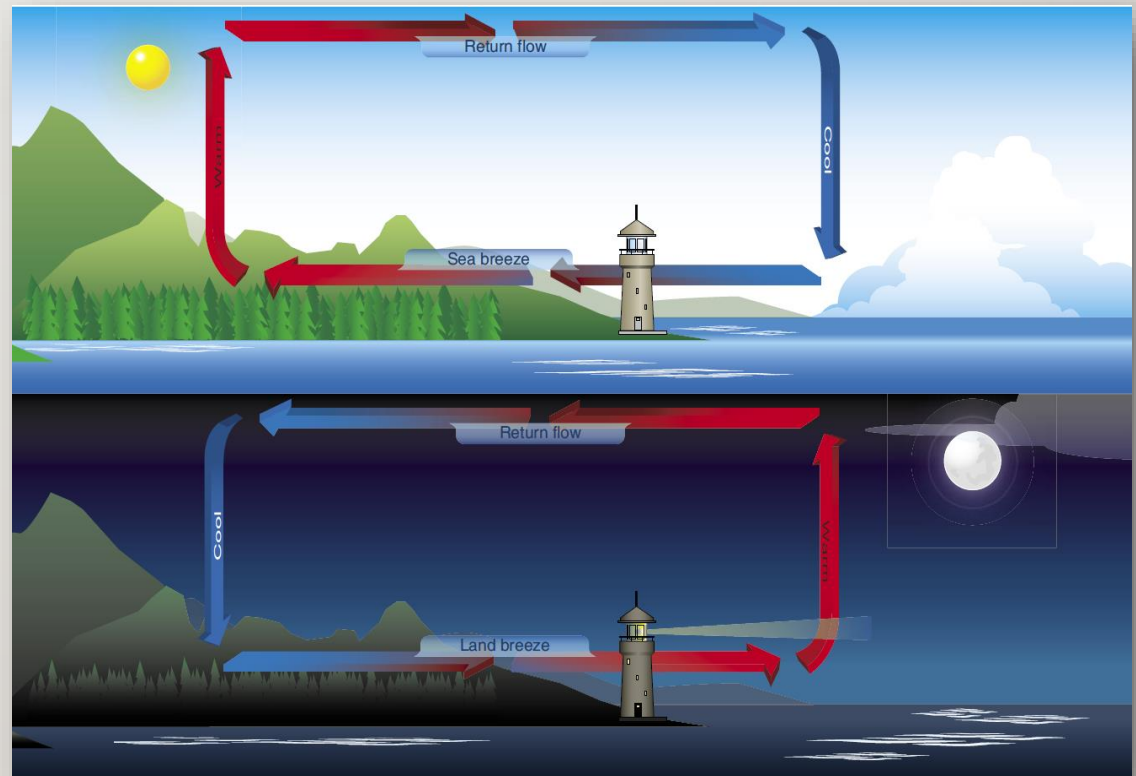
Situation type :

- Hautes pressions
- Faible vent d'altitude
- Instabilité verticale



# LES THERMIQUES

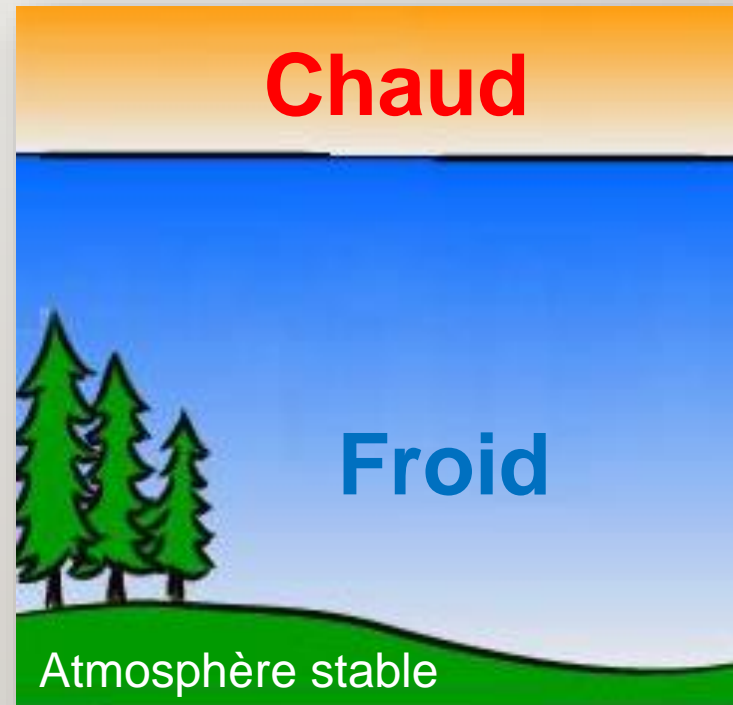
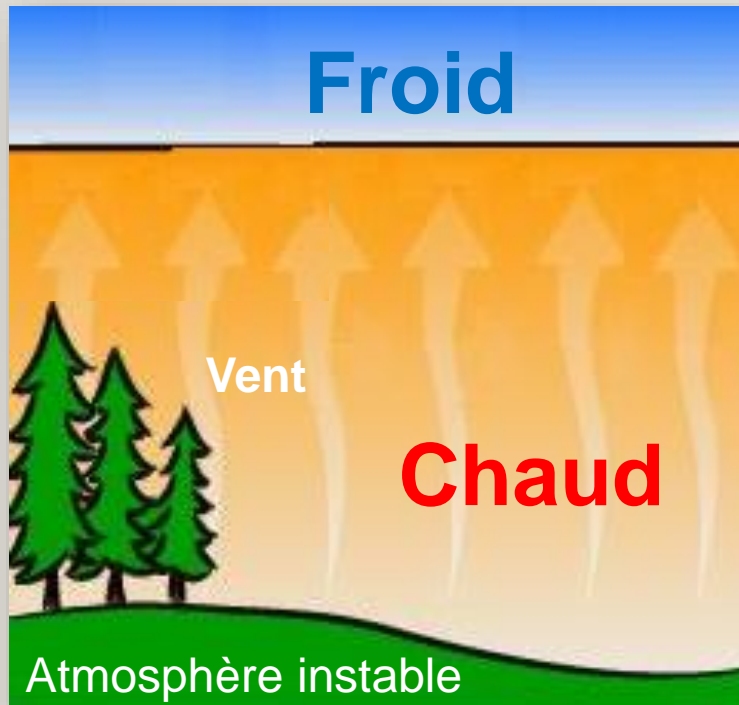
Se développent à cause de la différence de température entre la terre et la mer (ou un plan d'eau fermé).



Brise thermique diurne/nocturne

# THERMIQUES ET INSTABILITÉ

- Pour qu'il y ait instabilité dans l'air, il faut un différentiel de température :



# THERMIQUES ET INSTABILITÉ

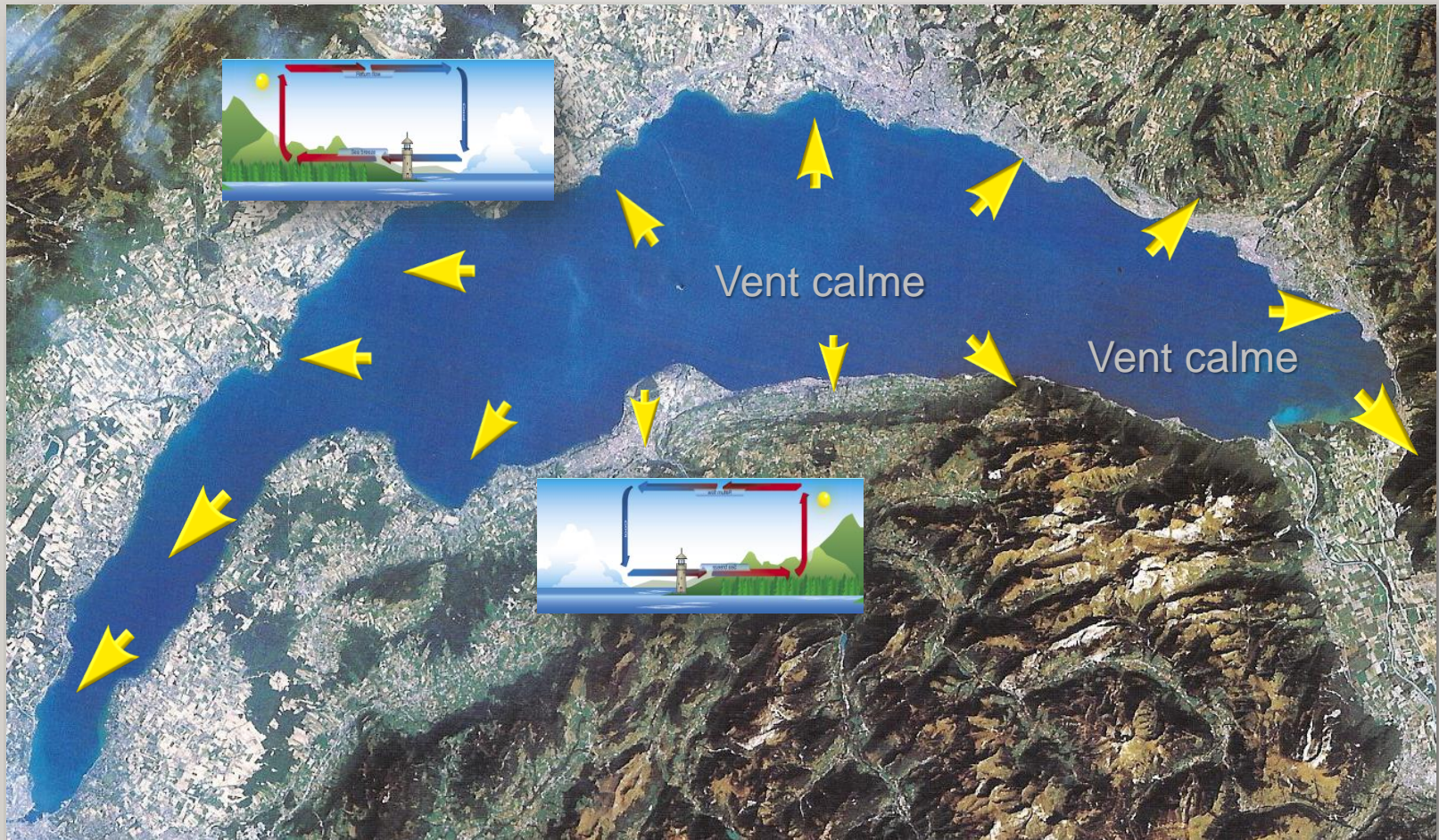


## Conditions pour la formation du thermique sur le Petit-lac

- 1) Force en altitude inférieure à 15 nœuds à la Dôle
- 2) 6 degrés de différence entre Genève-Cointrin et la Dôle



