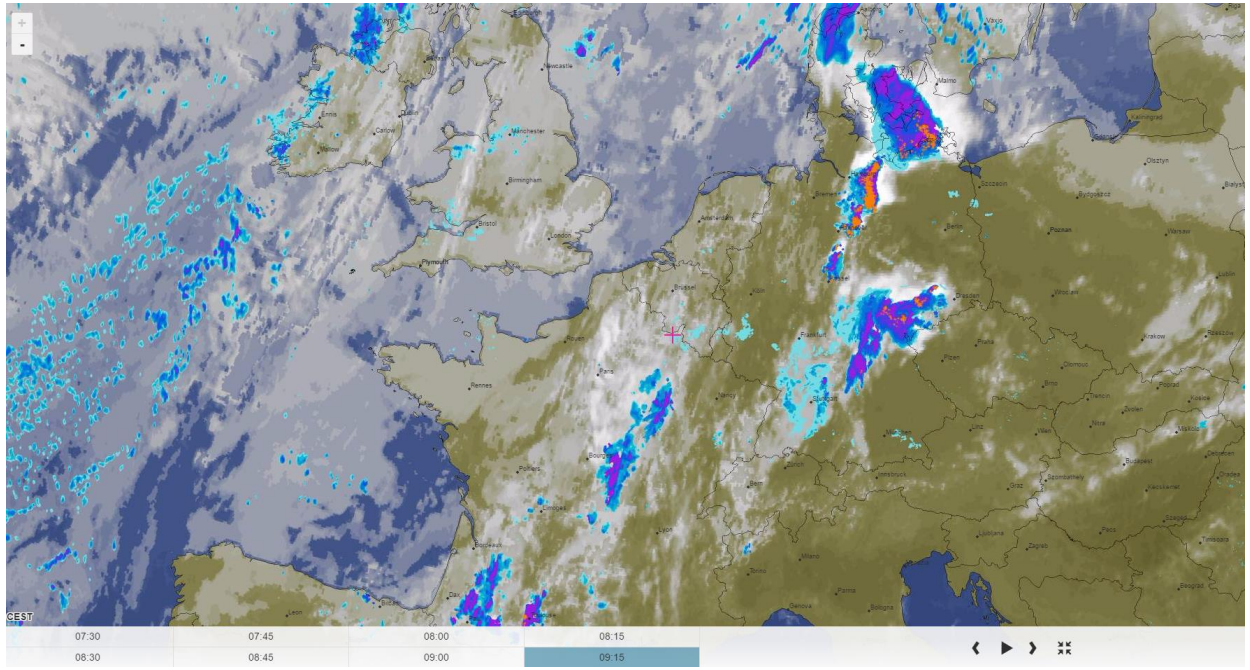
Météo et ULM : Essai méthodologique



Faut-il se jeter sur les excellents logiciels de météo sur PC, Mac ou tablettes pour savoir si la météo est « jouable »?

NON ! Pas tout de suite

Pourquoi?

1- Il faut d'abord parfaitement définir ce que l'on veut faire

- Vol local
- Navigation d'un jour A/R
- Navigation d'un WE
- Voyage de plusieurs jours
- Vers le nord, vers le sud, la mer, les montagnes
- …

2 – **Connaître ET comprendre** l'adéquation entre les paramètres météo et les performances de la machine !

- ça peut éviter de perdre une machine … quand ce n'est pas plus grave

3 – **Définir parfaitement les limites** que l'on s'accorde (pas les mêmes pour tous) en relation avec le point 2 càd, être capable de définir ses propres limites de pilotage en fonction des limites météo que l'on s'accorde!

2 & 3 donneront les paramètres de décision du GO – NO GO!

bmc Biomechanics motion concepts

1- Il faut d'abord parfaitement définir ce que l'on veut faire

- **Quoi que l'on fasse, il existe des invariants méthodologiques valables en toutes circonstances**
  - Sunrise – sunset (pas si anodin que ça)
  - Où sont les fronts (mais c'est quoi un front?)
    - Et donc, comment évoluent les vents?
  - Comment évoluent T°, DP, Dewpoint spread (delta)? Et ce, partout où on veut aller.
  - Quelle est la hauteur des nuages? Et comment peut-on la calculer?
    - Mais c'est quoi des courbes adiabatiques?
  - Quels types de nuages allons-nous rencontrer sur l'ensemble du trajet?
    - Mais c'est quoi un nuage? Comment les classer?
    - Y a-t-il du convectif? (mais c'est quoi?)
  - Que vaut l'altitude-densité? (mais c'est quoi?)
    - Quels en sont les impacts, en général et sur mon ULM en particulier (en fonction de ses caractéristiques)
  - Vais-je devoir tenir compte de facteurs aérologiques locaux?

2- Définir les paramètres du GO – NO GO

Rien de pire que le

« A ta place, moi j'le ferais pas! »,
« crois-en mon expérience »,
« mais… (silence) tu fais comme tu veux… »
…

La décision du GO ne peut provenir que d'une succession de feux verts validés de manière logique!
Les croyances n'ont pas cours ici!

A ce stade, il est important de se rappeler ce que veut dire « expérience »

- scientifique?
- empirique?
- culturelle?

A la base: toujours de l'observation (des pros, des amateurs, des moustachus, …)
Ensuite… dictons populaire?, modélisation?, lois générales?...

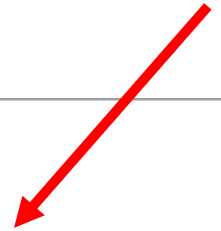
/! Faire 10.000 fois la même chose ne donne pas nécessairement de l'expérience

La compétence doit primer sur l'expérience (terrain) et la connaissance (théorie)! Le plus difficile à comprendre pour beaucoup de moustachus de tous bords dans toutes les disciplines 😉. La compétence ne vient pas que par l'expérience, encore faut-il débriefer ce que l'on fait pour lui donner un sens

2- Définir les paramètres du GO – NO GO … suite

Ne pas confondre expérience et compétence
(référence au cadre européen de certification)

8 niveaux de compétences! (valable pour tout: histoire de l'art, plomberie, médecine, jardinage… pilotage)
Arrêtons-nous aux niveaux supérieurs (6 7, 8)
Pour l'aviation ce serait du niveau 6 (comme les infirmières par exemple)



gérer des activités complexes, incluant des responsabilités au niveau de la prise de décisions dans des contextes imprévisibles	gérer et transformer des contextes complexes, imprévisibles et qui nécessitent des approches stratégiques nouvelles	démontrer un niveau élevé d'autorité, d'innovation, d'autonomie, d'intégrité scientifique ou professionnelle et un engagement soutenu vis-à-vis de la production de nouvelles idées ou de nouveaux processus dans un domaine d'avant-garde de travail ou d'études, y compris en matière de recherche

Bref, ce qu'on appelle « **facteur humain** » peut se résumer en « **totale incompétence à l'instant T à gérer une situation particulière** », alors que la connaissance est peut-être présente et l'expérience aussi! (ça fait peur quand vous avez à subir ce genre de situation sans pouvoir réagir) (tunnel)

2- Définir les paramètres du GO – NO GO … suite

On peut suivre la logique méthodologique des NOTAMs dans un log de navs, ou encore les AIP, à savoir:

- Données d'aérodromes (décollage)
- Données « en route » avec plusieurs routes possibles si nécessaire
- Données d'aérodromes (atterrissage)

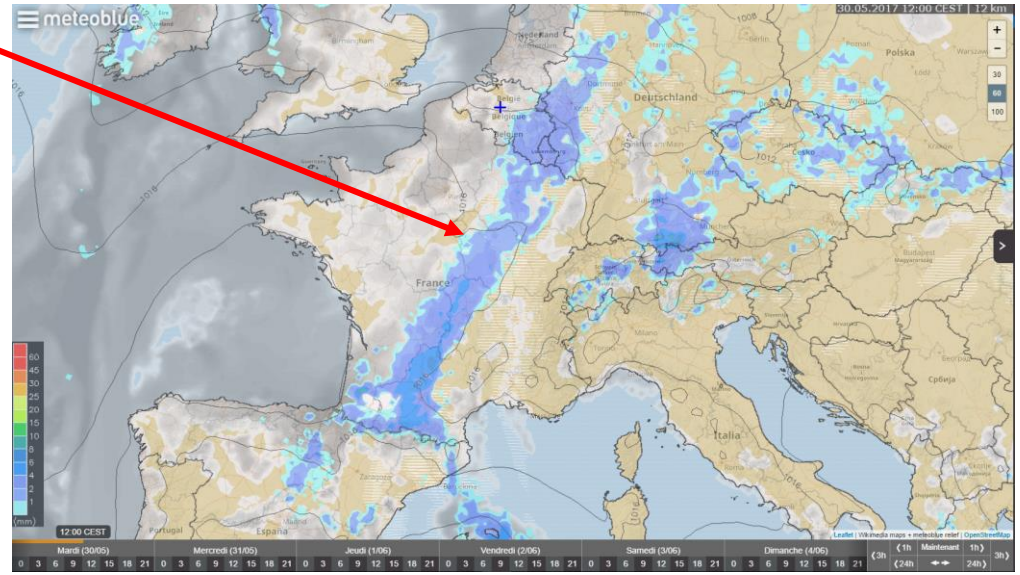
Il apparaît « normal » que les 3 groupes de données météo soient OK pour avoir un GO!

Mais, pour que cela ait du sens, il est intéressant de partir du général vers le local

Donc , évolution:

- Des fronts chauds , froids, occlus
- Des types de nuages
- Des pressions
- Des vents
- Des taux d'humidité
- Des énergies en présence (CAPE, Lifted Index, …)
- Des températures
- De la densité de l'air (altitude –densité)

Va-t-on traverser ça?



3 – Outils d'investigation:

- Officiels
  - METAR – TAF – SIGMET – TEMSI – WINTEM (**mais tout ça est largement insuffisant**)
  - Bulletins météo des organismes officiels (Belgocontrol, équivalents étrangers)
  - ATIS
- Images satellites et radars
- Logiciels spécialisés
- Autres (téléphone AD, instituts météo…) si nécessaire

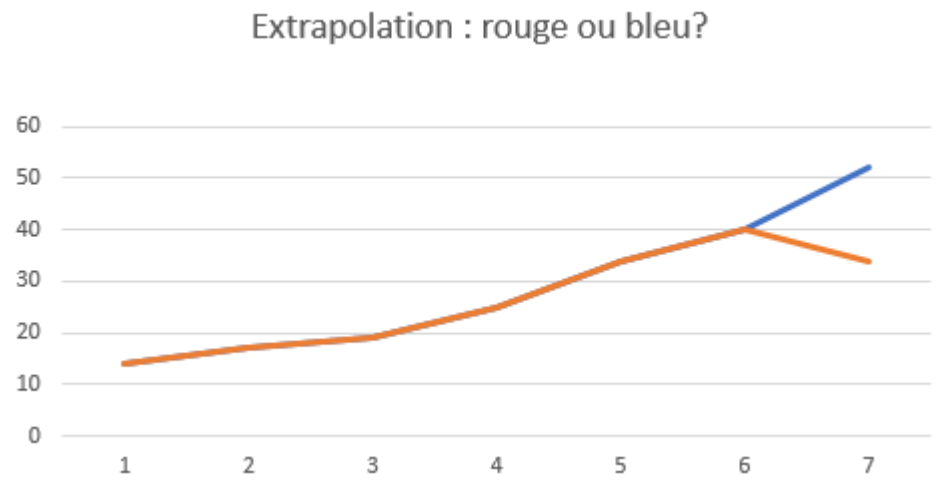
Une règle de base: **toujours avoir les données les plus récentes**

- ✓ **vers où on va**
- ✓ **D'où on vient** (si on doit faire demi tour)

4 – Fiches météo mémo (qui peuvent servir de check list)

- Fiches AD
- Fiches « en route »

Remarque:
La démarche intellectuelle consiste toujours à faire de l'extrapolation (la même qu'en bourse par exemple)



Deux points essentiels:

1- conditions de décollage/atterrissage

2- Plafond disponible

Check METEO Fiche AD

Navigation	AD départ	AD arrivée	GO	NO GO
Nombre de points de contrôle (= nombre de fiches "en route")				

Départ/Arrivée

Altitude-densité			
Distance roulage			
Praticable			
Vent			
Vitesse			
Direction			
Dewpoint spread		Rem: 1° ~500 ft (base potentielle des nuages)	
Plafond réel			
Couverture nuageuse			

Remarques:

Check AD EBBY

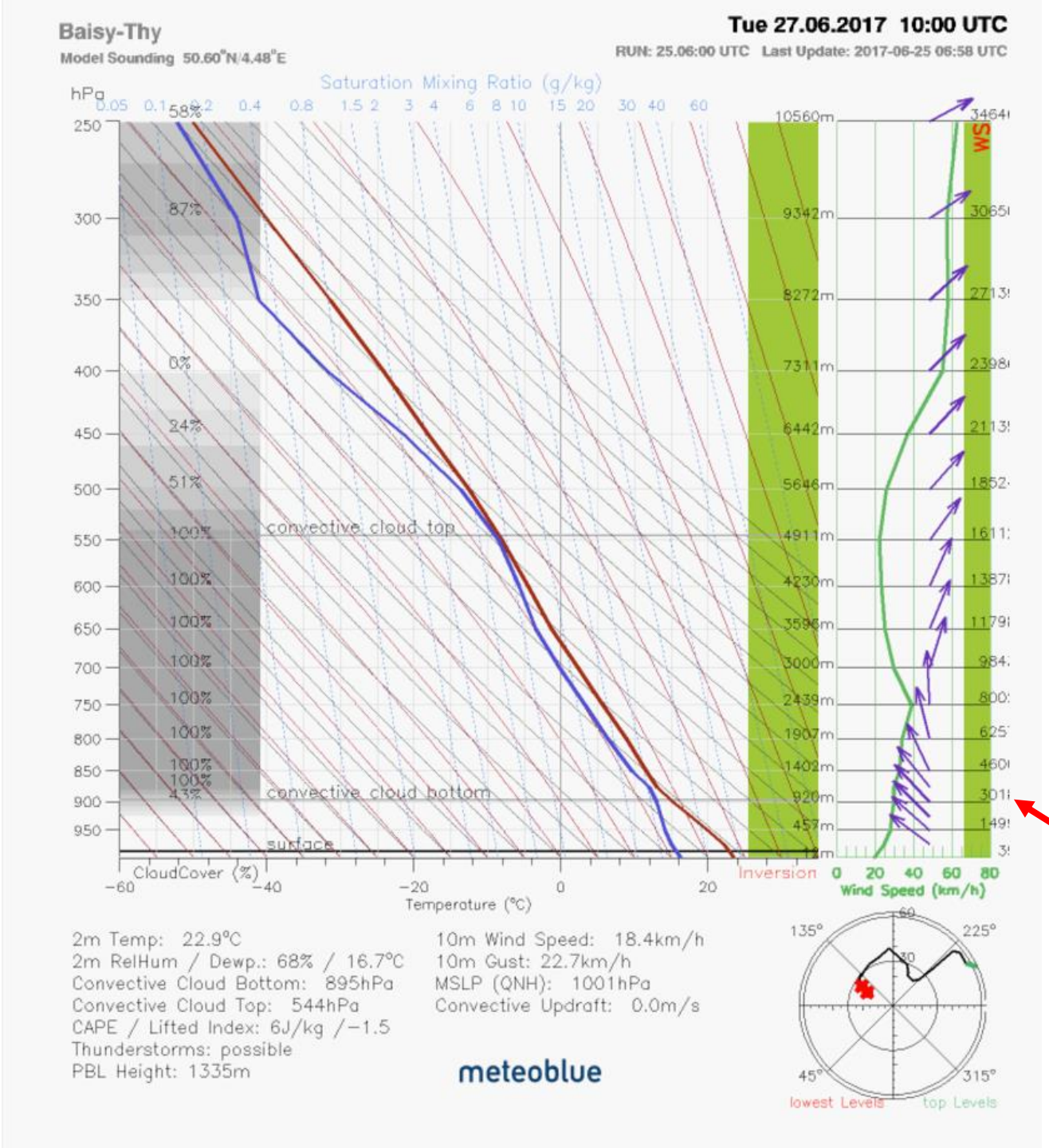
- **Dewpoint Spread** : 22.9° – 16.7° = 6.2°

- Base estimée : 500 ft par degré
- Donc = **3000 ft**

- **Relative Humidity:** 68% (~70%)
- (100% - 70% = 30%)
- 5% = 500 ft =>
- **30% = ~ 3000 ft**

Identité !!!

- **Wind speed** : **18.4 km/h (<10 kt)**
- **Gust** : **22.7 km/h (~12 kt)**



Get Meteo: Brussels South Charleroi Airport (EBCI)

EBCI 50°27'33"N/4°27'14"E

App AutoDens (gratuit Ipad Iphone)

Change >

Temperature	Dewpoint		
19	13	°C	°F

Help	Elevation		
	614	ft	m

Barometric Pressure (QNH)			
ⓘ	1013.89	hPa	in HG

Density Altitude	Pressure Altitude
1403 ft	596 ft

QFE	rel. Humidity	Air Density
992 hPa	68.2 %	1.176 kg/m3

~ 70% rel. Humidity

5% = ~500 ft => (100-70)= 30% = ~ 3000ft

Nearest METAR:

Charleroi / Gosselies, Belgium - EBCI 251820Z 27009KT 230V310 9999 FEW028 BKN038 19/13 Q1014 NOSIG

6° (Dewpoint Spread) = ~3000 ft !

Exemple d'un ULM avec une distance de roulement (au niveau de la mer) d'environ 200 mètres à une vitesse de 80km/h

Tableau indiquant la distance de roulement en fonction de l'altitude et de la température

Nota : la précision des calculs est à la dizaine de mètres et pas au mètre.
Les chiffres sont à prendre en compte comme des ordres de grandeur.

Altitude pression(en ft - en mètres)	θ = 0°C	10°C	20°C	30°C	40°C
niveau de la mer	200 mètres	216	233	252	272
1 000 - 305	224	242	262	282	305
2 000 - 610	248	268	290	313	338
3 000 - 914	273	295	318	344	371
4 000 - 1219	297	321	346	374	404
5 000 - 1524	382	412	445	481	519
6 000 - 1829	418	452	488	527	569
7 000 - 2134	455	491	530	573	618
8 000 - 2438	491	530	573	618	668

Vitesse propre

La vitesse propre (VP) est supérieure à la vitesse indiquée au badin), donc les vitesses sol sont majorées d'autant.

+1% par tranche de 5% / degré ISA

Exemple :

+ 6% de la Vitesse Propre à 3 500ft
+ 7% de la Vitesse Propre à 4 500ft
+ 9% de la Vitesse Propre à 5 500ft
+10% de la Vitesse Propre à 6 000ft
+11% de la Vitesse Propre à 6 500ft
+12% de la Vitesse Propre à 7 500ft
+14% de la Vitesse Propre à 8 500ft
+16% de la Vitesse Propre à 9 500ft

Importance de l'altitude-densité

Très important à l'atterrissage!!!

La vitesse propre augmente avec l'altitude (Z), de +1% par 600ft.
La vitesse propre augmente avec la diminution de la température.

Performances au décollage et à l'atterrissage (AEROVFR.com)

Quelques chiffres à mémoriser pour compléter un manuel de vol imprécis, si la piste semble limitative…

Avec des manuels parfois incomplets ou imprécis, concernant des avions « anciens », il devient difficile de calculer avec précision les performances au décollage et à l'atterrissage, hormis quelques cas donnés en exemples par le manuel de vol en faisant varier l'altitude, la masse, la température ambiante, voire le vent. Dans une brochure, la CAA anglaise donne des règles de base pouvant être utiles pour compléter l'analyse.

- **Augmentation de la masse de l'appareil de 10%** (par rapport à une masse donnée) : la distance de décollage jusqu'au passage d'un obstacle de 15 m de hauteur sera augmentée de **20%** (facteur 1,2) tandis que la distance d'atterrissage après le passage des 15 m de hauteur sera augmentée que de **10%** (1,1).

- **Augmentation de l'altitude de 1.000 ft :** distance de décollage augmentée de **10%** (1,1) et distance d'atterrissage augmentée de **5%** (1,05).

– **Augmentation de la température ambiante de 10°C :** distance de décollage augmentée de **10%** (1,1) et distance d'atterrissage augmentée de **5%** (1,05).

- **Herbe sèche (20 cm maximum) sur sol ferme :** distance de décollage augmentée de **20%** (1,2) et distance d'atterrissage augmentée de **15%** (1,15). Dans certains cas, de l'herbe haute peut diminuer la distance d'atterrissage mais ne pas compter dessus…

- **Herbe humide (20 cm maximum) sur sol ferme :** distance de décollage augmentée de **30%** (1,3) et distance d'atterrissage augmentée de **35%** (1,35). A l'atterrissage, sur herbe rase et très humide, les distances de freinage peuvent être augmentées jusqu'à **60%**…

- **Piste en dur « mouillée » :** distance d'atterrissage augmentée de **15%** (1,15).

- **Piste en pente de 2% :** distance de décollage augmentée de **10%** (1,1) dans la montée et distance d'atterrissage augmentée de **10%** (1,1) dans la descente.

- **Composante arrière de vent de 10% de la vitesse de rotation :** distance de décollage augmentée de **20%** (1,2) et distance d'atterrissage augmentée de **20%** (1,2).

- **Sol mou ou contaminée (neige) :** distance de décollage augmentée de **25%** au moins (1,25) et distance d'atterrissage augmentée de **25%** au moins (1,25).

Si plusieurs facteurs se conjuguent (herbe, pente, vent), il faut… multiplier les facteurs (1,1 x 1,2 x 1,3…) entre eux. Si vous n'avez pas toutes les données, prendre en compte un facteur de 1,33 pour la distance déclarée au décollage et 1,43 pour la distance d'atterrissage. ◆ ◆ ◆
Source : CAA

Points critiques à connaître en permanence en fonction de l'heure et du lieu de passage, y compris derrière soi s'il faut faire demi tour (point de non retour par exemple)

Il faut donc définir les points de contrôles en fonction:

1- des fronts (à traverser ou contourner)

2- du relief

Check METEO Fiche "En route"

Navigation	AD départ	AD arrivée

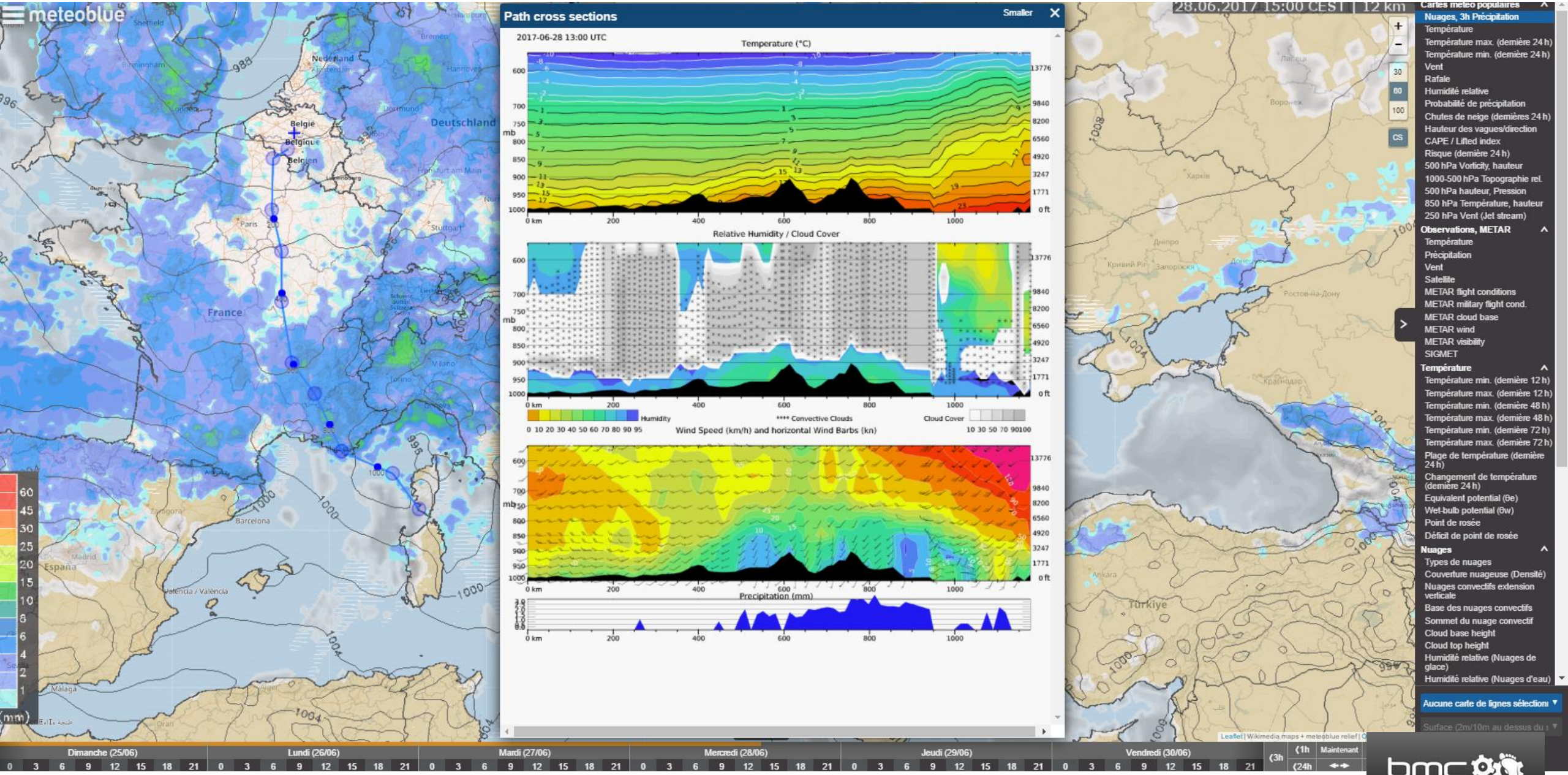
Nombre de points de contrôle (= nombre de fiches "en route")

Point de contrôle N° / | Localisation | Heure

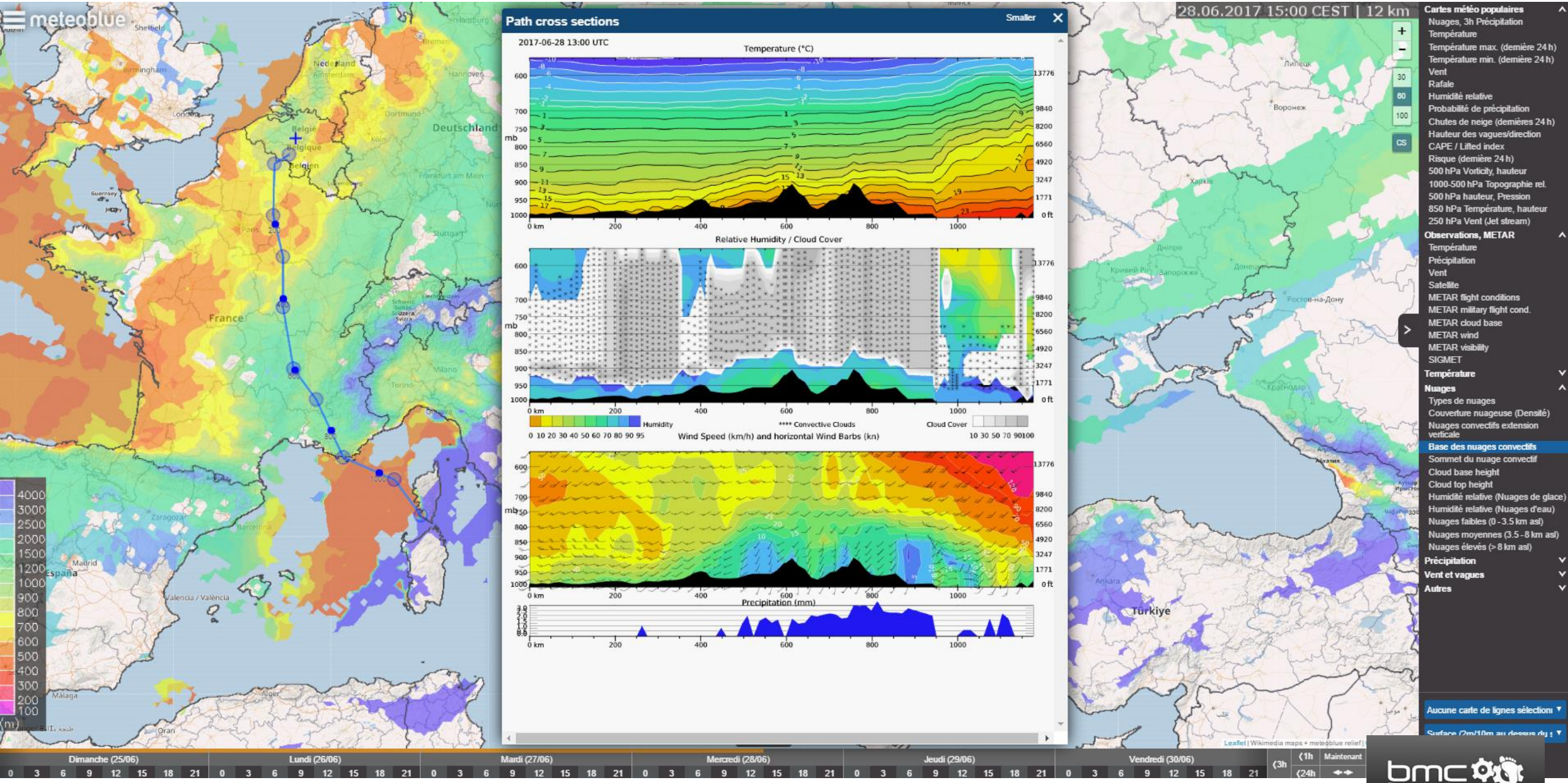
		GO	NO GO
QNH			
Rel. Humidity	Rem: 5% ~500 ft (base potentielle des nuages)		
Dewpoint spread	Rem: 1° ~500 ft (base potentielle des nuages)		
Plafond réel			
Couverture nuageuse			
Isotherme 0°			
On Top (ft)			
Vent			
Vitesse			
Direction			
Passage de front			
Type de nuage			
CAPE			

Remarques:

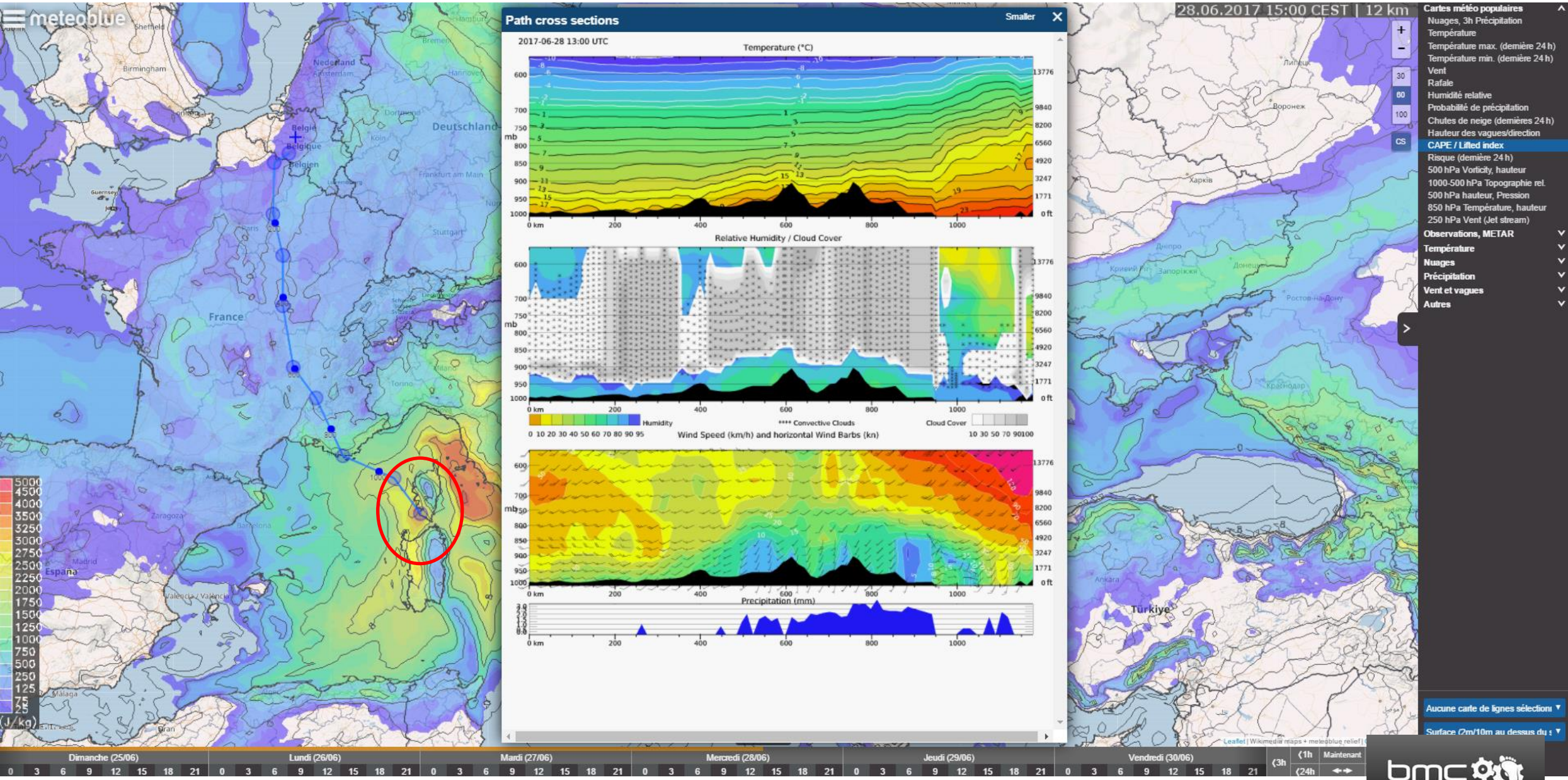
Et si on allait en Corse? Nuages et précipitations



Et si on allait en Corse? Base des nuages convectifs!



CAPE (convective available potential energy) Décision à prendre!



Les modèles météorologiques ….

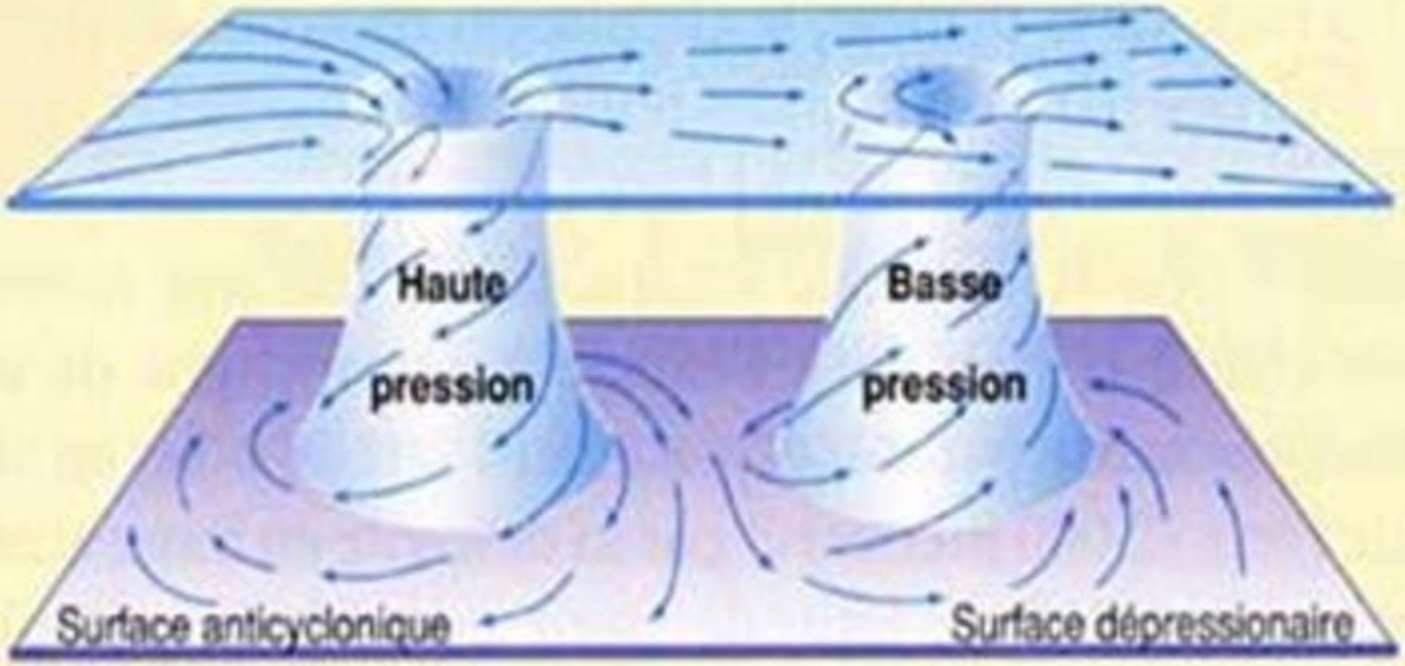
c’est simple !

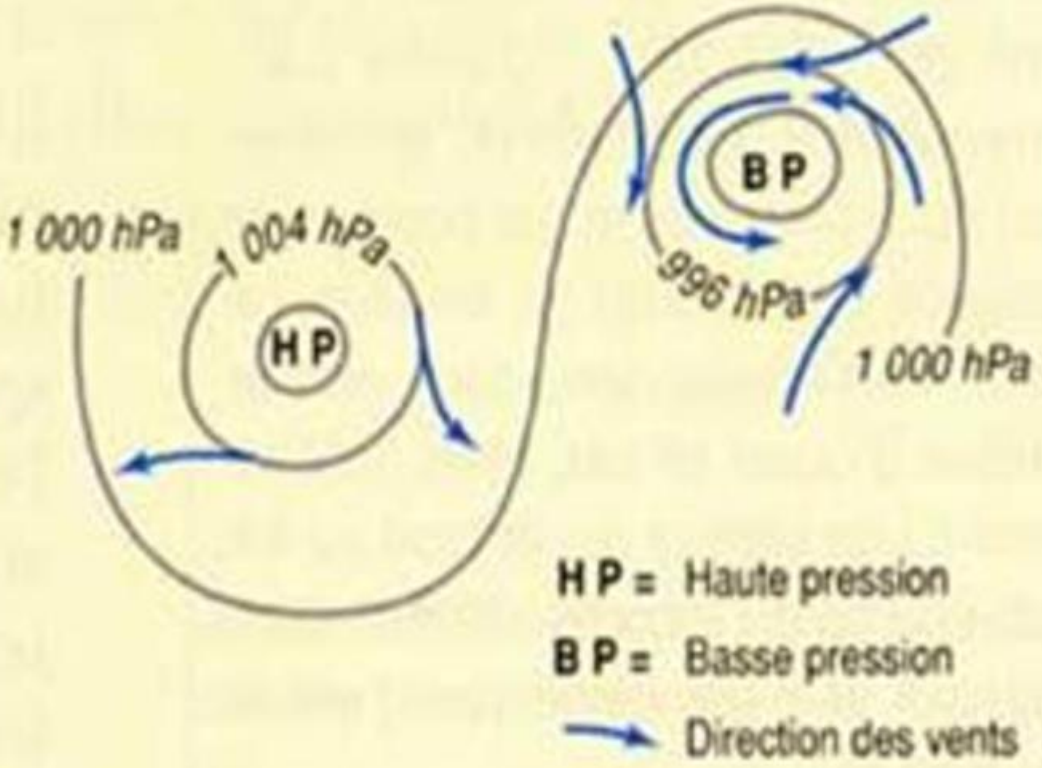
Ingrédients:

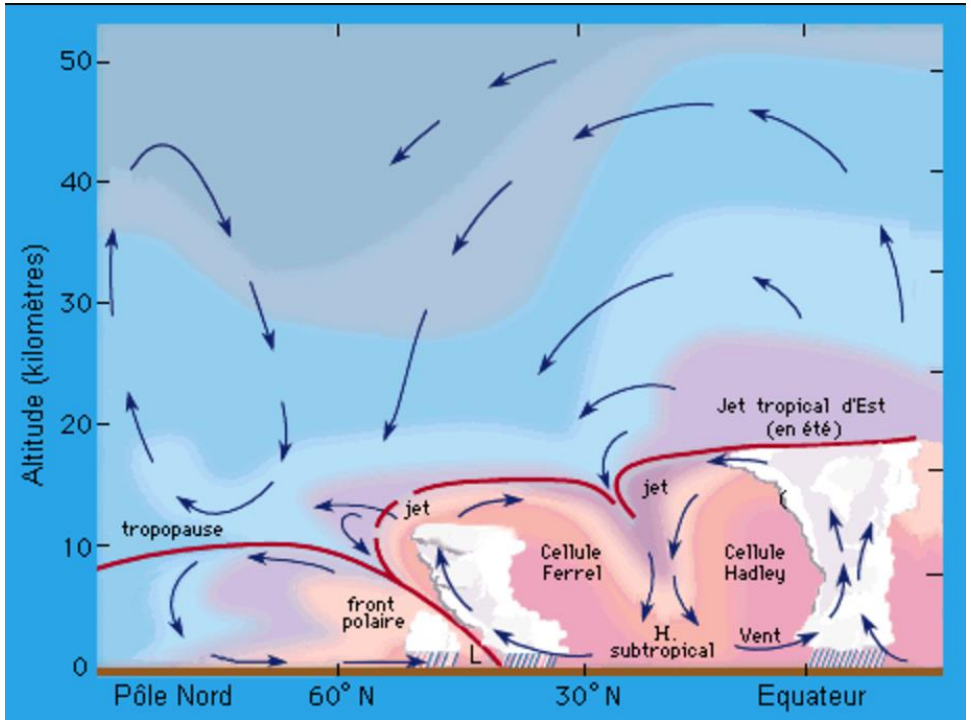
- Deuxième principe de thermodynamique (entropie)
- Auquel on ajoute les équations de Navier-Stockes qui décrivent les mouvements des fluides visqueux en fonction:
    - De la pression
    - De la température
    - Du taux d’humidité
    - De la densité de l’air
    - De la force du vent
    - Des gradients verticaux
- Le produit final est appelé modèle numérique

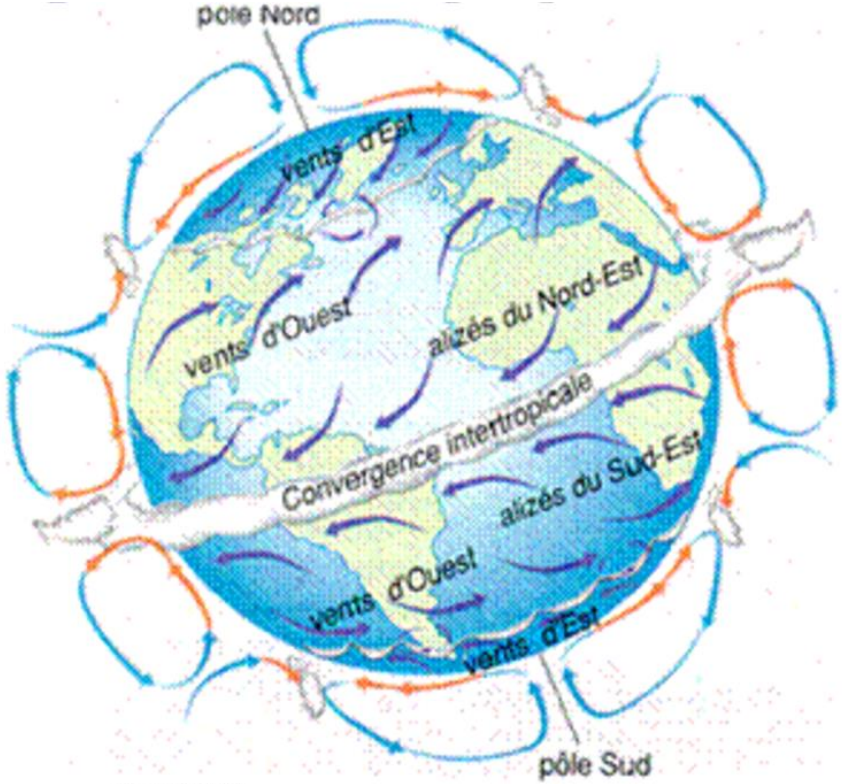
Y a plus qu’à… ;-)

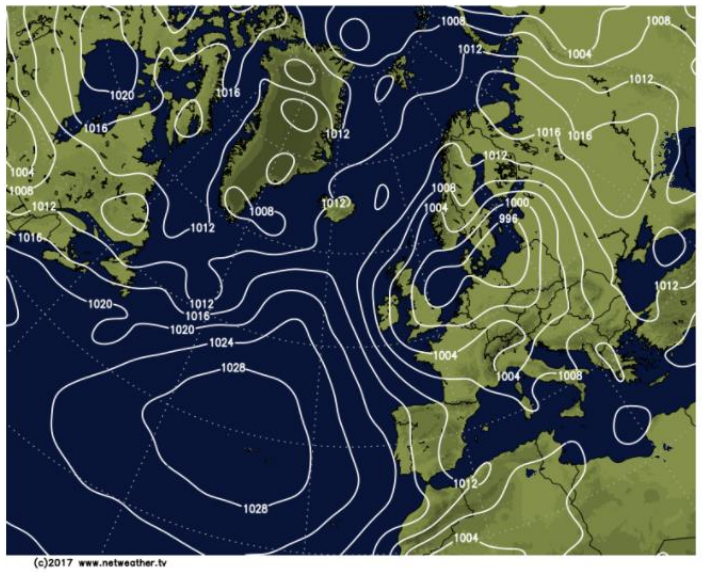
Fig. 34 b-c: **b):** Circulation : divergente (haute pression) ; convergente (basse pression) ; **c):** vents

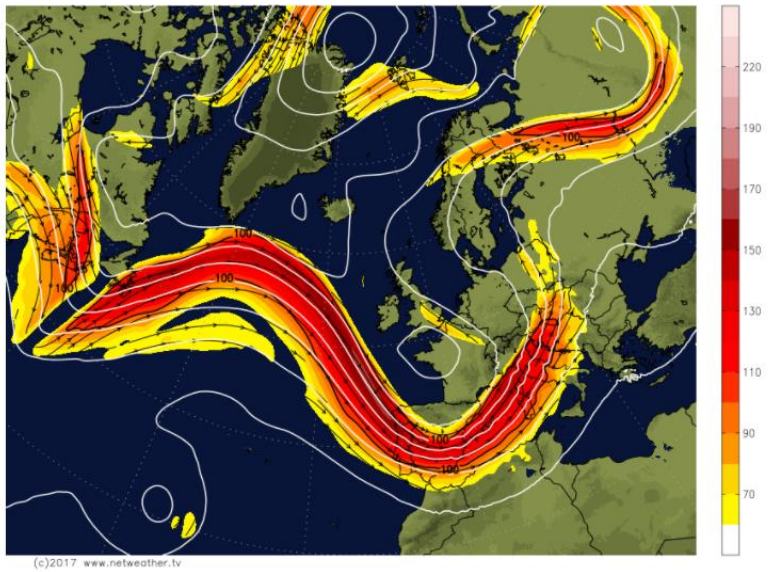


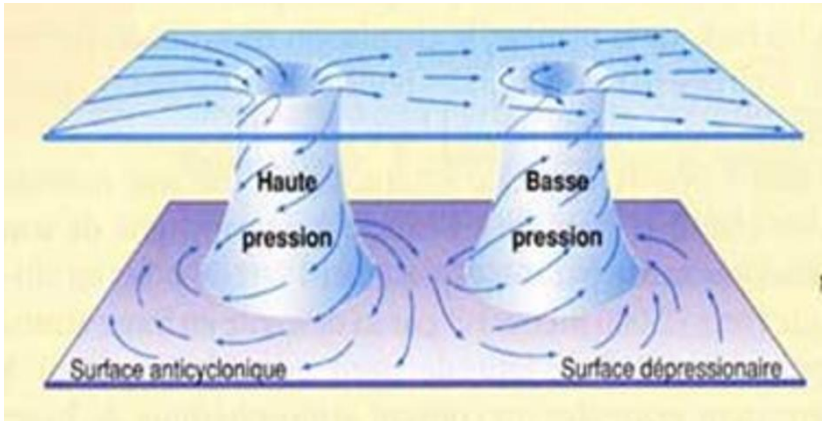


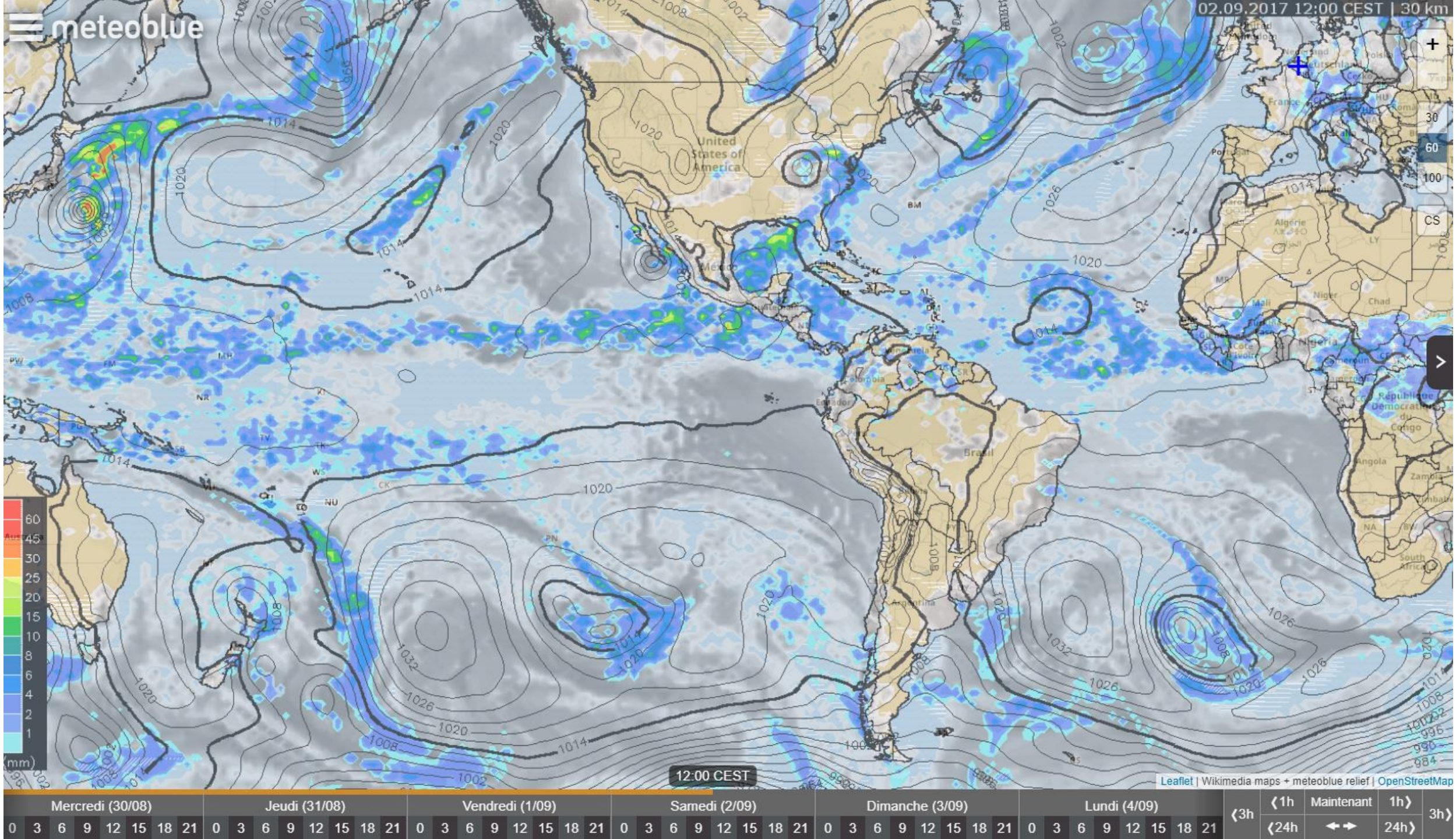

Altitude (kilomètres)
50
40
30
20
10
0
tropopause
jet
jet
Jet tropical d'Est
(en été)
Cellule
Ferrel
Cellule
Hadley
front
polaire
H.
subtropical
Vent
L
Pôle Nord
60° N
30° N
Equateur


pole Nord
vents d'Est
vents d'Ouest
alizés du Nord-Est
Convergence intertropicale
alizés du Sud-Est
vents d'Ouest
vents d'Est
pôle Sud


Run: Sat 24/06 18Z
Sea Level pressure
Valid: Thu 29/06 18:00
(c)2017 www.netweather.tv


Run: Sat 24/06 18Z
Jetstream (mph)
Valid: Thu 29/06 18:00
220
190
170
150
130
110
90
70
(c)2017 www.netweather.tv


Haute
pression
Basse
pression
Surface anticyclonique
Surface dépressionaire



Mercredi (30/08)								Jeudi (31/08)								Vendredi (1/09)								Samedi (2/09)								Dimanche (3/09)								Lundi (4/09)								⟨3h	⟨1h	Maintenant	1h⟩	3h⟩
0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21		⟨24h	⟷	24h⟩	

Sea level pressure

View Previous Run

Jetstream

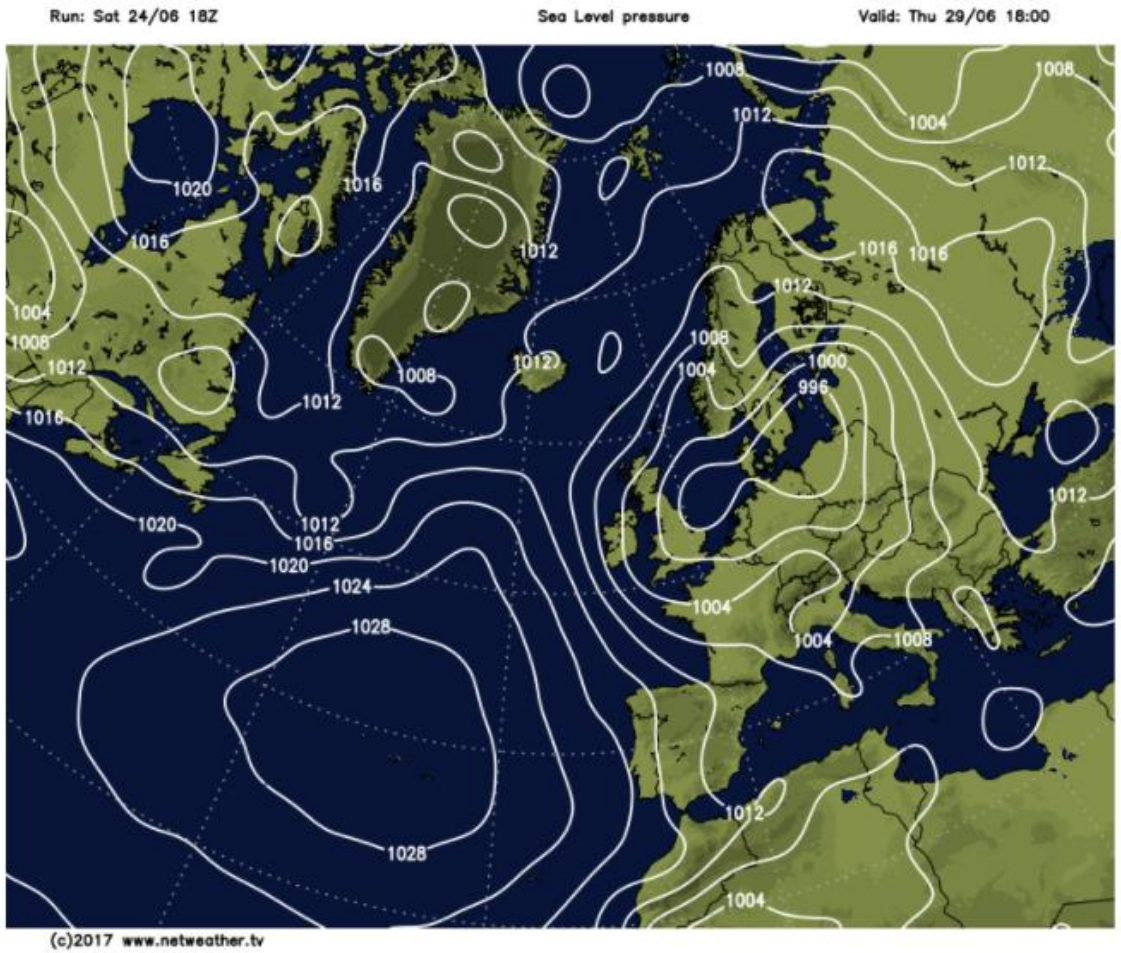
View Previous Run

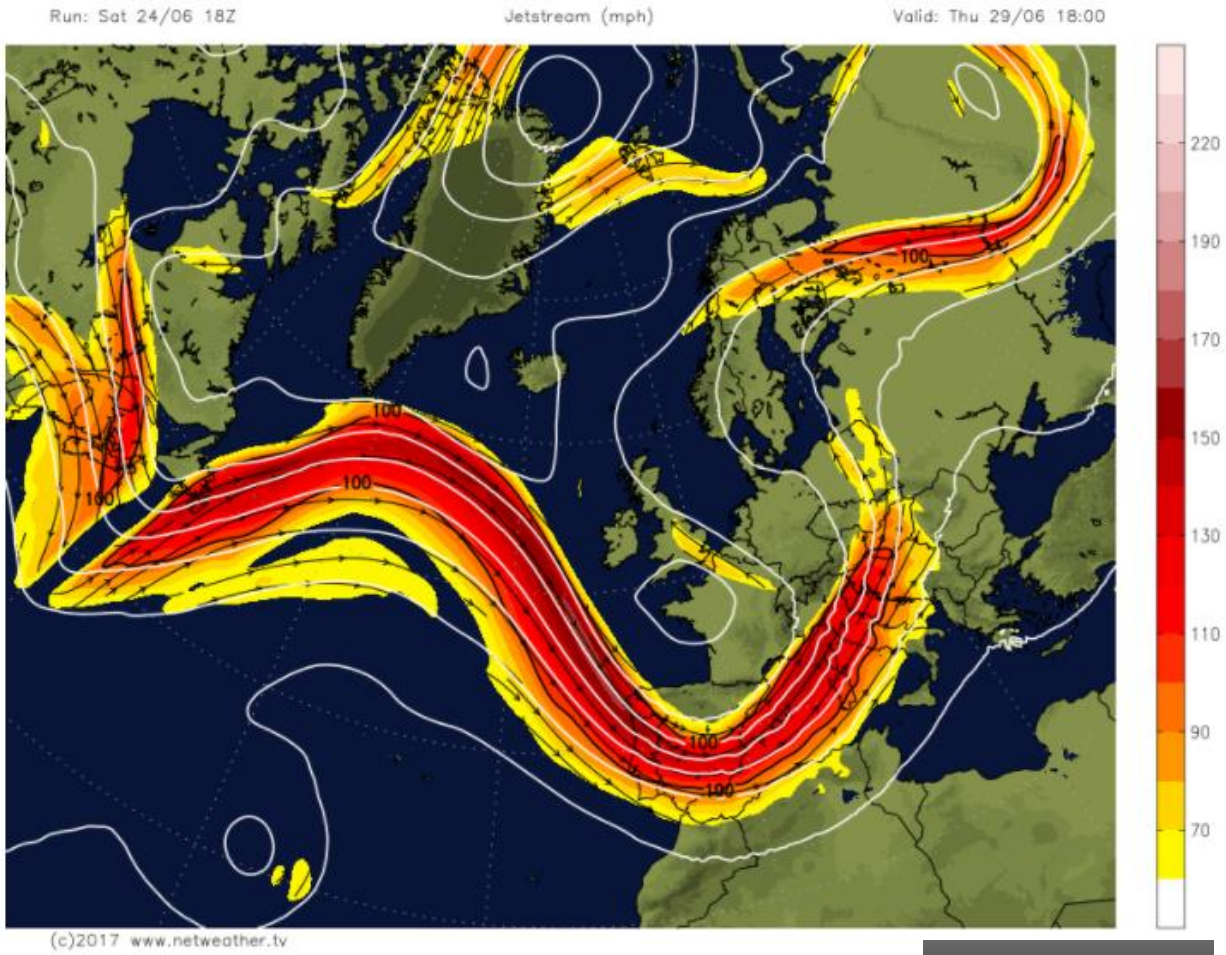
Animate

Speed:

<<

>>





bmc Biomechanics motion concepts

Sea level pressure

View Previous Run

North atlantic Wind Spd/dir

View Previous Run

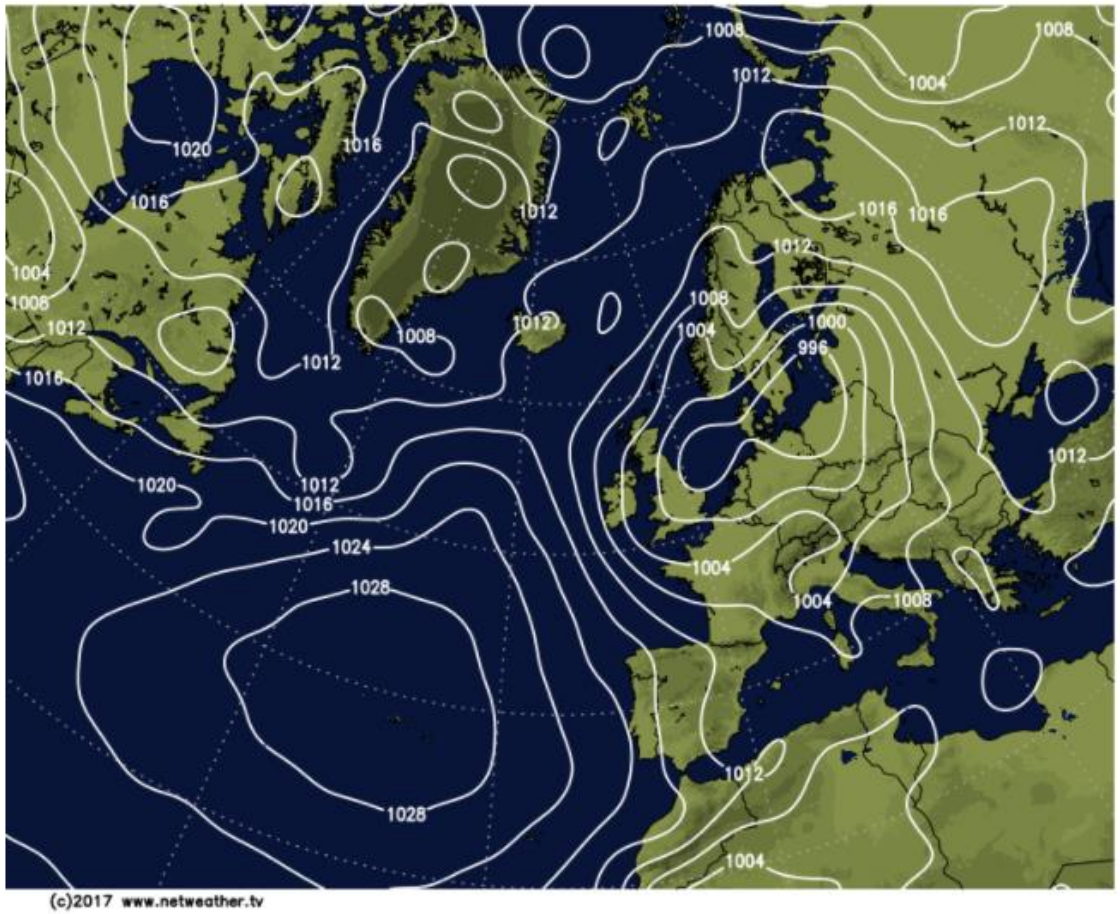
Animate

Speed:

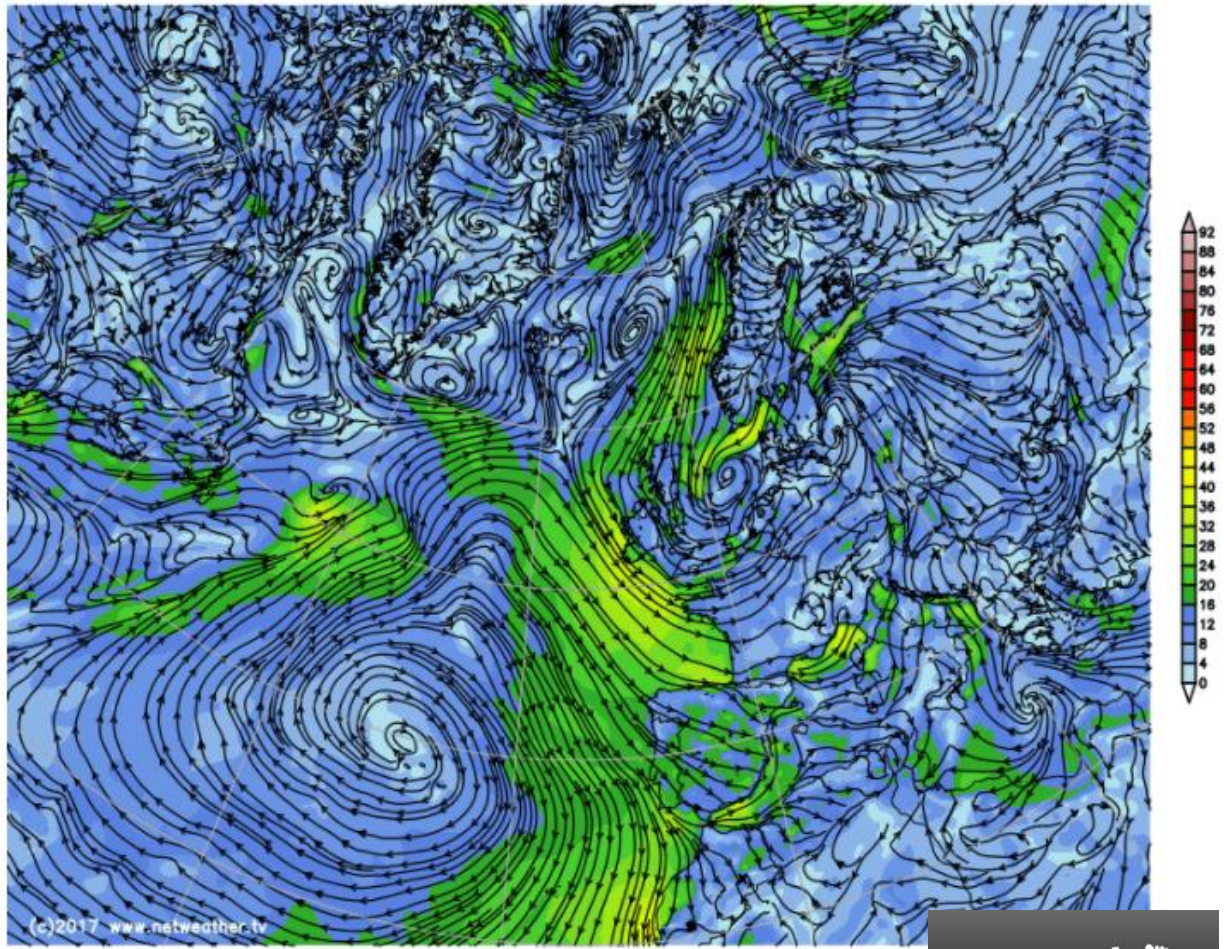
<<

>>

Run: Sat 24/06 18Z Sea Level pressure Valid: Thu 29/06 18:00



Run: Sat 24/06 18Z North Atlantic Windspeed (mph) Valid: Thu 29/06 18:00



bmc
Biomechanics motion concepts

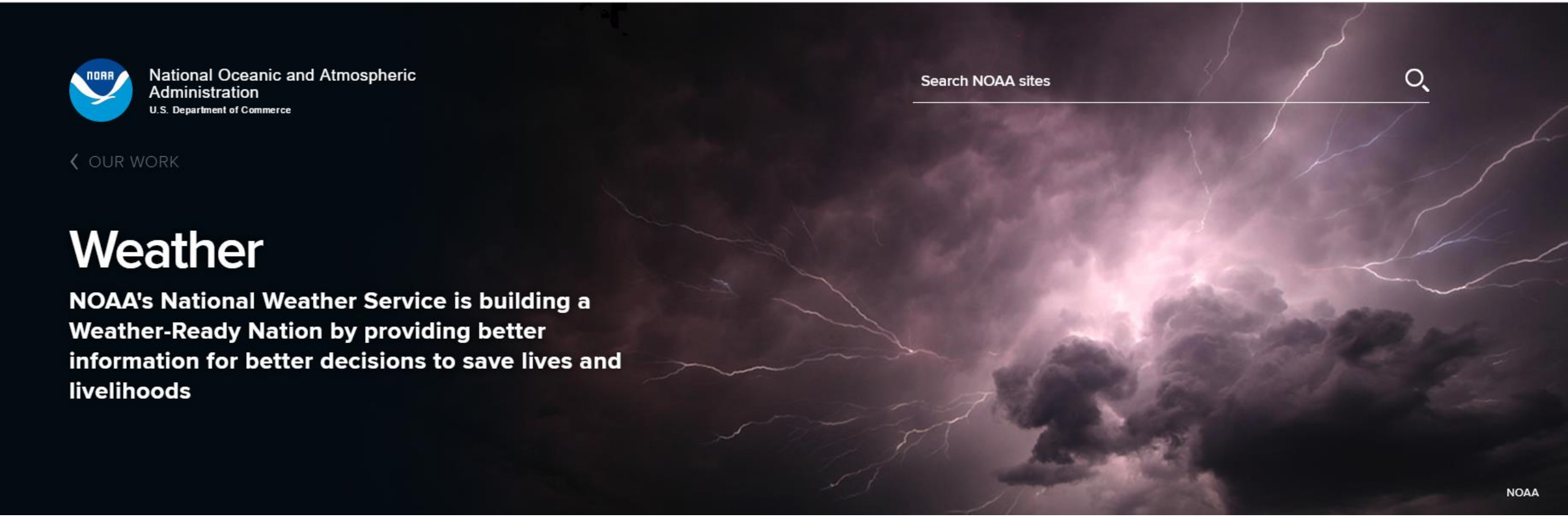
National Oceanic and Atmospheric Administration
U.S. Department of Commerce

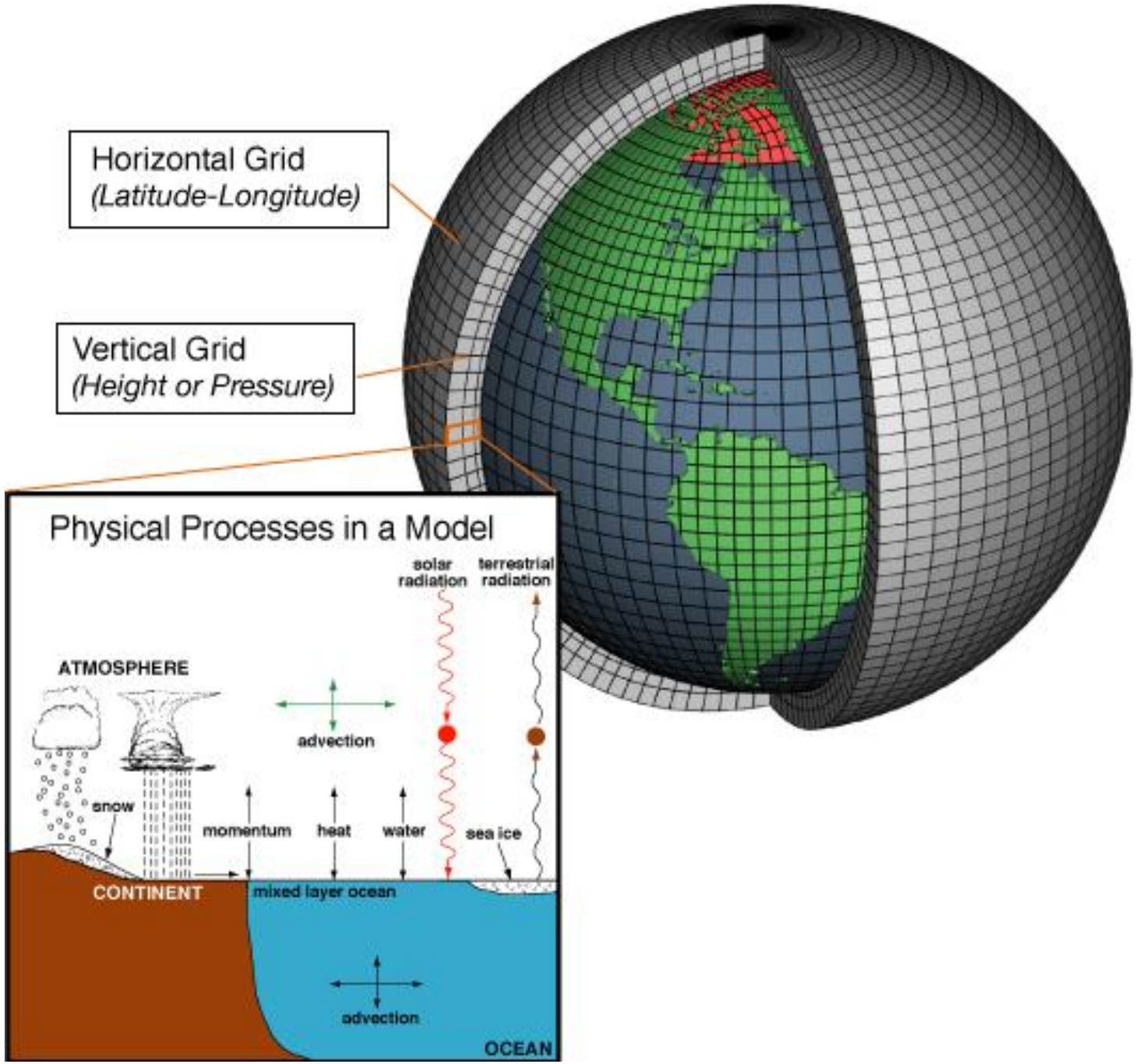
Search NOAA sites

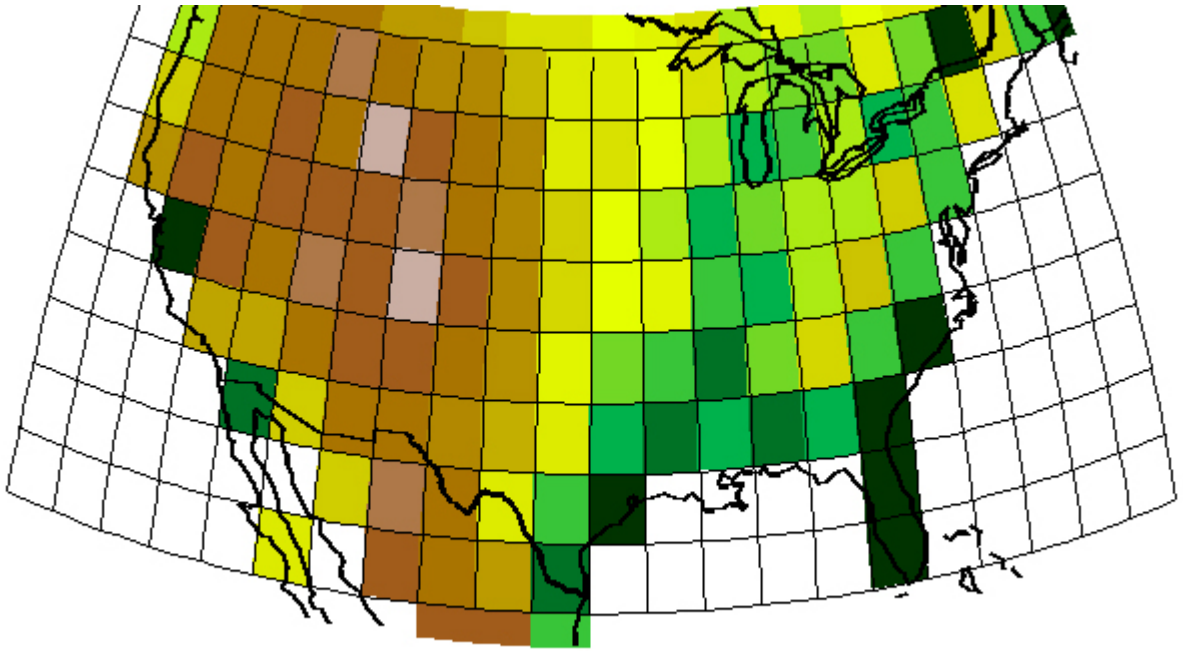
OUR WORK

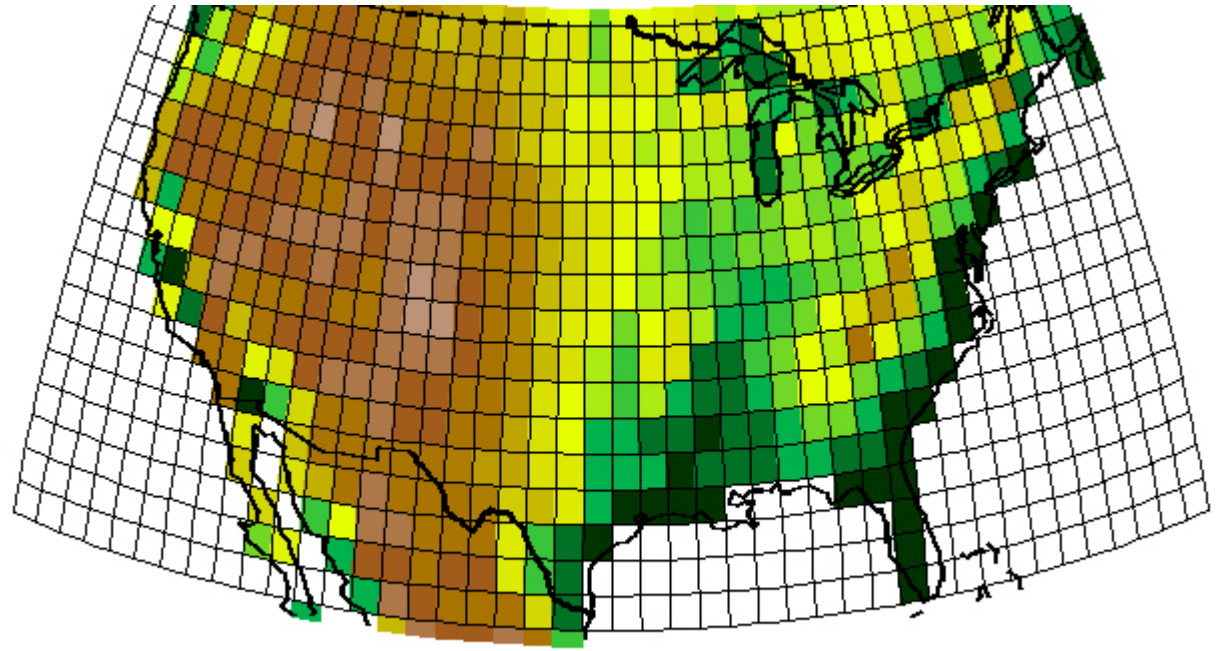
Weather

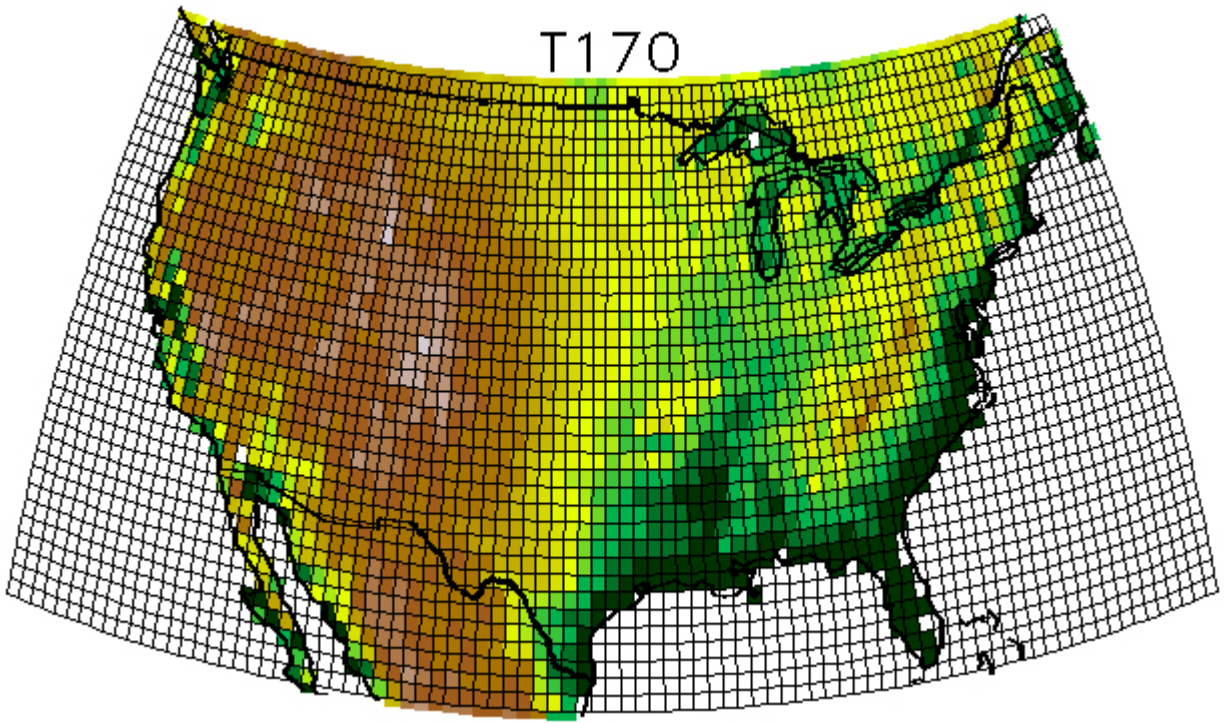
NOAA's National Weather Service is building a Weather-Ready Nation by providing better information for better decisions to save lives and livelihoods

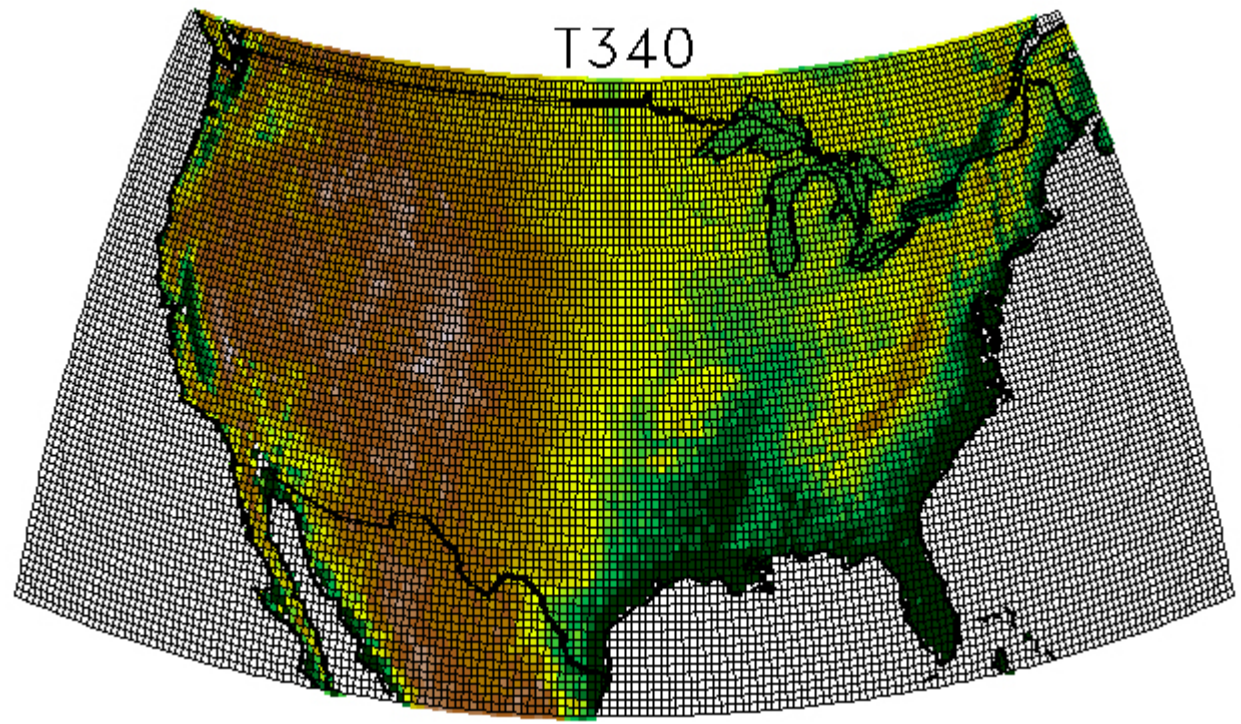



Horizontal Grid
(Latitude-Longitude)
Vertical Grid
(Height or Pressure)
Physical Processes in a Model
solar radiation
terrestrial radiation
ATMOSPHERE
advection
snow
momentum
heat
water
sea ice
CONTINENT
mixed layer ocean
advection
OCEAN






T170


T340

New GFS 0.25° resolution | New Cluster GFS ENS

New Event probability P

Region - GFS

Overview	Subregion
Europe	Benelux
Africa	Caspian Sea
North America	Europe East-Central
Central America	Europe NW
South America	Europe central
Oceania	Europe east
East Asia	France
North Asia	Greece
South Asia	Iraq
Southeast Asia	Italy
	Japan
World	Mediterranean
Northern Hemisphere	Mediterranean east
Southern Hemisphere	New Zealand
South America/Antarcic	Poland
	Russia
Atlantic (North)	Scandinavia
Atlantic (South)	Spain
Pacific (NE)	Turkey
Pacific (SE)	USA (Contiguous)
	United Kingdom

Parameter - GFS

Panel parameter	Convection
Z500/Rain (+SLP)/Z850	Cape
Prec 6h/Wind 10m/950	Lifted Index
Cloud (high,middle,low)	Convection-Index
	Soaring Index
Pressure	
Surface pressure Δt	**Air mass**
SLP tendency	Freezing level
V-Adv. 850 hPa	T-Adv. 850 hPa
V-Adv. 500 hPa	T-Adv. 500 hPa
Theta-e 850hPa	**Humidity/Visibility**
Theta-e 700hPa	Dew point
Theta-W 850hPa	RH 850 hPa
Wet bulb zero level	RH 700 hPa
Thck 850-1000 hPa	Visibility
Thck 700-1000 hPa	**Precipitation/Clouds**
Thck 500-1000hPa	Precipitation
Upper level	Precipitation (6h)
Height/Temp. 925 hPa	Precipitation (12h)
SLP/Temp. 850 hPa	Precipitation accum.

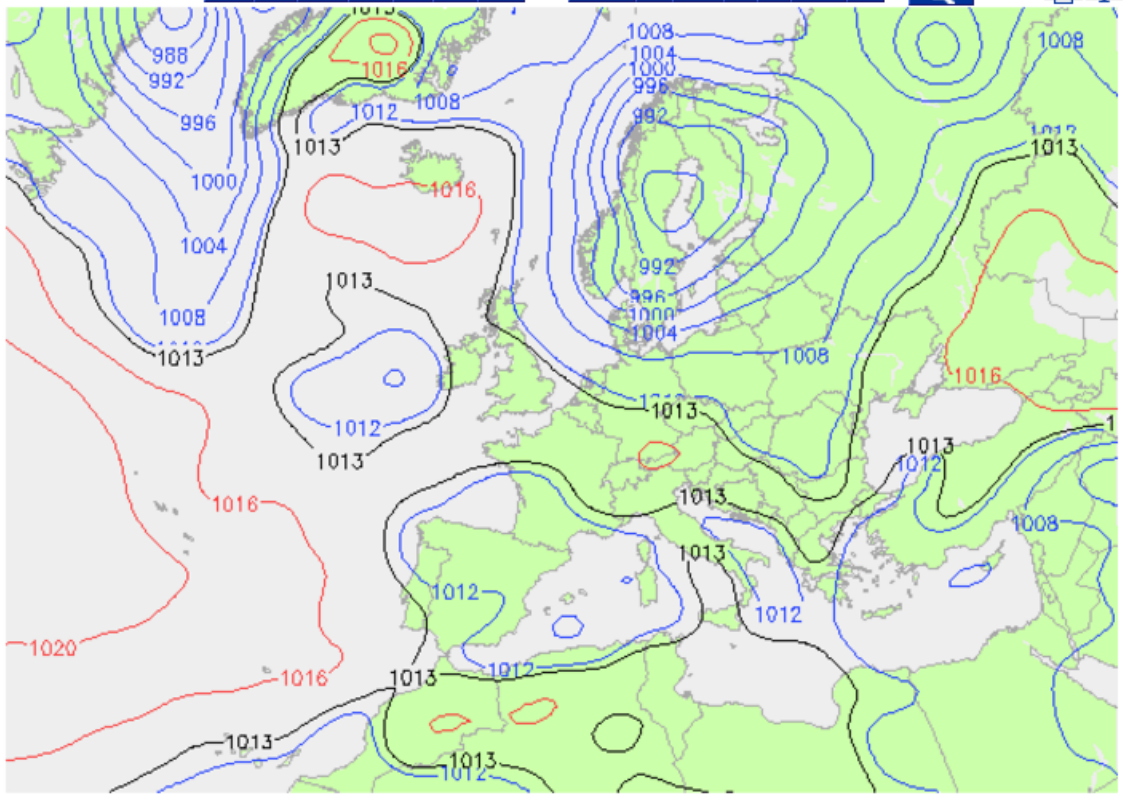
Model						Ensemble		Analysis	Soundings	Reanalysis
GFS	ECMWF	EURO4	KNMI*	RHMC	NAM	GFS ENS	GEFS TS	Index*	Temps	Merra2
GFS 0.25*	YRNO	EURO4 h	ICON*	JMA	CFS	CMC ENS	CMC TS	Fronts	GFS	Era-Interim
CMC	BRAMS	Arpège*	COAMPS®		MOD	ECMWF	ECMWFTS	SIG		
NAVGEM		Arome					ALL TS	SST		

hourly | period

Base: Su, 06 GMT

0 3 6 9 12 15 18 21 24 27 30 33 36 39 42 45 48 51 54 57 60 63 66 69
72 78 84 90 96 102 108 114 120 126 132 138 144 150 156 162 168 174 180 192 204 216 228 240
252 264 276 288 300 312 324 336 348 360 372 384 panel 1 panel 2 panel 3 panel 4

Mo 26.06 06 GMT | Mo Tu We Th Fr Sa Su | Loop |< -24 < > +24 >|



Mouseover effect

Times: available | selected | available (previous base) | not available

Advertisement

Quelques réponses aux questions posées plus haut …

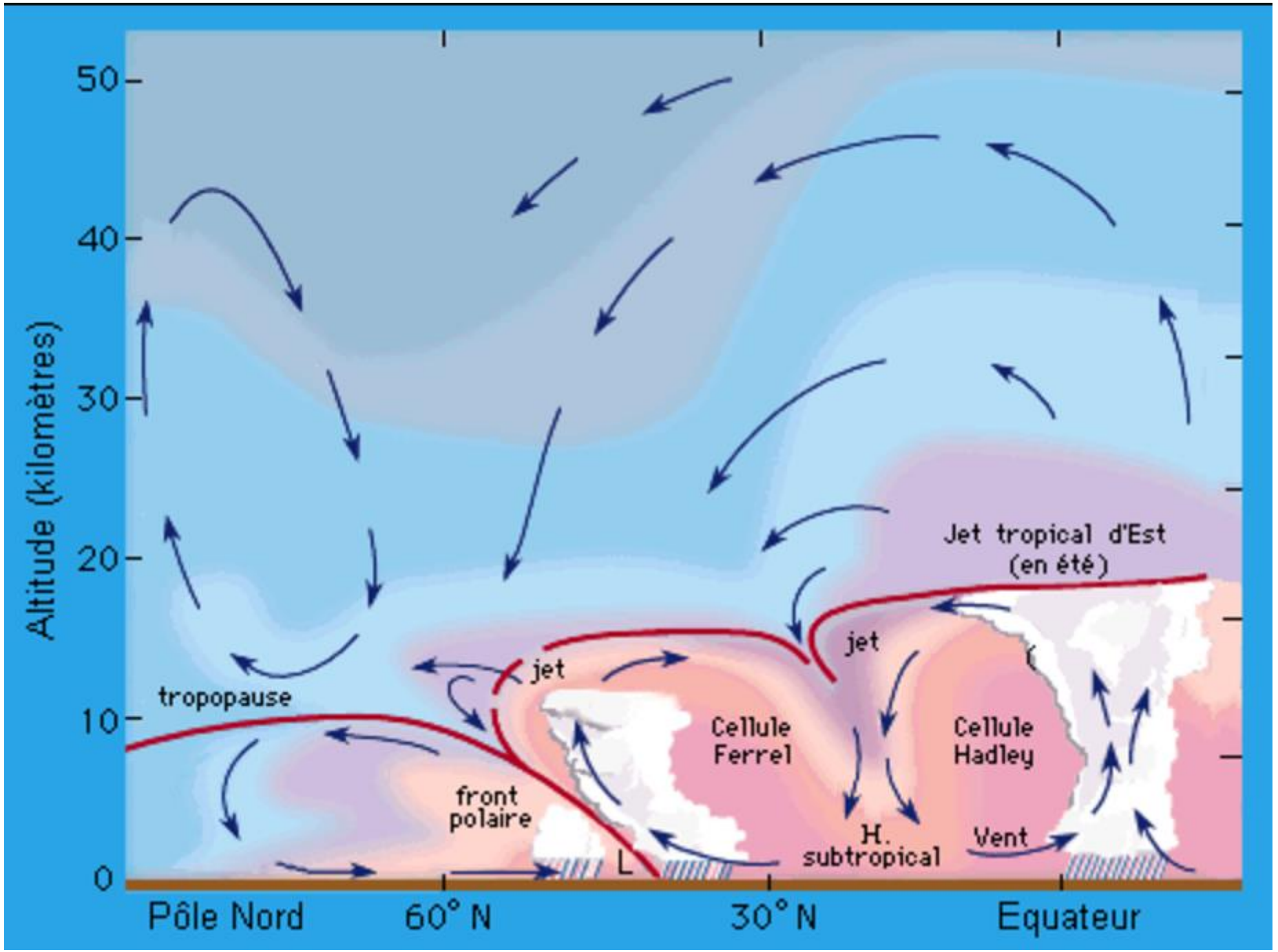
Qu’est ce qui fait bouillir la marmite?

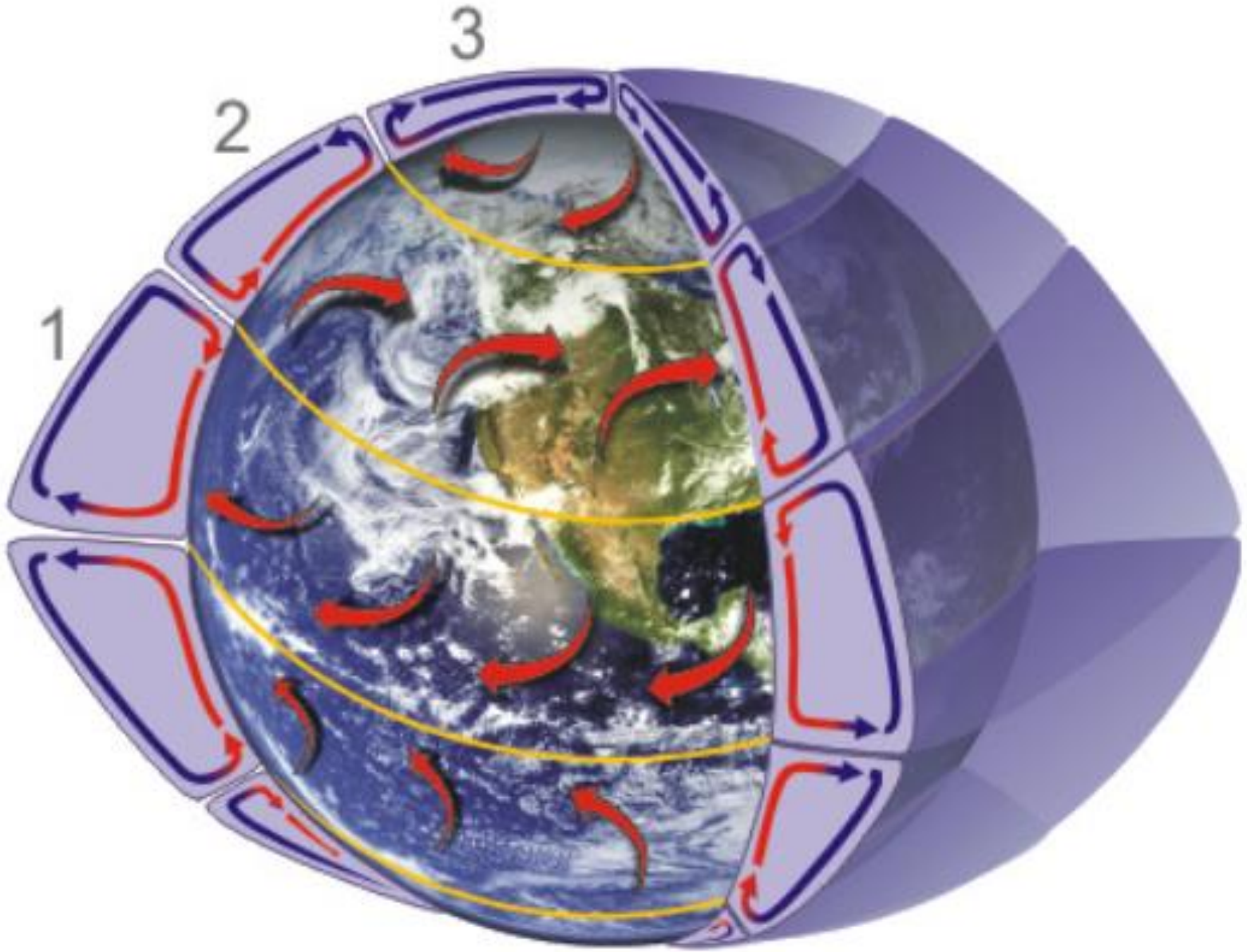
1 – gravitation universelle

- Rotation des astres => Coriolis

2 – le soleil

- => convectif

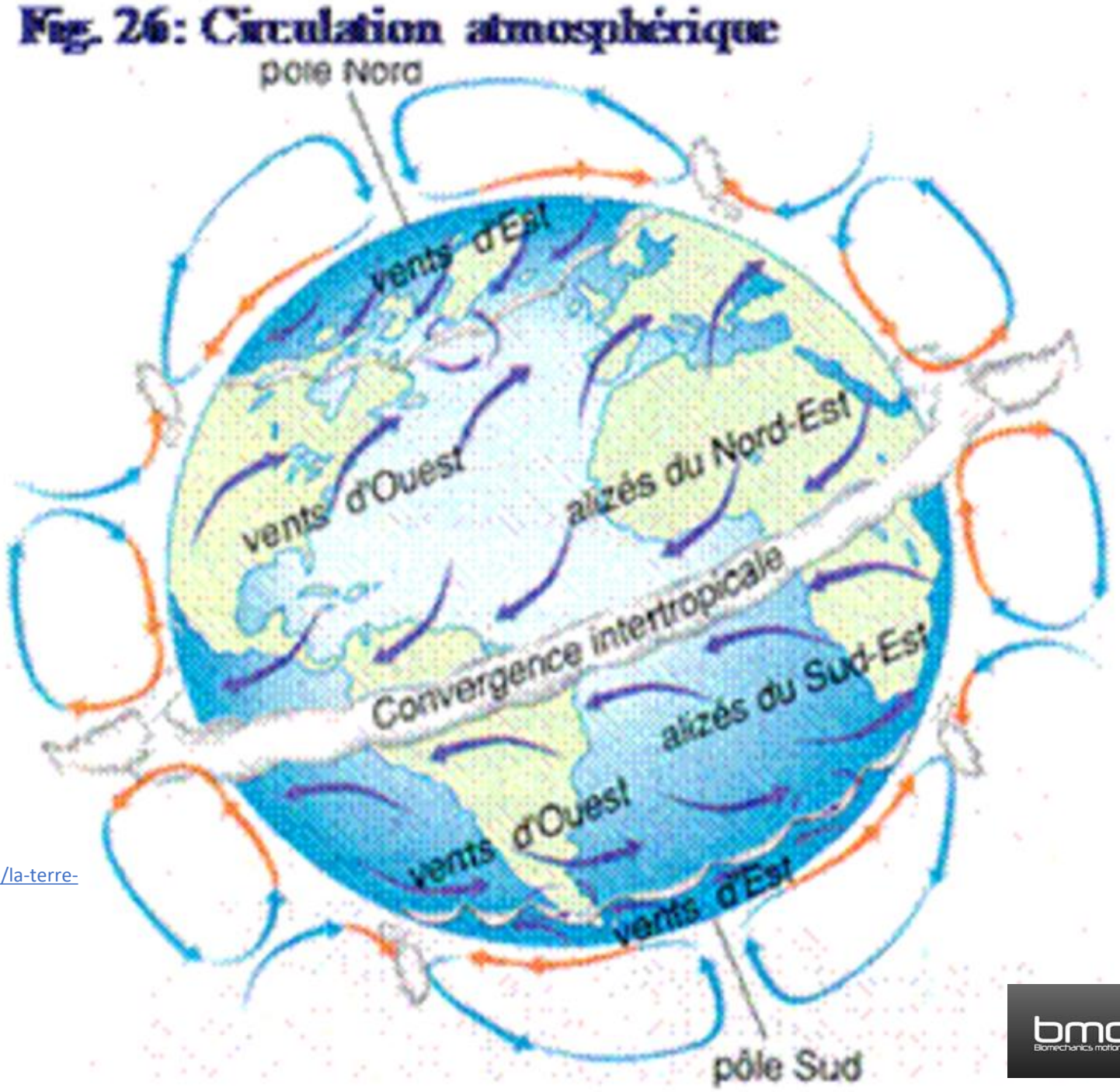

Altitude (kilomètres)
50
40
30
20
10
0
Jet tropical d'Est
(en été)
jet
jet
tropopause
Cellule
Ferrel
Cellule
Hadley
front
polaire
L
H.
subtropical
Vent
Pôle Nord
60° N
30° N
Equateur



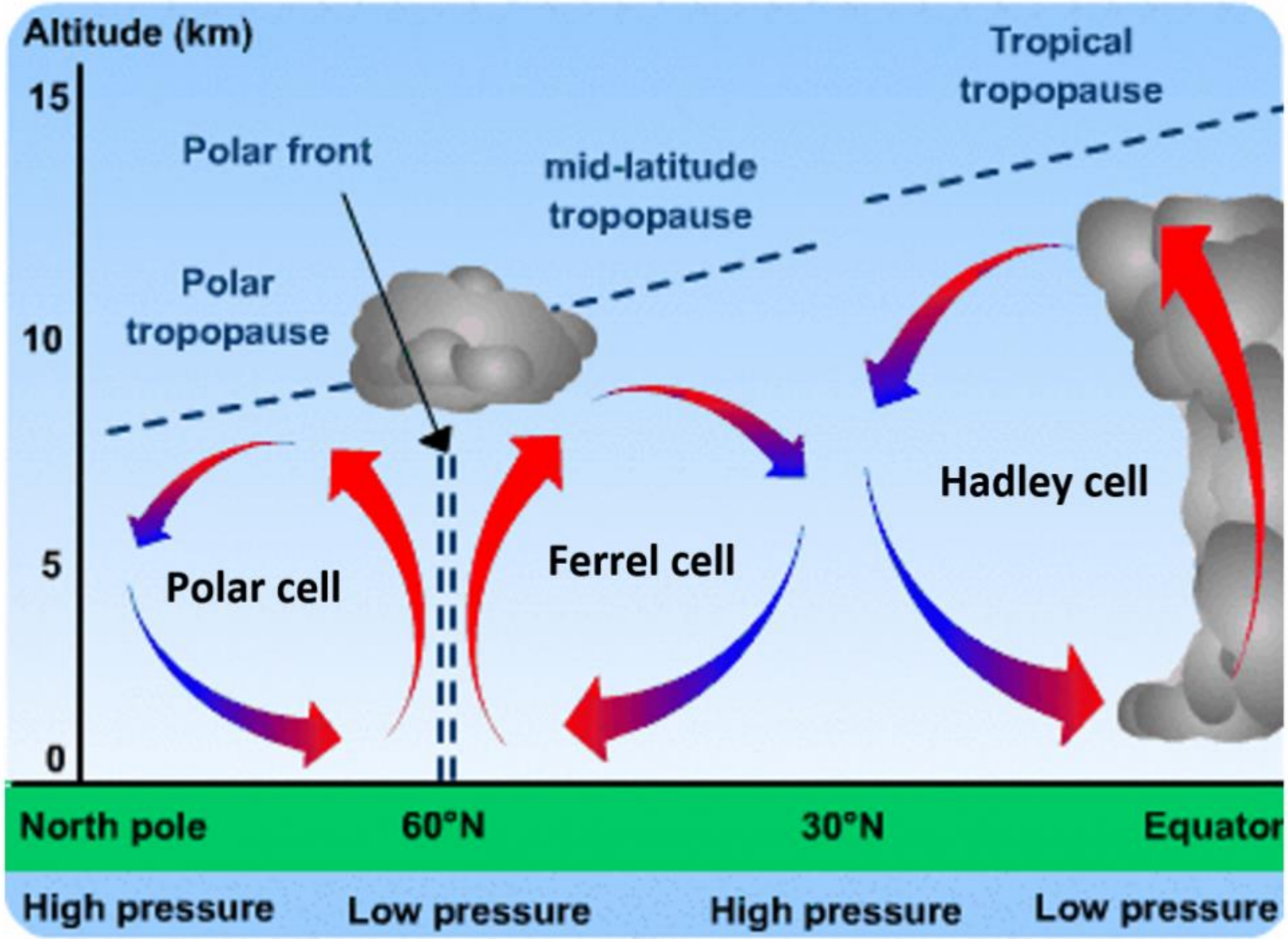
Three main circulations exist between the equator and poles due to earth's rotation.

Transferts convectifs de chaleur

- Source chaude équatoriale
- Source froide polaire



http://www.emse.fr/~bouchardon/enseignement/processus-naturels/up1/web/la-terre-est-ronde/terre-ronde-geodynamique-0504-atmosphere-cellule-coriolis.htm



Atmospheric circulation cells - Source: http://www.s-cool.co.uk/a-level/geography/introduction-to-weather-and-climate/revise-it/atmospheric-circulation-and-motion

Hadley cell

At the equator, the air rises up, because of strong heating by the sun. At the tropopause (temperature inversion in about 18km above ground), the air masses will deflect to the North and South. Through area correction, the air masses slide down to the poles. Furthermore, through the earth´s rotation, the winds fall until the 30th latitude and flow back to the equator as trade winds. At the equator, these winds meet in the Intertropical Convergence Zone (ITCZ). This circulation is called Hadley cell.

During the ascend process, the air cools down, the steam inside condenses, clouds are build and it starts to rain very strongly. In the descending process, the exact opposite is happening. The air gets warm and the water in it starts to evaporate. Desert areas (such as Sahara or Namib Desert) around the 30th latitude are consequences of this procedure. There are several anticyclones in this region, which is caused by the warm air on the ground. These are assigned to the subtropical ridge (horse latitudes).

Polar cell

Near the ground level, air currents flow from the poles toward the equator. These are called polar easterlies, because they are distracted from eastside by the rotation of the earth. Near the 60th latitude, the winds are heated and rise up on the way to the South. This second circulation is called Polar cell.

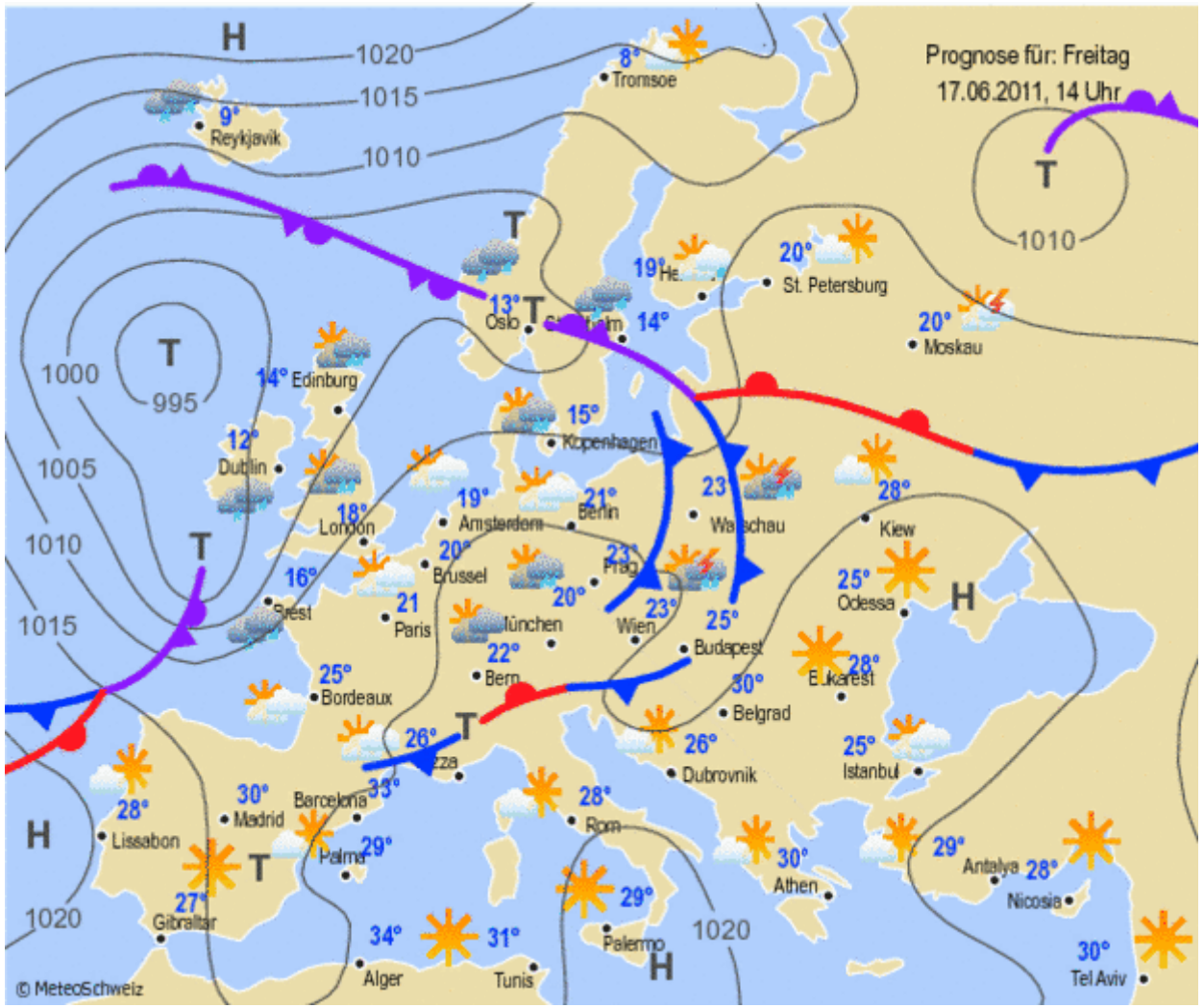
Ferrel Cell

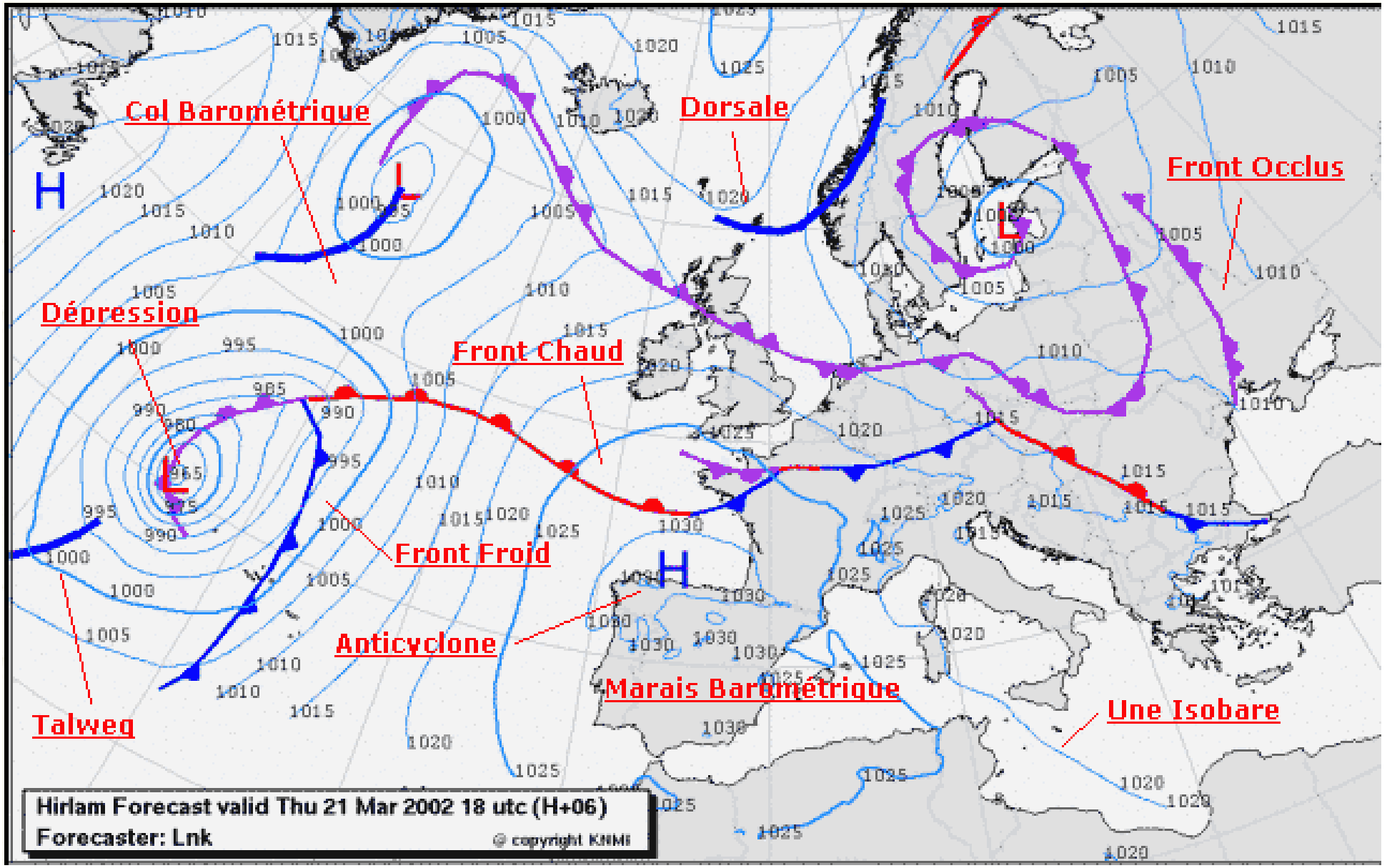
Based on air ascent (60th latitude) and air cooling (30th latitude), a third circulation is formed in the area between the 60th and 30th latitude. This circulation is called Ferrel cell. Near ground level, there is an air transport towards the poles wherey the air flows towards the equator at higher levels. In the northern hemisphere, the air on the ground is distracted to the right and in the southern hemisphere to the left. The winds from the West are called westerlies.

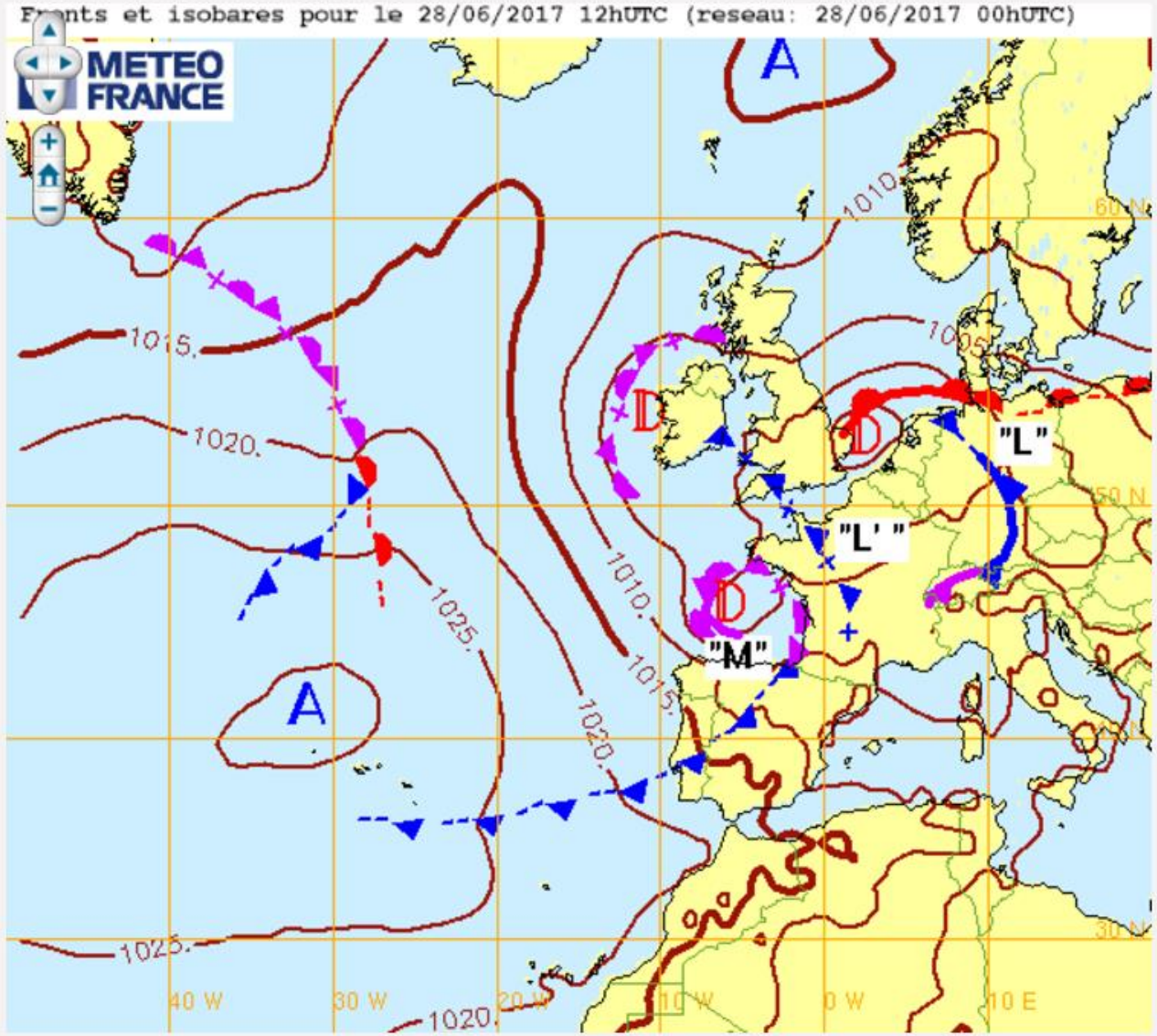
The polar front is located on the border between the polar easterlies (cold) and the easterlies (warm). This border is usually between the 60th and the 70th latitude. In this area, depressions often occure.

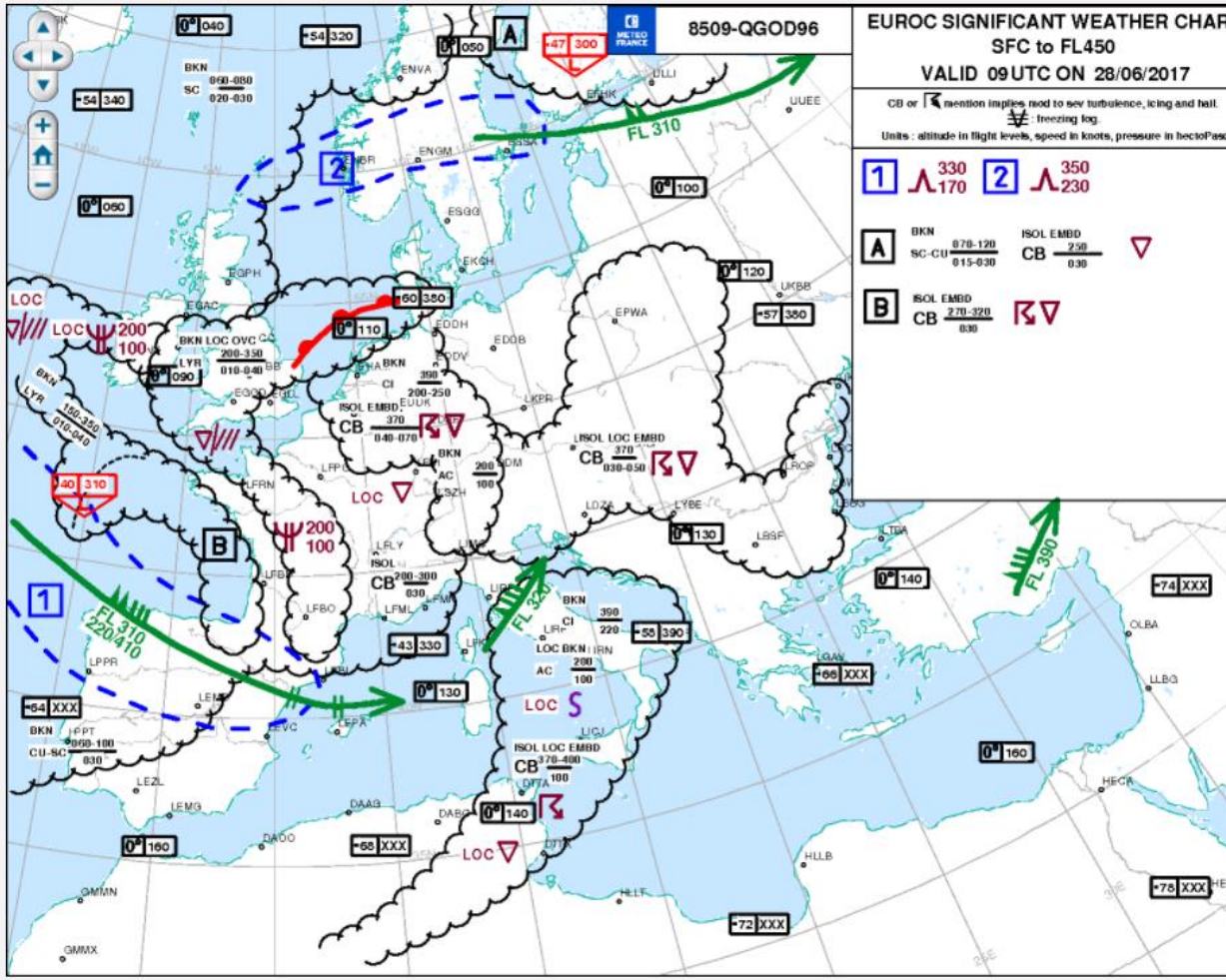
Les fronts

- Fronts froids
- Fronts chauds
- Fronts occlus




Col Barométrique
Dorsale
Front Occlus
Dépression
Front Chaud
Front Froid
Anticyclone
Marais Barométrique
Talweg
Une Isobare
Hirlam Forecast valid Thu 21 Mar 2002 18 utc (H+06)
Forecaster: Lnk
© copyright KNMI





Cette carte présente la frontologie et la pression au niveau de la mer à grande échelle (proche-atlantique) à 12 h ou 24 h d'échéance, et ne peut pas se superposer sur un TEMSI.

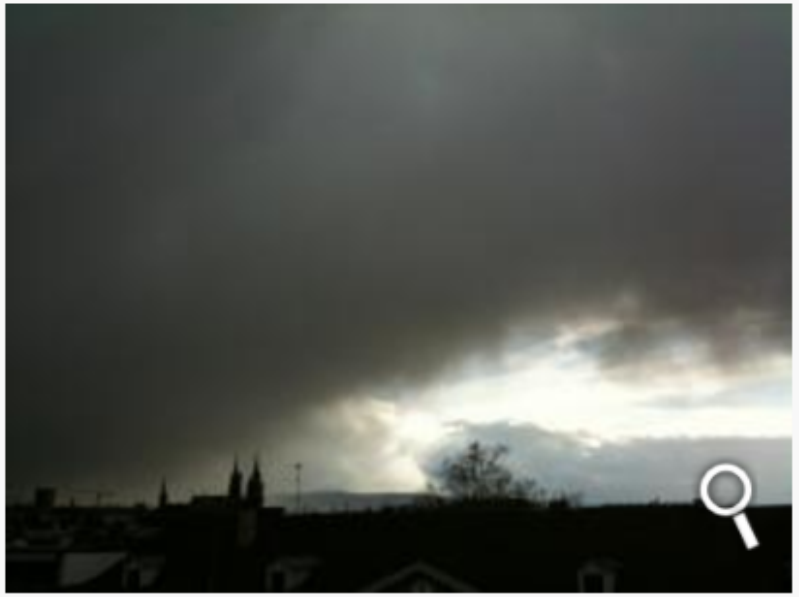
Légende:
1. front froid; 2. front chaud; 3. front occlus; 4. front quasi stationnaire; 5. front froid; 6. front chaud; 7. front quasi stationnaire

Cartes comparées des fronts et carte TEMSI

Front froid

Un front froid est défini comme la bordure avant d'une masse d'air froide qui avance sous forme de "front" et remplace une masse d'air plus chaude (au niveau du sol) en la soulevant lors de son passage.

En s'approchant, un front froid ressemble à un enroulement sombre de nuages bas tombant, se déplaçant en général vers l'avant à une vitesse de 30 à 80 km/h. À son arrivée, le ciel se couvre rapidement et la lumière du Soleil est considérablement réduite, à tel point que les lumières doivent être allumées dans les bâtiments.
Comment se développe un front froid et comment affect-t-il les conditions météorologiques?



Arrivée d'un front froid
Photo: meteoblue

Origine d'un front froid

Un front froid se crée entre les centres de hautes et de basses pressions. Les différences de pression engendre l'écoulement de l'air depuis le centre d'une haute pression vers le centre d'une basse pression. Typiquement, l'air froid venant du centre de la haute pression s'écoule vers le centre de la basse pression, où l'air chaud s'élève.

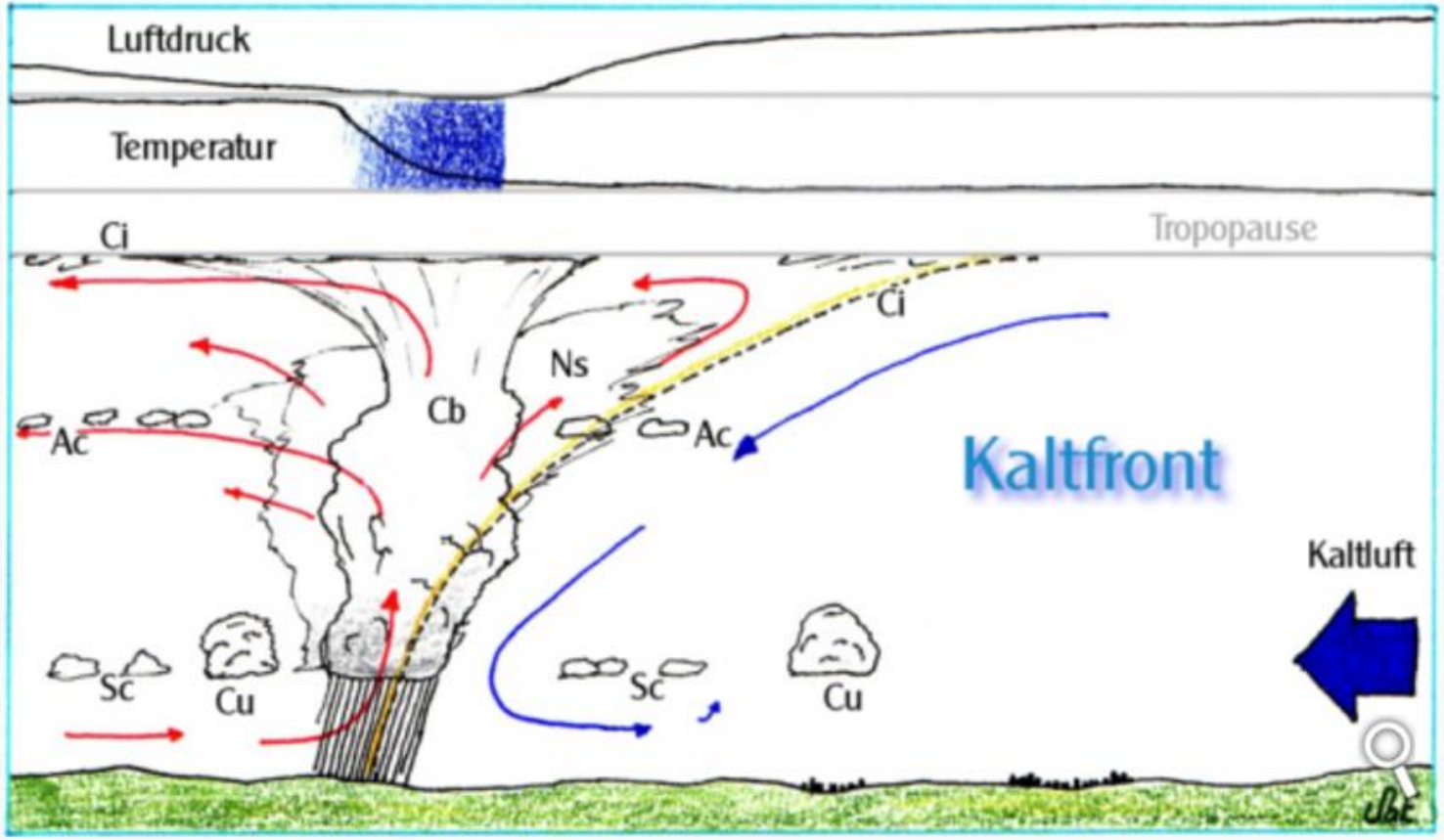


Schéma d'un front froid
Source: Wikimedia Commons

Avec des différences de pression plus grande, la vitesse et la quantité d'afflux d'air augmente. De ce fait, de plus grandes quantités d'air sont mises en mouvement et s'agrègent en un large front de plusieurs centaines de kilomètres d'épaisseur. Ce front continue d'être compressé par l'air froid suivant le premier front.
Les fronts froids se déplacent plutôt rapidement et font s'élever l'air chaud face à eux. Cependant, sous certaines conditions, l'air froid peut aussi flotter au-dessus de l'air chaud puis se mélanger à lui et donc le refroidir.
Les fronts froids engendrent généralement des précipitations, car ils refroidissent l'air jusqu'au point où l'humidité contenue se condense.

Front froid

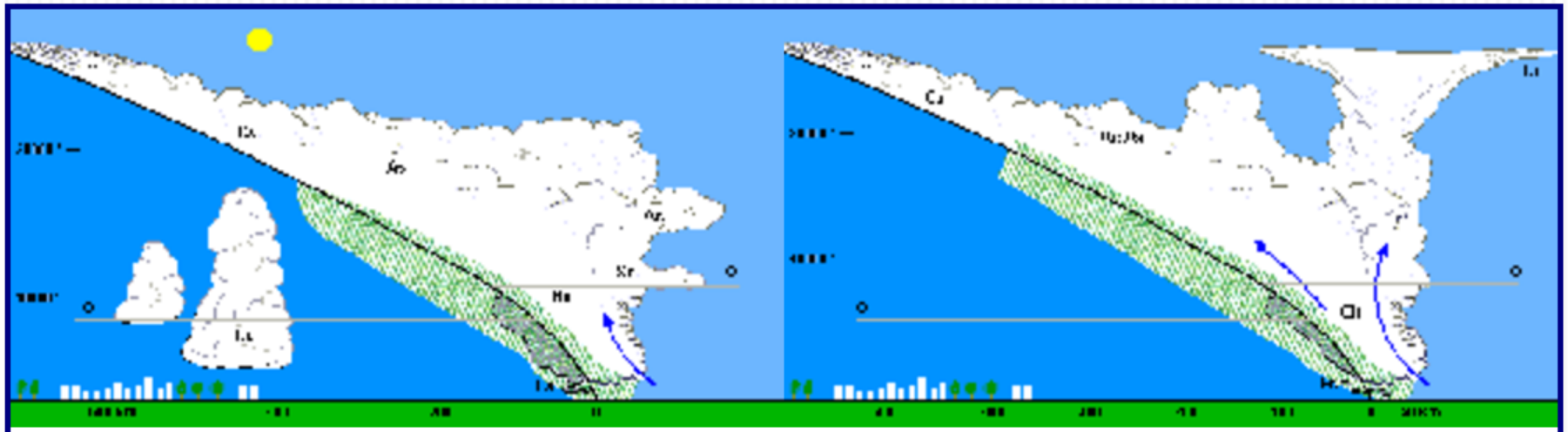
A. Avant le passage du front

Le front froid est annoncé à courte distance par des cirrus épars et des bancs d'altocumulus. A mesure que le front s'approche, la nébulosité augmente. Les premières précipitations, le plus souvent sous forme de pluie (de neige), sont enregistrées de temps à autre à environ 100 km avant le front de surface. Bientôt la pluie devient continue, mais irrégulière par suite de la structure cumuliforme des nuages. Le nimbostratus est assez fréquent, mais les cumulonimbus prédominent. Les précipitations les plus intenses s'observent peu avant et pendant le passage du front.

La pression baisse fortement, le vent tourne à gauche (dans l'hémisphère nord), augmente et présente souvent des bourrasques. La visibilité ne change que très peu, ainsi que la température (bien visible en été).

B. Au passage du front

Les conditions atmosphériques sont généralement très mauvaises : averses de pluie (de neige ou de grêle), accompagnées de coups de vent violent. La base des nuages descend fortement suite à l'augmentation des fragments bas, la visibilité se détériore temporairement. Un front froid passe parfois remarquablement vite, si bien que pour un lieu d'observation les phénomènes frontaux peuvent être de courte durée.



Front froid stable

Front froid instable

C. Après le passage du front

L'amélioration du temps est généralement très nette : le ciel se dégage, la base des nuages s'élève, les précipitations cessent et la visibilité augmente très rapidement.

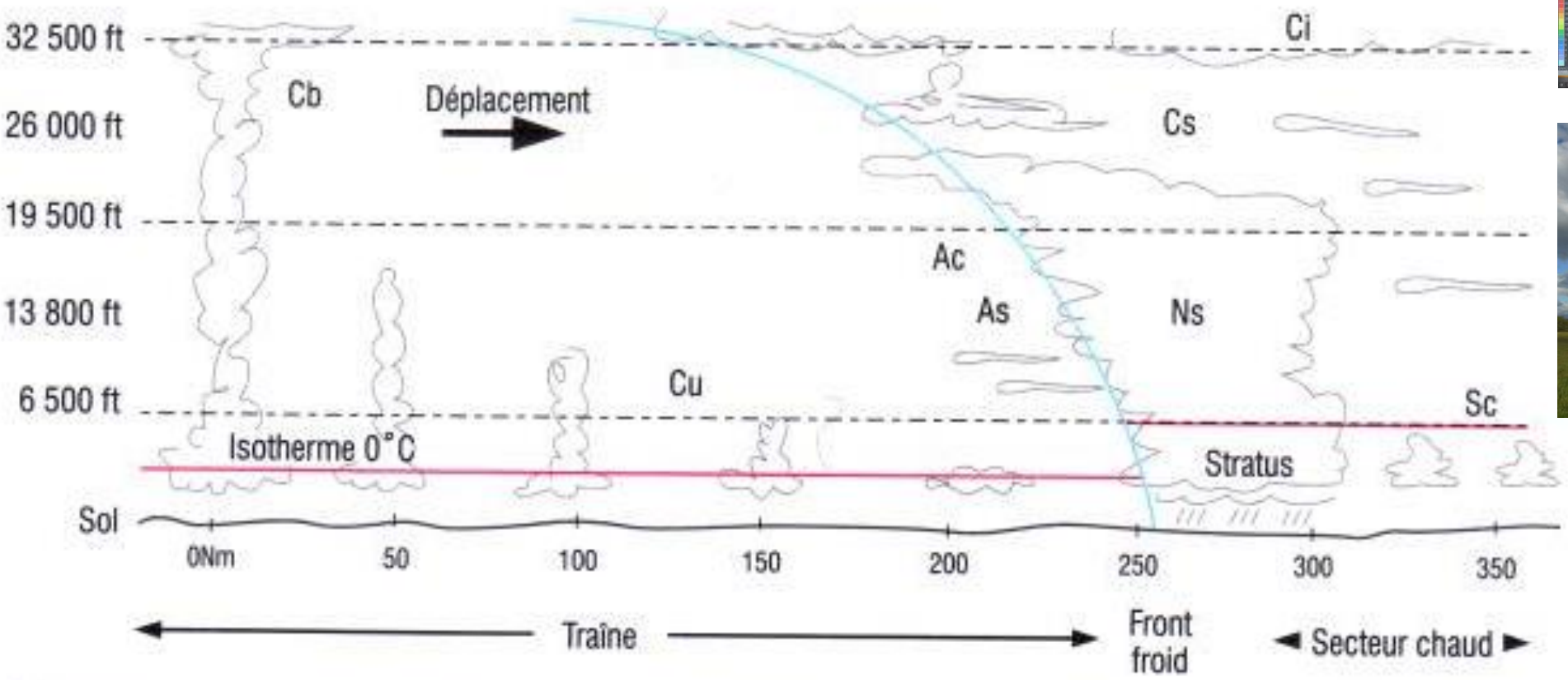
Le vent subit une rotation importante vers la droite (dans l'hémisphère nord), souvent de plusieurs dizaines de degrés. La pression augmente régulièrement.

La différence de température entre les deux masses d'air se manifeste plus clairement au passage du frond froid qu'au passage du frond chaud.

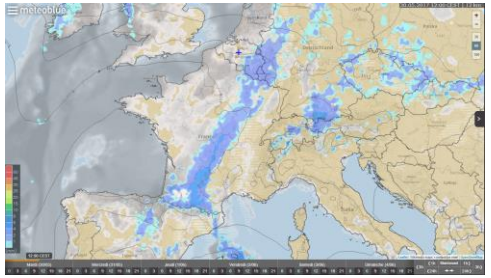
L'amélioration sensible du temps après le passage du frond froid n'est, dans certains cas, que de courte durée. Une nouvelle détérioration peut intervenir par :

- le développement rapide d'une vague (en général du type stable) sur le front froid;
- l'approche rapide d'un creux ou d'un front froid secondaire (souvent observé à l'arrière d'un front froid).

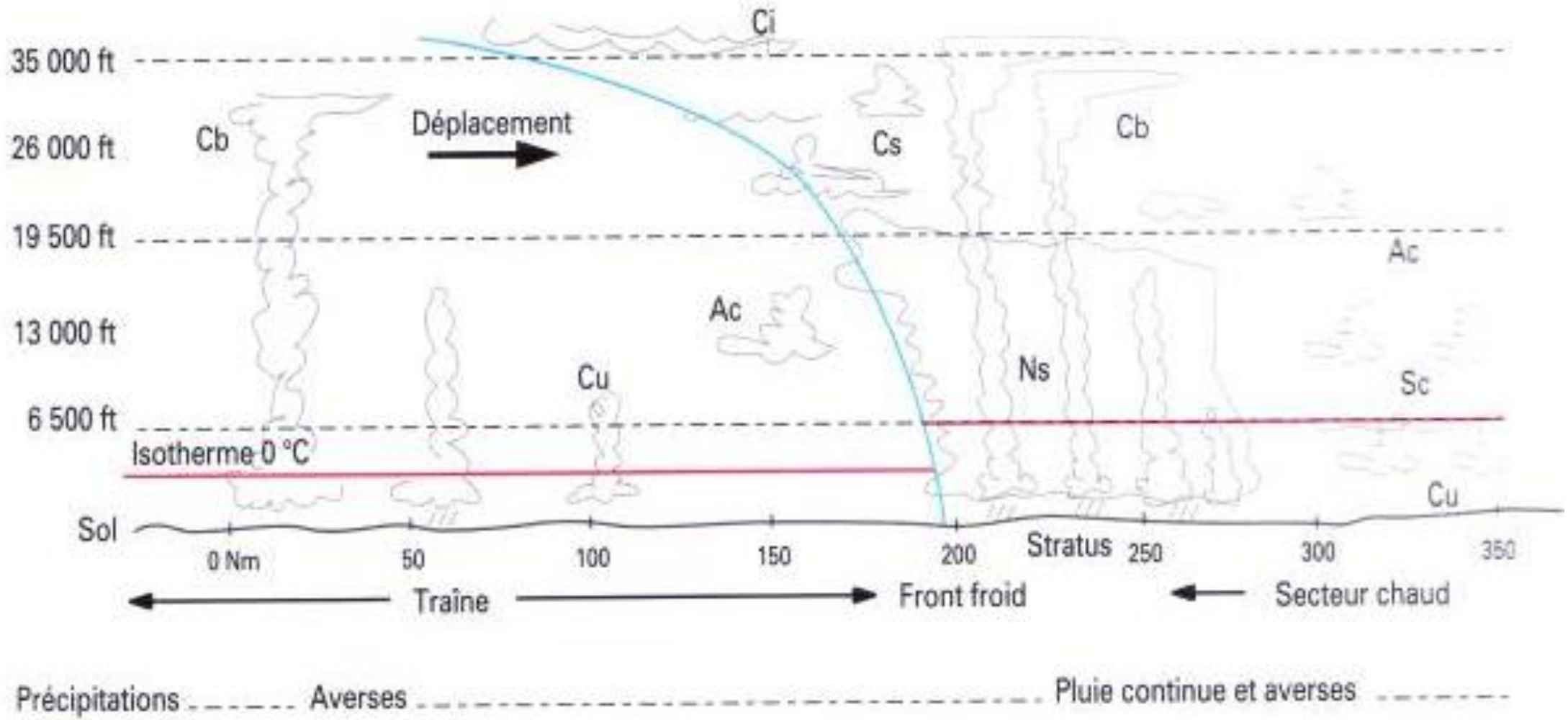
Front froid stable:



Précipitations	Fréquentes averses			Pluie continue	Parfois bruine
Visibilité	Très bonne entre les averses			Réduite par les précipitations	Médiocre
Température	Froid ou frais			Refroidissement net	Doux
Pression	Hausse importante				Stationnaire
Vent				Rotation brusque des vents	ou baisse faible



Front froid instable:



Front chaud

Un front chaud est défini comme étant la limite avant d'une masse d'air chaude qui se déplace vers l'avant sous forme de "front", glisse par-dessus une masse d'air plus froide et la remplace en la refoulant lors de son passage.

Contrairement au front froid, la limite entre les deux masses d'air est moins visible, car elle se produit sur une plus grande distance.

Origine d'un front chaud

La création d'un front chaud est due au fait qu'une masse d'air tropical rencontre une masse d'air polaire plus froide. Avec l'arrivée du front chaud, la pression atmosphérique au sol diminue alors que la température augmente, car l'ait chaud s'élève. Le front chaud a une pente plus inclinée que celle du front froid, ce qui explique la différence de types de nuages et de quantité de précipitations entre les deux fronts. Des nuages en couches, tels que des cirrus et stratus, sont généralement présents au-dessus du front chaud.

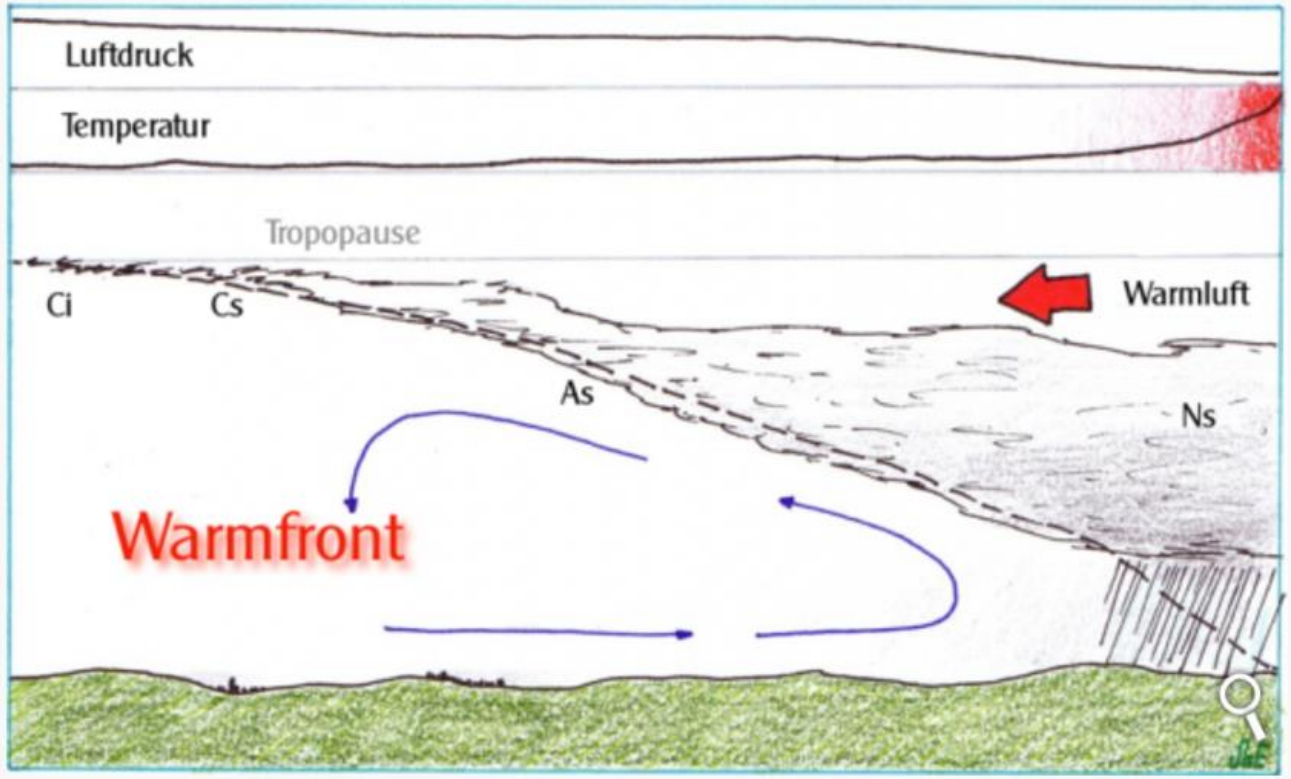


Schéma d'un front chaud

Le front chaud se déplace plus lentement que le front froid; c'est pourquoi une occlusion peut parfois apparaître, lorsqu'un front froid rattrape le front chaud. L'air chaud est ensuite soulevé en altitude, juste avant quoi une forte dépression (basse pression) se forme.

Front chaud

A. Avant le passage du front

L'arrivée d'un front chaud est signalée à des centaines de kilomètres par une couverture de cirrostratus s'épaississant progressivement. Ce voile de cirrostratus évolue en altostratus donnant de temps à autre une faible pluie (ou neige). La base des nuages s'abaisse, les précipitations deviennent uniformes et plus intenses et l'on observe 8/8 de nimbostratus. La zone de pluie peut s'étendre sur une largeur de quelques centaines de kilomètres. La plus forte intensité de pluie - souvent un mélange de pluie et de bruine - est enregistrée dans une bande située immédiatement à l'avant du front (bien visible en hiver).

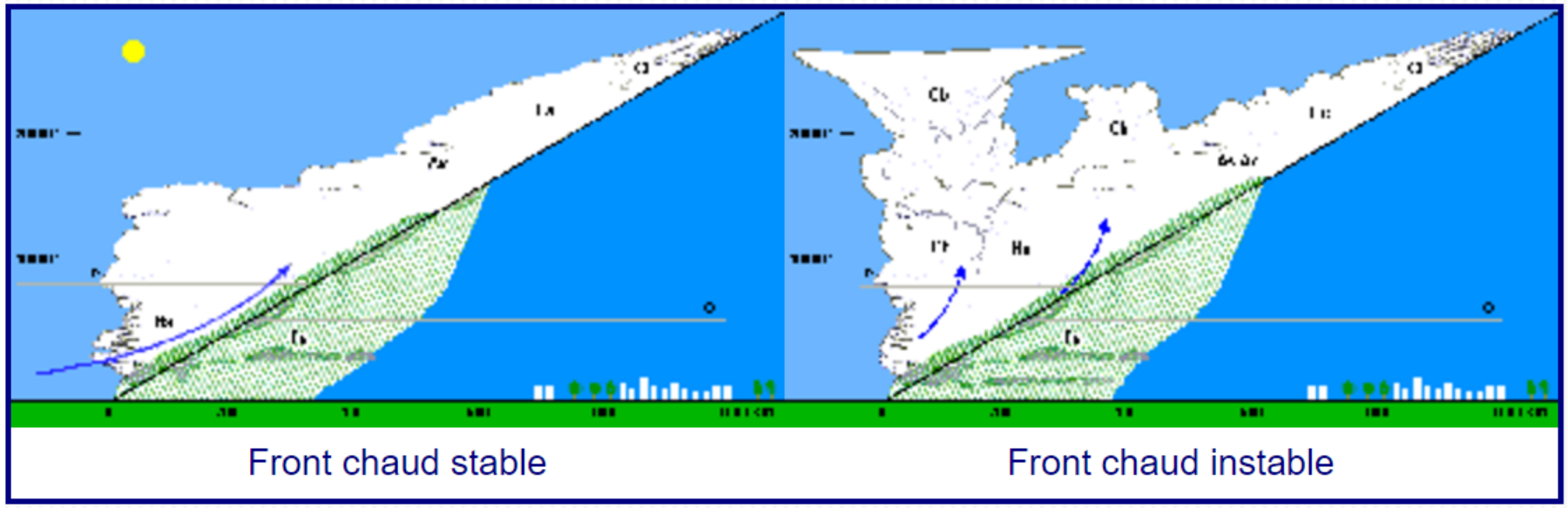
Une situation particulière se crée lorsque l'air froid est à température négative et lorsque les précipitations quittent l'air chaud sous forme liquide. La pluie est alors surfondue et donne lieu à du verglas.

La visibilité diminue progressivement et atteint sa valeur la plus basse immédiatement à l'avant du front. La vitesse du vent augmente. La pression diminue rapidement.

Si l'air chaud est instable, des cumulonimbus se développent à l'intérieur de la couche de nimbostratus et leurs sommets la surmontent. Les précipitations sont alors irrégulières. La base de ces cumulonimbus se situe au niveau de déclenchement de l'instabilité qui peut coïncider avec la base du nimbostratus mais peut également se situer à un niveau plus élevé. Des orages peuvent éventuellement s'y développer.

B. Au passage du front

Au passage du front, les conditions météorologiques atteignent leurs plus basses valeurs; bruine dense ou pluie (ou neige) modérée; nuages très bas du type stratus. La masse nuageuse stratiforme (Ns-As) peut avoir plus de 6 km (20000 pieds) d'épaisseur, tandis que des cumulonimbus peuvent y être cachés. La zone de givrage peut atteindre plusieurs centaines de mètres d'épaisseur. La visibilité ne dépasse pas 1 à 2 km. La température augmente plus ou moins sensiblement.



Front chaud stable | Front chaud instable

C. Après le passage du front

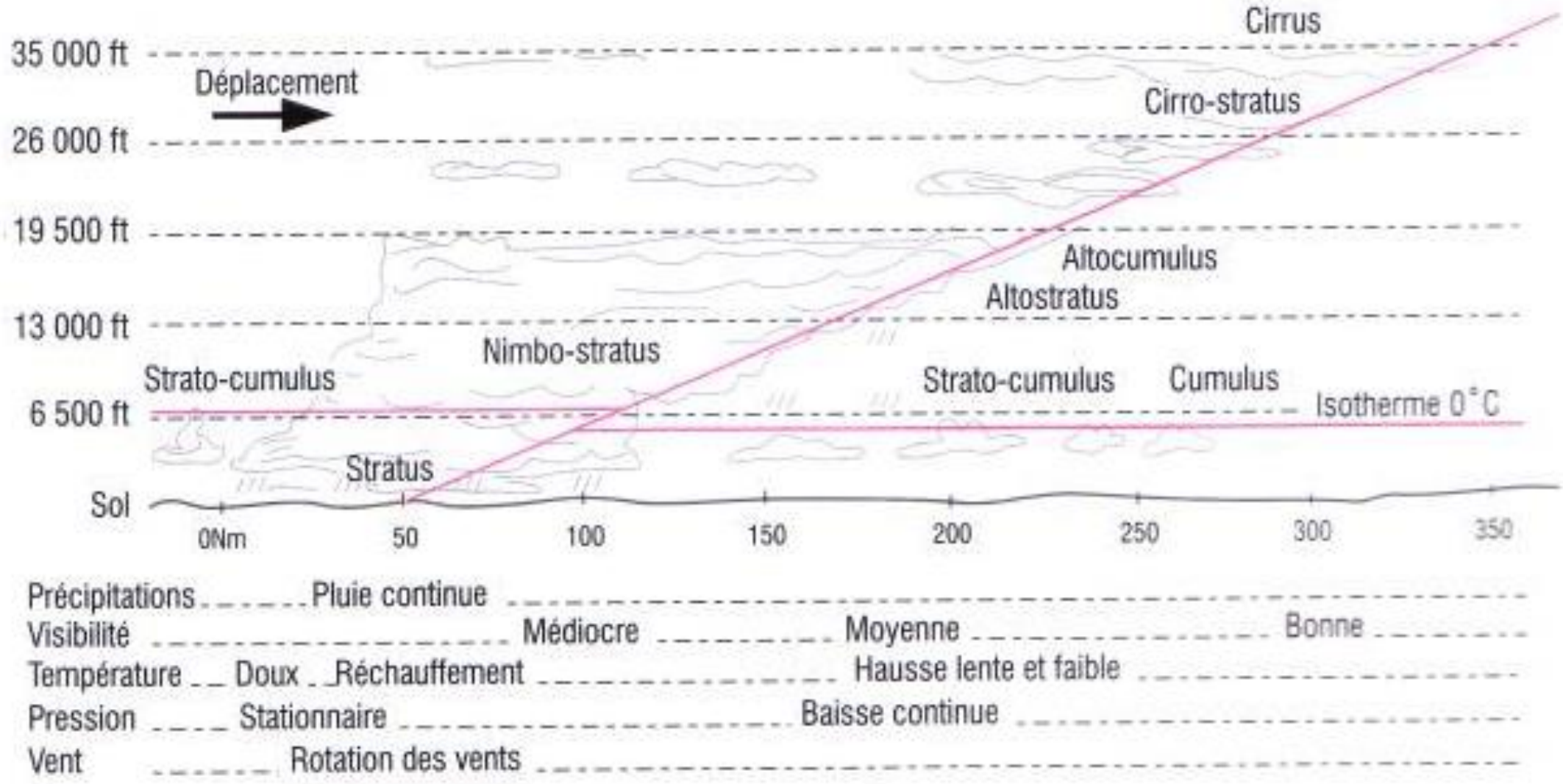
Conditions typiques d'une masse chaude : stratus bas et mauvaise visibilité. Souvent une bruine faible ou modérée continue à tomber pendant un certain temps après le passage du front.

Les belles éclaircies après le passage d'un frond chaud sont exceptionnelles. L'extension verticale des nuages diminue cependant fortement et présente une structure en couches. Le vent effectue une rotation vers la droite (dans l'hémisphère nord). La température ne varie pratiquement plus.

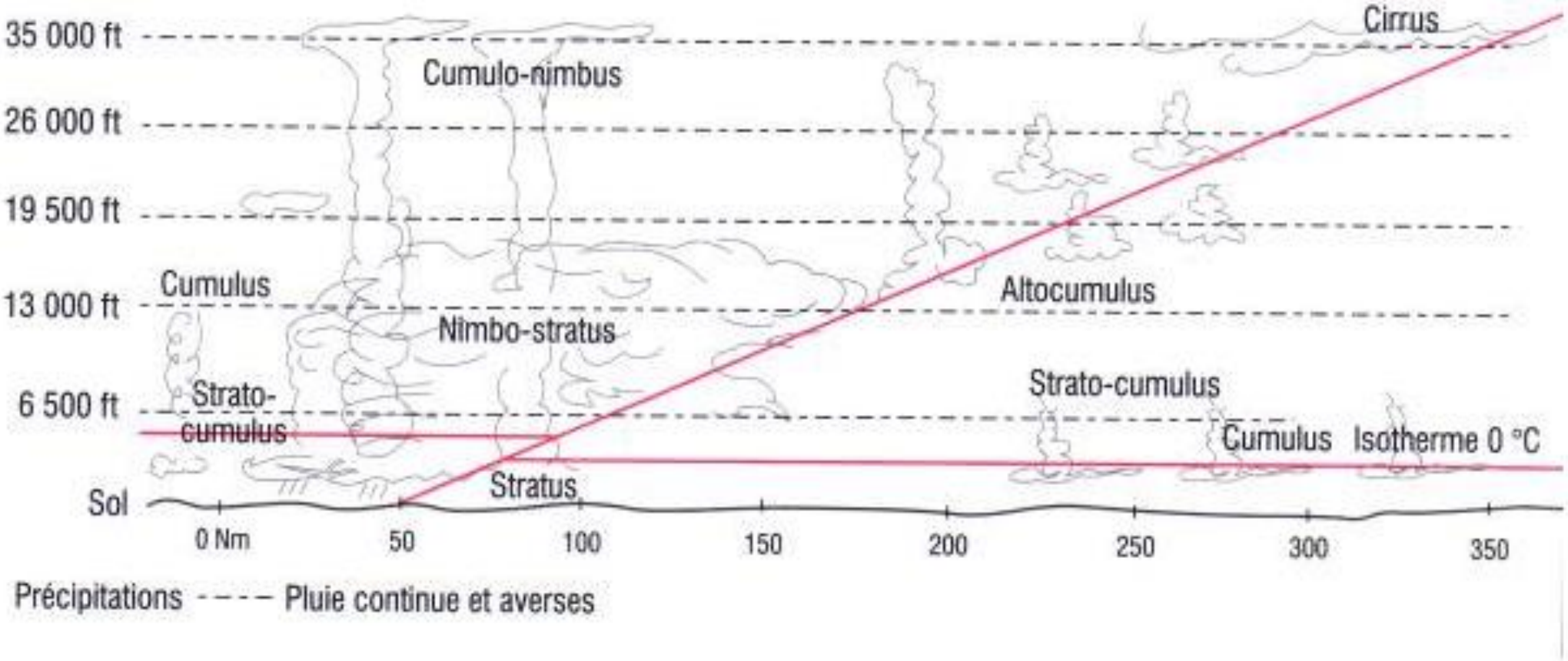
La saison et la surface sous-jacente jouent un grand rôle dans les conditions du secteur chaud. Ce dernier est refroidi par le bas lorsqu'il arrive sur un continent en hiver; de ce fait, il conserve de mauvaises conditions de visibilité et de plafond. Ce refroidissement peut d'ailleurs entraîner une détérioration sensible de ces conditions.

En été au contraire, le secteur chaud est réchauffé par le bas; les nuages se dissipent rapidement et la visibilité s'améliore; de petits cumulus peuvent se former.

Front chaud stable:



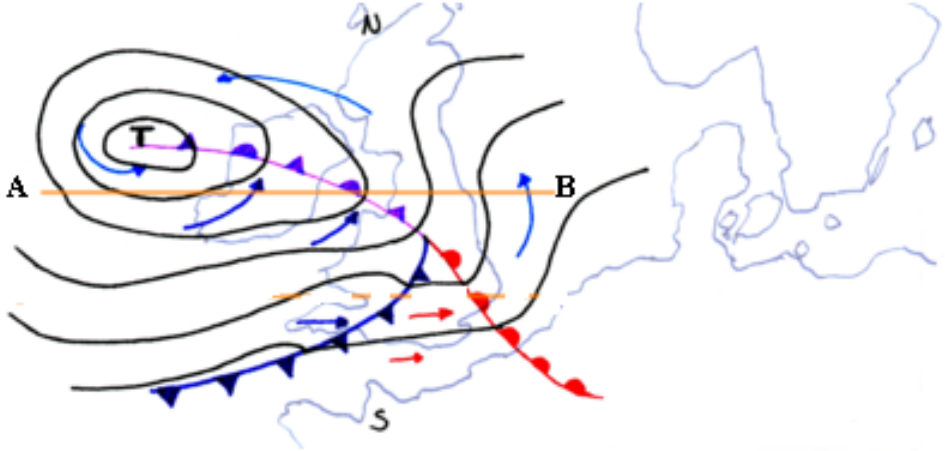
Front chaud instable:

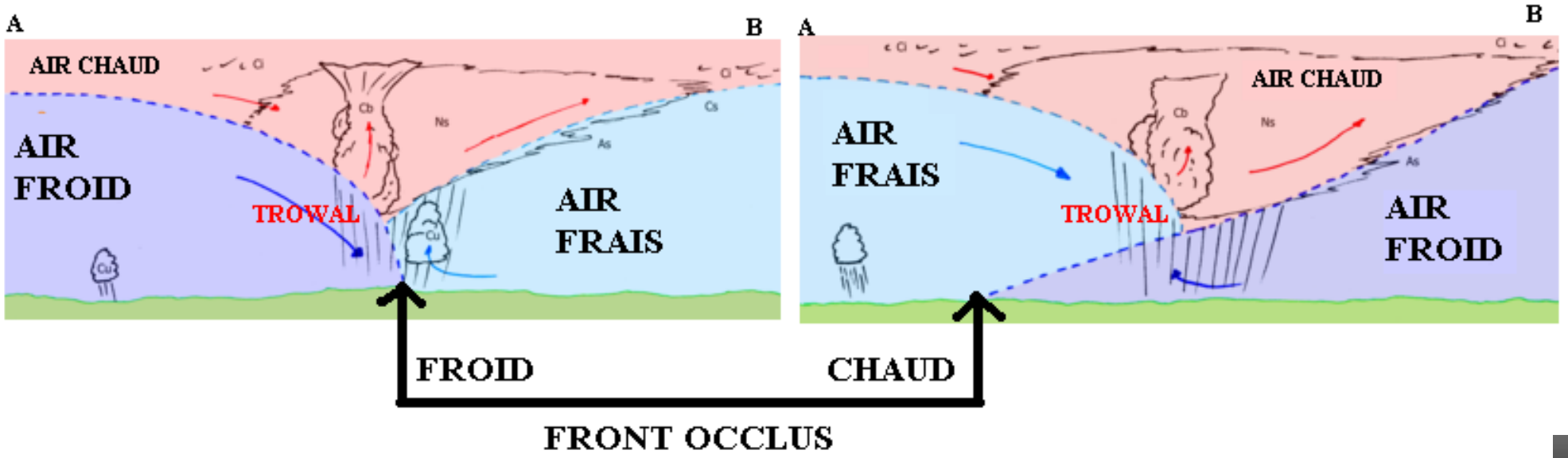


Ciel de traîne

Dans les zones à climat tempéré, comme en France, la partie postérieure d'une dépression est appelée la traîne. Celle-ci se situe après le front froid et elle est constituée de nuages dits "cumuliformes". C'est-à-dire qu'ils ont des formes tourmentées ou bourgeonnantes. Ils sont étendus verticalement et nettement délimités. Ces nuages, dont la face est exposée au soleil, s'apparentent aux cumulus. Ils mettent aussi en évidence l'existence de mouvements d'air verticaux d'origine convective au sein de la masse nuageuse et autour d'elle. Un ciel de traîne est accompagné d'un temps très changeant et souvent instable.

Un **front occlus** et un **trowal** (**tr**ough **o**f **w**arm air **al**oft ou creux d'air chaud en altitude) se forment lorsqu'un système météorologique s'intensifie et que son front froid accélère de sorte qu'il rattrape le front chaud. Lorsque le front froid atteint le front chaud, l'air chaud devient de plus en plus pincé ou coincé entre les deux fronts. Il sera soulevé en altitude et le système devient occlus[1,2].

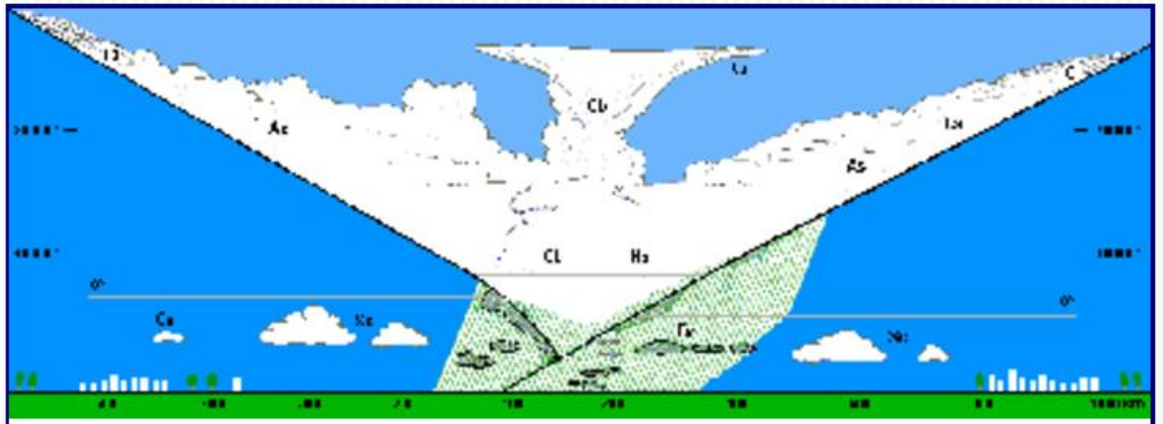




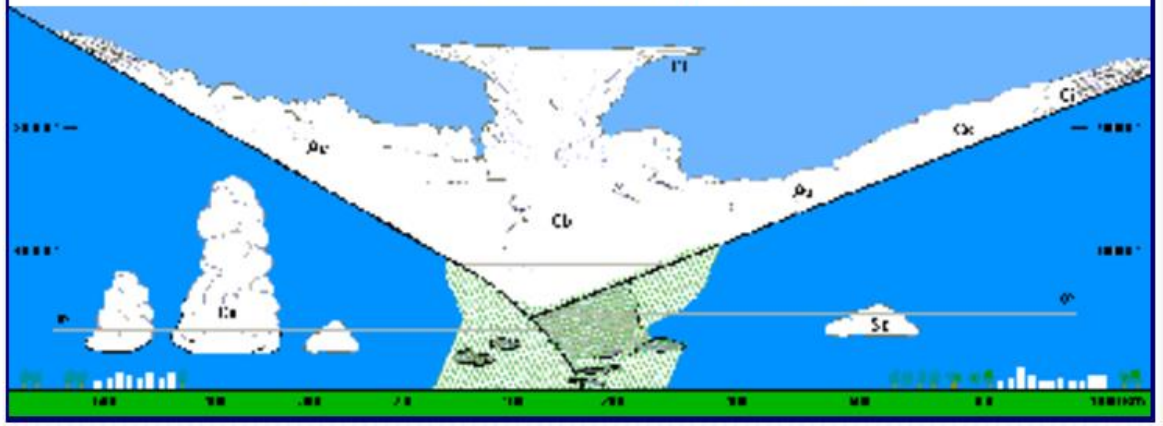
Occlusion

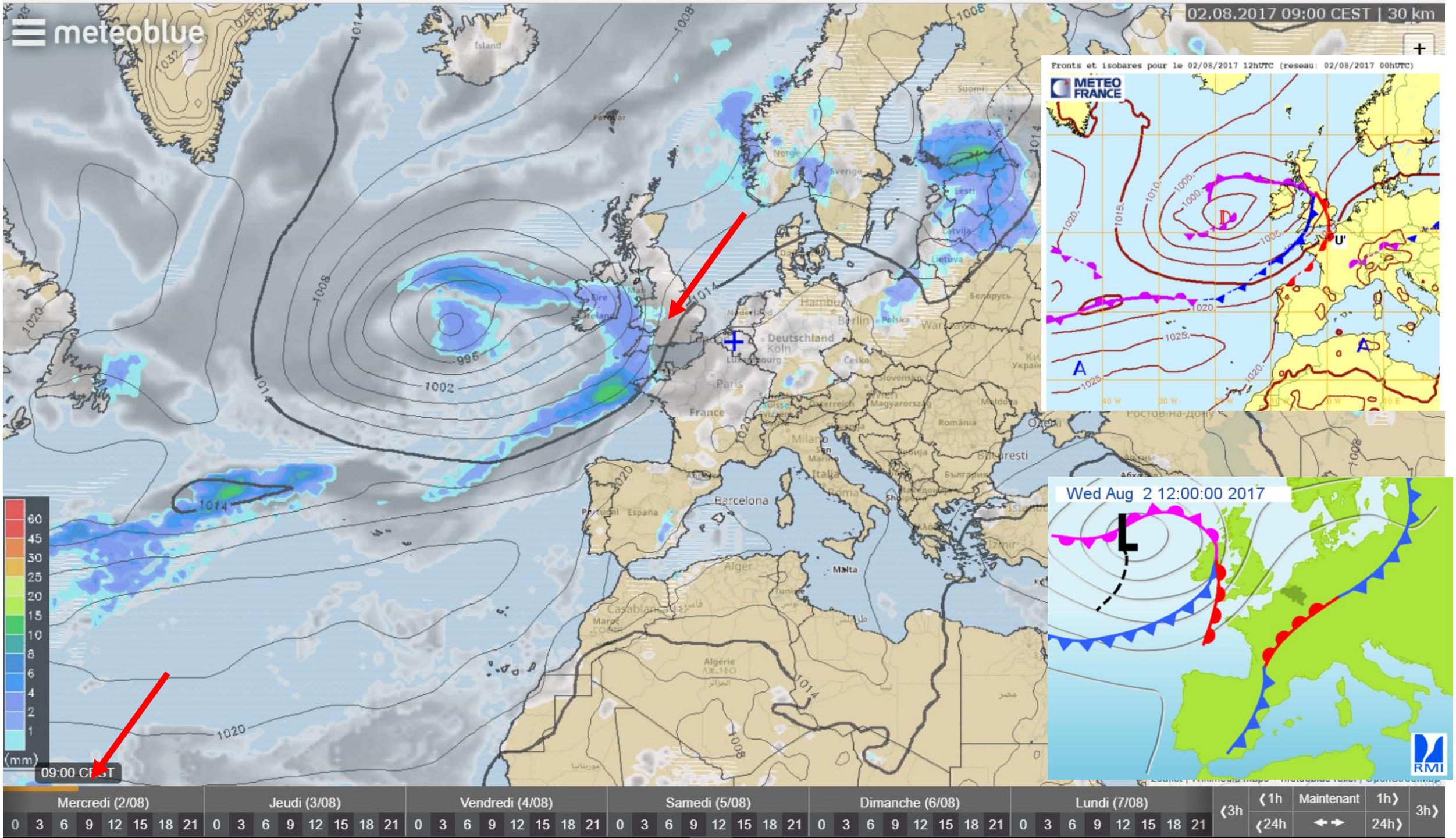
Les phénomènes météorologiques accompagnant une occlusion à caractère de front chaud diffèrent de ceux associés au simple frond chaud par le fait que les précipitations les plus intenses sont enregistrées à quelque distance à l'avant du front en surface et présentent un caractère beaucoup moins régulier : la probabilité d'y rencontrer des cumulonimbus englobés dans la masse nuageuse est élevée.

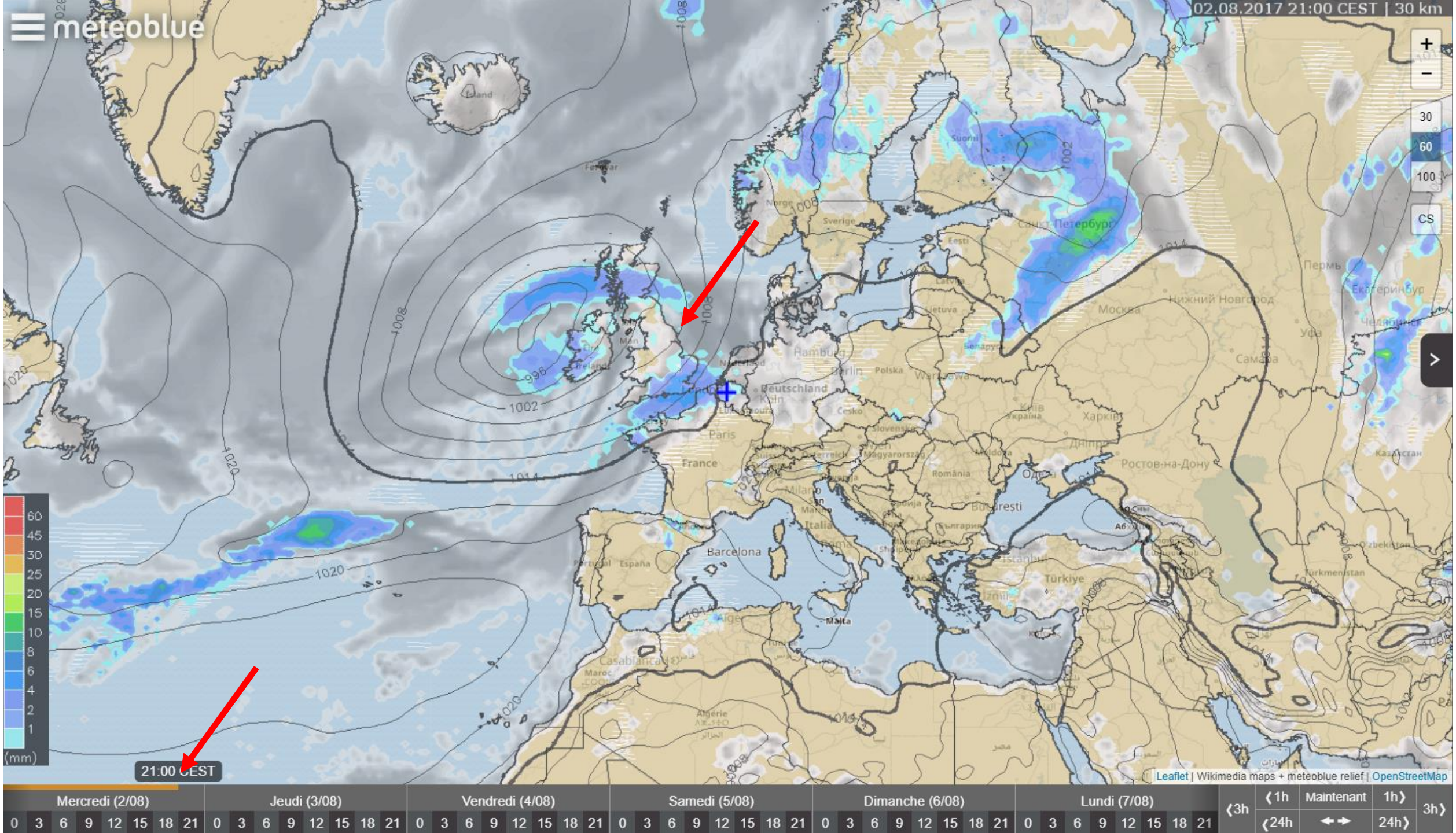
Dans une occlusion à caractère de front froid, les phénomènes météorologiques sont concentrés dans une zone moins étroite que dans le cas d'un front simple : l'amélioration postérieure au passage du front y est aussi moins rapide.

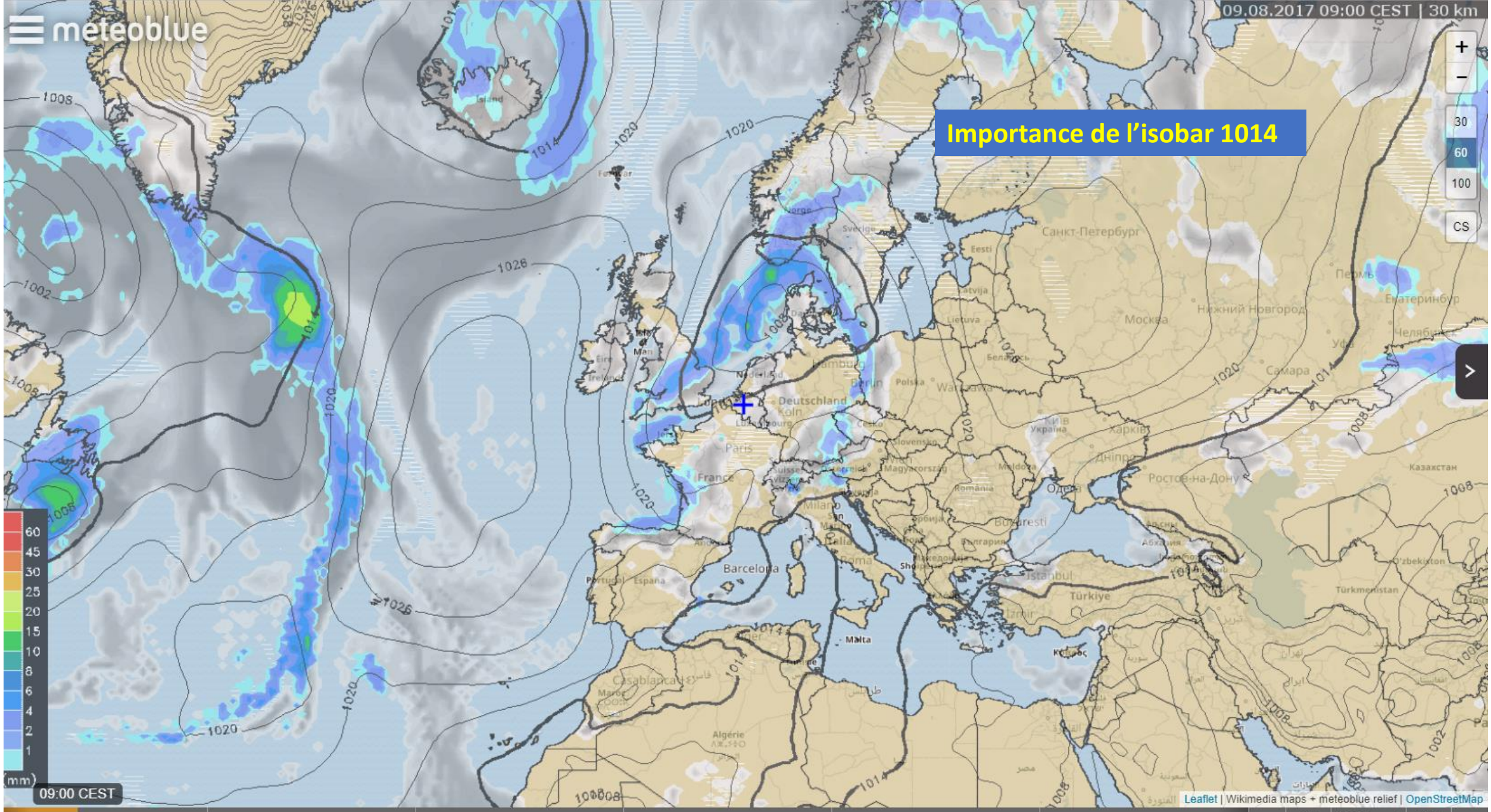


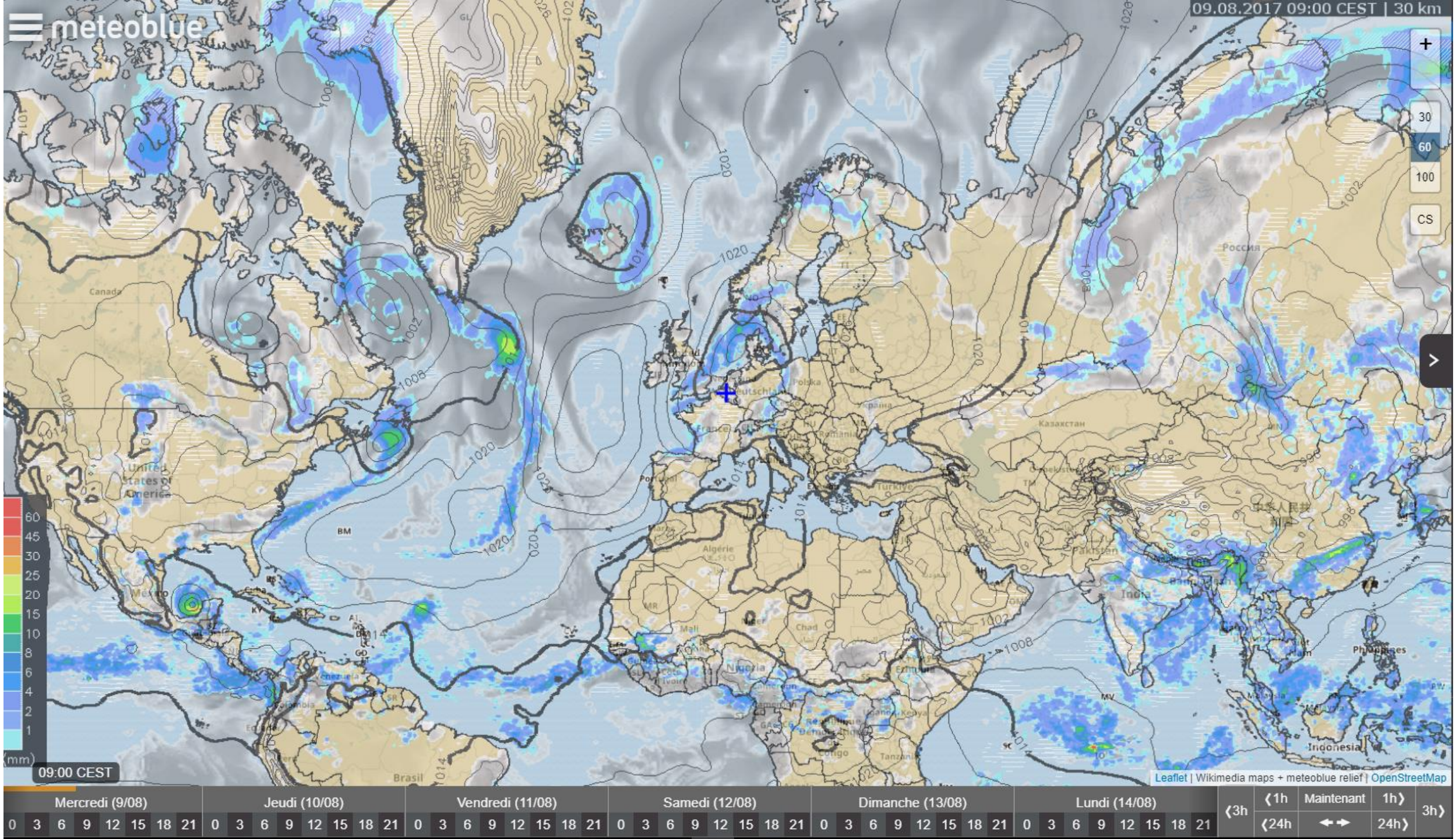
Ci-dessus, une occlusion à caractère de front chaud. L'arrière se caractérise par un temps plus chaud avec des cumulus et des stratocumulus. Ci-dessous, une occlusion à caractère de front froid. L'avant est plus chaud que l'arrière.