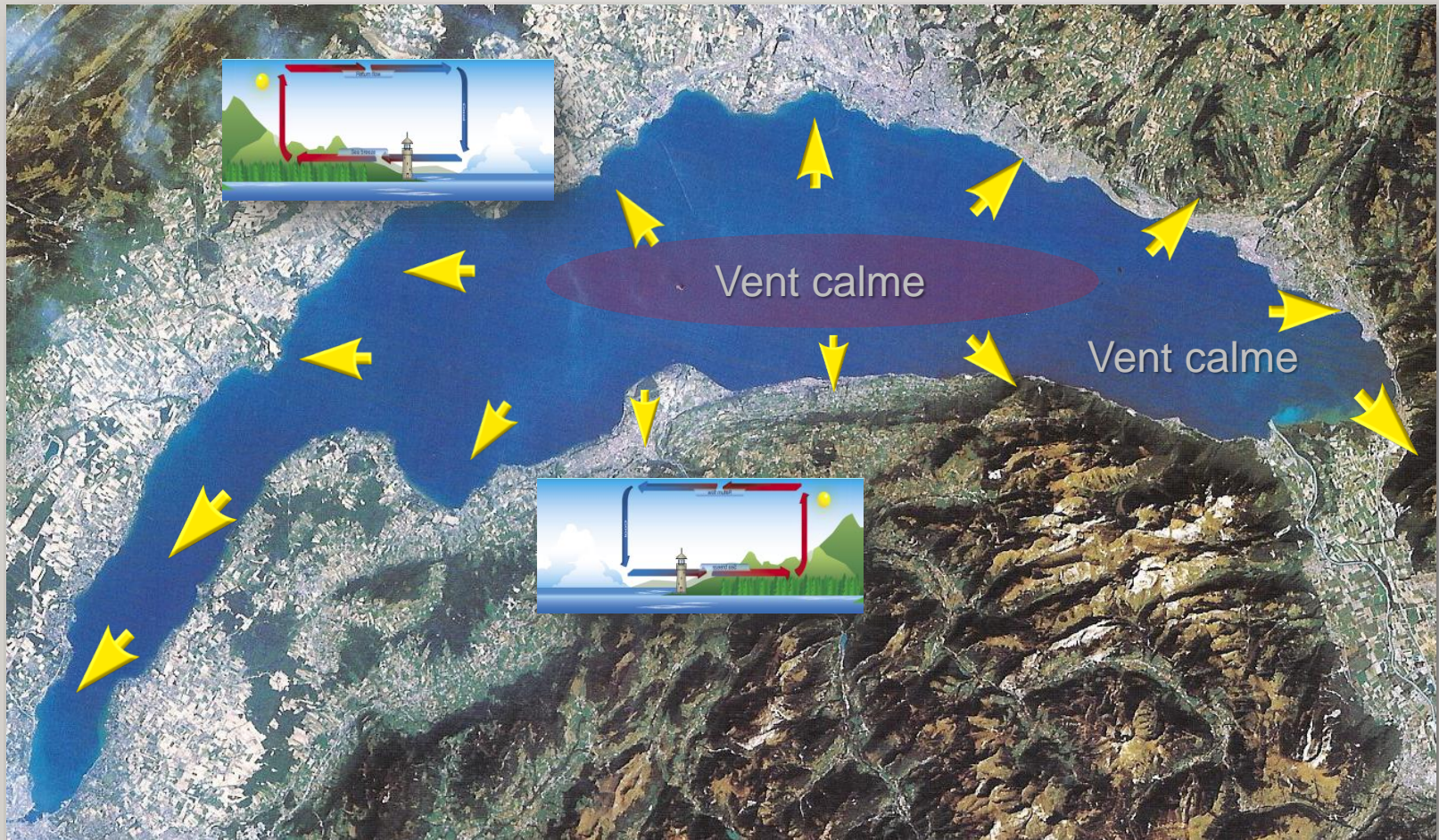
# LES THERMIQUES DIURNES



Rebat et Séchard



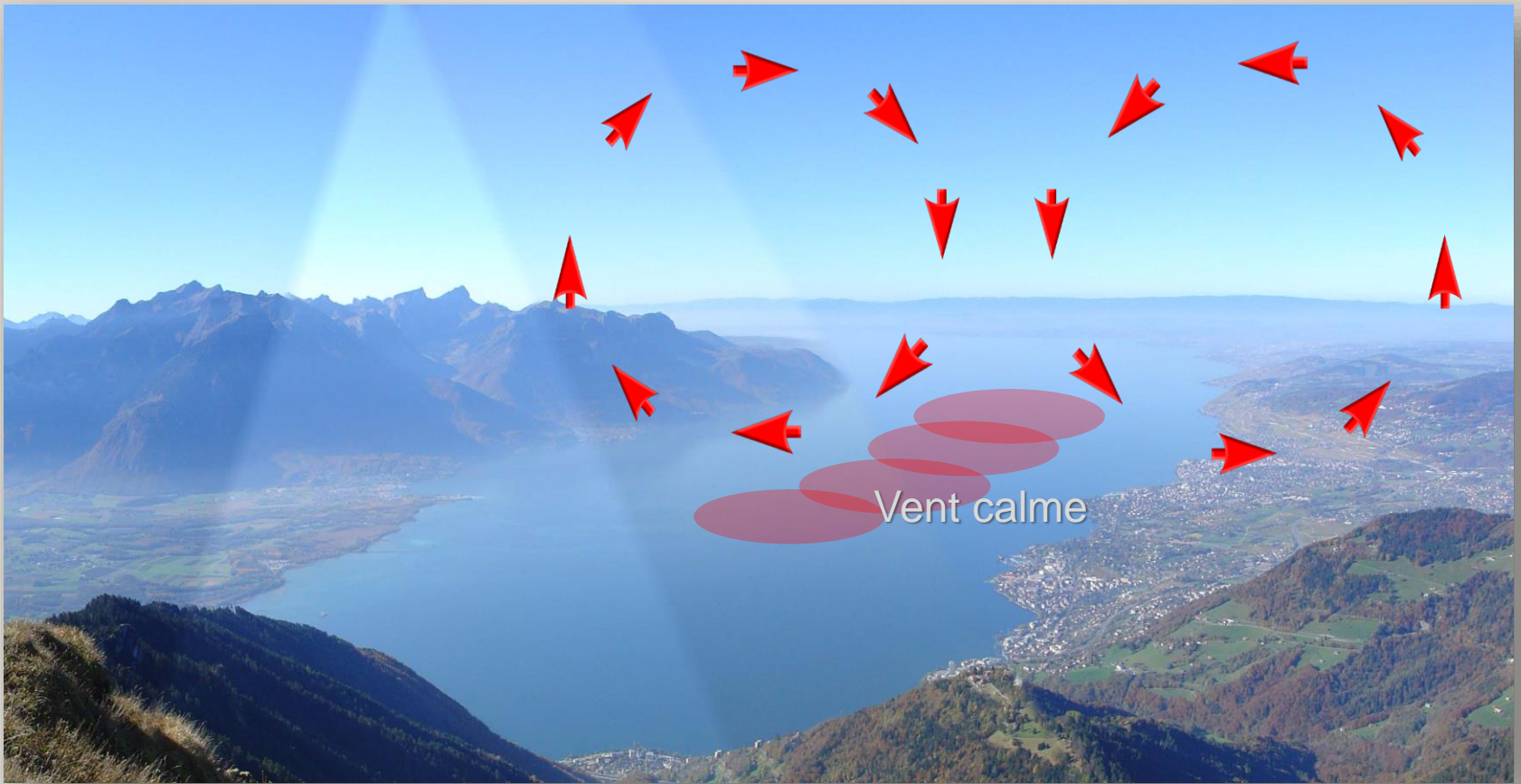
# LES THERMIQUES DIURNES



Rebat et Séchard



# REBAT SUR LE GRAND LAC





# LES THERMIQUES NOCTURNES



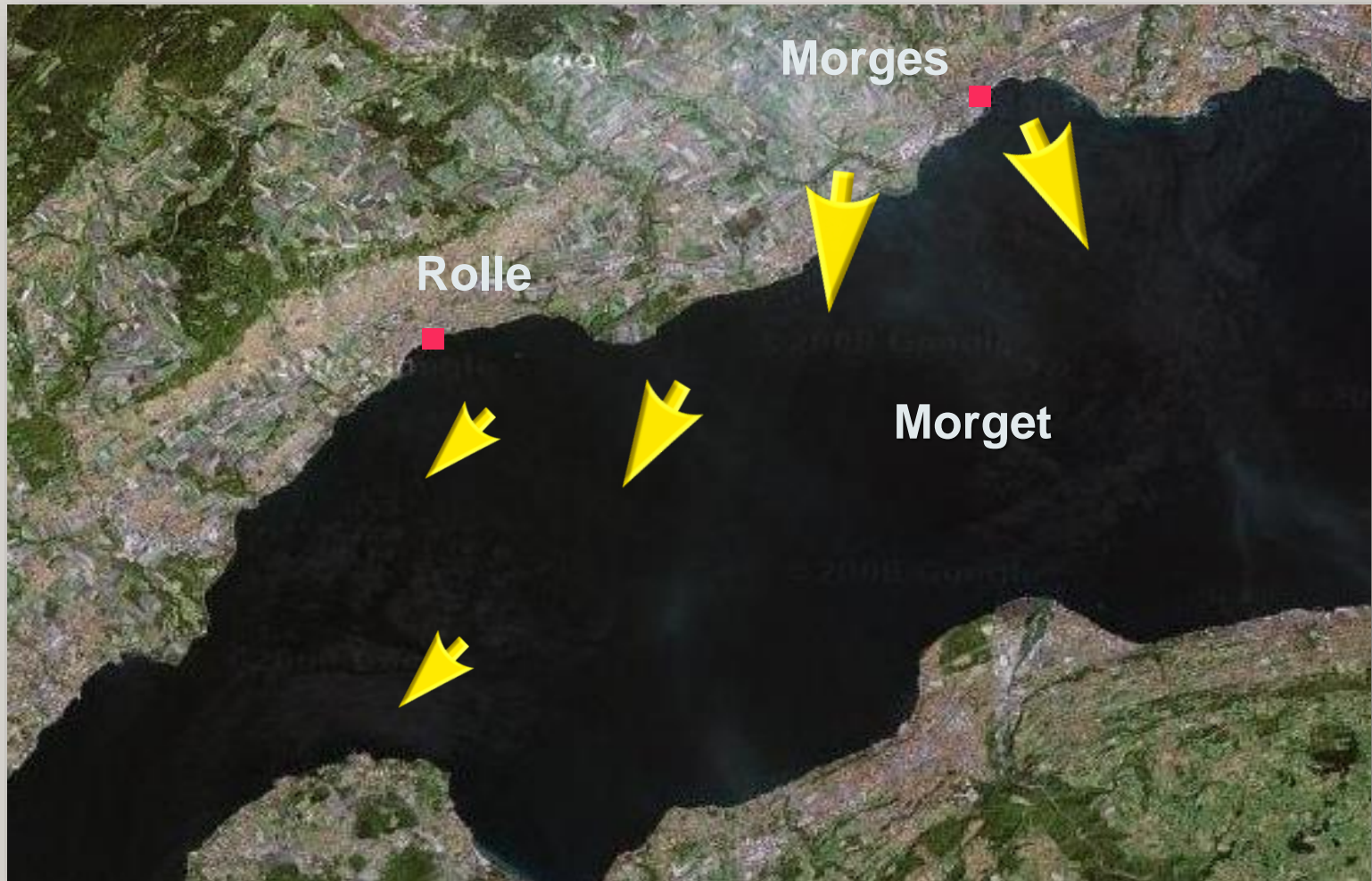


# LES THERMIQUES NOCTURNES





# LES THERMIQUES NOCTURNES

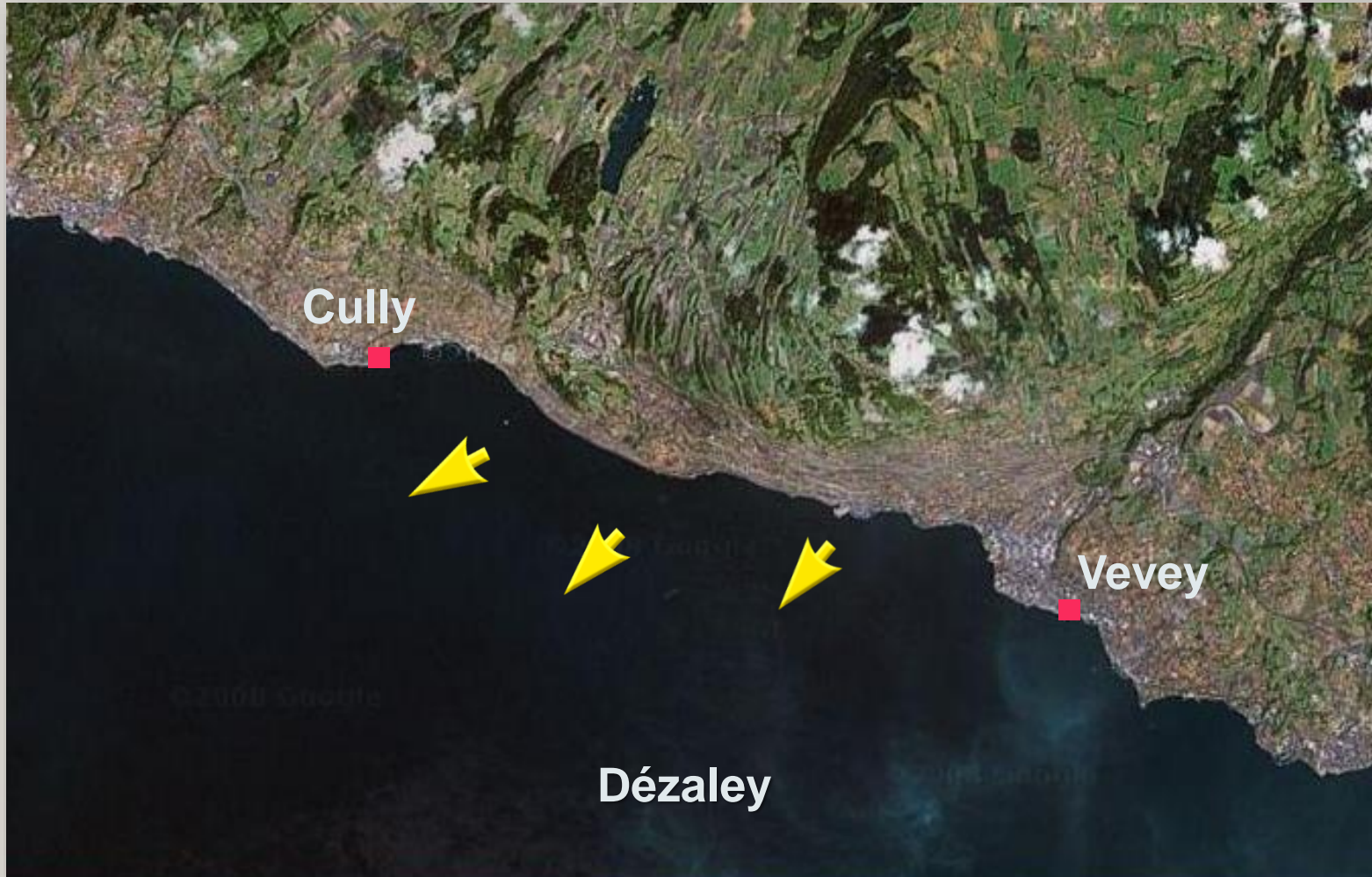


# LES THERMIQUES NOCTURNES





# LES THERMIQUES NOCTURNES



# LES THERMIQUES NOCTURNES





# LES THERMIQUES NOCTURNES





# LES THERMIQUES NOCTURNES

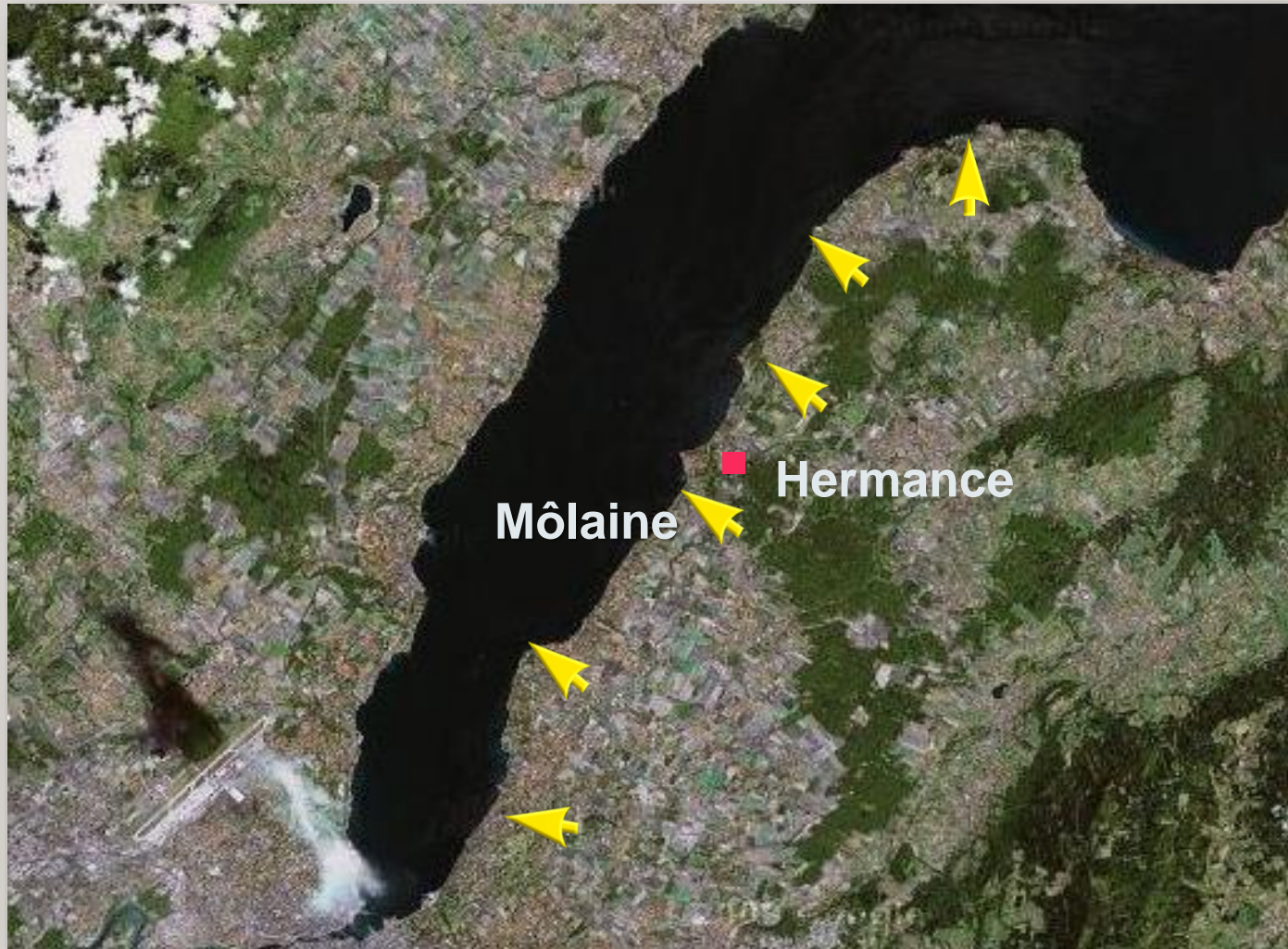


# LES THERMIQUES NOCTURNES



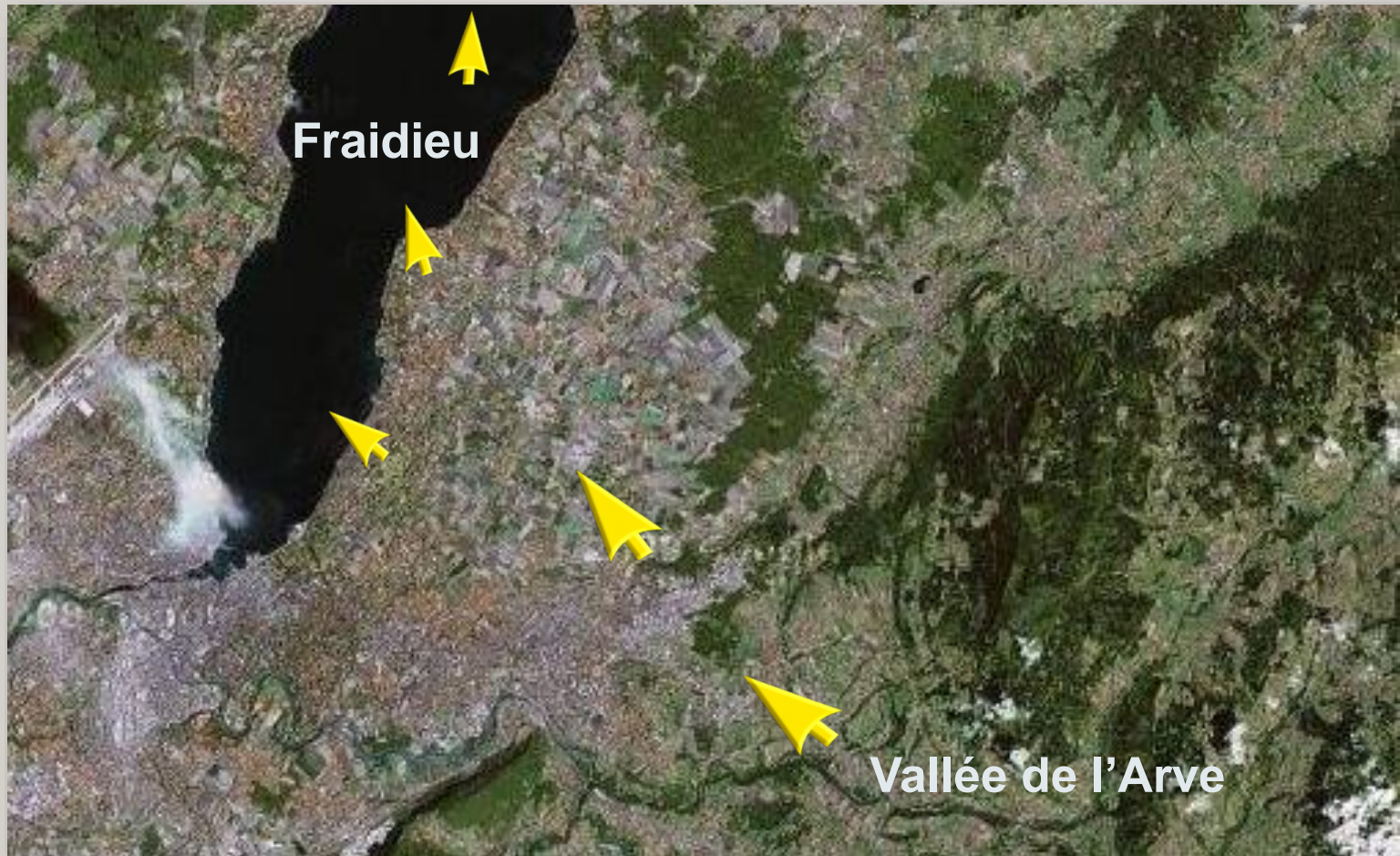


# LES THERMIQUES NOCTURNES



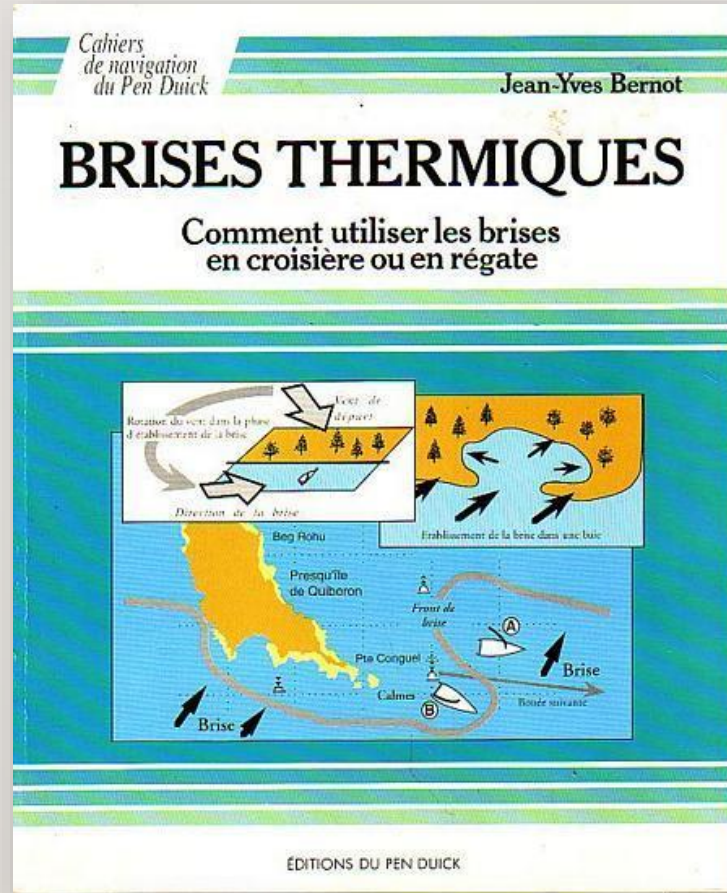


# LES THERMIQUES NOCTURNES



# LES THERMIQUES

Pour en savoir plus:

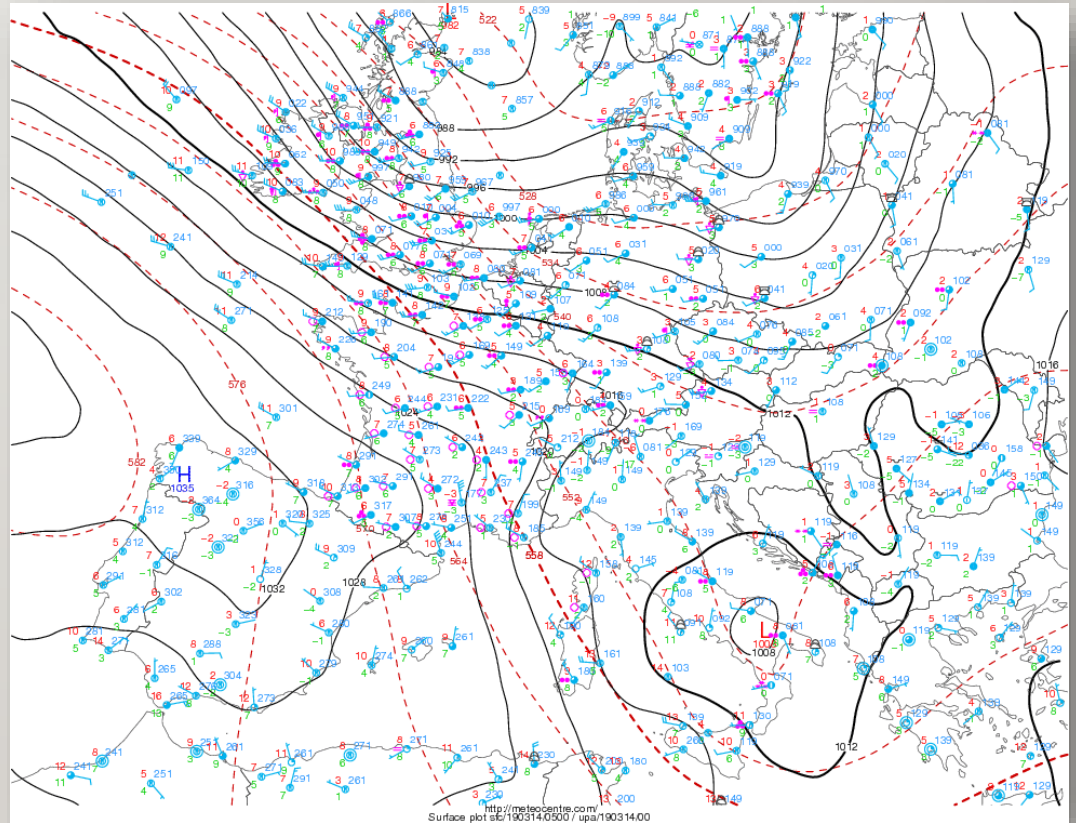




# LES VENTS SYNOPTIQUES

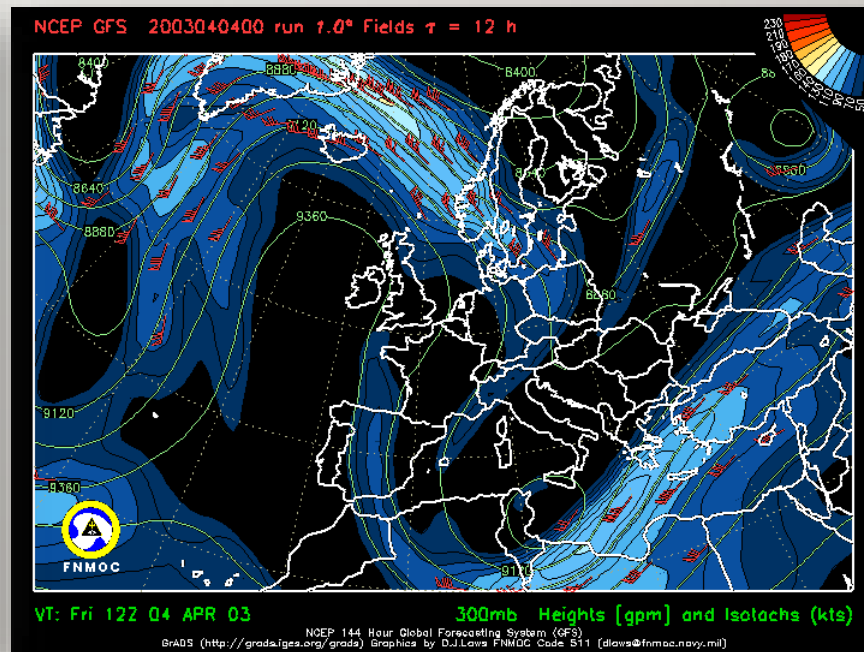
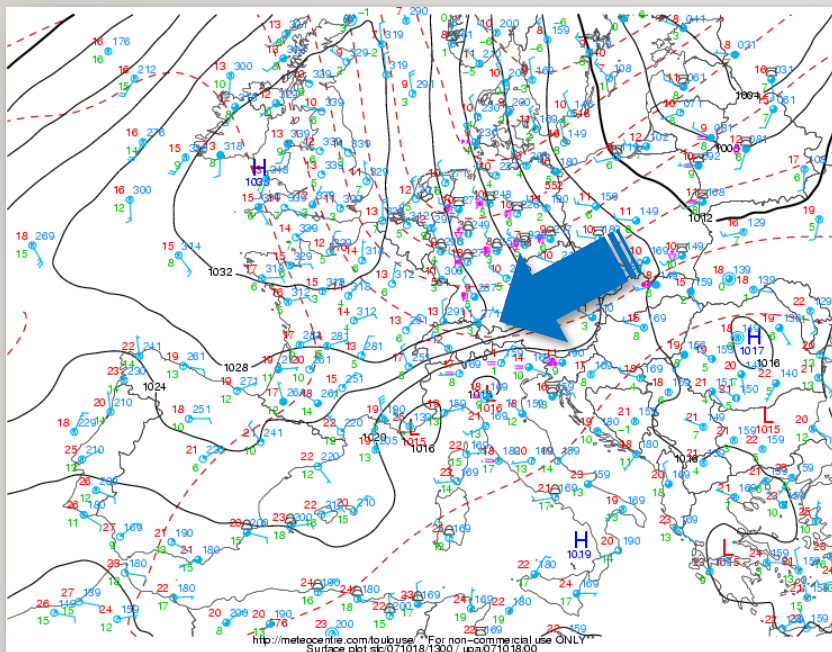
- Vent synoptique:

Correspond au courant d'air engendré par le différentiel de pression atmosphérique entre les différents centres d'action en présence (anticyclones, dépressions). Le **vent synoptique** tient compte des forces de frottements avec la surface terrestre mais pas des effets locaux comme la brise ou le relief.



Pressions au sol

# LA BISE



## Situation synoptique:

- Hautes pressions sur l'Angleterre
- Dépression sur la Méditerranée
- Advection d'air froid



# LA BISE

**La force de la bise dépend:**

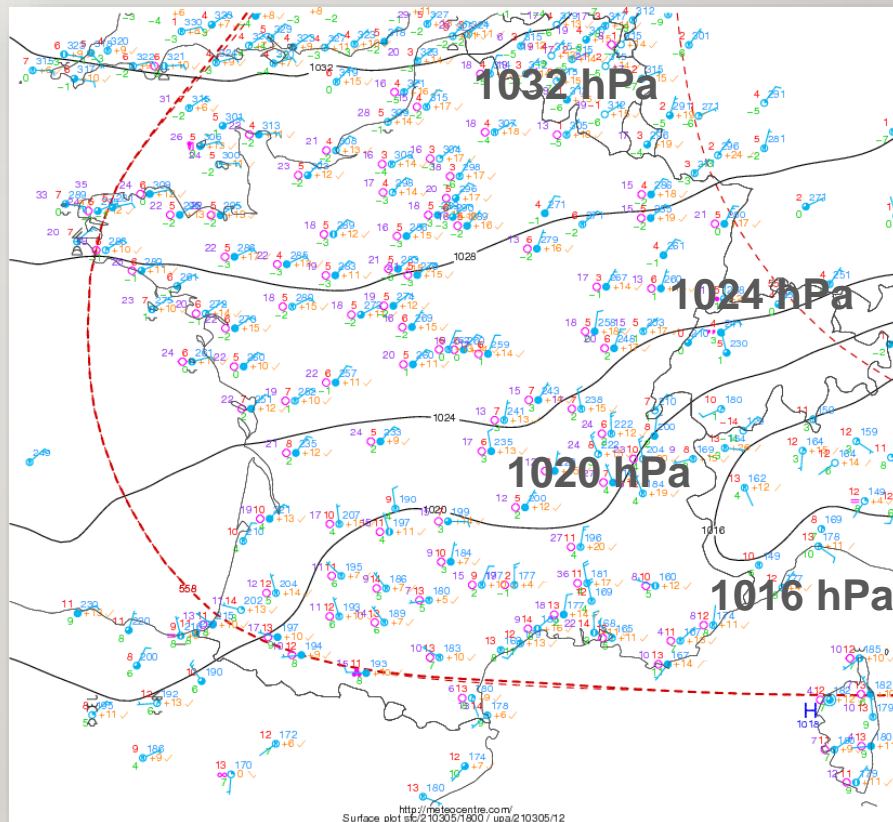
- du gradient de pressions entre Gênes et Amsterdam
- du gradient local de pressions entre Zurich, Lugano et Genève
- de l'ampleur de l'advection d'air froid
- de la force et de la direction des vents en altitude
- de la couverture nuageuse et des précipitations



# LA BISE

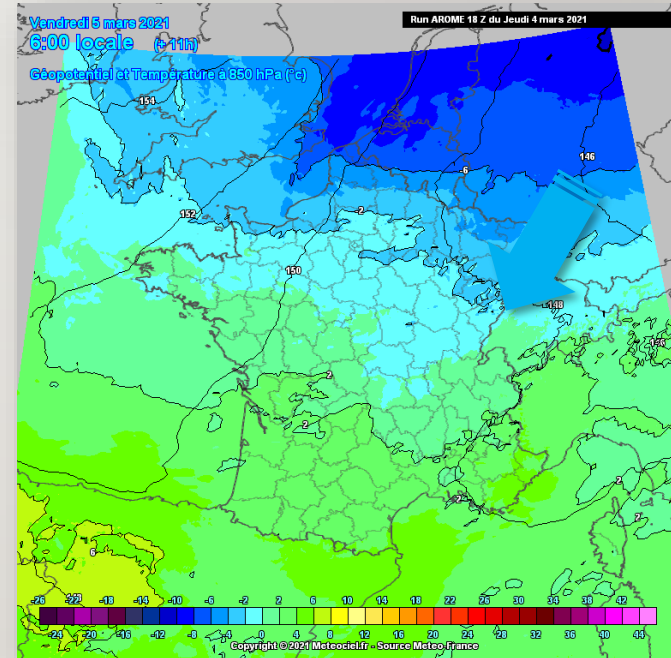
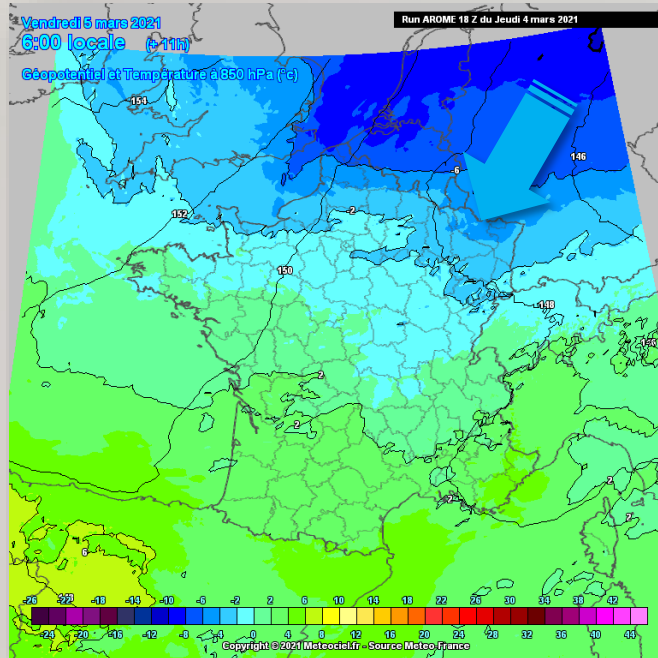
## Gradient local de pressions:

- Gradient de pressions entre Gênes et Amsterdam
- Gradient local de pressions entre Zurich, Lugano et Genève





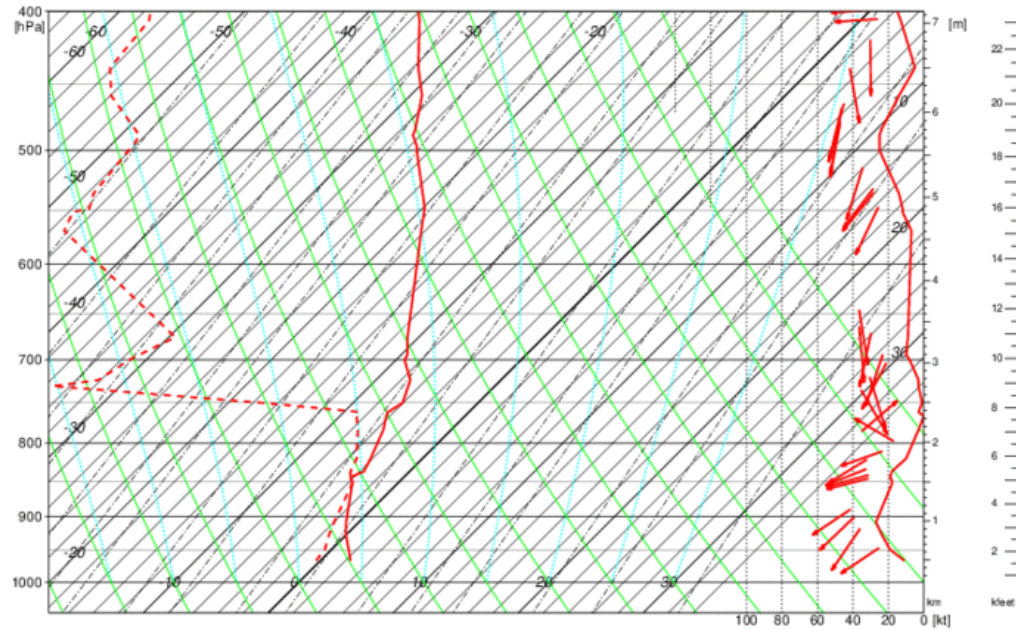
# LA BISE



Advection d'air froid:

# LA BISE

06-03-2021 00Z TEMP — PAYERNE (06610)