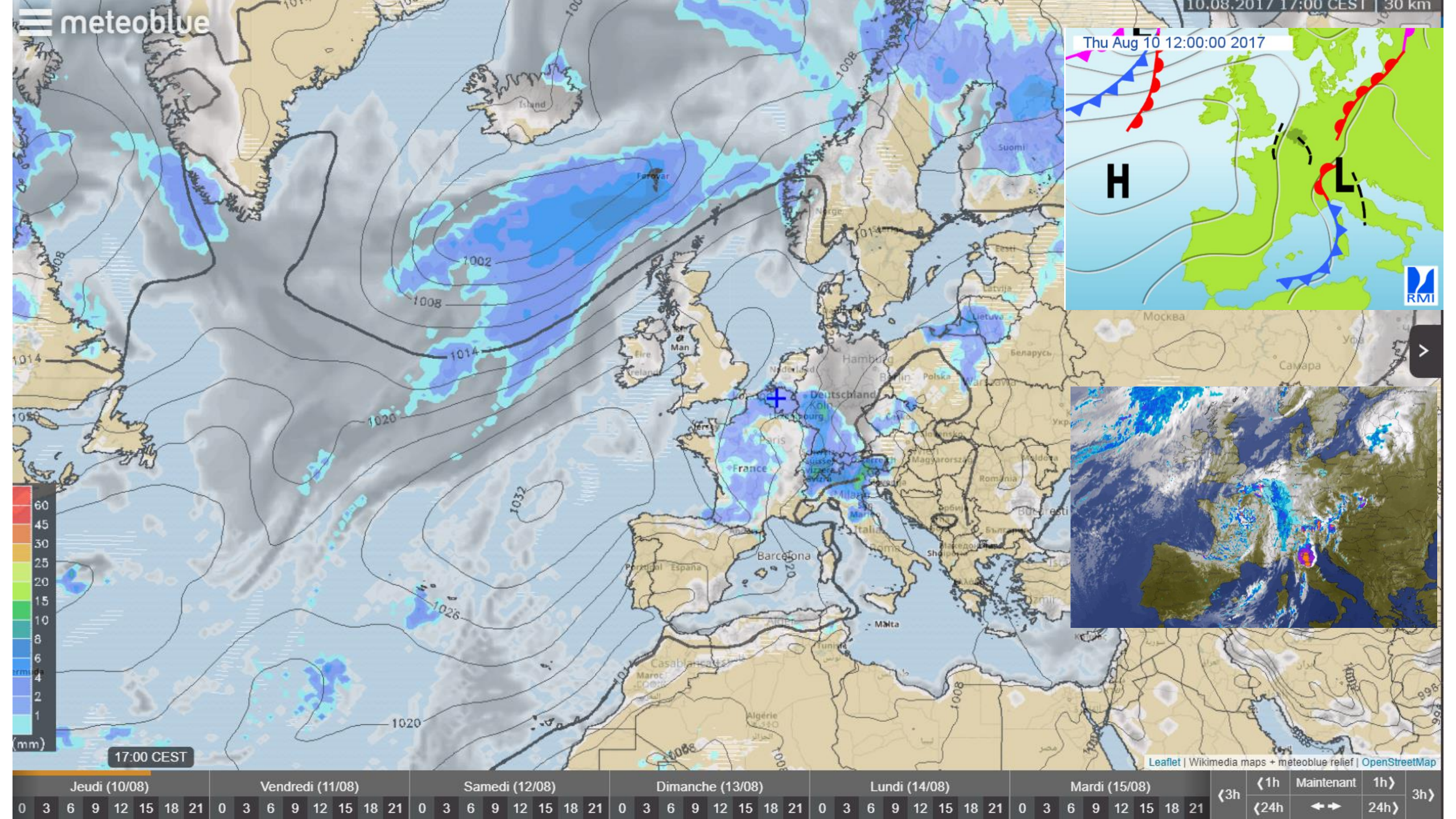



meteoblue
02.08.2017 09:00 CEST | 30 km
Fronts et isobares pour le 02/08/2017 12hUTC (reseau: 02/08/2017 00hUTC)
METEO FRANCE
Wed Aug 2 12:00:00 2017
RMI
09:00 CEST
(mm)
Mercredi (2/08)
Jeudi (3/08)
Vendredi (4/08)
Samedi (5/08)
Dimanche (6/08)
Lundi (7/08)
Maintenant


meteoblue
02.08.2017 21:00 CEST | 30 km
30
60
100
CS
(mm)
60
45
30
25
20
15
10
8
6
4
2
1
21:00 CEST
Leaflet | Wikimedia maps + meteoblue relief | OpenStreetMap
Mercredi (2/08)
Jeudi (3/08)
Vendredi (4/08)
Samedi (5/08)
Dimanche (6/08)
Lundi (7/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
⟨3h
⟨1h
Maintenant
1h⟩
3h⟩
⟨24h
24h⟩

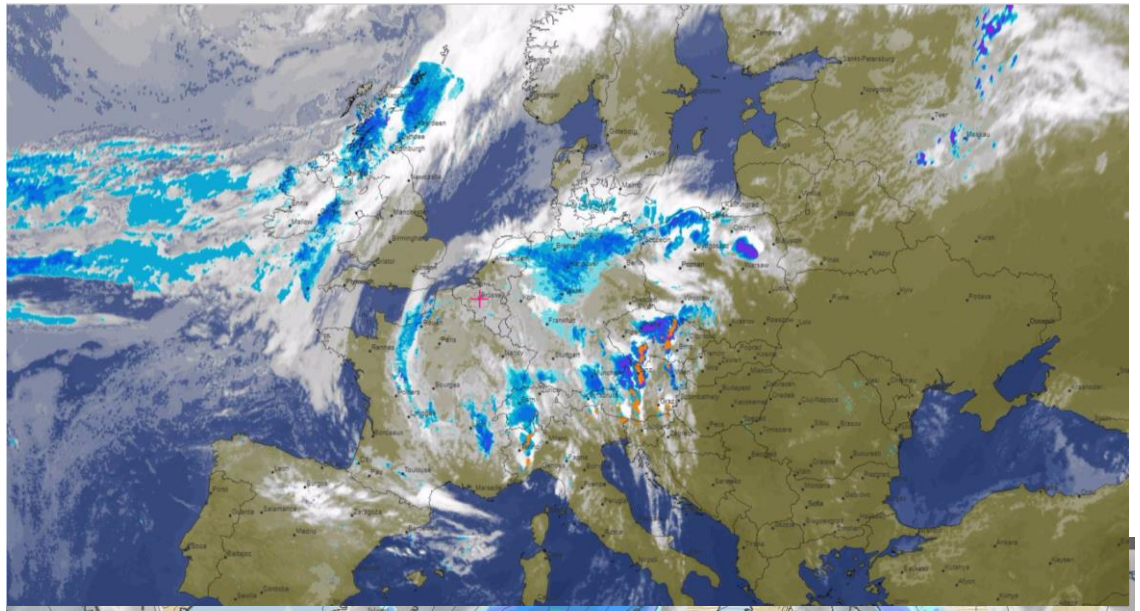

meteoblue
09.08.2017 09:00 CEST | 30 km
Importance de l'isobar 1014
30
60
100
CS
09:00 CEST
Leaflet | Wikimedia maps + meteoblue relief | OpenStreetMap
Mercredi (9/08)
Jeudi (10/08)
Vendredi (11/08)
Samedi (12/08)
Dimanche (13/08)
Lundi (14/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
⟨3h
⟨1h
Maintenant
1h⟩
3h⟩
⟨24h
24h⟩

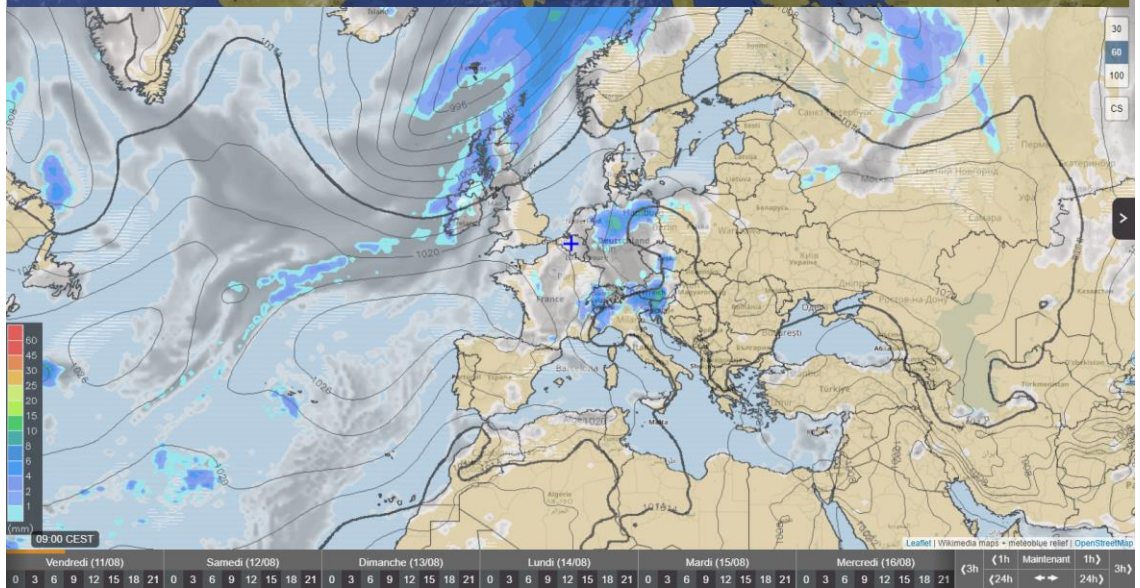

meteoblue
09.08.2017 09:00 CEST | 30 km
+
30
60
100
CS
>
60
45
30
25
20
15
10
8
6
4
2
1
(mm)
09:00 CEST
Leaflet | Wikimedia maps + meteoblue relief | OpenStreetMap
Mercredi (9/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
Jeudi (10/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
Vendredi (11/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
Samedi (12/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
Dimanche (13/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
Lundi (14/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
⟨3h
⟨1h
⟨24h
Maintenant
1h⟩
24h⟩
3h⟩

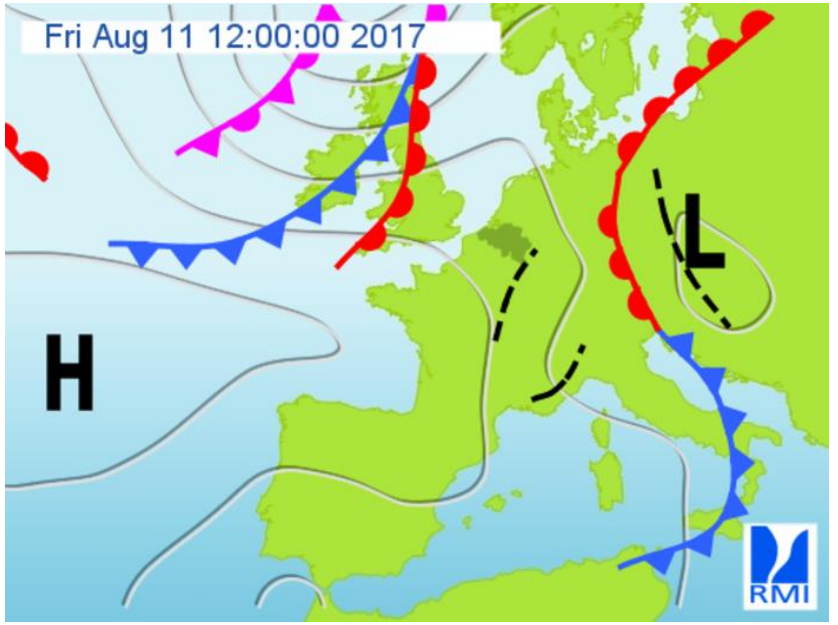

meteoblue
10.08.2017 17:00 CEST | 30 km
Thu Aug 10 12:00:00 2017
H
L
RMI
1002
1008
1014
1020
1032
1026
60
45
30
25
20
15
10
8
6
4
2
1
(mm)
17:00 CEST
Leaflet | Wikimedia maps + meteoblue relief | OpenStreetMap
Jeudi (10/08)
Vendredi (11/08)
Samedi (12/08)
Dimanche (13/08)
Lundi (14/08)
Mardi (15/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
⟨3h
⟨1h
Maintenant
1h⟩
3h⟩
⟨24h
24h⟩

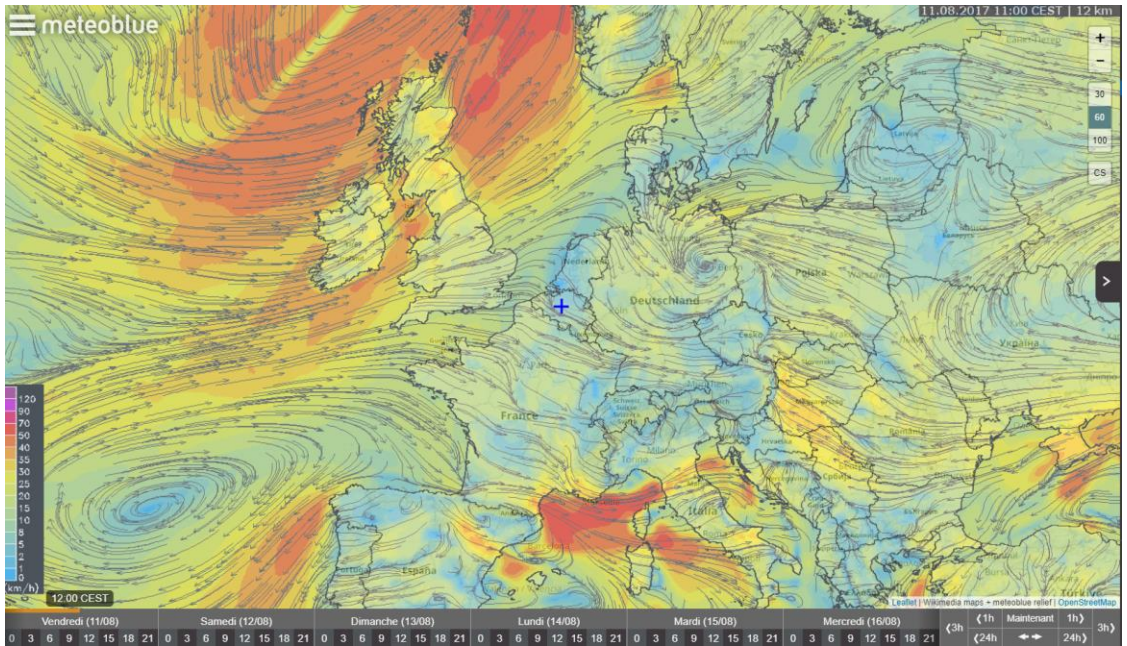
Intérêt d'analyser les films radar

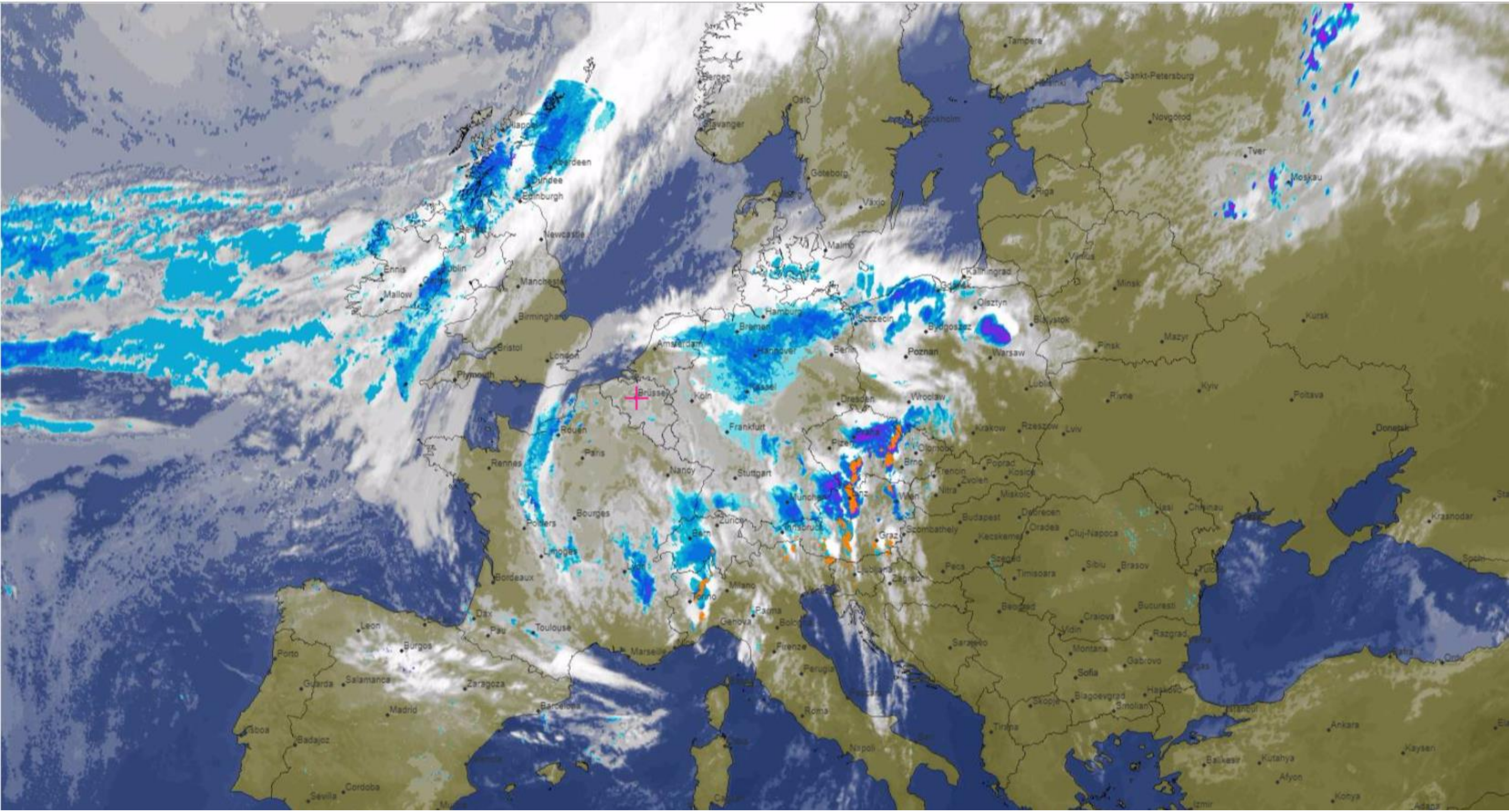
11/08/2017 de 06:60 à 08:30

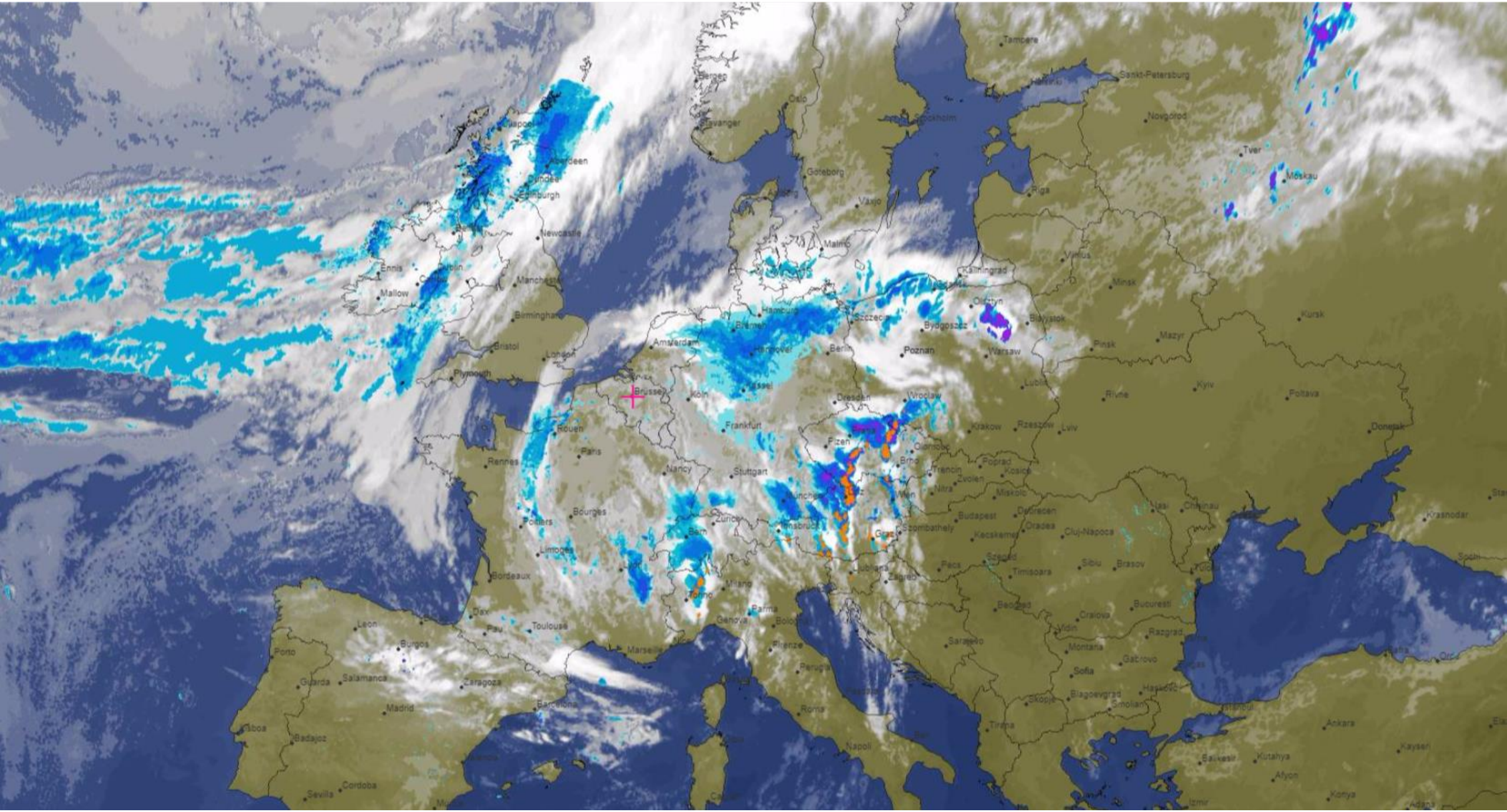


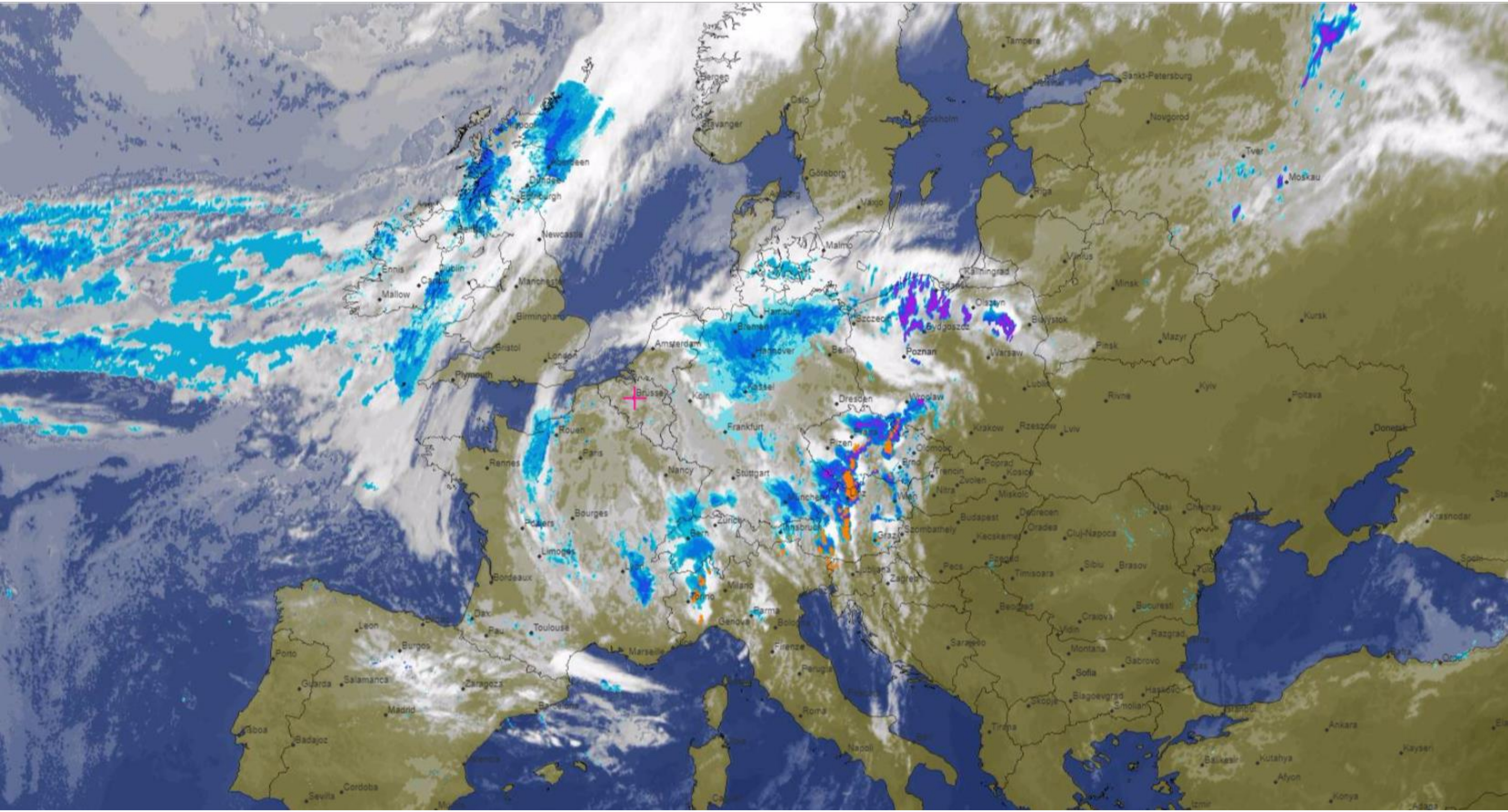


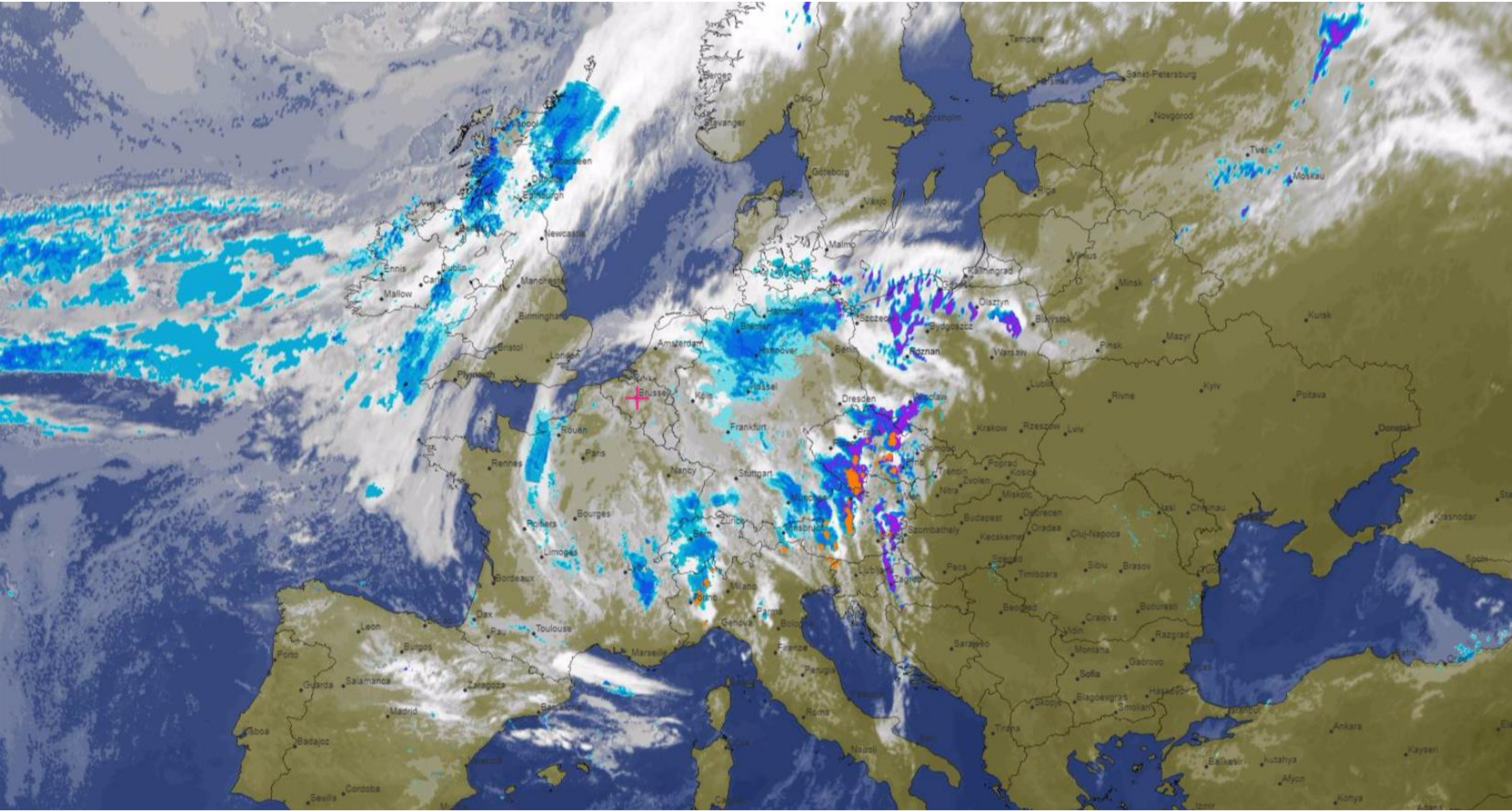




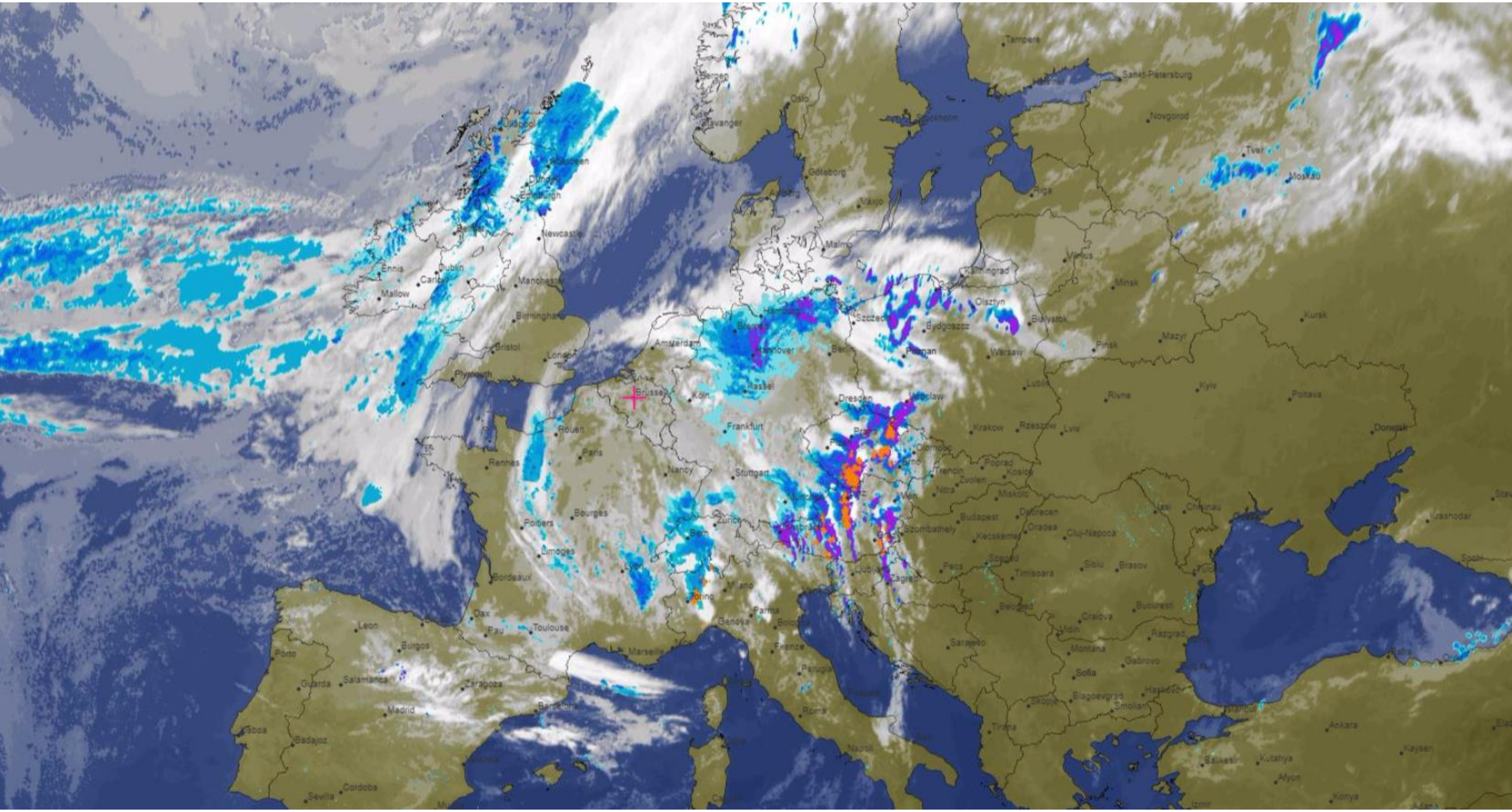

Tampere
Sankt-Peterburg
Helsinki
Bergen
Oslo
Stavanger
Stockholm
Novgorod
Tver
Moskau
Aberdeen
Dundee
Edinburgh
Göteborg
Växjö
Riga
Newcastle
Malmö
Ennis
Dublin
Mallow
Manchester
Kaliningrad
Olsztyn
Minsk
Vilnius
Birmingham
Hamburg
Szczecin
Bydgoszcz
Białystok
Kursk
Bremen
Amsterdam
Bristol
London
Hannover
Berlin
Poznan
Warsaw
Mazyr
Pinsk
Plymouth
Kassel
Lublin
Kyiv
Poltava
Brüssel
Köln
Dresden
Wrocław
Rivne
Rouen
Frankfurt
Krakow
Rzeszów
Lviv
Donetsk
Paris
Plzen
Olomouc
Rennes
Stuttgart
Brno
Poprad
Nancy
Trencin
Kosice
Zvolen
Nitra
München
Linz
Wien
Miskolc
Bourges
Poitiers
Zürich
Bern
Innsbruck
Budapest
Debrecen
Oradea
Cluj-Napoca
Iasi
Chisinau
Krasnodar
Szombathely
Kecskemet
Graz
Limoges
Szeged
Pecs
Sibiu
Brasov
Bordeaux
Ljubljana
Zagreb
Timisoara
Milano
Torino
Beograd
Bucuresti
Dax
Parma
Genova
Bologna
Craiova
Leon
Pau
Toulouse
Vidin
Razgrad
Burgos
Marseille
Firenze
Sarajevo
Montana
Porto
Gabrovo
Guarda
Salamanca
Zaragoza
Perugia
Sofia
Madrid
Barcelona
Skopje
Blagoevgrad
Haskovo
Roma
Smolian
Lisboa
Badajoz
Tirana
Ankara
Napoli
Kayseri
Balikesir
Kutahya
Afyon
Sevilla
Cordoba
Konya
Izmir
Adana

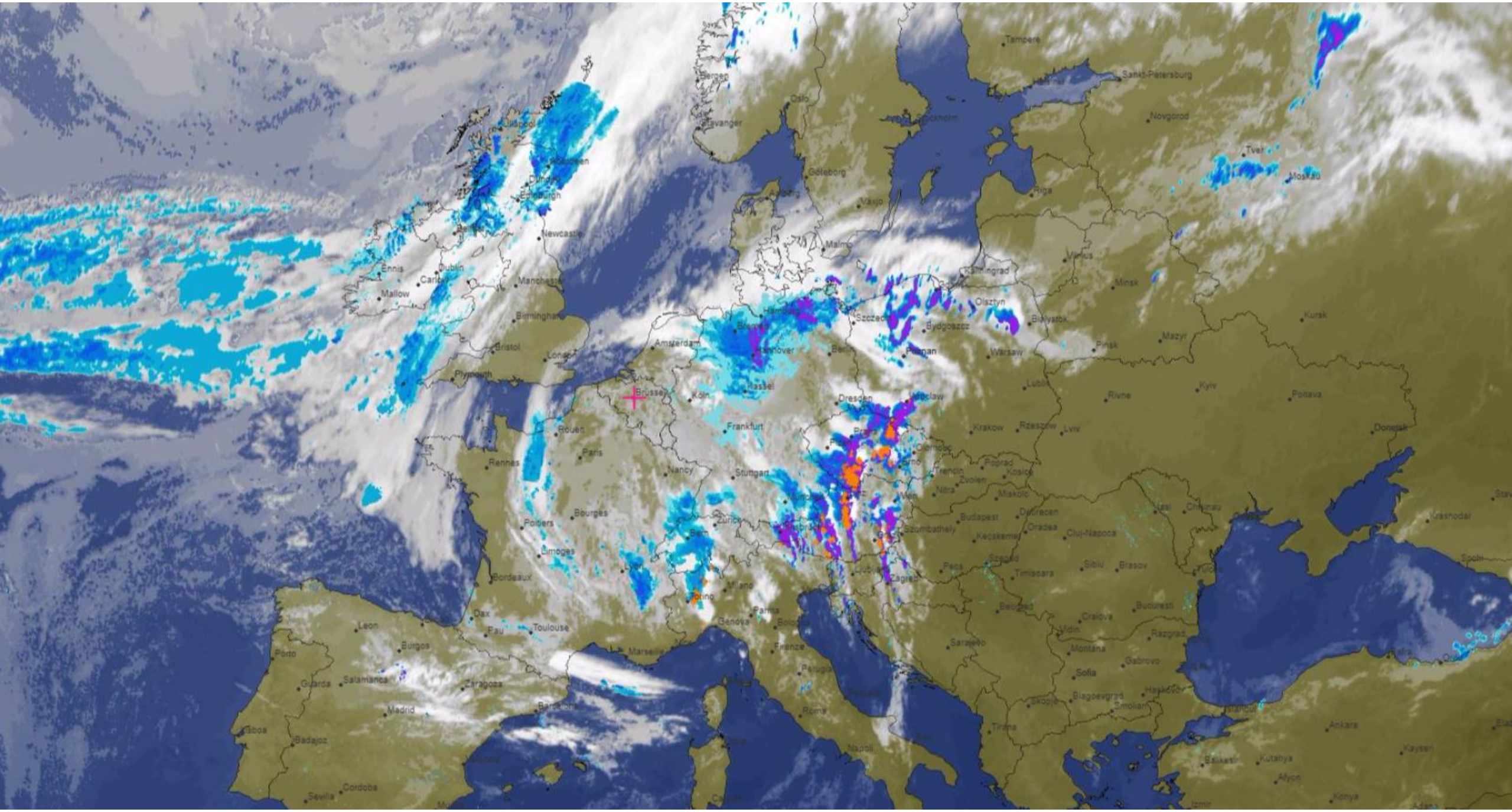

Tampere
Sankt-Petersburg
Novgorod
Tver
Moskau
Oslo
Stockholm
Bergen
Stavanger
Aberdeen
Dundee
Edinburgh
Goteborg
Vaxjo
Riga
Malmo
Vilnius
Kaliningrad
Minsk
Ennis
Mallow
Dublin
Manchester
Newcastle
Birmingham
Hamburg
Bremen
Szczecin
Bydgoszcz
Olsztyn
Bialystok
Amsterdam
Hannover
Berlin
Poznan
Warsaw
Bristol
London
Plymouth
Brussels
Kassel
Koln
Dresden
Wroclaw
Pinsk
Mazyr
Kursk
Kyiv
Rivne
Poltava
Donetsk
Frankfurt
Rouen
Paris
Rennes
Nancy
Stuttgart
Pizen
Krakow
Rzeszow
Lviv
Lublin
Poprad
Kosice
Trencin
Zvolen
Nitra
Brno
Miskolc
Debrecen
Budapest
Oradea
Cluj-Napoca
Iasi
Chisinau
Krasnodar
Sochi
Poitiers
Bourges
Zurich
Bern
Innsbruck
Szombathely
Kecskemet
Szeged
Timisoara
Sibiu
Brasov
Limoges
Lyon
Milano
Torino
Ljubljana
Zagreb
Pecs
Bordeaux
Dax
Pau
Toulouse
Genova
Parma
Bologna
Firenze
Perugia
Roma
Napoli
Belgrad
Craiova
Bucuresti
Vidin
Razgrad
Sarajevo
Montana
Gabrovo
Sofia
Blagoevgrad
Haskovo
Smolian
Skopje
Tirana
Ankara
Kutahya
Afyon
Kayseri
Konya
Izmir
Adana
Leon
Burgos
Porto
Guarda
Salamanca
Zaragoza
Madrid
Barcelona
Lisboa
Badajoz
Sevilla
Cordoba
Marseille

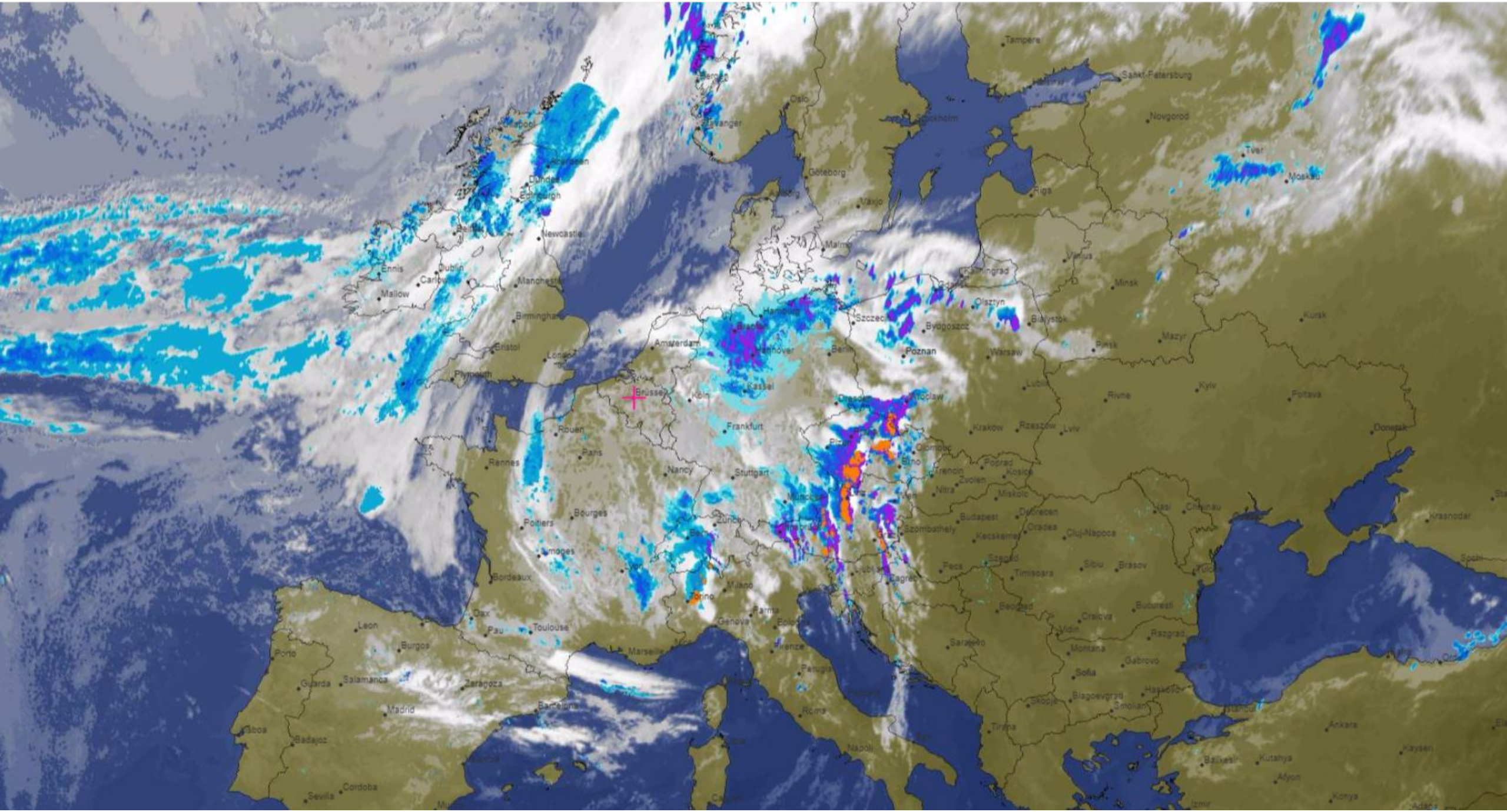

Tampere
Sankt-Petersburg
Bergen
Oslo
Stavanger
Stockholm
Novgorod
Tver
Moskau
Göteborg
Riga
Aberdeen
Dundee
Edinburgh
Newcastle
Malmo
Vilnius
Kaliningrad
Ennis
Dublin
Mallow
Manchester
Gdansk
Olsztyn
Minsk
Birmingham
Hamburg
Szczecin
Bydgoszcz
Bialystok
Kursk
Bremen
Amsterdam
Hannover
Berlin
Poznan
Warsaw
Pinsk
Mazyr
Bristol
London
Plymouth
Kassel
Brussel
Koln
Dresden
Wroclaw
Lublin
Rivne
Kyiv
Poltava
Rouen
Frankfurt
Krakow
Rzeszow
Lviv
Donetsk
Paris
Plzen
Olomouc
Rennes
Nancy
Stuttgart
Brno
Trencin
Poprad
Kosice
Nitra
Zvolen
Miskolc
Munchen
Wien
Bourges
Zurich
Budapest
Debrecen
Iasi
Chisinau
Krasnodar
Poitiers
Bern
Innsbruck
Graz
Szombathely
Kecskemet
Oradea
Cluj-Napoca
Limoges
Pecs
Szeged
Sibiu
Brasov
Timisoara
Ljubljana
Zagreb
Bordeaux
Milano
Torino
Beograd
Bucuresti
Dax
Parma
Genova
Bologna
Craiova
Leon
Pau
Toulouse
Vidin
Razgrad
Porto
Burgos
Marseille
Firenze
Sarajevo
Montana
Gabrovo
Guarda
Salamanca
Zaragoza
Perugia
Sofia
Madrid
Barcelona
Roma
Skopje
Blagoevgrad
Haskovo
Smolian
Lisboa
Badajoz
Tirana
Ankara
Napoli
Kaysari
Balikesir
Kutahya
Afyon
Sevilla
Cordoba
Konya

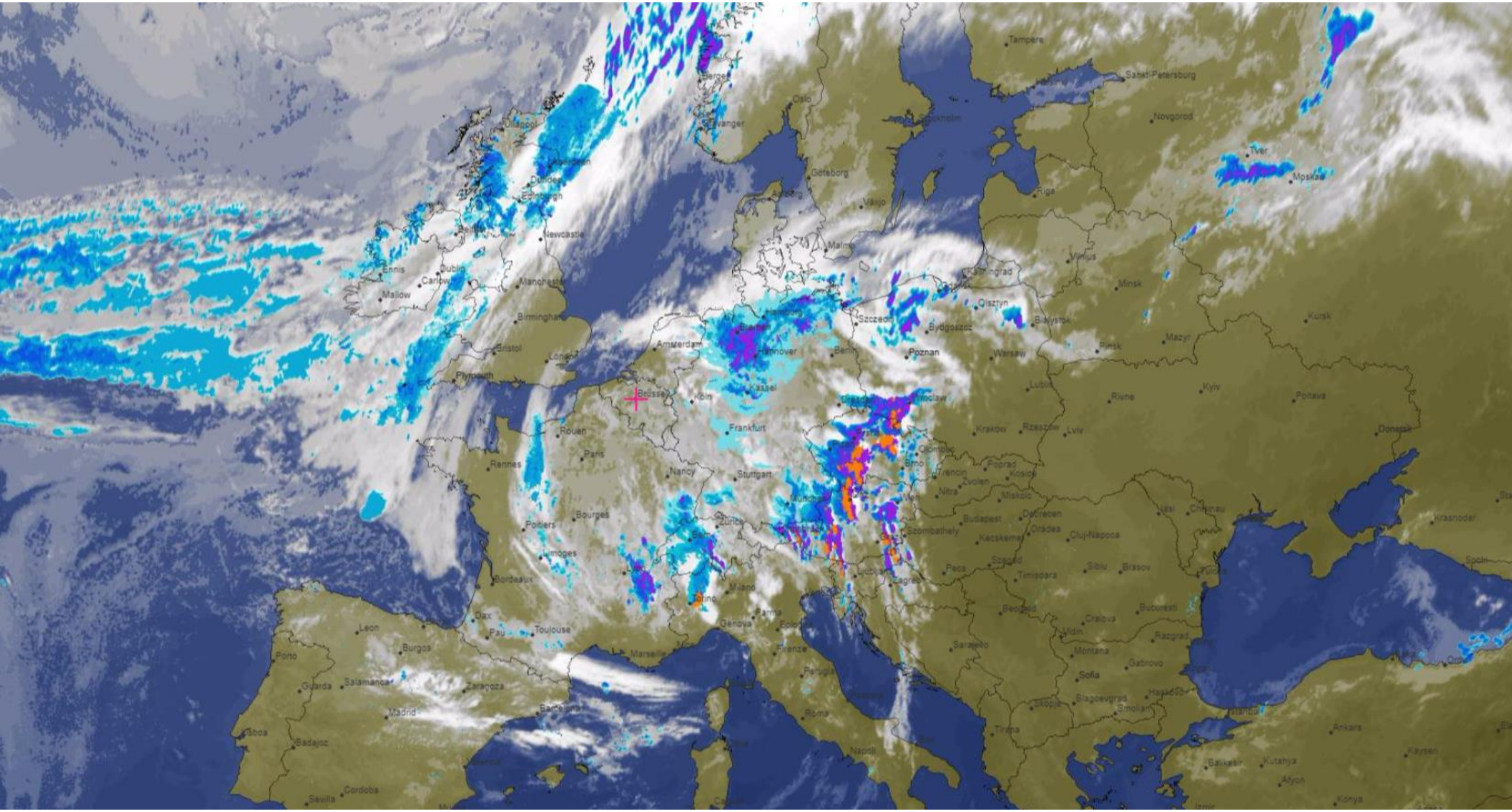


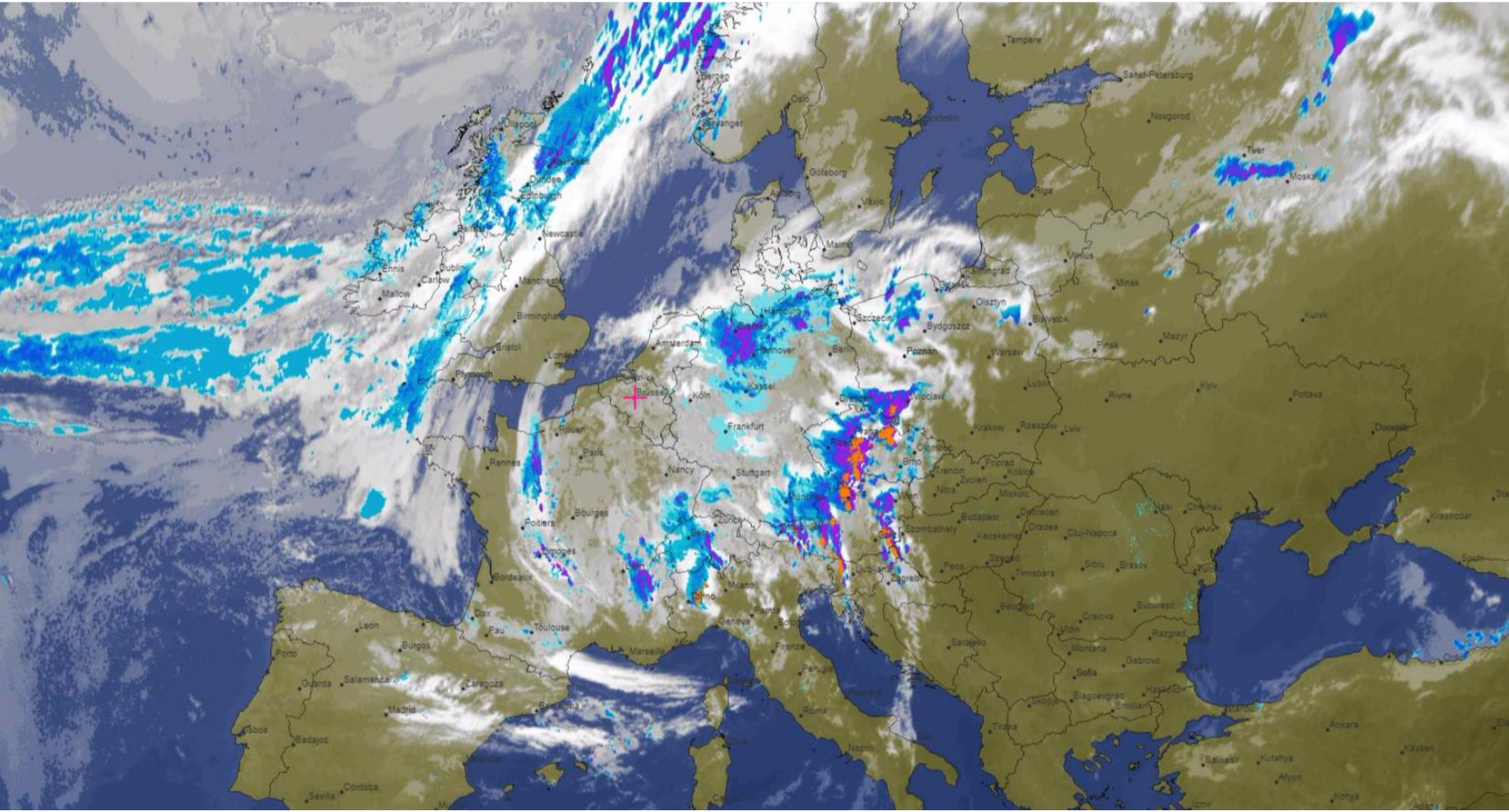
Tampere
Sankt-Petersburg
Bergen
Oslo
Stavanger
Stockholm
Novgorod
Tver
Moskau
Göteborg
Riga
Vaxjo
Aberdeen
Edinburgh
Newcastle
Malmo
Kaliningrad
Vilnius
Minsk
Ennis
Dublin
Mallow
Manchester
Hamburg
Szczecin
Olsztyn
Bialystok
Kursk
Birmingham
Bremen
Bydgoszcz
Amsterdam
Hannover
Berlin
Poznan
Warsaw
Pinsk
Mazyr
Bristol
London
Plymouth
Kassel
Lublin
Kyiv
Poltava
Rivne
Koln
Dresden
Rouen
Frankfurt
Praha
Krakow
Rzeszow
Lviv
Donetsk
Paris
Rennes
Nancy
Stuttgart
Olomouc
Poprad
Kosice
Trencin
Zvolen
Nitra
Munchen
Miskolc
Wien
Bourges
Zurich
Budapest
Debrecen
Iasi
Chisinau
Krasnodar
Poitiers
Bern
Szombathely
Kecskemet
Oradea
Cluj-Napoca
Limoges
Pecs
Szeged
Sibiu
Brasov
Timisoara
Bordeaux
Milano
Ljubljana
Zagreb
Torino
Beograd
Bucuresti
Genova
Parma
Dax
Pau
Toulouse
Leon
Craiova
Razgrad
Burgos
Porto
Marseille
Firenze
Sarajevo
Montana
Gabrovo
Guarda
Salamanca
Zaragoza
Perugia
Sofia
Madrid
Skopje
Blagoevgrad
Smolian
Barcelona
Roma
Ankara
Badajoz
Tirana
Napoli
Balikesir
Kutahya
Afyon
Cordoba
Sevilla
Konya

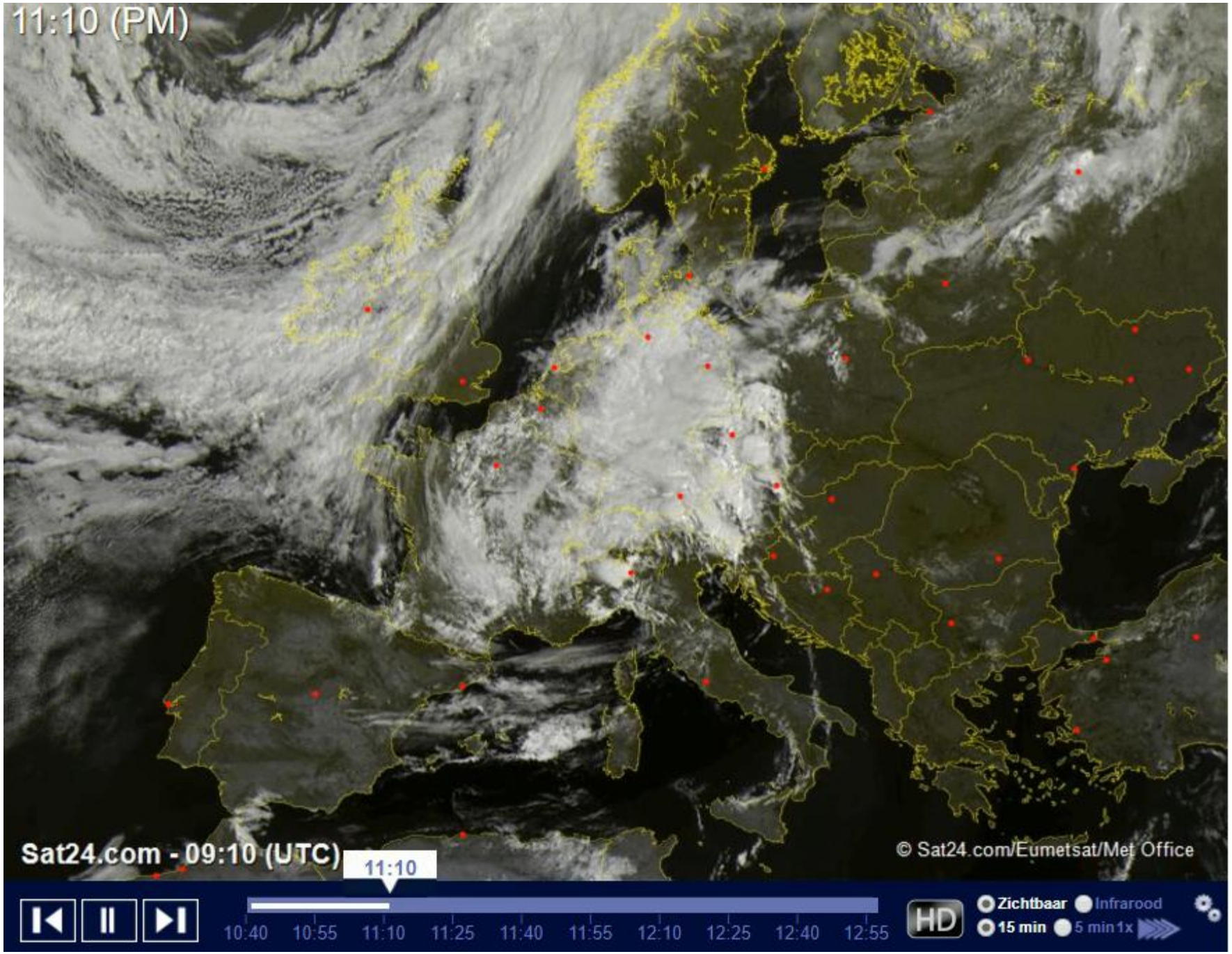

Tampere
Sankt-Petersburg
Novgorod
Tver
Moskau
Oslo
Stavanger
Göteborg
Vaxjo
Riga
Malmo
Vilnius
Minsk
Kaliningrad
Olsztyn
Bydgoszcz
Bialystok
Warsaw
Pinsk
Mazyr
Kursk
Kyiv
Poltava
Donetsk
Rivne
Lublin
Krakow
Rzeszow
Lviv
Dresden
Wroclaw
Prague
Olomouc
Brno
Trencin
Zvolen
Nitra
Poprad
Kosice
Miskolc
Wien
Budapest
Debrecen
Oradea
Cluj-Napoca
Szombathely
Kecskemet
Szeged
Pecs
Timisoara
Sibiu
Brasov
Iasi
Chisinau
Krasnodar
Sochi
Bucuresti
Craiova
Vidin
Razgrad
Montana
Gabrovo
Sofia
Blagoevgrad
Smolian
Skopje
Tirana
Sarajevo
Beograd
Zagreb
Ljubljana
Milano
Torino
Parma
Genova
Bologna
Firenze
Perugia
Roma
Napoli
Marseille
Zurich
Bern
Stuttgart
Nancy
Frankfurt
Kassel
Hannover
Berlin
Szczecin
Hamburg
Amsterdam
Brussel
Köln
Rouen
Paris
Rennes
Bourges
Poitiers
Limoges
Bordeaux
Dax
Pau
Toulouse
Leon
Burgos
Porto
Guarda
Salamanca
Zaragoza
Madrid
Barcelona
Lisboa
Badajoz
Cordoba
Sevilla
Ankara
Kayseri
Kutahya
Afyon
Konya
Izmir
Ennis
Dublin
Carlow
Mallow
Newcastle
Manchester
Birmingham
Bristol
London
Plymouth
Ullapool
Dundee
Edinburgh
Belfast
Bergen

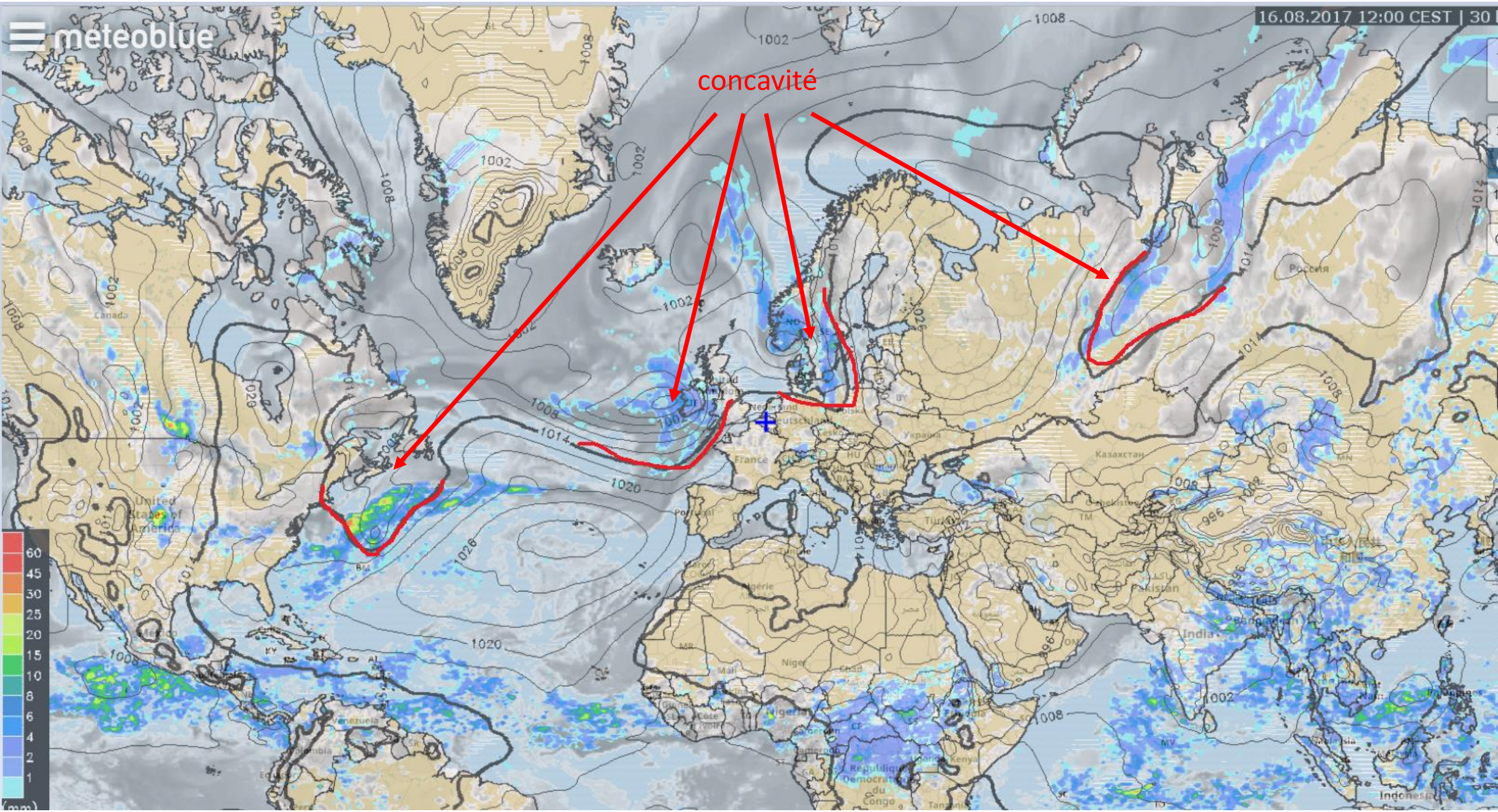

Tampere
Sankt-Petersburg
Novgorod
Tver
Moskau
Oslo
Stavanger
Göteborg
Vaxjo
Riga
Malmo
Vilnius
Minsk
Kaliningrad
Olsztyn
Bydgoszcz
Bialystok
Warsaw
Pinsk
Mazyr
Kursk
Kyiv
Poltava
Donetsk
Rivne
Lublin
Krakow
Rzeszow
Lviv
Dresden
Wroclaw
Prague
Olomouc
Brno
Trencin
Zvolen
Nitra
Poprad
Kosice
Miskolc
Wien
Budapest
Debrecen
Oradea
Cluj-Napoca
Szombathely
Kecskemet
Szeged
Pecs
Timisoara
Sibiu
Brasov
Iasi
Chisinau
Krasnodar
Sochi
Bucuresti
Craiova
Vidin
Razgrad
Montana
Gabrovo
Sofia
Blagoevgrad
Smolian
Skopje
Tirana
Sarajevo
Beograd
Zagreb
Ljubljana
Milano
Torino
Parma
Genova
Bologna
Firenze
Perugia
Roma
Napoli
Marseille
Zurich
Bern
Stuttgart
Nancy
Frankfurt
Kassel
Hannover
Berlin
Szczecin
Hamburg
Amsterdam
Brussel
Köln
Rouen
Paris
Rennes
Bourges
Poitiers
Limoges
Bordeaux
Dax
Pau
Toulouse
Leon
Burgos
Porto
Guarda
Salamanca
Zaragoza
Madrid
Barcelona
Lisboa
Badajoz
Cordoba
Sevilla
Ankara
Kayseri
Kutahya
Afyon
Konya
Izmir
Ennis
Dublin
Carlow
Mallow
Newcastle
Manchester
Birmingham
Bristol
London
Plymouth
Ullapool
Dundee
Edinburgh
Belfast
Bergen


Tampere
Sankt-Petersburg
Novgorod
Tver
Moskau
Oslo
Stavanger
Göteborg
Riga
Vaxjo
Malmo
Vilnius
Minsk
Kaliningrad
Olsztyn
Bialystok
Kursk
Mazyr
Pinsk
Warsaw
Poznan
Bydgoszcz
Szczecin
Hamburg
Berlin
Hannover
Amsterdam
Kassel
Köln
Brüssel
Frankfurt
Stuttgart
Nancy
Paris
Rouen
Rennes
Bourges
Poitiers
Limoges
Bordeaux
Dax
Pau
Toulouse
Marseille
Nice
Genova
Milano
Torino
Parma
Firenze
Perugia
Roma
Napoli
Zagreb
Ljubljana
Szombathely
Budapest
Debrecen
Oradea
Cluj-Napoca
Kecskemet
Szeged
Pecs
Timisoara
Sibiu
Brasov
Beograd
Craiova
Bucuresti
Vidin
Razgrad
Sarajevo
Montana
Gabrovo
Sofia
Blagoevgrad
Smolian
Skopje
Tirana
Ankara
Kutahya
Afyon
Konya
Kayseri
Krasnodar
Donetsk
Poltava
Kyiv
Rivne
Lviv
Krakow
Rzeszow
Kosice
Poprad
Trencin
Zvolen
Nitra
Miskolc
Olomouc
Brno
Wien
Zurich
Bern
Dresden
Wroclaw
Lublin
Kaliningrad
Ennis
Dublin
Carlow
Mallow
Newcastle
Manchester
Birmingham
Bristol
London
Plymouth
Leon
Burgos
Porto
Guarda
Salamanca
Zaragoza
Madrid
Barcelona
Lisboa
Badajoz
Cordoba
Sevilla

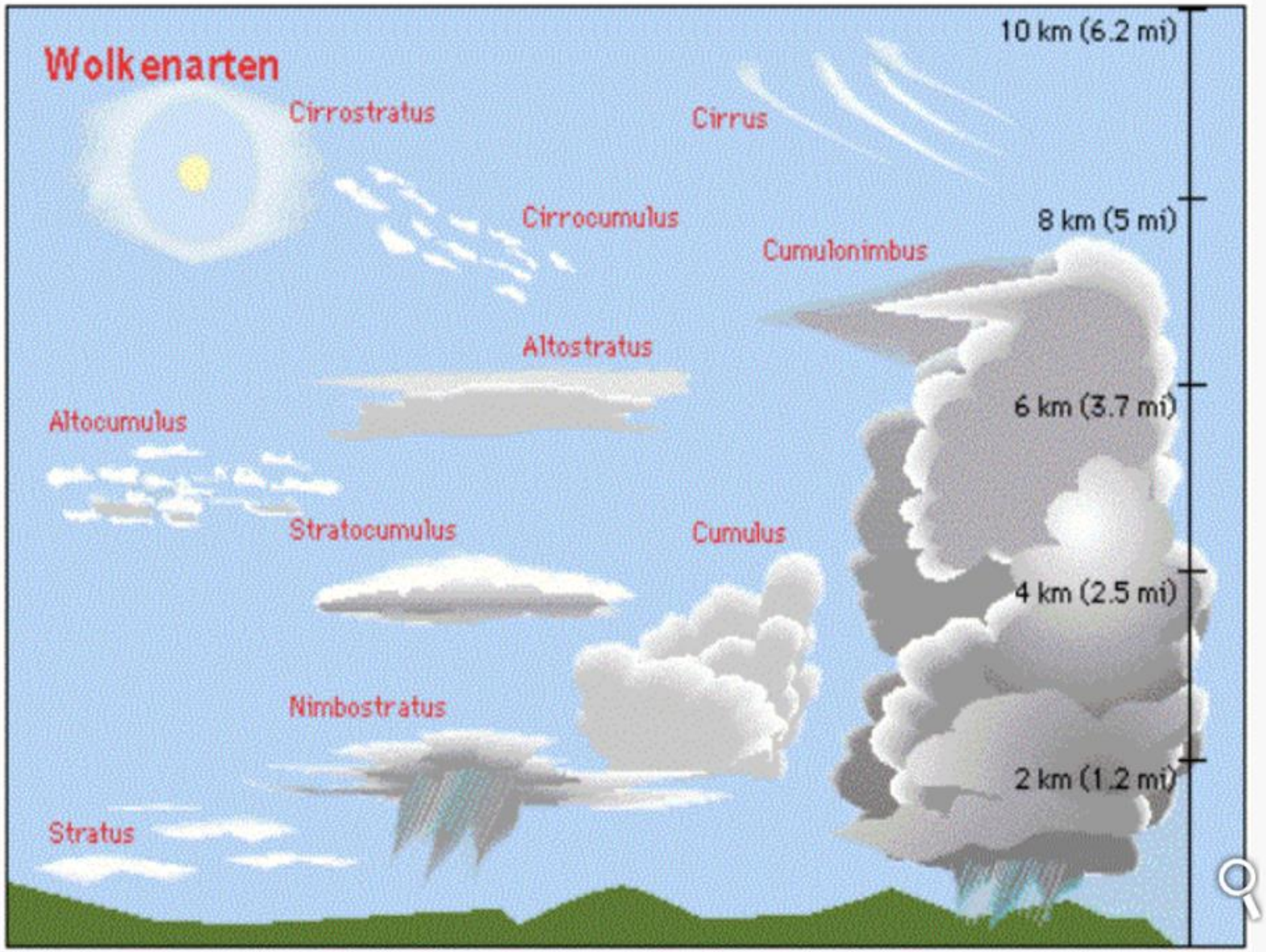

Tampere
Sankt-Petersburg
Novgorod
Tver
Moskau
Oslo
Stavanger
Göteborg
Växjo
Riga
Malmö
Vilnius
Minsk
Kaliningrad
Olsztyn
Szczecin
Bydgoszcz
Białystok
Kursk
Mazyr
Pinsk
Poznan
Warsaw
Berlin
Hannover
Amsterdam
Brussel
Köln
Kassel
Frankfurt
Lublin
Rivne
Kyiv
Poltava
Krakow
Rzeszów
Lviv
Donetsk
Olomouc
Brno
Trencin
Poprad
Kosice
Zvolen
Nitra
Miskolc
Budapest
Debrecen
Oradea
Cluj-Napoca
Szombathely
Kecskemet
Szeged
Pecs
Timisoara
Sibiu
Brasov
Iasi
Chisinau
Krasnodar
Sochi
Bucuresti
Craiova
Vidin
Razgrad
Montana
Gabrovo
Sofia
Blagoevgrad
Smolian
Skopje
Tirana
Ankara
Kayseri
Kutahya
Afyon
Konya
Sarajevo
Zagreb
Ljubljana
Milano
Torino
Genova
Parma
Firenze
Perugia
Roma
Napoli
Marseille
Nice
Toulouse
Pau
Dax
Bordeaux
Limoges
Poitiers
Bourges
Rennes
Paris
Rouen
Nancy
Stuttgart
Zurich
Bern
Lyon
Dublin
Carlow
Ennis
Mallow
Newcastle
Manchester
Birmingham
Bristol
London
Plymouth
Ullapool
Dundee
Edinburgh
Leon
Burgos
Porto
Guarda
Salamanca
Zaragoza
Madrid
Barcelona
Badajoz
Cordoba
Sevilla


Tampere
Sankt-Petersburg
Novgorod
Tver
Moskau
Riga
Oslo
Göteborg
Vaxjo
Malmö
Ullapool
Dundee
Edinburgh
Newcastle
Ennis
Dublin
Carlow
Mallow
Manchester
Birmingham
Bristol
London
Plymouth
Amsterdam
Hannover
Berlin
Szczecin
Bydgoszcz
Olsztyn
Poznan
Warsaw
Minsk
Vilnius
Kursk
Mazyr
Pinsk
Kyiv
Poltava
Rivne
Lublin
Krakow
Rzeszow
Lviv
Donetsk
Brussel
Köln
Kassel
Frankfurt
Rouen
Paris
Rennes
Nancy
Stuttgart
Brno
Trencin
Zvolen
Nitra
Poprad
Kosice
Miskolc
Budapest
Debrecen
Oradea
Cluj-Napoca
Szombathely
Kecskemet
Szeged
Pecs
Timisoara
Sibiu
Brasov
Chisinau
Krasnodar
Sochi
Bourges
Poitiers
Limoges
Bordeaux
Dax
Pau
Toulouse
Marseille
Genova
Milano
Torino
Firenze
Perugia
Roma
Napoli
Zagreb
Beograd
Craiova
Bucuresti
Vidin
Razgrad
Sarajevo
Montana
Gabrovo
Sofia
Blagoevgrad
Smolian
Skopje
Tirana
Ankara
Kutahya
Afyon
Konya
Kayseri
Leon
Burgos
Porto
Guarda
Salamanca
Zaragoza
Madrid
Badajoz
Cordoba
Sevilla


11:10 (PM)
Sat24.com - 09:10 (UTC)
© Sat24.com/Eumetsat/Met Office
11:10
10:40 10:55 11:10 11:25 11:40 11:55 12:10 12:25 12:40 12:55
HD
Zichtbaar
Infrarood
15 min
5 min 1x


meteoblue
16.08.2017 12:00 CEST | 30
concavité
1008
1002
1014
1020
1026
996
60
45
30
25
20
15
10
8
6
4
2
1
(mm)

Types de nuages



Différents types de nuage

Selon la classification officielle de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), il y a 10 différents types de nuages. Ceux-ci peuvent encore être subdivisés en d'autres sous-types. Ici vous trouvez une description des 10 types de nuages.

Cirrus

Cirrus

Forme

Fines fribres ou fils, rarement aussi des petits tas; bords en général effilochés par les vents en altitude.

Description

Formés de cristaux de glace.

Interprétation

Nuages de beau temps; quand compressés, cela peut être un signe de front chaud (précipitations).

Altitude

8-12 km

Précipitations

aucune

Description meteoblue

Cirrocumulus

Cirrocumulus et cumulus

Forme

Nuages en tas; apparaissent principalement dans des domaines plus ou moins étendus, ils consistes en de petites parties de nuage granulaire, rarement aussi en de petits tas déchirés ou en morceaux.

Description

Formés presque exclusivement de cristaux de glace; des gouttes d'eau fortement surfondues vont principalement geler à l'intérieur du nuage.

Interprétation

Indiquent la présence de puissants mouvements verticaux à l'altitude à laquelle ils se forme.

Altitude

8-12 km

Précipitations

aucune

Description meteoblue

Cirrostratus

Cirrostratus avec Cumulus au premier plan

Forme

Nuages en couche. Apparaissent soit sous forme de voile fibreux dans lequel de fines rayures peuvent se former, ou sous forme de voile de brouillard; ils ne peuvent jamais vraiment cacher le Soleil. Sous certaine conditions, ces nuages produisent un "halo" autour du Soleil, causé par la réfraction du rayonnement solaire.

Description

Formés principalement de petites particules de glace.

Interprétation

Indiquent l'arrivée d'un front chaud (avec précipitations) dans les 1 à 2 jours.

Altitude

8-12 km

Précipitations

aucune

Description meteoblue

Altocumulus

Altocumulus avec Cumulus au premier plan

Forme

Nuages en tas; apparaissent principalement sous forme de grande étendue consistant en plusieurs petits nuages.

Description

Formés presque exclusivement de gouttelettes d'eau; des cristaux de glace peuvent apparaître seulement avec des basses températures.

Interprétation

Indiquent un courant aérien horizontal, ainsi que des courants verticaux à certains endroits dans la couche du milieu du nuage.

Altitude

2-8 km

Précipitations

aucune

Description meteoblue

Altostratus

Altostratus

Forme

Nuages en filet à moyenne altitude, sans contour.

Description

Formés de cristaux de glace ainsi que de gouttelettes d'eau.

Interprétation

Indiquent l'arrivée de précipitations dans les prochaines heures.

Altitude

2-8 km

Précipitations

pluie ou neige

Description meteoblue

Stratocumulus

Stratocumulus

Forme

Nuages de basses couches sans fibres; apparaît sous forme de tâches, étendues ou couches qui s'agrègent en nuages, ballots ou rouleaux stables.

Description

Formés principalement de gouttelettes d'eau. Ce sont les nuages les plus fréquents; souvent colorés en gris, car les gouttelettes d'eau absorbent beaucoup de lumière.

Interprétation

Annoncent généralement une instabilité de l'atmosphère. Se forment juste avant une occlusion entre un front froid et un front chaud.

Altitude

0.6-2 km

Précipitations

parfois de la pluie ou de la neige

Description meteoblue

Stratus

Stratus

Forme

Nuages bas, aussi nommés brouillards élevés ou brouillards d'altitude; absolument sans aucune structure.

Description

Formés de petites gouttes d'eau; ils peuvent générer des halos; se forment souvent lors de hautes pression et faibles déplacements d'air.

Interprétation

Indiquent généralement des conditions météorologiques plutôt calmes.

Altitude

0-2 km

Précipitations

souvent quelques gouttes de pluie

Description meteoblue

Cumulus

Petits cumulus épars

Forme

Les cumulus sont des nuages épais en tas, distincts les uns des autres; les bords semblent parfois en lambeau et changent constamment.

Description

Formés presque exclusivement de gouttelettes d'eau; des cristaux de glace n'apparaissent qu'à basses températures; se forment avec des vents verticaux locaux restreints; pour les planeurs et les pilotes, les cumulus sont un indicateur de vents verticaux.

Interprétation

Nuages de beau temps. Si les nuages atteignent les couches moyennes de l'atmosphère et se transforment en cumulonimbus, de faibles averses peuvent se produire.

Altitude

0,6-2 km

Précipitations

rares

Description meteoblue

Nimbostratus

Nimbostratus vus d'en-dessous

Forme

Très étendus, couches gris-foncé; forte expansion verticale

Description

Formés de gouttelettes d'eau et/ou de cristaux de glace; se forment à partir du déplacement vertical d'air humide se déplaçant dans un front chaud.

Interprétation

Pluie/neige à de longue durée pour plusieurs heures ou jours.

Altitude

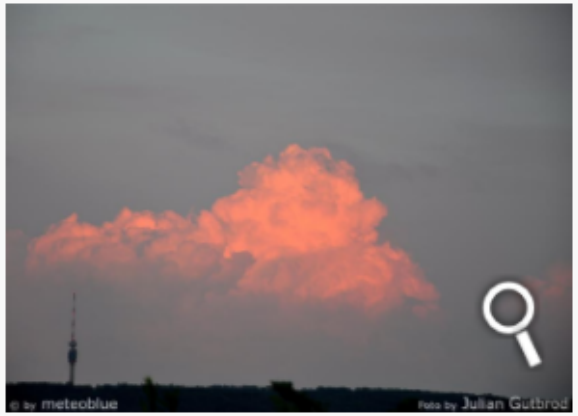
0,6-12 km

Précipitations

pluie ou neige

Description meteoblue

Cumulonimbus



Cumulonimbus en formation

Cumulonimbus en formation

Forme

Nuages en très gros tas avec une expansion verticale massive, se formant à partir d'un cumulus.

Description

Formés de gouttelettes d'eau et de cristaux de glace qui apparaissent cependant d'abord dans les parties supérieures. Se forment à partir d'un grand cumulus qui, s'il contient suffisamment d'humidité et d'impulsion pour l'élévation, s'étend en altitude. Plus tard, la partie supérieure du nuage continue de s'étendre et donne le fameux nuage en forme d'enclume.

Interprétation

Les précipitations de cumulonimbus tombent sous forme de pluie, grêle ou neige. Des orages sont souvent présents; un nuage entièrement développé peut contenir jusqu'à 100 millions de tonnes d'eau, et de ce fait, de violentes averses de pluie et de grêle peuvent survenir. De plus, de violentes bourrasques de vent qui peuvent atteindre une vitesse allant jusqu'à 120 km/h peuvent se produire avec les cumulonimbus. À l'intérieur du nuage, il y a aussi de fortes turbulences, les rendant dangereux pour les gros avions et devraient donc être évités.

Altitude

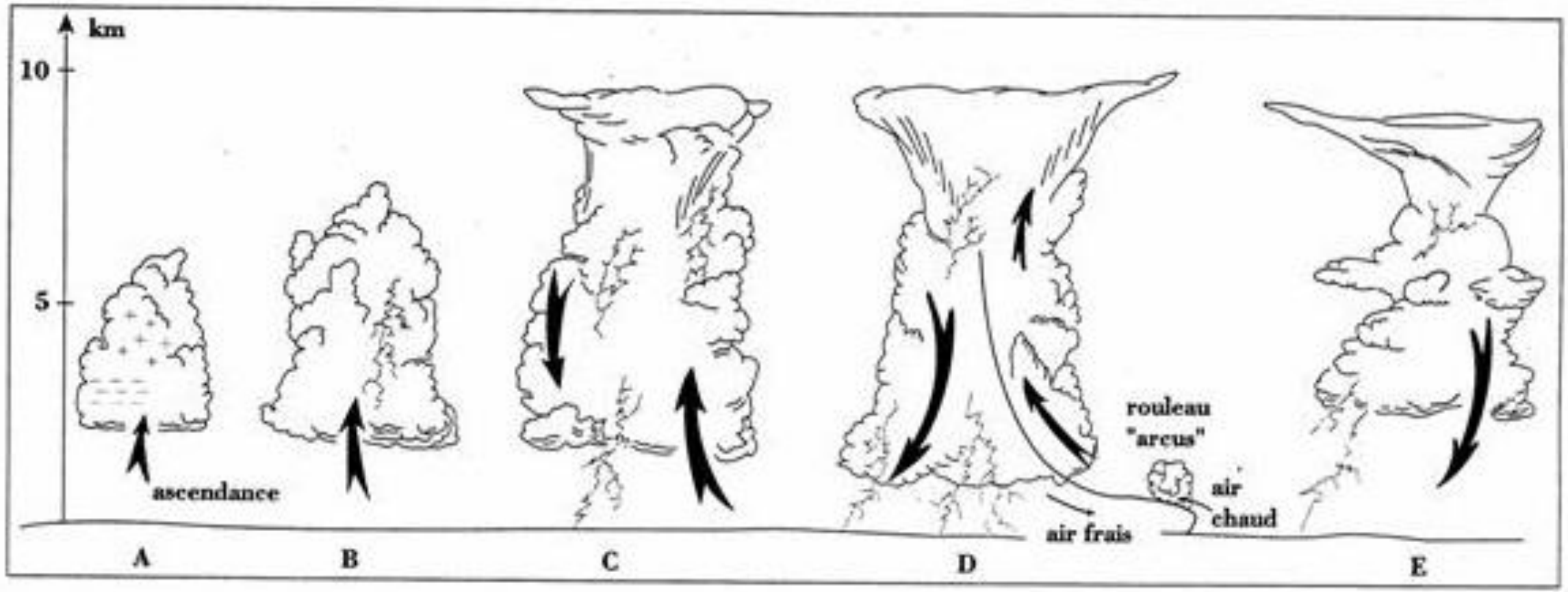
0,6-12 km

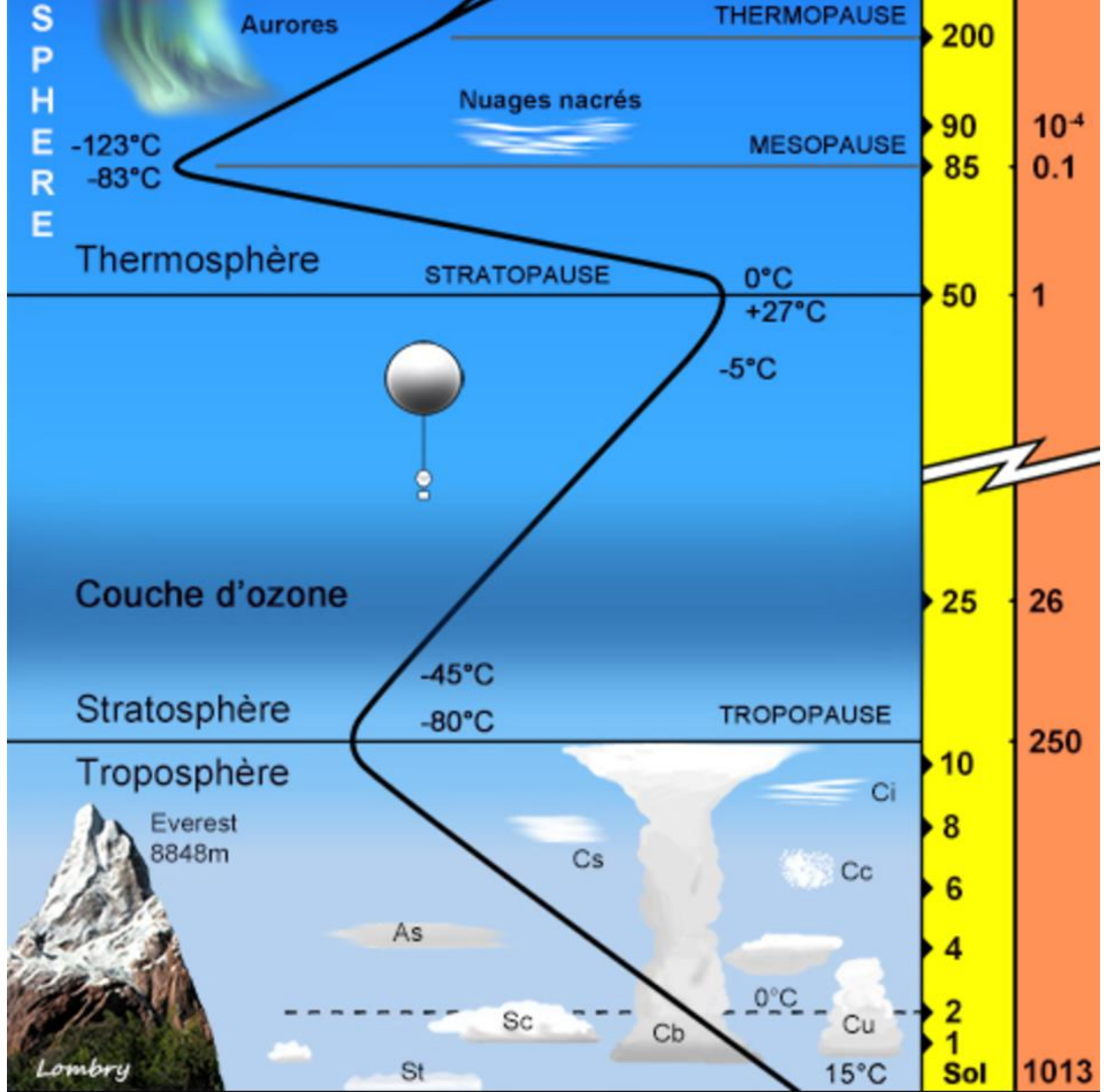
Précipitations

fortes précipitations, souvent avec de l'orage.

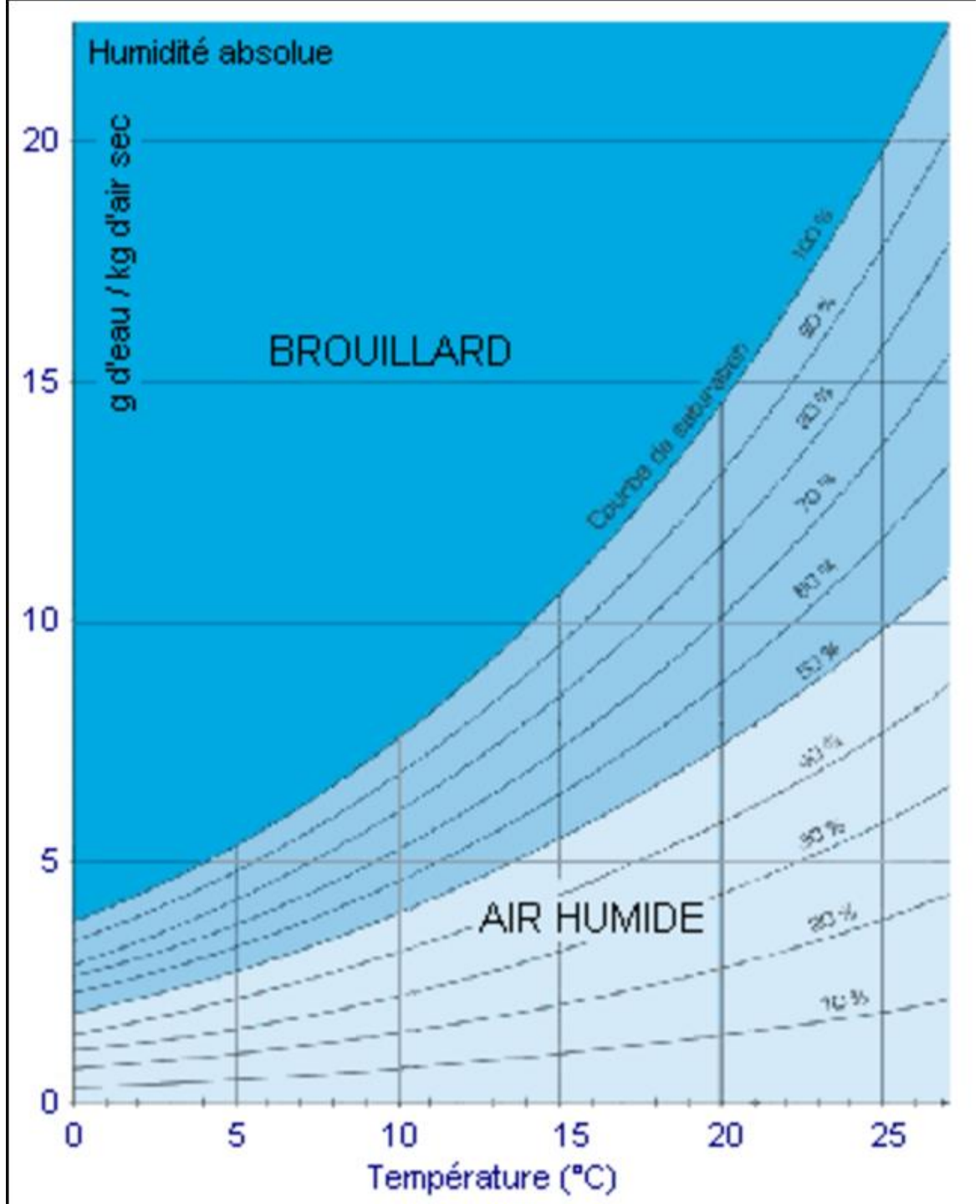
Description meteoblue

Cycle de vie d’un Cb

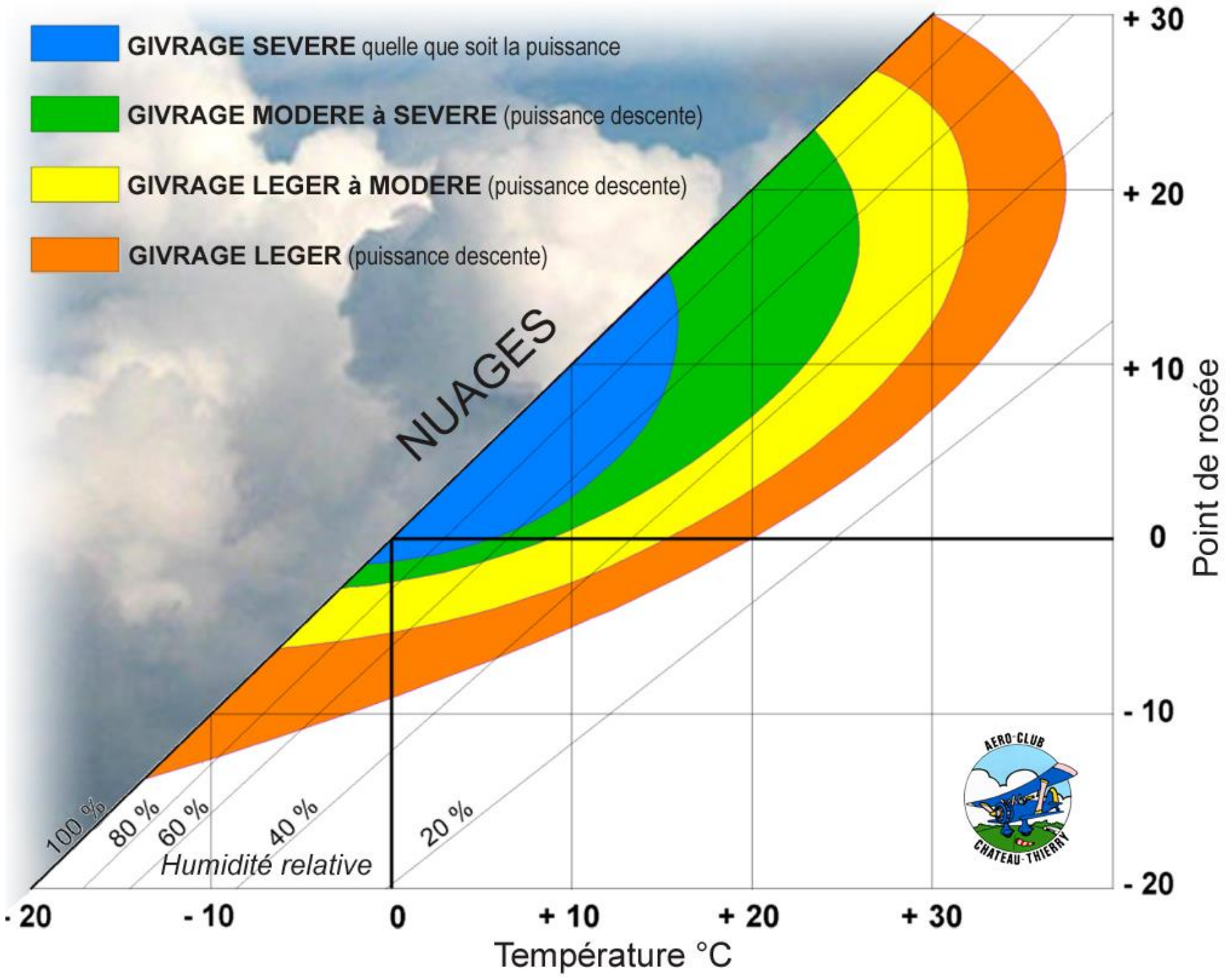



S
P
H
E
R
E
Aurores
THERMOPAUSE
200
Nuages nacrés
90
10^{-4}
-123°C
-83°C
MESOPAUSE
85
0.1
Thermosphère
STRATOPAUSE
0°C
+27°C
50
1
-5°C
Couche d'ozone
25
26
-45°C
Stratosphère
-80°C
TROPOPAUSE
250
Troposphère
10
Ci
Everest
8848m
Cs
Cc
8
6
As
4
0°C
2
Sc
Cb
Cu
1
St
15°C
Sol
1013
Lombry

Humidité relative


Humidité absolue
g d'eau / kg d'air sec
20
15
10
5
0
BROUILLARD
Courbe de saturation
100 %
80 %
60 %
50 %
40 %
30 %
20 %
10 %
AIR HUMIDE
0
5
10
15
20
25
Température (°C)

Givrage carbu



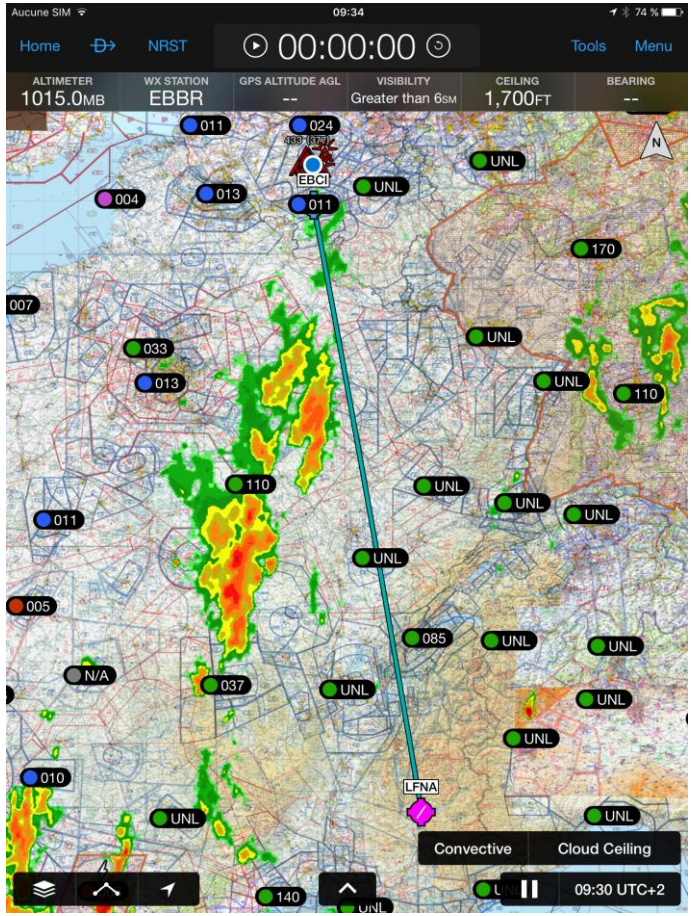
En pratique, comme on le voit ci-dessous, un nuage présente une masse volumique variant entre 0.05 kg/m^3 pour le brouillard, 1 kg/m^3 pour un gros cumulus mais qui peut atteindre 5 kg/m^3 dans un cumulonimbus supercellulaire.