(c) MeteoSwiss - DWH - Emagram / 06-03-2021 01:05 / emaPlot R2.9

**Force et direction des vents en altitude**



# LA BISE

## Influence des nuages et des précipitations



Temps ensoleillé: 6Bft



Temps nuageux: 5Bft

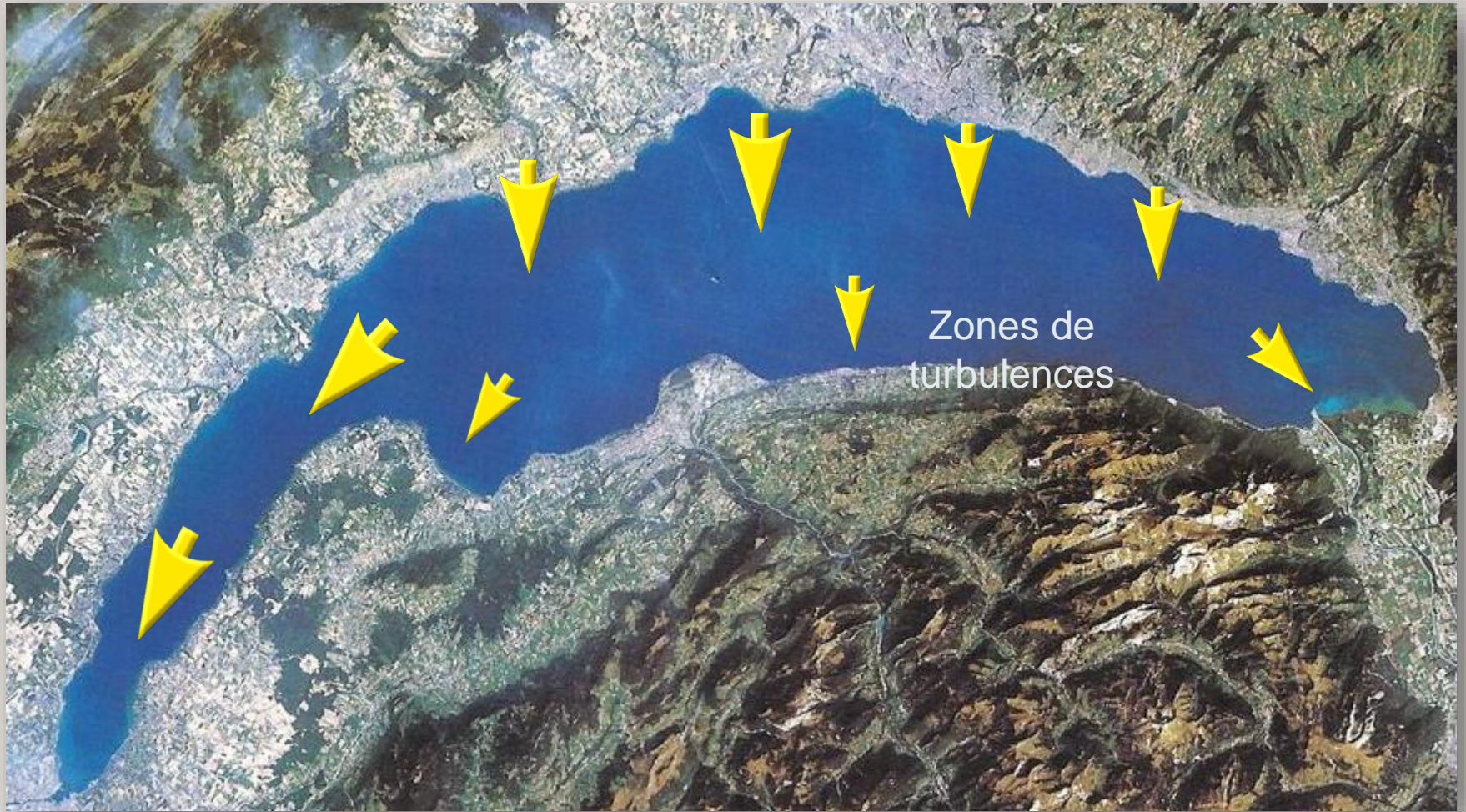


Temps pluvieux: 4Bft

### Exemple

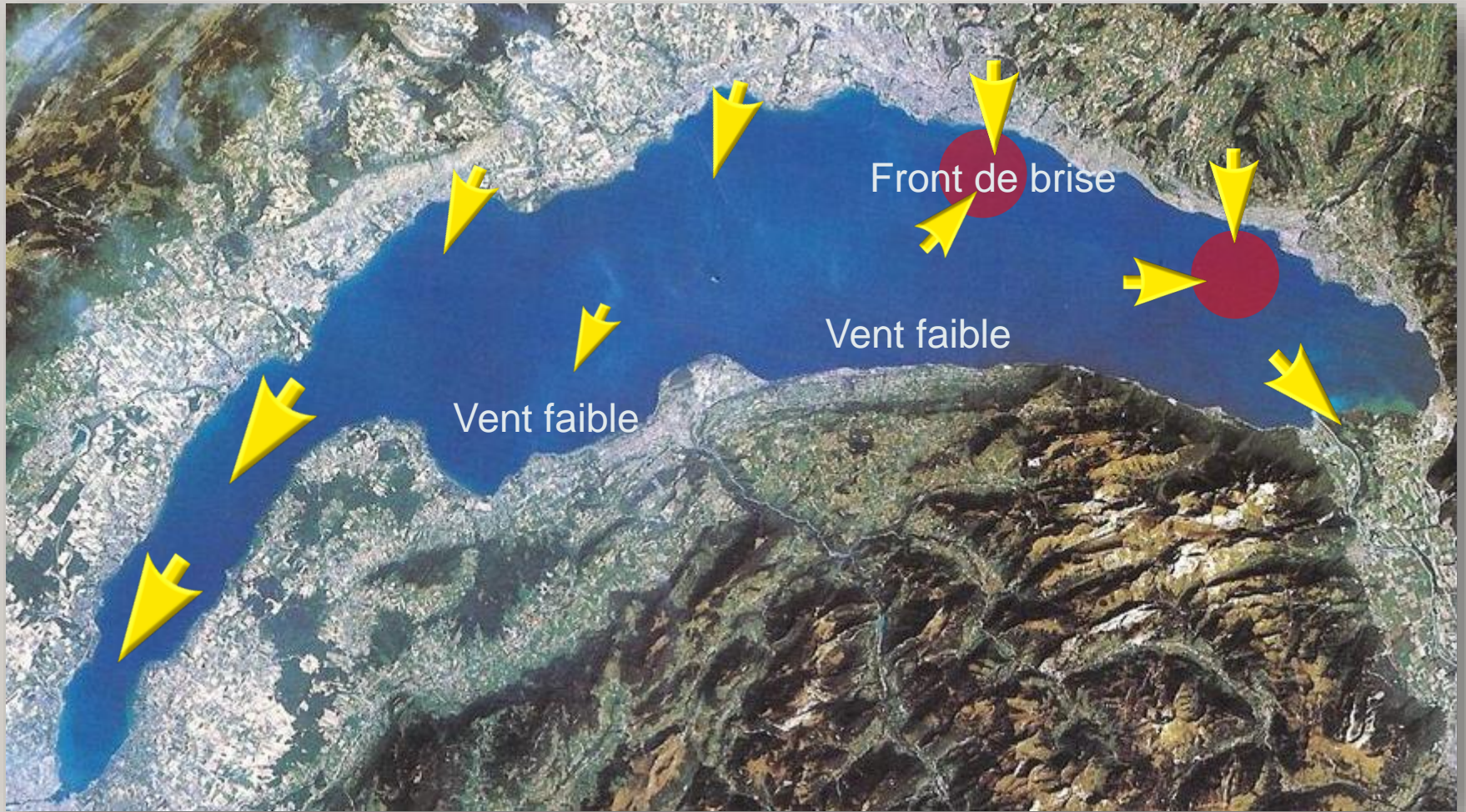
NB: la règle n'est pas valable sur tout le Léman

# LA BISE – VARIANTE NORD



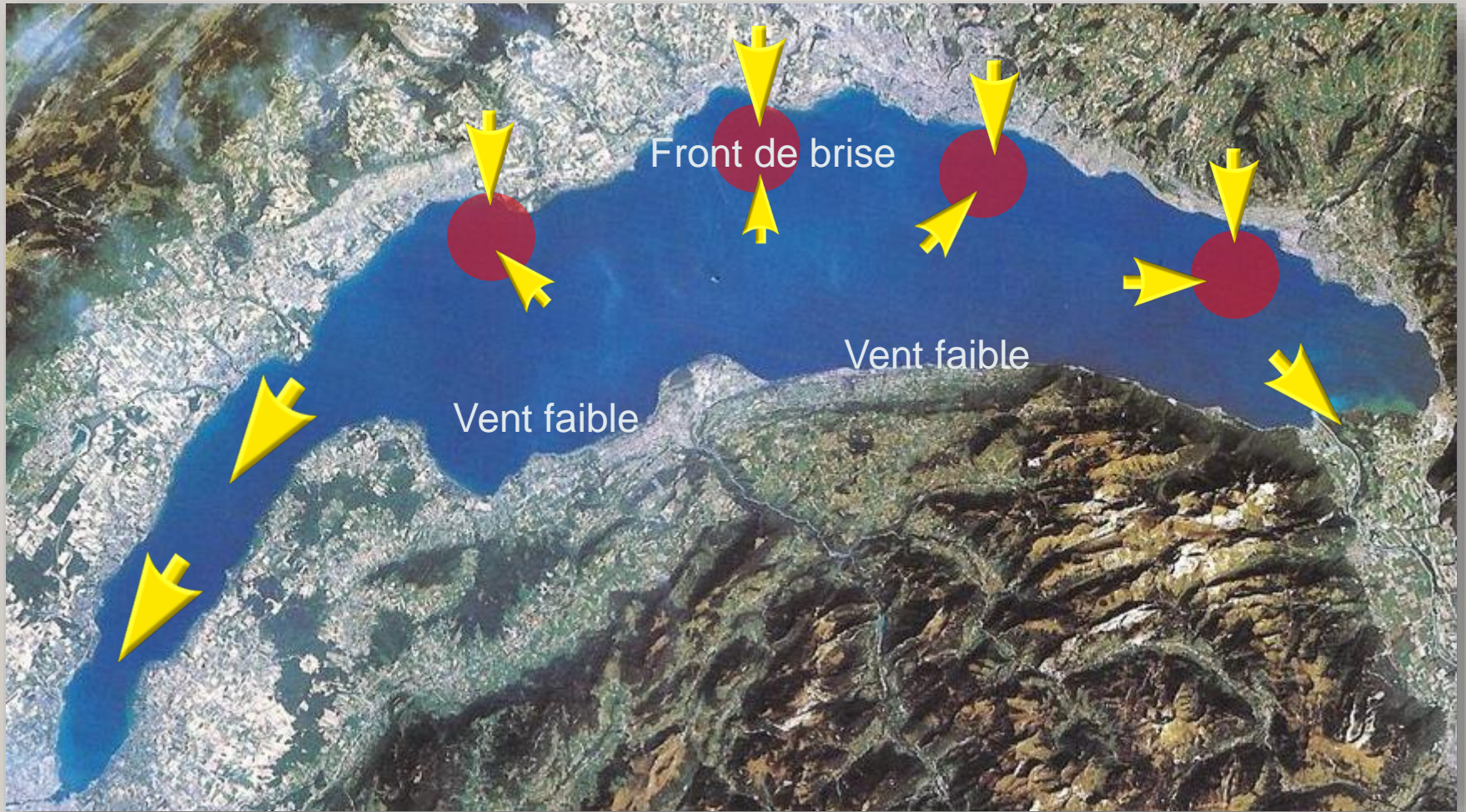


# REBAT DE BISE



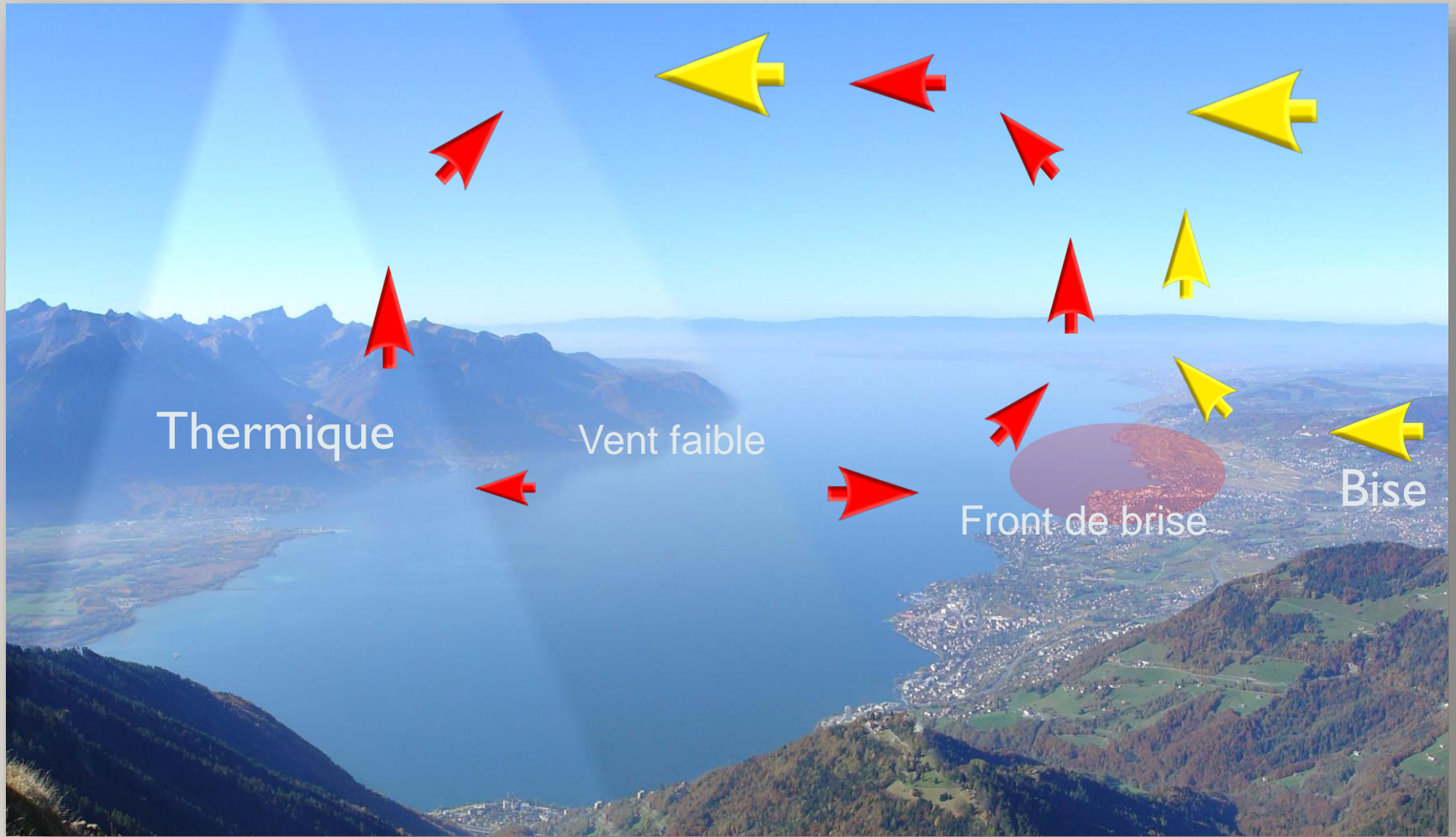


# REBAT DE BISE





# REBAT DE BISE

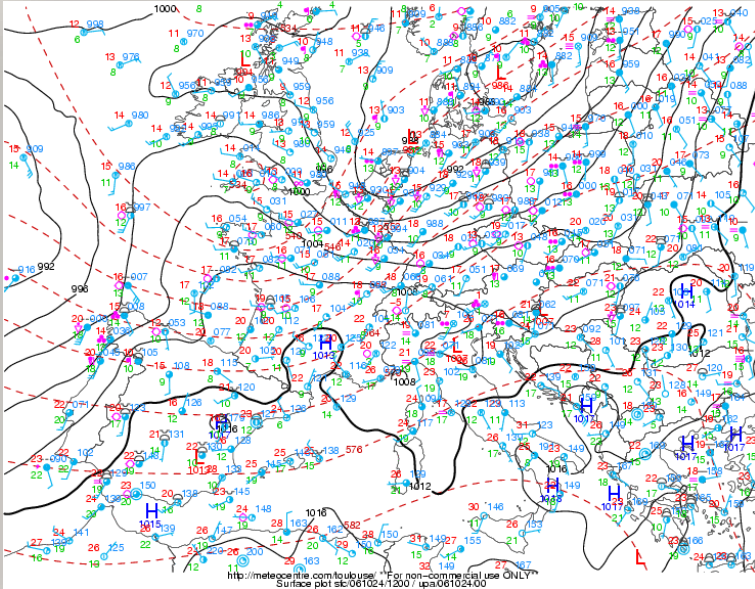


# REBAT DE BISE





# LE VENT D'OUEST



**Situation synoptique:**

- Hautes pressions au Sud
- Dépression au Nord de la Suisse

# LE VENT D'OUEST – BRASSAGE VERTICAL

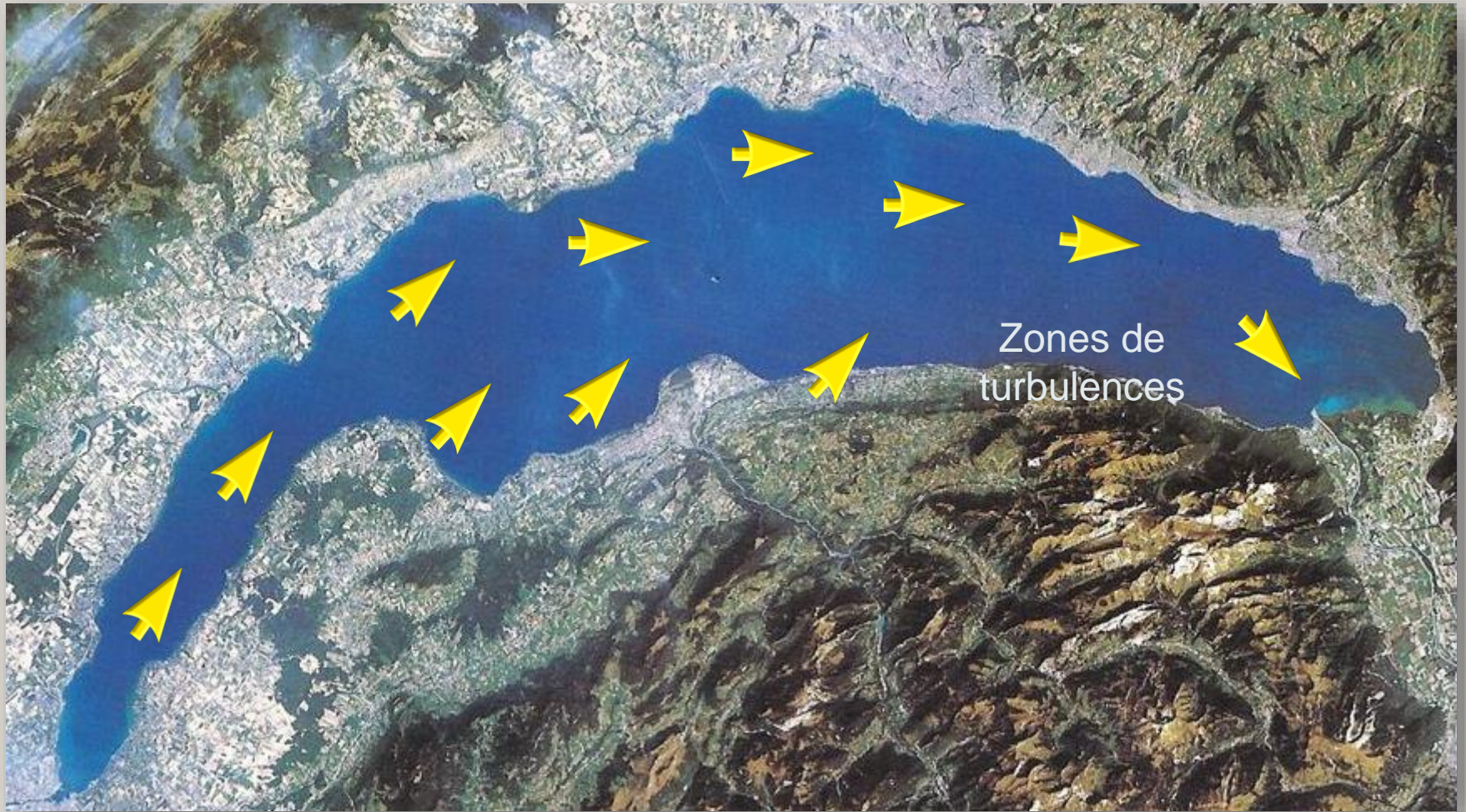


## Conditions pour la circulation du vent d'Ouest sur le Léman

- 1) Force en altitude égale ou supérieure à 15 nœuds à la Dôle
- 2) Orientation du vent entre  $190^\circ$  et le  $270^\circ$
- 3) 8 degrés de différence entre Genève-Cointrin et la Dôle



# LE VENT D'OUEST – VARIANTE CLASSIQUE





# LE VENT D'OUEST – VARIANTE DE JORAN



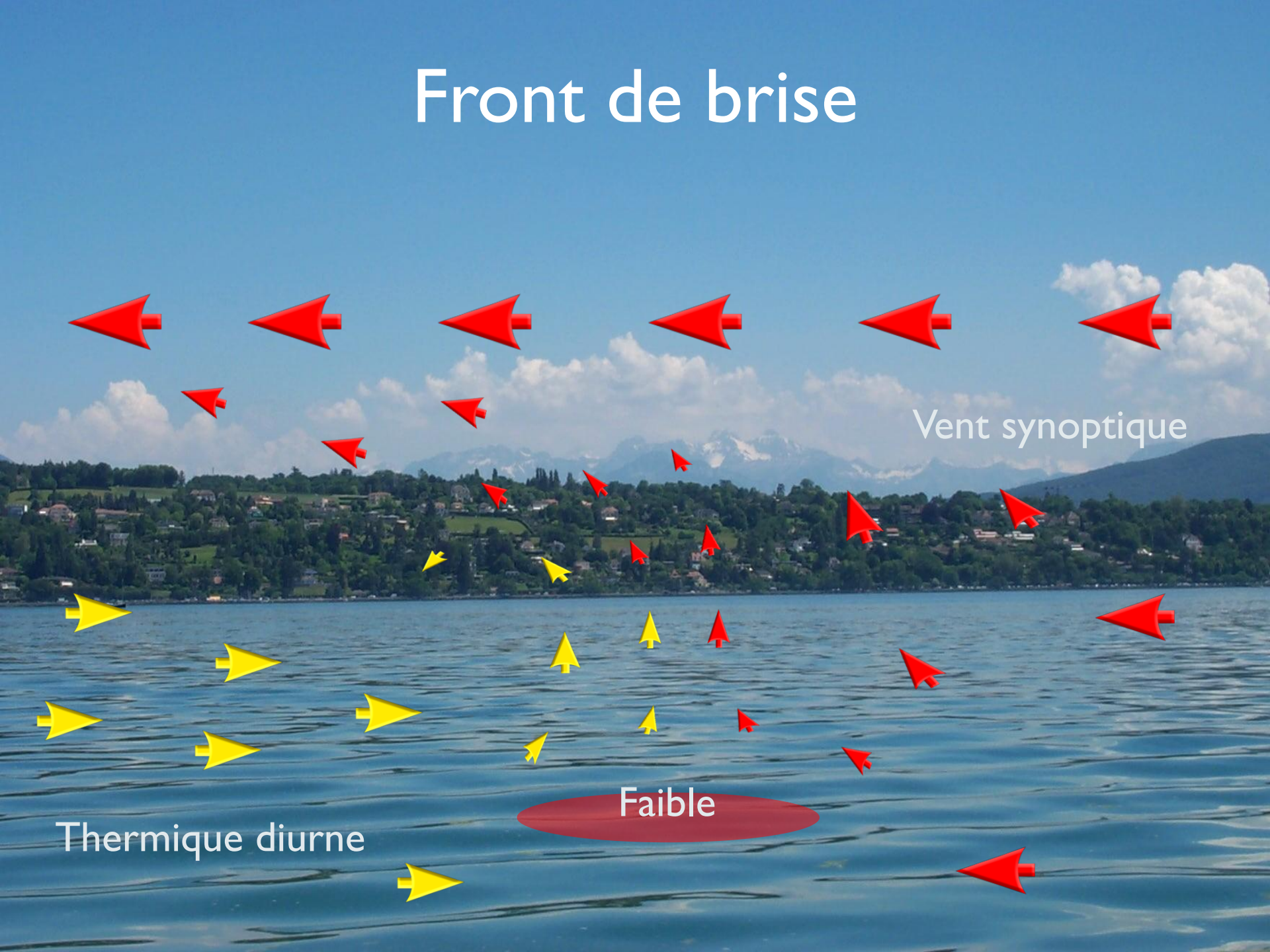


# LE VENT D'OUEST – VARIANTE DE VAUDERON





# Front de brise



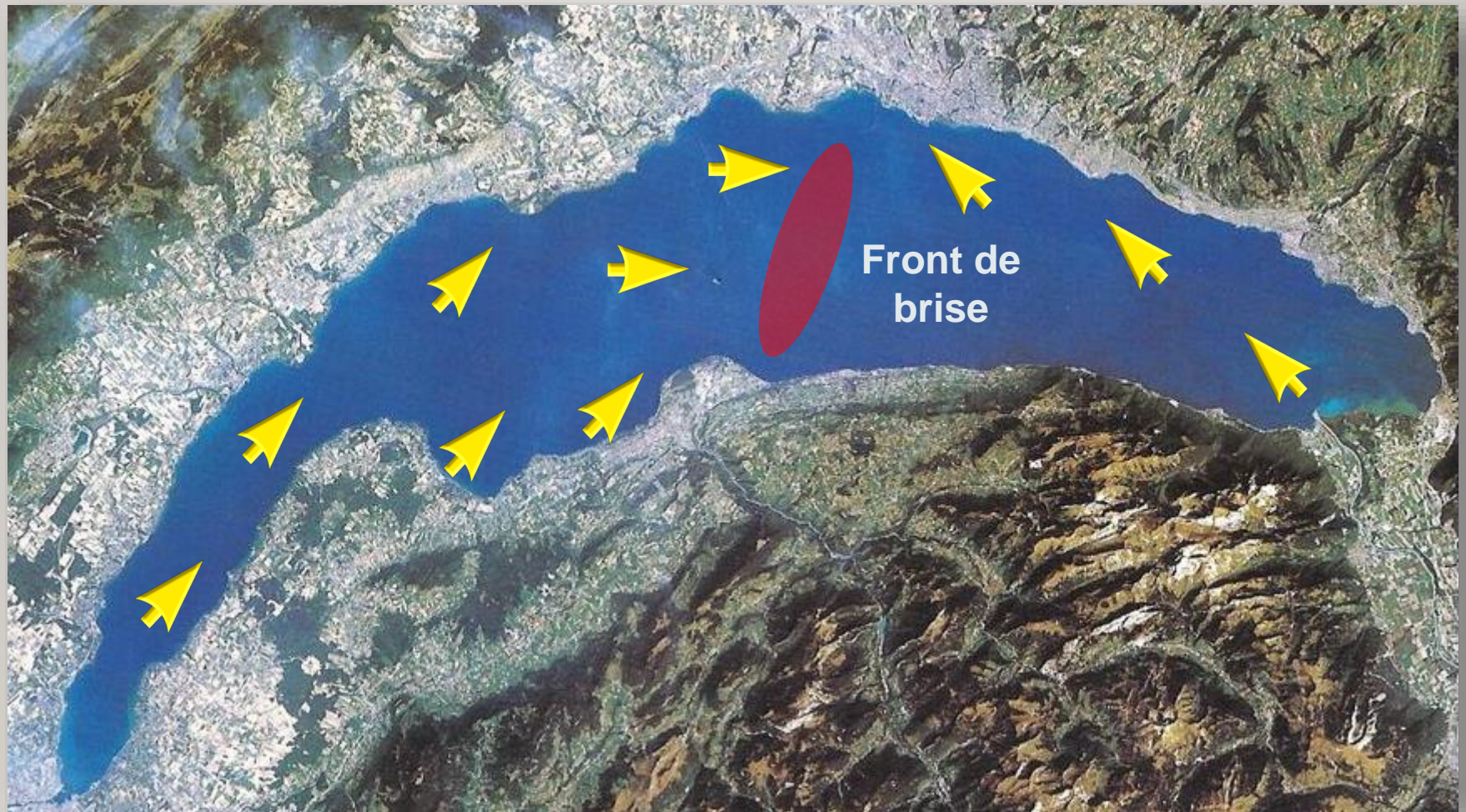
Vent synoptique

Thermique diurne

Faible

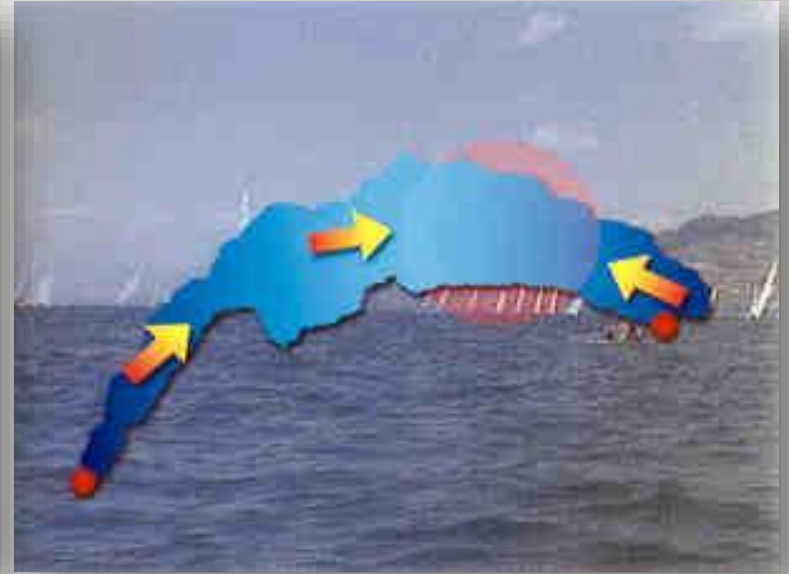


# LE VENT D'OUEST – VARIANTE DE VAUDAIRE





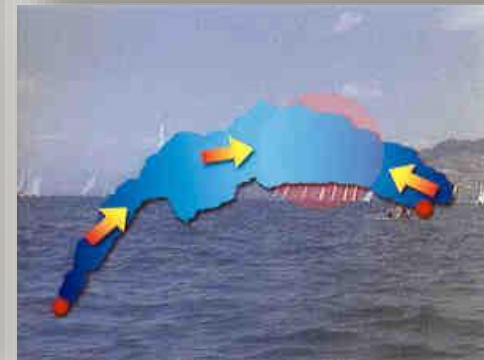
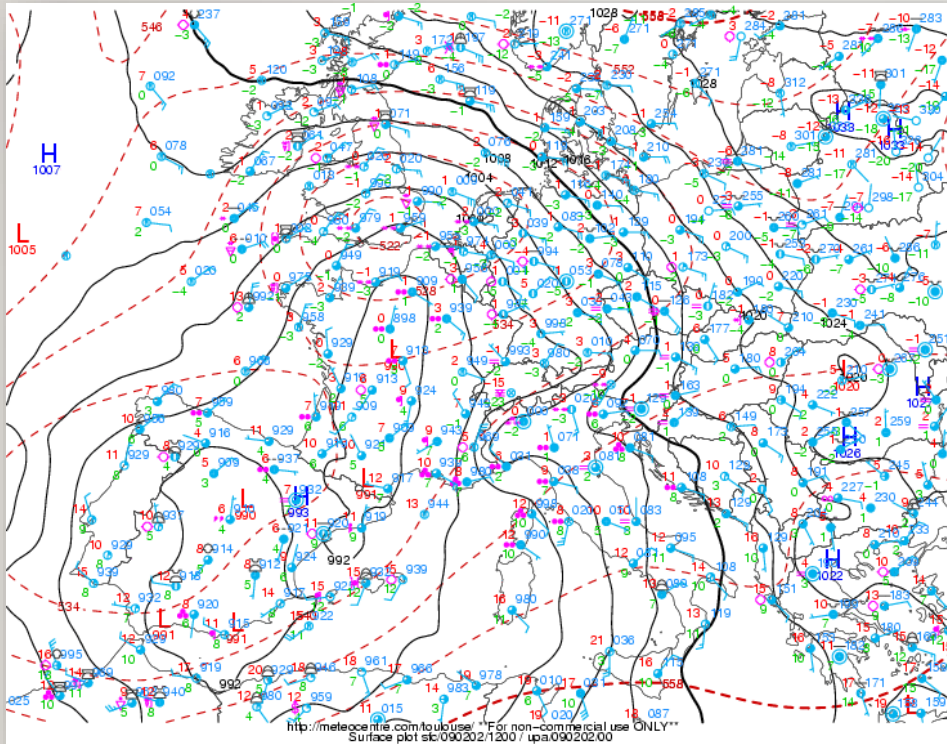
# LA VAUDAIRE



Vaudaire en conflit avec le  
vent d'ouest



# LA VAUDAIRE

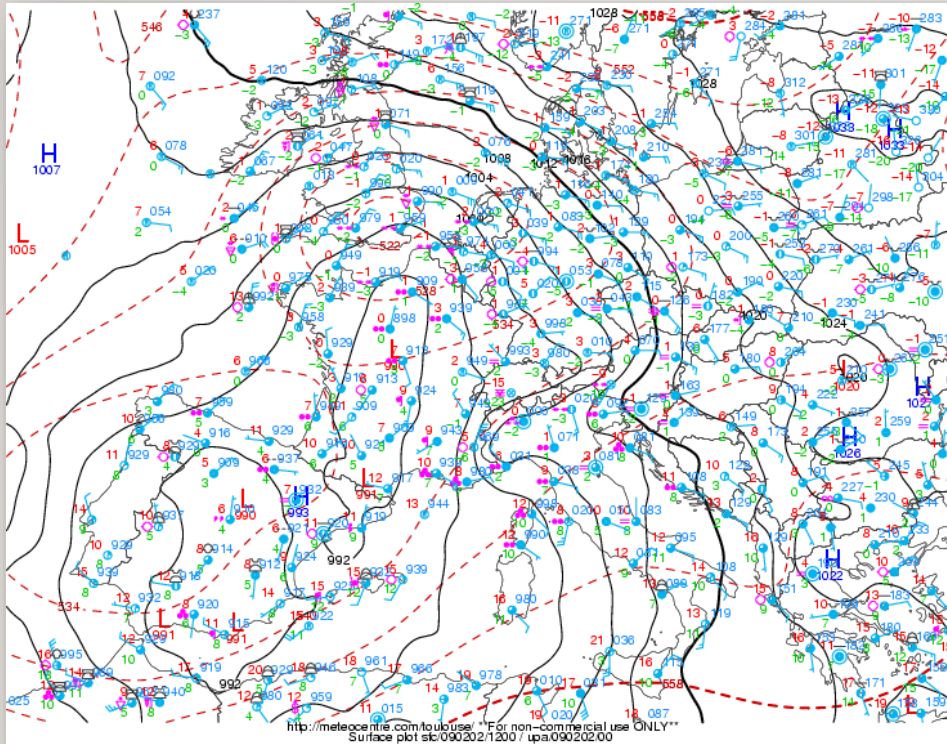


## Situation synoptique:

- Dépression entre golfe de Gascogne, large Portugal et Baléares
- Courant de Sud sur les Alpes

Vaudaire en conflit avec le vent d'ouest

# LA VAUDAIRE



**Autres caractéristiques:**

- Fort courant en altitude
- Suppression entre les versants Sud et les versants Nord des Alpes
- Gradient local de pression (4hPa entre Sion et Pully)