Type de nuage	Contenu en eau (kg/m^3)
Brouillard	0.05 - 0.5
Cumulus humilis	0.2 - 0.5
Cumulus mediocris	0.5 - 1
Cumulus congestus	0.5 - 3
Cumulonimbus	1 - 5
Altocumulus / Altostatus	0.2 - 0.5
Stratus / Statocumulus	0.1 - 0.5
Nimbostratus	0.2 - 0.5

On en déduit qu'en fonction de son développement, un cumulus représente entre 500 et 2000 tonnes d'eau tandis qu'un cumulonimbus annonciateur d'orage peut peser entre 50000 et 800000 tonnes. Une cellule orageuse de 50 km^2 pèse jusqu'à 1 million de tonnes. Quant aux supercellules orageuses, elles peuvent atteindre 25 millions de tonnes. Cela équivaut à un iceberg de 200 m de long et 75 m de hauteur dont l'énergie potentielle équivaut à la bombe de Nagasaki (22 kt de TNT) !

Exemple de situation concrète

- Sur un vol EBBY – LFNA (Gap)



Quelques outils …

zyGrib-8.0.1 - 20170606_201450_.grb.bz2

Fichier Carte météo Altitude Isolignes Mer Planisphère Options Aide

Mar 06-06-2017 18:00 UTC

Données météo

	50°31'24"N		004°12'45"E
Vent 10 m	241 °	5 Bf	15.9 kts
Rafales			
Courant			
Pression (MSL)	1005.5 hPa		
Température (2 m)	11.8°C		
Point de rosée (2 m)	9.0°C		
Min 11.8°C		Max	13.9°C
Précipitations	0.34 mm/h		
Nébulosité	45 %		
Humidité relative (2 m)	83 %		
Isotherme 0°C	1764 m		
Epaisseur de neige			
CAPE 287	CIN -5	J/Kg	

hPa	altitude	temp	rh	θe
200				
300				
400				
500				
600				
700				
850	1387 m	2.0°C	89%	25.1°C (-1.5)
925	697 m	7.6°C	78%	26.6°C

sig :
max :
houle:
vent :
prim :
secnd:
Déferlantes (proba):

Mar 06-06-2017 18:00 UTC
Données : NOAA-GFS
Nébulosité (atm)
Isobares MSL (hPa)
Température (2 m)
Flèches du vent (10 m)

Ref NOAA-GFS: Mar 06-06-2017 12:00 UTC

zyGrib

Mar Mer Jeu Ven

%
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0.0

Fichier Carte météo Altitude Isolignes Mer Planisphère Options Aide

Mar 06-06-2017 18:00 UTC

Données météo

	50°38'32"N		004°16'11"E
Vent 10 m	240 °	5 Bf	16.8 kts
Rafales			
Courant			
Pression (MSL)	1005.1 hPa		
Température (2 m)	12.2°C		
Point de rosée (2 m)	9.0°C		
Min	12.2°C	Max	14.3°C
Précipitations	0.27 mm/h		
Nébulosité	52 %		
Humidité relative (2 m)	80 %		
Isotherme 0°C	1776 m		
Epaisseur de neige			
CAPE	279	CIN	-4 J/Kg

hPa	altitude	temp	rh	θe
200				
300				
400				
500				
600				
700				
850	1383 m	2.0°C	91%	25.4°C (-1.5)
925	693 m	7.7°C	78%	26.9°C

sig :
max :
houle:
vent :
prim :
secnd:
Déferlantes (proba):

Mar 06-06-2017 18:00 UTC
Données : NOAA-GFS
Humidité relative (2 m)
Isobares MSL (hPa)
Température (2 m)
Flèches du vent (10 m)

Ref NOAA-GFS: Mar 06-06-2017 12:00 UTC

zyGrib

Mar | Mer | Jeu | Ven

%
100
95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
45
40
35
30
25
20
15
10
5.0
0.0

Fichier Carte météo Altitude Isolignes Mer Planisphère Options Aide

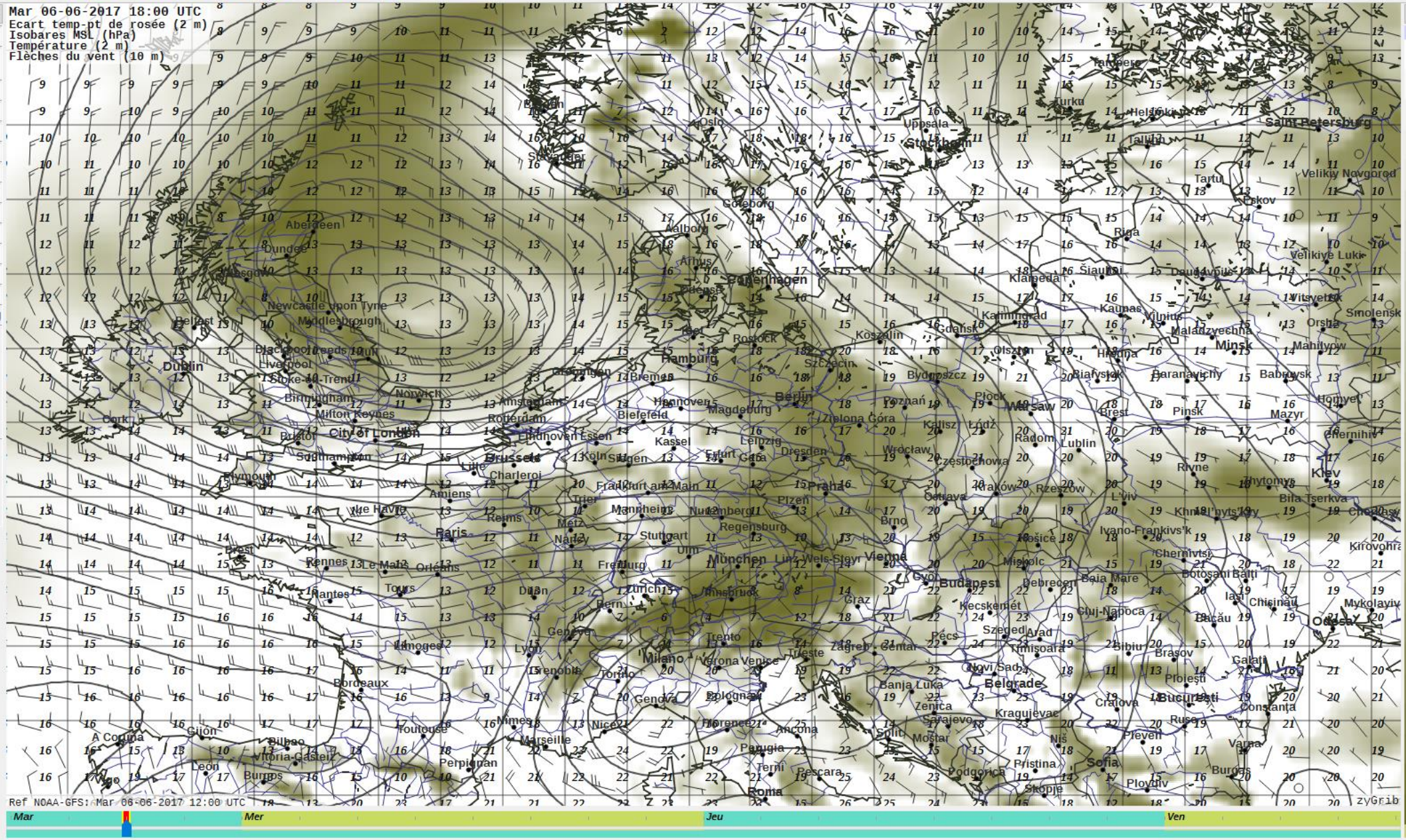
Mar 06-06-2017 18:00 UTC

Données météo

	50°29'58"N		004°12'45"E
Vent 10 m	241 °	5 Bf	15.9 kts
Rafales			
Courant			
Pression (MSL)	1005.6 hPa		
Température (2 m)	11.8°C		
Point de rosée (2 m)	9.0°C		
Min	11.8°C	Max	13.9°C
Précipitations	0.34 mm/h		
Nébulosité	45 %		
Humidité relative (2 m)	83 %		
Isotherme 0°C	1763 m		
Epaisseur de neige			
CAPE	287	CIN	-5 J/Kg

hPa	altitude	temp	rh	θe
200				
300				
400				
500				
600				
700				
850	1387 m	2.0°C	89%	25.1°C (-1.5)
925	697 m	7.6°C	78%	26.6°C

sig :
max :
houle:
vent :
prim :
secnd:
Déferlantes (proba):



Fichier Carte météo Altitude Isolignes Mer Planisphère Options Aide

Mar 06-06-2017 18:00 UTC

Données météo

	50°38'32"N		004°07'36"E
Vent 10 m	241 °	5 Bf	16.6 kts
Rafales			
Courant			
Pression (MSL)	1005.0 hPa		
Température (2 m)	12.3°C		
Point de rosée (2 m)	9.1°C		
Min 12.3°C		Max	14.4°C
Précipitations	0.34 mm/h		
Nébulosité	50 %		
Humidité relative (2 m)	81 %		
Isotherme 0°C	1790 m		
Epaisseur de neige			
CAPE 292		CIN -5	J/Kg

hPa	altitude	temp	rh	θe
200				
300				
400				
500				
600				
700				
850	1382 m	2.0°C	90%	25.4°C (-1.5)
925	692 m	7.7°C	78%	26.9°C

sig :
max :
houle:
vent :
prim :
secnd:
déferlantes (proba):

Mar 06-06-2017 18:00 UTC
Données : NOAA-GFS
CAPE (sfc)
Isobares MSL (hPa)
Température (2 m)
Flèches du vent (10 m)

J/kg
3500
2500
2000
1500
1000
700
500
300
200
150
100
60
45
30
20
15
10
5
0

Ref NOAA-GFS: Mar 06-06-2017 12:00 UTC

zyGrib

Mar Mer Jeu Ven

Fichier Carte météo Altitude Isolignes Mer Planisphère Options Aide

Mar 06-06-2017 12:00 UTC

Données météo

	50°29'58"N		004°14'28"E
Vent 10 m	234 °	5 Bf	16.0 kts
Rafales			
Courant			
Pression (MSL)	1002.1 hPa		
Température (2 m)	12.6°C		
Point de rosée (2 m)	8.9°C		
Min 12.5°C		Max	13.9°C
Précipitations	0.23 mm/h		
Nébulosité	82 %		
Humidité relative (2 m)	78 %		
Isotherme 0°C	1654 m		
Epaisseur de neige			
CAPE 254	CIN -1	J/Kg	

hPa	altitude	temp	rh	θe
200				
300				
400				
500				
600				
700				
850	1362 m	2.1°C	99%	26.6°C (-1.4)
925	672 m	7.6°C	85%	28.0°C

sig :
max :
houle:
vent :
prim :
secnd:
Déferlantes (proba):

Mar 06-06-2017 12:00 UTC
Données : NOAA-GFS
CAPE (sfc)
Isobares MSL (hPa)
Température (2 m)
Flèches du vent (10 m)

J/kg
3500
2500
2000
1500
1000
700
500
300
200
150
100
60
45
30
20
15
10
5
0

Ref NOAA-GFS: Mar 06-06-2017 12:00 UTC
zyGrib

Mar Mer Jeu Ven

Fichier Carte météo Altitude Isolignes Mer Planisphère Options Aide

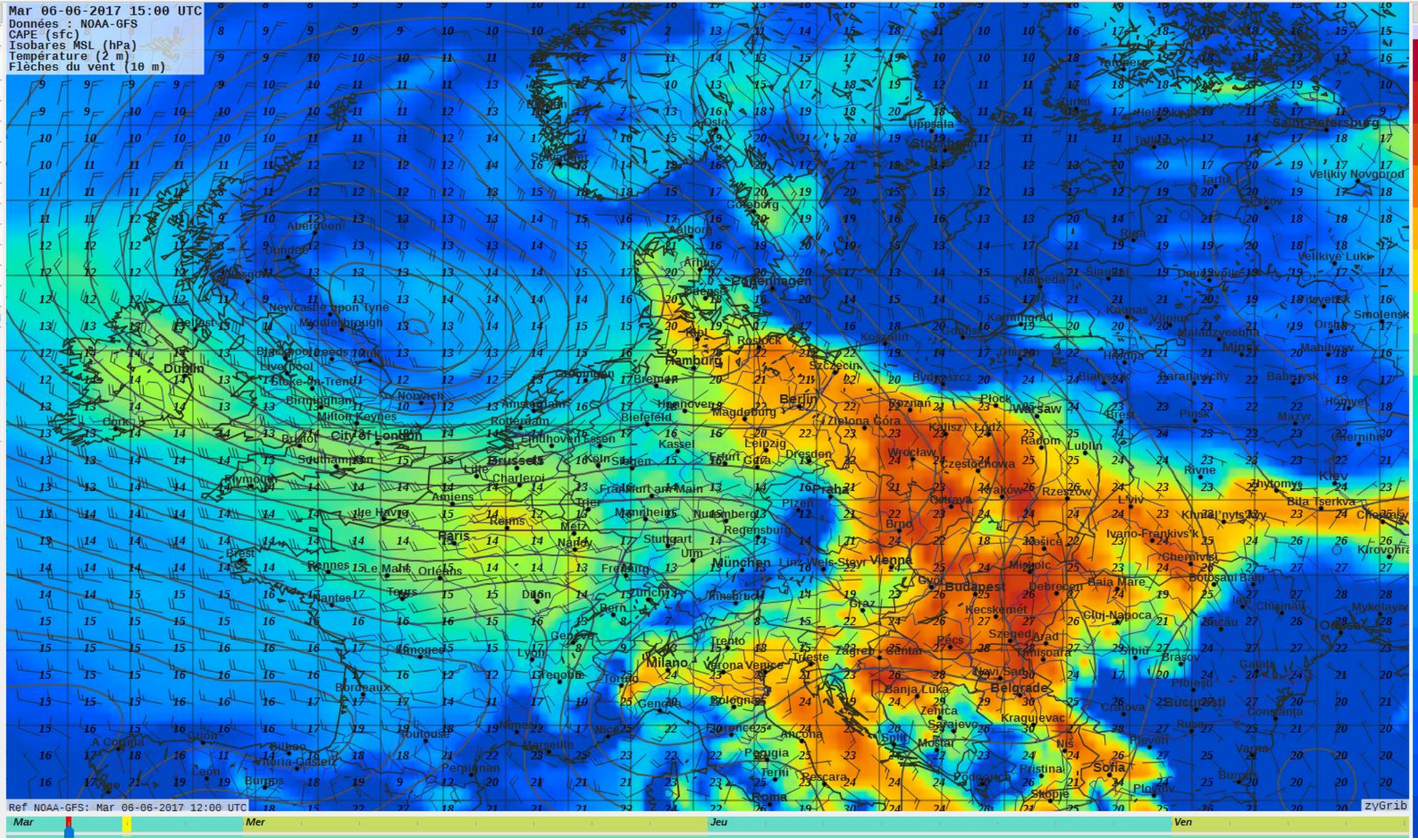
Mar 06-06-2017 15:00 UTC

Données météo

	50°35'41"N		004°09'19"E
Vent 10 m	237 °	6 Bf	21.3 kts
Rafales			
Courant			
Pression (MSL)	1003.5 hPa		
Température (2 m)	14.1°C		
Point de rosée (2 m)	9.3°C		
Min 12.7°C		Max	14.2°C
Précipitations	0.26 mm/h		
Nébulosité	80 %		
Humidité relative (2 m)	73 %		
Isotherme 0°C	1657 m		
Epaisseur de neige			
CAPE 414	CIN 0	J/Kg	

hPa	altitude	temp	rh	θe
200				
300				
400				
500				
600				
700				
850	1374 m	2.1°C	95%	26.0°C (-1.6)
925	683 m	8.1°C	78%	27.6°C

sig :
max :
houle:
vent :
prim :
secnd:
Déferlantes (proba):



Fichier Carte météo Altitude Isolignes Mer Planisphère Options Aide

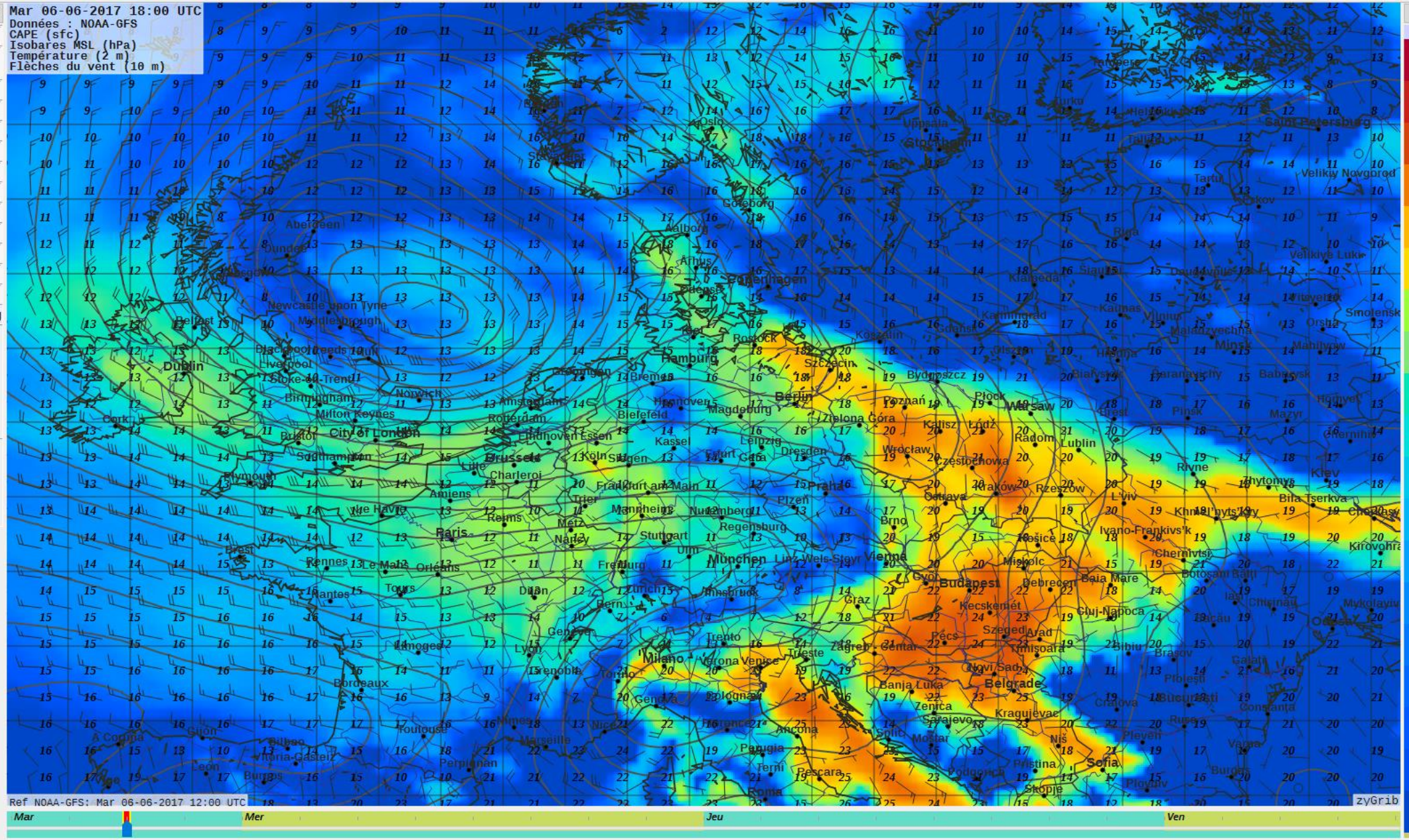
Mar 06-06-2017 18:00 UTC

Données météo

	50°41'24"N		004°09'19"E
Vent 10 m	240 °	5 Bf	17.0 kts
Rafales			
Courant			
Pression (MSL)	1004.8 hPa		
Température (2 m)	12.5°C		
Point de rosée (2 m)	9.1°C		
Min	12.5°C	Max	14.5°C
Précipitations	0.29 mm/h		
Nébulosité	54 %		
Humidité relative (2 m)	80 %		
Isotherme 0°C	1791 m		
Epaisseur de neige			
CAPE	286	CIN	-4 J/Kg

hPa	altitude	temp	rh	θe
200				
300				
400				
500				
600				
700				
850	1380 m	2.1°C	91%	25.6°C (-1.4)
925	690 m	7.7°C	79%	27.0°C

sig :
max :
houle:
vent :
prim :
secnd:
Déferlantes (proba):



Fichier Carte météo Altitude Isolignes Mer Planisphère Options Aide

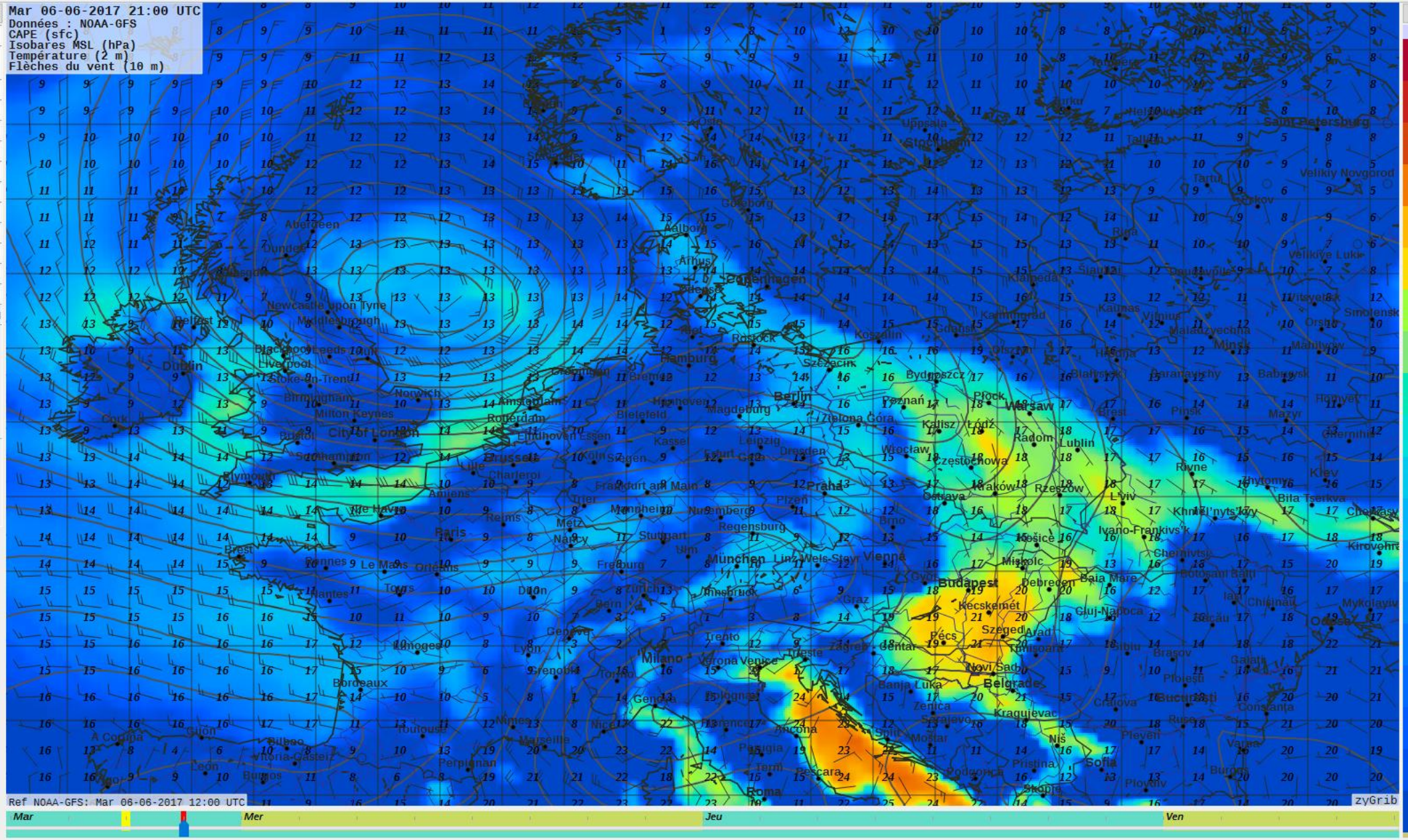
Mar 06-06-2017 21:00 UTC

Données météo

	50°39'58"N		004°11'02"E
Vent 10 m	231 °	5 Bf	15.9 kts
Rafales			
Courant			
Pression (MSL)	1006.7 hPa		
Température (2 m)	9.9°C		
Point de rosée (2 m)	7.2°C		
Min	9.9°C	Max	12.3°C
Précipitations	0.02 mm/h		
Nébulosité	35 %		
Humidité relative (2 m)	84 %		
Isotherme 0°C	1771 m		
Epaisseur de neige			
CAPE	0	CIN	0 J/Kg

hPa	altitude	temp	rh	θe
200				
300				
400				
500				
600				
700				
850	1389 m	2.3°C	84%	25.1°C (-1.5)
925	700 m	6.8°C	86%	26.6°C

sig :
max :
houle:
vent :
prim :
secnd:
Déferlantes (proba):



Fichier Carte météo Altitude Isolignes Mer Planisphère Options Aide

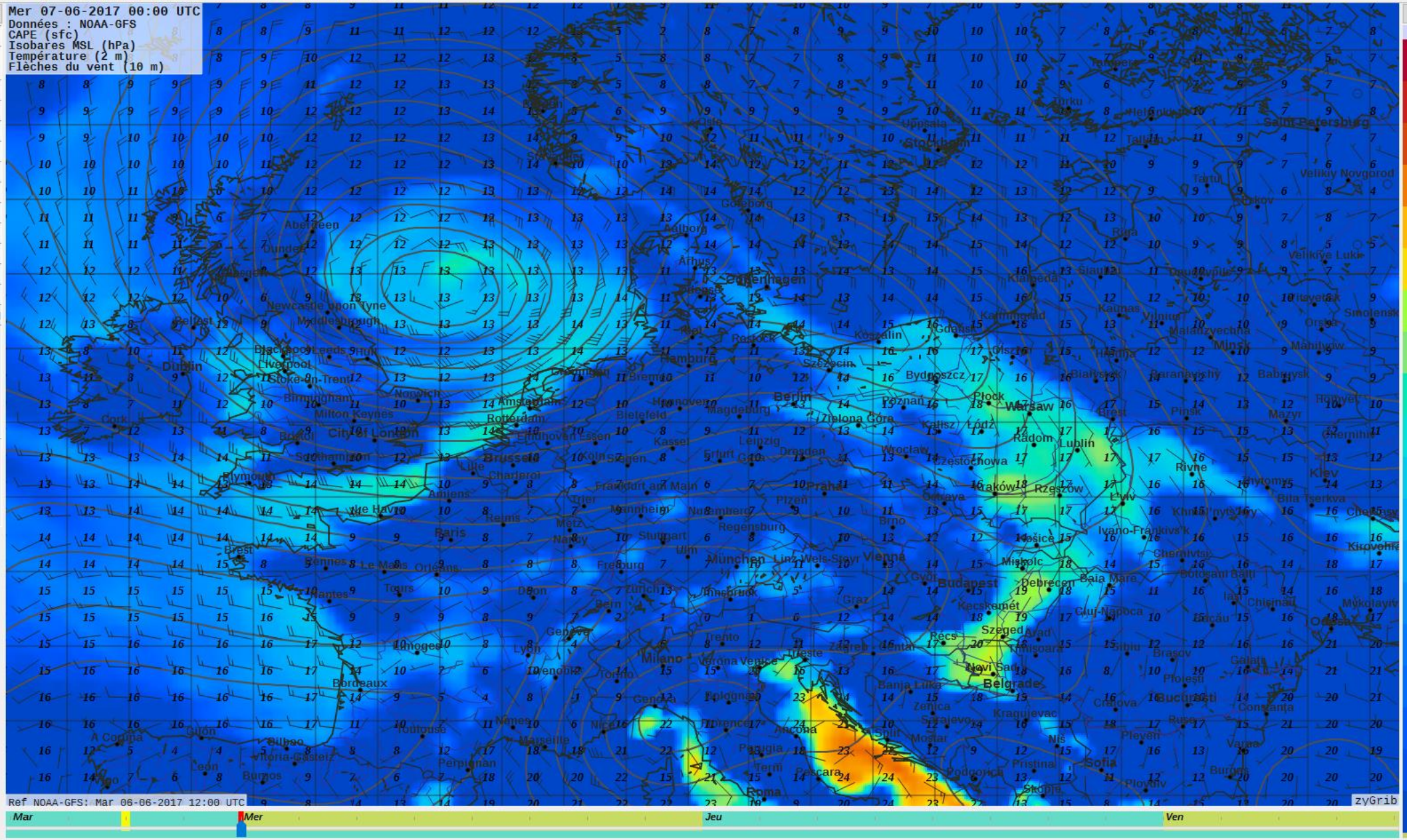
Mer 07-06-2017 00:00 UTC

Données météo

	50°37'07"N		004°12'45"E
Vent 10 m	230 °	5 Bf	17.5 kts
Rafales			
Courant			
Pression (MSL)	1007.8 hPa		
Température (2 m)	9.5°C		
Point de rosée (2 m)	6.6°C		
Min	9.4°C	Max	12.0°C
Précipitations	0.01 mm/h		
Nébulosité	23 %		
Humidité relative (2 m)	82 %		
Isotherme 0°C	1726 m		
Epaisseur de neige			
CAPE	0	CIN	0 J/Kg

hPa	altitude	temp	rh	θe
200				
300				
400				
500				
600				
700				
850	1397 m	1.7°C	89%	24.7°C (-1.3)
925	709 m	6.2°C	90%	25.9°C

sig :
max :
houle:
vent :
prim :
secnd:
Déferlantes (proba):



Fichier Carte météo Altitude Isolignes Mer Planisphère Options Aide

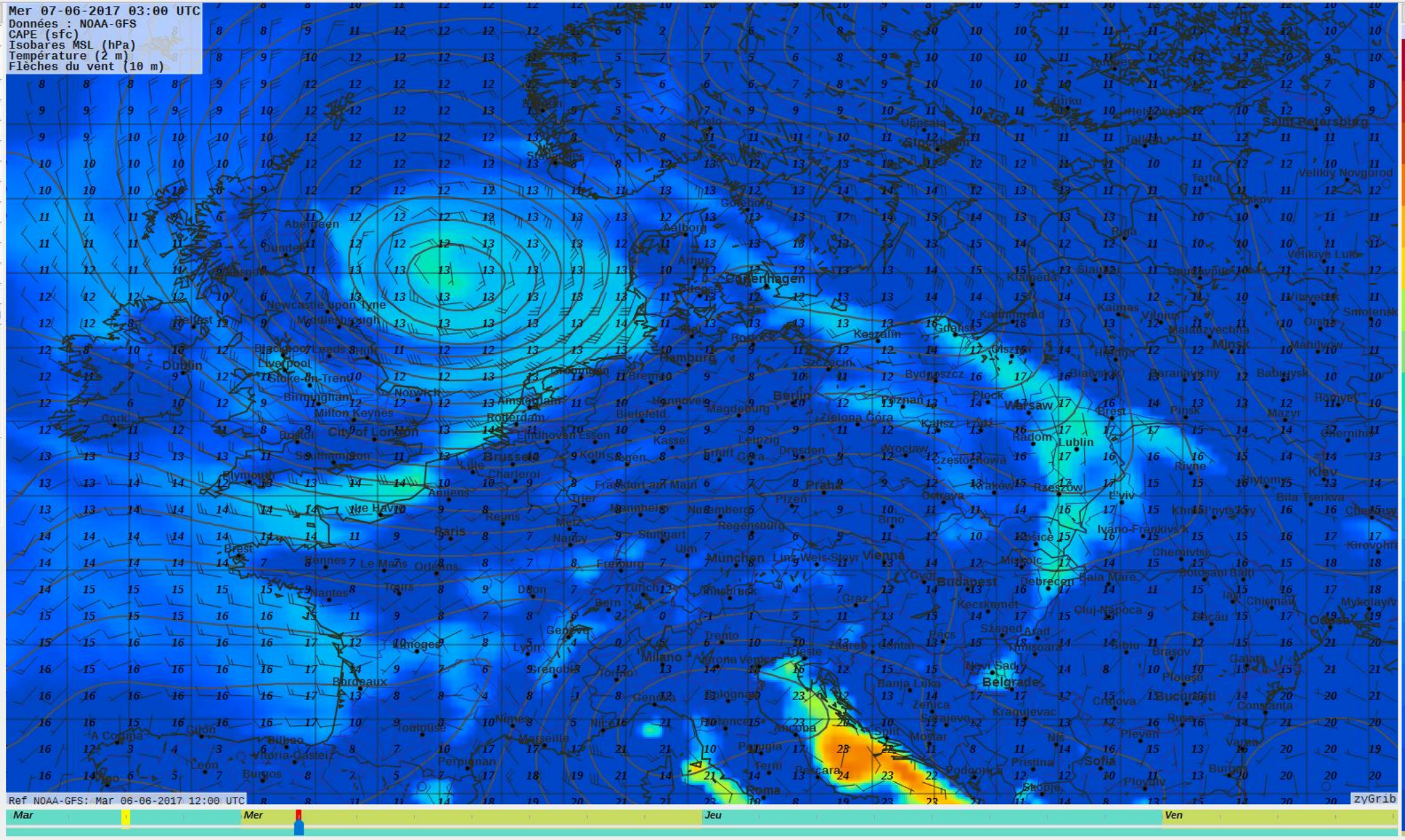
Mer 07-06-2017 03:00 UTC

Données météo

	50°44'15"N		004°17'54"E
Vent 10 m	233 °	5 Bf	18.6 kts
Rafales			
Courant			
Pression (MSL)	1008.1 hPa		
Température (2 m)	10.0°C		
Point de rosée (2 m)	6.4°C		
Min	9.9°C	Max	10.0°C
Précipitations	0.00 mm/h		
Nébulosité	63 %		
Humidité relative (2 m)	78 %		
Isotherme 0°C	1738 m		
Epaisseur de neige			
CAPE	0	CIN	0 J/Kg

hPa	altitude	temp	rh	θe
200				
300				
400				
500				
600				
700				
850	1399 m	1.7°C	88%	24.5°C (-1.4)
925	712 m	5.9°C	93%	25.9°C

sig :
max :
houle:
vent :
prim :
secnd:
Déferlantes (proba):



Fichier Carte météo Altitude Isolignes Mer Planisphère Options Aide

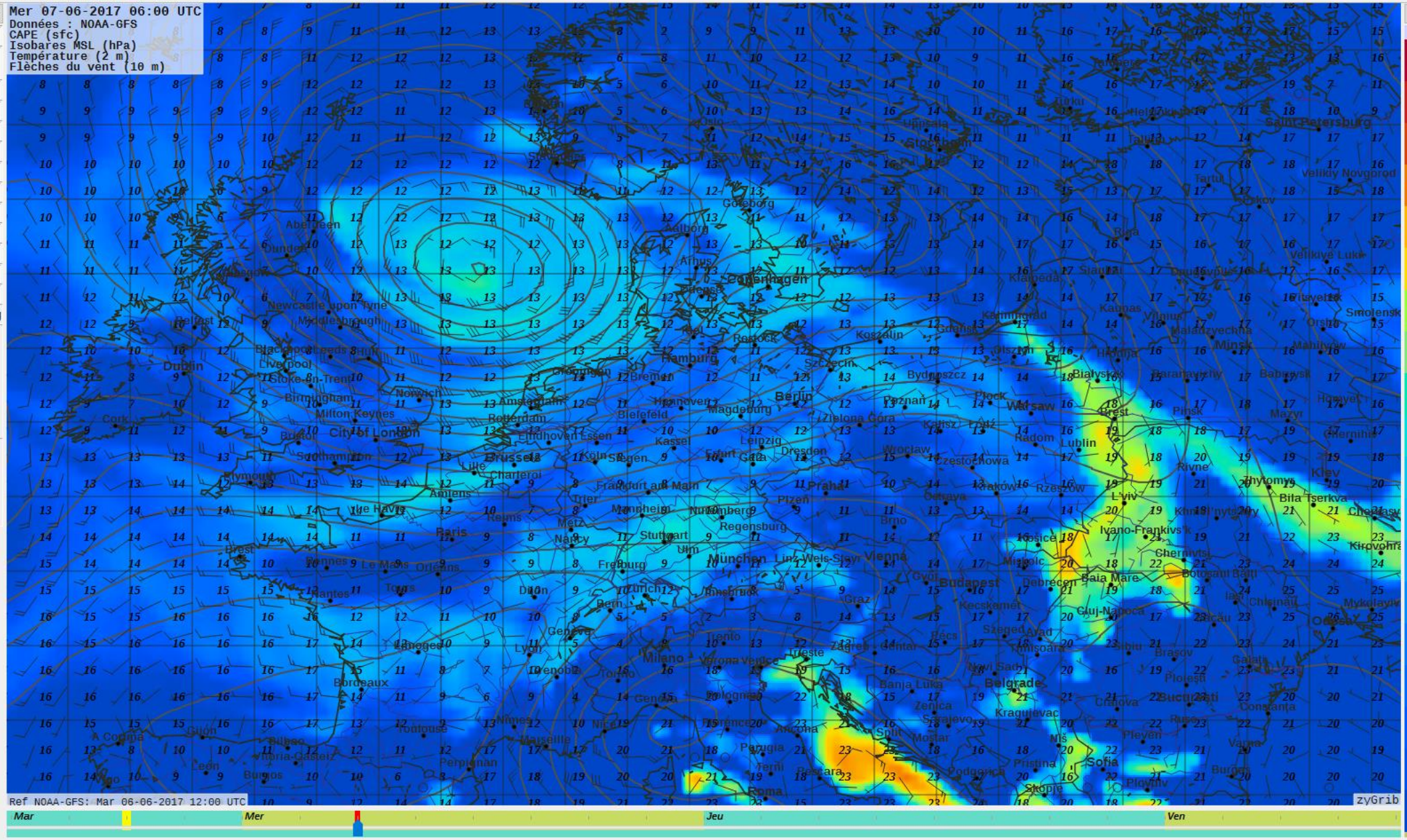
Mer 07-06-2017 06:00 UTC

Données météo

	50°37'07"N		004°07'36"E
Vent 10 m	240 °	5 Bf	19.2 kts
Rafales			
Courant			
Pression (MSL)	1010.1 hPa		
Température (2 m)	11.5°C		
Point de rosée (2 m)	7.8°C		
Min 9.6°C		Max	11.5°C
Précipitations	0.00 mm/h		
Nébulosité	67 %		
Humidité relative (2 m)	78 %		
Isotherme 0°C	1687 m		
Epaisseur de neige			
CAPE 61	CIN -1	J/Kg	

hPa	altitude	temp	rh	θe
200				
300				
400				
500				
600				
700				
850	1418 m	1.2°C	93%	24.2°C (-1.8)
925	731 m	6.0°C	94%	26.1°C

sig :
max :
houle:
vent :
prim :
secnd:
Déferlantes (proba):



Fichier Carte météo Altitude Isolignes Mer Planisphère Options Aide

Mer 07-06-2017 09:00 UTC

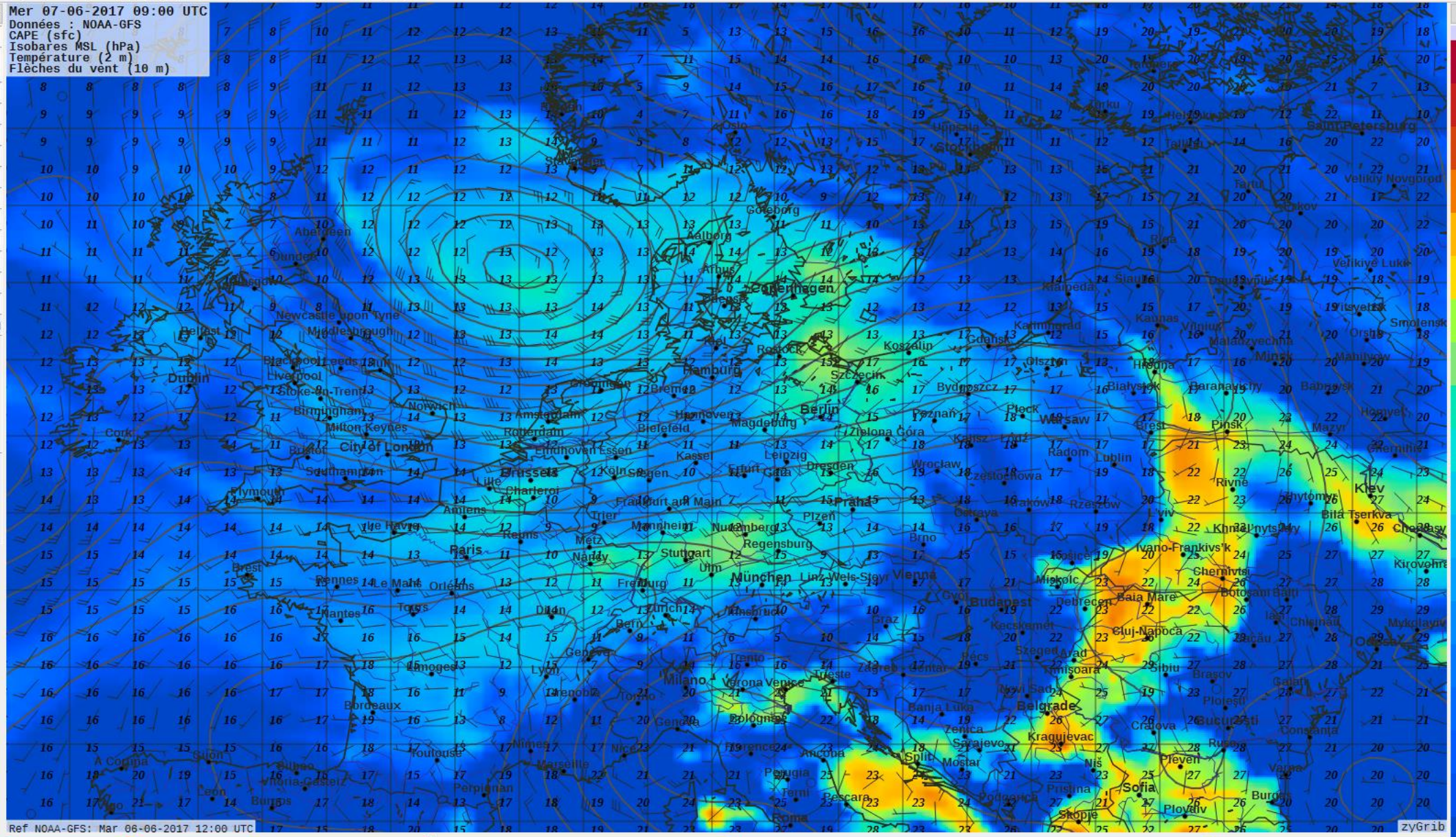
Données météo

	50°38'32"N		004°11'02"E
Vent 10 m	252 °	5 Bf	20.2 kts
Rafales			
Courant			
Pression (MSL)	1011.8 hPa		
Température (2 m)	14.0°C		
Point de rosée (2 m)	8.7°C		
Min 11.6°C		Max	14.0°C
Précipitations	0.07 mm/h		
Nébulosité	78 %		
Humidité relative (2 m)	71 %		
Isotherme 0°C	1696 m		
Epaisseur de neige			
CAPE 147	CIN 0	J/Kg	

hPa	altitude	temp	rh	θe
200				
300				
400				
500				
600				
700				
850	1436 m	1.3°C	98%	25.0°C (-1.6)
925	748 m	7.2°C	82%	26.6°C

sig :
max :
houle:
vent :
prim :
secnd:
Déferlantes (proba):

Mer 07-06-2017 09:00 UTC
Données : NOAA-GFS
CAPE (sfc)
Isobares MSL (hPa)
Température (2 m)
Flèches du vent (10 m)



J/kg
3500
2500
2000
1500
1000
700
500
300
200
150
100
60
45
30
20
15
10
5
0

Fichier Carte météo Altitude Isolignes Mer Planisphère Options Aide

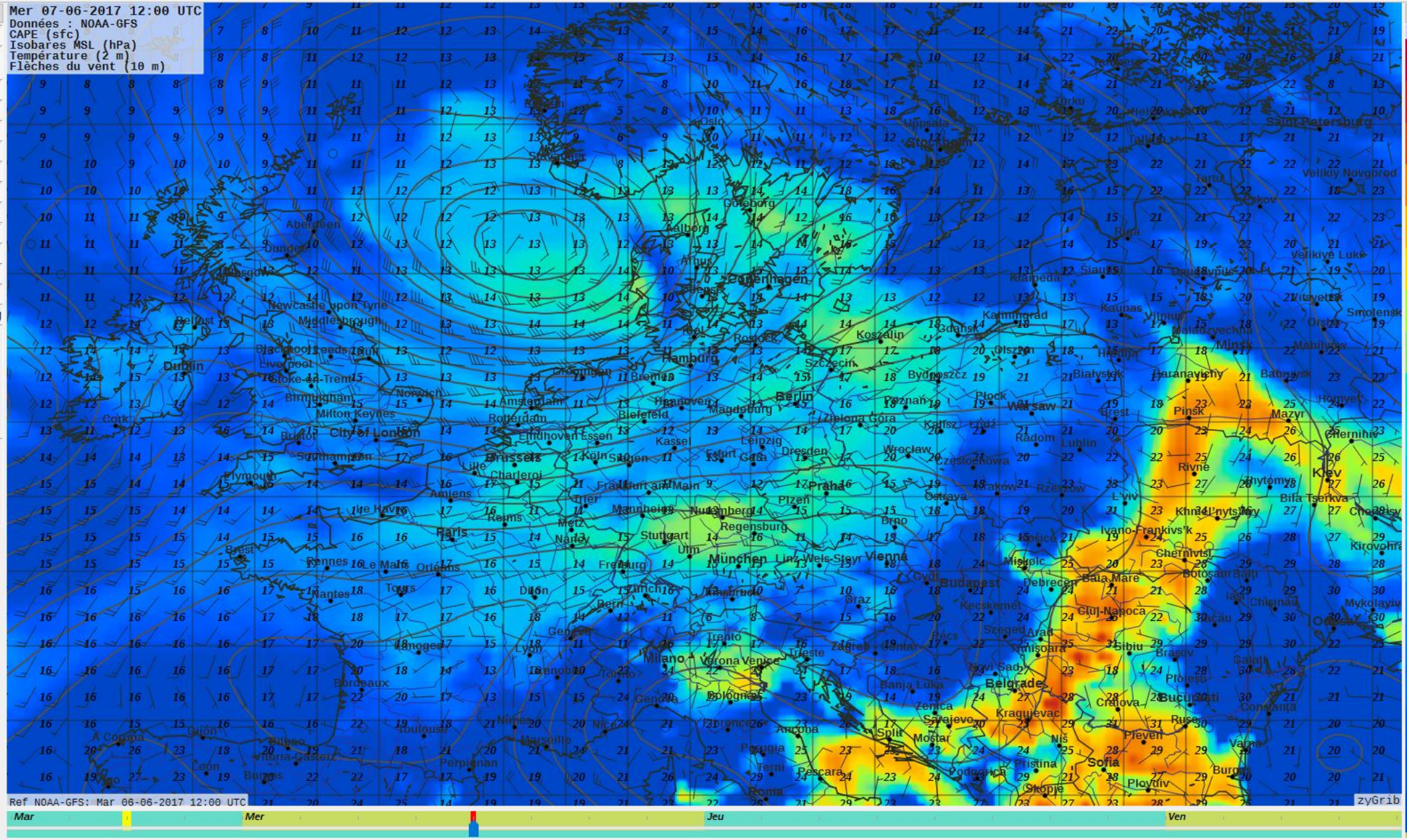
Mer 07-06-2017 12:00 UTC

Données météo

	50°44'15"N		004°14'28"E
Vent 10 m	252 °	6 Bf	21.5 kts
Rafales			
Courant			
Pression (MSL)	1013.2 hPa		
Température (2 m)	16.6°C		
Point de rosée (2 m)	9.5°C		
Min	11.8°C	Max	16.6°C
Précipitations	0.12 mm/h		
Nébulosité	39 %		
Humidité relative (2 m)	63 %		
Isotherme 0°C	2011 m		
Epaisseur de neige			
CAPE	155	CIN 0	J/Kg

hPa	altitude	temp	rh	θe
200				
300				
400				
500				
600				
700				
850	1456 m	2.6°C	95%	27.1°C (-1.5)
925	764 m	8.9°C	75%	28.6°C

sig :
max :
houle:
vent :
prim :
secnd:
Déferlantes (proba):



Fichier Carte météo Altitude Isolignes Mer Planisphère Options Aide

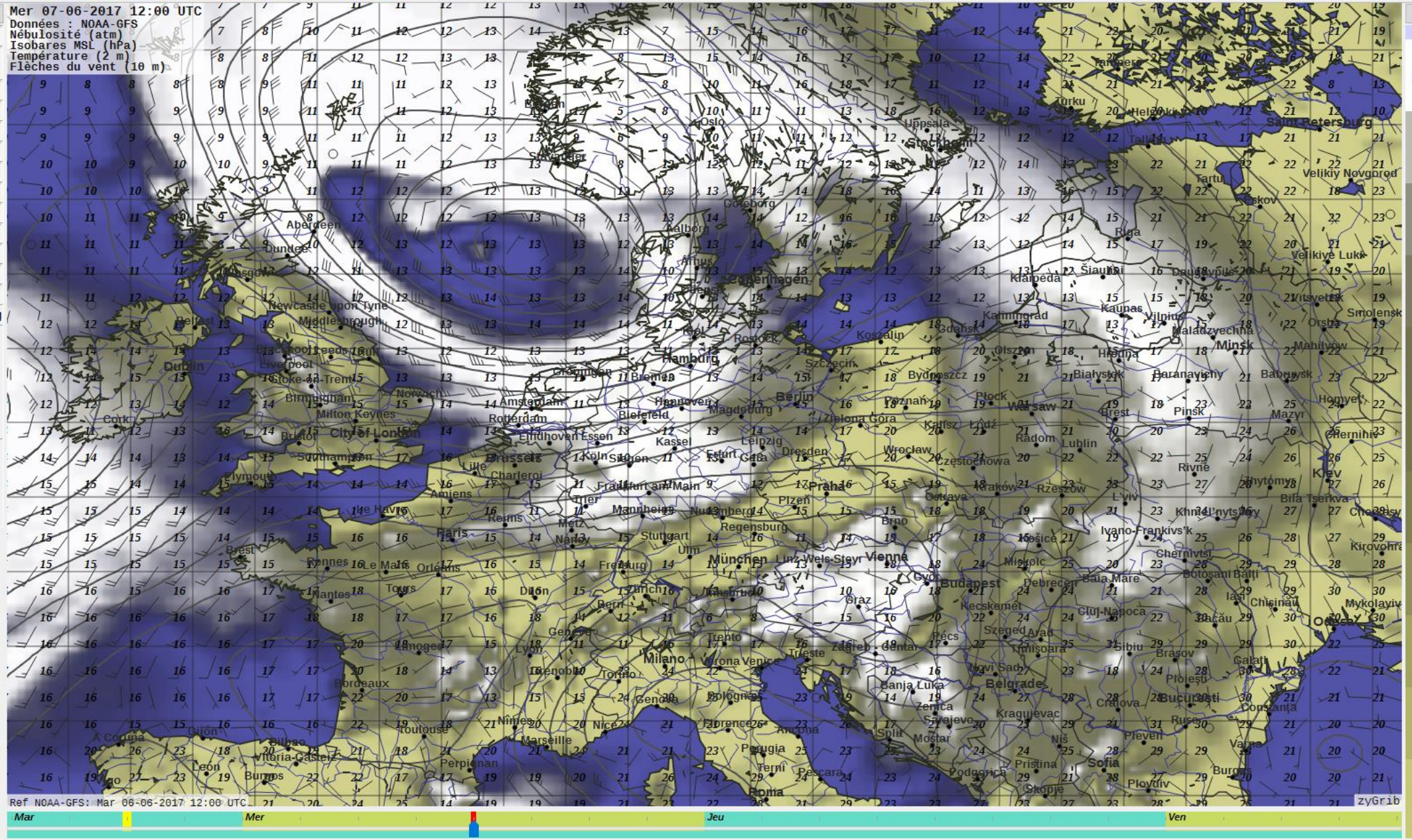
Mer 07-06-2017 12:00 UTC

Données météo

	50°44'15"N		004°04'11"E
Vent 10 m	253 °	6 Bf	21.2 kts
Rafales			
Courant			
Pression (MSL)	1013.2 hPa		
Température (2 m)	16.9°C		
Point de rosée (2 m)	9.6°C		
Min	12.1°C	Max	16.9°C
Précipitations	0.10 mm/h		
Nébulosité	25 %		
Humidité relative (2 m)	62 %		
Isotherme 0°C	2024 m		
Epaisseur de neige			
CAPE	144	CIN 0	J/Kg

hPa	altitude	temp	rh	θe
200				
300				
400				
500				
600				
700				
850	1456 m	2.6°C	95%	27.0°C (-1.5)
925	764 m	8.8°C	75%	28.5°C

sig :
max :
houle:
vent :
prim :
secnd:
Déferlantes (proba):



Fichier Carte météo Altitude Isolignes Mer Planisphère Options Aide

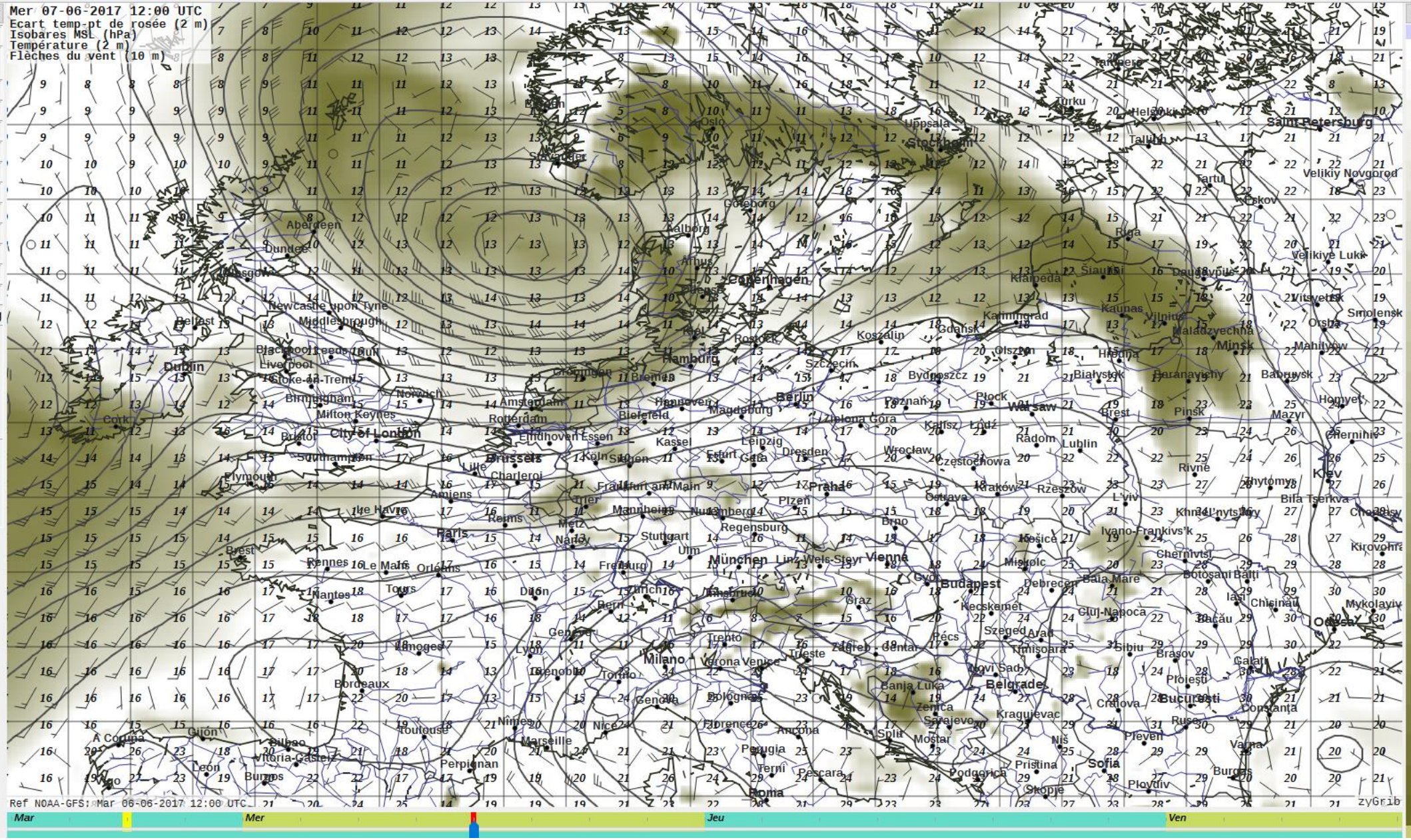
Mer 07-06-2017 12:00 UTC

Données météo

	45°31'19"N		019°33'34"E
Vent 10 m	338 °	3 Bf	8.2 kts
Rafales			
Courant			
Pression (MSL)	1015.7 hPa		
Température (2 m)	24.5°C		
Point de rosée (2 m)	13.6°C		
Min 17.8°C		Max	24.5°C
Précipitations	0.00 mm/h		
Nébulosité	58 %		
Humidité relative (2 m)	51 %		
Isotherme 0°C	3453 m		
Epaisseur de neige			
CAPE 0		CIN 0	J/Kg

hPa	altitude	temp	rh	θe
200				
300				
400				
500				
600				
700				
850	1515 m	11.2°C	77%	41.3°C (-0.8)
925	803 m	15.8°C	70%	42.1°C

sig :
max :
houle:
vent :
prim :
secnd:
Déferlantes (proba):

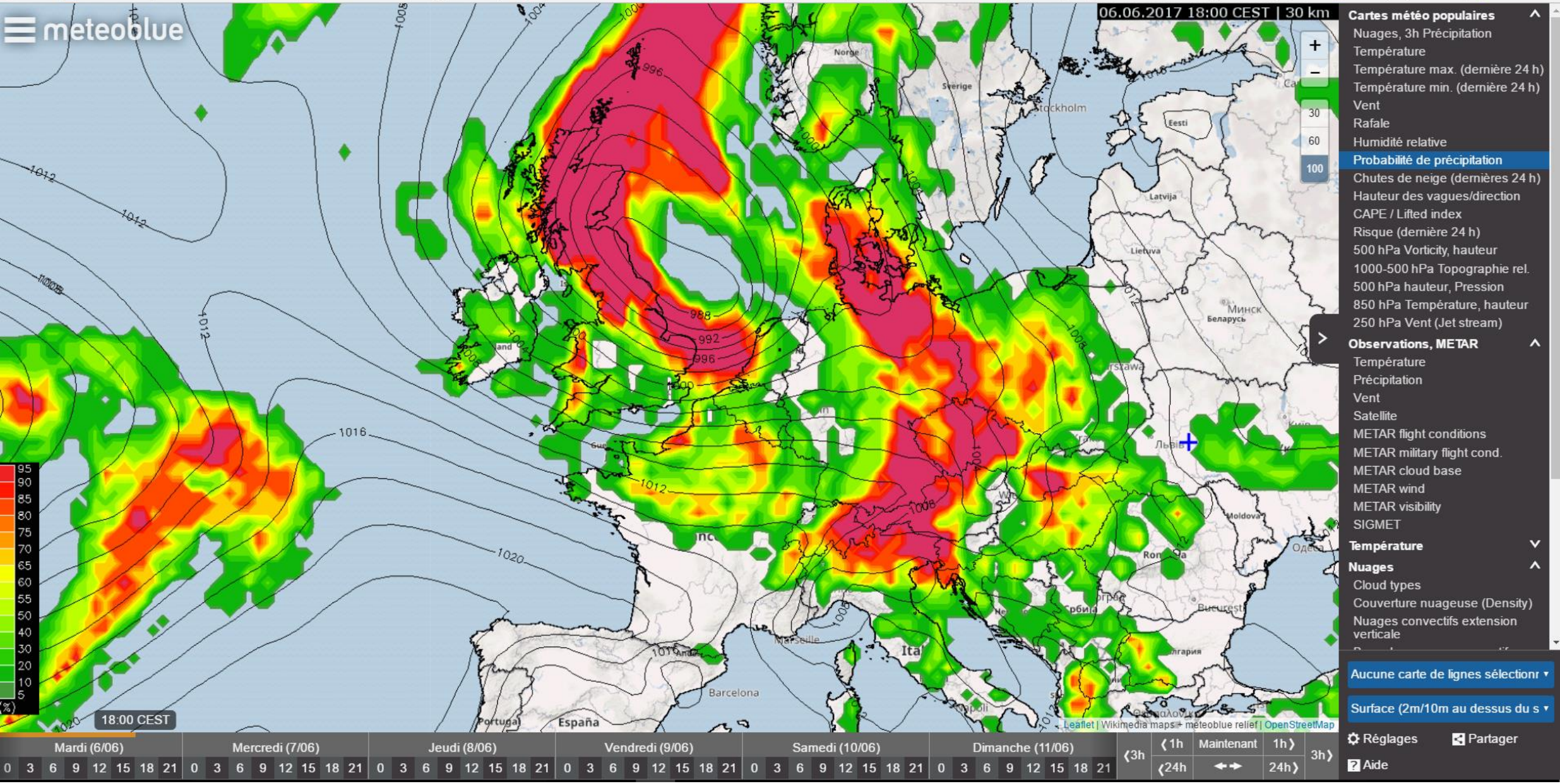


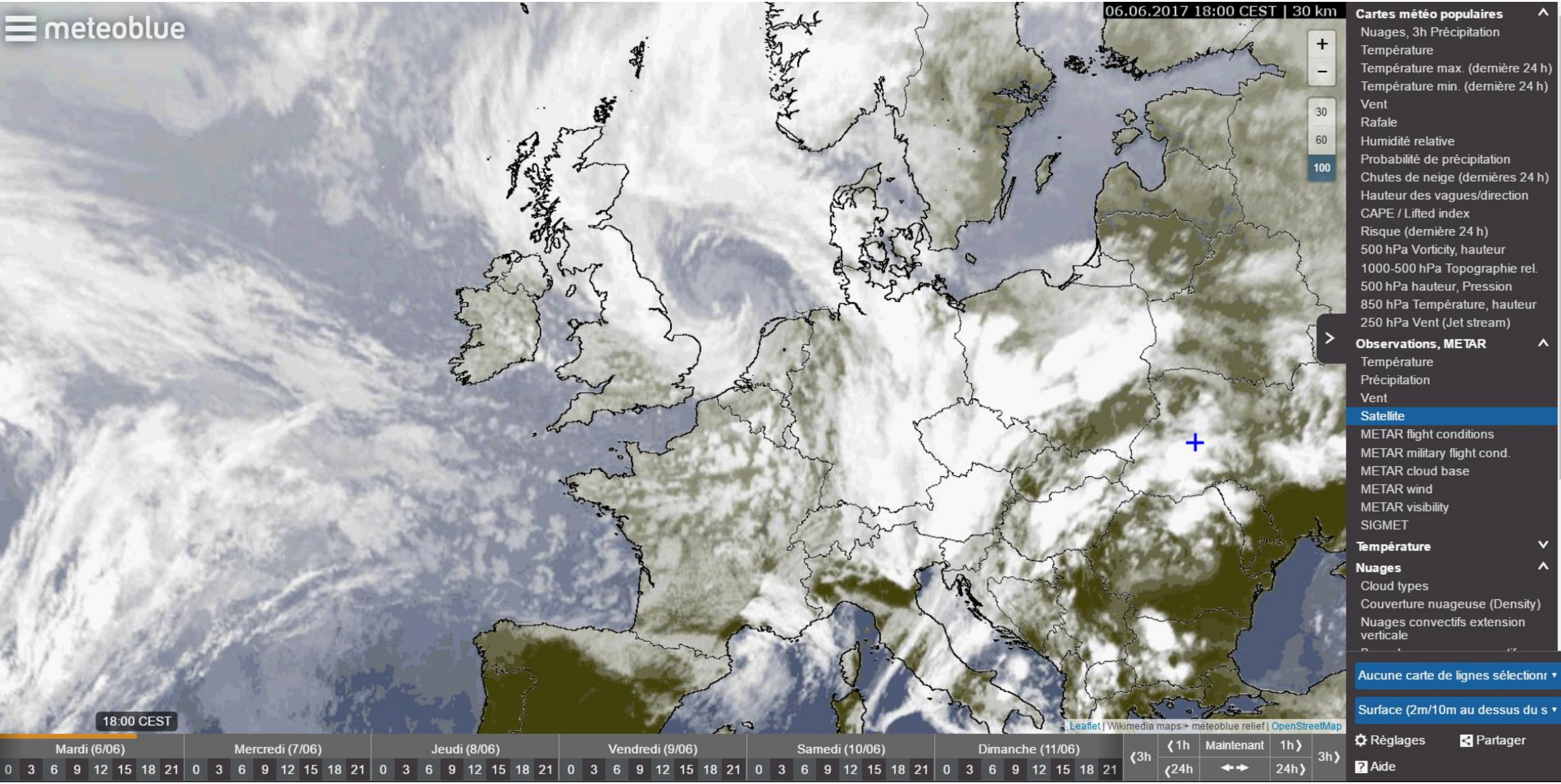
Aucune SIM
21:55
67 %
Home
NRST
00:00:00
Tools
Menu
ALTIMETER
1005.0MB
WX STATION
EBBR
GPS ALTITUDE AGL
--
VISIBILITY
Greater than 6SM
CEILING
Unlimited
BEARING
--
150
UNL
039
019
050
120
110
020
029
072
052
130
064
060
045
N/A
HELSINKI
RIGA
MINSK
GLASGOW
BIRMINGHAM
AMSTERDAM
MANNHEIM
KATOWICE
ODESSA
ZAGREB
BELGRADE
BUCHAREST
ROME
BARCELONA
Convective
Cloud Ceiling
21:35 UTC+2

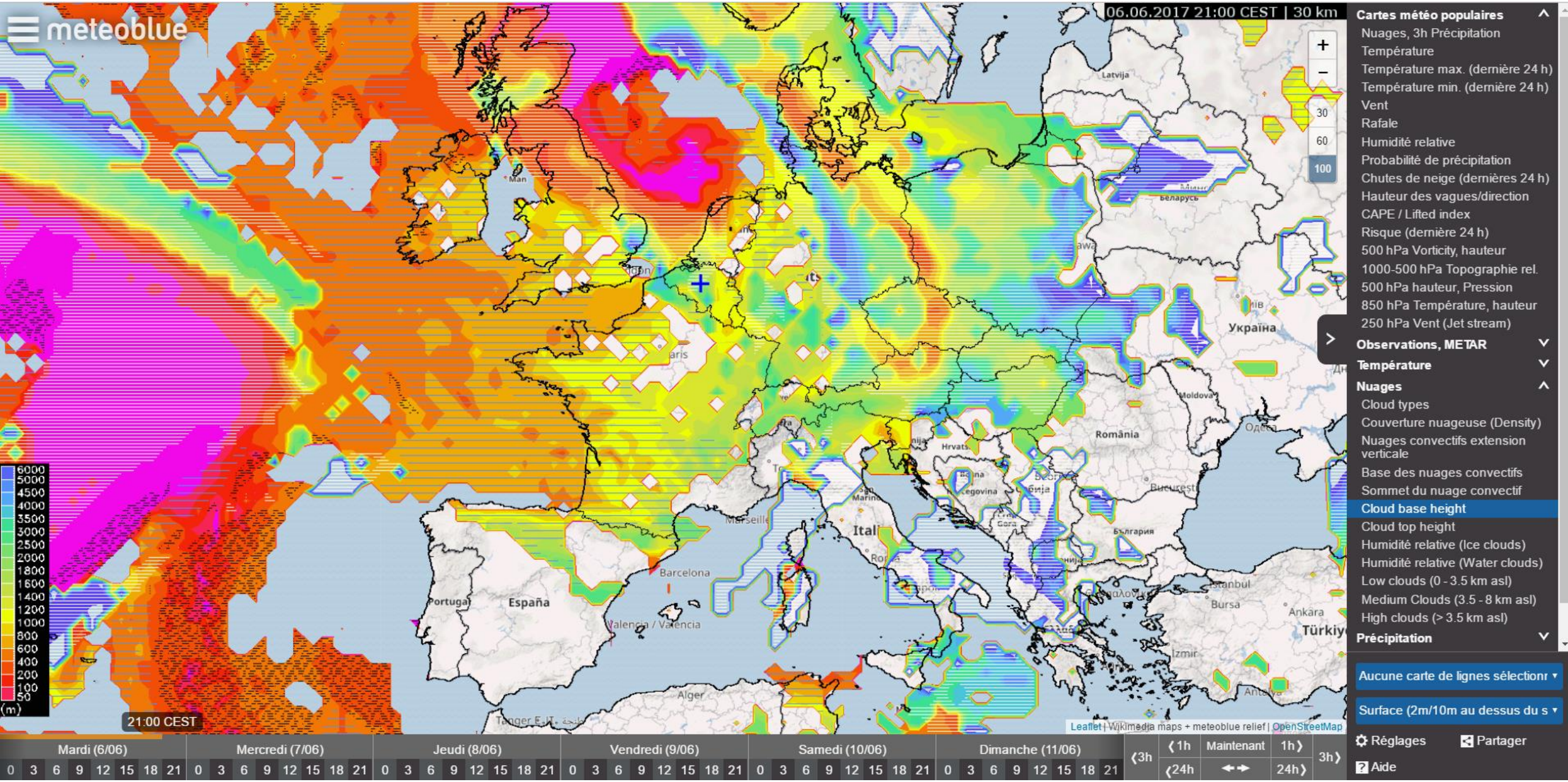
Aucune SIM
21:55
66 %
Home
NRST
00:00:00
Tools
Menu
ALTIMETER
1005.0MB
WX STATION
EBBR
GPS ALTITUDE AGL
--
VISIBILITY
Greater than 6SM
CEILING
Unlimited
BEARING
--
HELSINKI
ST. PETERSBURG
STOCKHOLM
RIGA
MINSK
GLASGOW
NEWCASTLE UPON TYNE
BIRMINGHAM
AMSTERDAM
HAMBURG
BERLIN
LONDON
ANTWERP
PRAGUE
KATOWICE
MANNHEIM
PARIS
BUDAPEST
ZAGREB
ODESSA
BELGRADE
BUCHAREST
MARSEILLE
ROME
BARCELONA
N/A
Convective
Dewpoint Spread
21:35 UTC+2

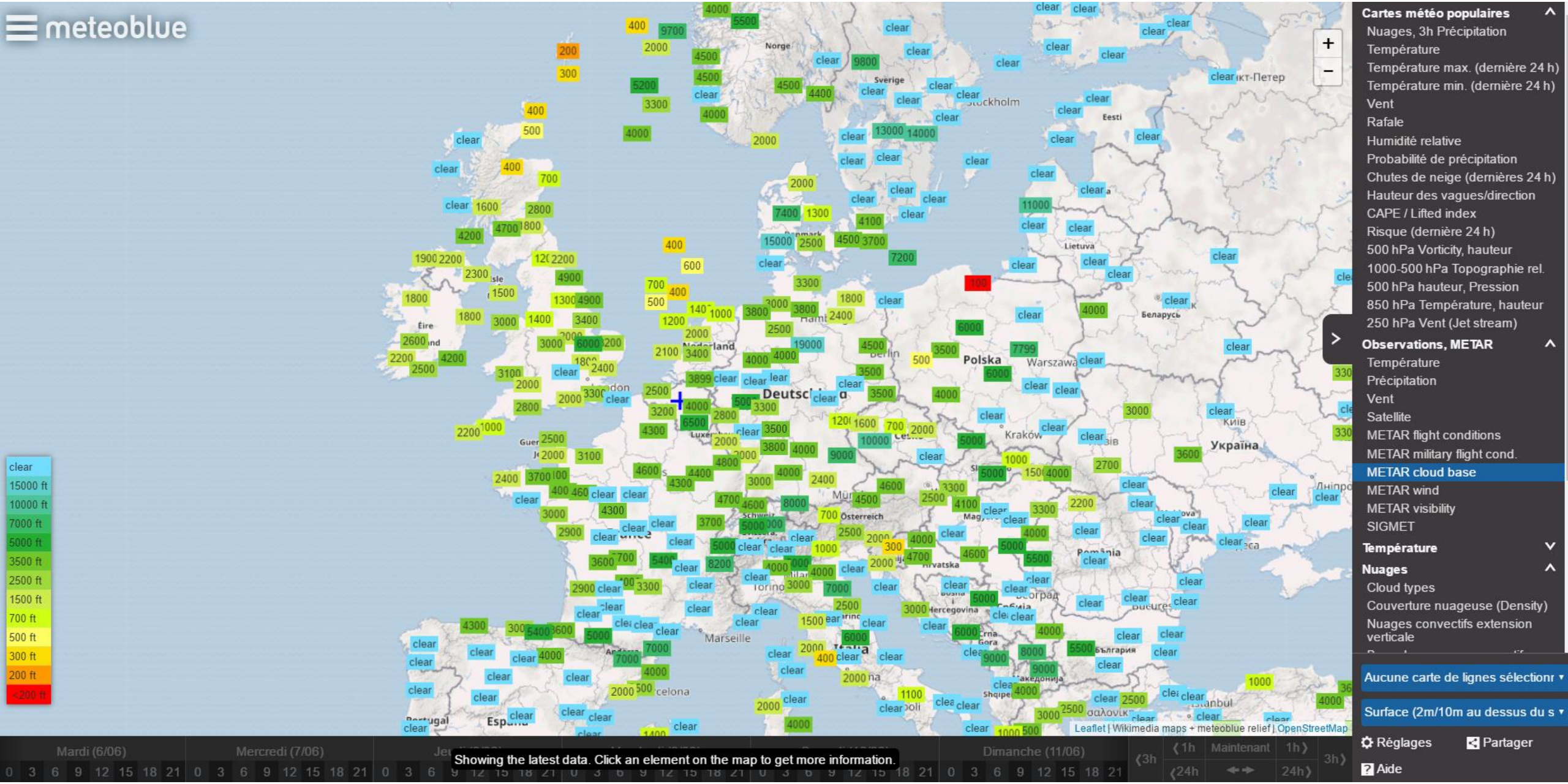
Aucune SIM
21:55
66 %
Home
NRST
00:00:00
Tools
Menu
ALTIMETER
1005.0MB
WX STATION
EBBR
GPS ALTITUDE AGL
--
VISIBILITY
Greater than 6SM
CEILING
Unlimited
BEARING
--
HELSINKI
ST. PETERSBURG
STOCKHOLM
RIGA
MINSK
GLASGOW
NEWCASTLE UPON TYNE
BIRMINGHAM
AMSTERDAM
HAMBURG
BERLIN
LODZ
PRAGUE
KATOWICE
MANNHEIM
BUDAPEST
ODESSA
ZAGREB
BELGRADE
BUCHAREST
ROME
BARCELONA
MARSEILLE
VFR
MVFR
N/A
N
Convective
Flight Conditions
21:35 UTC+2

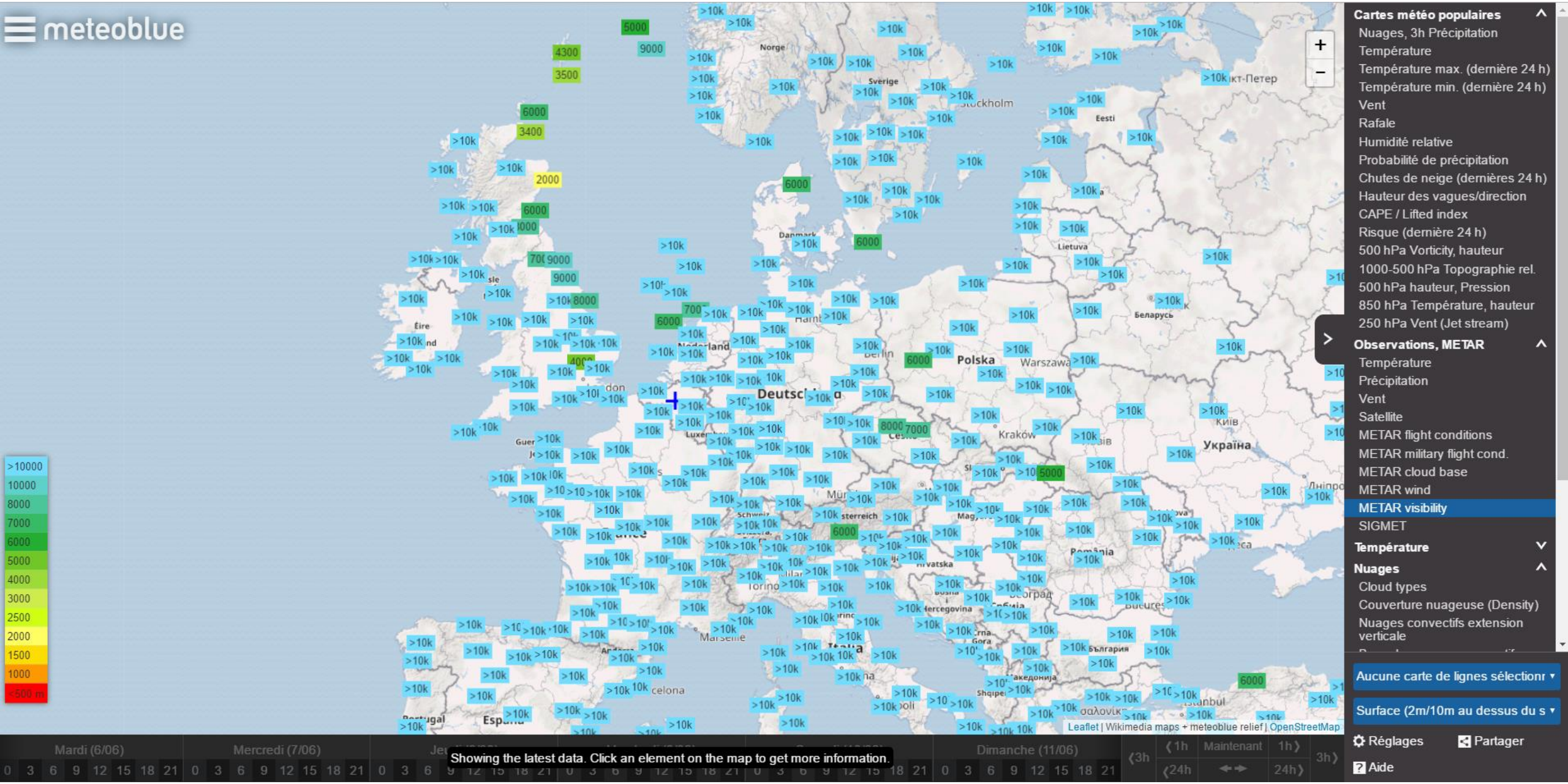
Aucune SIM
21:55
67 %
Home
NRST
00:00:00
Tools
Menu
ALTIMETER
1005.0MB
WX STATION
EBBR
GPS ALTITUDE AGL
--
VISIBILITY
Greater than 6SM
CEILING
Unlimited
BEARING
--
N
HELSINKI
ST. PETERSBURG
STOCKHOLM
RIGA
MINSK
GLASGOW
CASTLE UPON TYNE
BIRMINGHAM
AMSTERDAM
BERLIN
HAMBURG
PRAGUE
KATOWICE
LODZ
MANNHEIM
BUDAPEST
ZAGREB
ODESSA
BELGRADE
BUCHAREST
ROME
BARCELONA
MARSEILLE
BKN
CLR
SCT
FEW
OVC
N/A
Convective
Cloud Cover
21:35 UTC+2

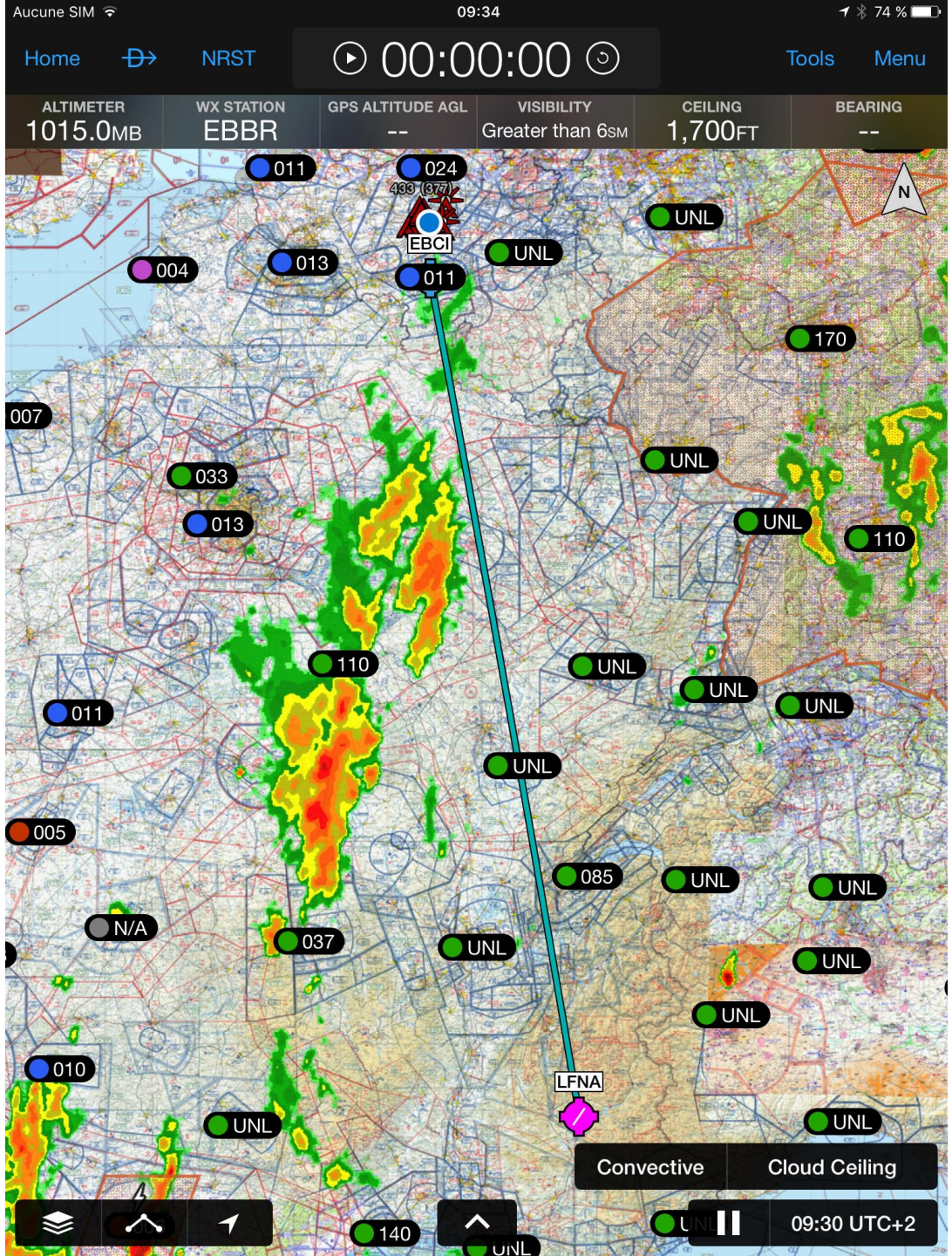

meteoblue
06.06.2017 18:00 CEST | 30 km
Cartes météo populaires
Nuages, 3h Précipitation
Température
Température max. (dernière 24 h)
Température min. (dernière 24 h)
Vent
Rafale
Humidité relative
Probabilité de précipitation
Chutes de neige (dernières 24 h)
Hauteur des vagues/direction
CAPE / Lifted index
Risque (dernière 24 h)
500 hPa Vorticity, hauteur
1000-500 hPa Topographie rel.
500 hPa hauteur, Pression
850 hPa Température, hauteur
250 hPa Vent (Jet stream)
Observations, METAR
Température
Précipitation
Vent
Satellite
METAR flight conditions
METAR military flight cond.
METAR cloud base
METAR wind
METAR visibility
SIGMET
Température
Nuages
Cloud types
Couverture nuageuse (Density)
Nuages convectifs extension verticale
Aucune carte de lignes sélectionr
Surface (2m/10m au dessus du s
Réglages
Partager
Aide
18:00 CEST
Leaflet | Wikimedia maps + meteoblue relief | OpenStreetMap
Mardi (6/06)
Mercredi (7/06)
Jeudi (8/06)
Vendredi (9/06)
Samedi (10/06)
Dimanche (11/06)
Maintenant

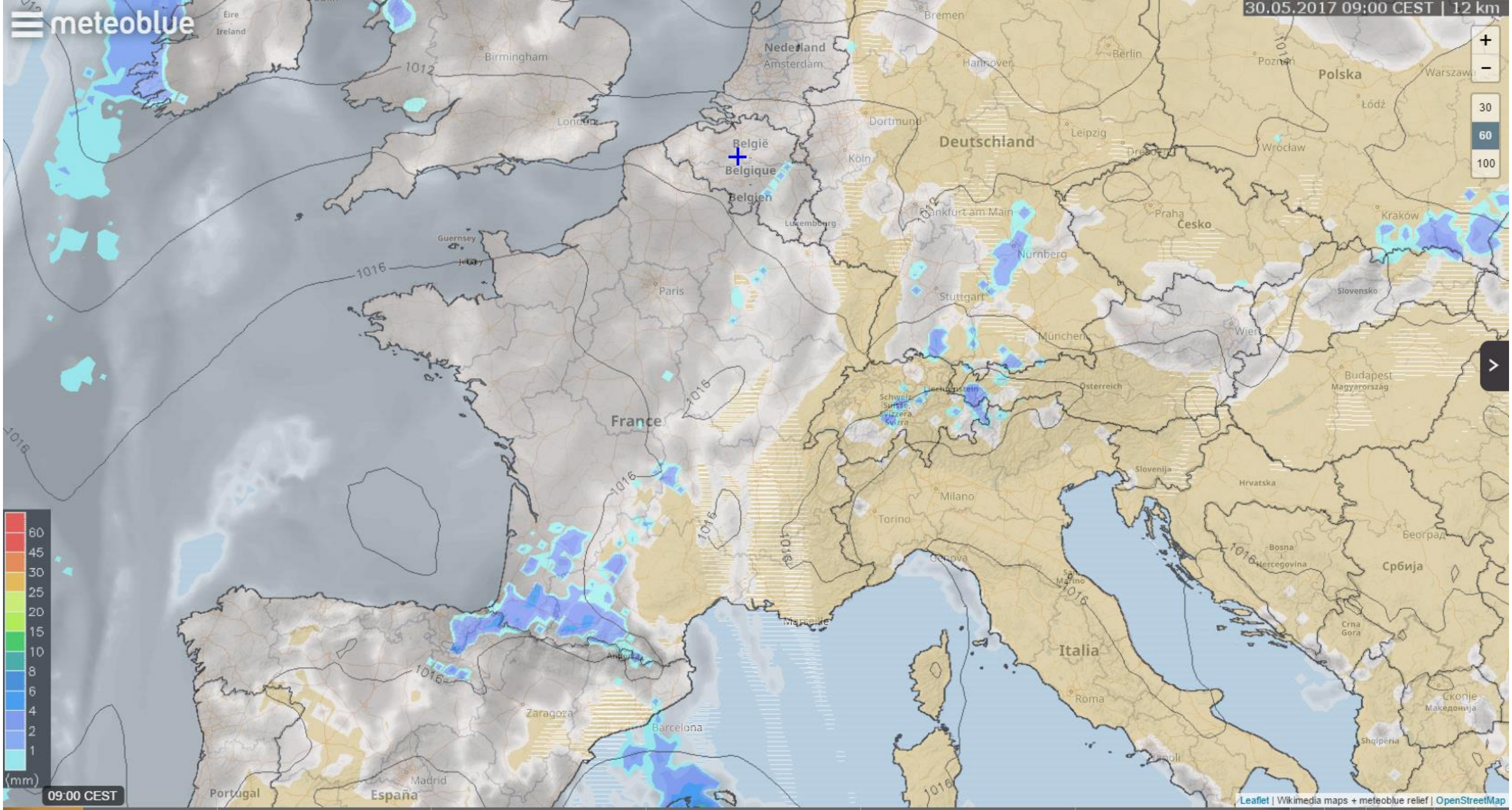

meteoblue
06.06.2017 18:00 CEST | 30 km
+
−
30
60
100
18:00 CEST
Leaflet | Wikimedia maps + meteoblue relief | OpenStreetMap
Cartes météo populaires
Nuages, 3h Précipitation
Température
Température max. (dernière 24 h)
Température min. (dernière 24 h)
Vent
Rafale
Humidité relative
Probabilité de précipitation
Chutes de neige (dernières 24 h)
Hauteur des vagues/direction
CAPE / Lifted index
Risque (dernière 24 h)
500 hPa Vorticity, hauteur
1000-500 hPa Topographie rel.
500 hPa hauteur, Pression
850 hPa Température, hauteur
250 hPa Vent (Jet stream)
Observations, METAR
Température
Précipitation
Vent
Satellite
METAR flight conditions
METAR military flight cond.
METAR cloud base
METAR wind
METAR visibility
SIGMET
Température
Nuages
Cloud types
Couverture nuageuse (Density)
Nuages convectifs extension verticale
Aucune carte de lignes sélectionr
Surface (2m/10m au dessus du s
Réglages
Partager
Aide
Mardi (6/06)
Mercredi (7/06)
Jeudi (8/06)
Vendredi (9/06)
Samedi (10/06)
Dimanche (11/06)
0 3 6 9 12 15 18 21
⟨3h
⟨1h
Maintenant
1h⟩
⟨24h
24h⟩
3h⟩

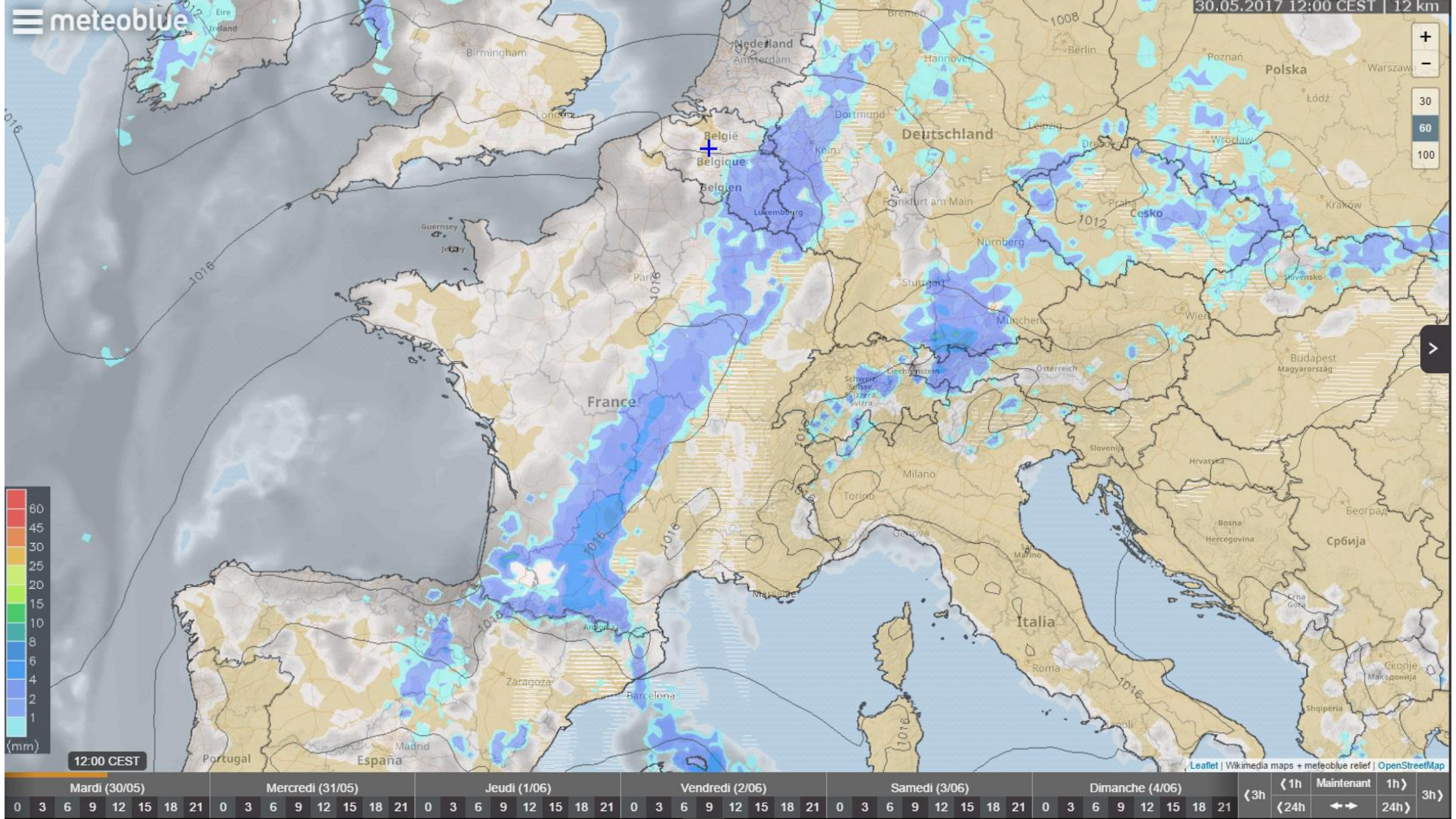

meteoblue
06.06.2017 21:00 CEST | 30 km
Cartes météo populaires
Nuages, 3h Précipitation
Température
Température max. (dernière 24 h)
Température min. (dernière 24 h)
Vent
Rafale
Humidité relative
Probabilité de précipitation
Chutes de neige (dernières 24 h)
Hauteur des vagues/direction
CAPE / Lifted index
Risque (dernière 24 h)
500 hPa Vorticity, hauteur
1000-500 hPa Topographie rel.
500 hPa hauteur, Pression
850 hPa Température, hauteur
250 hPa Vent (Jet stream)
Observations, METAR
Température
Nuages
Cloud types
Couverture nuageuse (Density)
Nuages convectifs extension verticale
Base des nuages convectifs
Sommet du nuage convectif
Cloud base height
Cloud top height
Humidité relative (Ice clouds)
Humidité relative (Water clouds)
Low clouds (0 - 3.5 km asl)
Medium Clouds (3.5 - 8 km asl)
High clouds (> 3.5 km asl)
Précipitation
Aucune carte de lignes sélectionr
Surface (2m/10m au dessus du s
Réglages
Partager
Aide
6000 5000 4500 4000 3500 3000 2500 2000 1800 1600 1400 1200 1000 800 600 400 200 100 50 (m)
21:00 CEST
Leaflet | Wikimedia maps + meteoblue relief | OpenStreetMap
Mardi (6/06) 0 3 6 9 12 15 18 21
Mercredi (7/06) 0 3 6 9 12 15 18 21
Jeudi (8/06) 0 3 6 9 12 15 18 21
Vendredi (9/06) 0 3 6 9 12 15 18 21
Samedi (10/06) 0 3 6 9 12 15 18 21
Dimanche (11/06) 0 3 6 9 12 15 18 21
‹3h ‹1h ‹24h Maintenant 1h› 24h› 3h›

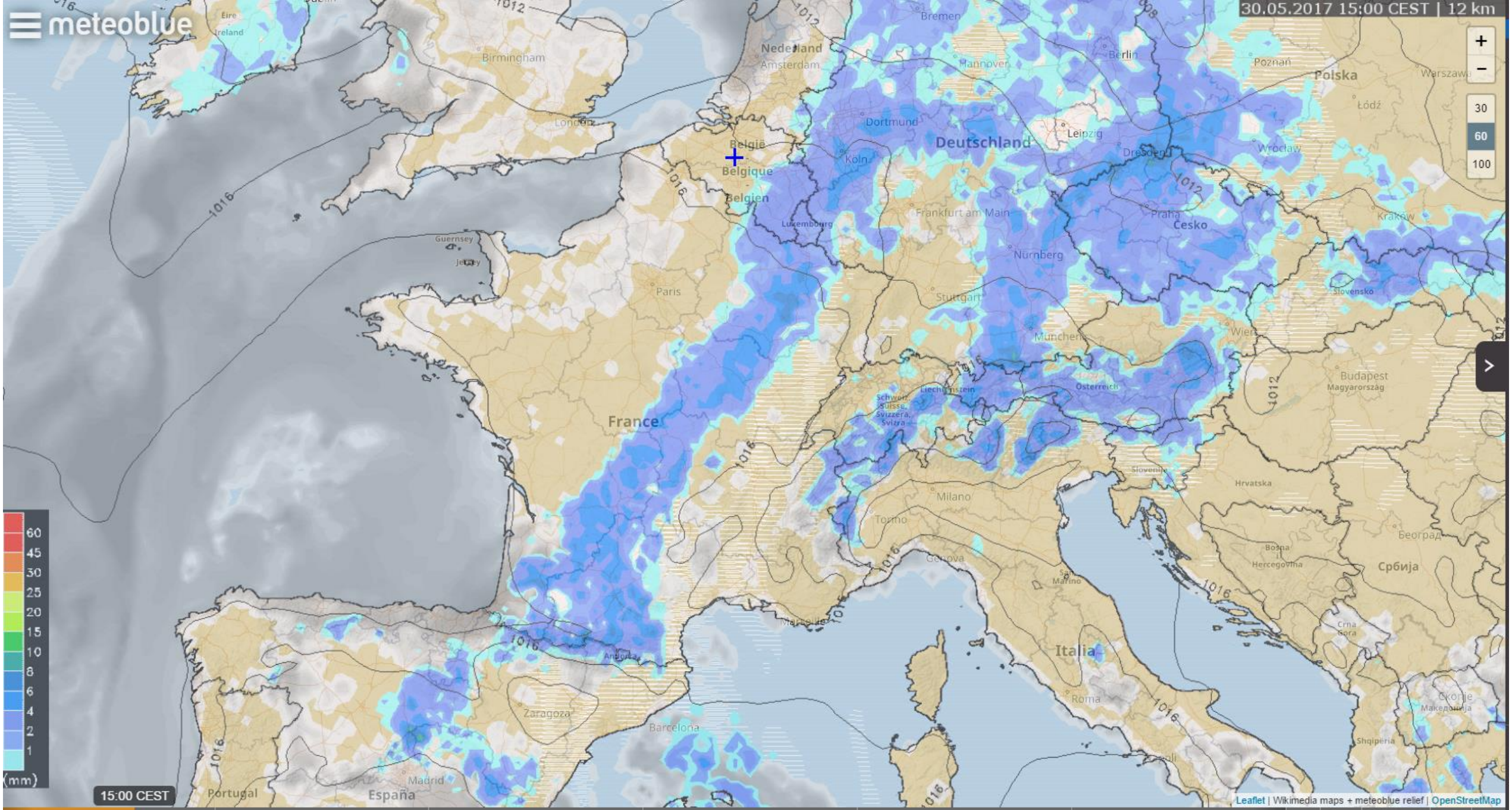

meteoblue
Cartes météo populaires
Nuages, 3h Précipitation
Température
Température max. (dernière 24 h)
Température min. (dernière 24 h)
Vent
Rafale
Humidité relative
Probabilité de précipitation
Chutes de neige (dernières 24 h)
Hauteur des vagues/direction
CAPE / Lifted index
Risque (dernière 24 h)
500 hPa Vorticity, hauteur
1000-500 hPa Topographie rel.
500 hPa hauteur, Pression
850 hPa Température, hauteur
250 hPa Vent (Jet stream)
Observations, METAR
Température
Précipitation
Vent
Satellite
METAR flight conditions
METAR military flight cond.
METAR cloud base
METAR wind
METAR visibility
SIGMET
Température
Nuages
Cloud types
Couverture nuageuse (Density)
Nuages convectifs extension verticale
clear
15000 ft
10000 ft
7000 ft
5000 ft
3500 ft
2500 ft
1500 ft
700 ft
500 ft
300 ft
200 ft
<200 ft
Aucune carte de lignes sélection
Surface (2m/10m au dessus du s
Réglages
Partager
Aide
Mardi (6/06)
Mercredi (7/06)
Dimanche (11/06)
Maintenant
Showing the latest data. Click an element on the map to get more information.
Leaflet | Wikimedia maps + meteoblue relief | OpenStreetMap


meteoblue
Cartes météo populaires
Nuages, 3h Précipitation
Température
Température max. (dernière 24 h)
Température min. (dernière 24 h)
Vent
Rafale
Humidité relative
Probabilité de précipitation
Chutes de neige (dernières 24 h)
Hauteur des vagues/direction
CAPE / Lifted index
Risque (dernière 24 h)
500 hPa Vorticity, hauteur
1000-500 hPa Topographie rel.
500 hPa hauteur, Pression
850 hPa Température, hauteur
250 hPa Vent (Jet stream)
Observations, METAR
Température
Précipitation
Vent
Satellite
METAR flight conditions
METAR military flight cond.
METAR cloud base
METAR wind
METAR visibility
SIGMET
Température
Nuages
Cloud types
Couverture nuageuse (Density)
Nuages convectifs extension verticale
>10000
10000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2500
2000
1500
1000
<500 m
Aucune carte de lignes sélectionr
Surface (2m/10m au dessus du s
Réglages
Partager
Aide
Mardi (6/06)
Mercredi (7/06)
Dimanche (11/06)
Maintenant
Showing the latest data. Click an element on the map to get more information.
Leaflet | Wikimedia maps + meteoblue relief | OpenStreetMap


Aucune SIM
09:34
74 %
Home
NRST
00:00:00
Tools
Menu
ALTIMETER
1015.0MB
WX STATION
EBBR
GPS ALTITUDE AGL
--
VISIBILITY
Greater than 6SM
CEILING
1,700FT
BEARING
--
N
EBCI
LFNA
Convective
Cloud Ceiling
09:30 UTC+2


meteoblue
30.05.2017 09:00 CEST | 12 km
Éire
Ireland
Birmingham
Nederland
Amsterdam
Bremen
Hannover
Berlin
Poznań
Polska
Warszawa
Łódź
Dortmund
Leipzig
Deutschland
Dresden
Wrocław
Köln
België
Belgique
Belgien
Luxemburg
Frankfurt am Main
Praha
Česko
Kraków
Nürnberg
Guernsey
Jersey
Paris
Stuttgart
Slovensko
München
Wien
Österreich
Budapest
Magyarország
Schweiz
Suisse
Svizzera
Svizra
France
Slovenija
Hrvatska
Milano
Torino
Genova
Bosna
Hercegovina
Београд
Србија
San Marino
Marseille
Crna
Gora
Italia
Roma
Ćkonje
Македонија
Shqipëria
Napoli
Zaragoza
Barcelona
Madrid
Portugal
España
1012
1016
1020
30
60
100
60
45
30
25
20
15
10
8
6
4
2
1
(mm)
09:00 CEST
Leaflet | Wikimedia maps + meteoblue relief | OpenStreetMap
Mardi (30/05)
Mercredi (31/05)
Jeudi (1/06)
Vendredi (2/06)
Samedi (3/06)
Dimanche (4/06)
0 3 6 9 12 15 18 21
⟨3h
⟨1h
Maintenant
1h⟩
3h⟩
⟨24h
24h⟩


meteoblue
30.05.2017 12:00 CEST | 12 km
30
60
100
60
45
30
25
20
15
10
8
6
4
2
1
(mm)
12:00 CEST
Leaflet | Wikimedia maps + meteoblue relief | OpenStreetMap
Mardi (30/05)
Mercredi (31/05)
Jeudi (1/06)
Vendredi (2/06)
Samedi (3/06)
Dimanche (4/06)
0 3 6 9 12 15 18 21
3h
1h
24h
Maintenant
1h
24h
3h
Éire
Ireland
Birmingham
London
Nederland
Amsterdam
Bremen
Hannover
Berlin
Poznań
Polska
Warszawa
Łódź
Dortmund
Deutschland
Leipzig
Dresden
Wrocław
België
Belgique
Belgien
Köln
Luxembourg
Frankfurt am Main
Praha
Česko
Kraków
Guernsey
Jersey
Nürnberg
Paris
Stuttgart
Slovensko
München
Wien
Budapest
Magyarország
Österreich
Schweiz, Suisse, Svizzera, Svizra
Liechtenstein
France
Slovenija
Hrvatska
Milano
Torino
Bosna i Hercegovina
Београд
Србија
Genova
San Marino
Marseille
Andorra
Italia
Roma
Crna Gora
Zaragoza
Barcelona
Скопје
Македонија
Shqipëria
Napoli
Madrid
Portugal
España
1016
1012
1008

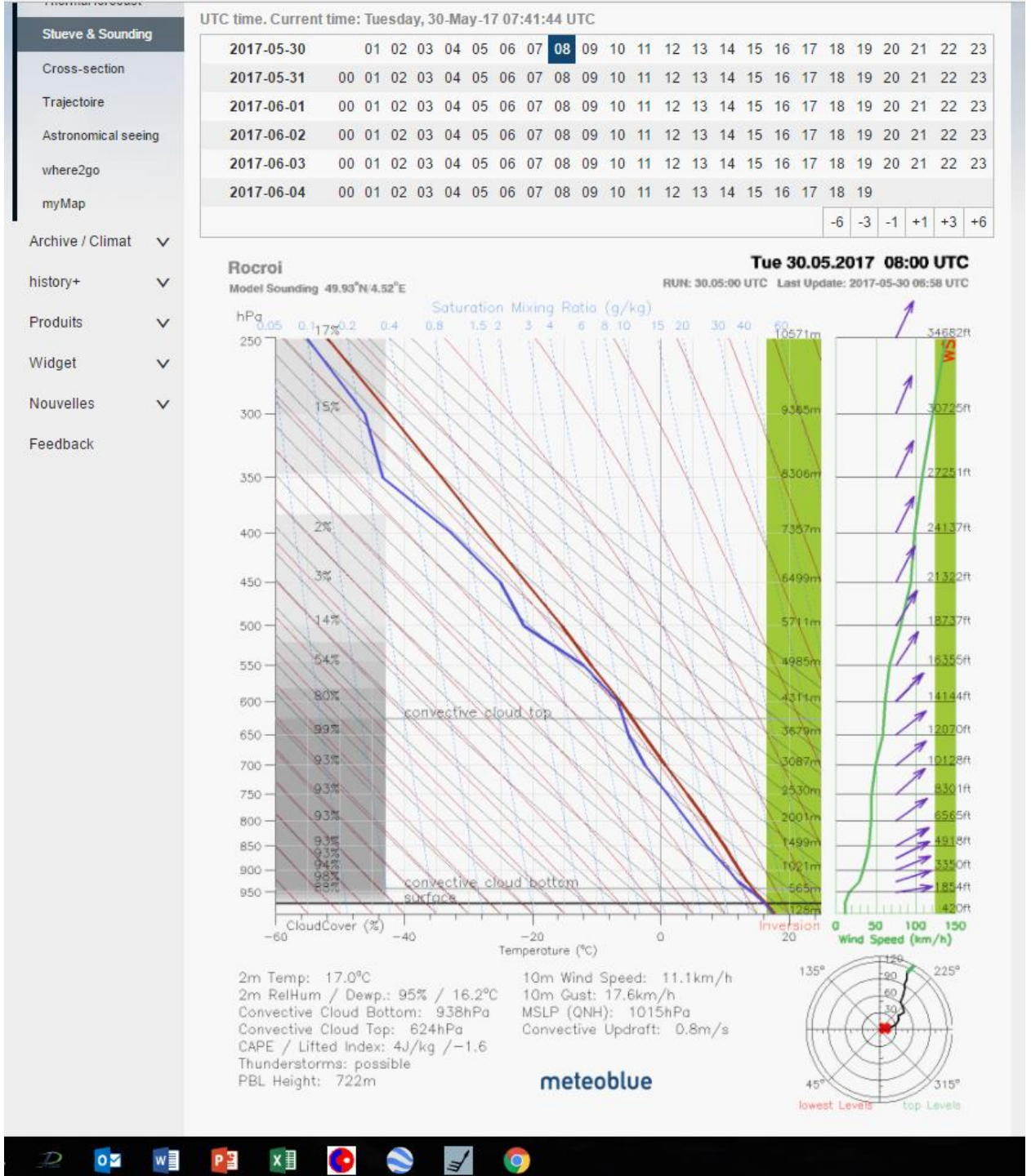


Mardi (30/05) 0 3 6 9 12 15 18 21 | Mercredi (31/05) 0 3 6 9 12 15 18 21 | Jeudi (1/06) 0 3 6 9 12 15 18 21 | Vendredi (2/06) 0 3 6 9 12 15 18 21 | Samedi (3/06) 0 3 6 9 12 15 18 21 | Dimanche (4/06) 0 3 6 9 12 15 18 21

⟨3h ⟨1h Maintenant 1h⟩ 3h⟩

⟨24h ◄► 24h⟩

ROCROI

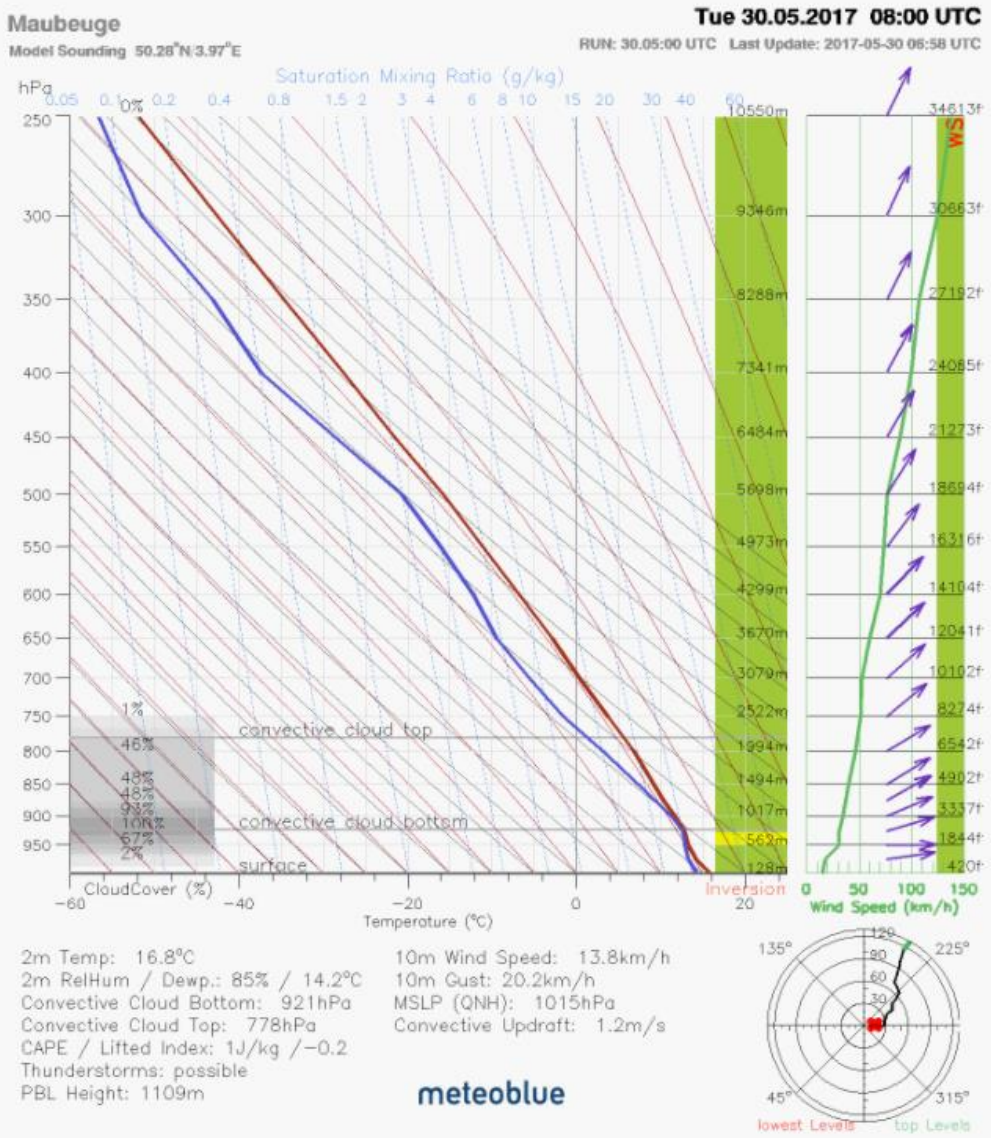

Stueve & Sounding
Cross-section
Trajectoire
Astronomical seeing
where2go
myMap
Archive / Climat
history+
Produits
Widget
Nouvelles
Feedback
UTC time. Current time: Tuesday, 30-May-17 07:41:44 UTC
2017-05-30 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
2017-05-31 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
2017-06-01 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
2017-06-02 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
2017-06-03 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23
2017-06-04 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
-6 -3 -1 +1 +3 +6
Rocroi
Model Sounding 49.93°N/4.52°E
Tue 30.05.2017 08:00 UTC
RUN: 30.05:00 UTC Last Update: 2017-05-30 06:58 UTC
Saturation Mixing Ratio (g/kg)
hPa
convective cloud top
convective cloud bottom
surface
CloudCover (%)
Temperature (°C)
Inversion
Wind Speed (km/h)
2m Temp: 17.0°C
2m RelHum / Dewp.: 95% / 16.2°C
Convective Cloud Bottom: 938hPa
Convective Cloud Top: 624hPa
CAPE / Lifted Index: 4J/kg /−1.6
Thunderstorms: possible
PBL Height: 722m
10m Wind Speed: 11.1km/h
10m Gust: 17.6km/h
MSLP (QNH): 1015hPa
Convective Updraft: 0.8m/s
meteoblue
lowest Levels
top Levels

Maubeuge

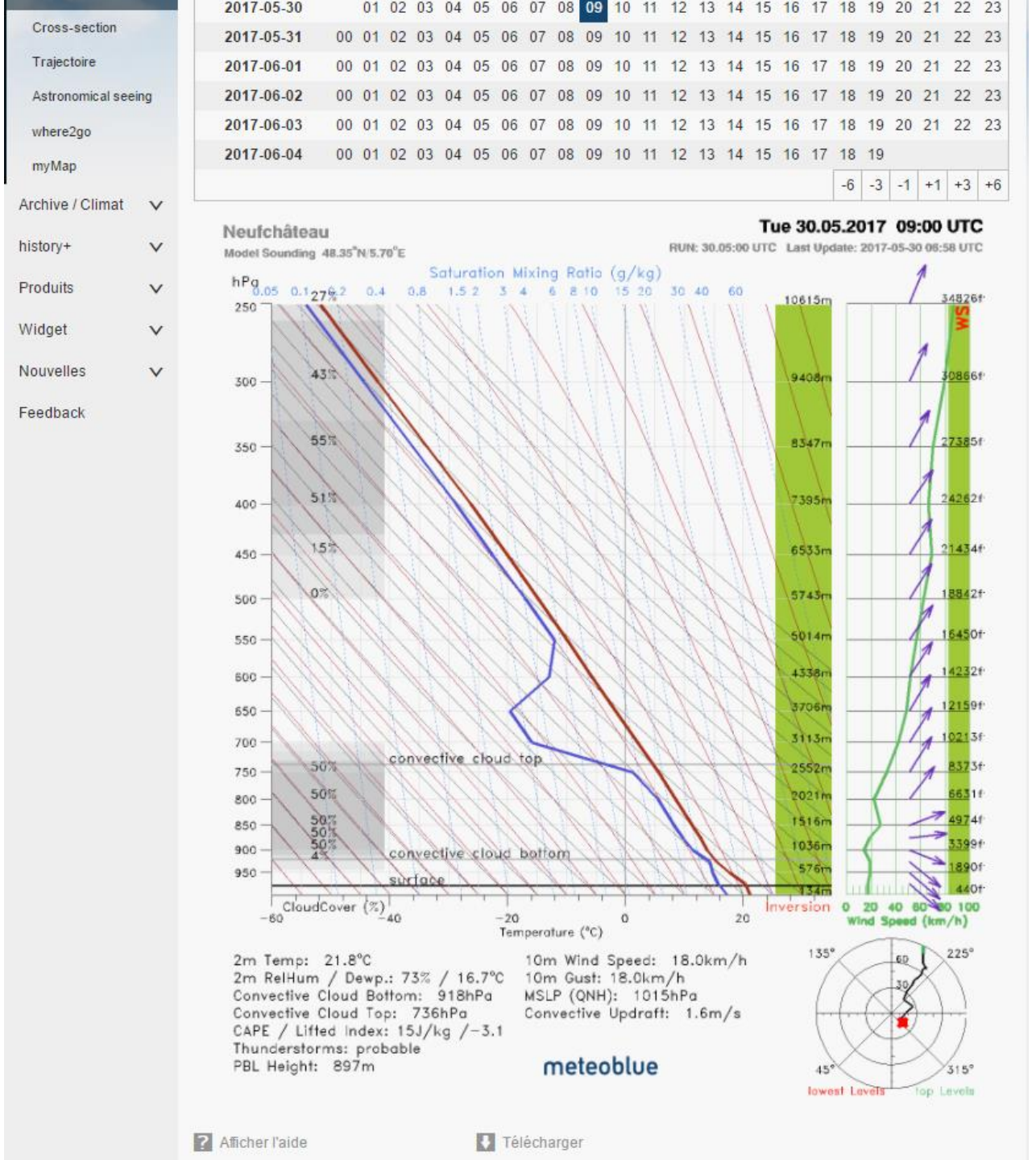
Cross-section
Trajectoire
Astronomical seeing
where2go
myMap
Archive / Climat
history+
Produits
Widget
Nouvelles
Feedback

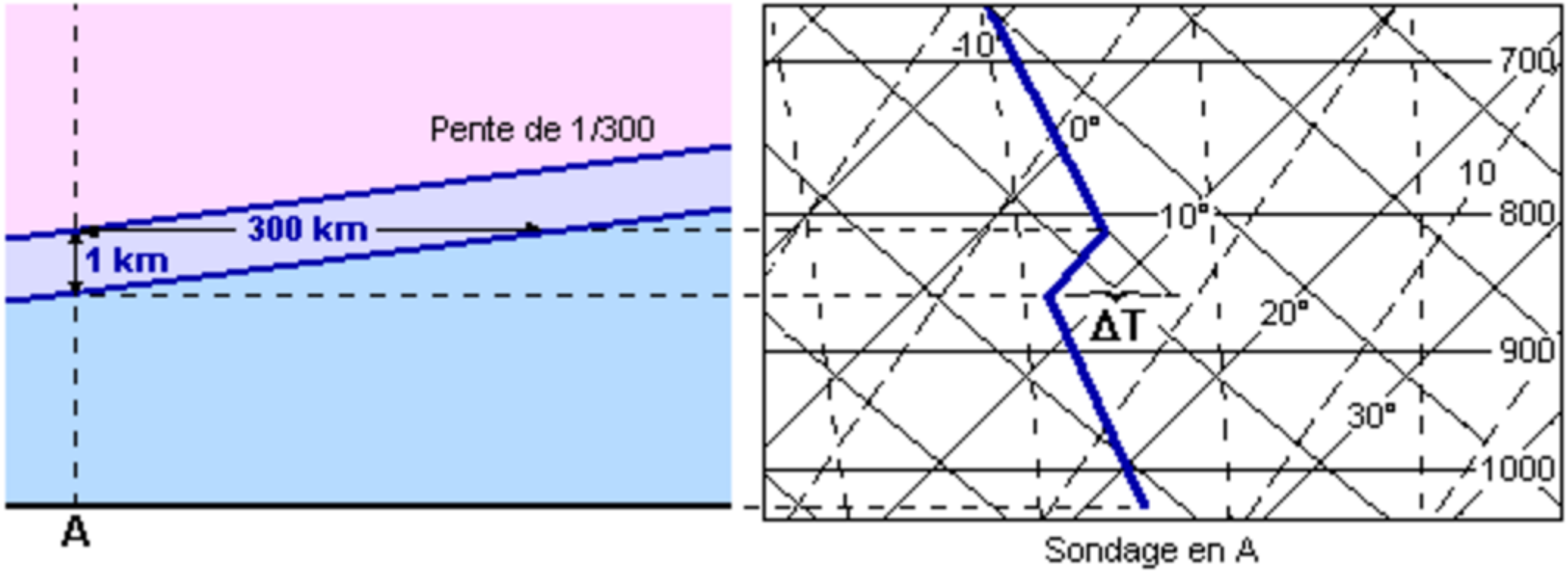
2017-05-30	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2017-05-31	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2017-06-01	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2017-06-02	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2017-06-03	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2017-06-04	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19				

-6 -3 -1 +1 +3 +6

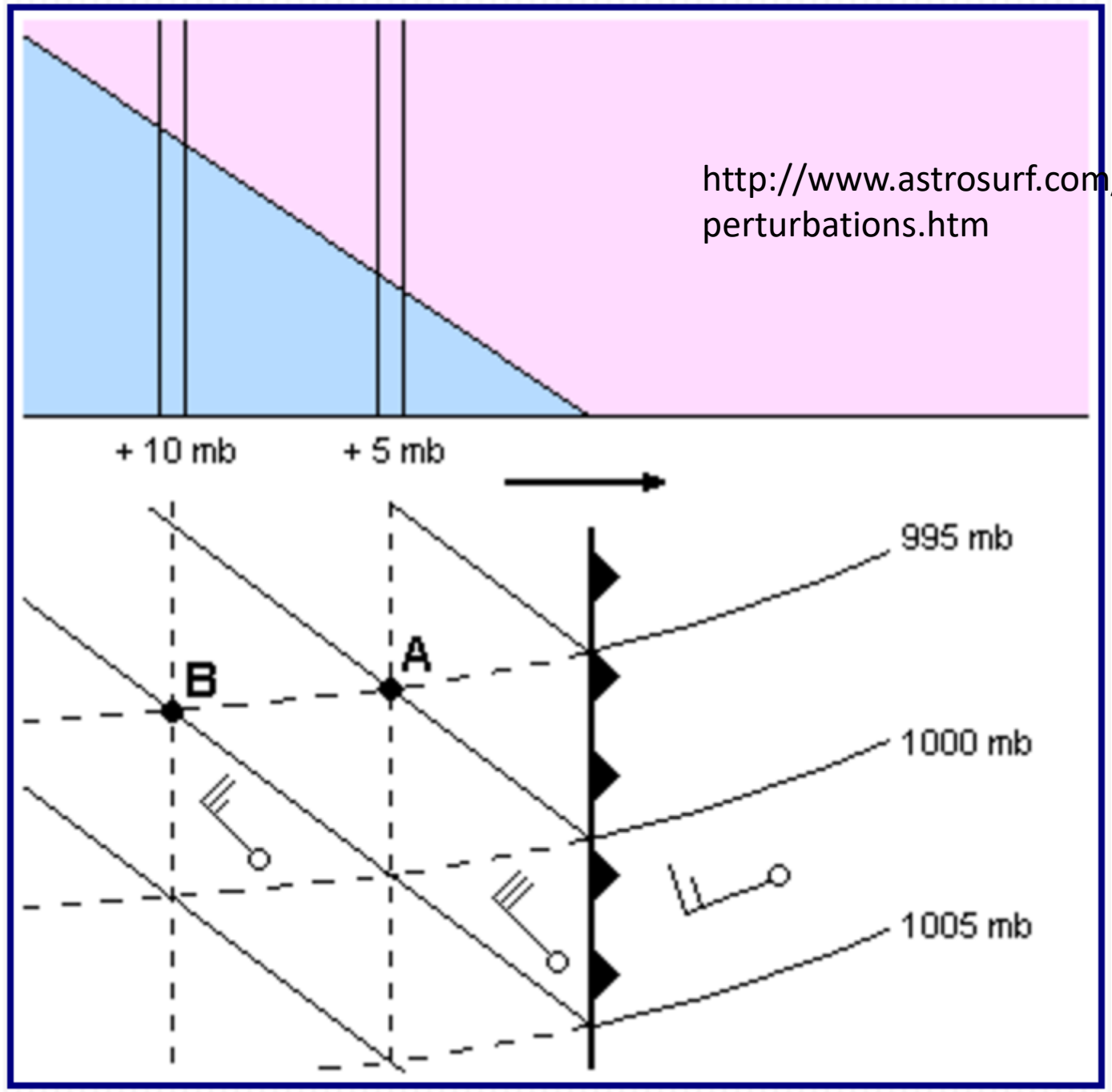


Neufchateau



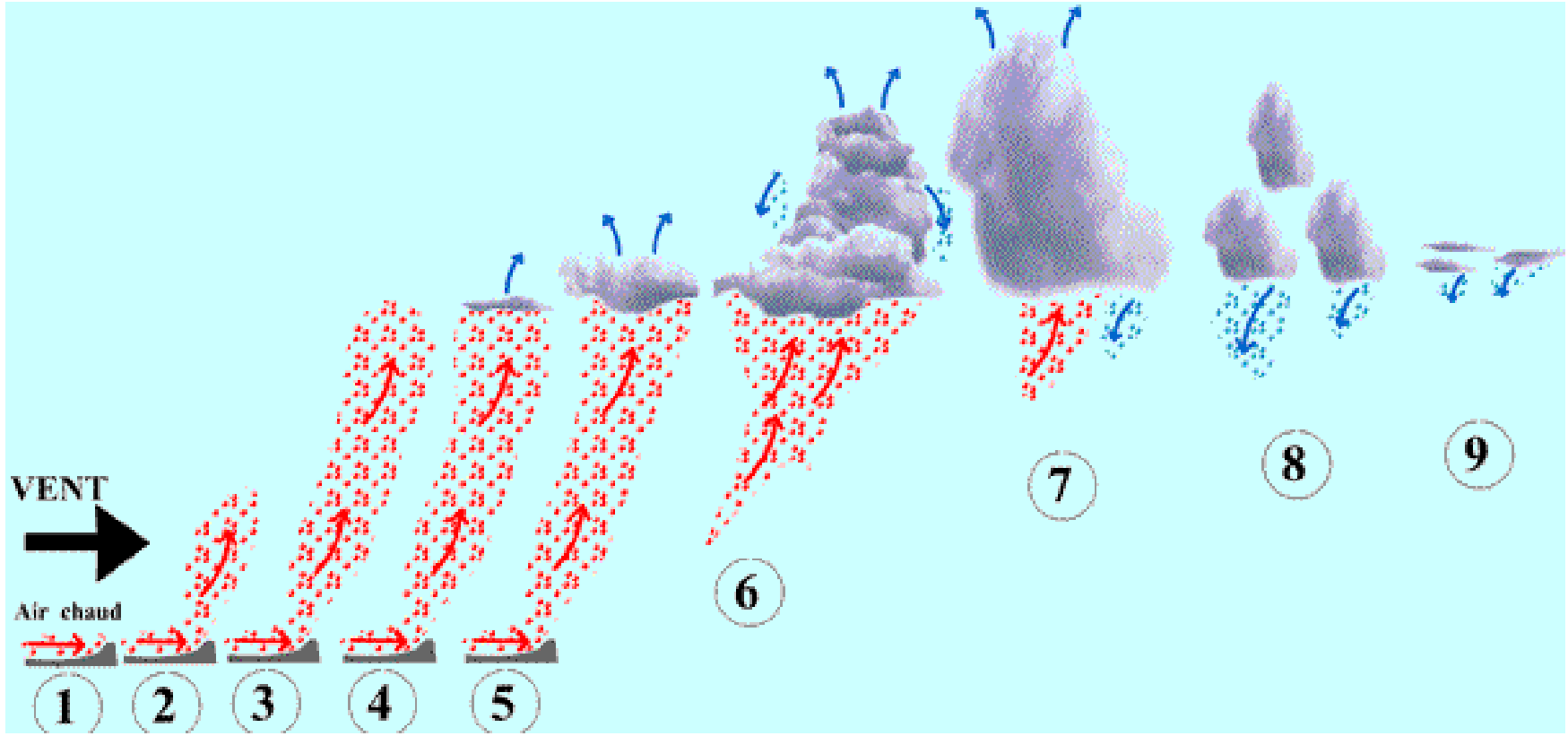


Coupe verticale à travers une zone de transition. On parle d'une masse d'air chaud surplombant une masse d'air froid. Or, la température diminue avec l'altitude et la température moyenne de la masse d'air chaud est inférieure à celle de la masse d'air froid sous-jacent du fait de la différence de niveau. La comparaison des températures doit s'effectuer dans un même plan horizontal ou en ramenant adiabatiquement à un même niveau les températures des deux masses d'air en présence; pour ce faire, on choisit généralement la base et le sommet de l'inversion frontale (ΔT) comme le montre le diagramme de droite.

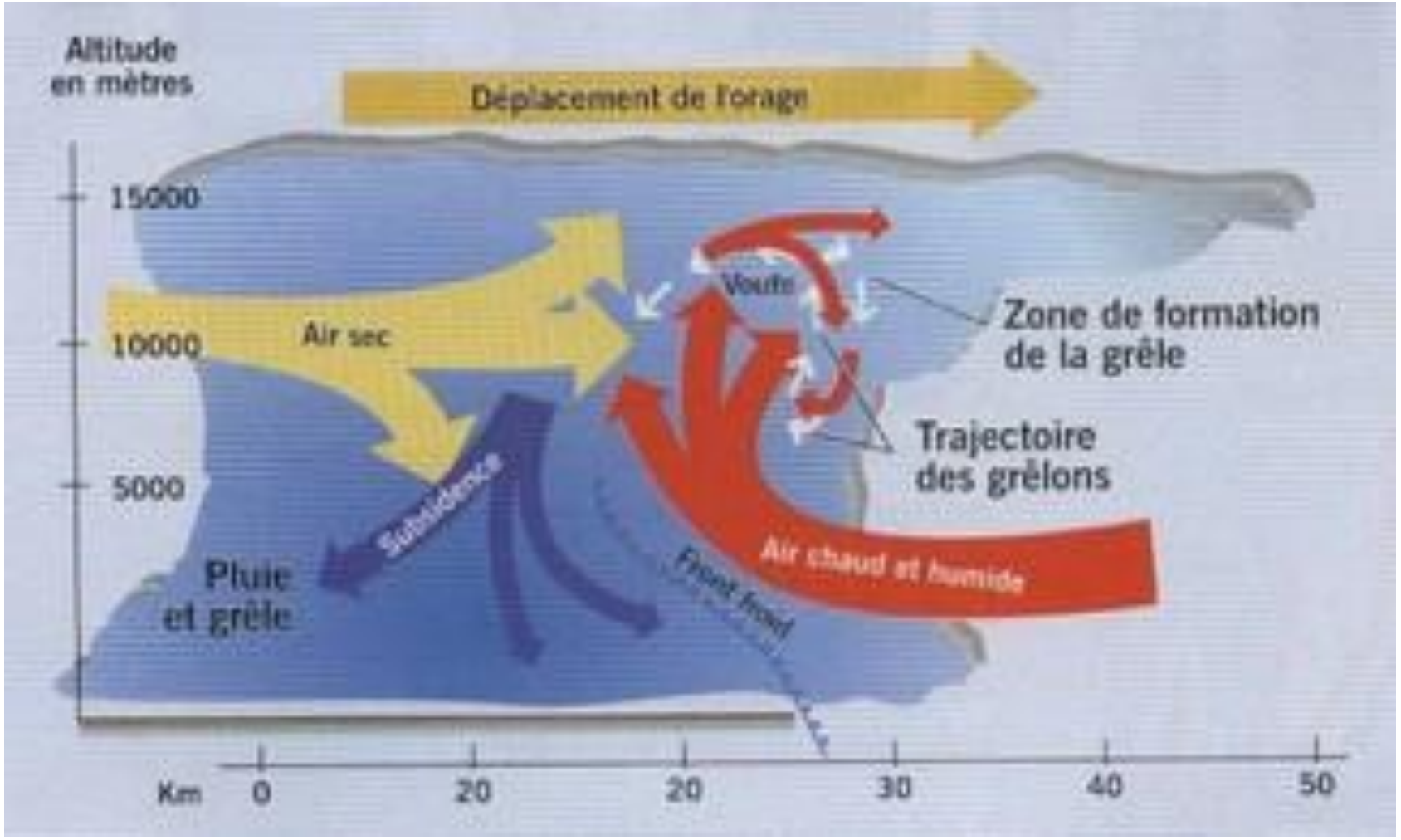


http://www.astrosurf.com/luxorion/meteo-fronts-perturbations.htm

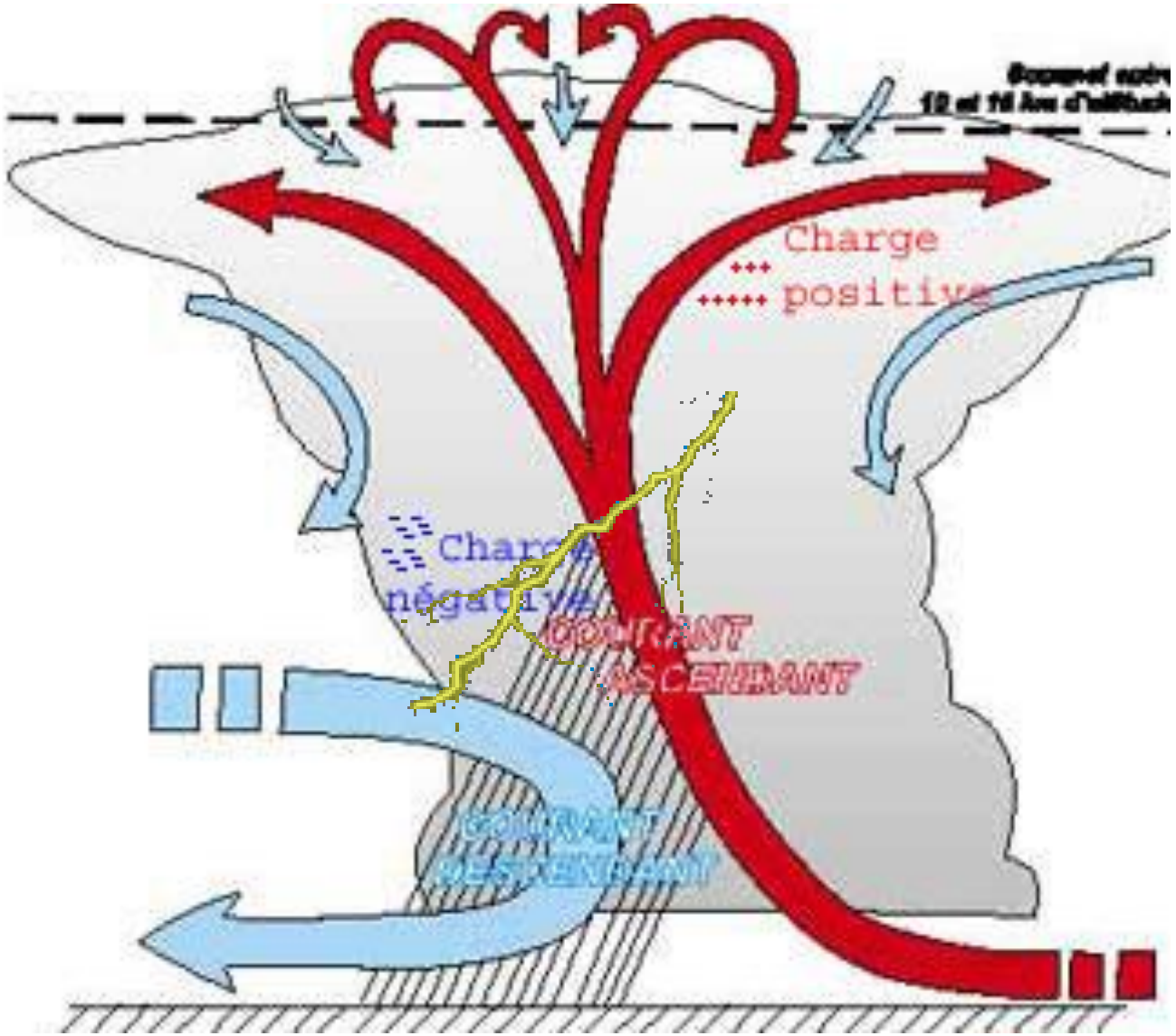
Evolution des thermiques sous cumulus

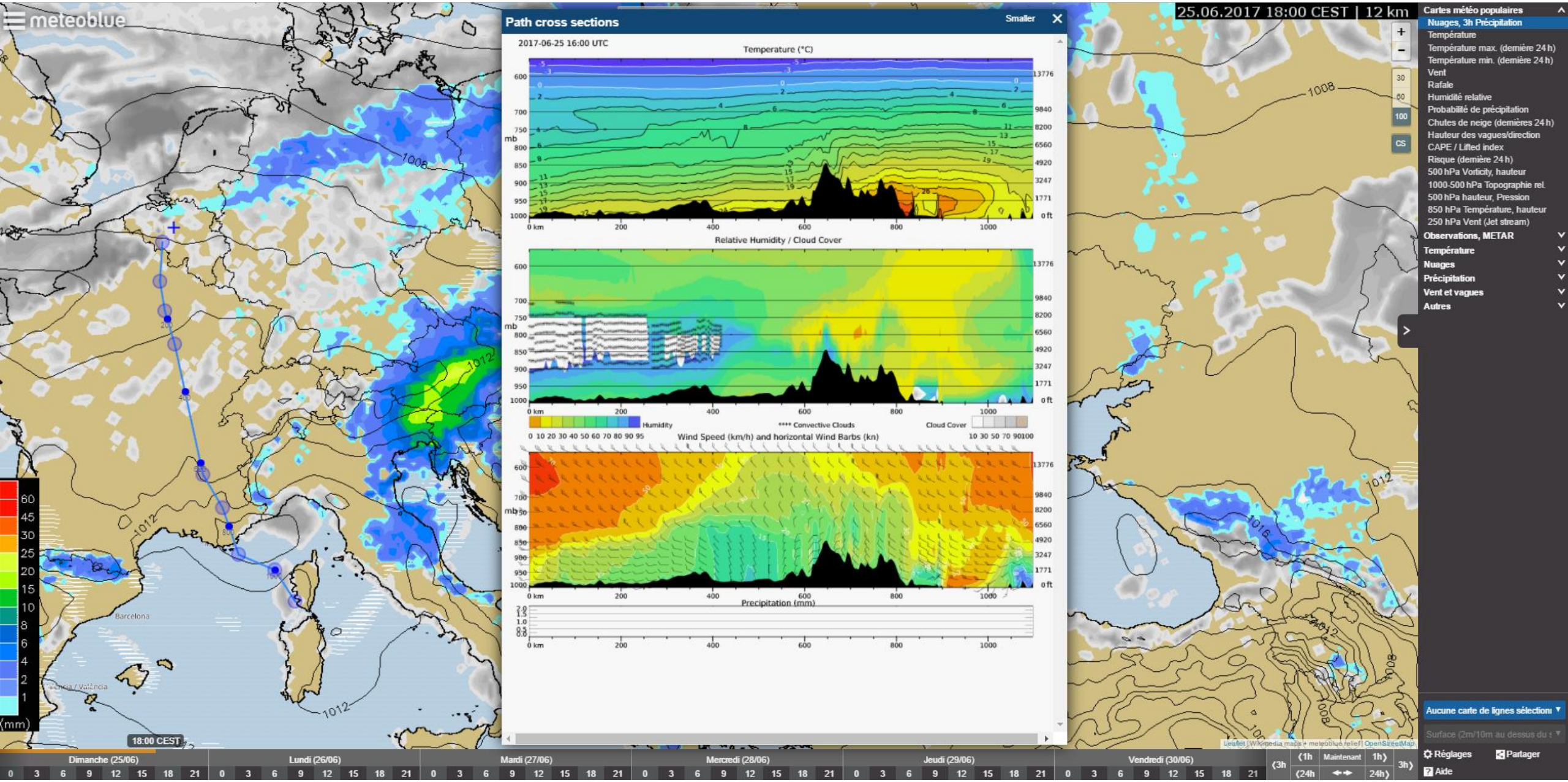


Orages


Altitude
en mètres
Déplacement de l'orage
15000
10000
5000
Air sec
Voute
Zone de formation
de la grêle
Trajectoire
des grêlons
Subsidence
Pluie
et grêle
Front froid
Air chaud et humide
Km
0
20
20
30
40
50

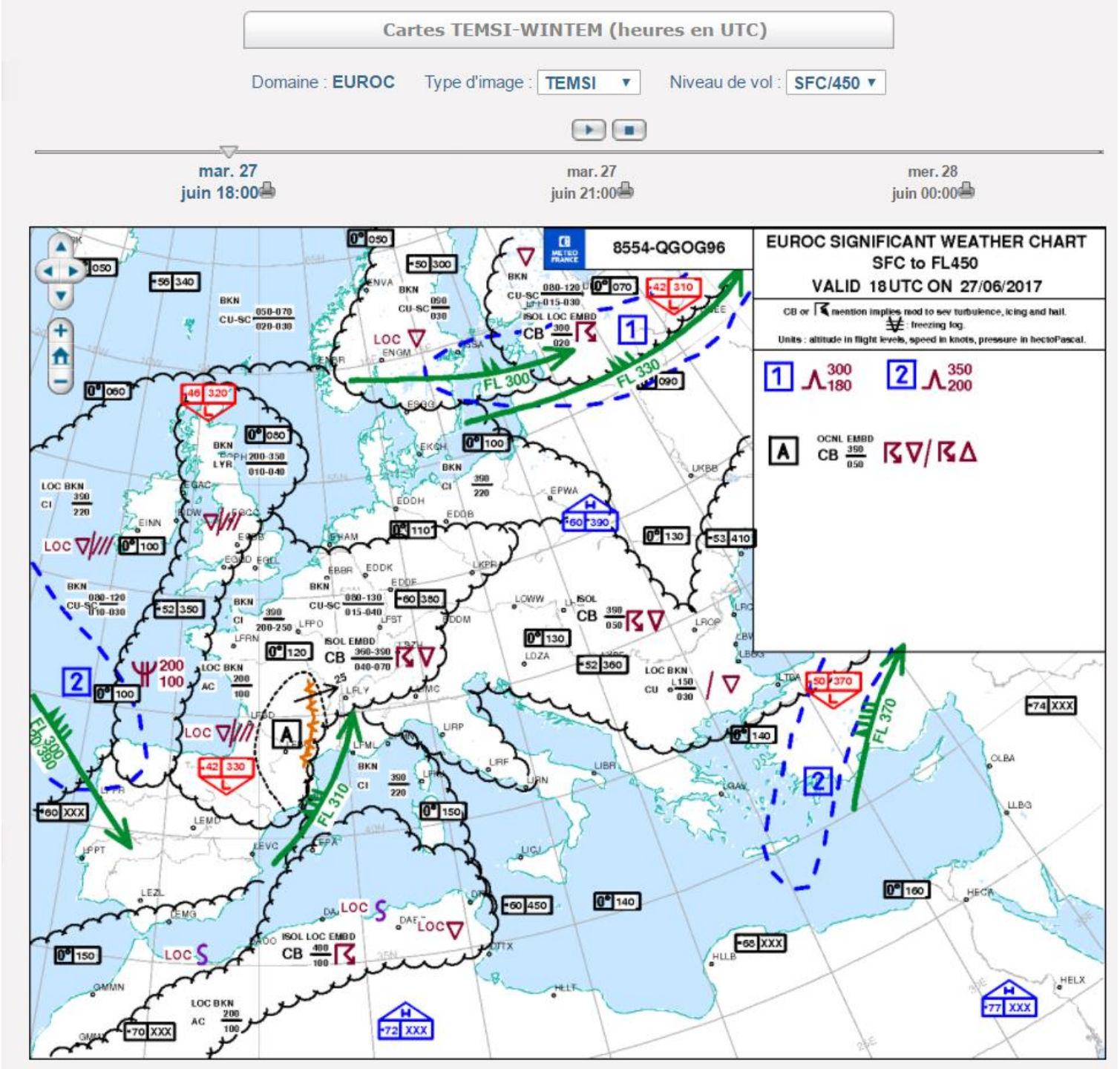
Orages




meteoblue
25.06.2017 18:00 CEST | 12 km
Path cross sections
Smaller
2017-06-25 16:00 UTC
Temperature (°C)
Relative Humidity / Cloud Cover
Humidity
**** Convective Clouds
Cloud Cover
Wind Speed (km/h) and horizontal Wind Barbs (kn)
Precipitation (mm)
mb
0 km
0 ft
Barcelona
18:00 CEST
Cartes météo populaires
Nuages, 3h Précipitation
Température
Température max. (dernière 24 h)
Température min. (dernière 24 h)
Vent
Rafale
Humidité relative
Probabilité de précipitation
Chutes de neige (dernières 24 h)
Hauteur des vagues/direction
CAPE / Lifted index
Risque (dernière 24 h)
500 hPa Vorticity, hauteur
1000-500 hPa Topographie rel.
500 hPa hauteur, Pression
850 hPa Température, hauteur
250 hPa Vent (Jet stream)
Observations, METAR
Température
Nuages
Précipitation
Vent et vagues
Autres
Aucune carte de lignes sélectionn
Surface (2m/10m au dessus du s
Réglages
Partager
Aide
Dimanche (25/06)
Lundi (26/06)
Mardi (27/06)
Mercredi (28/06)
Jeudi (29/06)
Vendredi (30/06)
Maintenant
Leaflet | Wikimedia maps + meteoblue relief | OpenStreetMap

METEO FRANCE | AÉROWEB

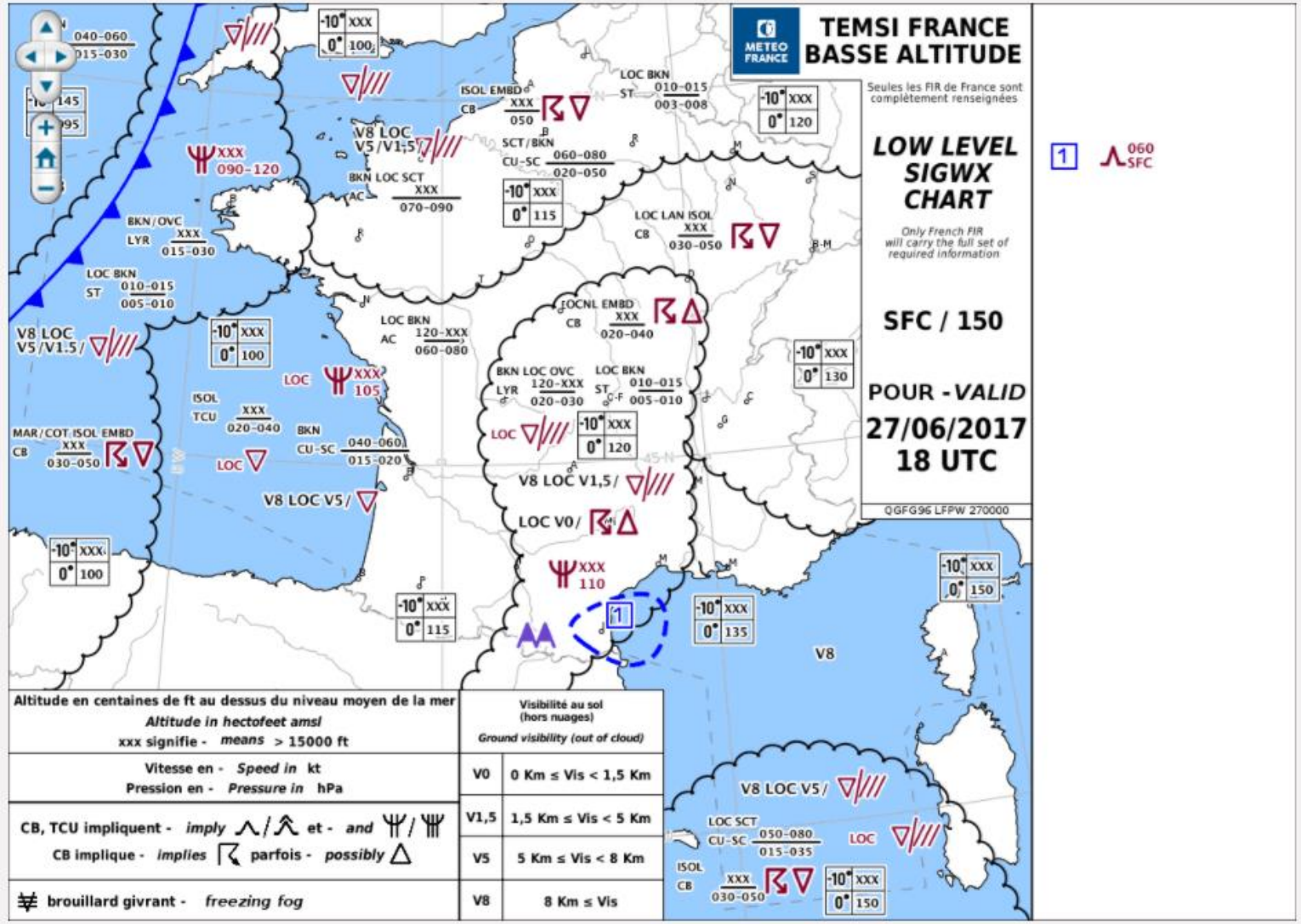
Aviation-mobile.meteo.fr



Cartes TEMSI-WINTEM (heures en UTC)

Domaine : **FRANCE** Type d'image : **TEMSI** Niveau de vol : **SFC/150**

mar. 27 juin 18:00 | mar. 27 juin 21:00



Symboles et abréviations

Fronts, Zones de convergences et systèmes isobariques

	Front froid en surface
	Front chaud en surface
	Front occlus en surface
	Front quasi stationnaire en surface
V	Ligne de convergence
	Zone de convergence intertropicale
	Vent en surface fort de grande étendue
25 :	Vitesse prévue du déplacement
	Direction prévue du déplacement
SLW :	Déplacement lent
STNR :	Stationnaire
L :	Centre de basse pression
H :	Centre de haute pression

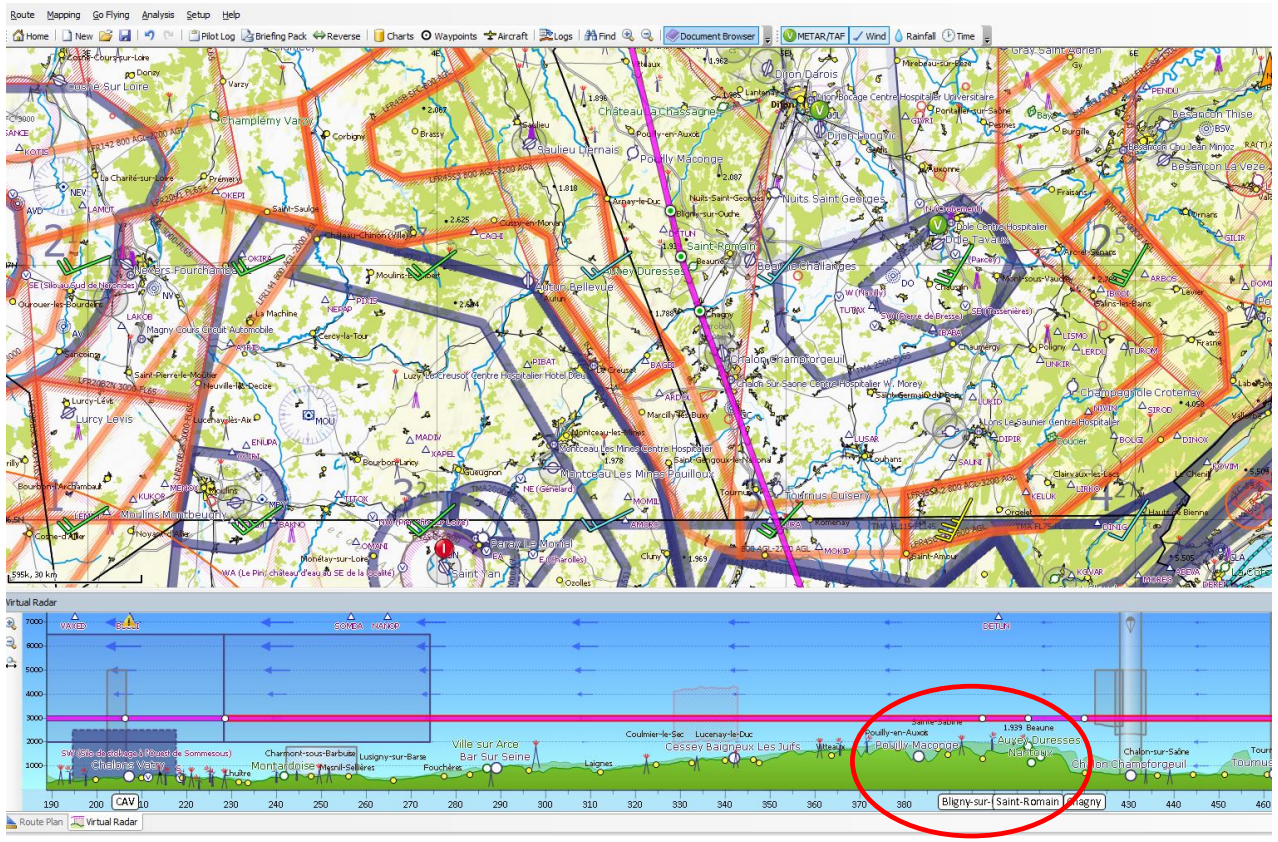
Symboles du temps significatif

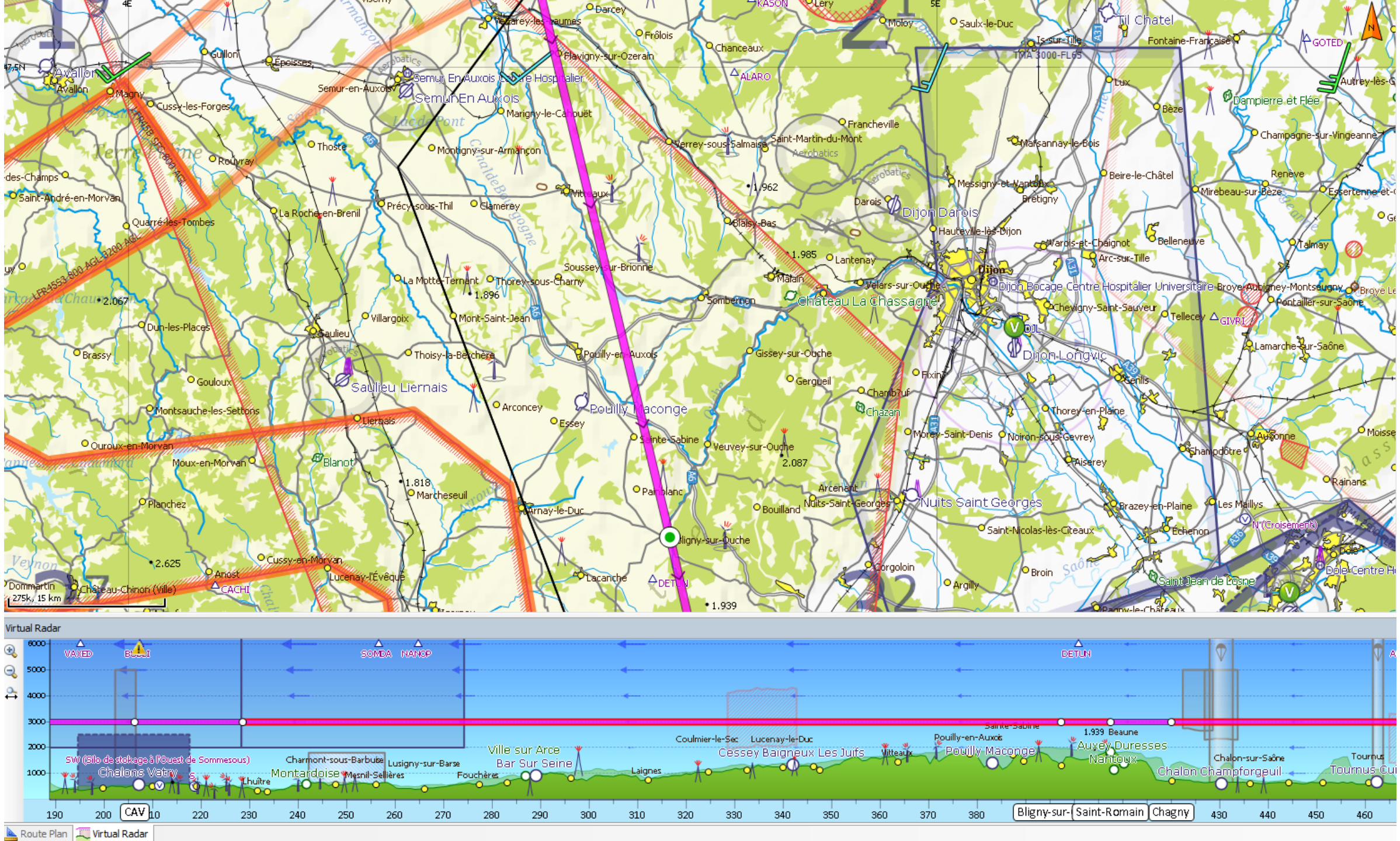
	Pluie (Rain)
	Bruine (Drizzle)
	Pluie se congelant (Freezing rain)
	Neige (Snow)
	Averse (Shover)
	Grêle (Hail)
	Brouillard givrant (Fog icing)
	Givrage faible (Light icing)
	Givrage modéré (Moderate icing)
	Givrage fort (Severe icing)
	Eruption volcanique
	Brume de grande étendue (Widespread mist)
	Brouillard étendu (Widespread fog)
	Fumée de grande étendue (Widespread smoke)
	Forte brume de sable ou de poussière (Severe sand or dust haze)
	Tempête de sable ou de poussière (Widespread sanstrom or dustsrom)
	Brume sèche de grande étendue (Widespread haze)
	Turbulence modérée (Moderate turbulence)
	Turbulence forte (Severe turbulence)
CAT	Turbulence en ciel clair (Clear air turbulence)
	Ligne de grains forts (Severe line squall)
	Orage (Thunderstrom)
	Ondes orographiques (Moutain waves)
	Cyclone tropical (Tropical cyclone)
	Chasse-neige élevée de grande étendue (Widespread blowing snow)
	Obscurcissement des montagnes

Délimitations des zones

	Limites des zones de temps significatif
	Limites des zones de turbulence en ciel clair
	Chiffre pour indiquer un renvoi dans la zone des commentaires du TEMSI sur les caractéristiques de la CAT

Toujours vérifier le sounding sur les reliefs!



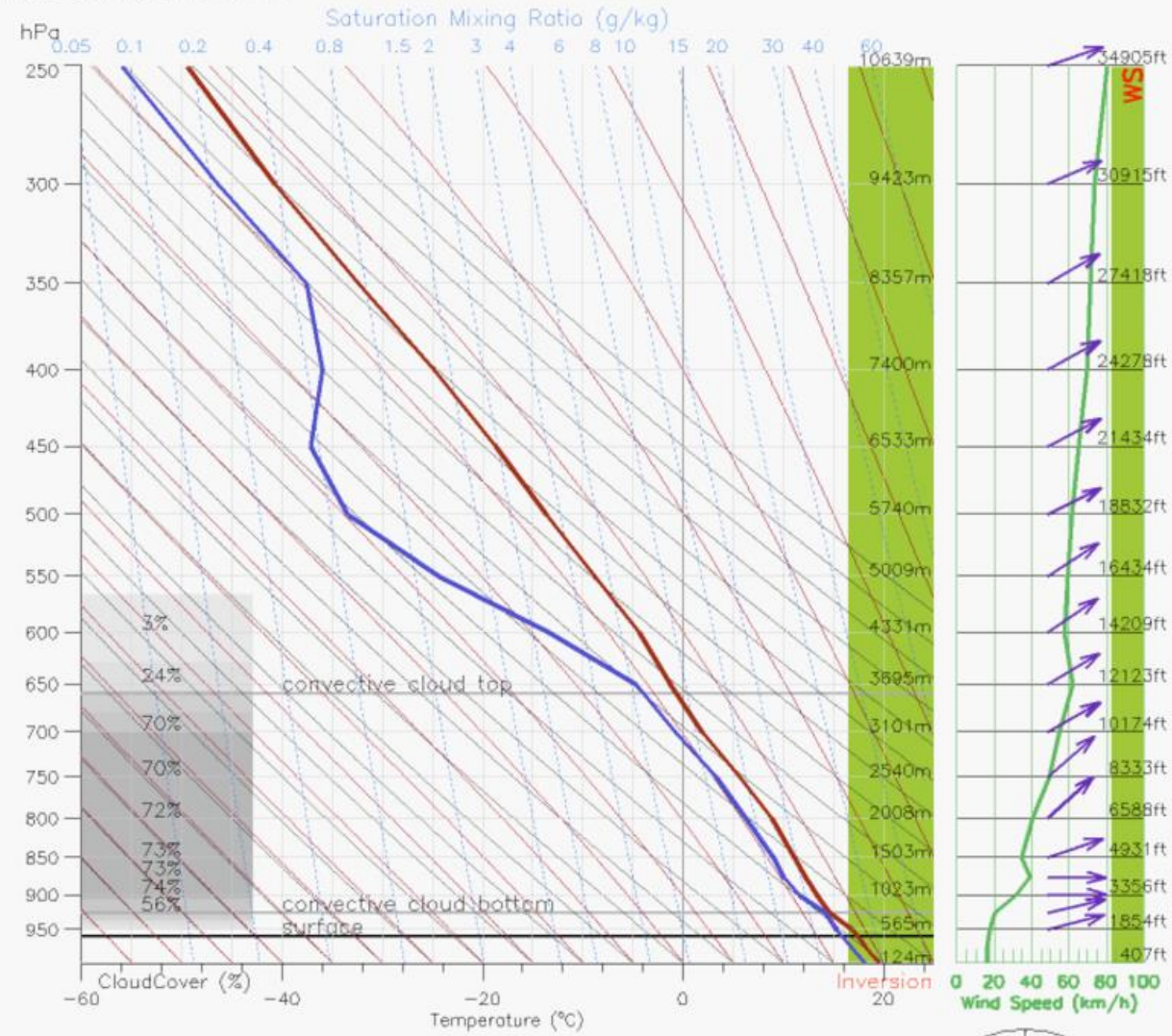

Virtual Radar
WAXED
BULLI
SOMDA
NANOP
DETUN
SW (Silo de stockage à l'Ouest de Sommesous)
Chalons Vatry
Thuître
Montardoise
Charmont-sous-Barbuise
Lusigny-sur-Barse
Masnil-Sellières
Fouchères
Ville sur Arce
Bar Sur Seine
Laignes
Coulmier-le-Sec
Lucenay-le-Duc
Cessey Baigneux Les Juifs
Vitteaux
Pouilly-en-Auxois
Pouilly Maconge
Sainte-Sabine
1.939 Beaune
Auxey Duresses
Nantoux
Chalon-sur-Saône
Chalon Champforgeuil
Tournus
CAV
Bligny-sur-
Saint-Romain
Chagny
Route Plan
Virtual Radar

Veuvey-sur-Ouche

Model Sounding 47.19°N/4.72°E

Thu 20.07.2017 09:00 UTC

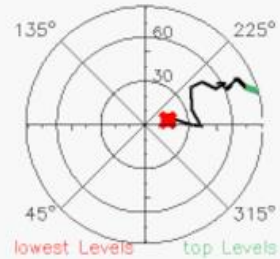
RUN: 19.07:12 UTC Last Update: 2017-07-19 18:59 UTC



2m Temp: 18.2°C
2m RelHum / Dewp.: 87% / 16.0°C
Convective Cloud Bottom: 924hPa
Convective Cloud Top: 658hPa
CAPE / Lifted Index: 53J/kg /−1.6
Thunderstorms: possible
PBL Height: 1047m

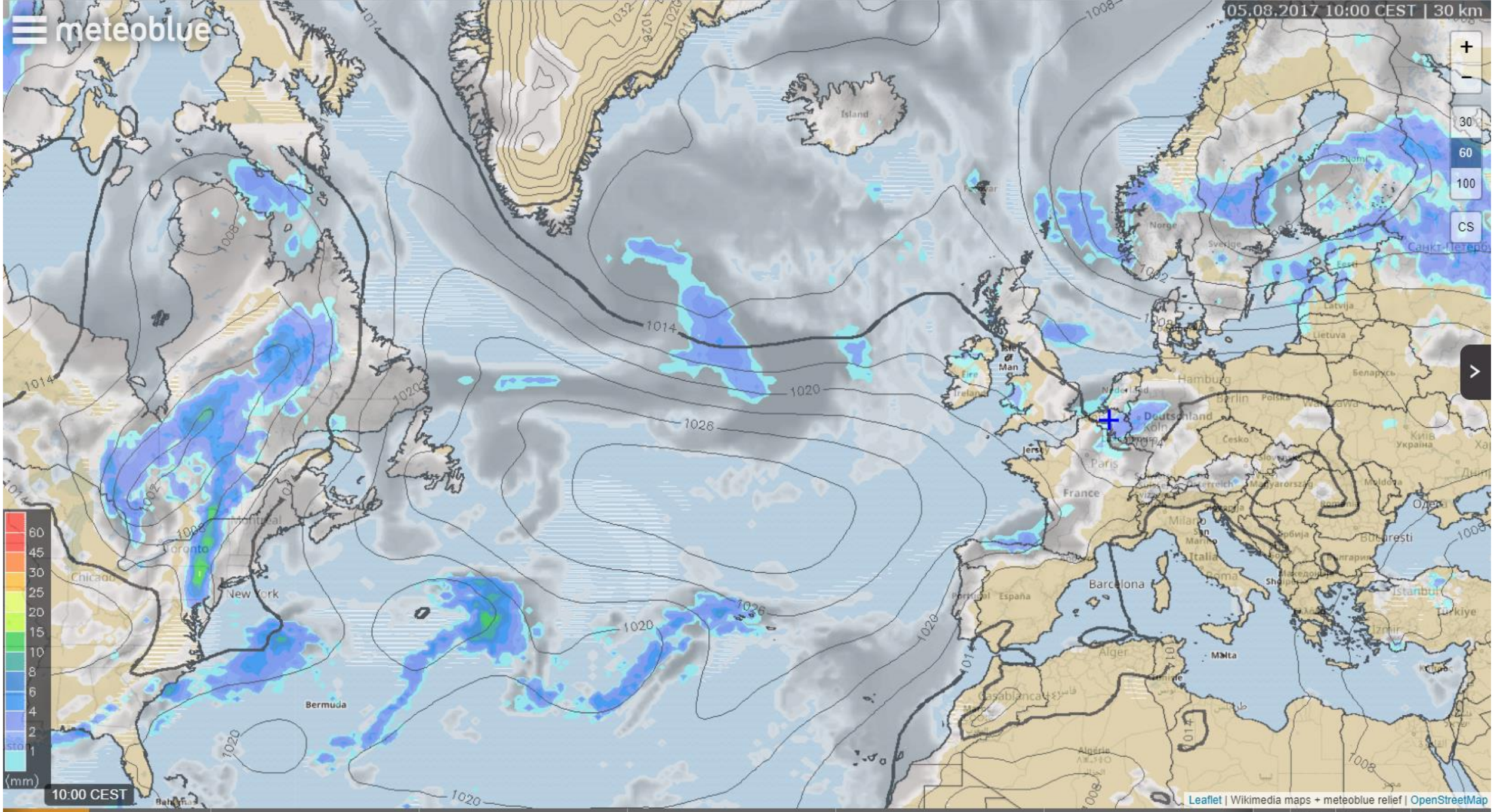
10m Wind Speed: 16.6km/h
10m Gust: 22.0km/h
MSLP (QNH): 1015hPa
Convective Updraft: 1.1m/s

meteoblue



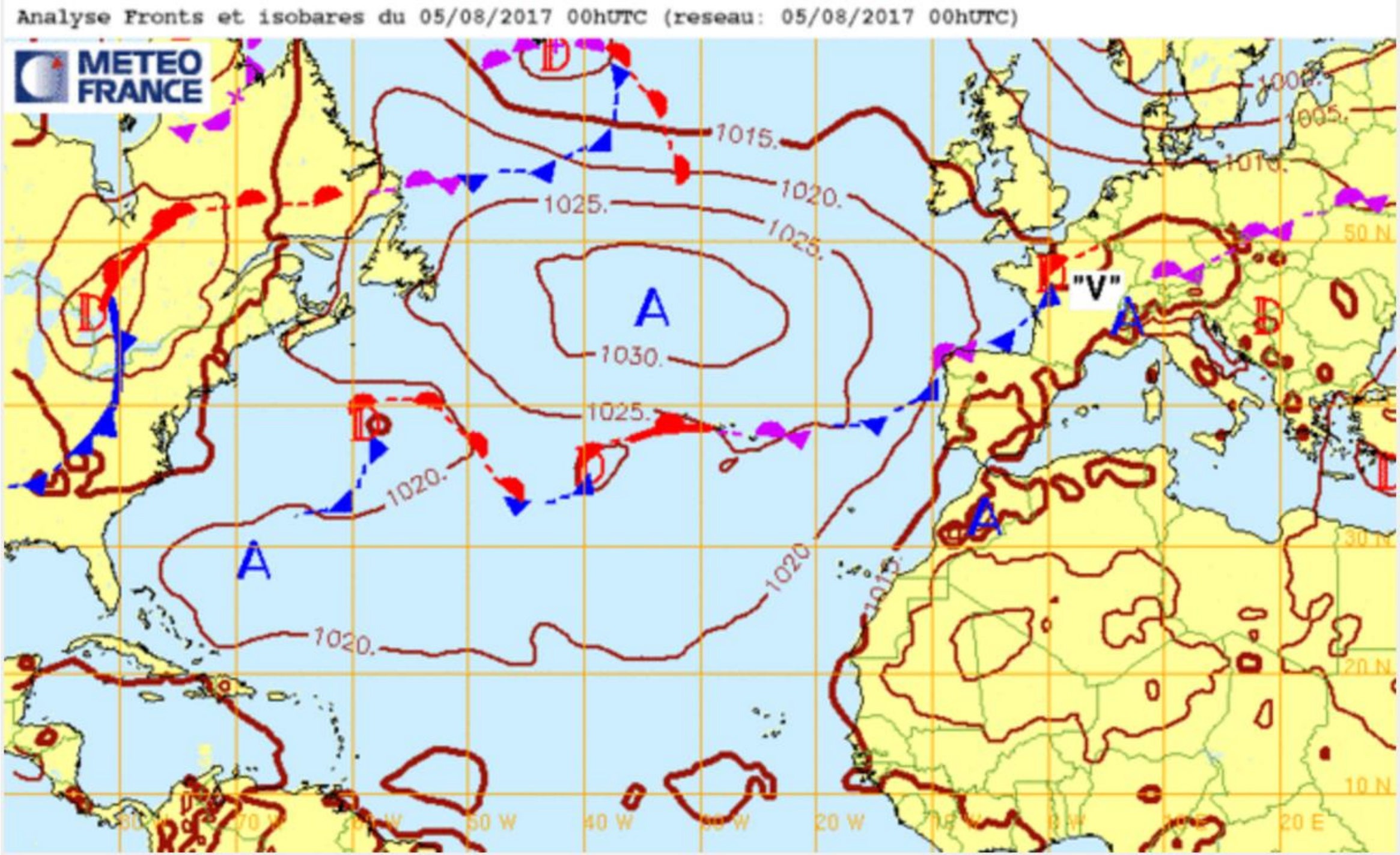
Exemple d’analyse des isobares et des fronts

2017-08-05



Samedi (5/08)								Dimanche (6/08)								Lundi (7/08)								Mardi (8/08)								Mercredi (9/08)								Jeudi (10/08)								⟨3h	⟨1h	Maintenant	1h⟩	3h⟩
0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	⟨24h	◄ ►	24h⟩

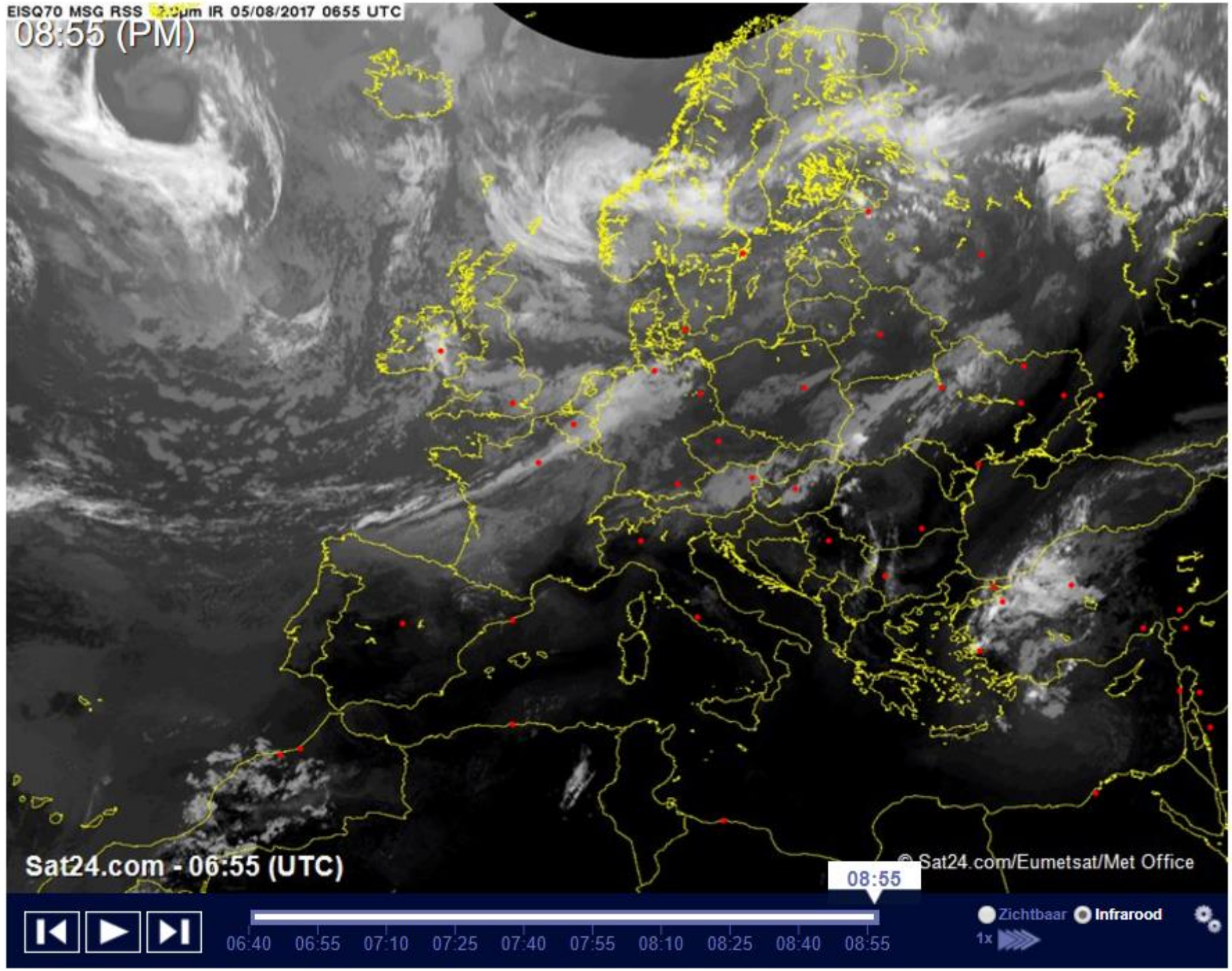
Analyse Fronts et isobares du 05/08/2017 00hUTC (reseau: 05/08/2017 00hUTC)



Départ vers le sud : Jouable ou pas?