Vaudaire en conflit avec le vent d'ouest



# LA VAUDAIRE – SIGNES PRÉCURSEURS



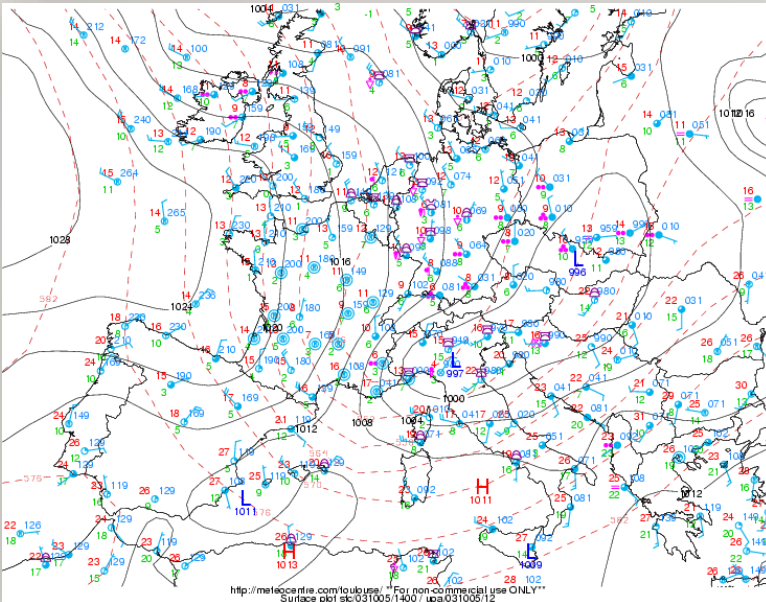


# LA VAUDAIRE DE FOEHN





# LE JORAN



## Situation synoptique:

- Passage d'une dépression sur le Nord de l'Europe.
- Courant de Nord-ouest en altitude

## Caractéristiques:

- Hausse de pressions depuis la France.
- Advection d'air froid



# LE JORAN





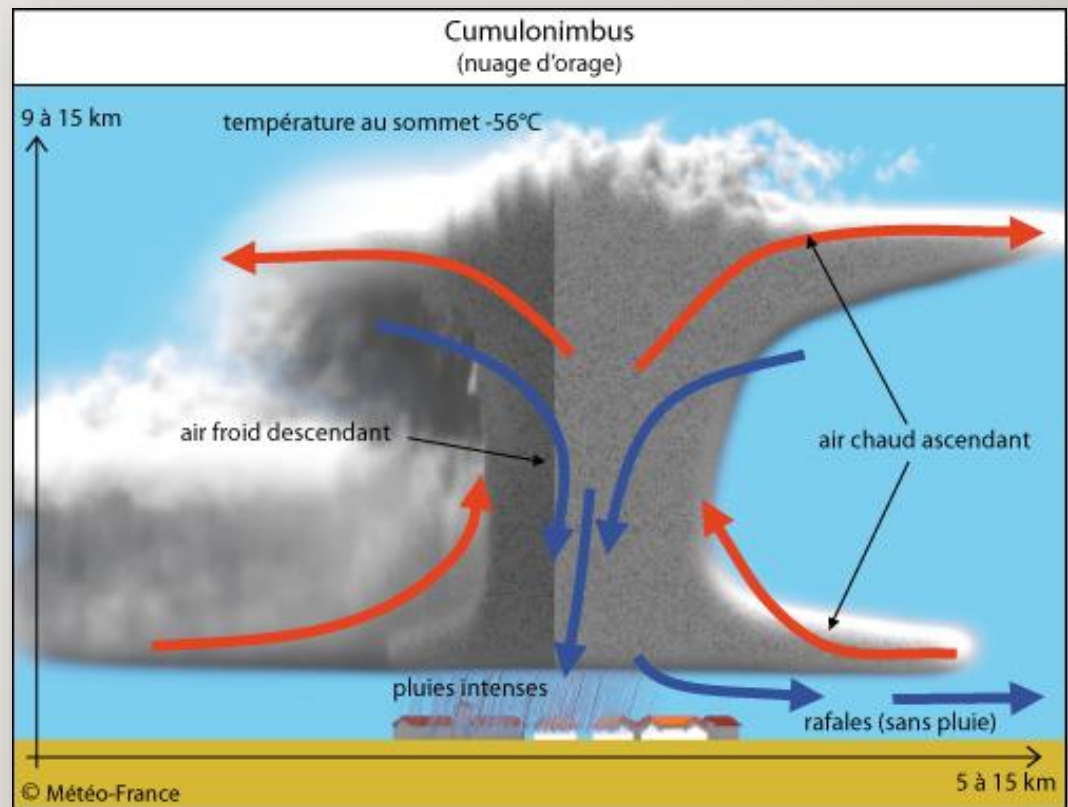
# LES VENTS D'ORAGE



# LES PROCESSUS ORAGEUX

- L'orage:

Se produit dans de l'air instable ou à proximité d'un front froid, avec la formation d'un (ou de plusieurs) cumulonimbus d'orage. Ces derniers évoluent en trois étapes.

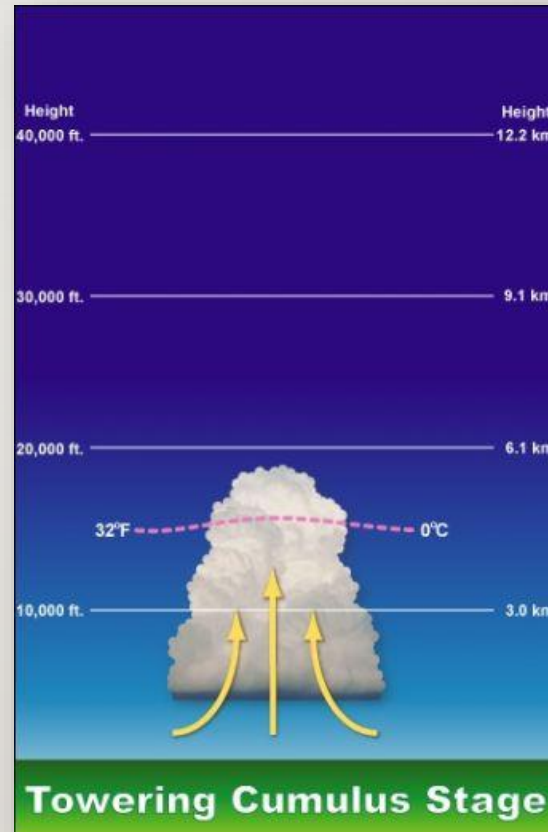


Cumulonimbus d'orage



# LE DÉVELOPPEMENT DES ORAGES

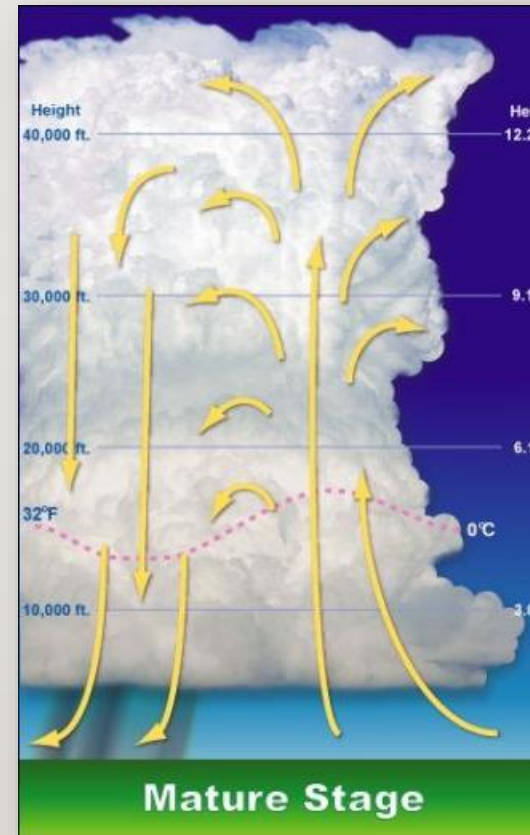
I - Phase de croissance:  
Caractérisée par des vents  
ascendants, cette phase  
s'accompagne de vents  
généralement faibles au sol.



Cumulonimbus d'orage

# LE DÉVELOPPEMENT DES ORAGES

2 -Phase de maturité:  
Accompagnée de précipitations  
et de vents descendants  
(rabattants), cette phase  
s'accompagne de fortes rafales  
jusqu'au sol .



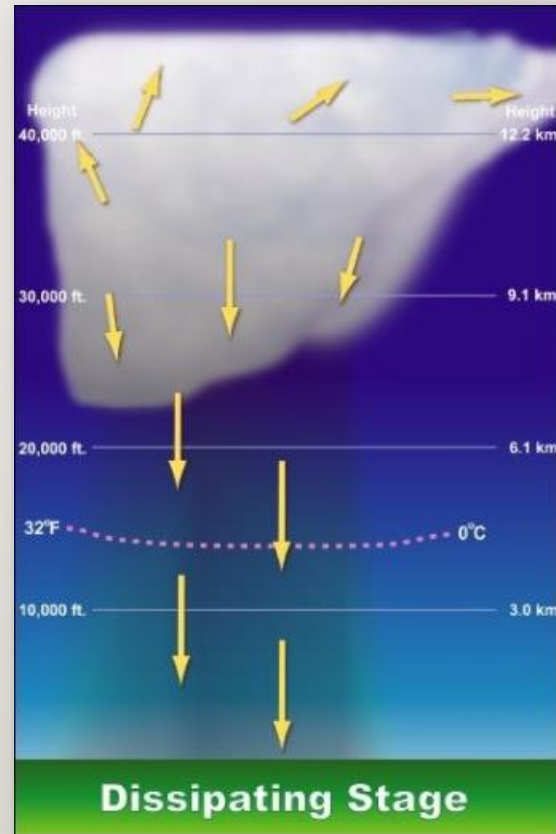
Cumulonimbus d'orage



# LE DÉVELOPPEMENT DES ORAGES

## 3 - Phase de dissipation:

Se caractérise encore par des précipitations mais les rabattants cette fois sont plus faibles .



Cumulonimbus d'orage

# ÉVALUATION DU POTENTIEL

- Une fois la zone de développement d'orages repérée, il faut évaluer le potentiel des orages. Plusieurs facteurs doivent être analysés:
- L'humidité disponible ;
- L'instabilité donnant de l'énergie potentielle de convection disponible (EPCD) ;
- Le cisaillement des vents dans et sous le nuage.
- Les caractéristiques des couches supérieures de l'atmosphère, notamment la présence d'anomalies au niveau de la tropopause