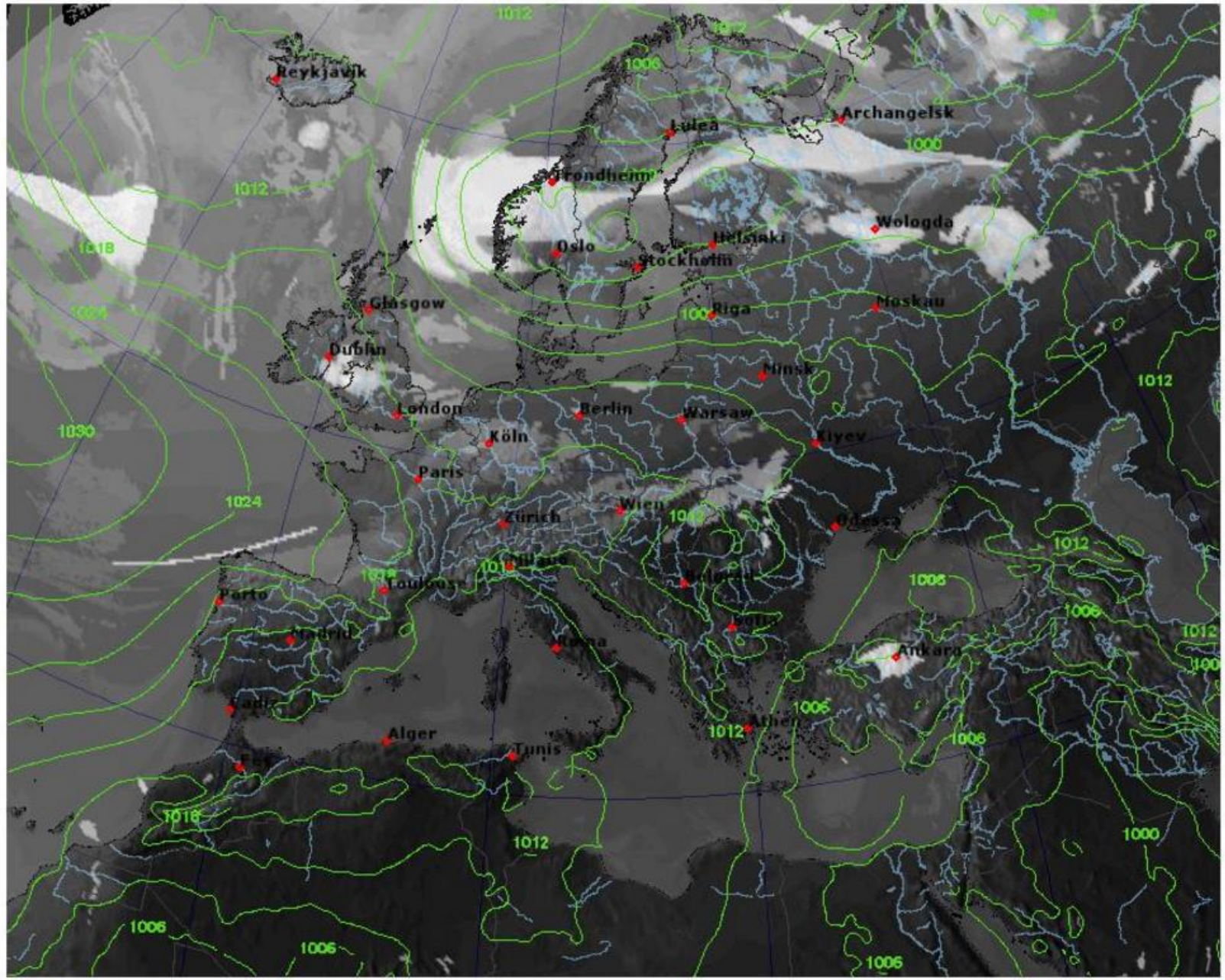
2017-08-05

9:00 LT grosse pluie sur Baisy-Thy


EISQ70 MSG RSS 12.0µm IR 05/08/2017 0655 UTC
08:55 (PM)
Sat24.com - 06:55 (UTC)
© Sat24.com/Eumetsat/Met Office
08:55
06:40 06:55 07:10 07:25 07:40 07:55 08:10 08:25 08:40 08:55
Zichtbaar Infrarood
1x

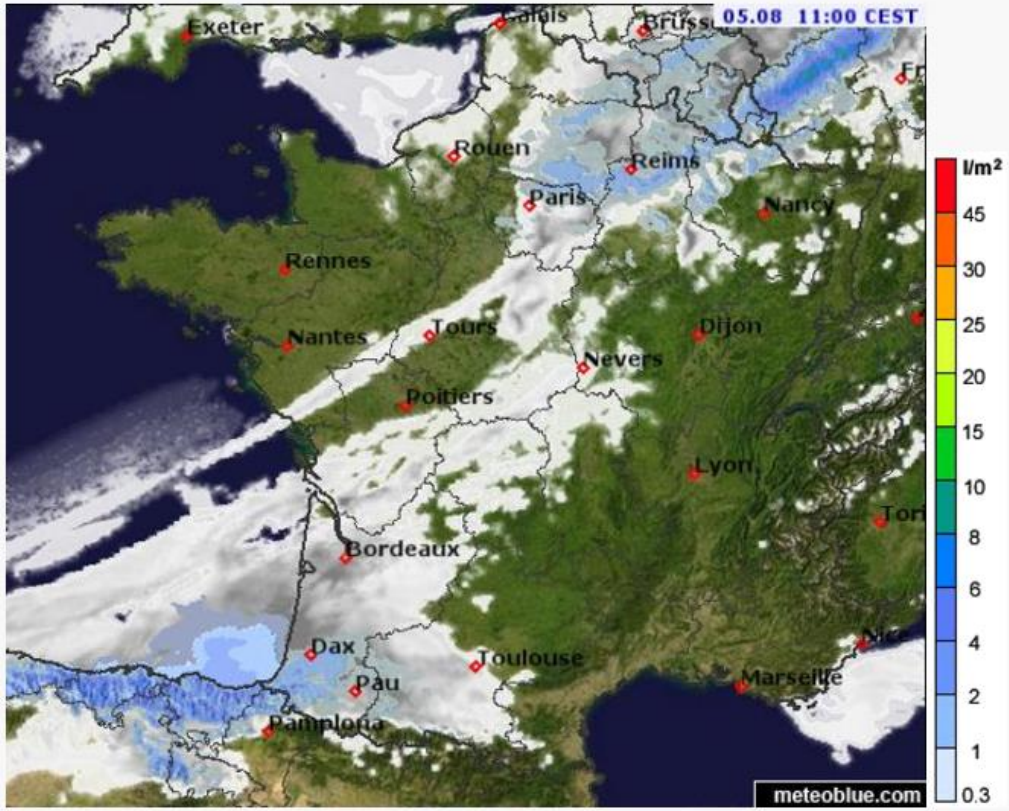
Cloud Cover (synthetic IR satellite) & Mean Sea level Pressure (hPa)

Sat 05.08.2017 11:00 CEST

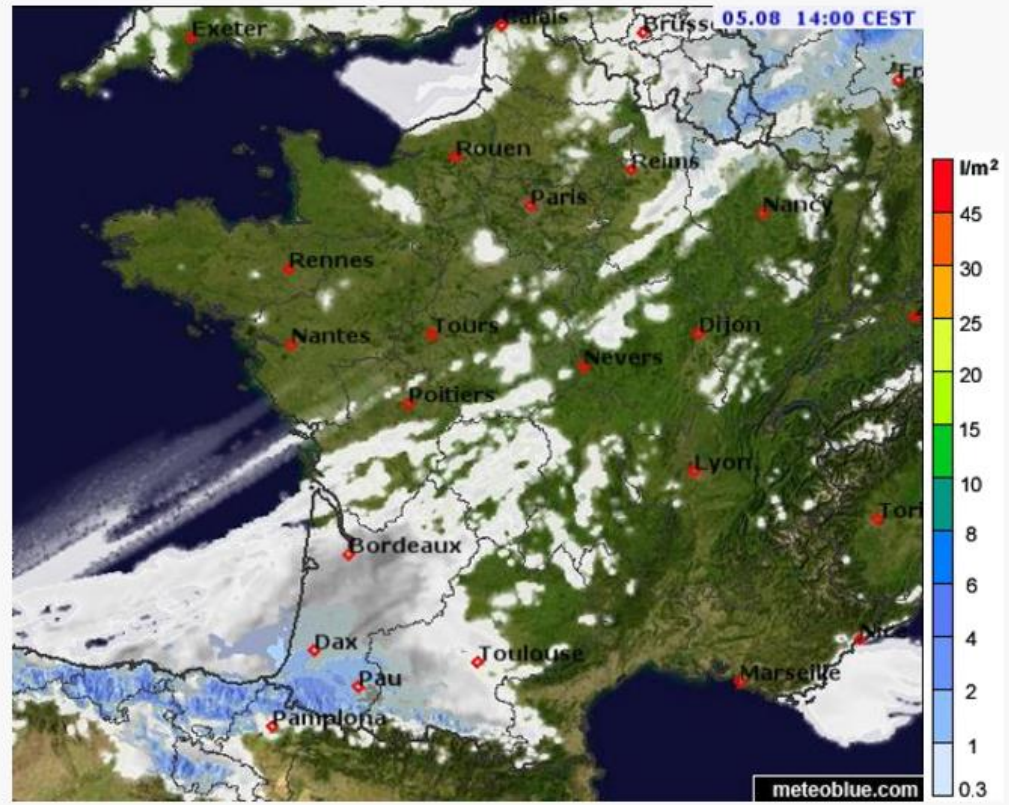


www.meteoblue.com

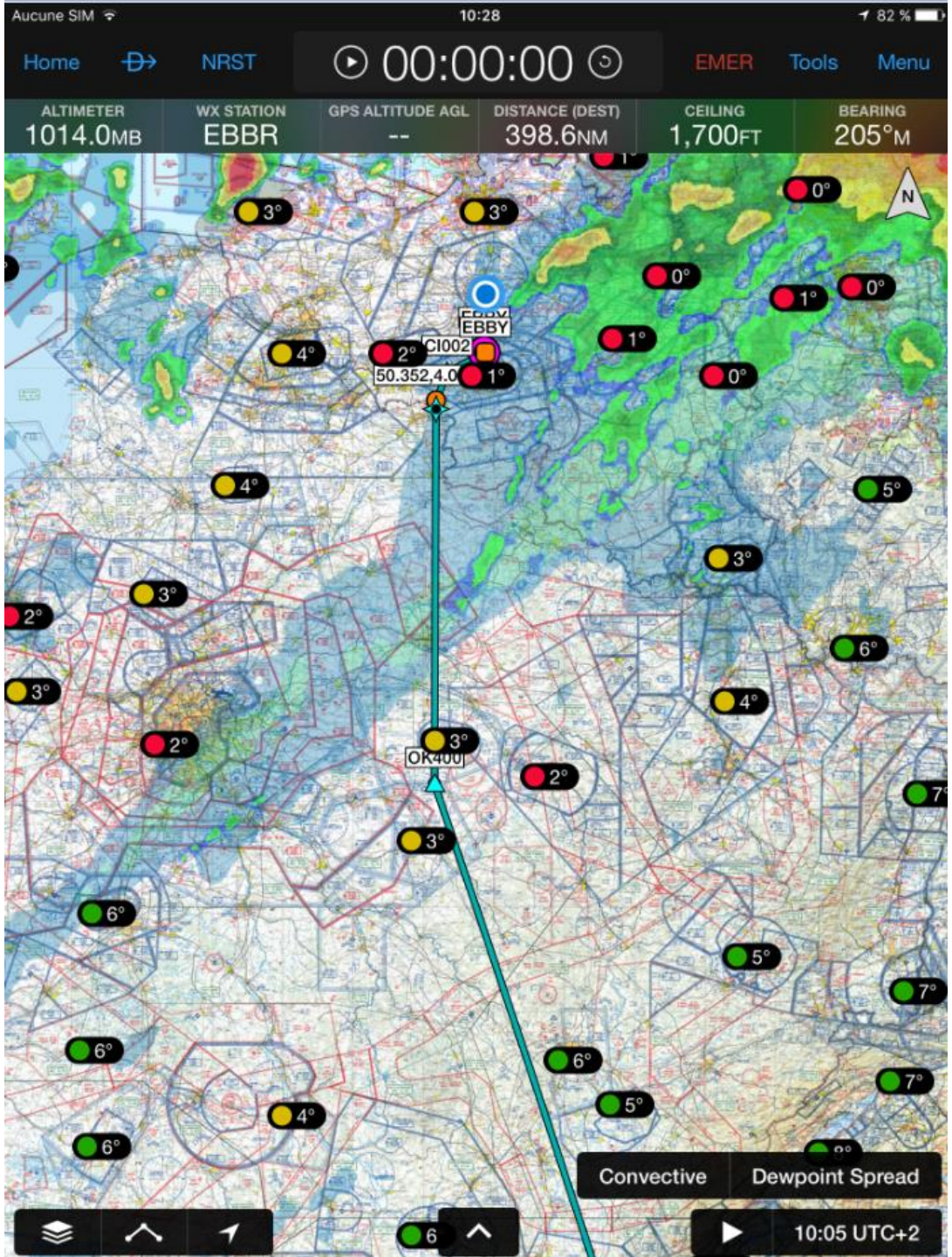
NEMS-12 EU RUN: 04.08:12Z

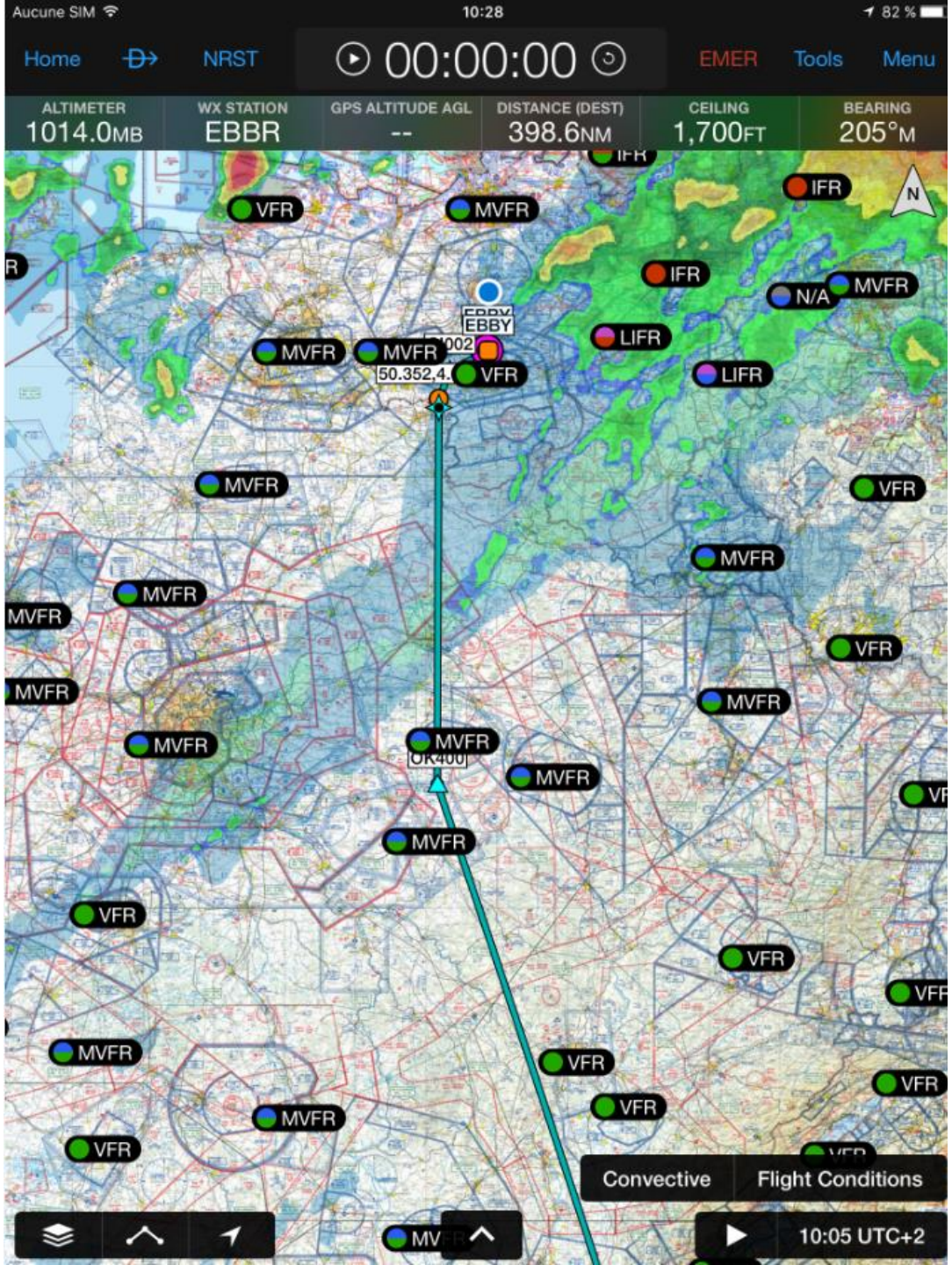


vendredi	-	-	-	-	-	17:00	20:00	23:00
samedi	02:00	05:00	08:00	11:00	14:00	17:00	20:00	23:00
dimanche	02:00	05:00	08:00	11:00	14:00	17:00	20:00	23:00
lundi	02:00	05:00	08:00	11:00	14:00	-	-	-



vendredi	-	-	-	-	-	17:00	20:00	23:00
samedi	02:00	05:00	08:00	11:00	14:00	17:00	20:00	23:00
dimanche	02:00	05:00	08:00	11:00	14:00	17:00	20:00	23:00
lundi	02:00	05:00	08:00	11:00	14:00	-	-	-


Aucune SIM
10:28
82 %
Home
NRST
00:00:00
EMER
Tools
Menu
ALTIMETER
1014.0MB
WX STATION
EBBR
GPS ALTITUDE AGL
--
DISTANCE (DEST)
398.6NM
CEILING
1,700FT
BEARING
205°M
EBBY
CI002
50.352,4.0
OK400
N
Convective
Dewpoint Spread
10:05 UTC+2

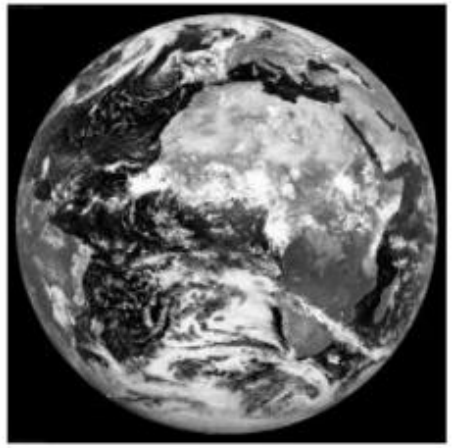

Aucune SIM
10:28
82 %
Home
NRST
00:00:00
EMER
Tools
Menu
ALTIMETER
1014.0MB
WX STATION
EBBR
GPS ALTITUDE AGL
--
DISTANCE (DEST)
398.6NM
CEILING
1,700FT
BEARING
205°M
EBBY
OK400
N
Convective
Flight Conditions
10:05 UTC+2

POUR NE PAS SE GOURER DANS LA LECTURE DES IMAGES SATELLITE

Interprétation des images des satellites météorologiques

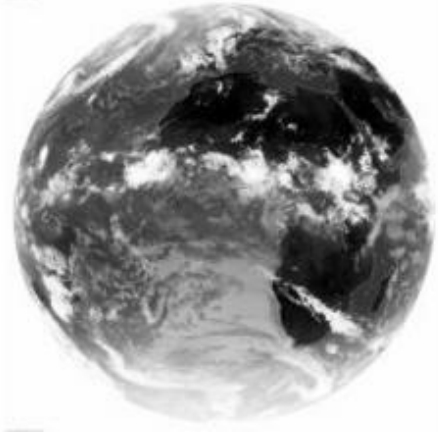
visible

Les images visibles représentent la quantité de lumière visible rétrodiffusée par les nuages ou la surface de la Terre. Les nuages et la neige apparaissent en blanc et les zones sans nuage en noir. Les nuages épais sont plus brillants que les nuages fins. Il est difficile de distinguer les nuages bas des nuages élevés. Pour cela, il faut utiliser les images infrarouges. On ne peut pas utiliser les images visibles la nuit.



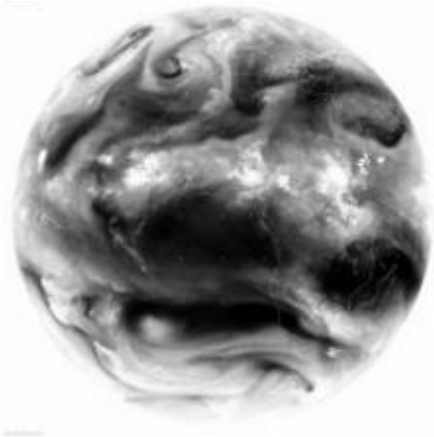
infrarouge

Les images infrarouges représentent une mesure du rayonnement infrarouge émis par le sol ou les nuages. Ce rayonnement dépend de la température. Plus l'objet est chaud, plus il est noir et plus l'objet est froid, plus il est blanc. Les nuages élevés apparaissent plus blancs que les nuages bas car ils sont plus froids. Dans les zones sans nuages, plus le sol est chaud, plus il est sombre.



vapeur d'eau

Les images vapeur d'eau représentent une mesure du rayonnement infrarouge influencé par la vapeur d'eau dans l'atmosphère. Cela permet de déterminer les zones sèches et les zones humides. Les zones sombres correspondent à des zones sèches et les blanches à des zones humides.



Nuages élevés et nuages bas, stratus, brouillard

5 septembre 1999 13:45 UTC

Sud de la Mer du Nord. Sur l'image visible, une bande de nuages (1) apparaît le long de l'Angleterre. Le ciel est clair sur le reste de la mer, sauf un petit croissant de nuages (2). Sur l'image infrarouge, la bande de nuages (3) le long de l'Angleterre se voit moins bien. Elle n'est que légèrement plus claire que la mer. Ce sont donc des nuages dont la température du sommet n'est pas beaucoup plus froide que la température de la mer. Cela veut dire que ce sont des nuages bas, probablement des stratus ou même du brouillard. En revanche, le petit croissant de nuages (4) apparaît nettement plus blanc que la mer, ce sont donc des nuages plus élevés.

Image visible

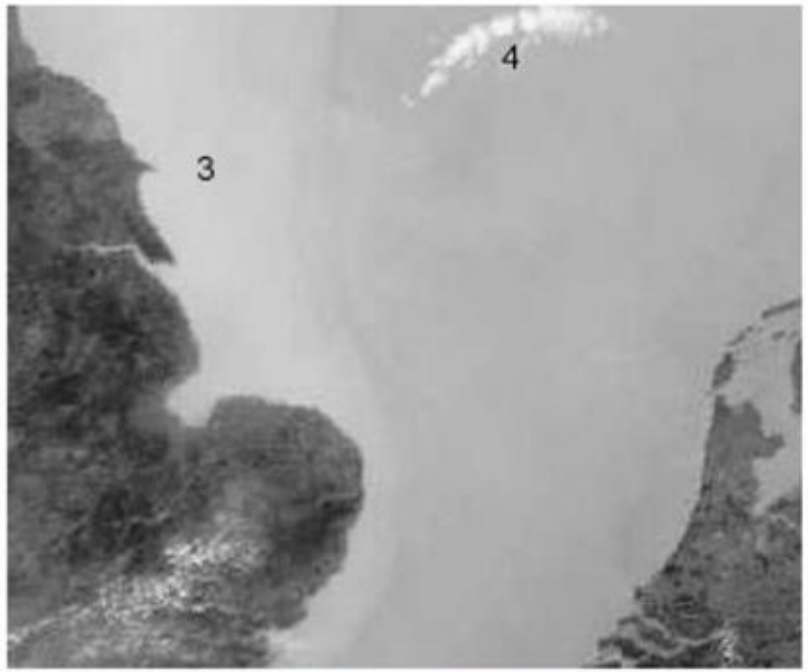


Image infrarouge

Nuages élevés, mer, montagne, forêt

20 juin 1998 13:59 UTC

Sud-ouest de la France par une chaude journée de juin. Sur l'image infrarouge, le sol chaud (1) apparaît très sombre alors que la mer (2), plus froide, est plus claire. En bas de l'image, les Pyrénées (3) sont aussi plus claires que la plaine car le sol est moins chaud. Sur l'image visible, la mer (4) est plus sombre que la terre (5), car elle absorbe plus le rayonnement solaire. De la même façon, la forêt des Landes (6) apparaît plus sombre que les terres environnantes. Des nuages sur la mer (7), sont blancs sur l'image infrarouge. Cela veut dire qu'ils sont froids, ce sont donc des nuages élevés. Sur l'image visible, ces nuages sont difficiles à voir: ce sont donc des nuages peu épais. Il s'agit probablement de cirrus.

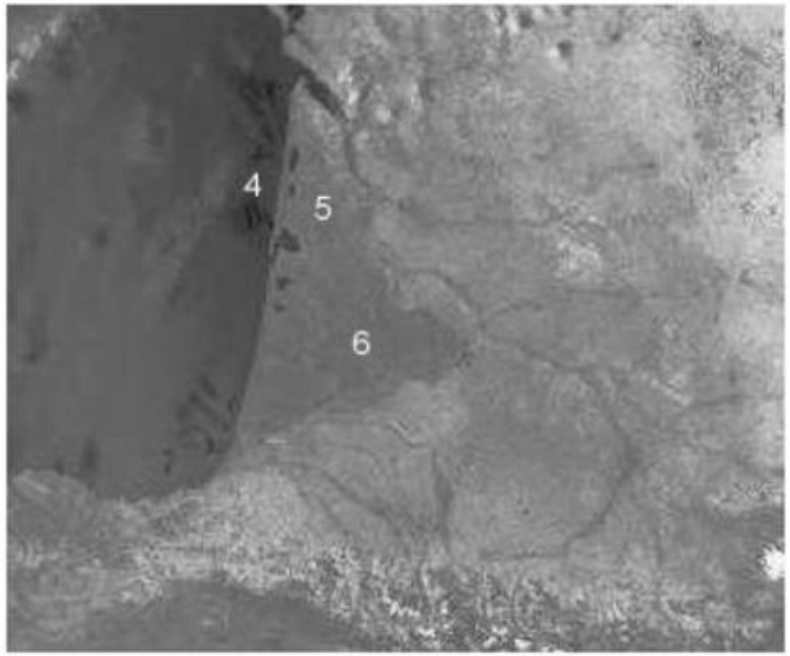


Image visible

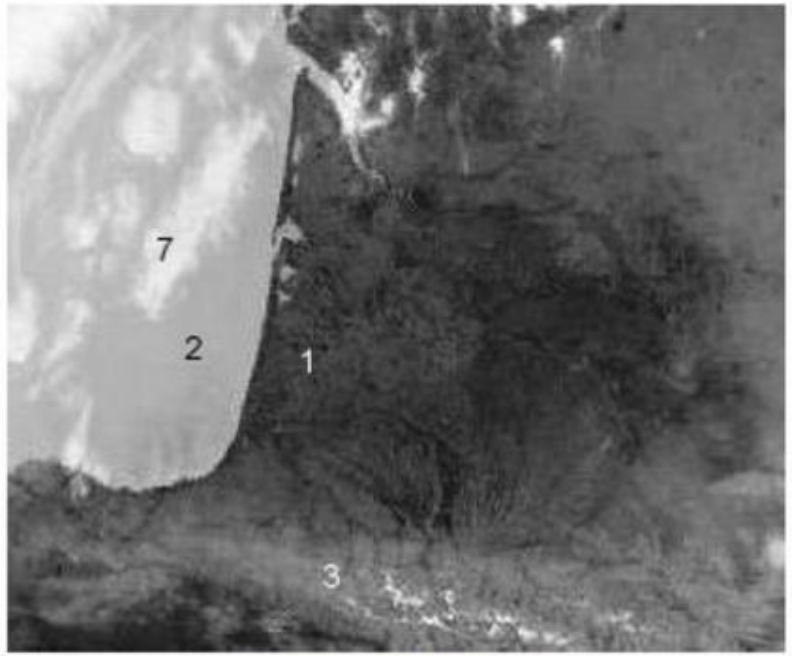


Image infrarouge

Cirrus, contrastes terre - mer

24 juin 1999 16:28 UTC

Une bande de cirrus traverse la région du nord-ouest au sud-est. Ces nuages peu épais ne se voient presque pas (1) sur l'image visible. Ils sont beaucoup plus nets (2) en infrarouge car, constitués de glace, ils sont très froids. La mer (3) est plus claire que la terre (4) sur l'image infrarouge car, en cette fin d'après-midi, elle est plus froide. La mer (5) est plus sombre que la terre (6) sur l'image visible, car elle absorbe plus le rayonnement solaire.

Image visible

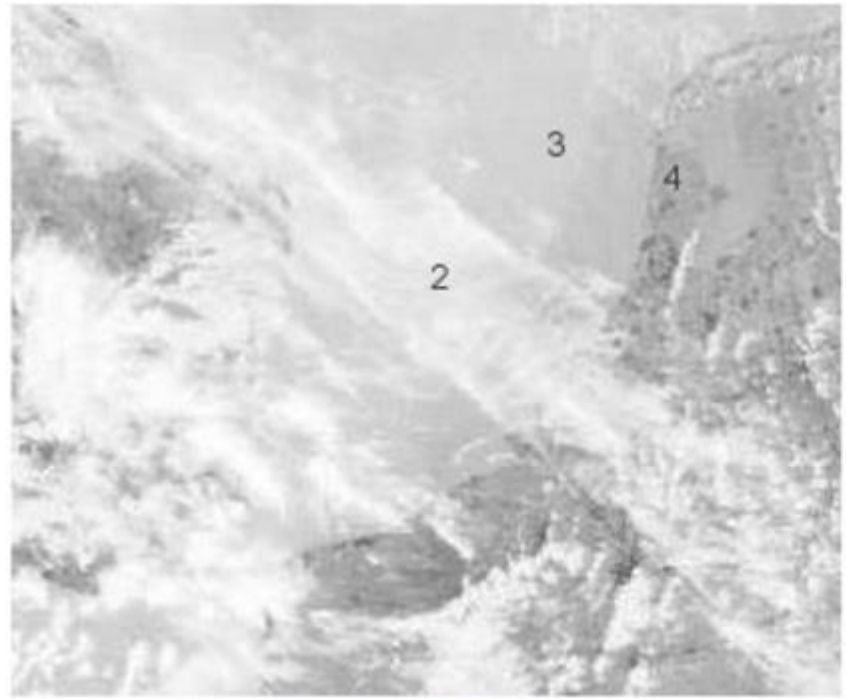


Image infrarouge

Nuages d'onde, nuages d'orage

17 mai 1999 18:18 UTC

Sud de la France. En bas à droite, c'est la mer Méditerranée. Une dépression sur l'Espagne génère un fort vent de sud à sud est sur les Cévennes (1), ce qui donne naissance à des nuages d'onde. Ceux-ci sont visibles à la fois sur les images visible et infrarouge, sous la forme de deux bandes légèrement divergentes (2). Sur la gauche des images, on voit des nuages d'orage: des cumulonimbus (3). Disques très blancs sur l'image infrarouge, car leur sommet, très haut, est très froid. Ces nuages de grande extention verticale ont une ombre importante (4) que l'on voit bien sur l'image visible dans la lumière rasante du soir.

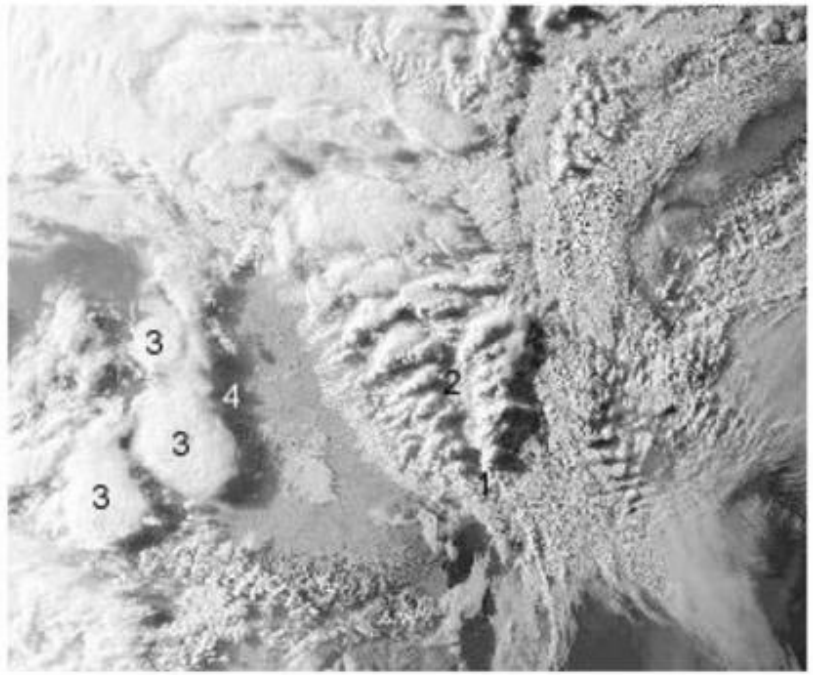


Image visible

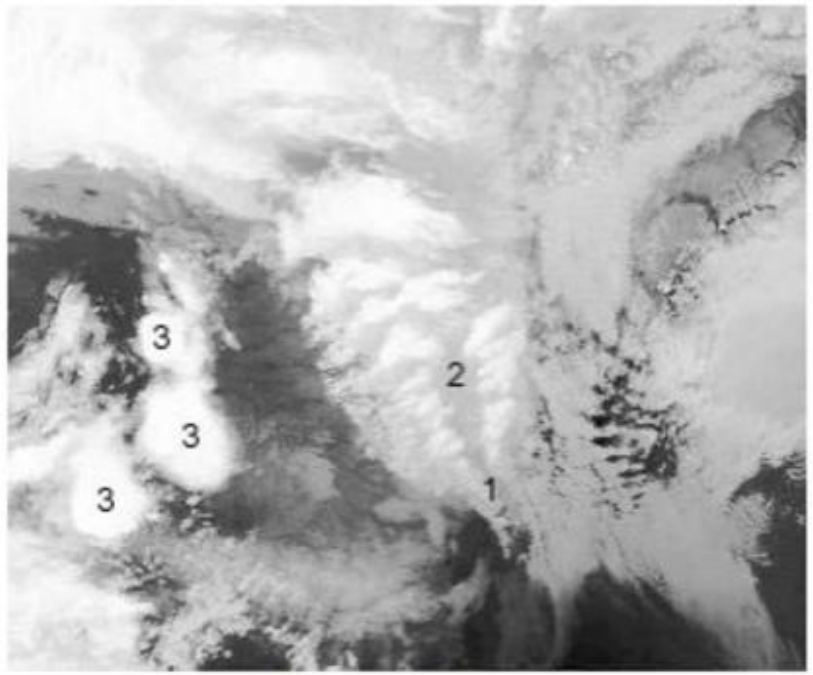


Image infrarouge

Fronts froids, averses, contrastes terre - mer

5 juin 1999 08:15 UTC

Un front froid (1) vient de passer sur le nord-ouest de la France. Derrière, le ciel est dégagé. L'ombre de la bande nuageuse apparaît sur l'image visible. Un front froid secondaire (2) aborde la Bretagne. Le contraste thermique est plus important: on voit de nombreux nuages d'averses (3) derrière ce front secondaire. La mer (4) ne se distingue pas facilement de la terre (5) sur l'image infrarouge: leurs températures respectives doivent être sensiblement les mêmes. En revanche, sur l'image visible, la mer (4) est beaucoup plus sombre que la terre (5), car elle réfléchi moins le rayonnement solaire.

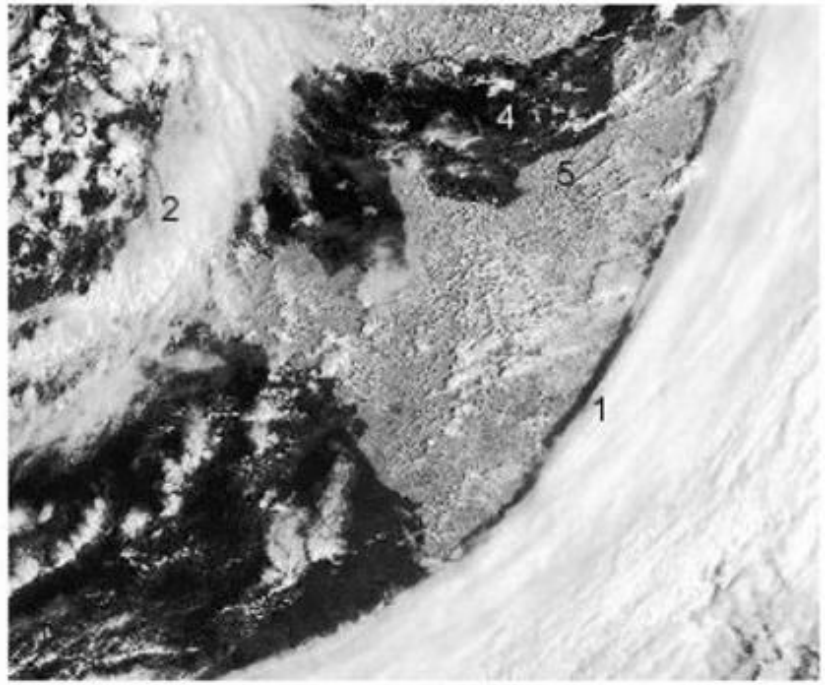


Image visible

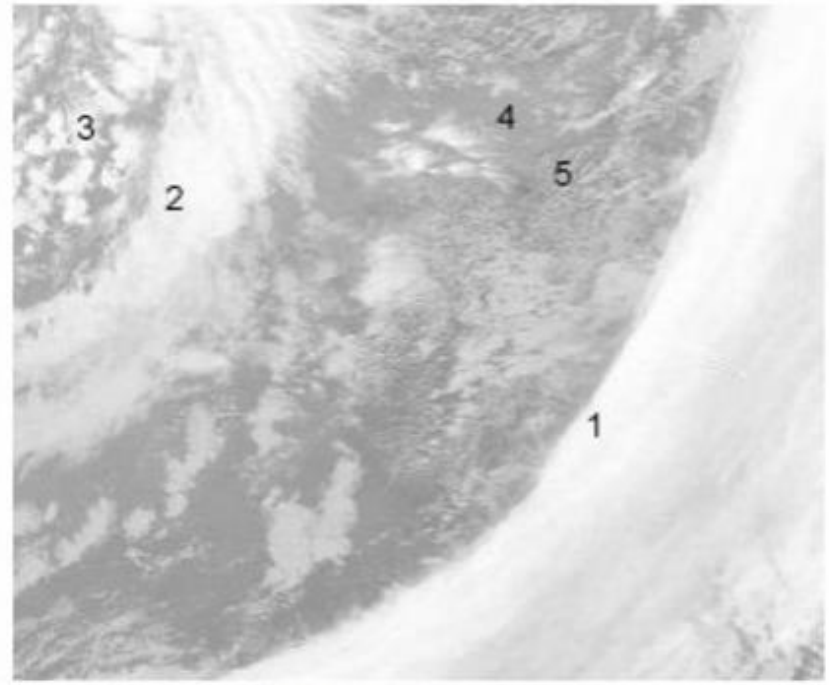
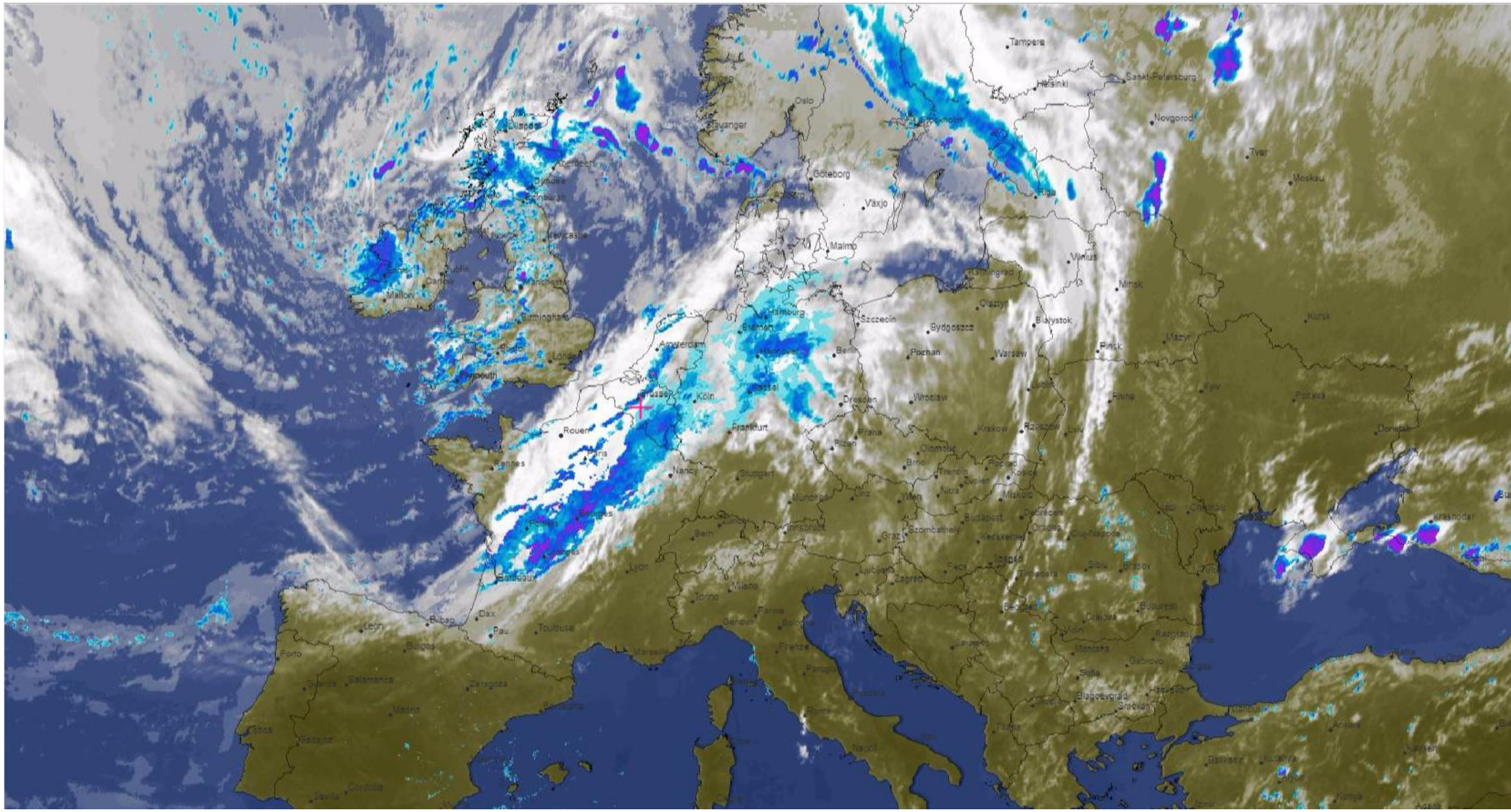
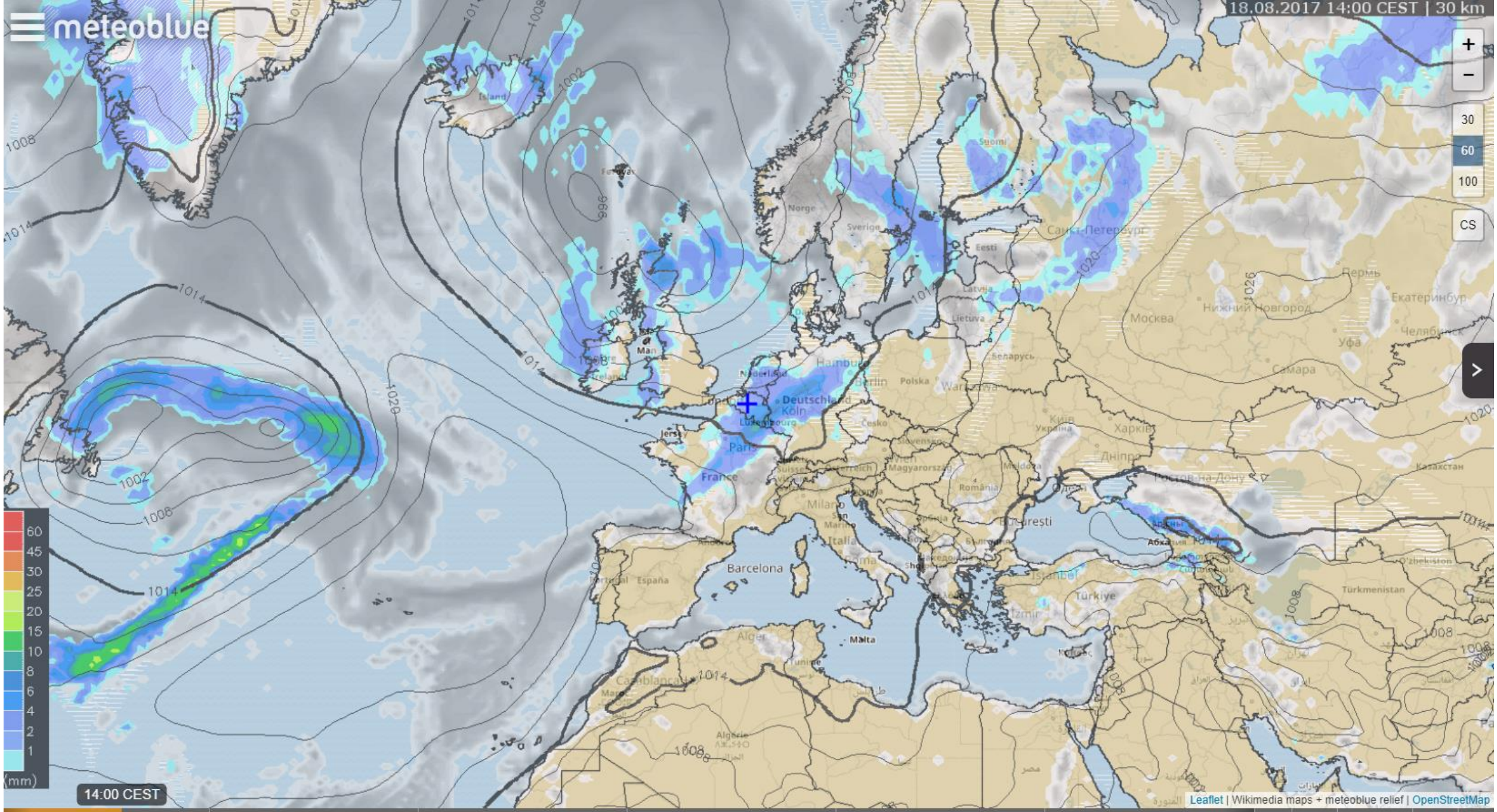


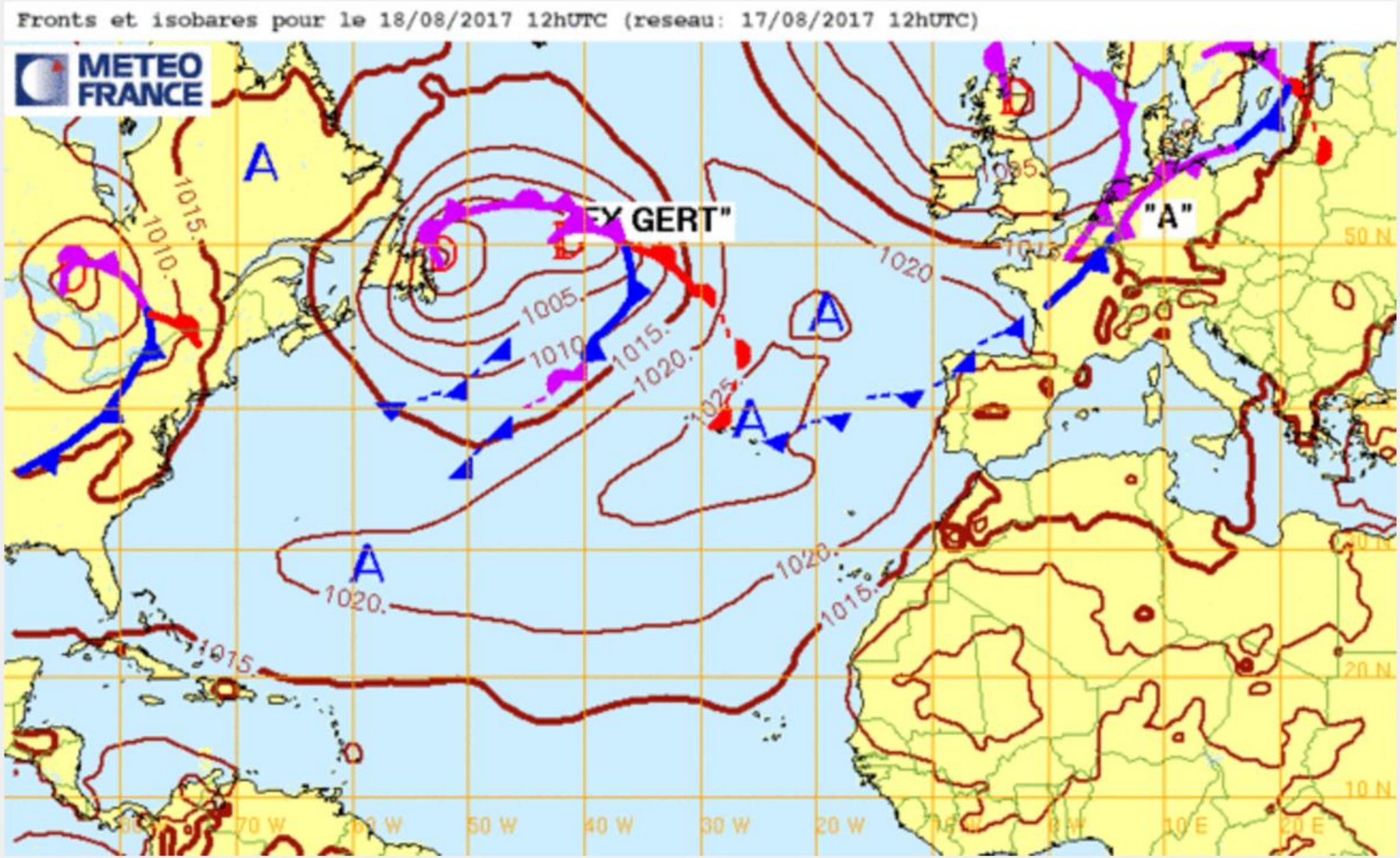
Image infrarouge

Une situation classique …





Vendredi (18/08)								Samedi (19/08)								Dimanche (20/08)								Lundi (21/08)								Mardi (22/08)								Mercredi (23/08)								⟨3h	⟨1h	Maintenant	1h⟩	3h⟩
0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21		⟨24h	◄►	24h⟩	


Fronts et isobares pour le 18/08/2017 12hUTC (reseau: 17/08/2017 12hUTC)
METEO FRANCE
EY GERT"
"A"
1015.
1010.
1005.
1020.
1025.
1035.
50 N
20 N
10 N
70 W
60 W
50 W
40 W
30 W
20 W
10 E
20 E

North atlantic Precipitation ▼

View Previous Run

Jetstream ▼

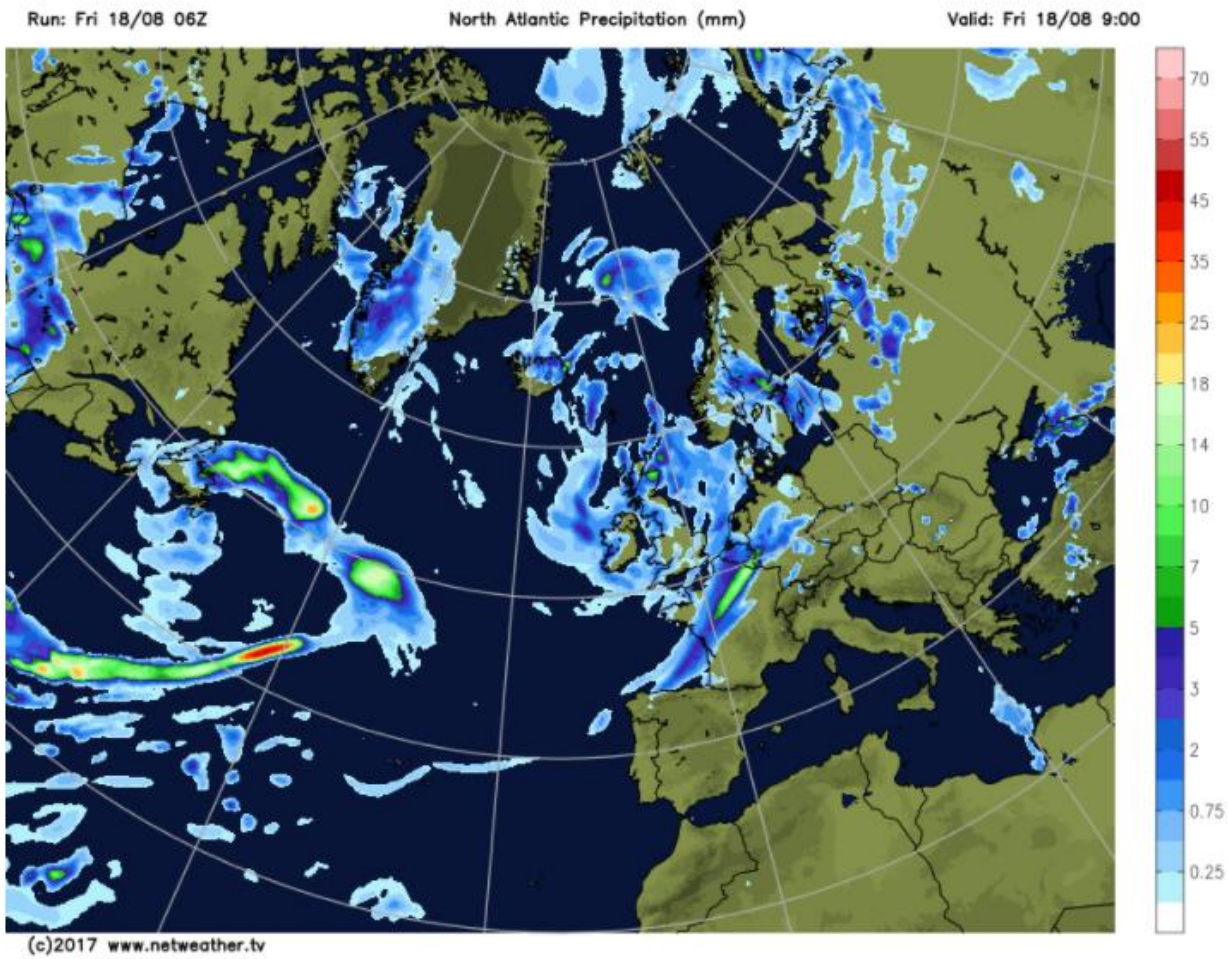
View Previous Run

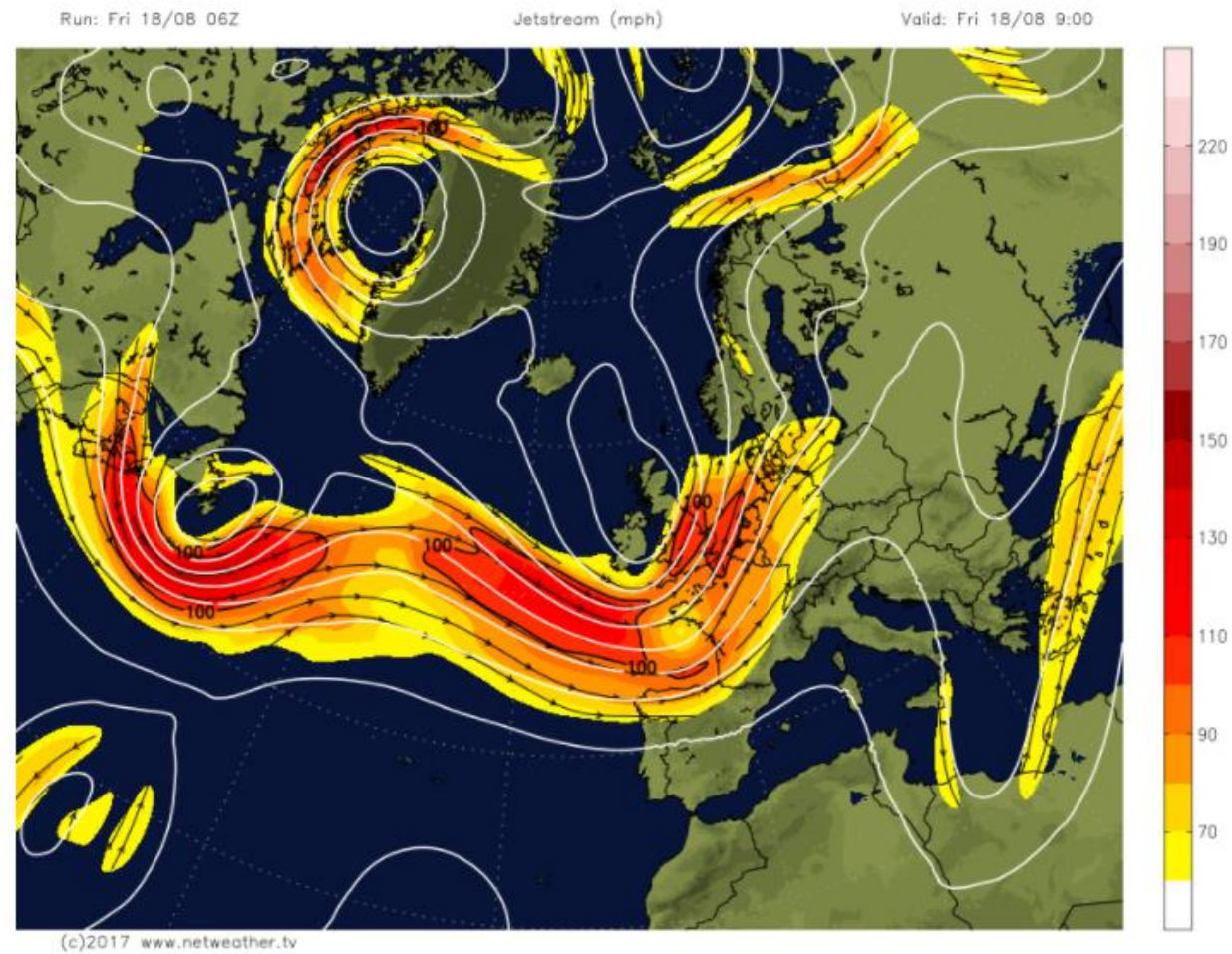
Animate

Speed:

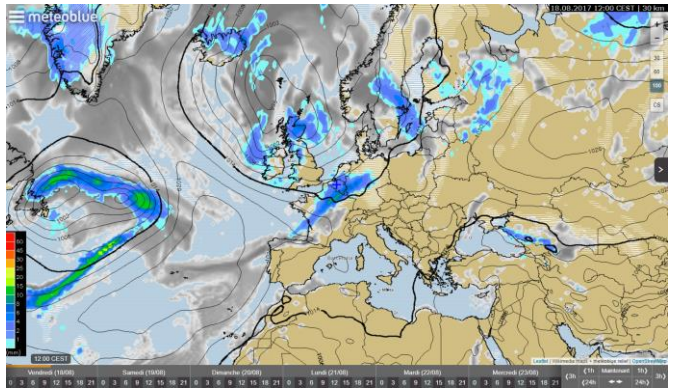
<<

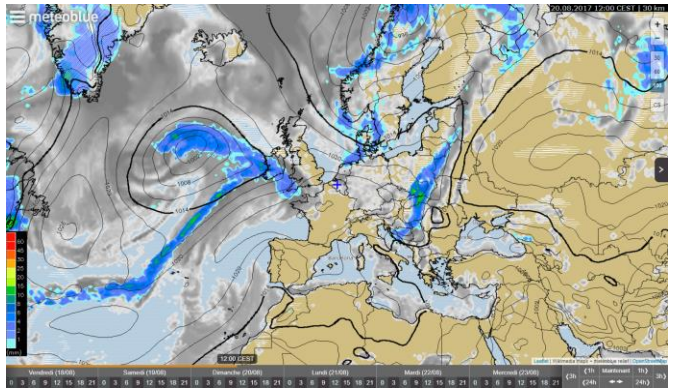
>>

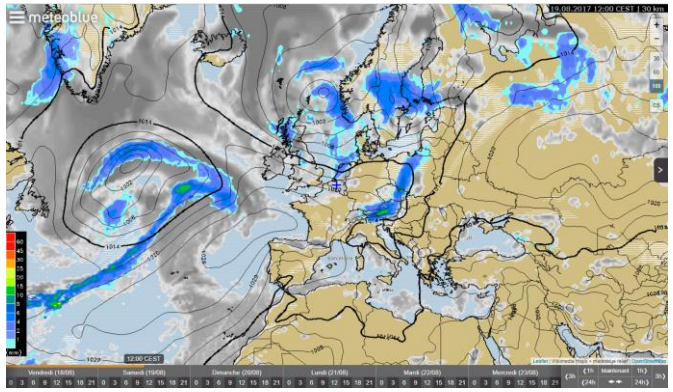


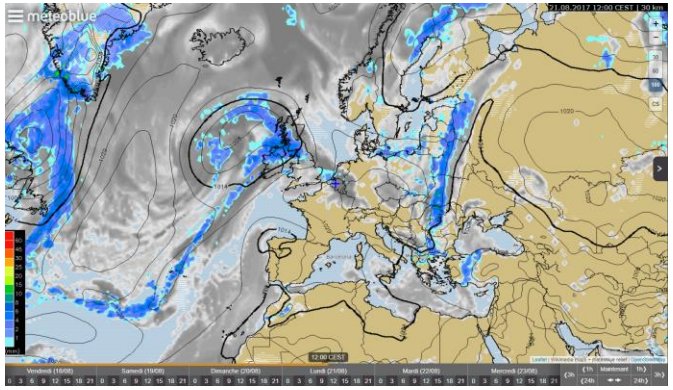


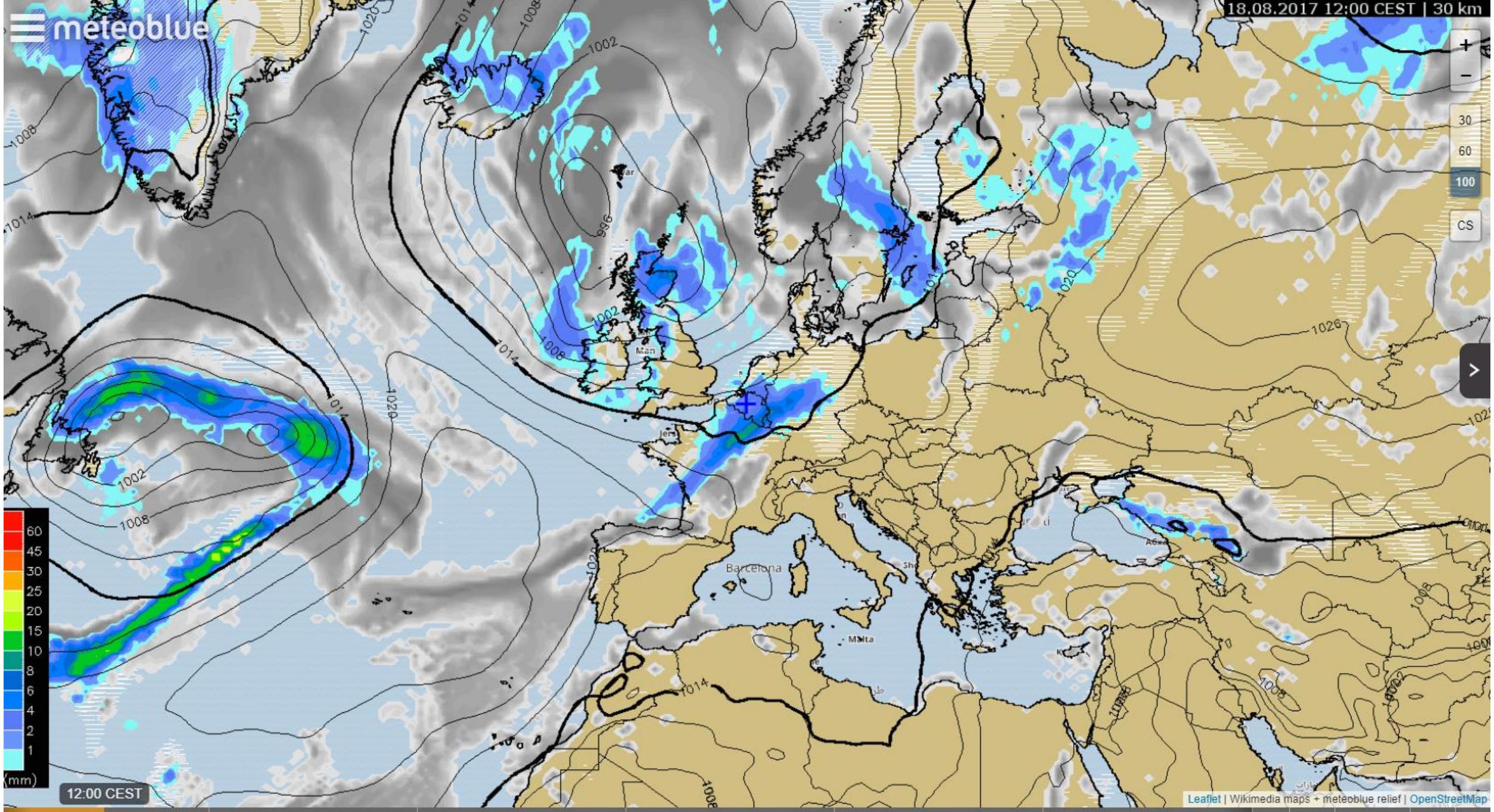
Evolution à 3 jours…



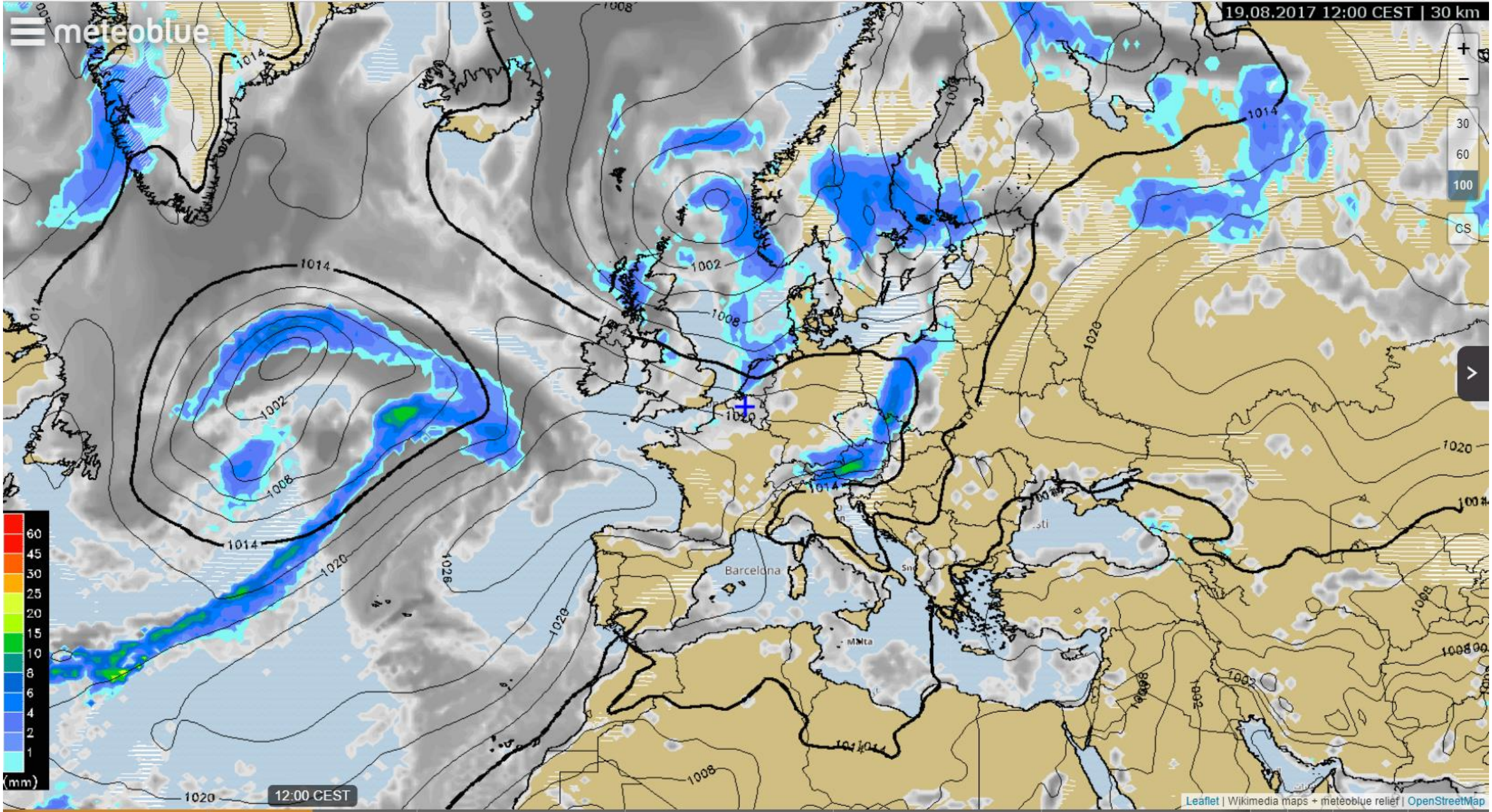






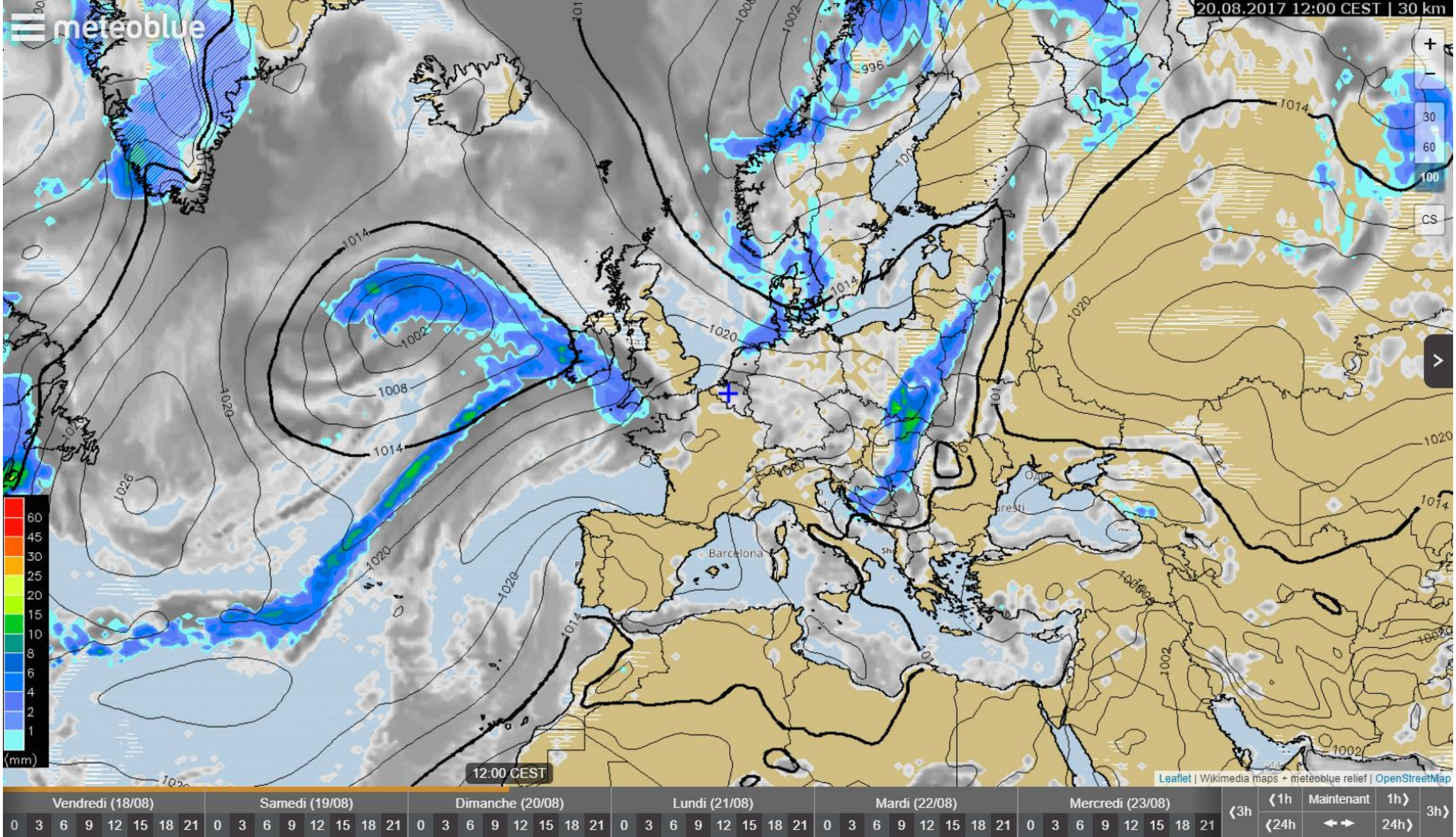


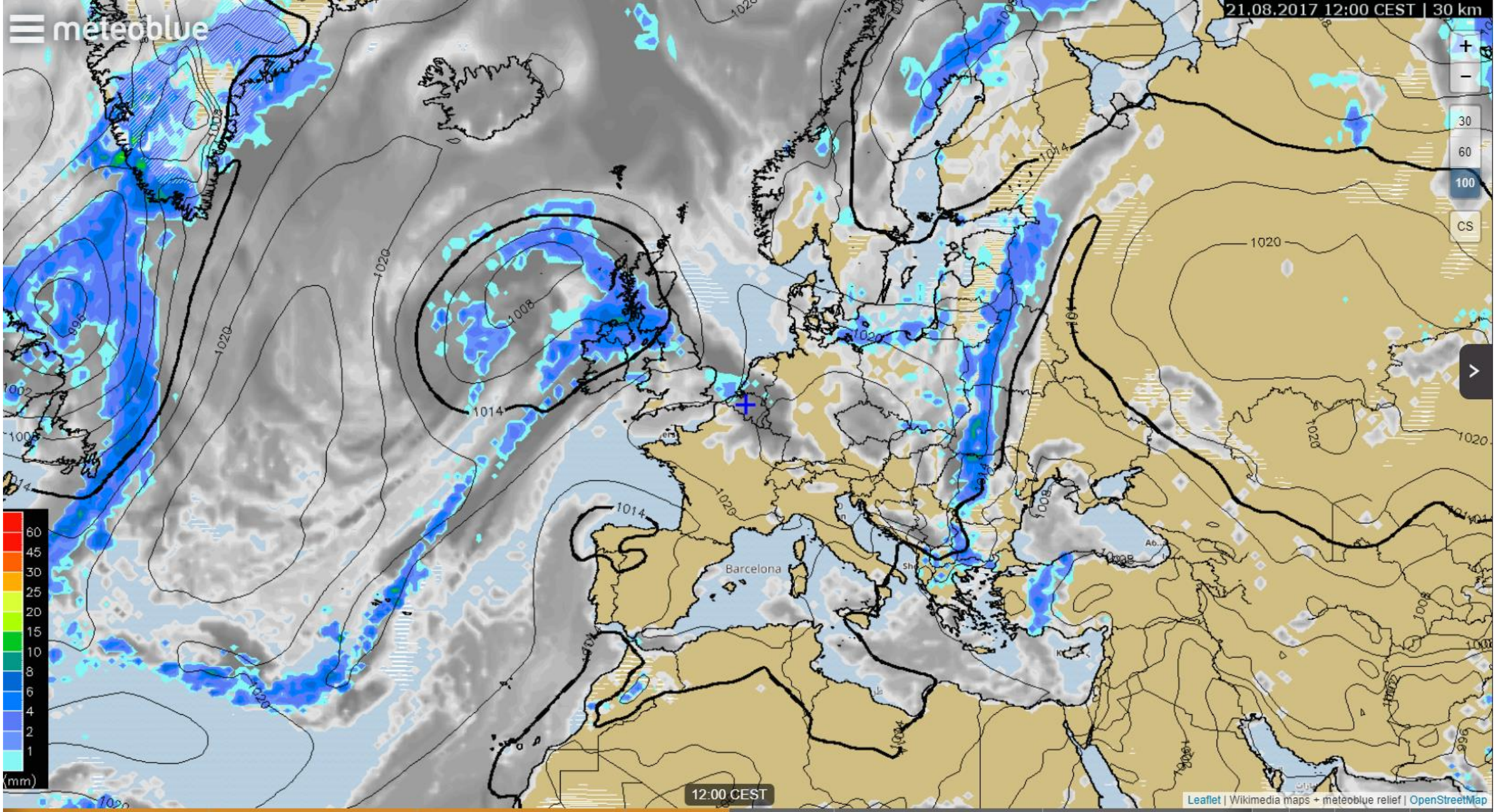
Vendredi (18/08)								Samedi (19/08)								Dimanche (20/08)								Lundi (21/08)								Mardi (22/08)								Mercredi (23/08)								⟨3h	⟨1h	Maintenant	1h⟩	3h⟩
0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21		⟨24h	◄ ►	24h⟩	



Vendredi (18/08)								Samedi (19/08)								Dimanche (20/08)								Lundi (21/08)								Mardi (22/08)								Mercredi (23/08)							
0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21

⟨3h ⟨1h Maintenant 1h⟩ 3h⟩
⟨24h ◄► 24h⟩


meteoblue
20.08.2017 12:00 CEST | 30 km
+
−
30
60
100
CS
60
45
30
25
20
15
10
8
6
4
2
1
(mm)
12:00 CEST
Barcelona
Leaflet | Wikimedia maps + meteoblue relief | OpenStreetMap
Vendredi (18/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
Samedi (19/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
Dimanche (20/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
Lundi (21/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
Mardi (22/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
Mercredi (23/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
⟨3h
⟨1h
Maintenant
1h⟩
3h⟩
⟨24h
24h⟩

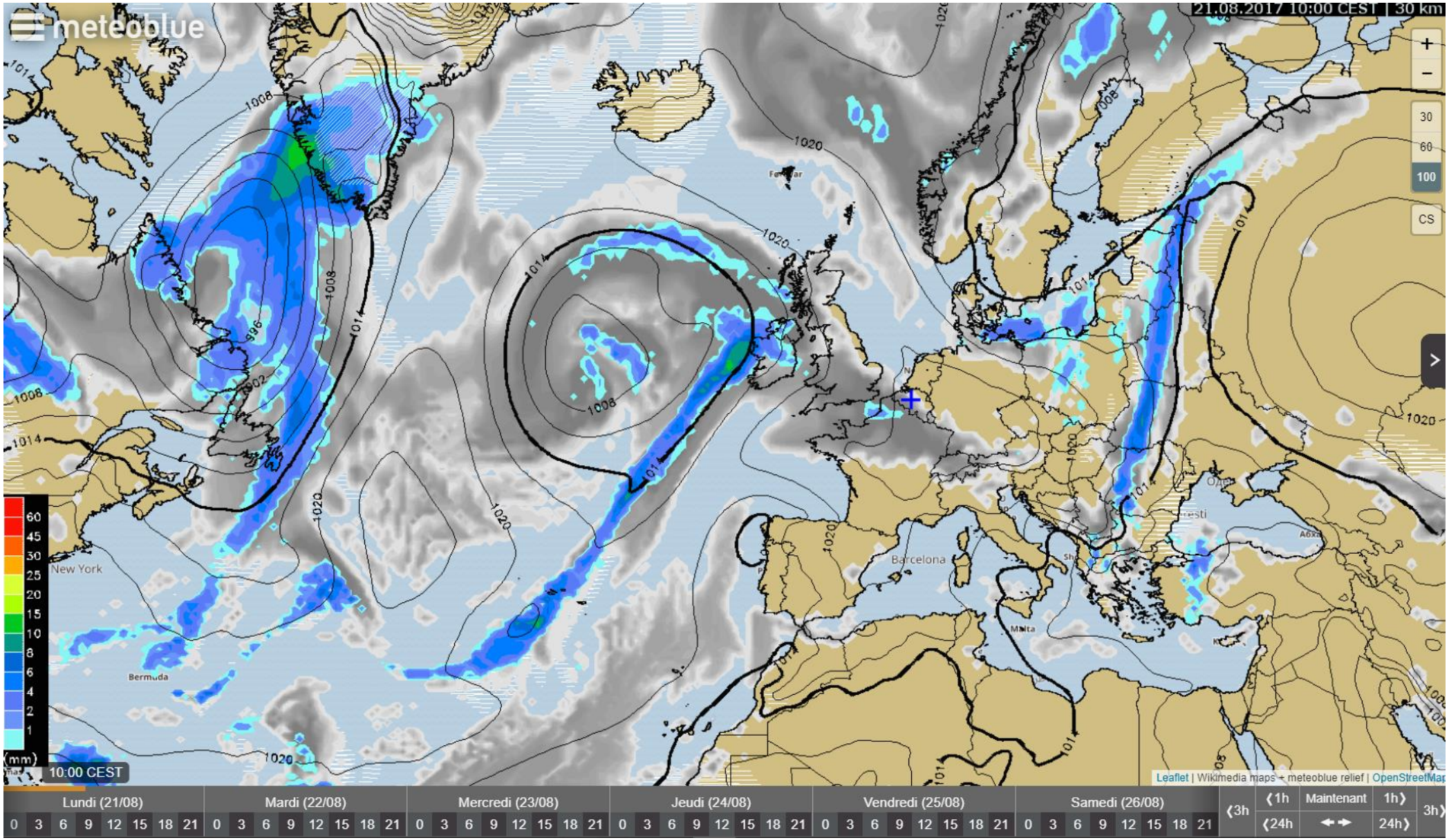


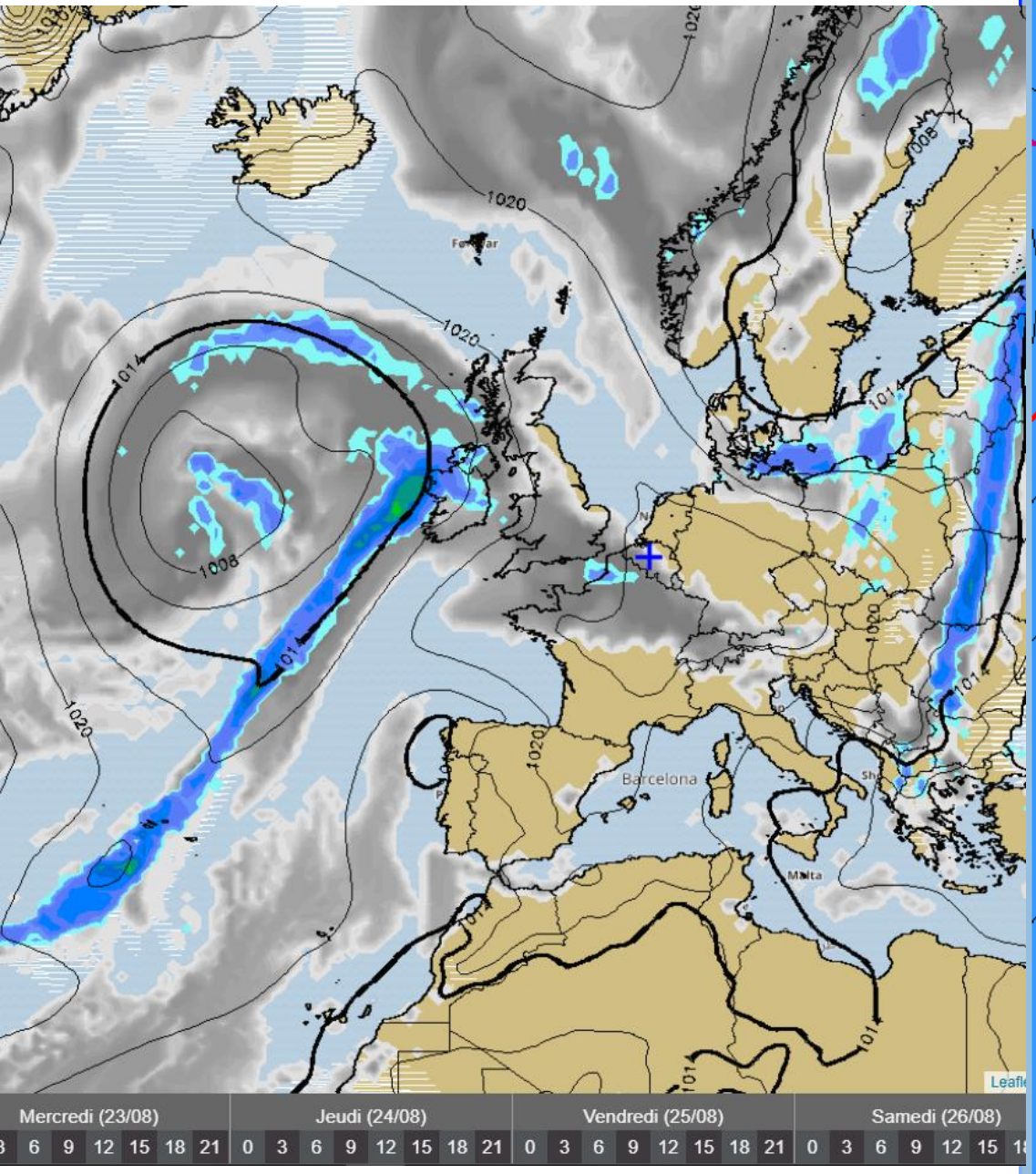
Vendredi (18/08) 0 3 6 9 12 15 18 21 | Samedi (19/08) 0 3 6 9 12 15 18 21 | Dimanche (20/08) 0 3 6 9 12 15 18 21 | Lundi (21/08) 0 3 6 9 12 15 18 21 | Mardi (22/08) 0 3 6 9 12 15 18 21 | Mercredi (23/08) 0 3 6 9 12 15 18 21

⟨3h ⟨1h Maintenant 1h⟩ 3h⟩

⟨24h ◂▸ 24h⟩

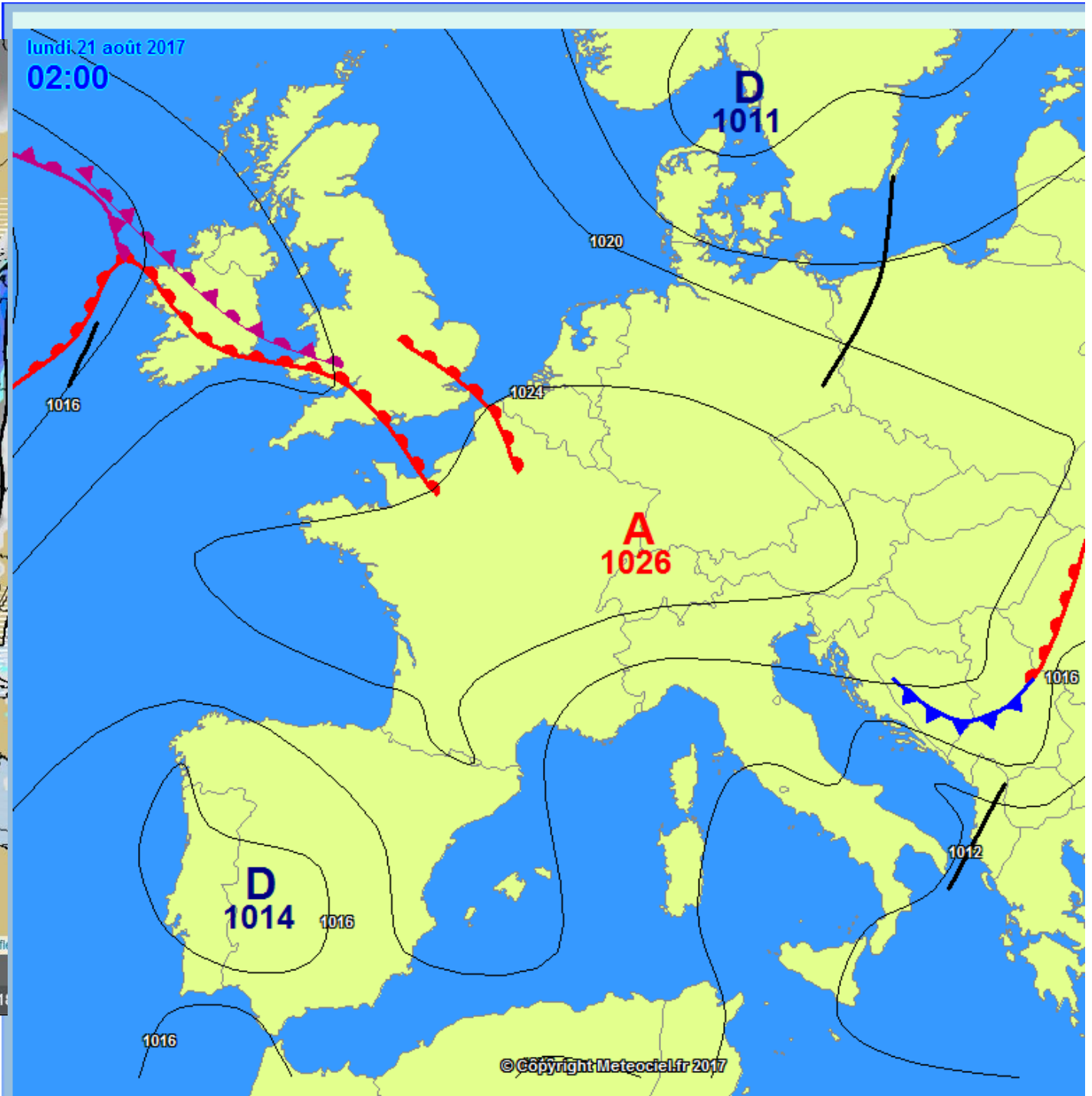
Et toujours ces enroulement autour du 1014 Hpa! La prévision à 3 jours était donc bonne!





Mercredi (23/08) | Jeudi (24/08) | Vendredi (25/08) | Samedi (26/08)

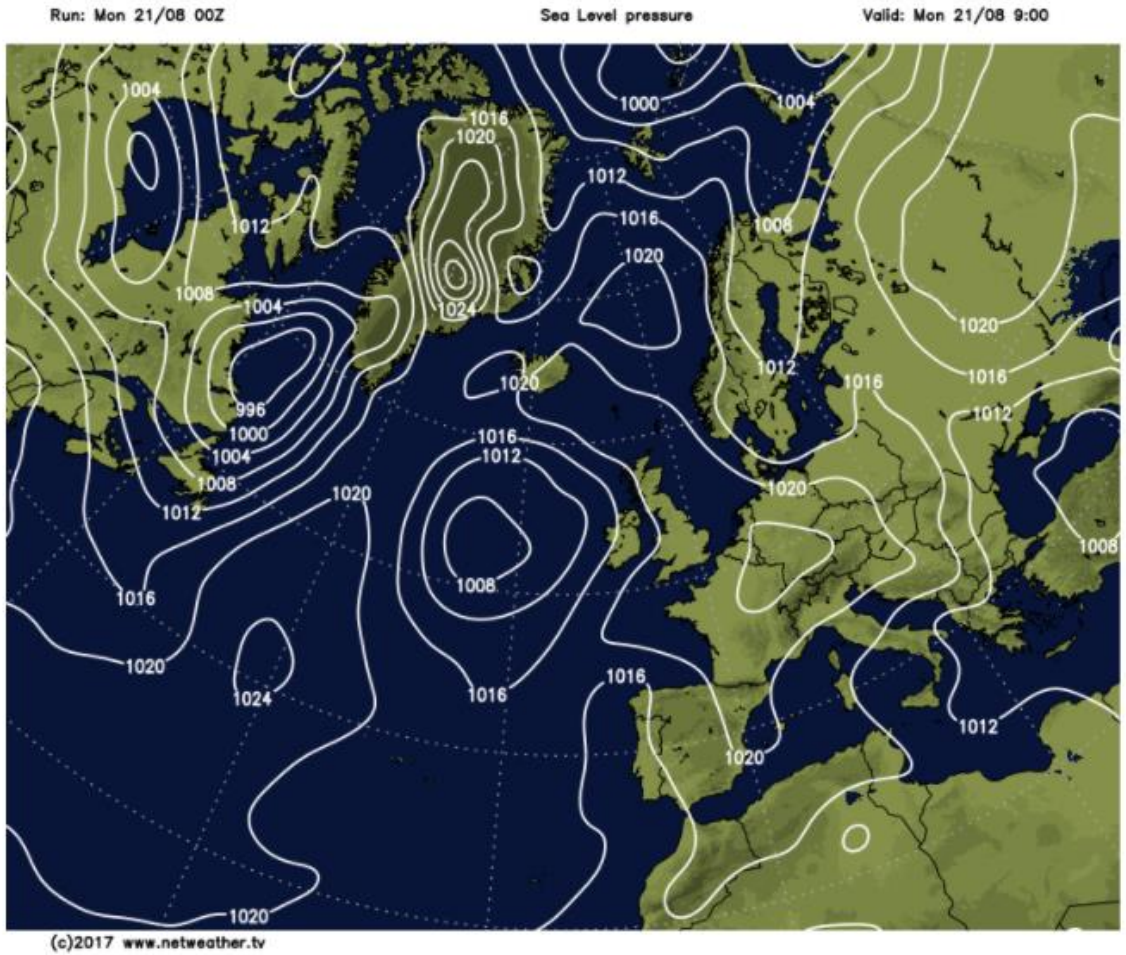
3 6 9 12 15 18 21 | 0 3 6 9 12 15 18 21 | 0 3 6 9 12 15 18 21 | 0 3 6 9 12 15 18

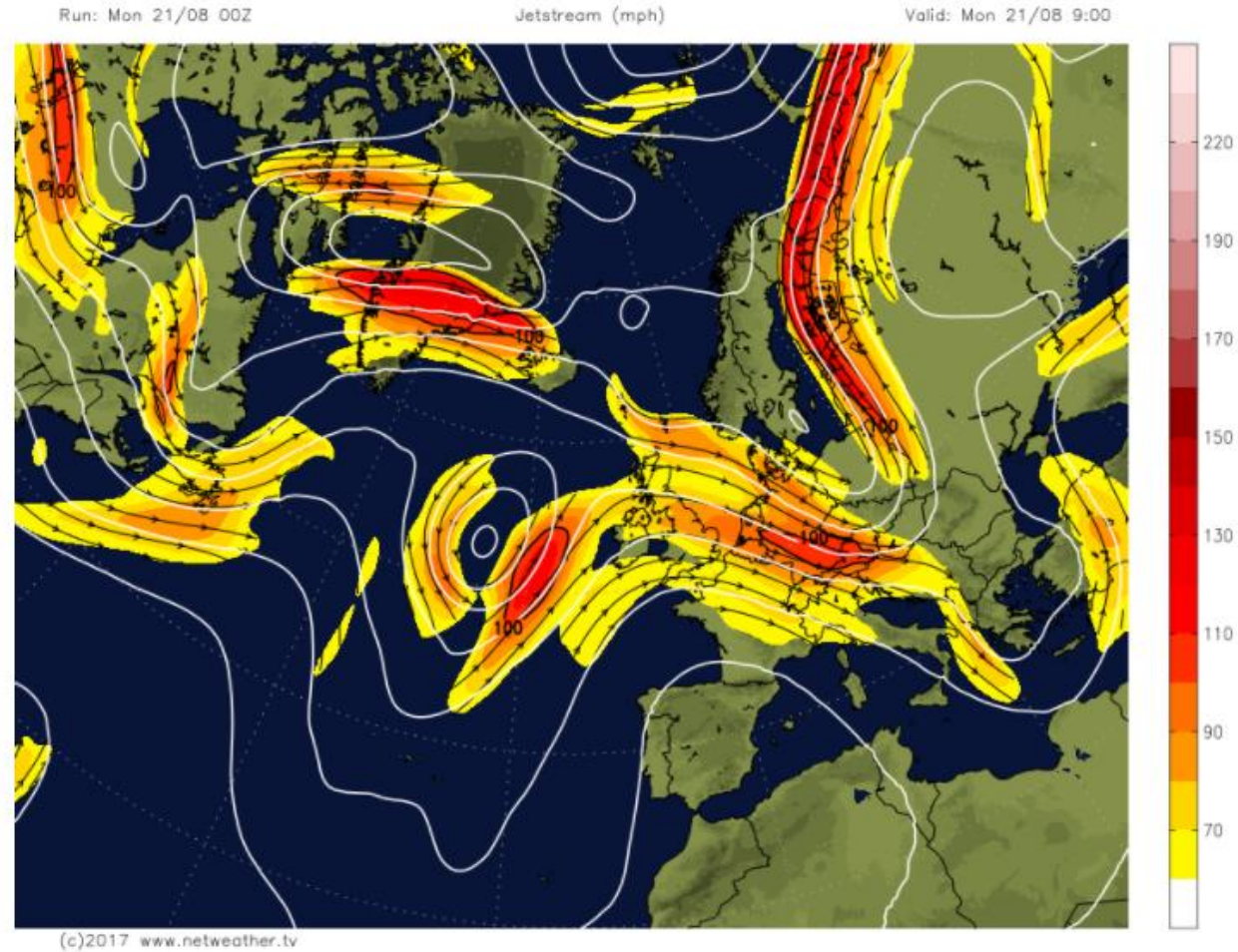


Sea level pressure ▼ | Jetstream ▼

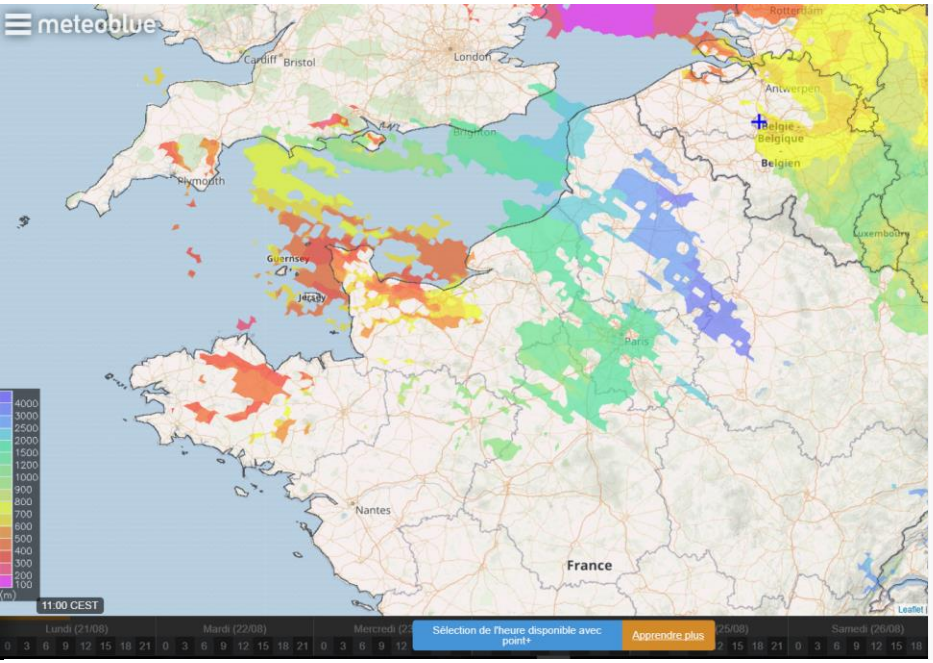
View Previous Run | View Previous Run

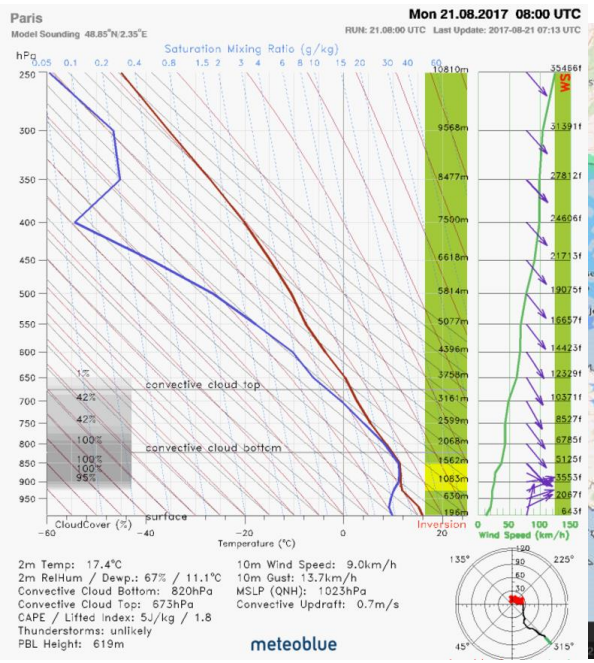
Animate | Speed: | << | >>

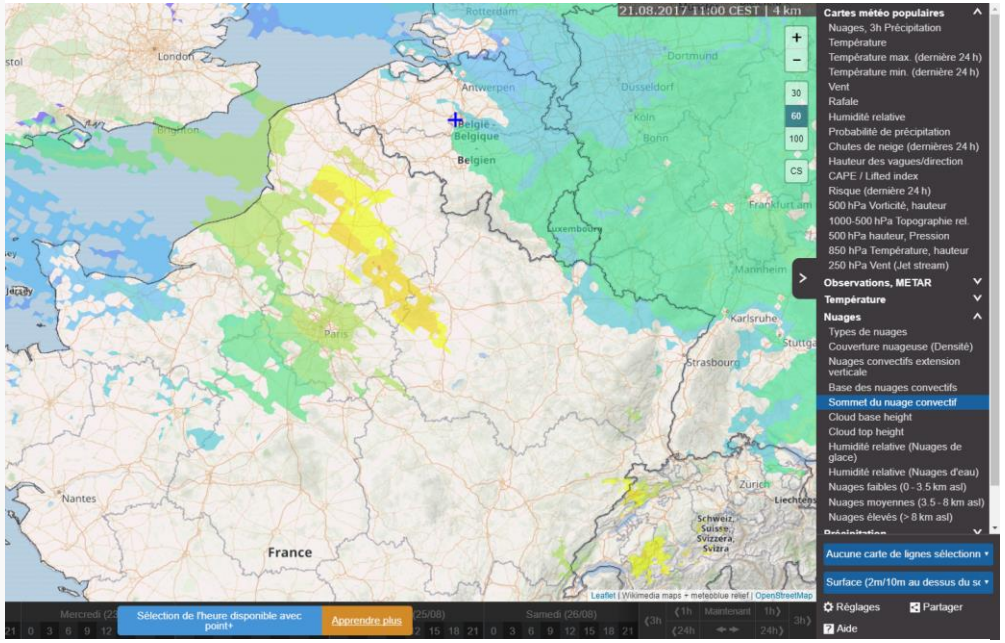




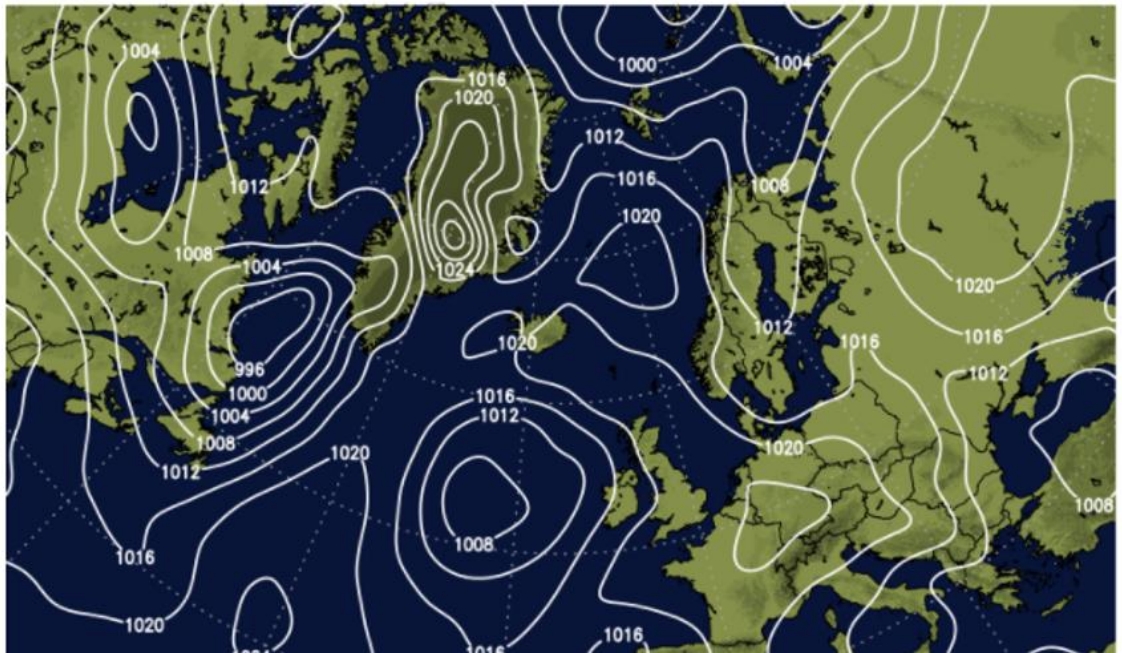
Situation à EBBY: Haute pression au niveau de ma mer mais en plein dans l'iso 100 du jetstream
Et donc, gros stratus en altitude et pluie probable ➔Importance d'une vision 3D!