Cumulonimbus d'orage



# LES VENTS D'ORAGE SUR LE LÉMAN





# LES VENTS D'ORAGE SUR LE LÉMAN



MÔLAN

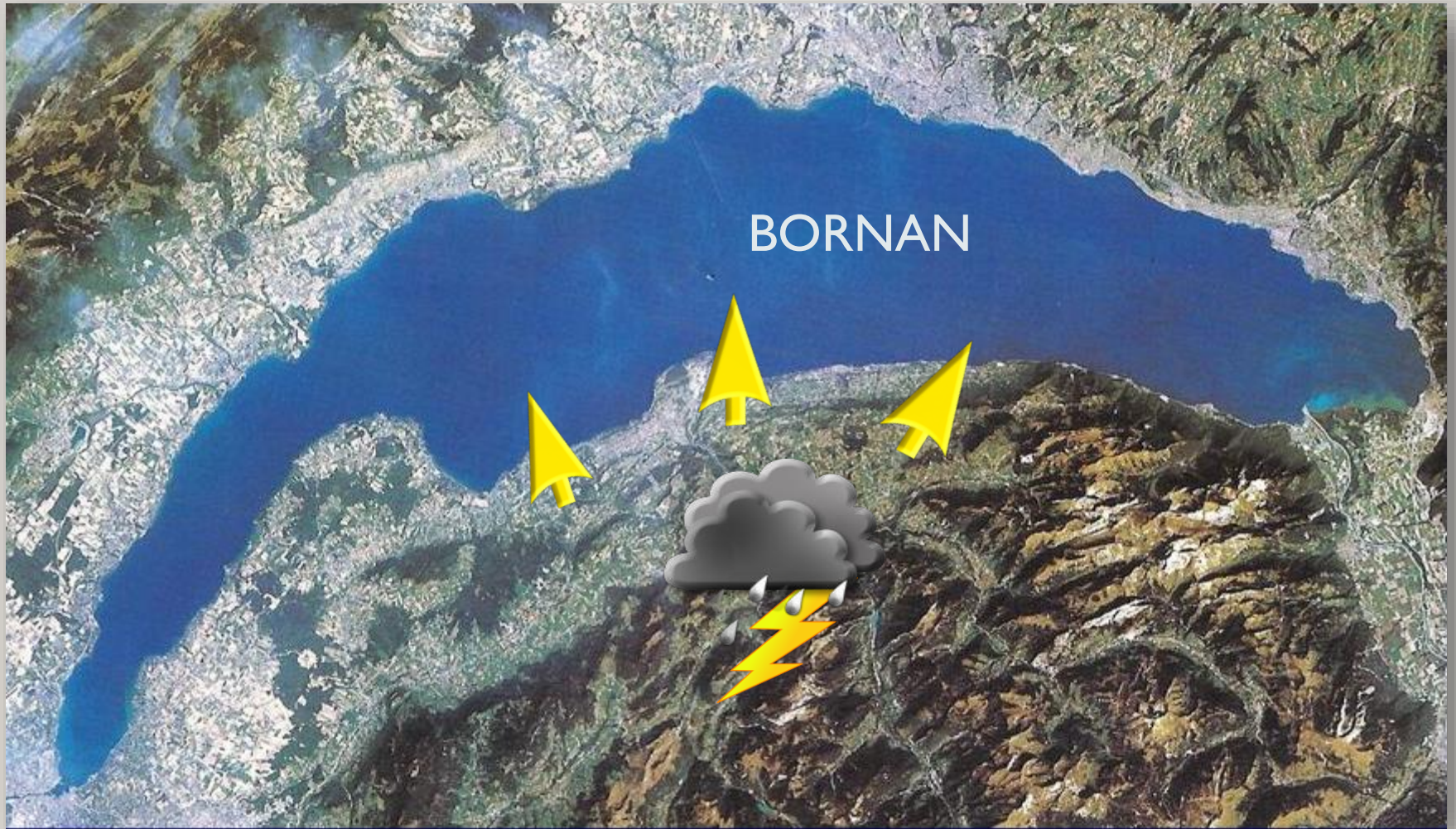


# LES VENTS D'ORAGE SUR LE LÉMAN





# LES VENTS D'ORAGE SUR LE LÉMAN



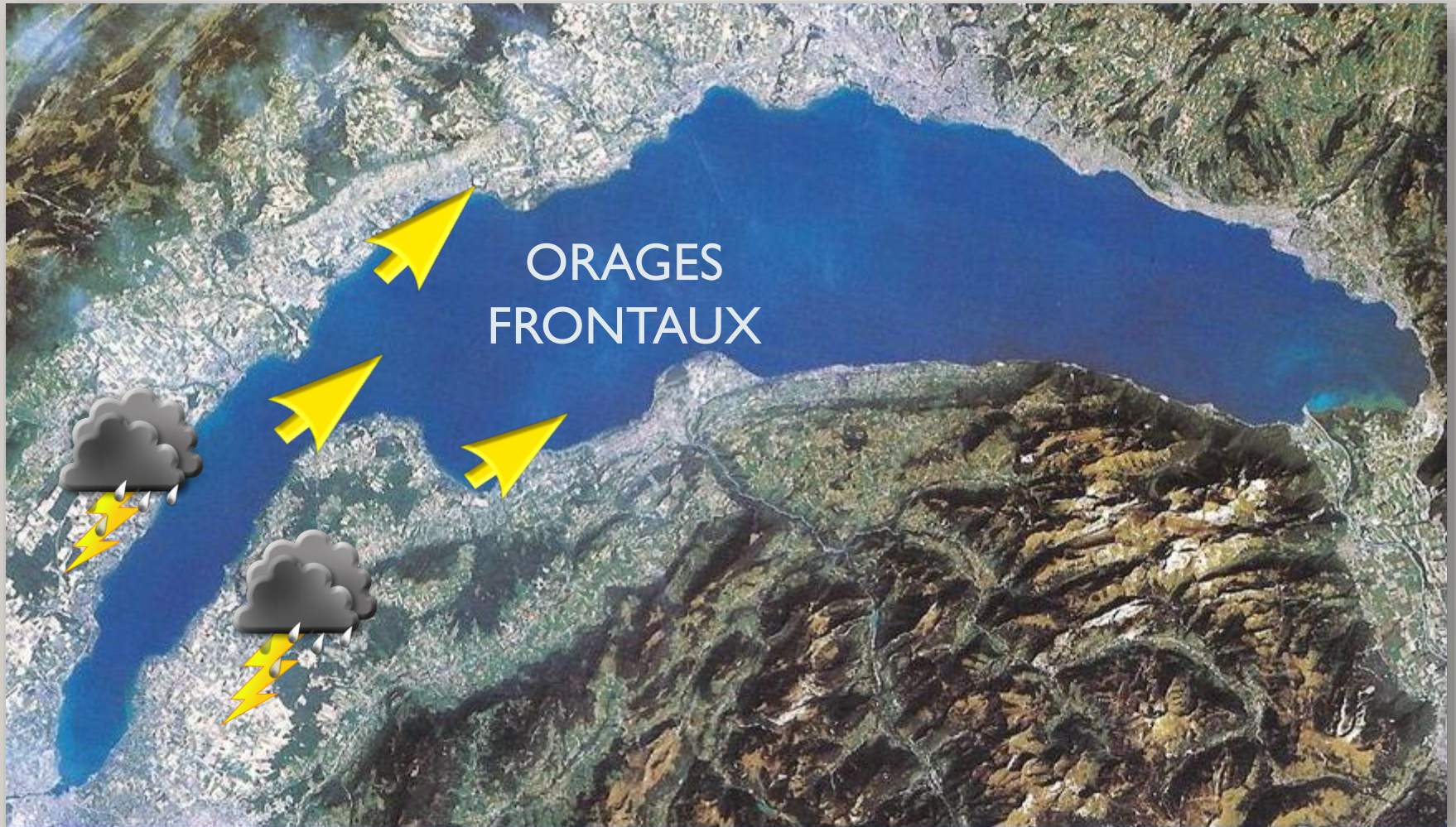


# LES VENTS D'ORAGE SUR LE LÉMAN





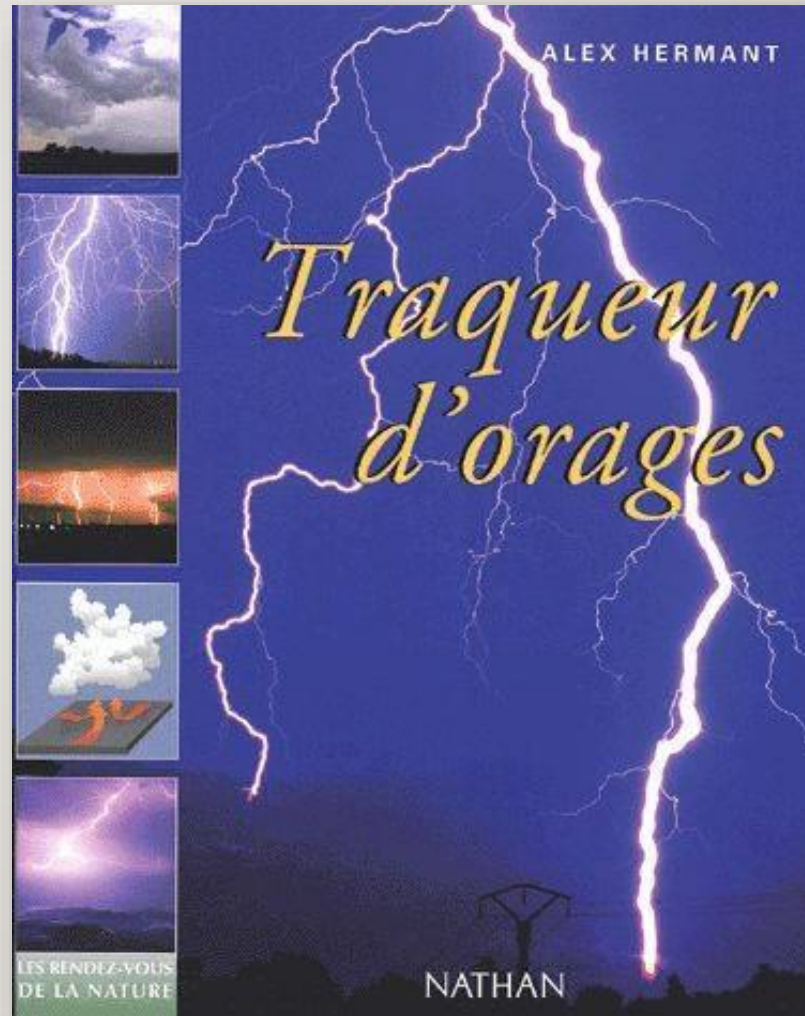
# LES VENTS D'ORAGE SUR LE LÉMAN





# LES ORAGES

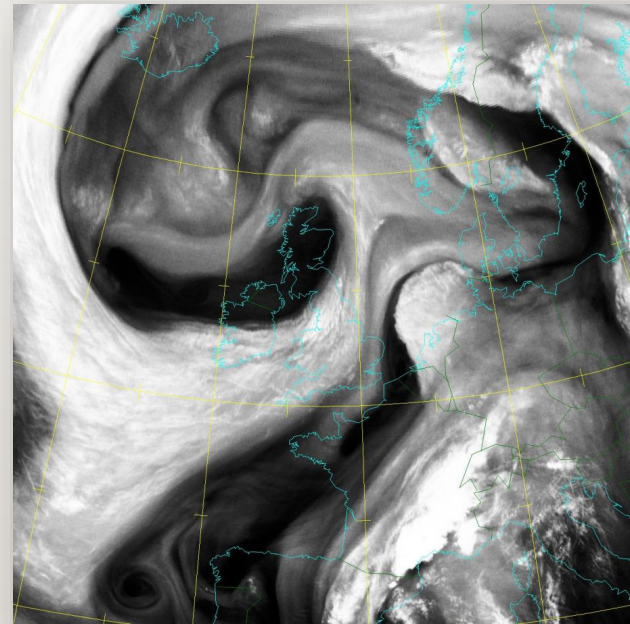
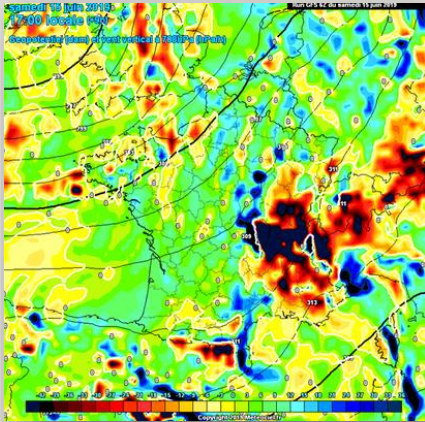
Pour en savoir plus:



# THÉORIE DU TOURBILLON POTENTIEL

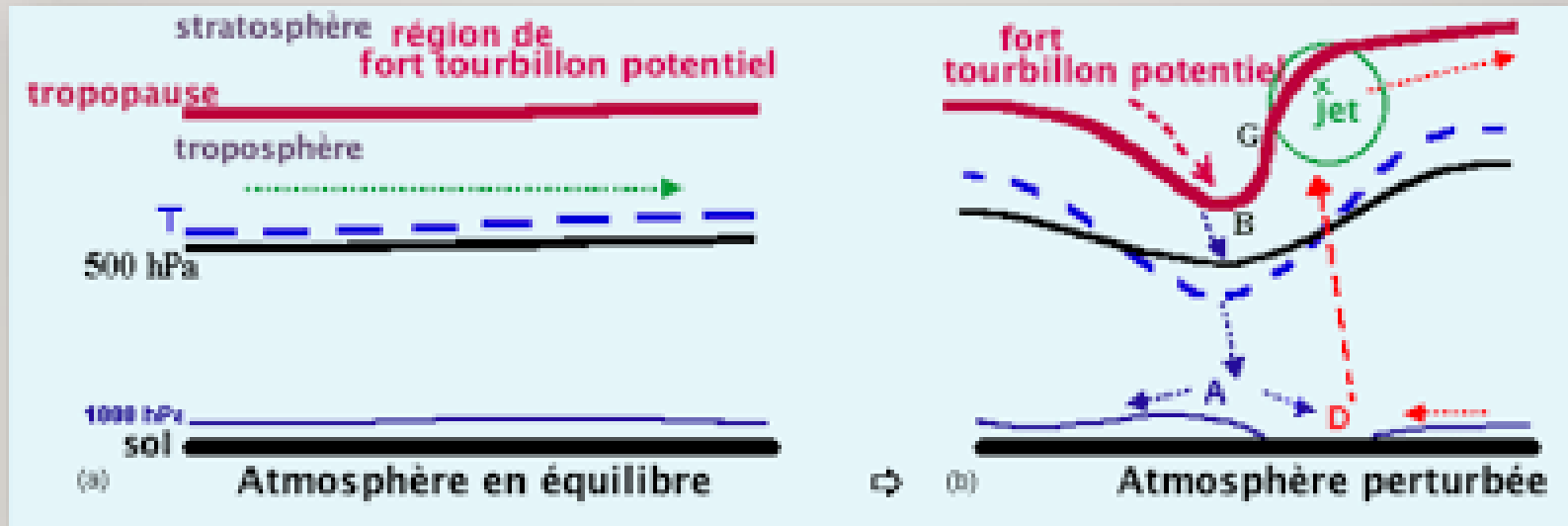


$$TP = \frac{1}{\rho} (2\vec{\Omega} + \vec{\nabla} \wedge \vec{u}) \cdot \vec{\nabla} \theta = \frac{1}{\rho} \zeta^a \cdot \vec{\nabla} \theta$$

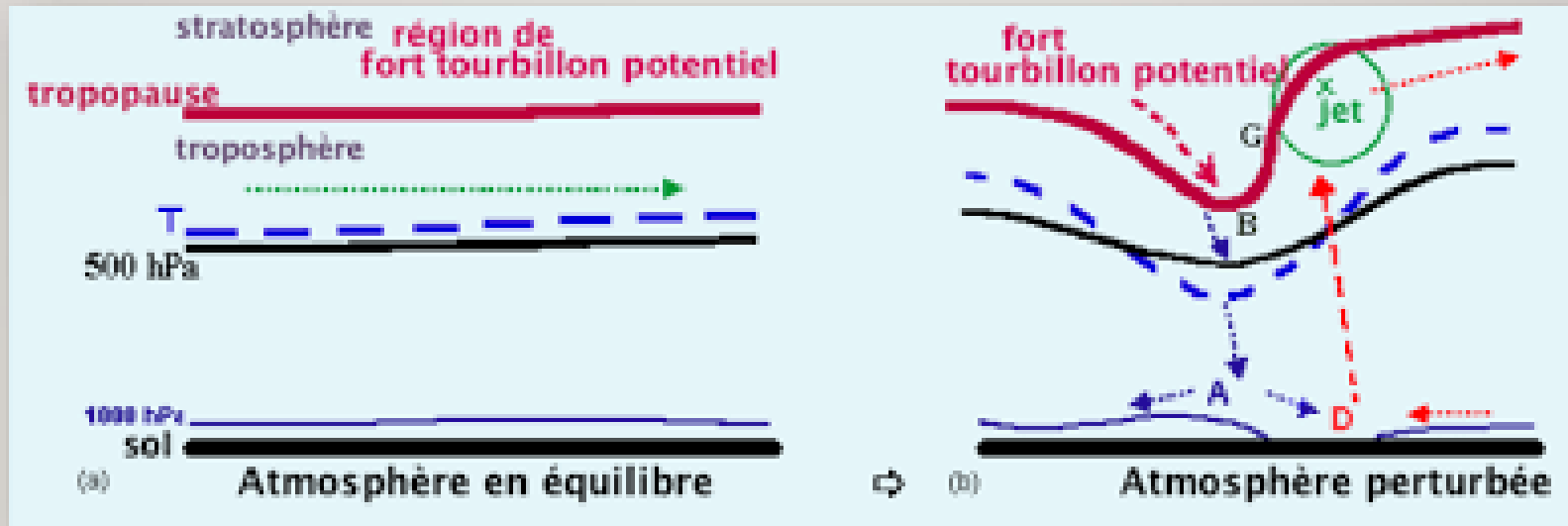




# THÉORIE DU TOURBILLON POTENTIEL



# THÉORIE DU TOURBILLON POTENTIEL



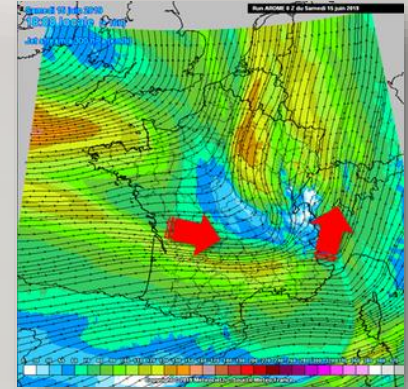
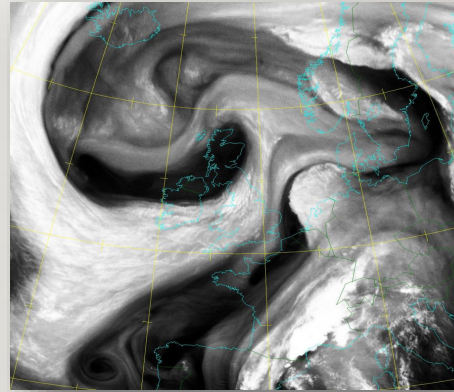
## Avantages:

- Le tourbillon potentiel repose sur des paramètres conservatifs
- Il comporte une signature

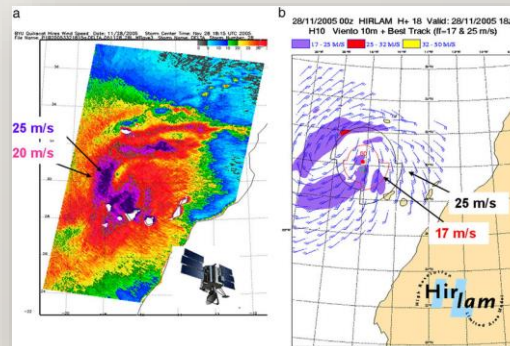


# SIGNATURE DU TOURBILLON POTENTIEL

- Assèchement sur le canal  
vapeur d'eau sur la sortie  
froide du jet stream



- Forts vents à 850 hPa et  
au sol



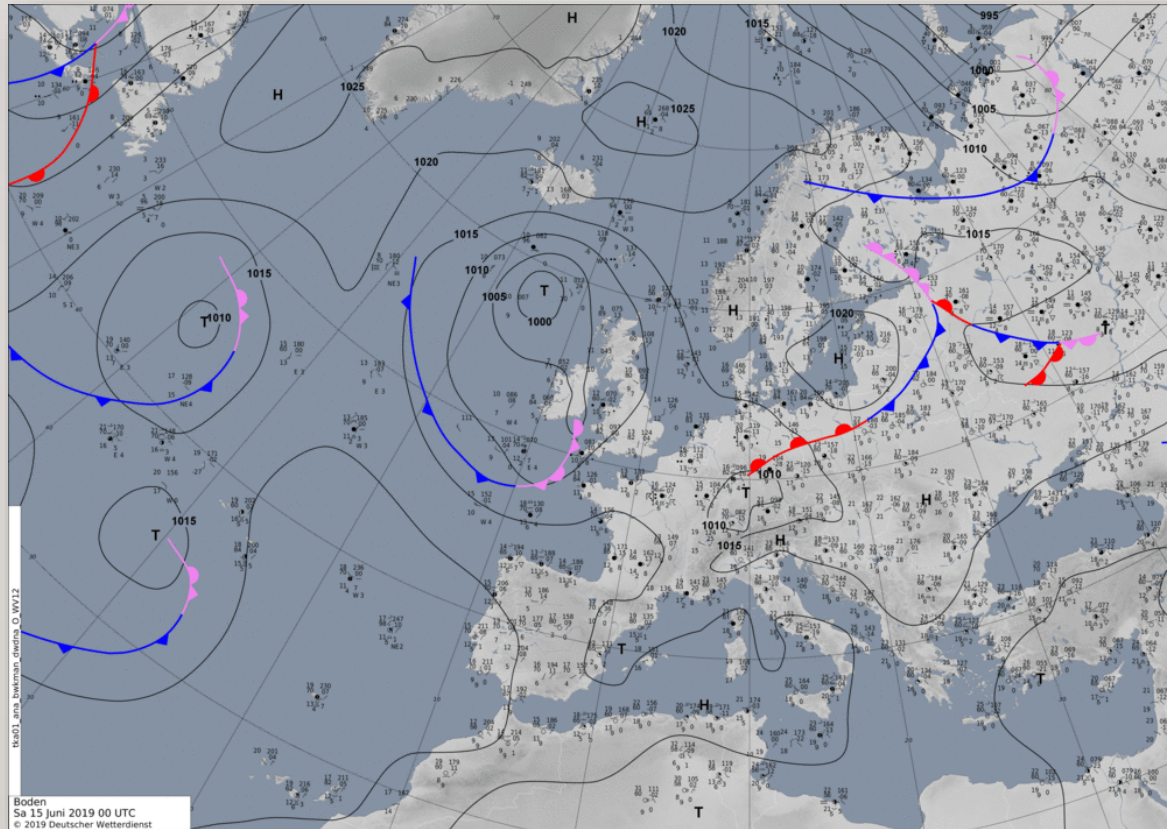
# EXEMPLE DE VENTS D'ORAGE



15 JUIN 2019

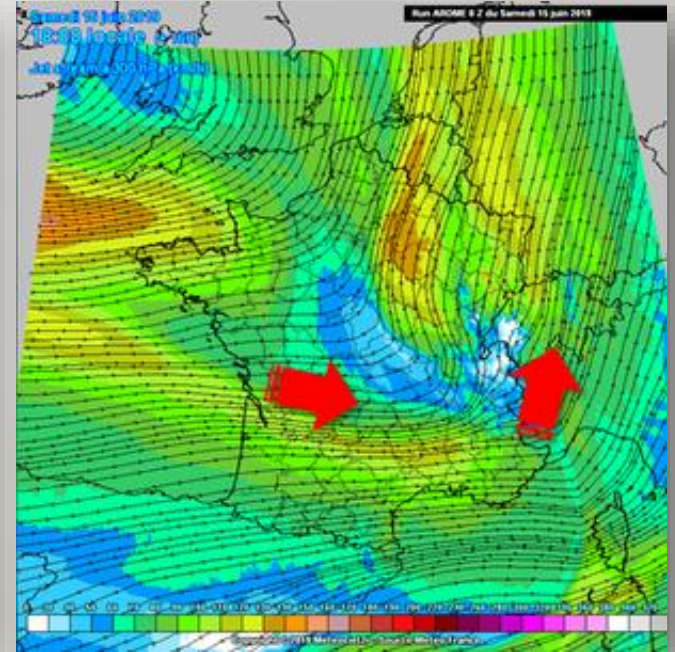
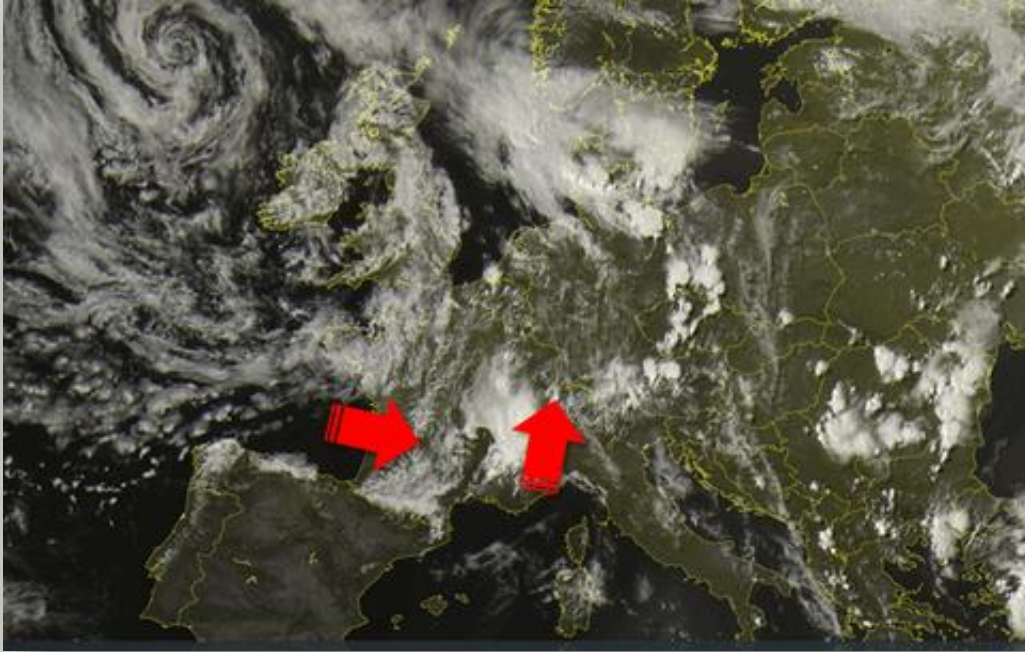