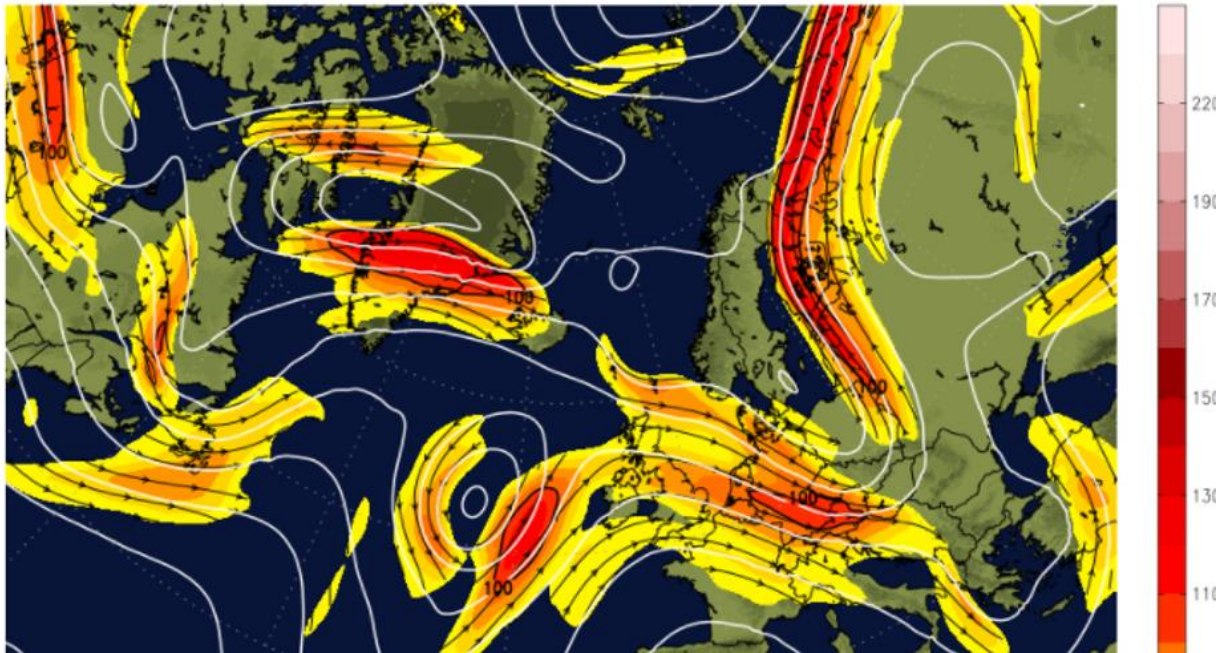




Run: Mon 21/08 00Z Sea Level pressure Valid: Mon 21/08 9:00



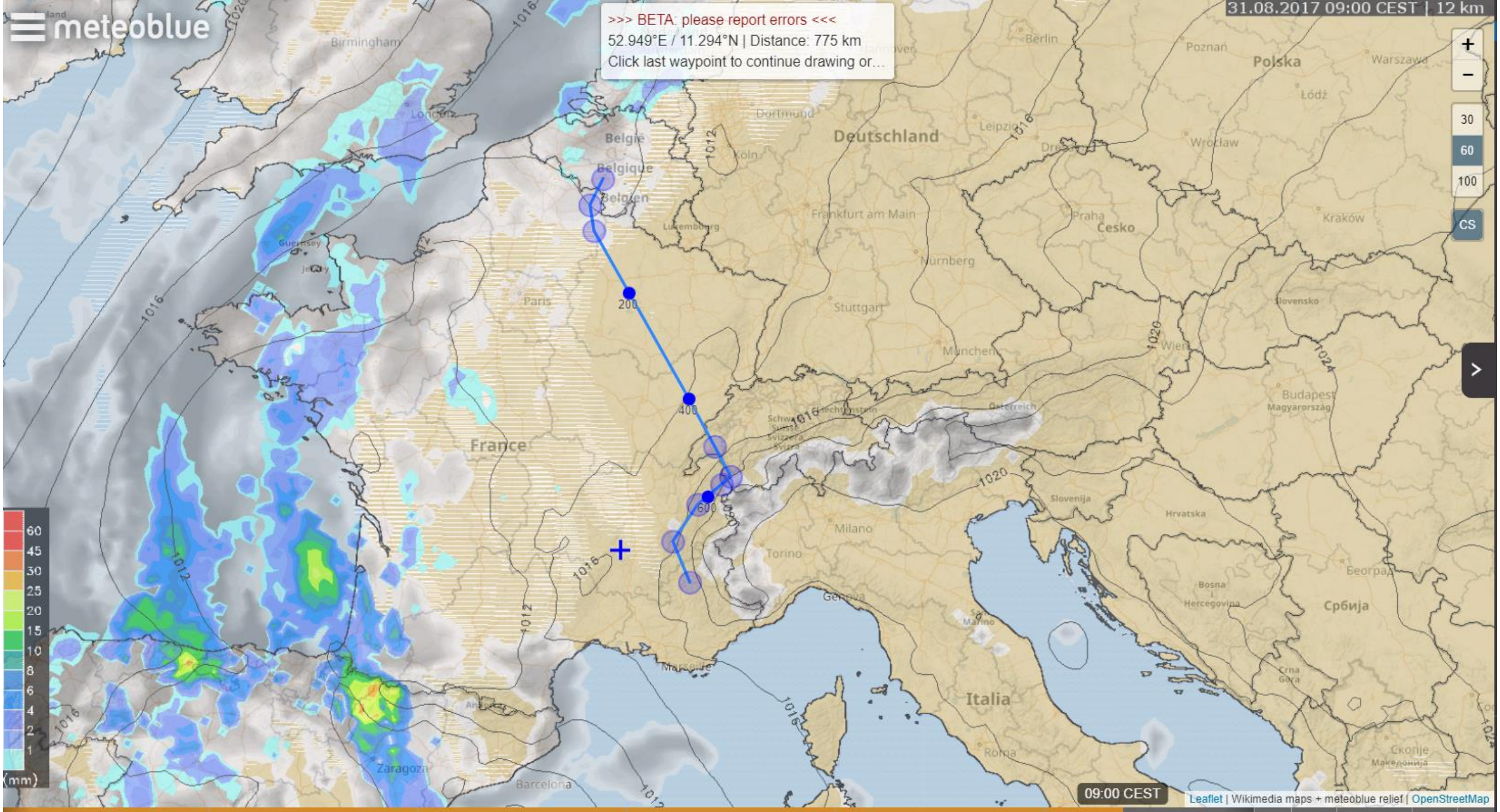
Run: Mon 21/08 00Z Jetstream (mph) Valid: Mon 21/08 9:00



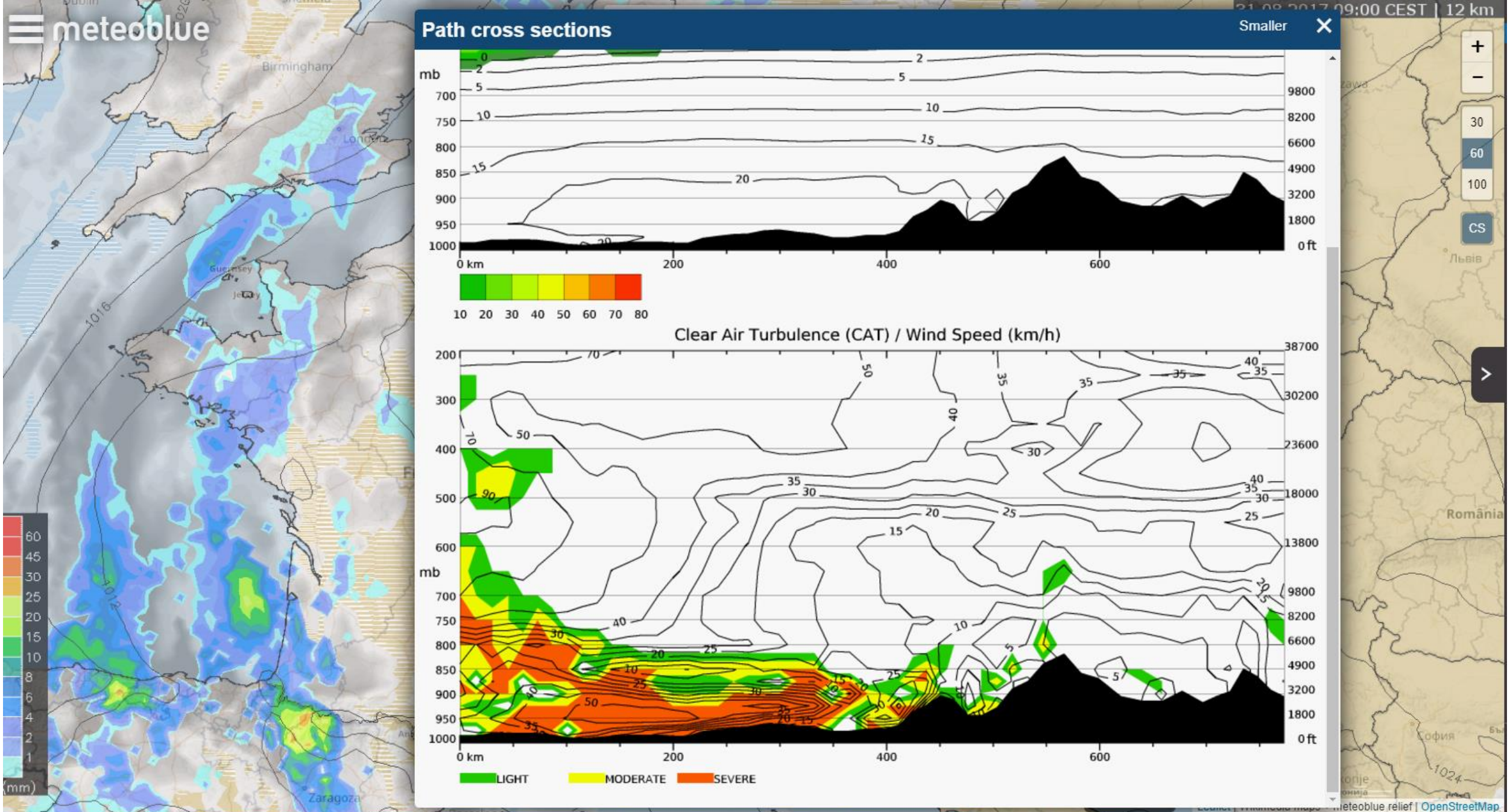
C.A.T.

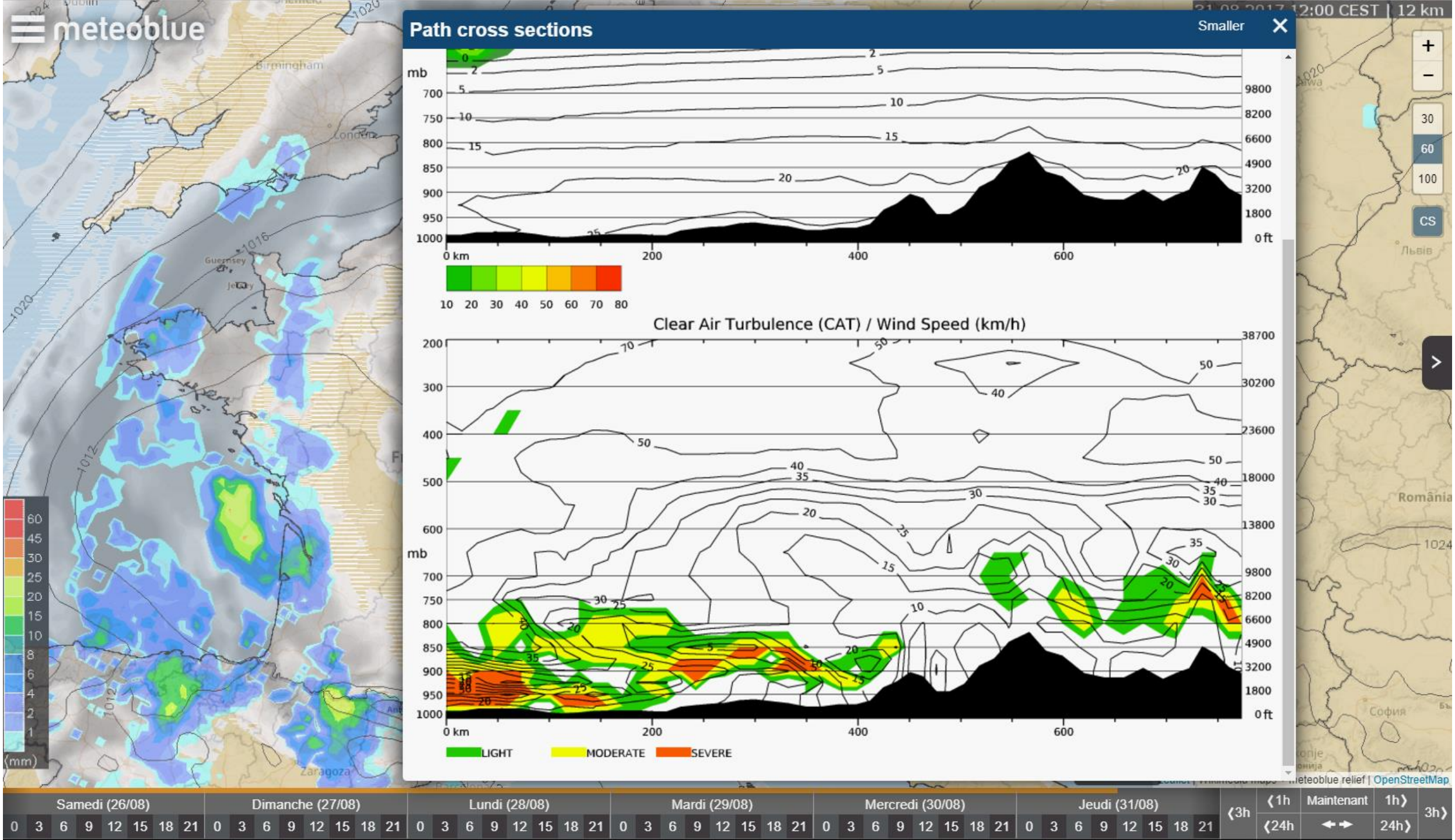
Clear Air Turbulence

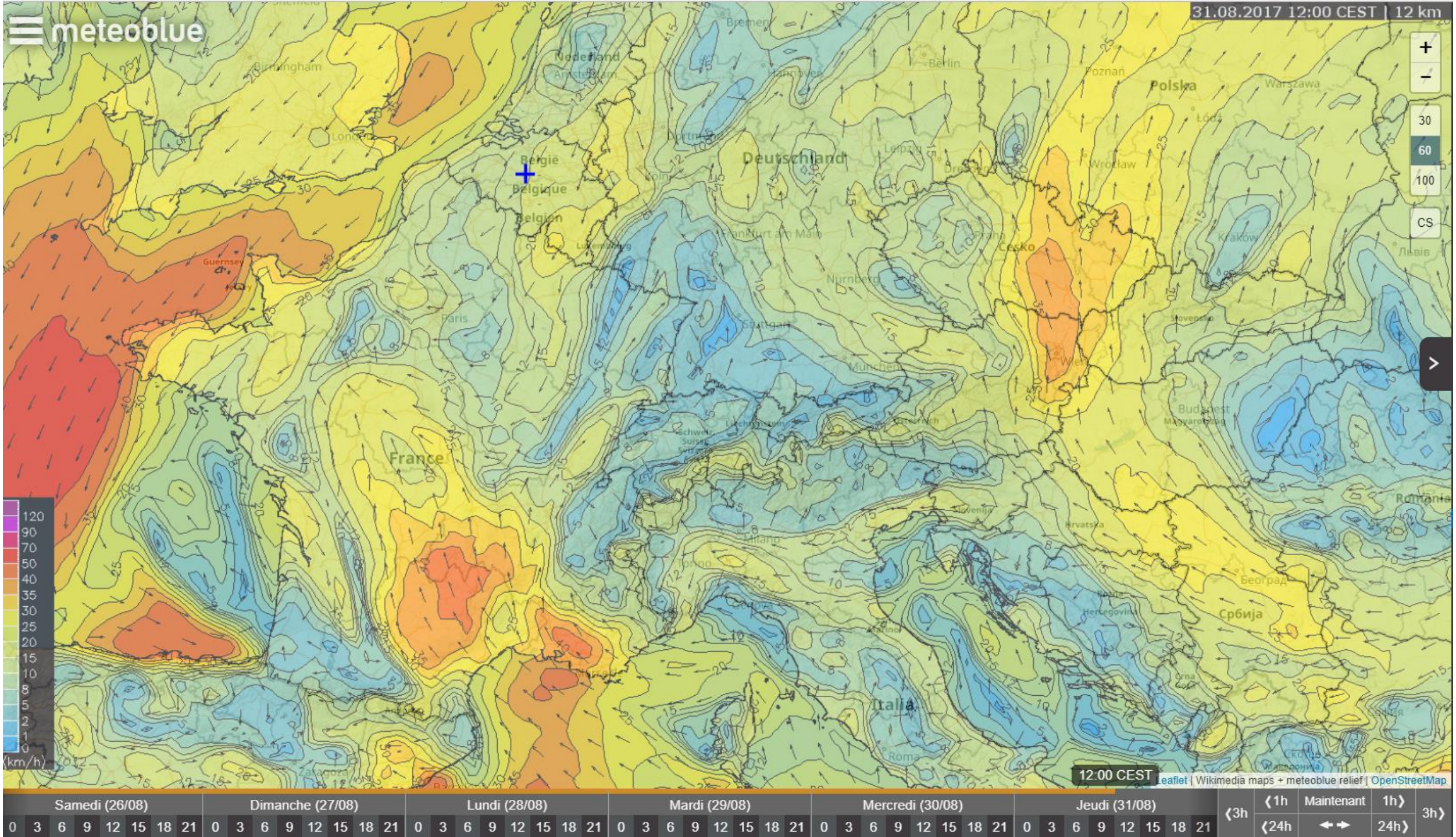
La turbulence en air clair est la présence de turbulences atmosphériques en l'absence de nuages dûe aux cisaillements



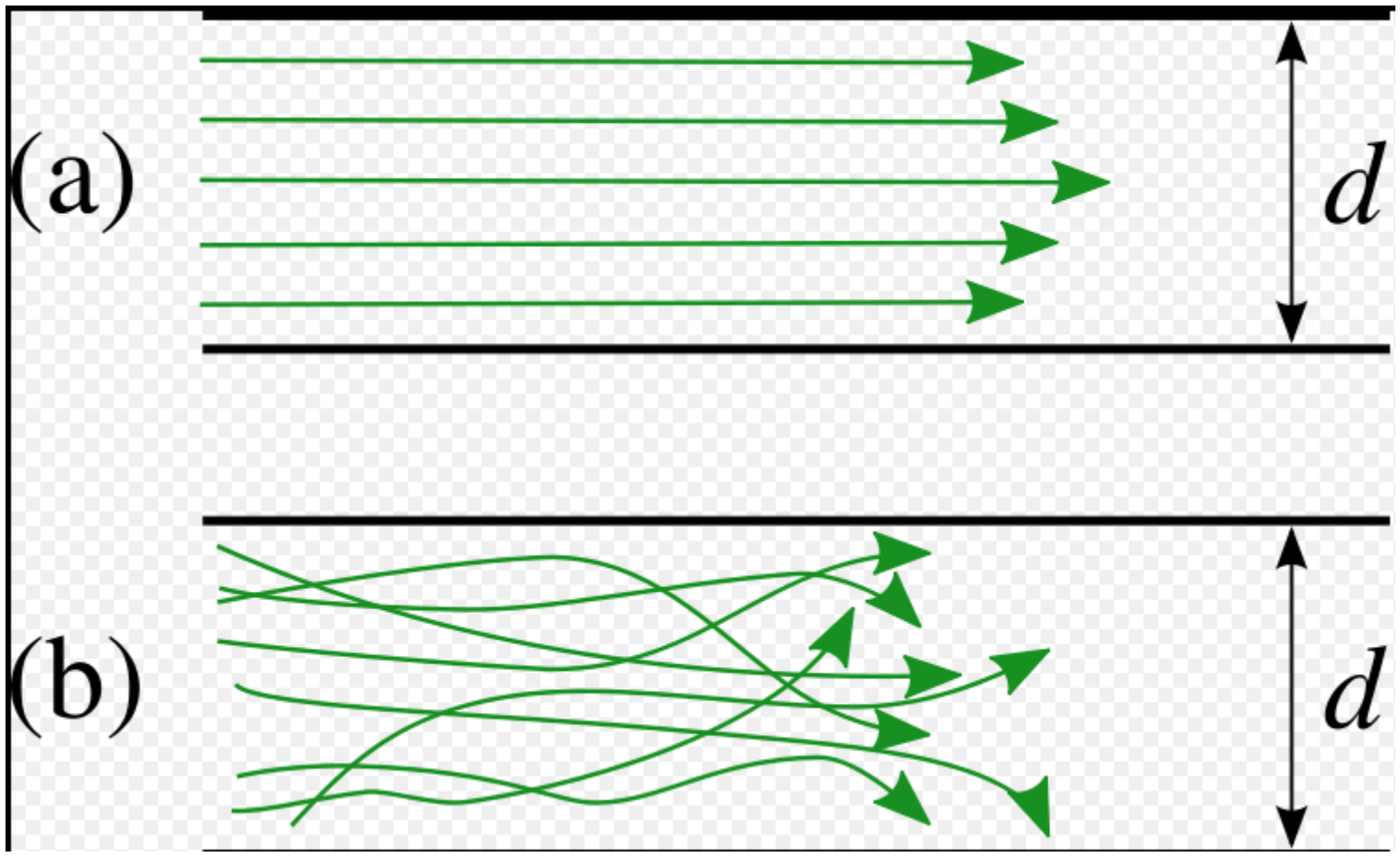
Samedi (26/08)								Dimanche (27/08)								Lundi (28/08)								Mardi (29/08)								Mercredi (30/08)								Jeudi (31/08)								⟨3h	⟨1h	Maintenant	1h⟩	3h⟩
0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21	0	3	6	9	12	15	18	21		⟨24h	◄ ►	24h⟩	


meteoblue
Path cross sections
Smaller
mb
0 km
200
400
600
0 ft
10 20 30 40 50 60 70 80
Clear Air Turbulence (CAT) / Wind Speed (km/h)
LIGHT
MODERATE
SEVERE
Birmingham
Zaragoza
Львів
România
Samedi (26/08)
Dimanche (27/08)
Lundi (28/08)
Mardi (29/08)
Mercredi (30/08)
Jeudi (31/08)
Maintenant
1h
24h
3h
CS
OpenStreetMap


meteoblue
Path cross sections
Smaller
mb
0 km
200
400
600
10 20 30 40 50 60 70 80
Clear Air Turbulence (CAT) / Wind Speed (km/h)
LIGHT
MODERATE
SEVERE
Birmingham
London
Guernsey
Jersey
Zaragoza
Львів
România
София
(mm)
60 45 30 25 20 15 10 8 6 4 2 1
12:00 CEST | 12 km
30
60
100
CS
meteoblue relief | OpenStreetMap
Samedi (26/08)
Dimanche (27/08)
Lundi (28/08)
Mardi (29/08)
Mercredi (30/08)
Jeudi (31/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
3h
1h
24h
Maintenant
1h
24h
3h


meteoblue
31.08.2017 12:00 CEST | 12 km
30
60
100
CS
Nederland
Amsterdam
Birmingham
London
Bremen
Hannover
Berlin
Poznań
Polska
Warszawa
Łódź
Wrocław
Deutschland
Leipzig
Dresden
Dortmund
Köln
België
Belgique
Belgien
Luxembourg
Frankfurt am Main
Praha
Česko
Kraków
Львів
Nürnberg
Stuttgart
München
Paris
Guernsey
Slovensko
Wien
Budapest
Magyarország
Schweiz
Suisse
Svizzera
Liechtenstein
Österreich
France
Milano
Torino
Slovenija
Hrvatska
Romania
Београд
Србија
Bosna
Hercegovina
Italia
Roma
Zaragoza
120
90
70
50
40
35
30
25
20
15
10
8
5
2
1
0
(km/h)
12:00 CEST
Leaflet | Wikimedia maps + meteoblue relief | OpenStreetMap
Samedi (26/08)
Dimanche (27/08)
Lundi (28/08)
Mardi (29/08)
Mercredi (30/08)
Jeudi (31/08)
0 3 6 9 12 15 18 21
‹3h
‹1h
Maintenant
1h›
3h›
‹24h
24h›

Onde de Kelvin Helmholtz au sommet des nuages


(a)
d
(b)
d

Quelques données sur le givrage … (résumé)

Sources : https://aircrafticing.grc.nasa.gov/1_1_2_2.html

Basic Icing Physics How Ice Forms

Temperature

Icing is most frequent when the static air temperature (SAT) is between +2°C and -20°C, although ice can accrete outside this range.

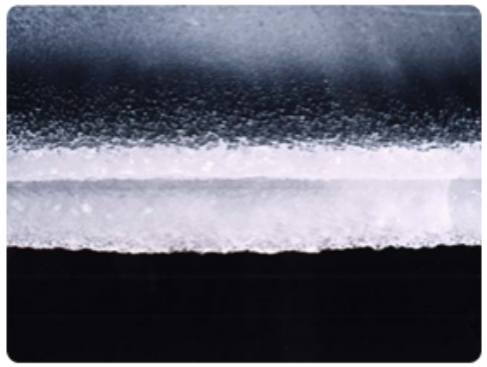
The more hazardous ice shapes tend to form at temperatures closer to freezing. Warmer conditions support the mechanism whereby the supercooled water droplet impacts, then flows aft before freezing. This process usually forms horns which can substantially disrupt the airflow over the wing. These shapes are called **clear, or glaze ice**.

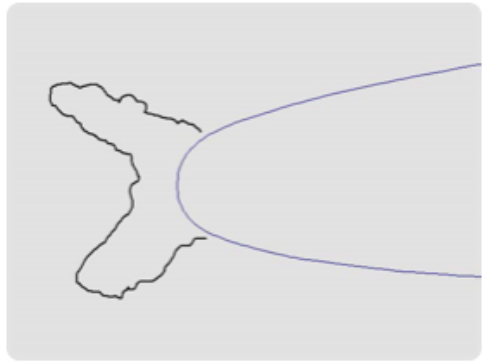
At colder temperatures, the supercooled water droplets tend to freeze on impact. This process tends to form conformal or wedge-shaped accretions. These shapes are called **rime ice**.

Performance Effects Aerodynamics of Icing

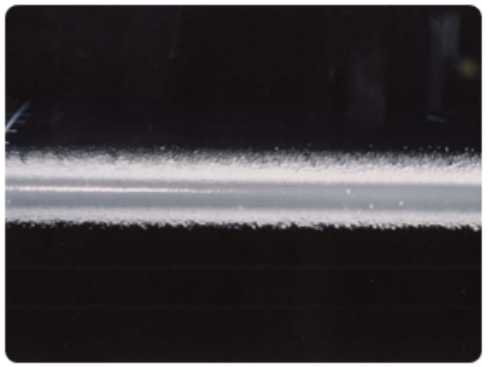
The biggest degradation of performance usually occurs within the first few minutes of ice accretion.

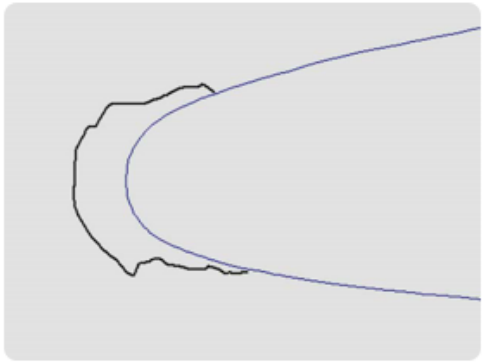
Tests conducted at NASA Glenn Research Center on several modern airfoils demonstrated that, in some instances, exposure to clear icing for 2 minutes could double the drag, reduce the maximum lift by 25%-30%, and reduce the critical angle of attack by 8 degrees (which would correspond to a substantially higher stall speed).





Moisture effect in ice accretion: 'Dense cloud', 1.25 g/m^3





Moisture effect in ice accretion: 'Thin cloud', 0.31 g/m^3

Basic Icing Physics How Ice Forms

Moisture

For ice to accrete on an aircraft in flight, there must be sufficient liquid water in the air. Water in the form of vapor, snow, or ice will generally not stick to an airplane's external surfaces and contributes little or nothing to the overall ice buildup.

If there is sufficient liquid water in the air to pose an icing threat, it will be visible in the form of cloud or liquid precipitation.

The amount of water in the air (measured in mass of water per volume of air, g/m^3) can also affect the ice shape. In general, the more water, the greater the accumulation rate.

Basic Icing Physics How Ice Forms

Droplet Size

As an aircraft moves through supercooled cloud or precipitation, droplets will impact the wing and tail along a narrow band near the leading edge (the stagnation line) and form a slender line of ice.

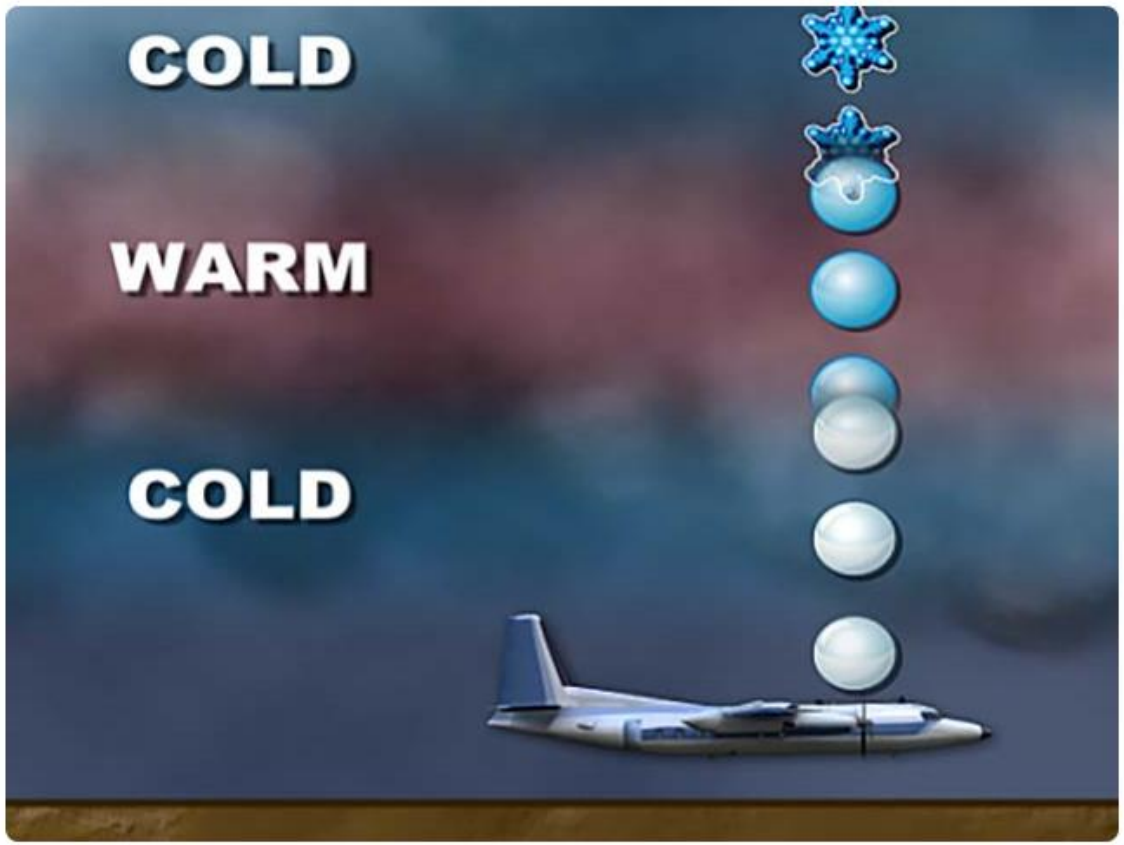
The larger the water droplet is, the further aft it is able to strike the aircraft. Their greater mass allows the larger droplets to cross the flow lines of the air stream and strike the airfoil further aft. Ice accretion from larger droplets is more likely to form into shapes that can interrupt the flow of air over the wing or tail and cause performance and handling problems.

Supercooled Large Droplets How Ice Forms

Freezing rain and freezing drizzle are forms of SLD. These conditions are observed and forecast as surface conditions. However, SLD may exist only at altitude and not be detected on the surface. Typically, SLD exists in bands that are less than 3,000 feet thick, whether at the surface or at altitude, and typically SLD is found below 12,000 feet. Be aware, however, that SLD has been observed in large bands and at higher altitudes.

Two different atmospheric conditions result in the formation of SLD:

- Temperature Inversion
- Collision-coalescense Process



Temperature Inversion

Supercooled Large Droplets How Ice Forms

Temperature Inversion

Ordinarily, temperatures decrease with altitude. However, when there is a temperature inversion, this is not the case. A layer of cold air lies under a layer of warmer air. Temperature inversions are most often associated with warm fronts and stationary fronts.

Freezing rain (and occasionally freezing drizzle) typically forms when snow falls into air that is above freezing and melts, forming liquid precipitation. These liquid water droplets continue to fall into a layer of air that is at or below freezing. In some cases, the droplets will freeze to form ice pellets, which may be observed at the surface.

In this case, the potential for encountering SLD is from the bottom of the above-freezing layer all the way to the surface. Typically this is less than 3000 feet deep, but has been observed up to 7000 feet.

Supercooled Large Droplets How Ice Forms

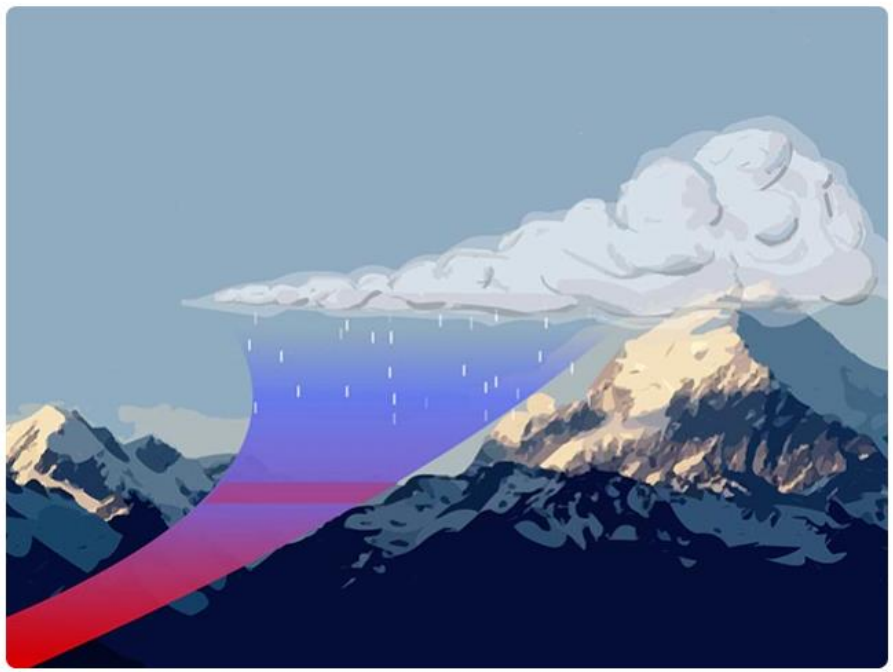
Pilot Action Recommendation

IF: You encounter SLD

ACTION: Exit the conditions immediately. Usually, an altitude change of 3,000 feet is sufficient.

CUES: Ice on cockpit side window panels, aft of ice protected regions, aft of normal on prop spinner, or any other unusual or more extensive ice formations than normal.

WHY: Certification for flight into icing does NOT mean that the aircraft is capable of safe flight through SLD. Under these conditions, ice may accrete aft of the protected regions. Your aircraft's ice protection system may not be able to adequately protect the aircraft from the effects of SLD.



As air rises, it cools.

Cloud Formations Weather

For ice to form on an aircraft in flight, the air must be cold and contain moisture.

Icing conditions frequently occur when moist air is forced upward. As the air rises, it expands and cools. If the air cools to the saturation point (where the temperature equals the dew point), the moisture will condense into clouds or precipitation.

For ice to form there must be clouds or precipitation.

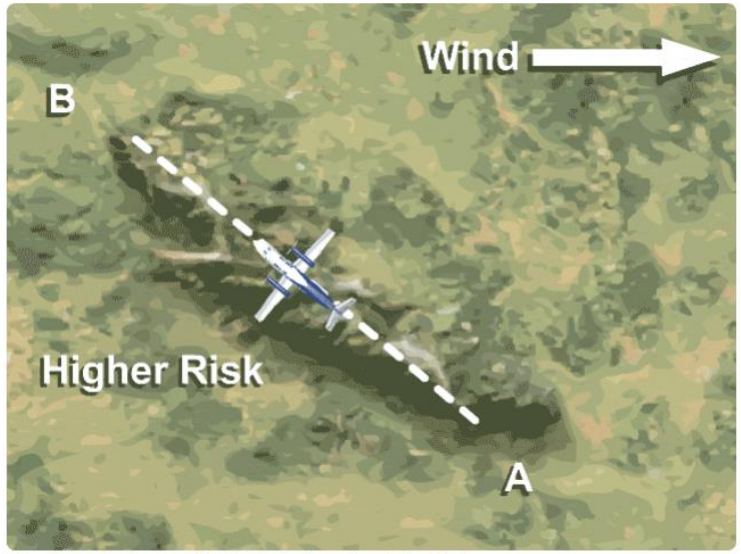
Icing can be most intense near the cloud tops, where the amount of liquid water is often greatest. Generally, this is the part of the cloud that has achieved the greatest amount of lifting, cooling, and condensation.

Seneca in cloud tops

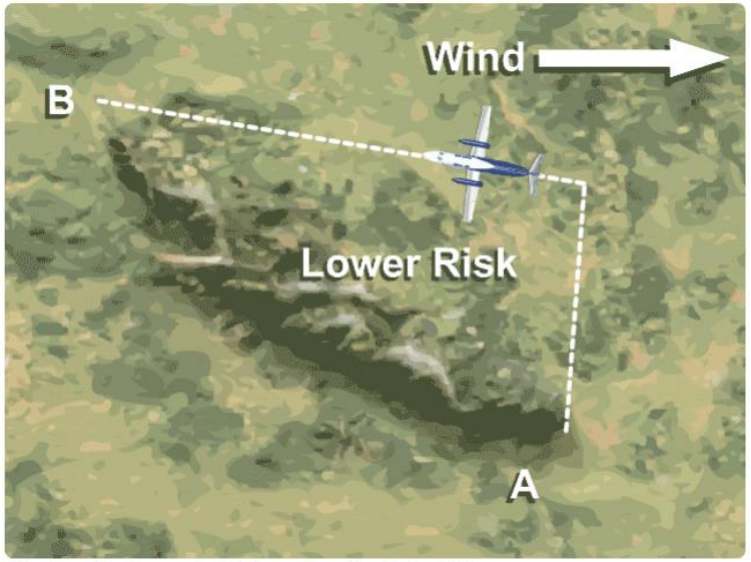
Weather Overview Weather

Based on the information available in the weather package, you can evaluate the risk of an icing encounter and develop a strategy to minimize exposure and exit the conditions if necessary.

To determine whether the conditions along any portion of a planned route of flight are likely to produce serious icing encounters, you must determine where the temperature range and the moisture content of the air is conducive to icing. If this air is unstable or there are fronts or mountains that can lift it, the risk of in-flight icing can be high. To generate a plan to minimize exposure to icing or exit from an unexpected serious icing encounter, you must know where the cloud tops and bases are relative to the freezing level and underlying terrain.



Fly along the leeward side to reduce the risk of icing



Fly along the leeward side to reduce the risk of icing

Geographic Effects Weather

Pilot Action Recommendation

IF: Your planned route is along the windward side of a mountain range and icing is forecast.

ACTION: Consider flying along the leeward side to reduce your risk, but watch out for mountain wave turbulence.

WHY: Moist air on that is forced upwards on the windward side of terrain may cool abruptly and produce a serious icing hazard.

Always consider routes or altitudes that limit your risk of an icing encounter. In many cases, small alterations to your planned route can substantially reduce the risks.

Maneuver around clouds

Cloud Formations Weather

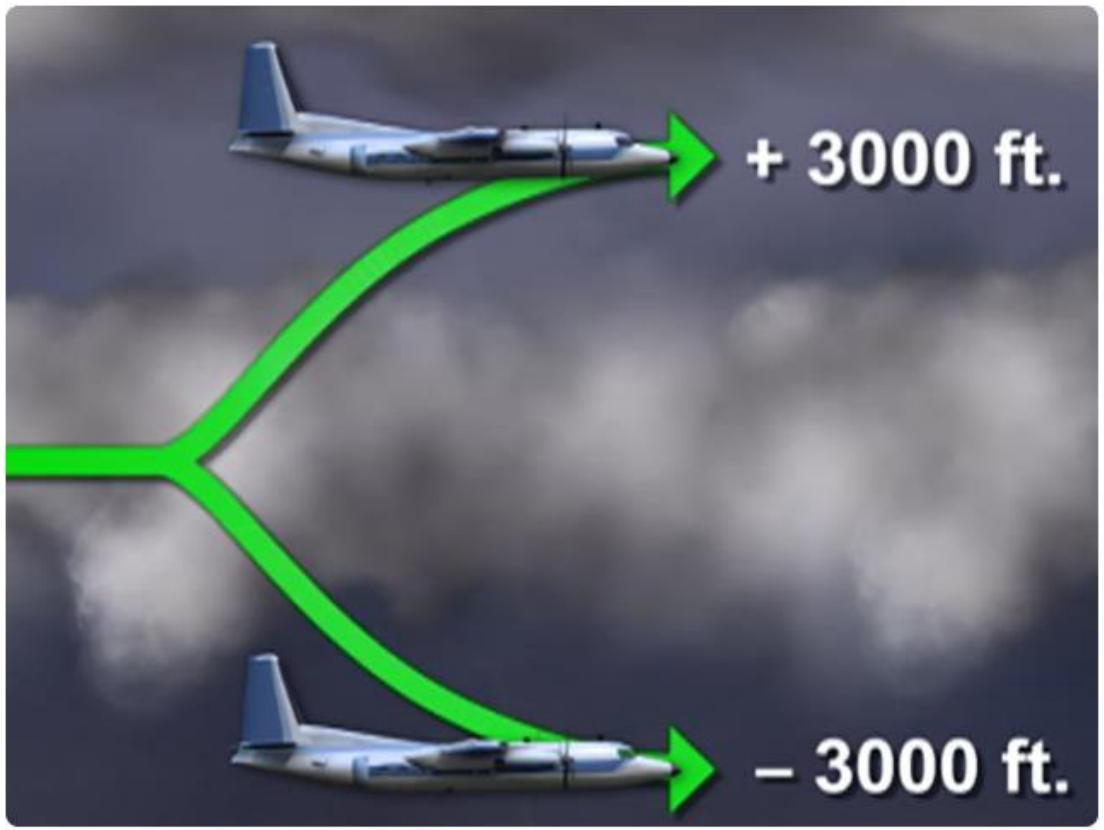
Pilot Action Recommendation

IF: The temperature is between +2°C and -20°C and you can maintain visual separation from the clouds.

ACTION: Navigate laterally around cumulus clouds.

CUES: Cloud formations with extensive vertical development; cloud description in area forecast.

WHY: Icing encounters in cumulus clouds are usually short in duration but may be severe in intensity and present a substantial risk to safe flight.



Change altitude to exit icing in stratus

Cloud Formations Weather

Stratiform Clouds

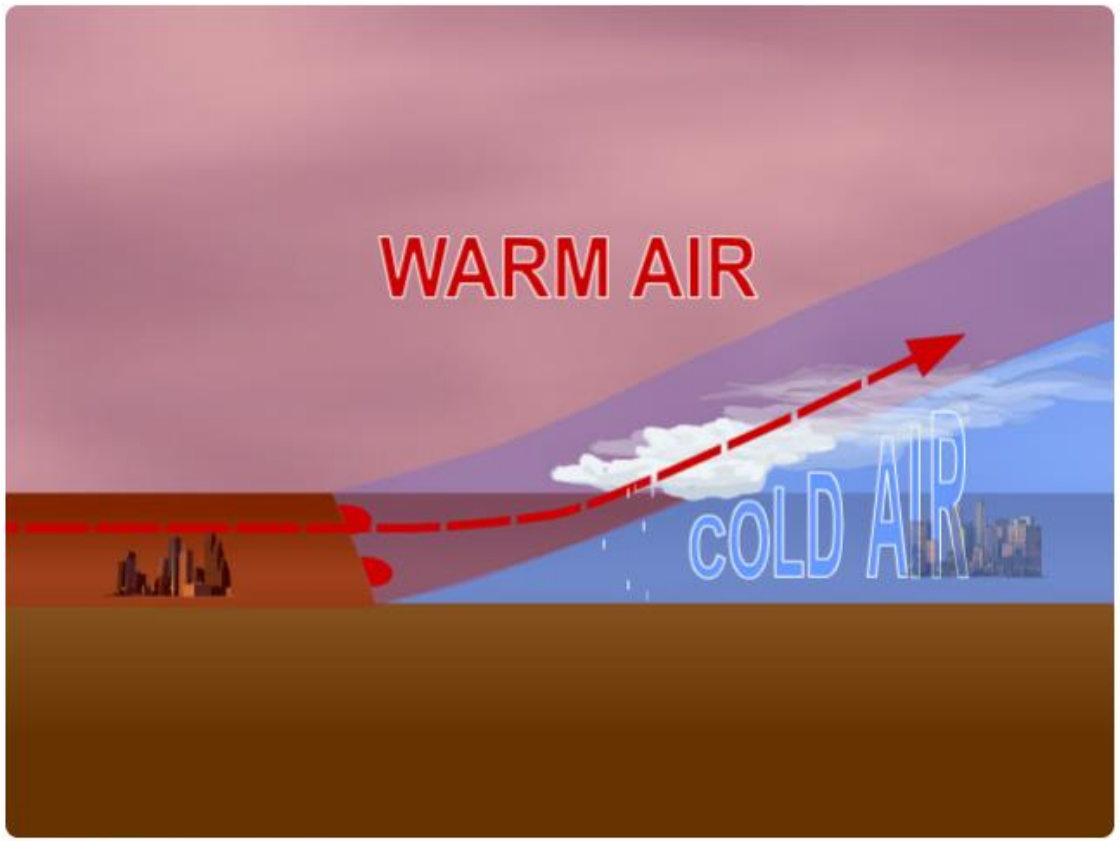
Pilot Action Recommendation

IF: You encounter icing in stratiform clouds.

ACTION: Immediately activate the ice protection system if it is not already activated. Monitor the situation. Change your altitude by 3,000 feet.

CUES: Layered clouds with little vertical development; cloud description in area forecast.

WHY: Flight at a constant altitude in stratus clouds may result in prolonged exposure to icing conditions. A 3000 foot change in altitude will usually take you out of the icing environment, even if the aircraft remains in the clouds.

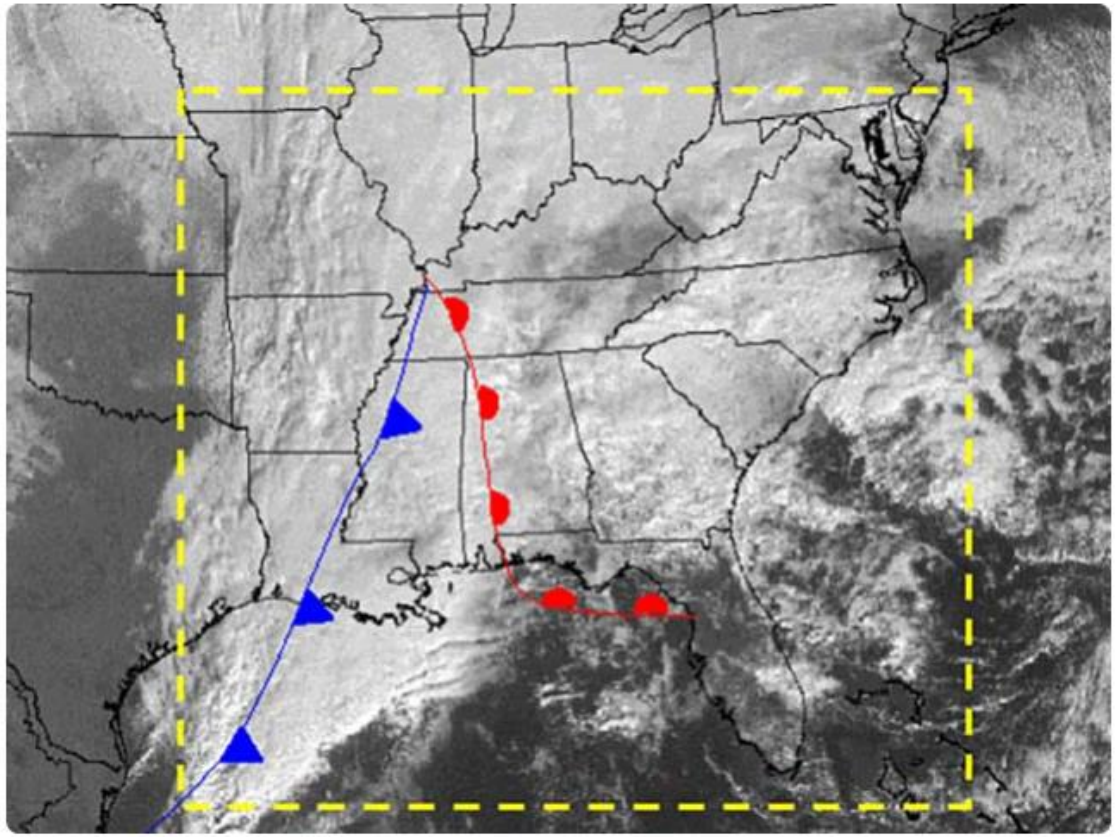


Warm front formation

Frontal Effects Weather

Warm Fronts

A *warm front* forms when warm air slides gradually over a cooler air mass. In the vicinity of a warm front, stratus cloud formations hundreds of miles ahead of the front are often apparent. During colder months, warm fronts can be very dangerous. Warmer air rising over a layer of sub-freezing air may result in the formation of freezing rain or freezing drizzle. As you approach the front, the cloud layers build quickly and the clear air between layers rapidly disappears.



Satellite Image of a warm front

Frontal Effects Weather

Warm Fronts

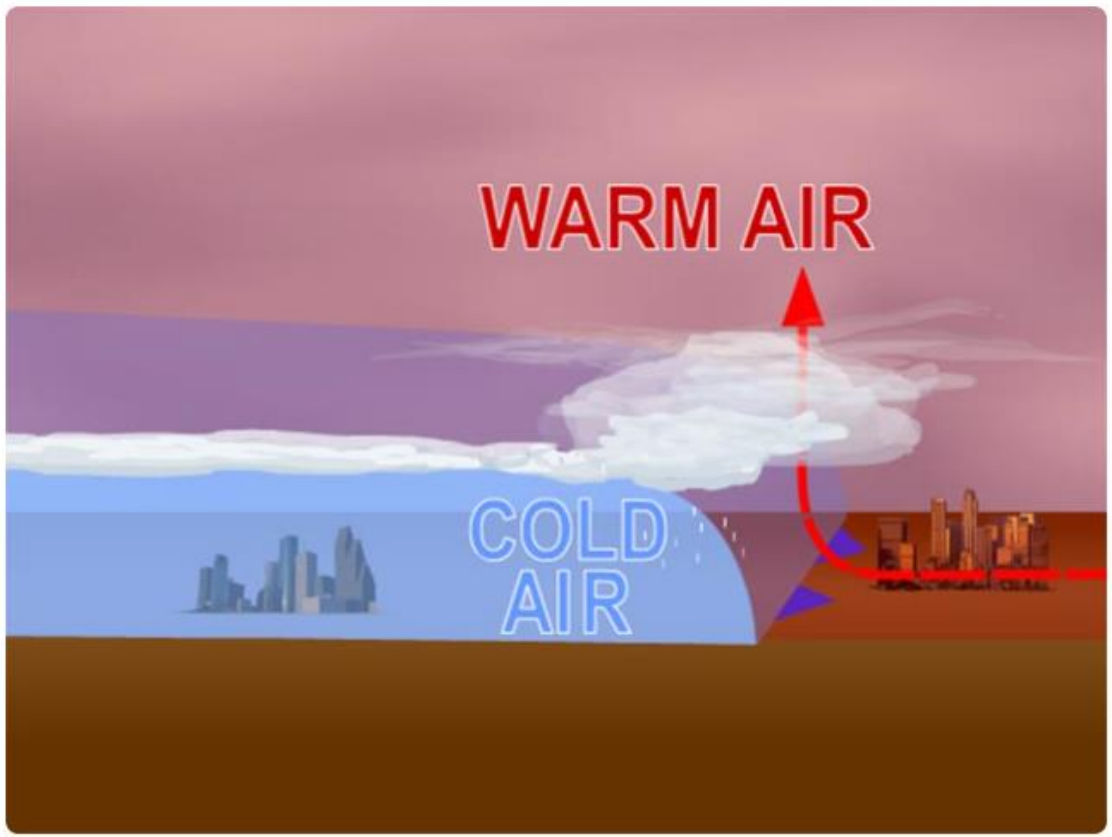
Pilot Action Recommendation

IF: Your planned route of flight will take you along a warm front.

ACTION: Consider traversing the warm front perpendicular to its direction of movement and flying behind it. Also, consider flying at alternate altitudes.

CUES: Examine the area forecast and Low Altitude Prognosis Charts.

WHY: Warmer air rising over a layer of sub-freezing air may result in the formation of freezing rain or freezing drizzle. However, in most cases, a change in altitude of 3,000 feet will take you out of the icing environment, although the icing environment in a warm front could be 10,000 feet thick or more. Because of the wide extent, lateral deviations are not practical.



Cold front formation

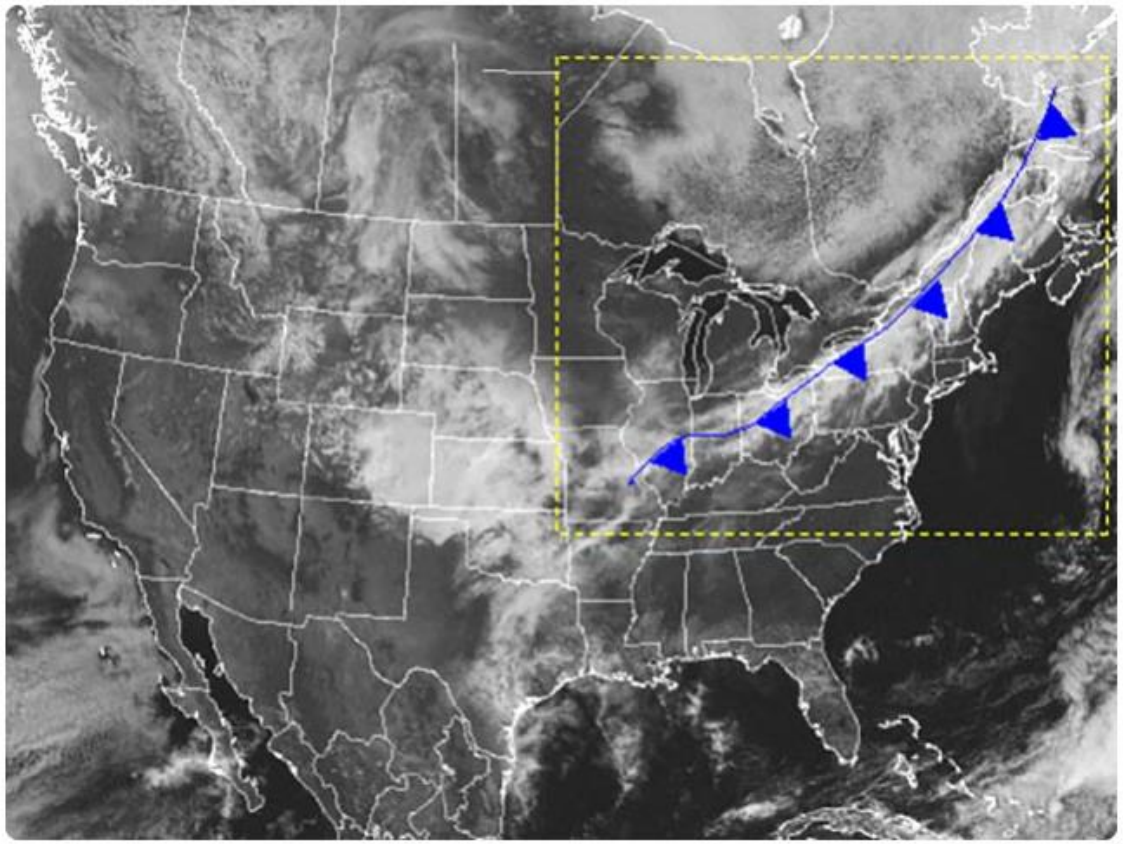
Frontal Effects Weather

Cold Fronts

A cold front forms when colder air undercuts warmer air. There are two types of cold fronts:

The *classic cold front* is characterized by extensive cumulus cloud development which often straddles the front.

A *shallow cold front* is characterized by widespread stratus clouds behind the front.

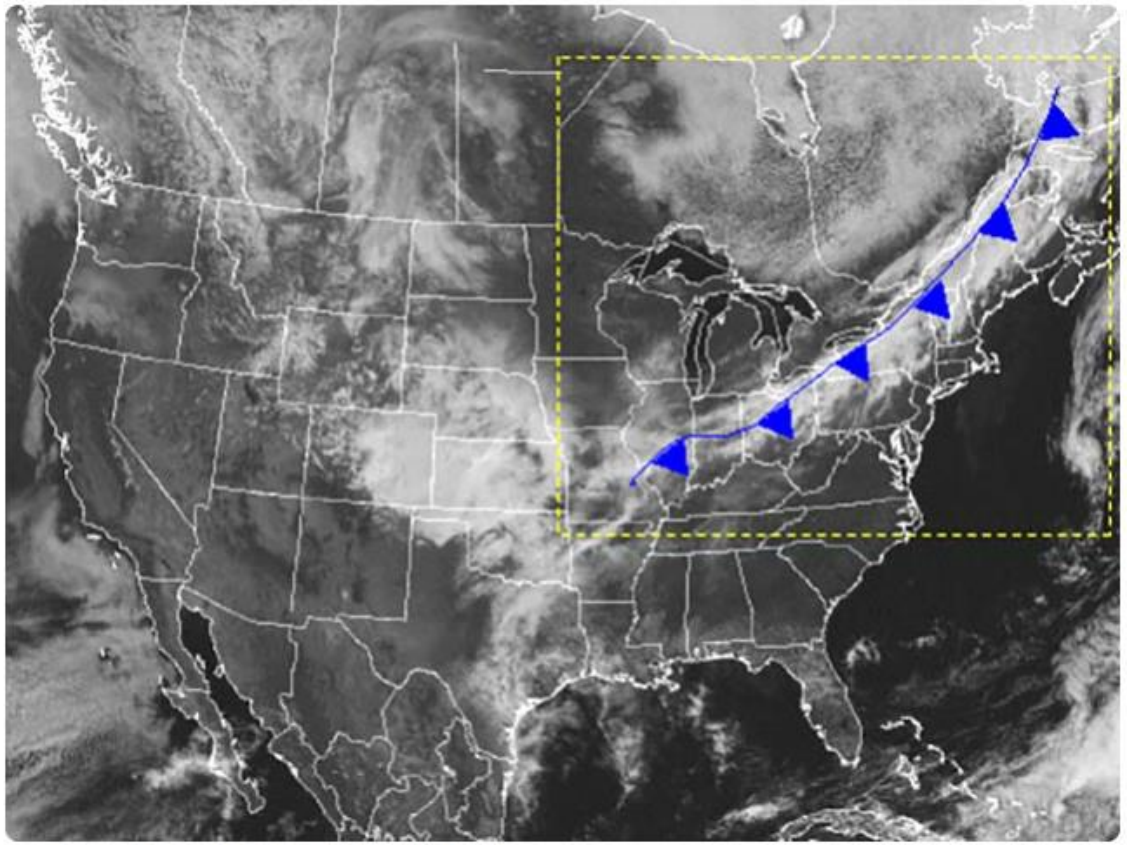


Satellite image of a classic cold front

Frontal Effects Weather

Classic Cold Fronts

Classic cold fronts are typically associated with the warm season. The intense lifting caused by the front usually limits the cloud development to narrow bands of clouds tens of miles wide near the surface location of the front. These convective clouds can develop into full blow thunderstorms with heavy precipitation, turbulence, hail, and high levels of supercooled liquid water.



Satellite image of a classic cold front

Frontal Effects Weather

Classic Cold Fronts

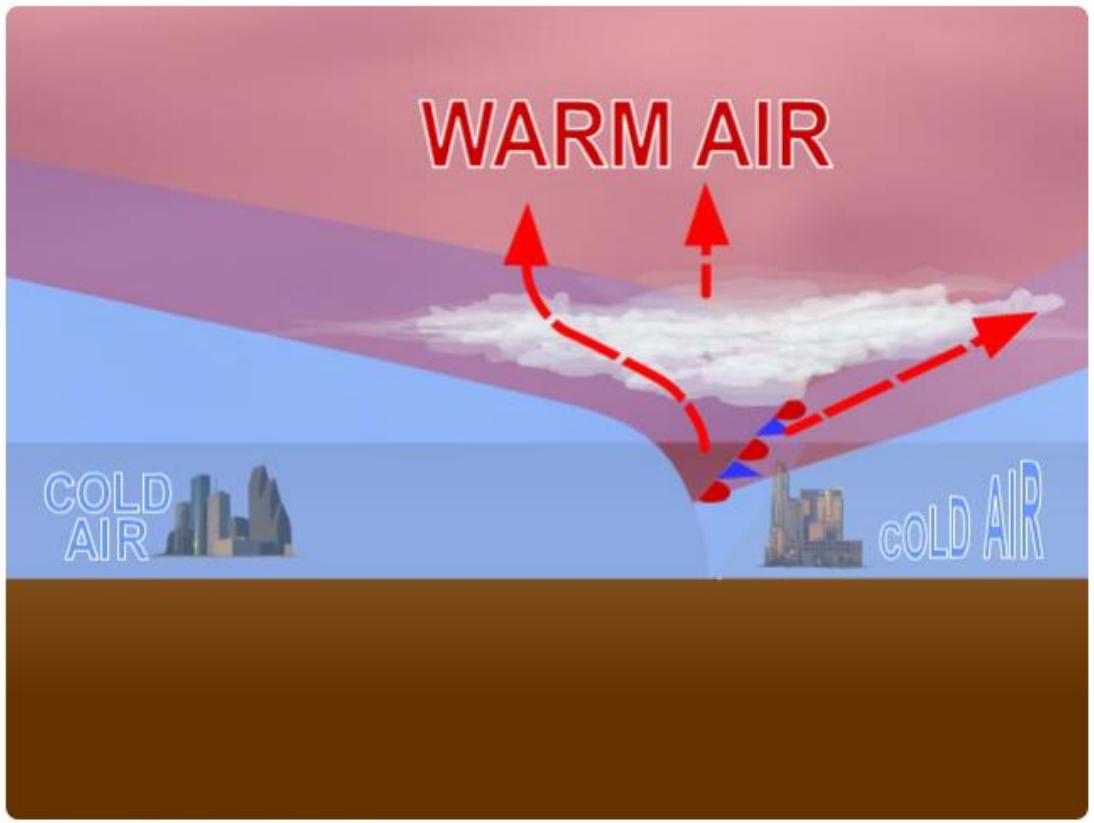
Pilot Action Recommendation

IF: Your planned route of flight lies along a classic cold front.

ACTION: Consider traversing the front perpendicular to its direction of movement and flying behind it. Use standard thunderstorm avoidance techniques to avoid classic cold front icing. Do not rely solely on weather radar. Cells that are not yet visible on weather radar can produce substantial icing.

CUES: Examine the Area Forecast and Low Altitude Prognosis Charts.

WHY: The intense lifting associated with the front can produce substantial icing. However, the icing is usually limited in horizontal extent.

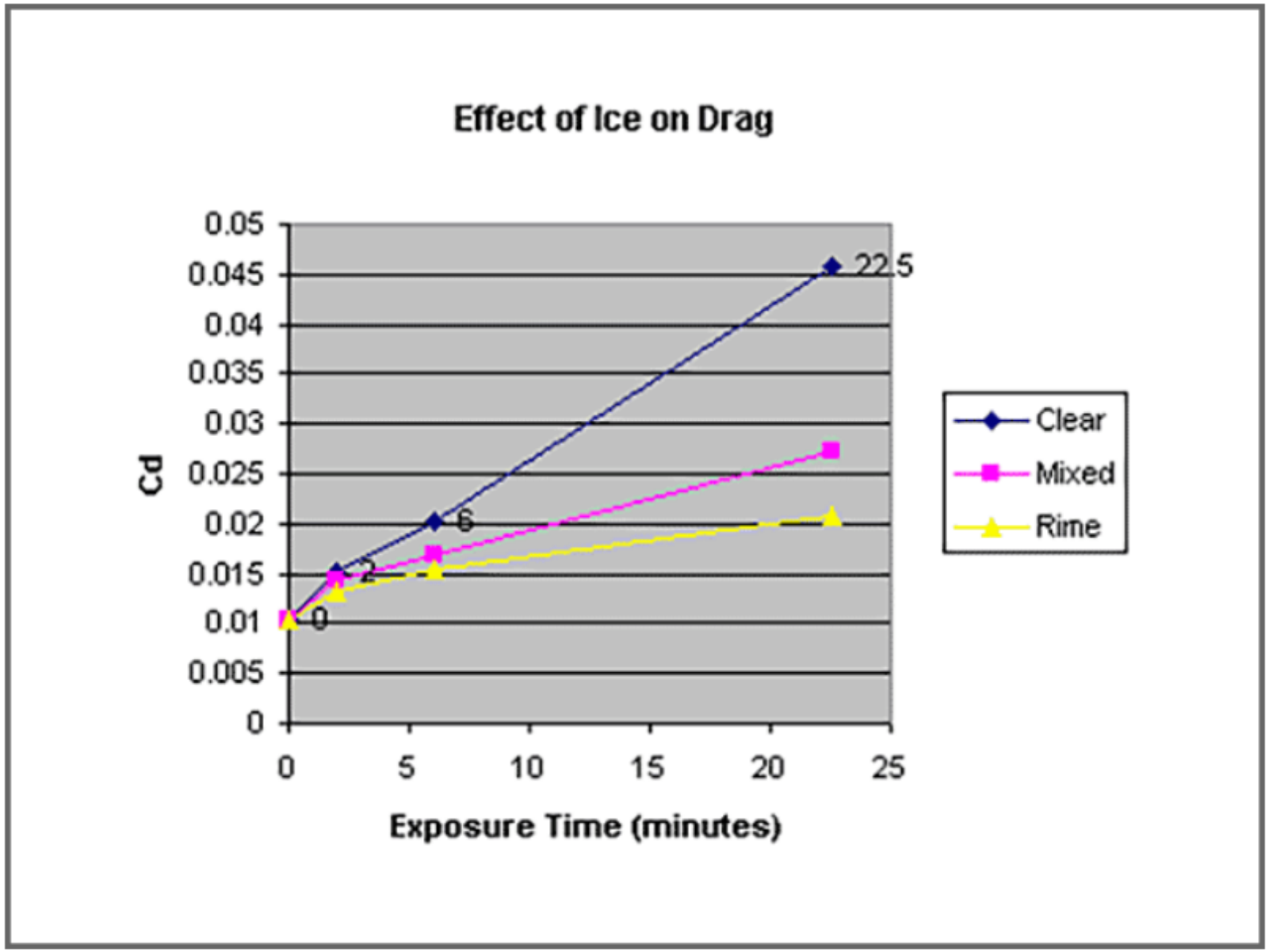


Occluded front formation

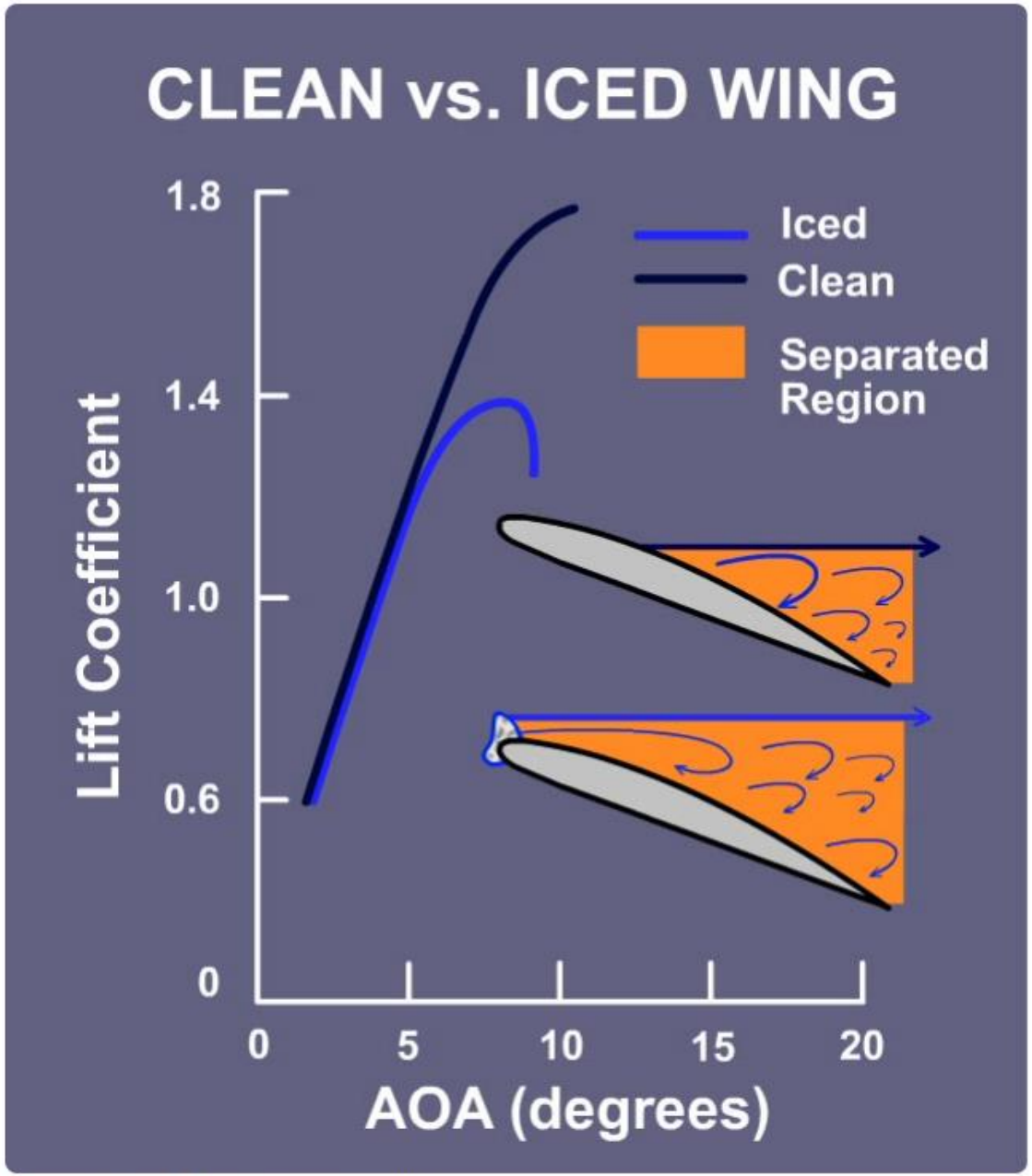
Frontal Effects Weather

Occluded Fronts

Occluded fronts occur when a warm air mass is trapped between two colder air masses and is forced to higher altitudes. Occluded fronts may combine the characteristics of both warm and cold fronts. The risk of having a severe icing encounter in freezing rain or freezing drizzle is higher in the vicinity of a warm or occluded front.



Accretion Conditions: IAS=130 kts, AOA=0.3 deg, LWC=0.54 g/m^3, MVD=20 microns
SAT= -5°C (Clear), -10°C (Mixed), -15°C (Rime)



Comparison of clean vs. iced wing

Handling Effects Aerodynamics of Icing

Wing Stalls

An ice-contaminated wing will stall at a lower angle of attack or higher airspeed than a clean wing. Minute amounts of ice (equivalent to medium grit sandpaper) covering the leading edges or upper surfaces of wings can increase the stall speed up to 15 knots.

Ice on the wing also can disrupt the airflow over the ailerons and cause the aircraft to behave in unusual ways. The aileron may deflect without pilot input and cause an uncommanded roll.

Take-off and climb

Departure - Think Flight Operations

Plan

Climbing takes time and ice accretion on the airfoil will degrade your climb performance. If you are climbing at 1000 feet per minute, a 3000 foot climb will take approximately 3 minutes. A considerable amount of ice can accrete on the unprotected surfaces in that amount of time. If you encounter ice after reaching a safe altitude, you may be able to descend safely back to ice free air. In this case, a descent will be your best option.

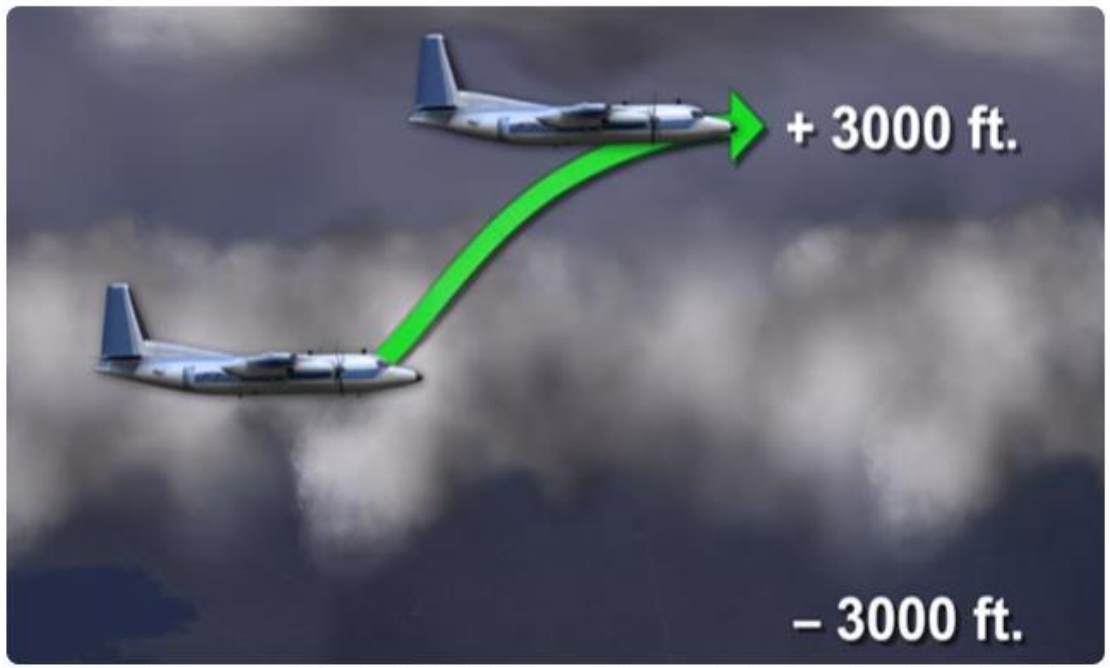
Cruise - Think Flight Operations

Plan

Cruise flight is the ideal time to obtain updated weather information.

Contact Flight Service to obtain current en route and destination weather.

If necessary, revise your icing plan and brief for anticipated icing encounters. Conditions frequently change; plans should too. Don't stick with an outdated plan. Take advantage of this relatively low workload period to lower the risks of other phases of flight.



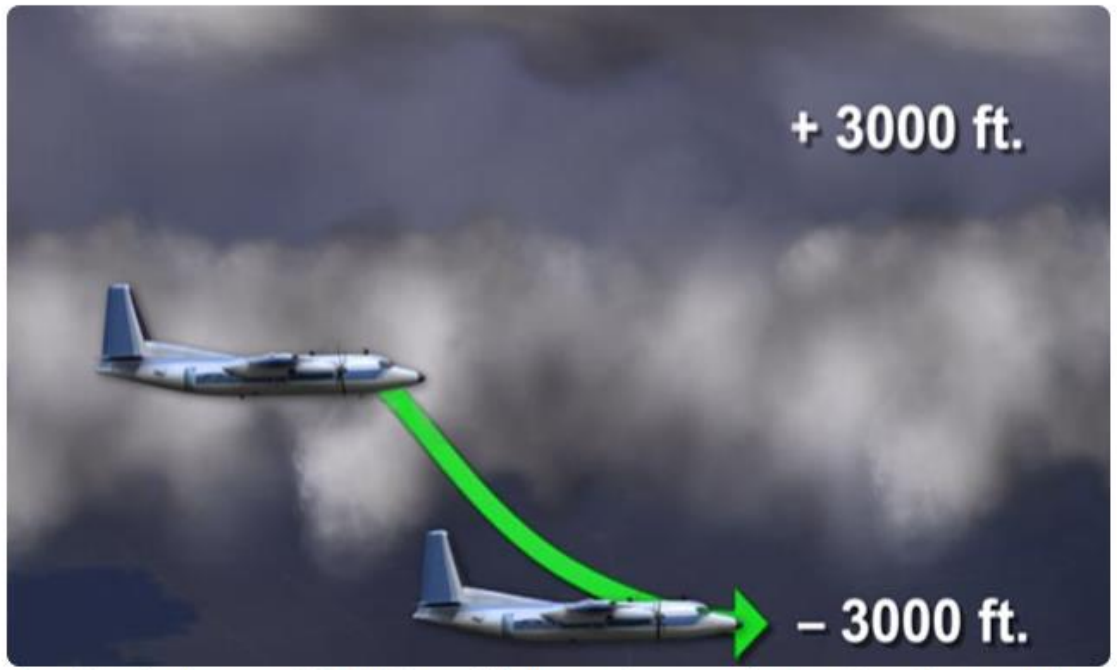
An altitude change of 3000 feet will almost always take the aircraft out of the icing environment in stratus.

Cruise - Act Flight Operations

Climb

If you know the location of the cloud tops and you are able to climb to clear air, climbing is probably your best option. The higher altitude will provide more room for recovery and the ride above the clouds will probably be smoother. Even if you do not know where the cloud tops are, you may still be able to climb out of the ice. In stratiform clouds, a change of altitude of 3000 feet will almost always take the aircraft out of the icing environment, even if the aircraft remains in the cloud.

However, a climb could prolong exposure to icing conditions and the worst icing can be in the cloud tops. When you are in cruise at higher altitudes, the climb performance of many small aircraft is substantially less than at sea level. You may be operating near the service ceiling of the aircraft. Furthermore, if the aircraft has been accreting ice, its climb performance will be degraded further. You may not have the power to climb out of the icing.



An altitude change of 3000 feet will almost always take the aircraft out of the icing environment in stratus.

Cruise - Act Flight Operations

Descend

If you are not sure that you are able to climb out of the icing quickly, descending may be your best option. If the freezing level is known and it is safely above the MEA, a descent to warmer air may be your best option. But remember, at lower altitudes there will be less room for recovery should a control anomaly occur and you may burn substantially more fuel.

Traffic and terrain limit options during approach

Arrival - Think Flight Operations

The risks may be substantially greater on descent than on climb-out. Ice that accreted during the flight may "suddenly" become noticeable when the power is reduced and the aircraft configuration is changed.

During descent, approach and landing, higher terrain or other obstacles may limit the altitude available for recovery from pitch or roll upsets. If icing is encountered, you may need to request a deviation from standard procedures; however, your options may be limited due to traffic and terrain.

Holding in icing can be very hazardous

Arrival - Act Flight Operations

Holding

Holding in icing can be a very hazardous maneuver. Flying a holding pattern keeps the airplane in a small area for a prolonged period. Although the lateral extent of an icing region may be quite limited, if an aircraft remains in the area for an extended period of time, it can pick up considerable amounts of ice. Furthermore, holding airspeeds may conflict with the manufacturer's minimum icing speeds.

Don't accept an extended hold in icing. If you hold in icing conditions, closely monitor the aircraft's performance and handling and keep the speed up. If substantial amounts of ice begin to accrete on the aircraft, request a different altitude and/or fix if you are not cleared for the approach. If serious icing is encountered, take immediate action to leave the hold.

Holding in icing can be very hazardous

Arrival - Act Flight Operations

Holding

Consult the AFM for any specific procedures for holding in icing. Unless otherwise specified in the AFM, hold with the flaps retracted.

⚠ Warning

Be careful of the autopilot "altitude hold" setting. If there is ice on the airframe, the autopilot may increase the angle of attack to correct for the tendency to descend. Because ice accretion increases the stall speed, this may lead to an unexpected wing stall.

Module Synopsis In the Airplane

During each phase of flight, you should:

Monitor
Monitor the environment and the handling and performance of your aircraft using all of the available resources – your eyes and instruments, your crew, ATC, and Flight Service. Disengage the autopilot periodically and feel how the aircraft flys.

Plan
Periodically evaluate your icing avoidance and exit plans. Develop new plans if conditions change.

Aviate
Fly cautiously. Avoid abrupt control inputs. Avoid rapid descents. Lower flaps gradually and cautiously. Consider flying at higher airspeed and power settings.

Navigate
Minimize your exposure to icing conditions. Change altitude in stratus icing. Maneuver around cumulus clouds.

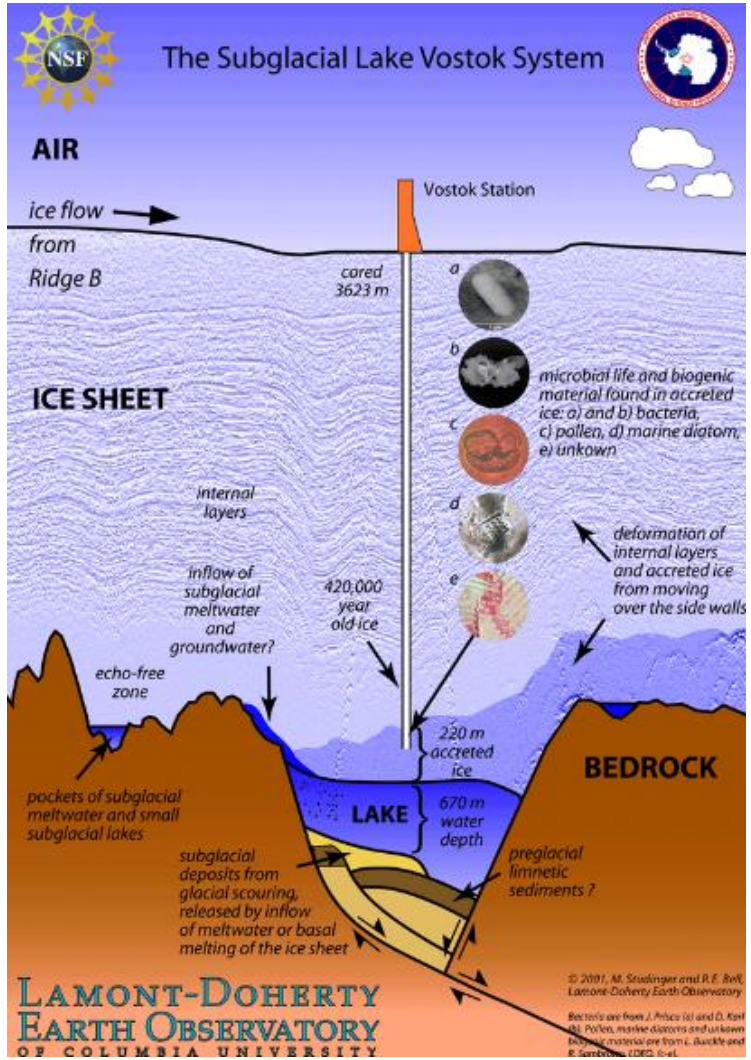
Communicate
If you have a serious icing encounter, request immediate changes in course or altitude. Describe your situation to ATC. Don't accept an instruction if it would be unsafe to execute it. Declare an emergency if necessary. When able, make icing PIREPs to help other pilots.

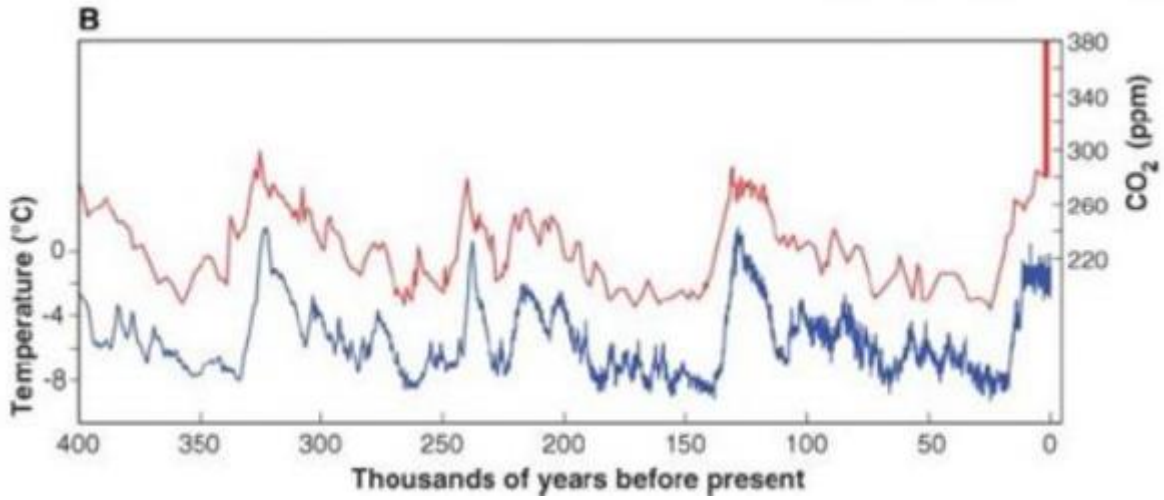
If you plan appropriately, monitor the situation continuously, and act decisively when necessary, you can effectively manage the risks of flying in icing conditions.