# EXEMPLE DE VENTS D'ORAGE



15 JUIN 2019

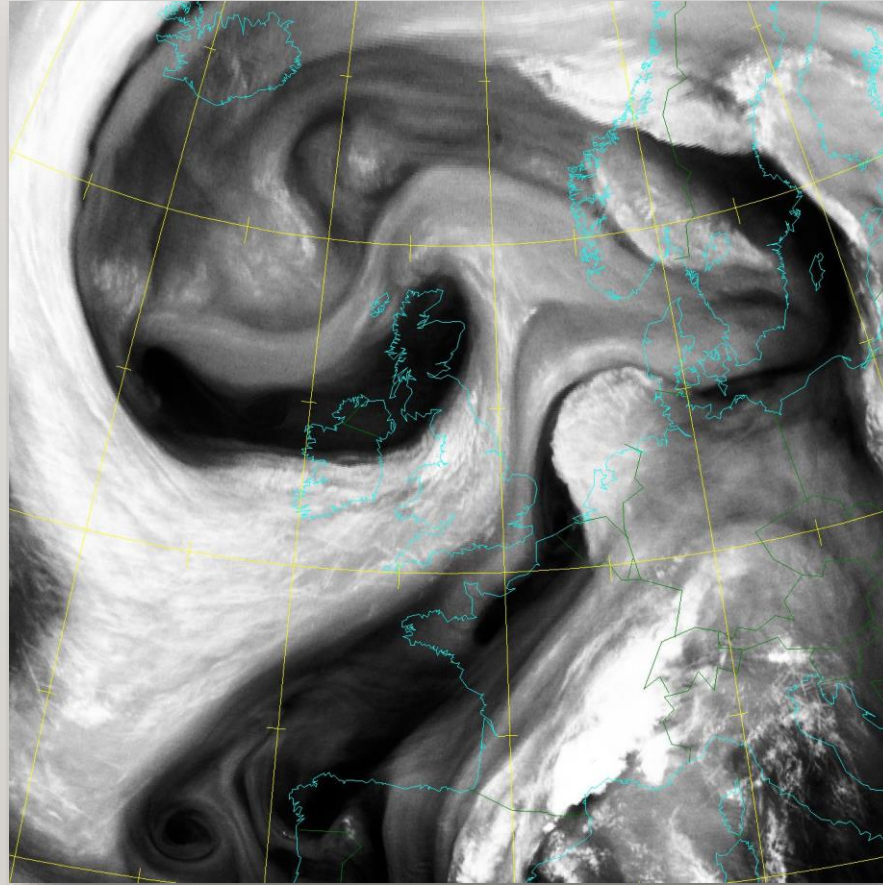
# EXEMPLE DE VENTS D'ORAGE



15 JUIN 2019

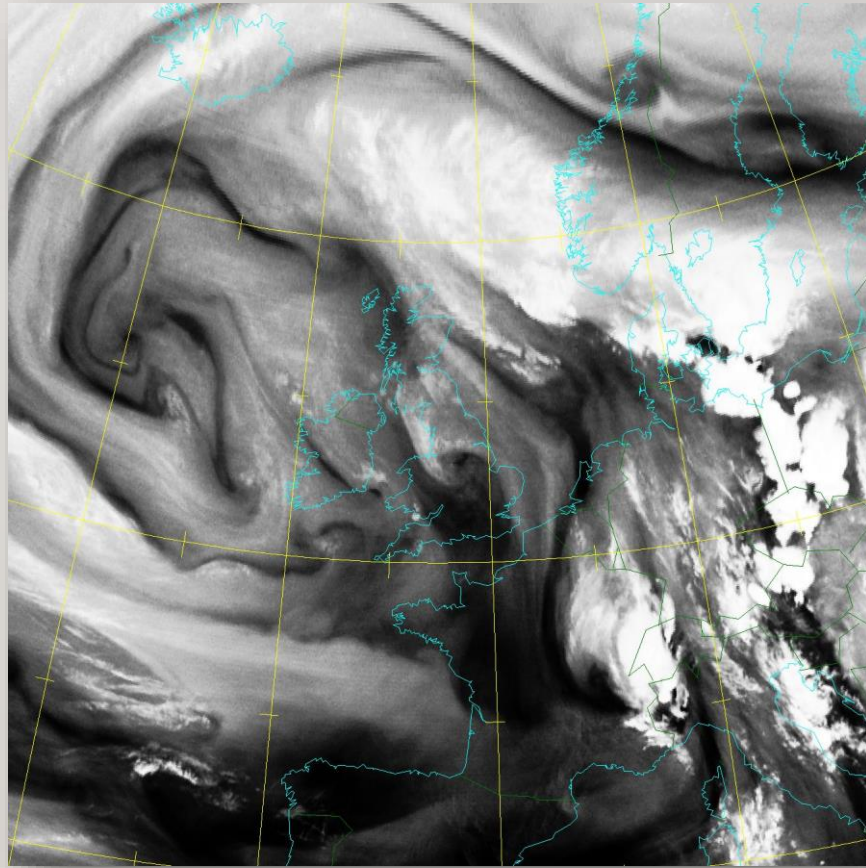


# METEOSAT CANAL WV 7H00 UTC



15 JUN 2019

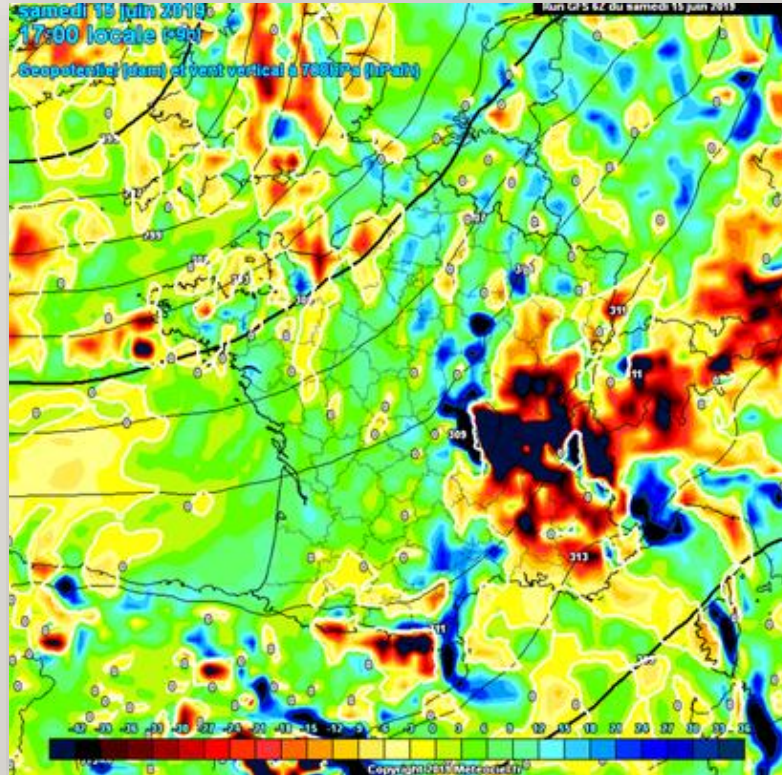
# METEOSAT CANAL WV 16H00 UTC



15 JUIN 2019



# EXEMPLE DE VENTS D'ORAGE



15 JUIN 2019

# EXEMPLE DE VENTS D'ORAGE



15 JUIN 2019



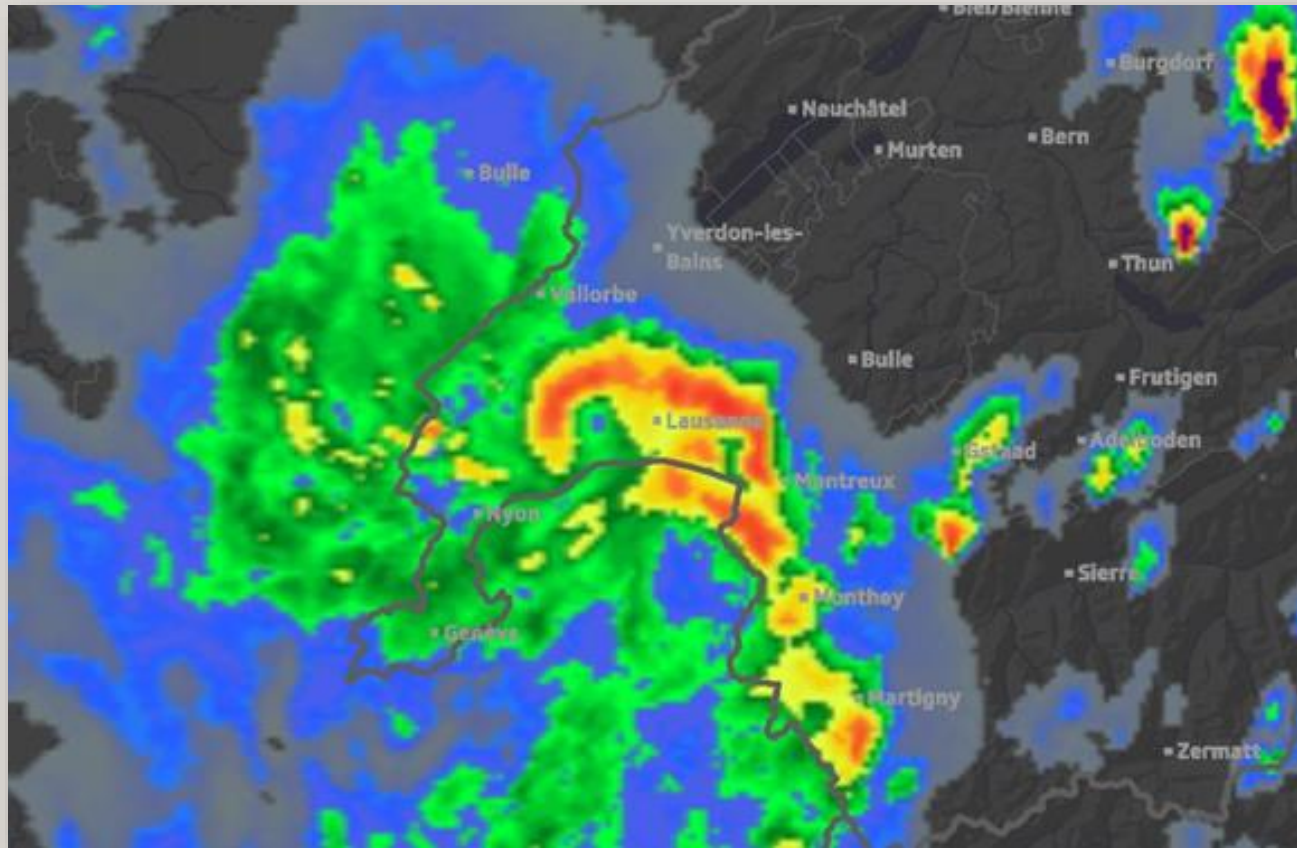
# EXEMPLE DE VENTS D'ORAGE



15 JUIN 2019



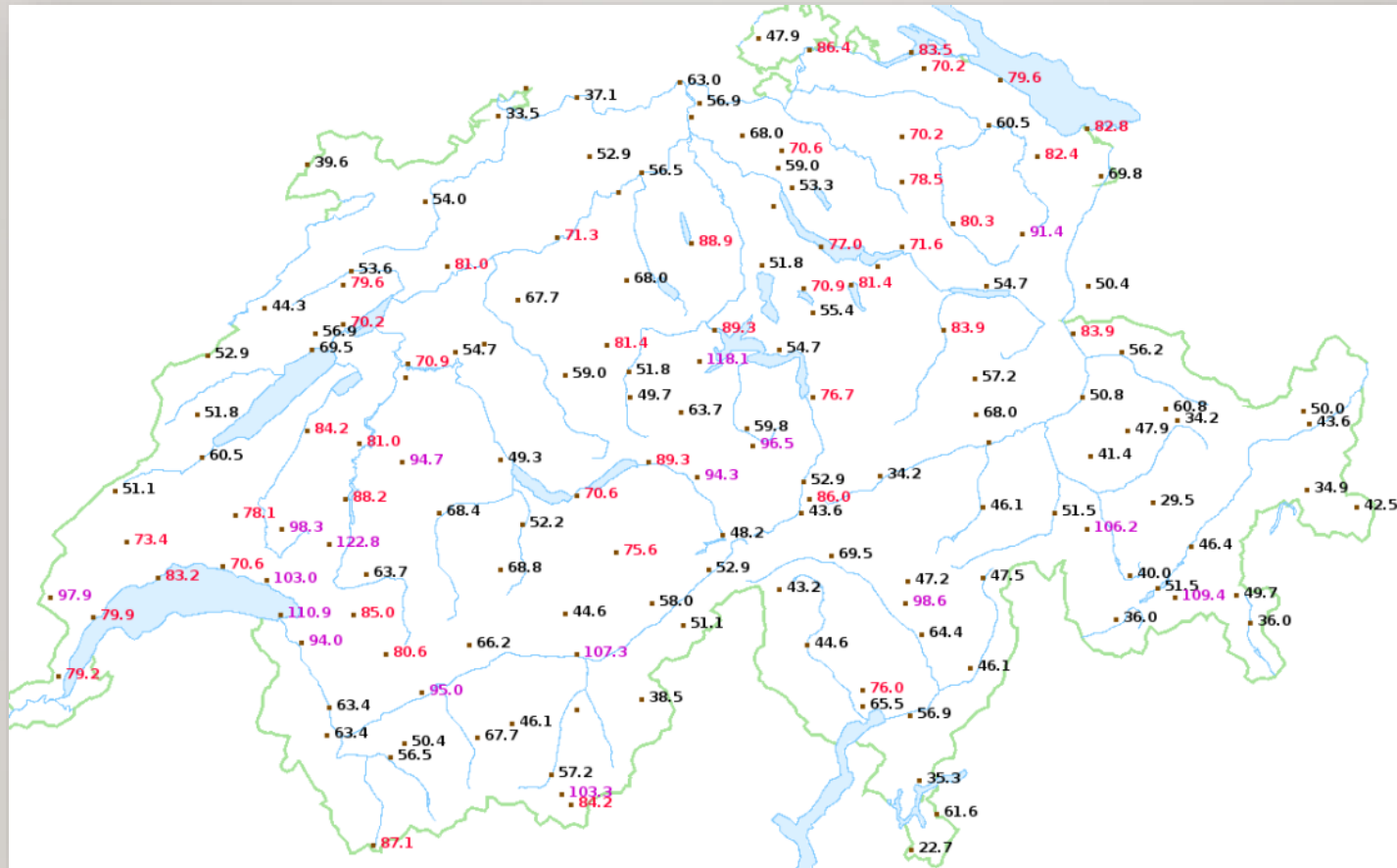
# EXEMPLE DE VENTS D'ORAGE



15 JUIN 2019



# EXEMPLE DE VENTS D'ORAGE



15 JUIN 2019



MERCI DE VOTRE ATTENTION...