Climatologie

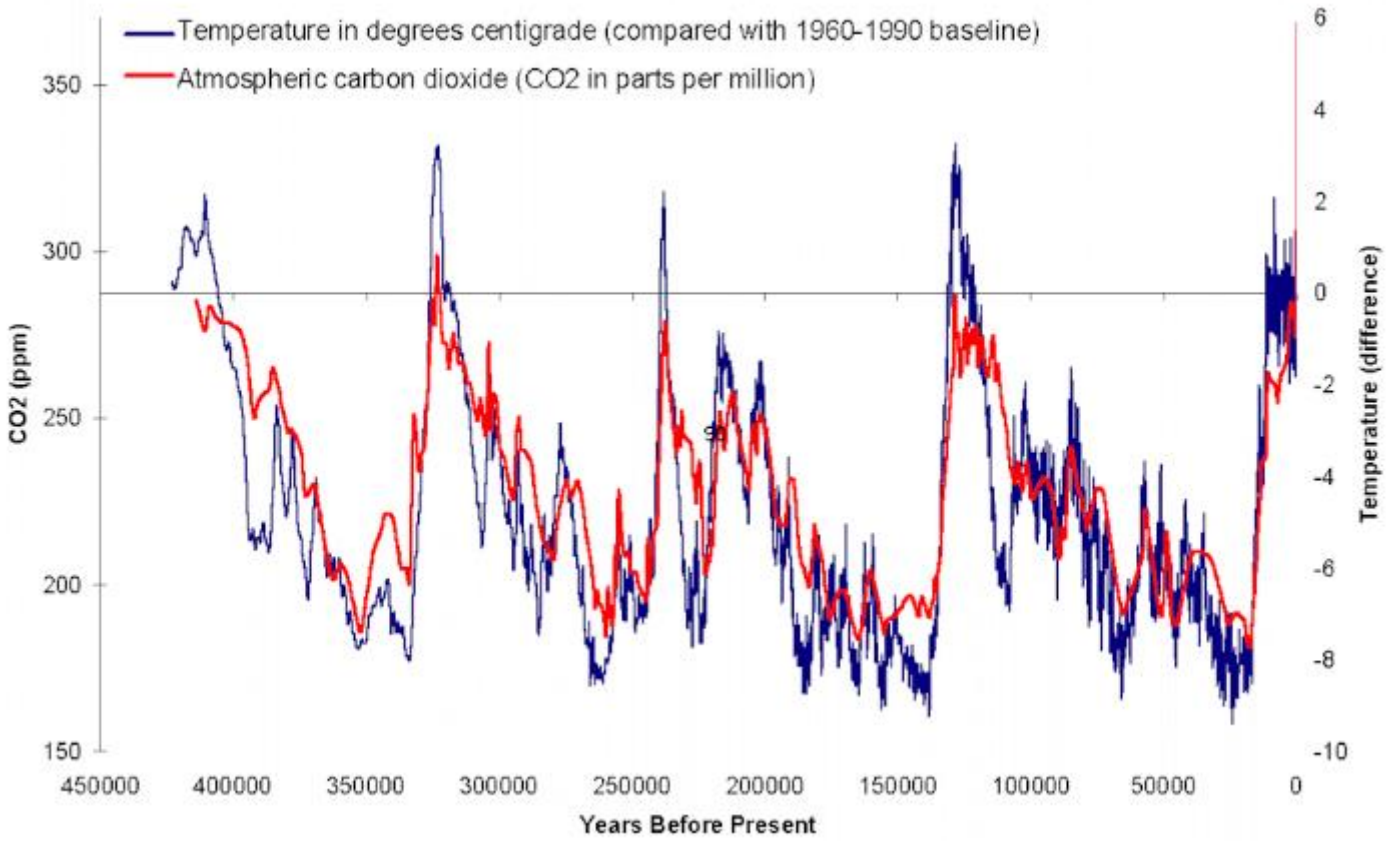
Facteurs influençant (long terme)
Théories (court terme)
Nuages « spéciaux » et géo-ingénierie

La carotte de Vostok (Antarctique)
Démonstration de la relation T° vs [CO2]





Al Gore et ses théories sur base des courbes T°/CO2 découvertes sur la carotte de Vostok:
Corrélation T° - CO2 énorme! ➔ Donc, les [CO2] influencent la T° (! ?)
OUI MAIS …

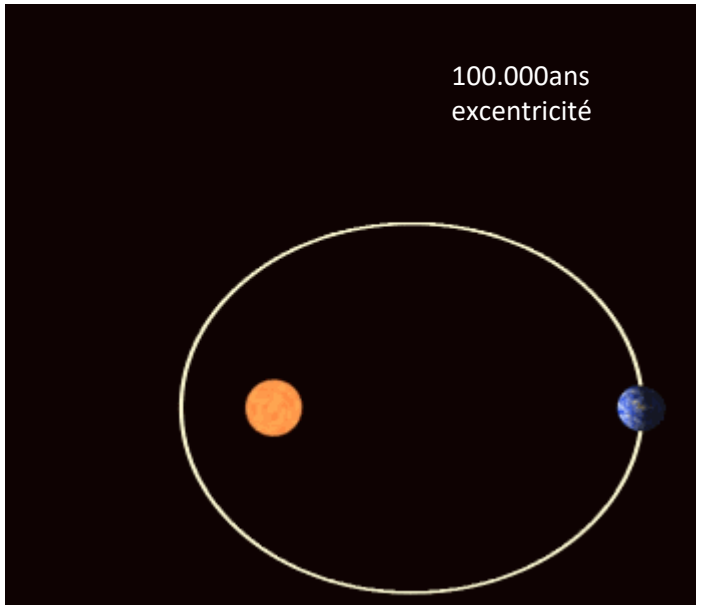


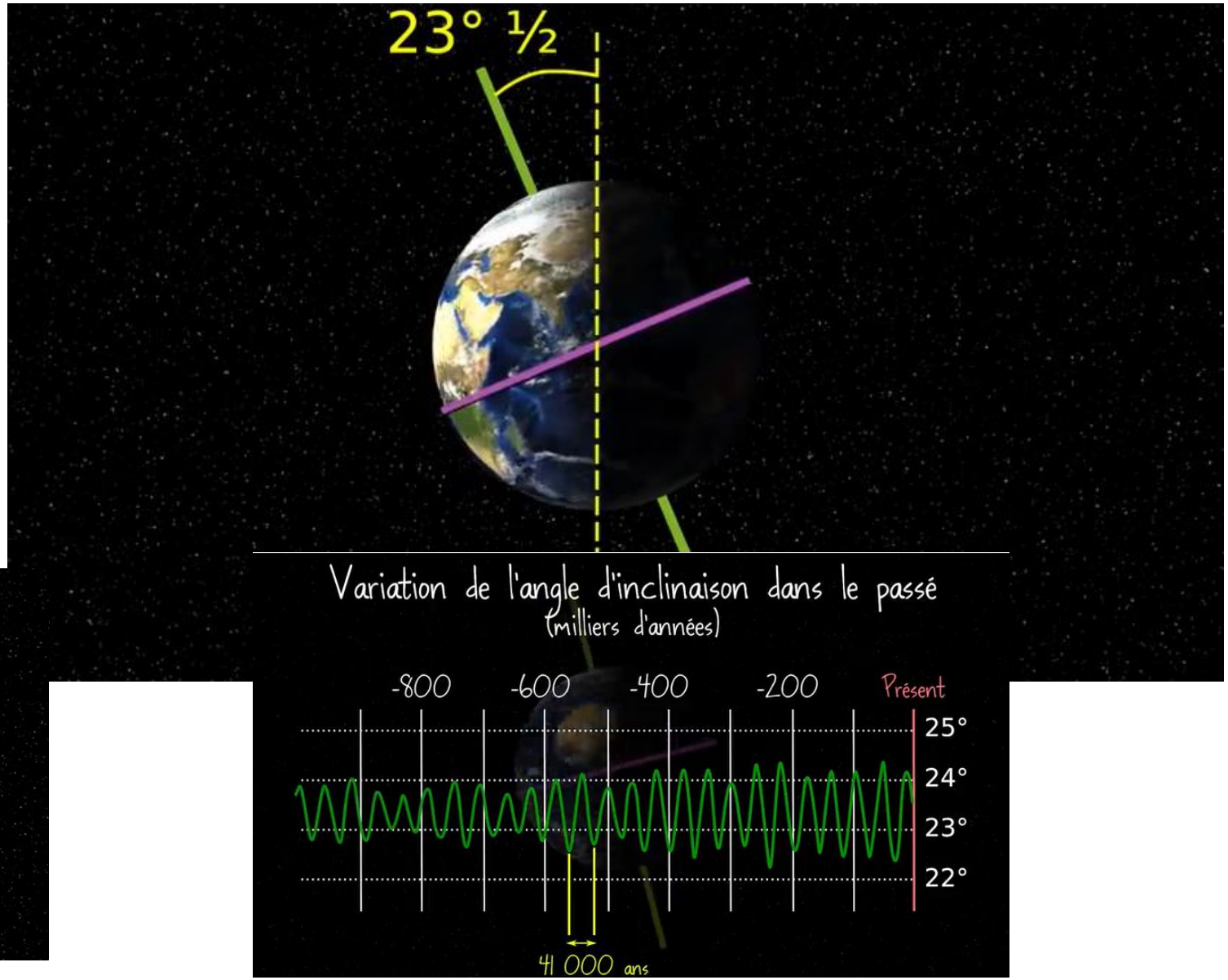
* Indermühle *et al.* (Geophysical Research Letters, vol. 27, p. 735, 2000)
* Fischer *et al.* (**Science**, vol 283, p. 1712, 1999)
* Siegenthaler *et al.* (**Science**, vol. 310, p. 1313, 2005)
* Monnin *et al.* (**Science** vol 291, 112, 2001)
* Lowell Stott *et al* (**Science**, Published online 27 September 2007 [DOI: 10.1126/science.1143791])
* Caillon *et al.* (**Science** 14 Mars 2003 299: 1728-1731 [DOI: 10.1126/science.1078758] (in Reports)
* Tierney *et al,* (**Science** 10 octobre 2008, vol 322, 252-255) Sédiments du Lac Tanganyika : retard CO2/ réchauffement de 3000 ans

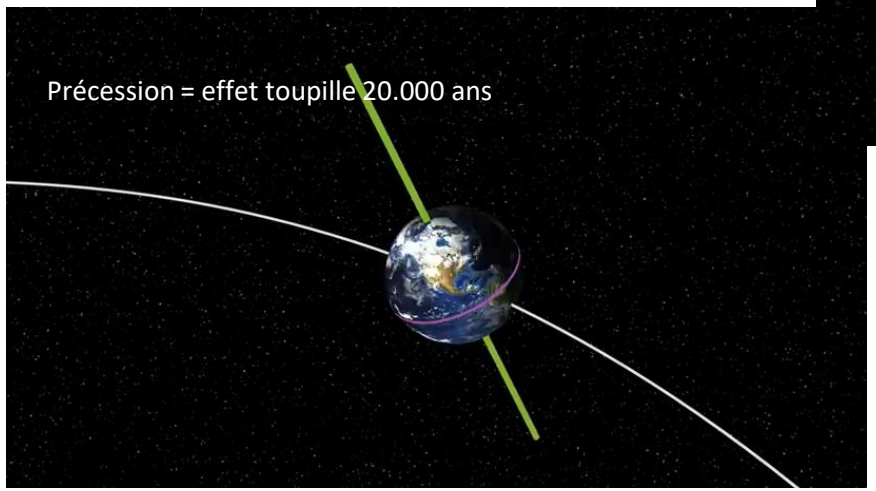
Depuis 450.000 ans : décalage de 800 ans entre les deux courbes !!!

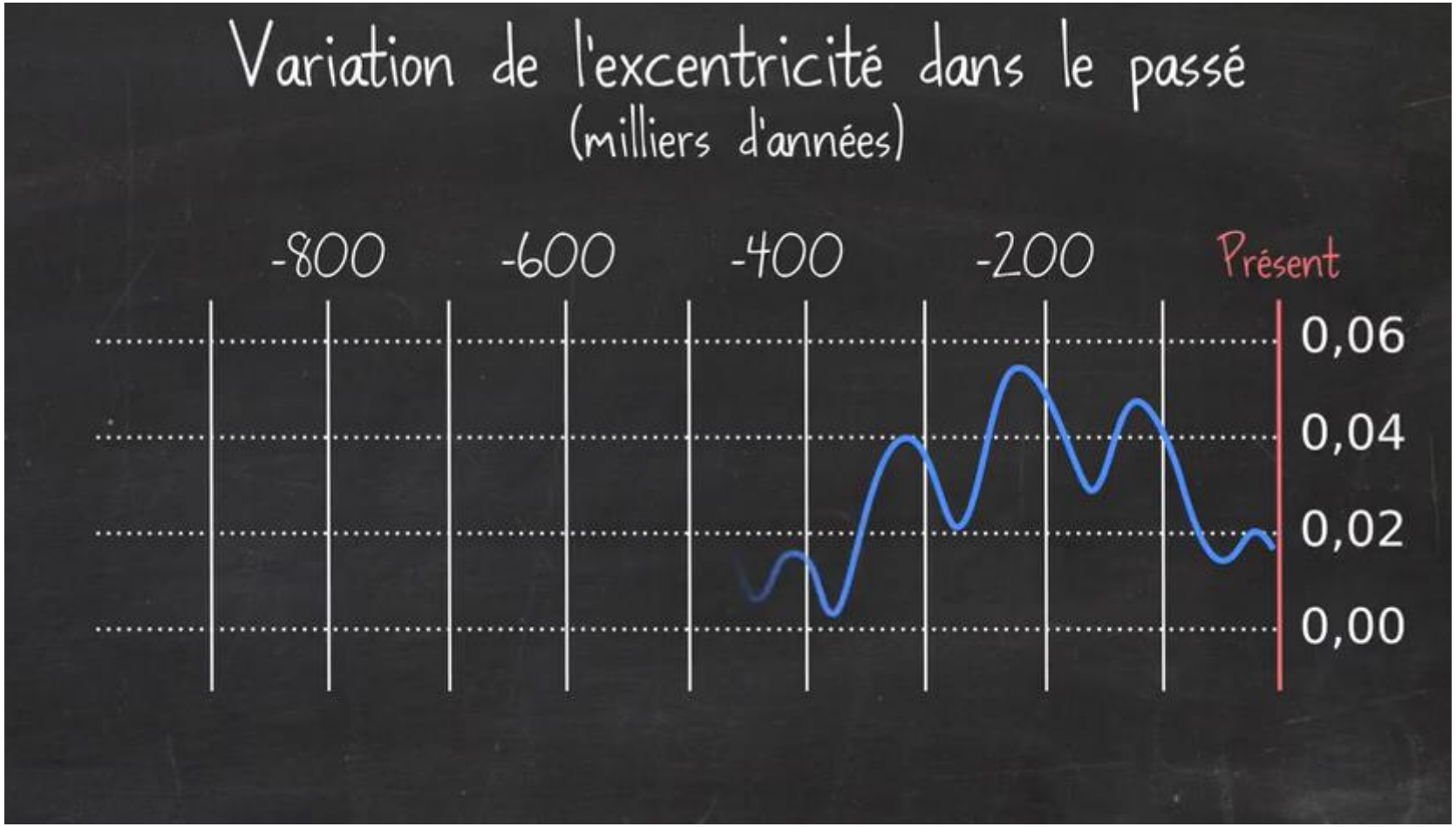
En d'autres termes, le CO2 suit l'évolution de la T° et non l'inverse . Consensus mondial là-dessus (sauf pour le GIEC)

LES CYCLES DE MILANKOVITCH : CE SONT EUX QUI DÉFINISSENT L'ÉVOLUTION DU CLIMAT

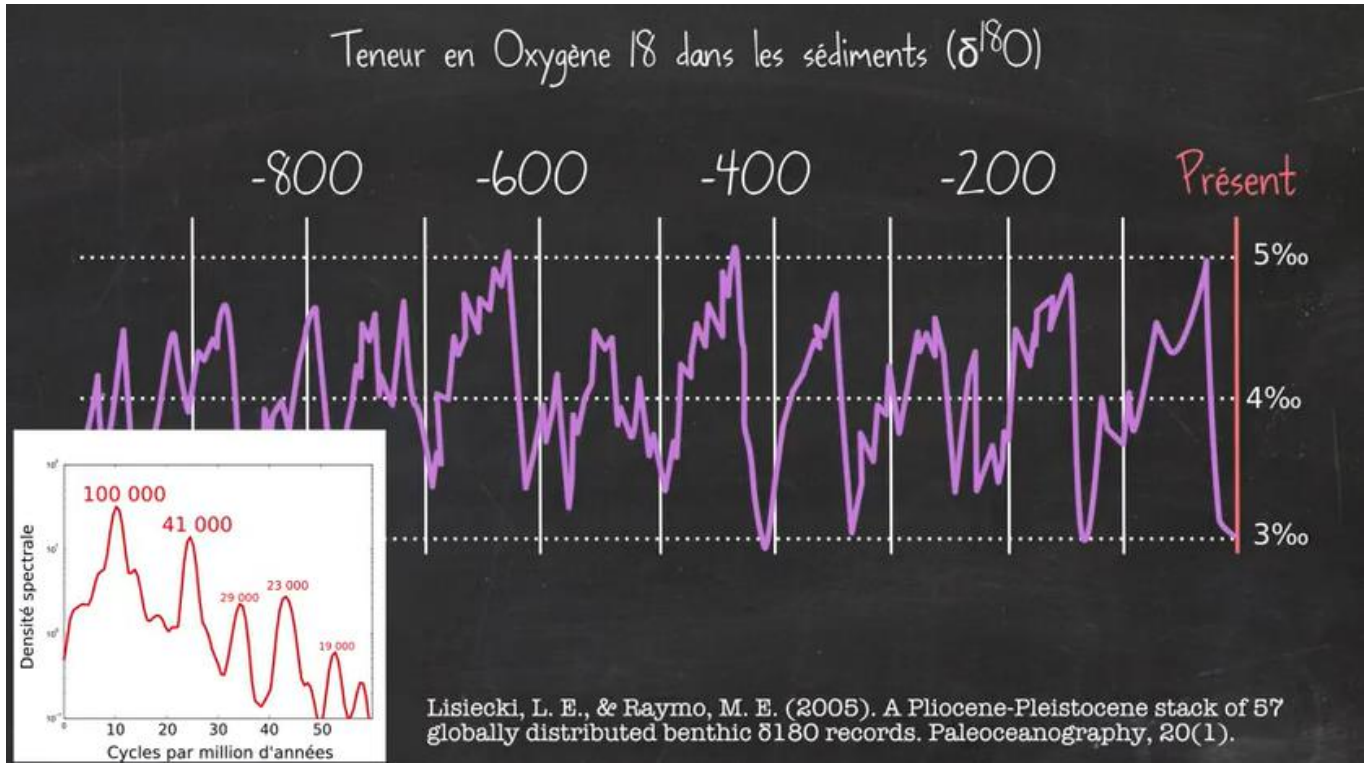








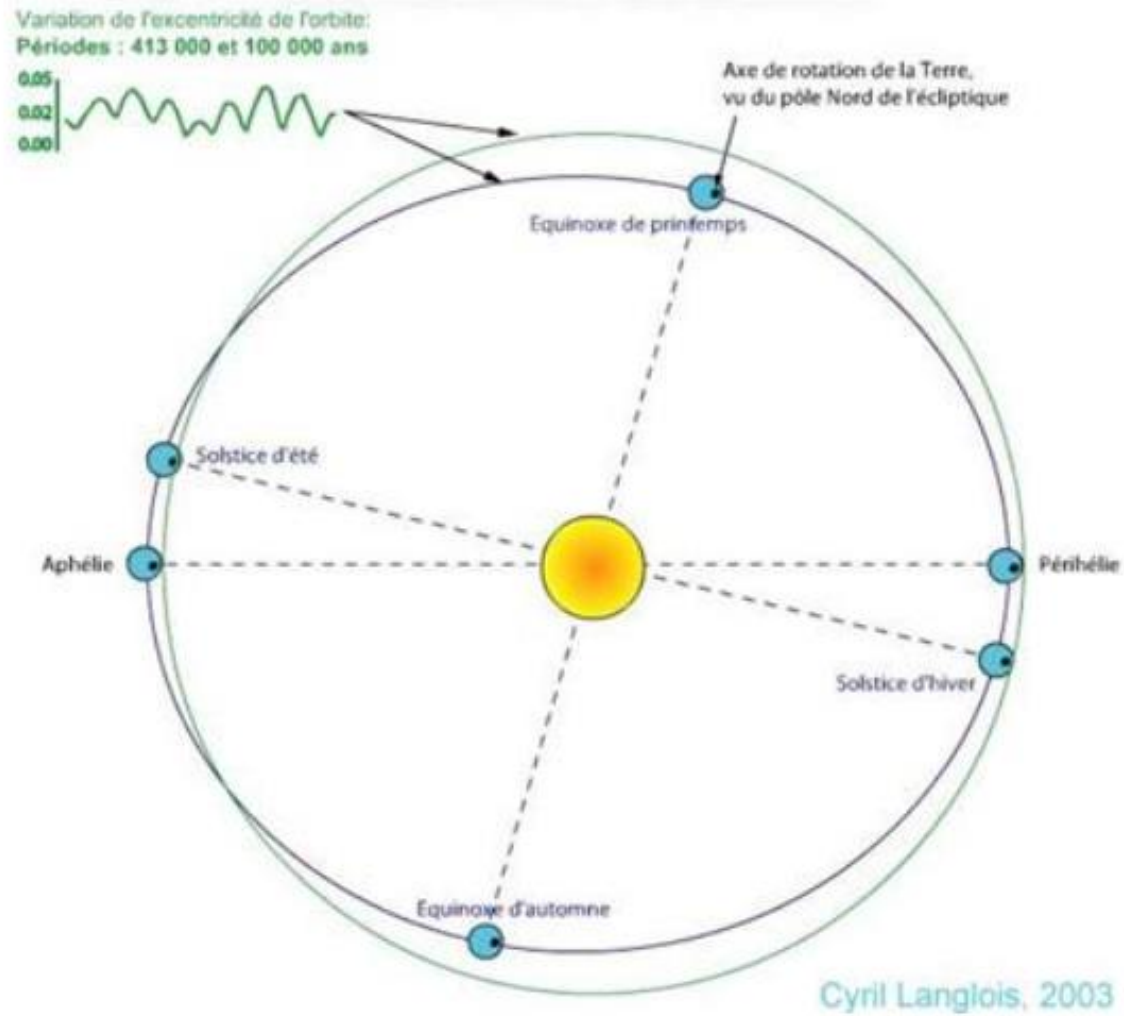
Cycle d’excentricité de la terre autour du soleil ~~ 100.000 ans (de 0 à 0.06 sur une échelle de 0 à 1



Les 3 cycles de Milankovitch qui perturbent les saisons et donc, les T°:
1 – Variation de l'excentricité (100.000 ans)
2 – Angle d'inclinaison de la terre (41.000 ans) par rapport au plan éclyptique
3 – La précession (20.000 ans) effet toupille

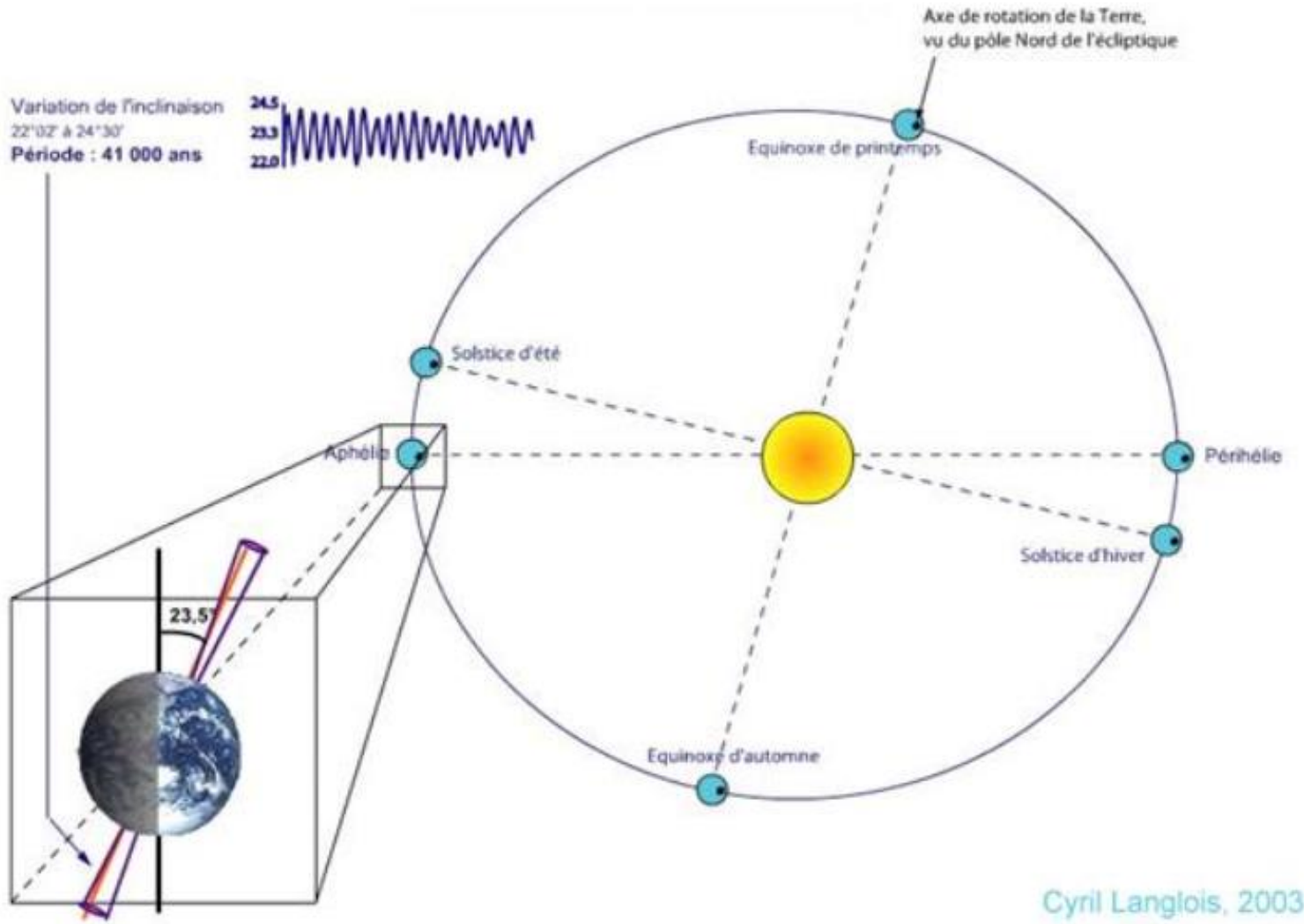
Ces 3 cycles ont une influence sur l'intensité des saisons, et donc, si les étés ne sont pas très chauds vs les hivers, cela favorise les glaciations. Cela même si au final, les radiations sont globalement les mêmes, mais réparties autrement à la surface de la terre

1- L’excentricité de l’orbite terrestre: elle passe d’un stade circulaire à un autre en passant par un maximum d’allongement de l’ellipse selon 2 périodes 100.000 et 413.000 ans. L’excentricité Max est de 0.06 et les distances terre-soleil min et max sont respectivement 129.000.000 et 187.000.000 km.



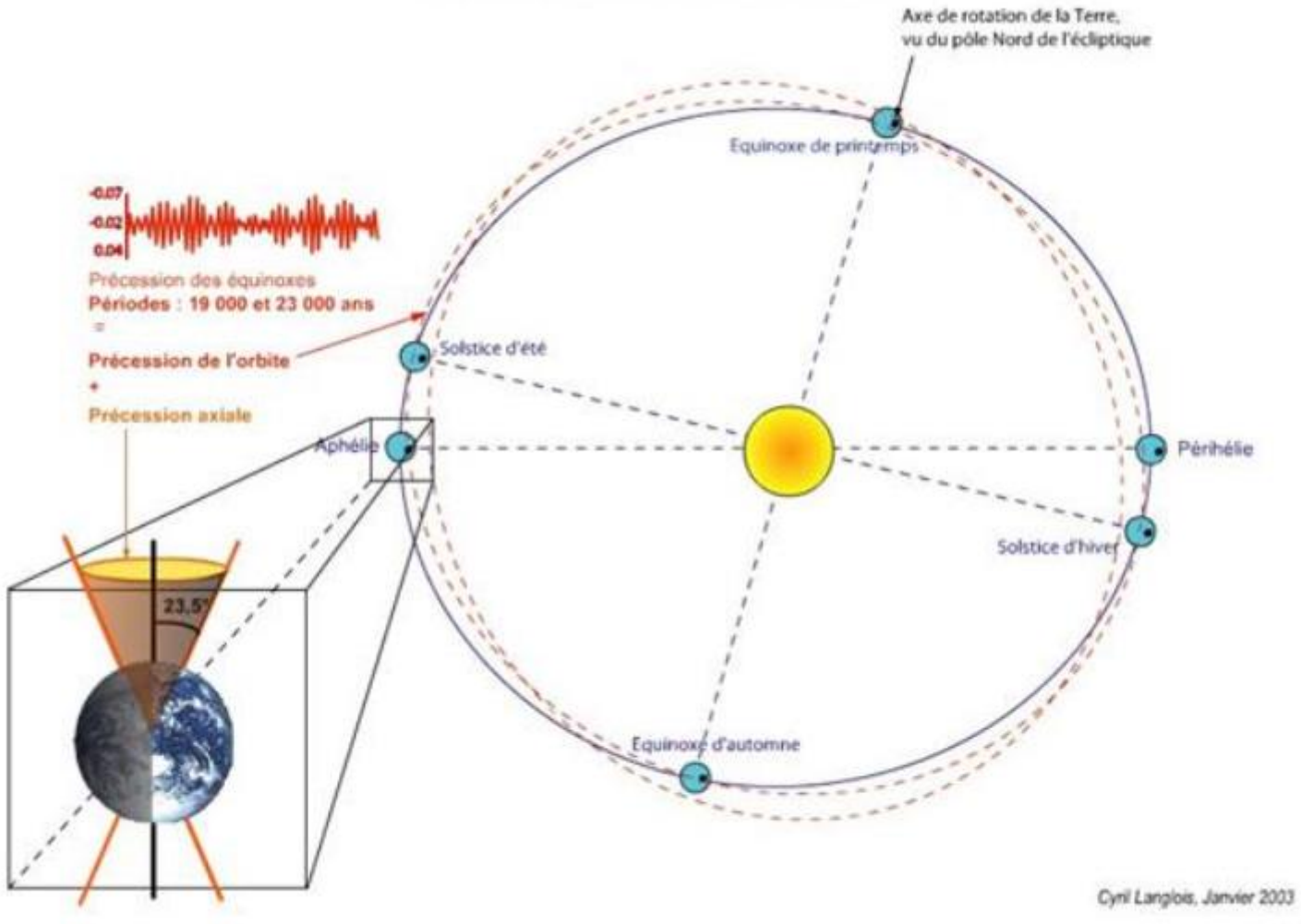
variation de l’excentricité de la Terre (source : planet-terre.ens-lyon.fr)

2- Il y a ensuite les variations de l'inclinaison de l'axe de rotation terrestre par rapport à la normale au plan de son orbite, celle-ci oscille entre 21.8° et 24.4° et ce phénomène a une période d'environ 41.000 ans



variation de l'inclinaison de la Terre (source : planet-terre.ens-lyon.fr)

3- Enfin, il faut prendre en compte la précession de l'axe de l'axe de rotation de la terre qui a une influence sur la date d'apparition des équinoxes et donc les longueurs des saisons. En effet, l'axe de rotation de la terre est en rotation lente autour d'un axe perpendiculaire au plan de l'écliptique et cette rotation se fait sur une période d'environ 26.000 ans.



Précession des équinoxes (source : planet-terre.ens-lyon.fr)

Très bien tout ça, mais le long terme peut-il expliquer le court terme ?

Quelle est la situation actuelle ? Rapports du GIEC
Tout le monde est-il d'accord ?
Différents modèles d'interprétation …

Et finalement, qu'est ce que ça change pour l'aviation?

Pour le GIEC, c’est clair, on court à la catastrophe si on ne limite pas rapidement l’augmentation du taux de CO2

2018 - RAPPORT SPÉCIAL DE 1,5 °C

Share

RAPPORT SPÉCIAL DU GIEC SUR LES CONSÉQUENCES D'UN RÉCHAUFFEMENT PLANÉTAIRE DE 1,5 °C

Lundi 8 octobre, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) a publié son rapport spécial sur le réchauffement de 1,5 °C.

Mais la communauté scientifique internationale est plus nuancée …

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

GLOBAL WARMING OF 1.5 °C

an IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty

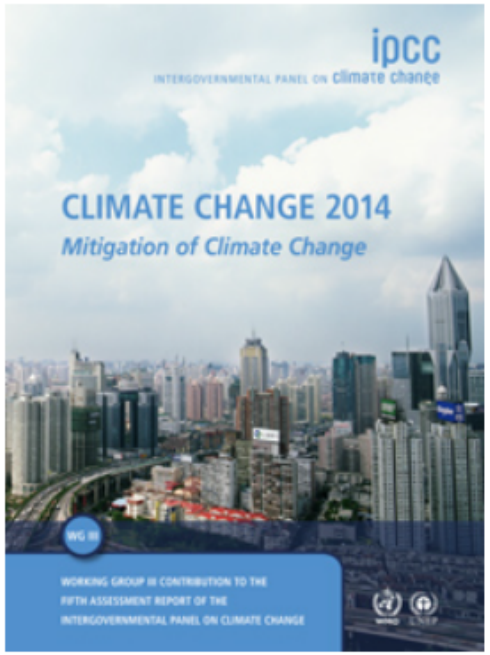
The National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) says average surface temperatures on Earth rose 1.71 degrees Fahrenheit (0.95 degrees Celsius) between 1880 and 2016, and that change is accelerating in recent years. In 2017, 159 nations ratified the Paris Agreement to try to halt the warming at 2.7 degrees F (1.5 degrees C) above Earth's average temperature before the Industrial Age. Given industry's and transportation's reliance on fossil fuels, many studies say that agreement will be difficult to keep to.

Qui dit vrai ?

50% de différence dans les paramètres d'entrées perturbent sérieusement les résultats des prédictions des modèles déterministes du GIEC, mais ça, c'est soigneusement occulté par les politiques!
Tiens donc, c'est moins vendeur pour revendiquer les éco-taxes de transition écologique et tutti quanti!

NOUVEAU RAPPORT DU GIEC SUR L'ATTENUATION DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES: APPEL À L'ACTION URGENTE POUR RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Share



Le GIEC, groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, a publié le 12 avril 2014 la troisième et dernière partie de son 5ème rapport d'évaluation :
« Changements climatiques 2014: Atténuation des changements climatiques ».

Ce dernier volet souligne l'accélération récente de la croissance des émissions mondiales de gaz à effet de serre, en lien avec les changements de l'économie mondiale, et présente les options technologiques et comportementales ainsi que les trajectoires d'émissions compatibles avec différents niveaux de stabilisation du système climatique.

Le maintien du réchauffement mondial sous la barre de 2°C reste possible, mais nécessite des actions drastiques et urgentes, au niveau mondial. Tout retard dans l'action entraîne des coûts supplémentaires et réduit les chances d' atteindre l'objectif de 2°C.

Les principales conclusions de ce rapport sont reprises dans un « Résumé à l'intention des décideurs ».

Voici brièvement quelques éléments-clés :

- La croissance des émissions de GES s'est accélérée la dernière décennie, et ce malgré la crise économique
- Le CO_2 associé à la consommation énergétique est de loin le principal contributeur aux émissions mondiales
- La limitation du réchauffement à 2°C maximum par rapport à l'ère préindustrielle reste possible mais implique une réduction forte et rapide des émissions au niveau mondial notamment par des changements à grande échelle dans les systèmes énergétiques
- Pour une telle transition, les options technologiques existent
- Les engagements actuels de réduction des différents pays sont largement en-deçà des niveaux requis pour maintenir le réchauffement sous les 2°C ;

Oui, mais voilà!
Grosse dualité entre les **modèles déterministes** utilisés par de GIEC et les **modèles empiriques et expérimentaux** des scientifiques !

Qu'est ce donc?

Modèles déterministes: Le GIEC s'appuie essentiellement sur des modèles mathématiques (déterministes) dont les paramètres pondérés donne un avantage déterminant à l'action de l'homme et donc, aux gaz à effet de serre. Le C02 étant leur cheval de bataille qui provoquerait des rétroaction positives. On change la pondération sur le CO2 est les conclusions changent en même temps.
En d'autres termes, l'action de l'homme sur le climat devient un dogme et toute pensée différente devient conspirationniste! ET là ça me gène car on entre dans la pensée unique, antithèse de la pensée scientifique !

Bref, les états veulent passer en force pour faire avaler la pilule des taxes sur la conversion écologique!
A noter que les scientifiques du GIEC sont beaucoup plus modérés que les politiques à ce sujet;

Modèles empiriques expérimentaux: Ceux-ci se basent sur les résultats d'expériences sur l'analyse du passé à ce jour et tentent d'extrapoler en fonction des facteurs physiques de variation du climat (comme les cycles de Malankovitch.

La différence entre les deux extrapolations est édifiante! **Qui a raison?**

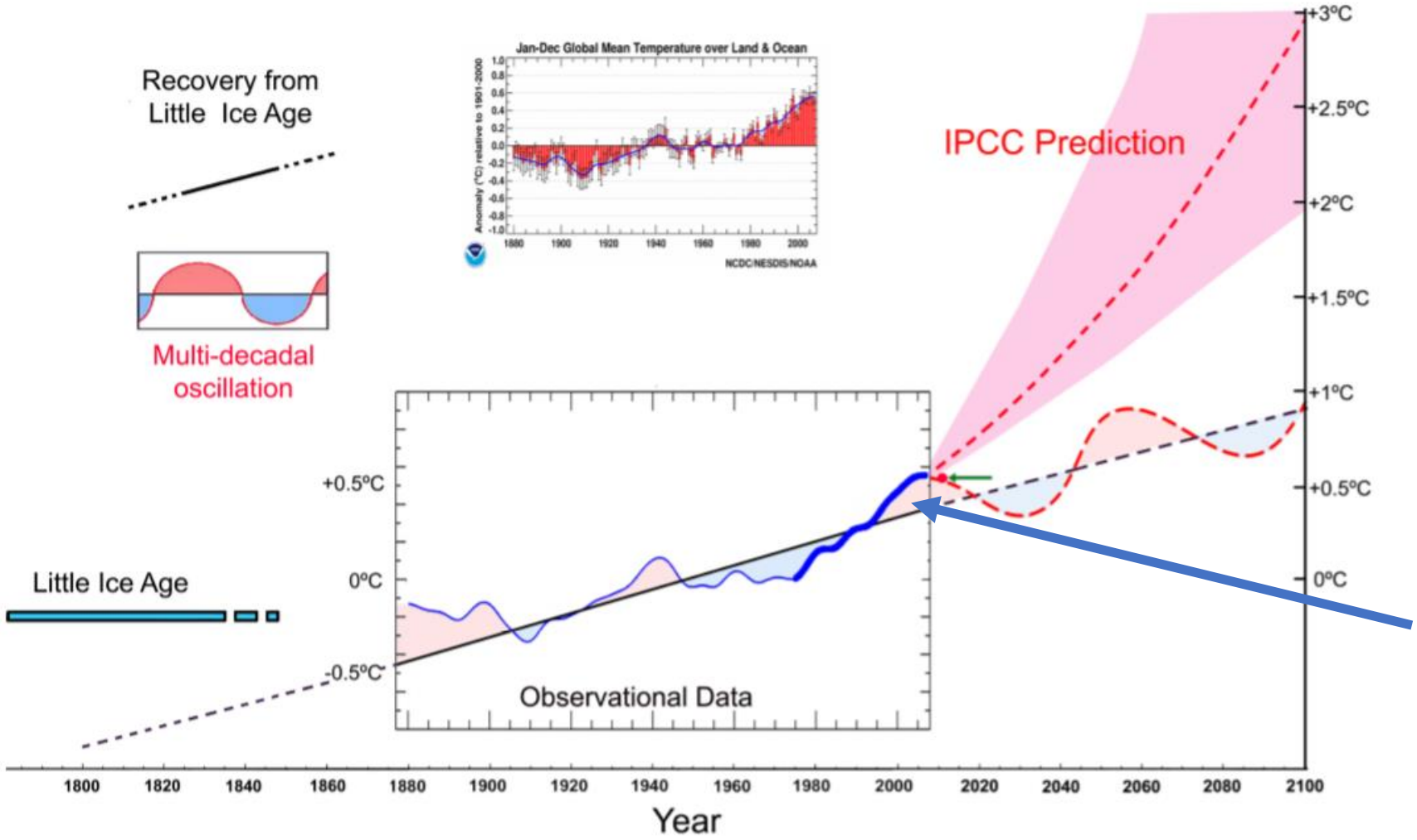


Figure 9. The figure shows that the linear trend between 1880 and 2000 is a continuation of recovery from the LIA, together with the superposed multi-decadal oscillation. It shows also the predicted temperature rise by the IPCC after 2000. It is assumed that the recovery from the LIA would continue to 2100, together with the superposed multi-decadal oscillation. This view could explain the halting of the warming after 2000. The observed temperature in 2008 is shown by a red dot with a green arrow. It has been suggested by the IPCC [60] that the thick blue line portion was caused mostly by the greenhouse effect, so their future prediction is a sort of extension of the blue line.

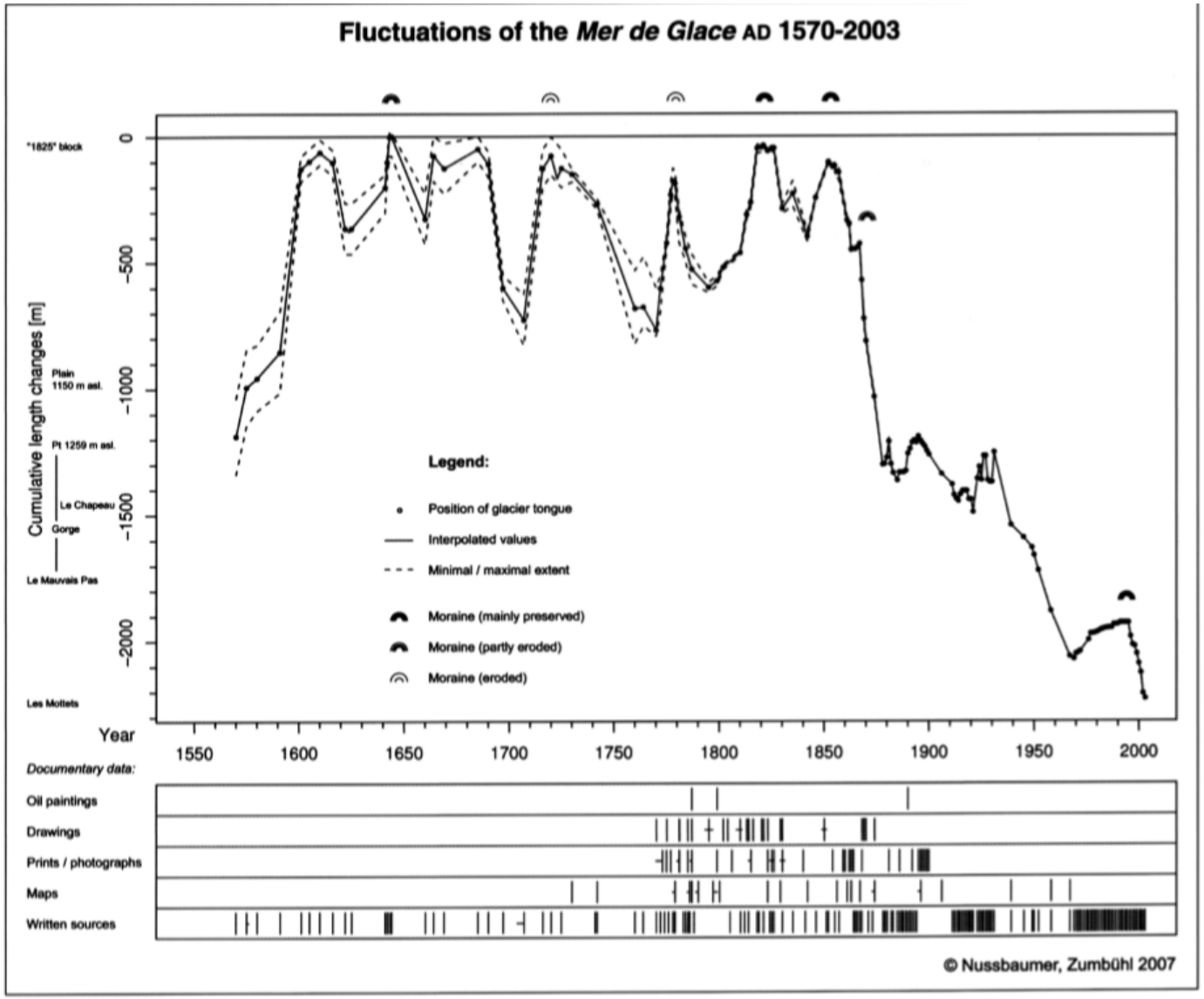
Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC = GIEC)

Greenhouse effect (?)

Très léger comme argument pour faire trembler la planète !

Copyright © 2010 SciRes.

OPEN ACCESS



(f)

Figure 3. (a) Retreat of glaciers in Glacier Bay, Alaska (Molina [31]; (b) Retreat of the Franz Josef Glacier in New Zealand; the coloring is added by the present author for emphasis (Grove [2]); (c) The Gangotri Glacier in the Himalayas (Kargel [37]). It shows clearly that the retreat began even before 1800; (d) Radiocarbon dates related to glacial advances in the Juneau glaciers (Grove [34]); (e) The location of the terminus of the Mer de Glace glacier after 1644 (von Michael Kuhn [35]); (f) Details of the changes of the Mer de Glace glacier after 1550 (von Michael Kuhn [35]).

Copyright © 2010 SciRes.

OPEN ACCESS

50% du glacier a disparu au 19ème siècle! Là, ce ne peut être l'œuvre de l'homme.

Le piège en matière de communication est de toujours dire qu'on a vu une augmentation de T° **depuis le début de l'ère industrielle**, comme si c'était elle la cause unique. C'est moins vendeur de dire depuis 1850. Or c'est là, pour reprendre l'exemple de la mer de glace, que le glacier a perdu plus de 50% de son volume!
Manipulation politique? OUI! 3 fois OUI!
Mais ça ne retire rien aux dangers en tous genres provoqués par l'homme !

Cousteau disait déjà dans les années '70 que ce n'était pas le CO2 le véritable fléau, **mais bien la pollution** qui allait empêcher le « recyclage » du CO2 (forêts, océans …)

Vol.2, No.11, 1211-1224 (2010)
http://dx.doi.org/10.4236/ns.2010.211149

Natural Science

On the recovery from the Little Ice Age

Syun-Ichi Akasofu

International Arctic Research Center, University of Alaska Fairbanks, Fairbanks, USA; sakasofu@iarc.uaf.edu

Received 28 July 2010; revised 30 August 2010; accepted 3 September 2010.

Conclusion:

6) The view presented in this paper predicts the temperature increase in 2100 to be 0.5°C ± 0.2°C, rather than 4° C ± 2.0°C predicted by the IPCC.

Une lecture très intéressante écrite par des gens qui ne sont pas des conspirationnistes , malheureusement déjà un peu vieille.

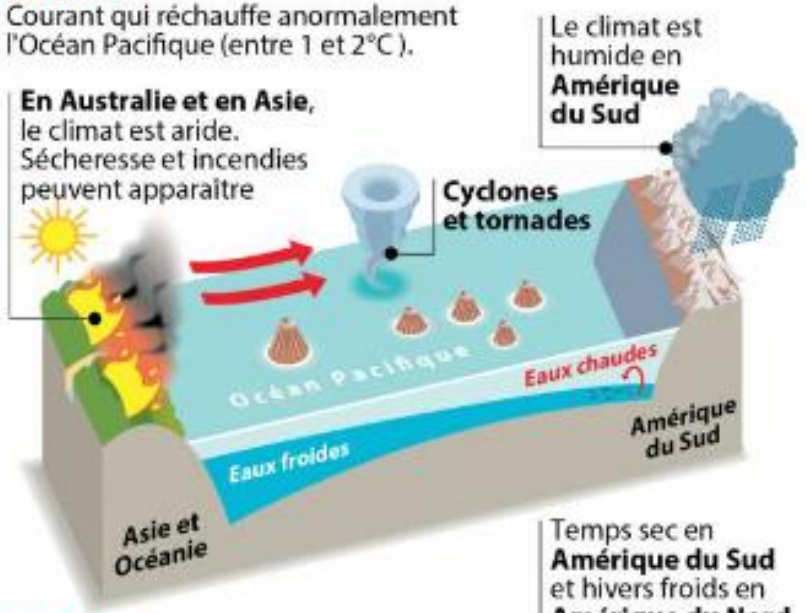
Effets de El Nino et La Nina sur le climat mondial

El Niño et La Niña

Ces deux phénomènes météorologiques sont imprévisibles. Ils surviennent tous les 3 à 9 ans dans l'Océan Pacifique détraquant ainsi le climat.

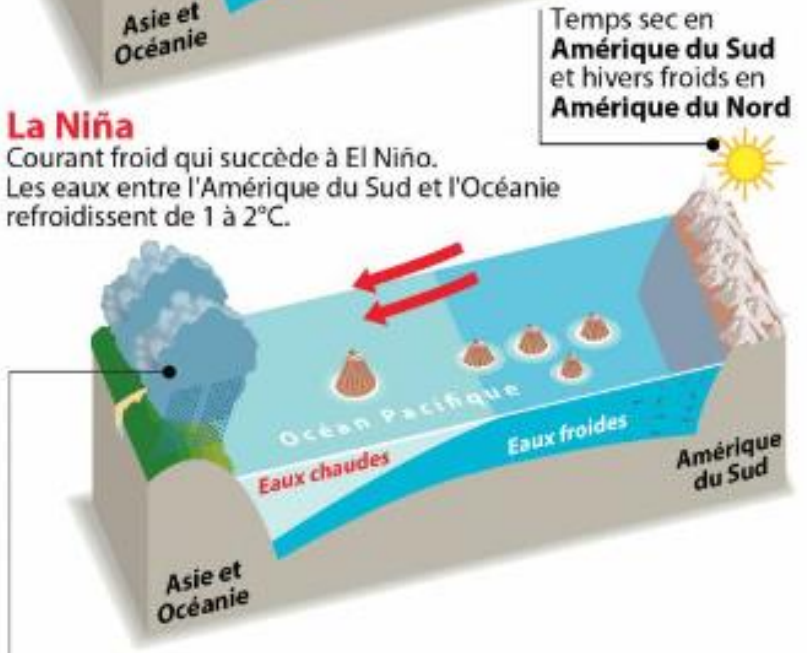
El Niño

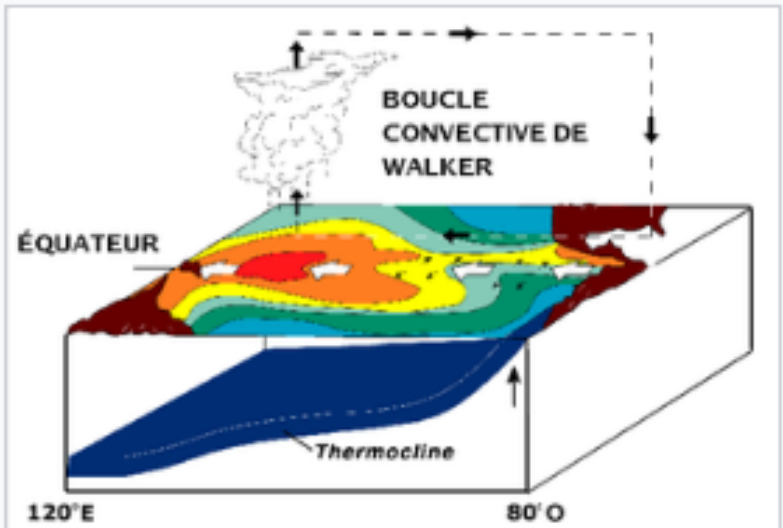
Courant qui réchauffe anormalement l'Océan Pacifique (entre 1 et 2°C).



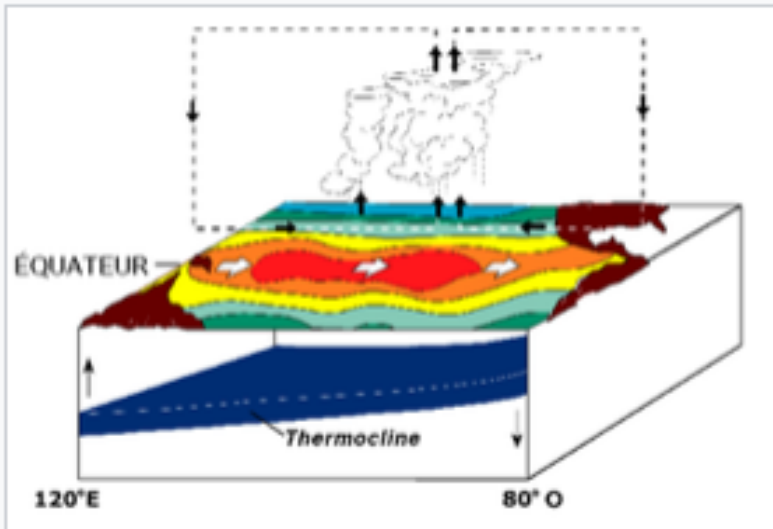
La Niña

Courant froid qui succède à El Niño. Les eaux entre l'Amérique du Sud et l'Océanie refroidissent de 1 à 2°C.

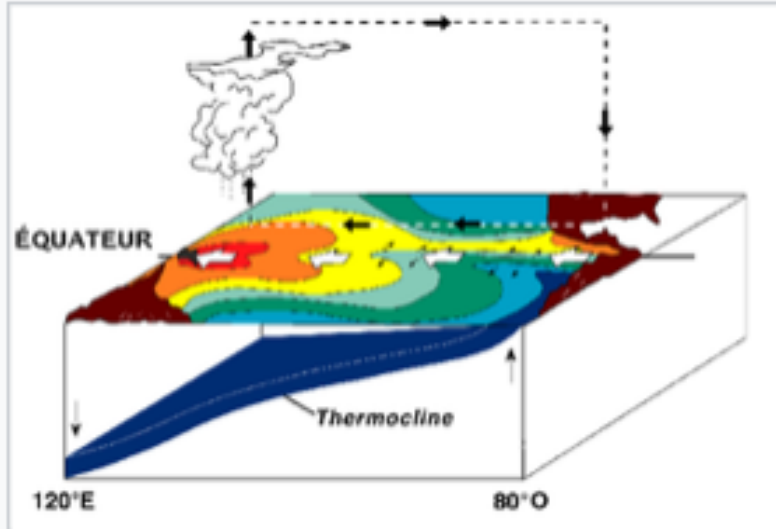




Circulation convective normale de Walker

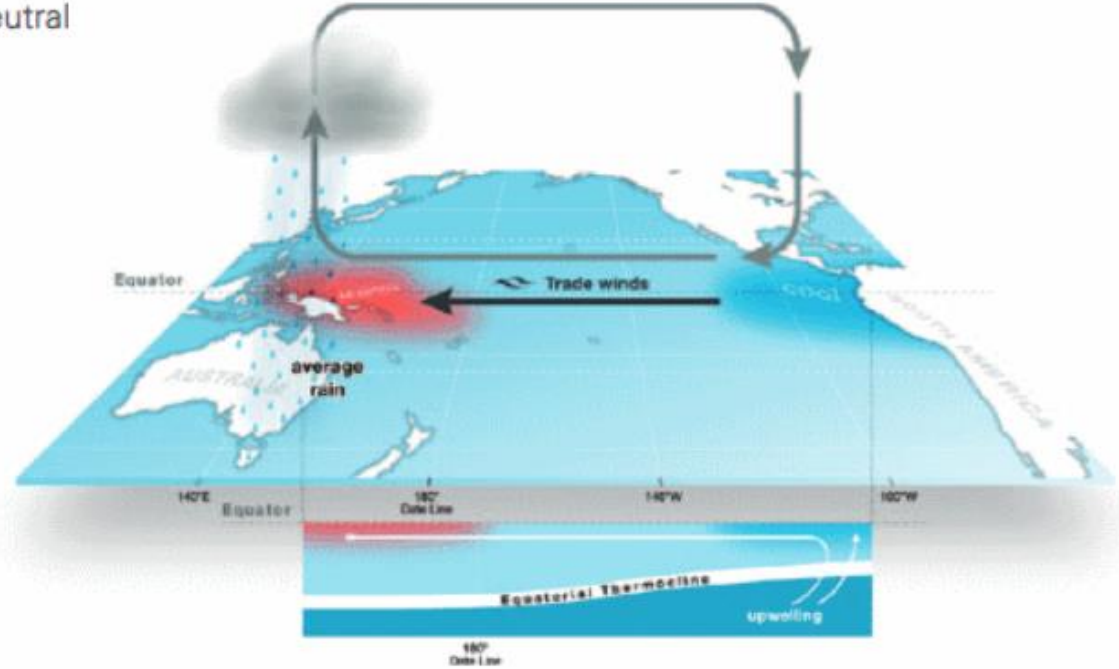


La diminution des alizés perturbe le cycle de Walker et laisse l'eau chaude se répandre plus à l'Est : c'est **El Niño**

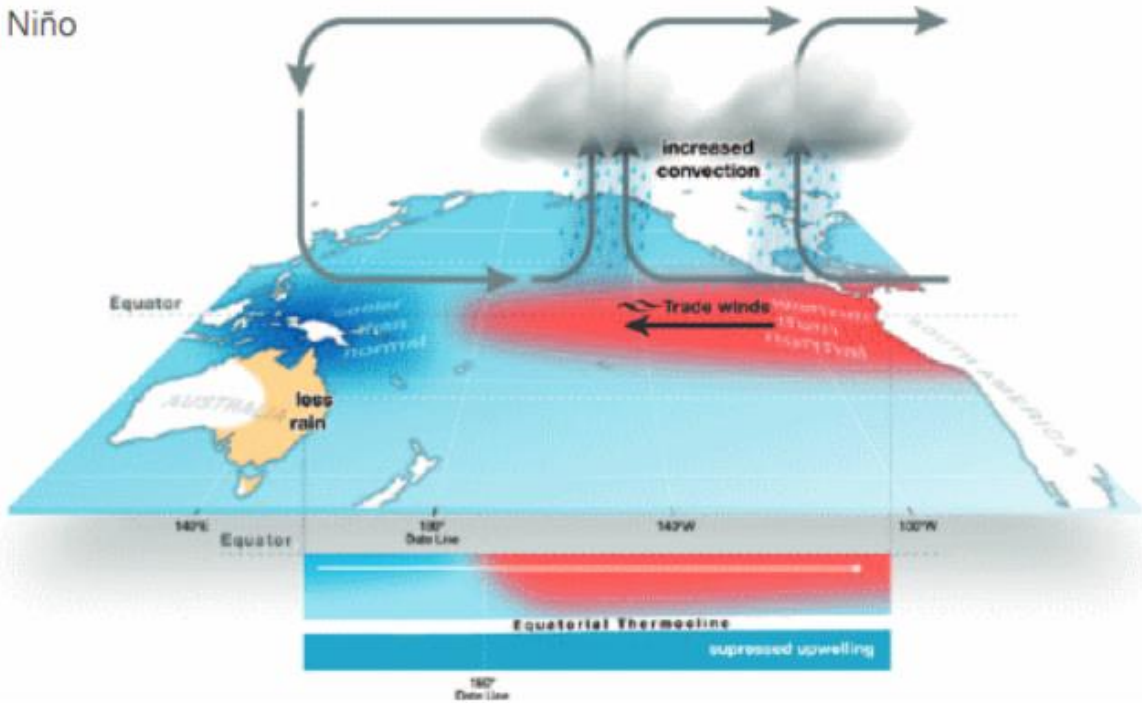


Le renforcement des vents étire la zone couverte par la circulation de Walker et la renforce : c'est **La Niña**

Neutral



El Niño



El Niño et La Niña

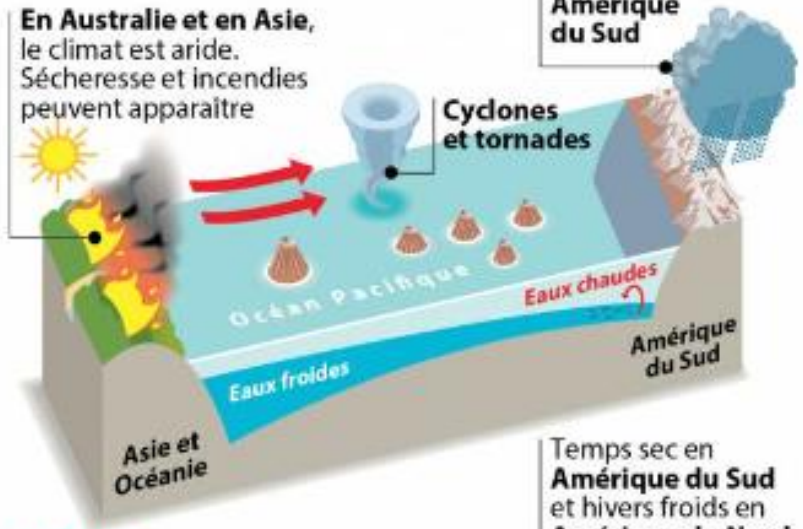
Ces deux phénomènes météorologiques sont imprévisibles. Ils surviennent tous les 3 à 9 ans dans l'Océan Pacifique détraquant ainsi le climat.

El Niño

Courant qui réchauffe anormalement l'Océan Pacifique (entre 1 et 2°C).

En Australie et en Asie, le climat est aride. Sécheresse et incendies peuvent apparaître

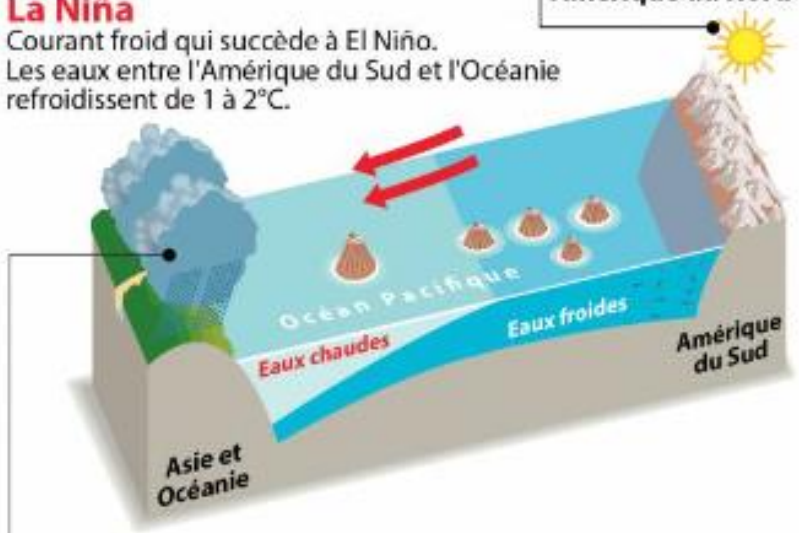
Le climat est humide en **Amérique du Sud**



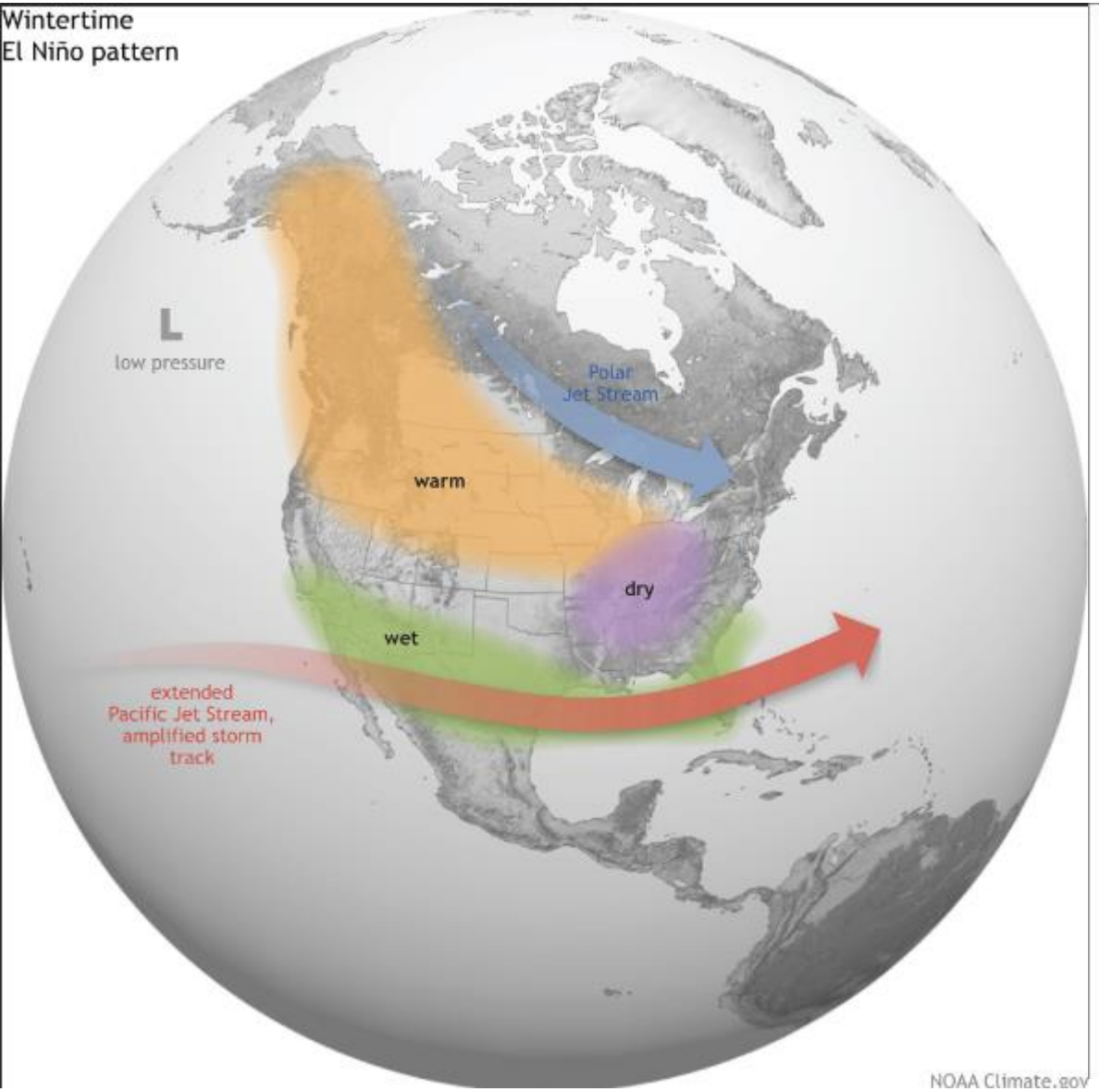
La Niña

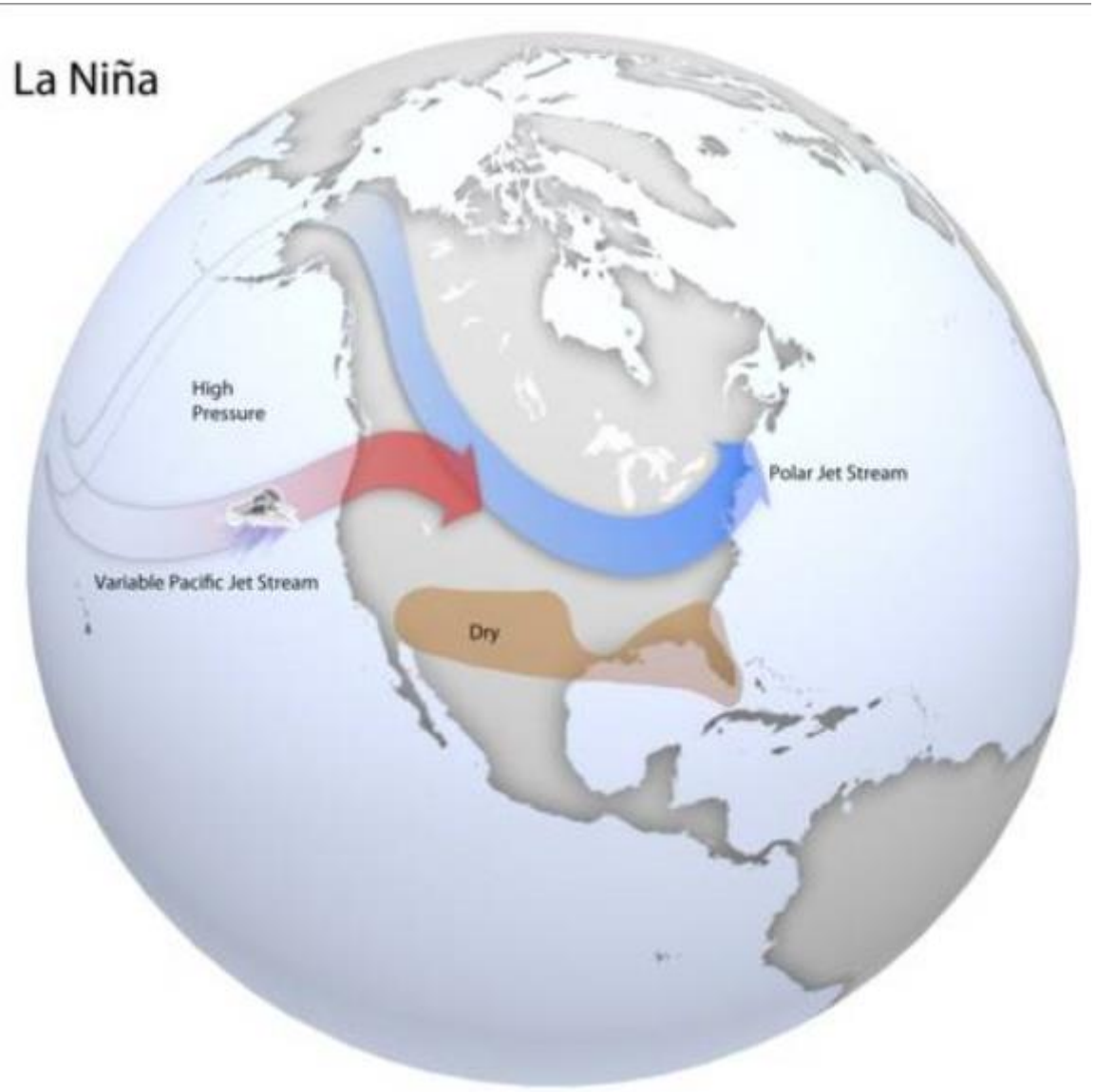
Courant froid qui succède à El Niño. Les eaux entre l'Amérique du Sud et l'Océanie refroidissent de 1 à 2°C.

Temps sec en **Amérique du Sud** et hivers froids en **Amérique du Nord**

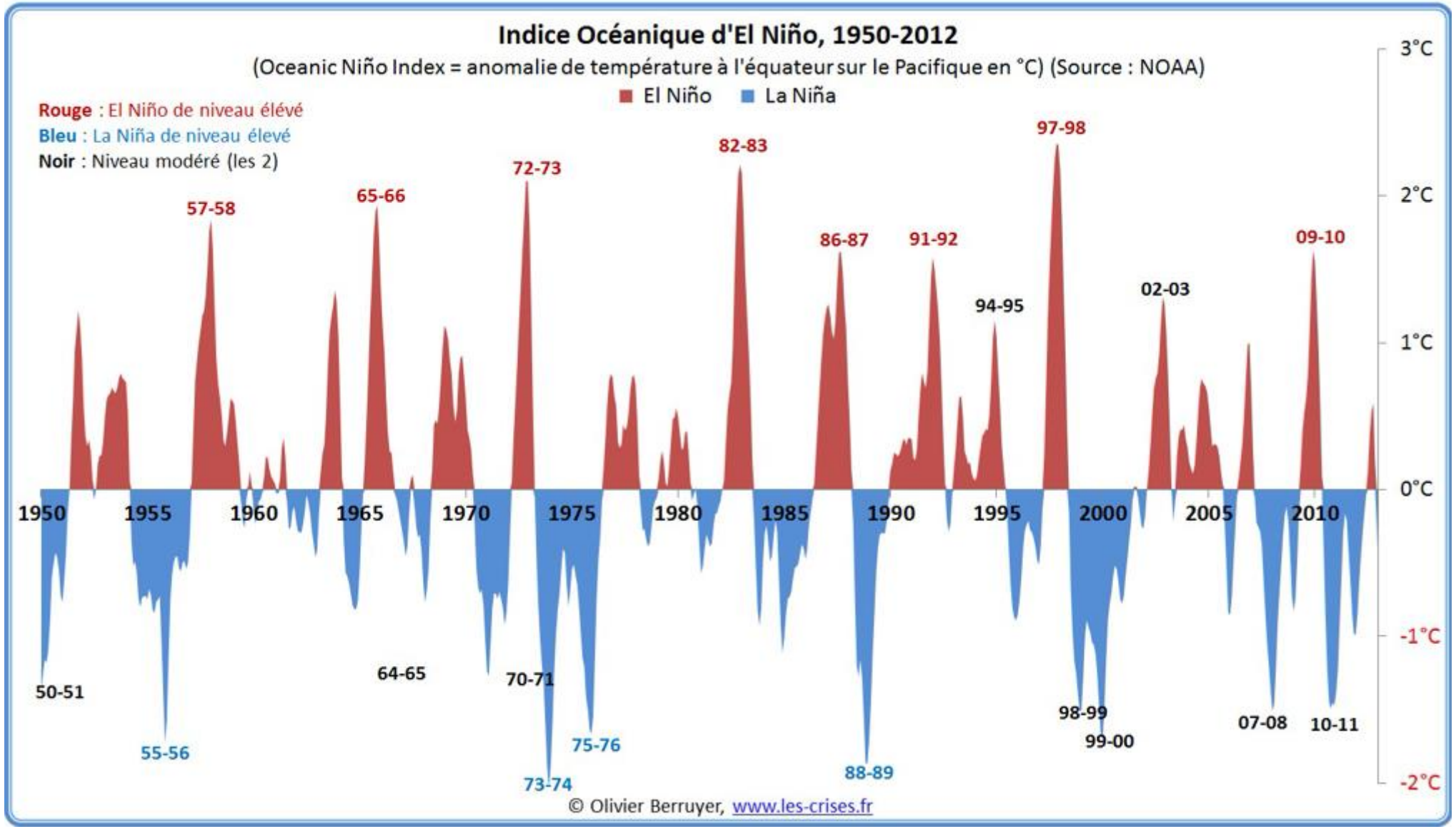


Fortes pluies en Océanie et en Asie

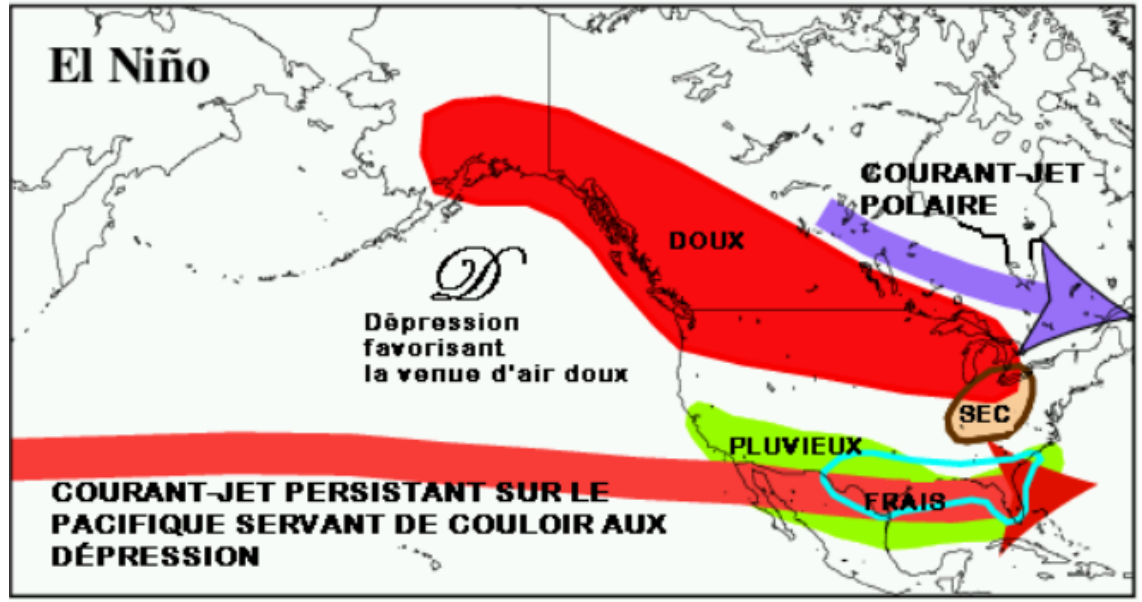


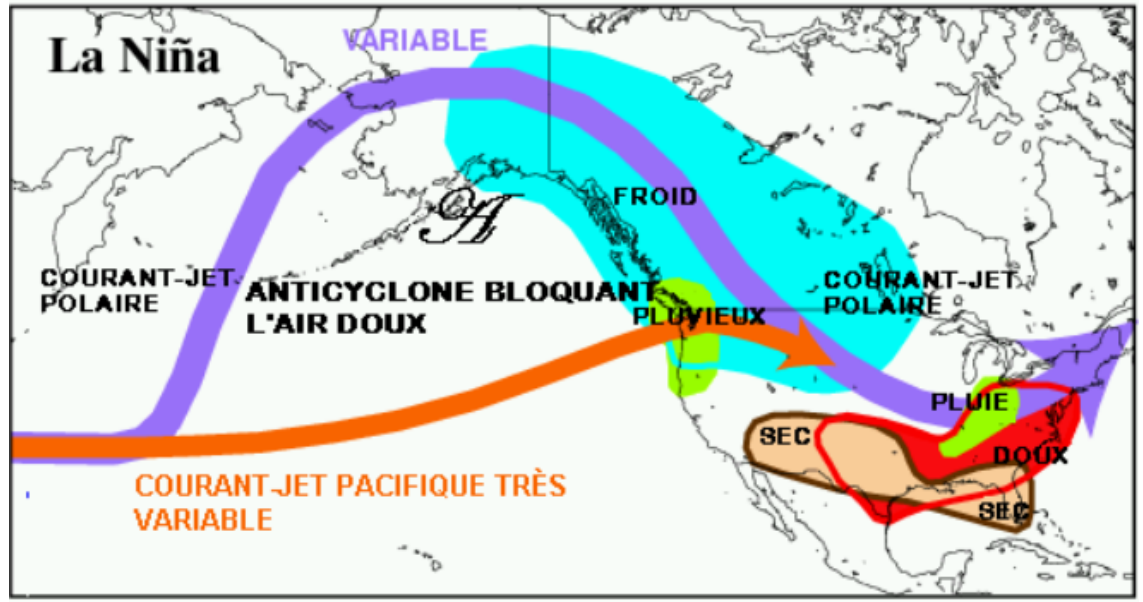


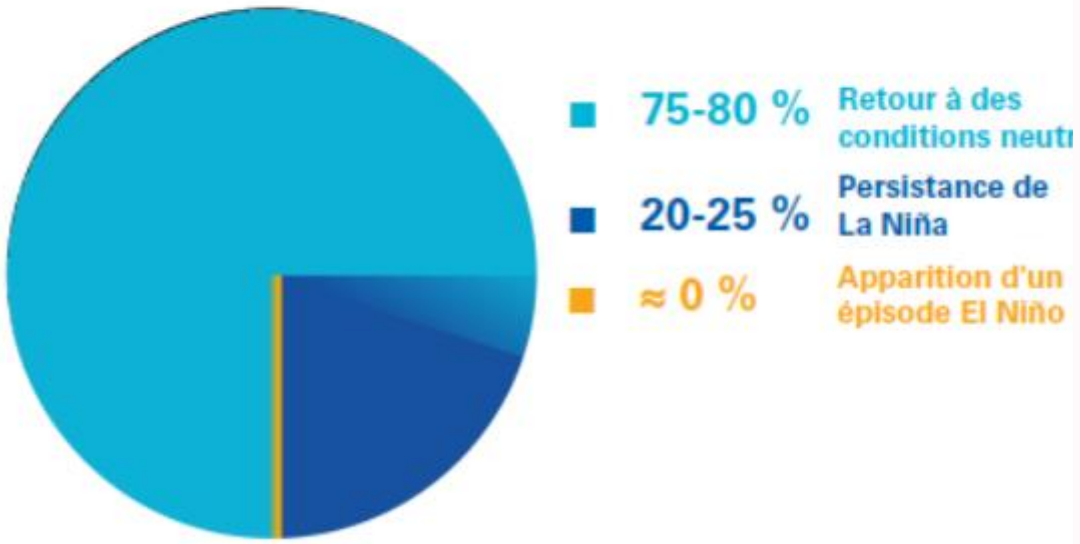
Les vents d'ouest sur l'atlantique nord nous ramènent soit l'un, soit l'autre en Europe


Indice Océanique d'El Niño, 1950-2012
(Oceanic Niño Index = anomalie de température à l'équateur sur le Pacifique en °C) (Source : NOAA)
El Niño
La Niña
Rouge : El Niño de niveau élévé
Bleu : La Niña de niveau élevé
Noir : Niveau modéré (les 2)
3°C
2°C
1°C
0°C
-1°C
-2°C
1950
1955
1960
1965
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
50-51
55-56
57-58
64-65
65-66
70-71
72-73
73-74
75-76
82-83
86-87
88-89
91-92
94-95
97-98
98-99
99-00
02-03
07-08
09-10
10-11
© Olivier Berruyer, www.les-crises.fr

ANOMALIES TYPIQUES DE JANVIER À MARS DANS LA CIRCULATION ATMOSPHÉRIQUE ET LE TEMPS DURANT DE FORTS ÉPISODES DE EL NIÑO ET LA NIÑA







Difficile de voir une accélération brutale de la T° en mars 2018 !
Bref, depuis 3 ans, la planète se refroidit après être passée par un max en 2016 – sources NASA

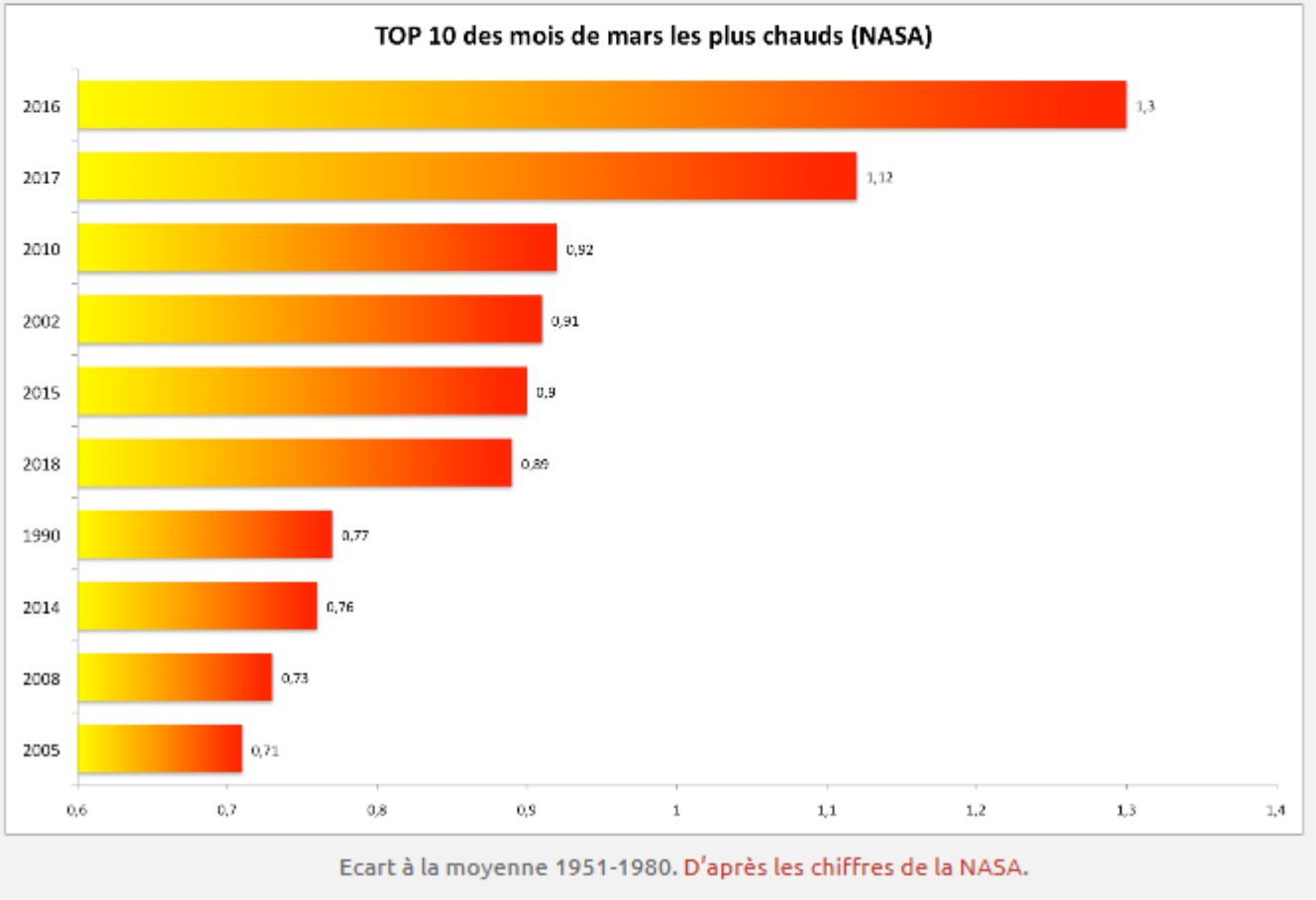
CLIMAT

+0,89°C en mars 2018, selon la NASA

PAR JOHAN LORCK LE AVRIL 16, 2018 • (18 COMMENTAIRES)

Toujours sous l'influence de La Niña, le mois de mars 2018 a été le sixième plus chaud depuis le début des relevés de la NASA en 1880.

Avec +0,89°C au-dessus de la moyenne 1951-1980, l'anomalie relevée en mars 2018 grimpe de 0,1°C par rapport à février. On est encore très loin du record de mars 2016 (+1,3°C) marqué par un phénomène El Niño majeur.



Ecart à la moyenne 1951-1980. D'après les chiffres de la NASA.

Toutes les causes du réchauffement ne sont pas suffisamment explorées

Un certain nombre de chercheurs estiment que les causes du réchauffement climatique actuel n'ont pas été suffisamment étudiées pour tenir comme seul responsable le CO2. A ce titre, Jean Dercourt, membre de l'Académie des sciences déclare : "*il me semble que les autres causes sont négligées ou très insuffisamment travaillées, rendant ainsi incomplètes la compréhension du système climatique, un système non linéaire très complexe (...) Il importe, désormais, de déterminer si les gaz à effet de serre expliquent seuls l'élévation thermique rapide du sycle actuel qui serait alors, liée seulement à l'activité humaine.*"

Ce reproche ne signifie pas que le réchauffement actuel est contesté, mais insiste pour que la recherche soit aussi mobilisée vers l'étude d'autres paramètres, notamment astronomiques.
Vincent Courtillot et Jean-Louis le Mouël, tous deux membres de l'Académie des sciences estiment également que "*l'influence du Soleil a été sous-estimée et celle du CO2 surestimée dans les modèles.*"
Soulignons que le GIEC, dans sa revue des études scientifiques, prend bien en compte l'influence du Soleil mais ne le juge que peu responsable du réchauffement actuel. Ces auteurs précisent notamment que de récentes études remettent en cause l'importance de la contribution du CO2 au réchauffement actuel et que "*les températures actuelles et le réchauffement climatique des 150 dernières années ne sont ni exceptionnels ni exceptionnellement rapide*", principal argument des "réchauffistes".

Ces points de vue sont notamment exposés dans le document "Libres point de vue d'Académiciens sur l'environnement et le développement durable" paru en novembre 2009 .

https://www.notre-planete.info/terre/climatologie_meteo/changement-climatique-climato-sceptiques.php

A écouter absolument…

Science Publique a consacré son émission du 29 octobre 2010 à la question: "Acacémie des science: le débat sur le climat est-il réglé ?". A cette occasion, Michel Alberganti a rencontré Vincent Courtillot géophysicien, directeur de l'Institut de physique du globe de Paris (IPGP).

https://www.notre-planete.info/terre/climatologie_meteo/changement-climatique-climato-sceptiques.php

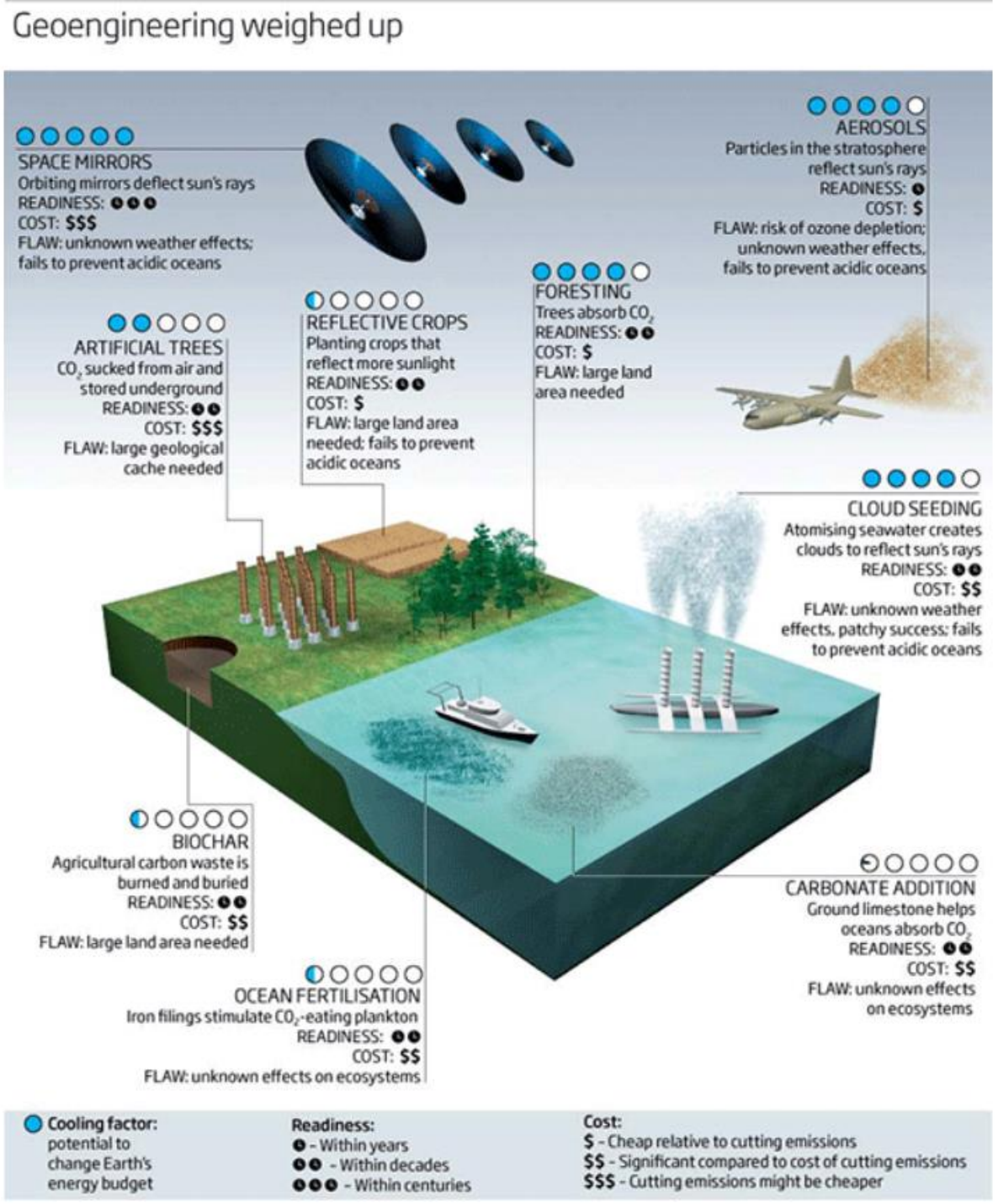
Plus inquiétant dans l'évolution du climat est l'intervention volontaire de l'homme pour empêcher les radiations solaires.

Ici un petit dossier sympa fait par des belges :
http://www.ecoconso.be/fr/La-geo-ingenierie-un-plan-B-pour
En résumé, quelques idées folles pour réduire le CO2:

La géo-ingénierie

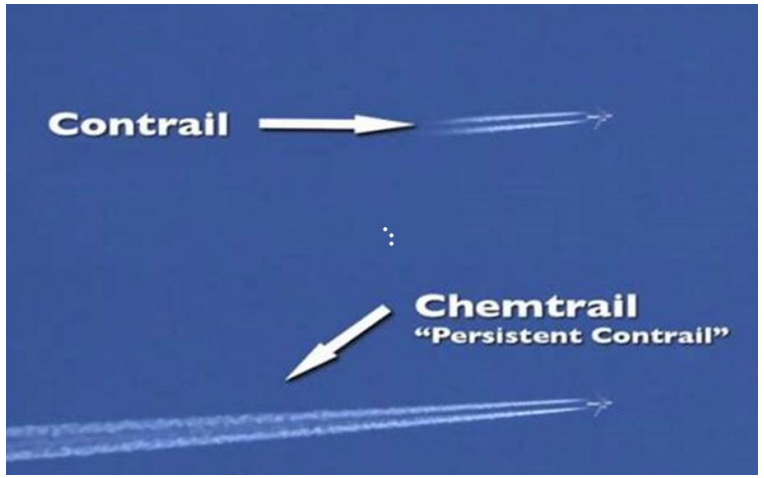
En gros, on se fiche des causes d'émissions de CO2 et on tente de minimiser (?) les conséquences

Autre lecture philosophique sur le sujet
https://www.huffingtonpost.fr/michel-bourban/la-geo-ingenierie-une-solution-au-changement-climatique_b_7753718.html
Ou encore:
https://www.rtl.be/info/magazine/science-nature/climat-la-geo-ingenierie-arrive-dans-le-debat-960803.aspx



De drôles de nuages …

Parmi toutes ces méthodes controversées, il en existe une dont on parle beaucoup:
Les Chemtrails
L'approche, très controversée: le contrôle du rayonnement solaire, consiste à renvoyer assez de rayons solaires dans l'espace pour abaisser la température mondiale d'un degré ou deux.
La méthode consisterait à injecter dans la stratosphère des milliards de particules réfléchissantes, ou à accroître par des procédés chimiques la brillance de nuages.
Ce genre d'épandage se ferait déjà depuis pas mal d'années selon certains (?) par des avions militaires et des avions de ligne
Affaire à suivre …



Des contrails persistants comme ceux-là (plusieurs heures), ce n'est plus de la vapeur d'eau, mais qu'est ce donc alors?

Quelques lectures …

https://file.scirp.org/pdf/NS20101100012_47058306.pdf

https://sciencetonnante.wordpress.com/2016/07/22/les-cycles-de-milankovitch-et-les-changements-climatiques/#more-7973

https://www.ipcc.ch/