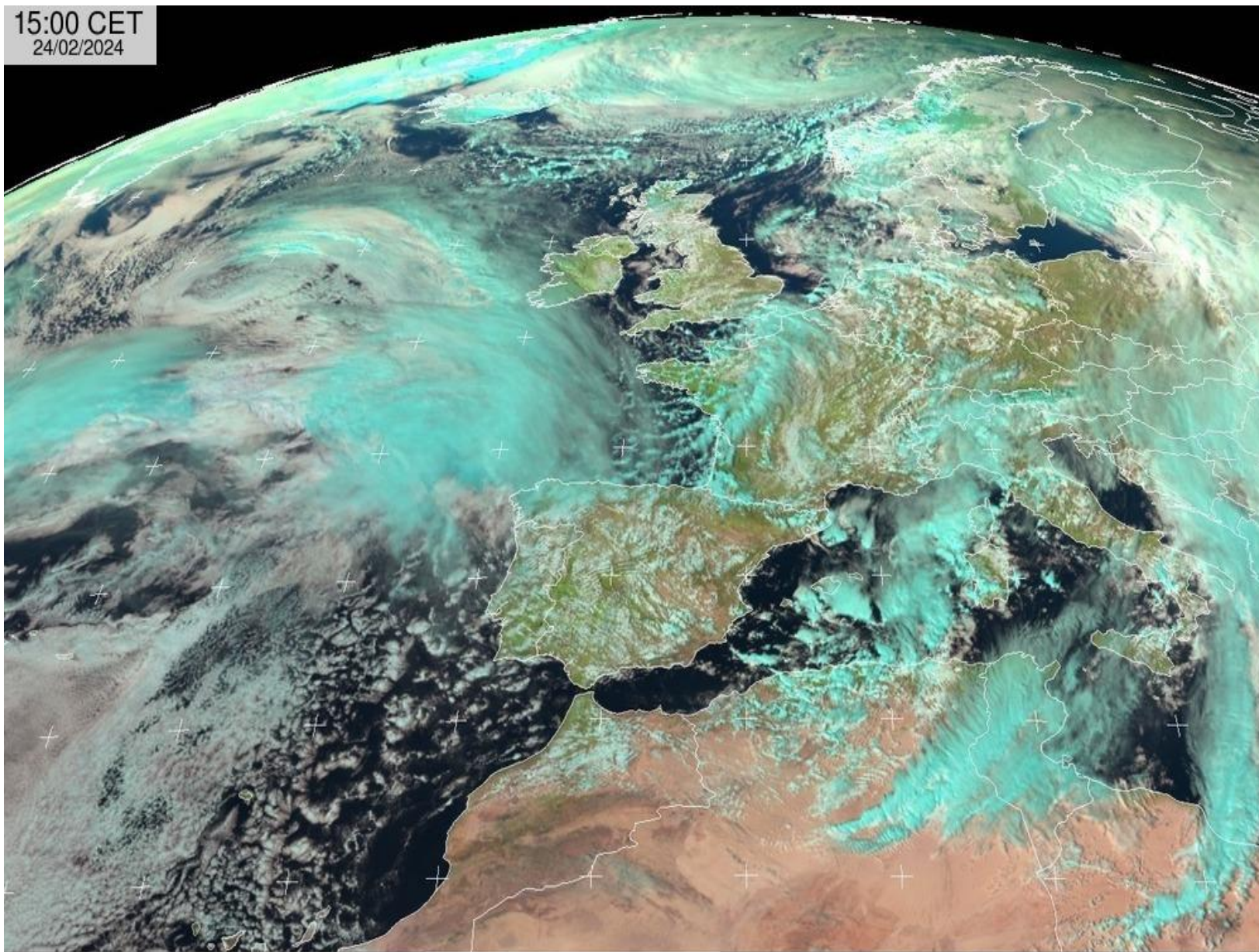


METEOROLOGIE

15:00 CET
24/02/2024



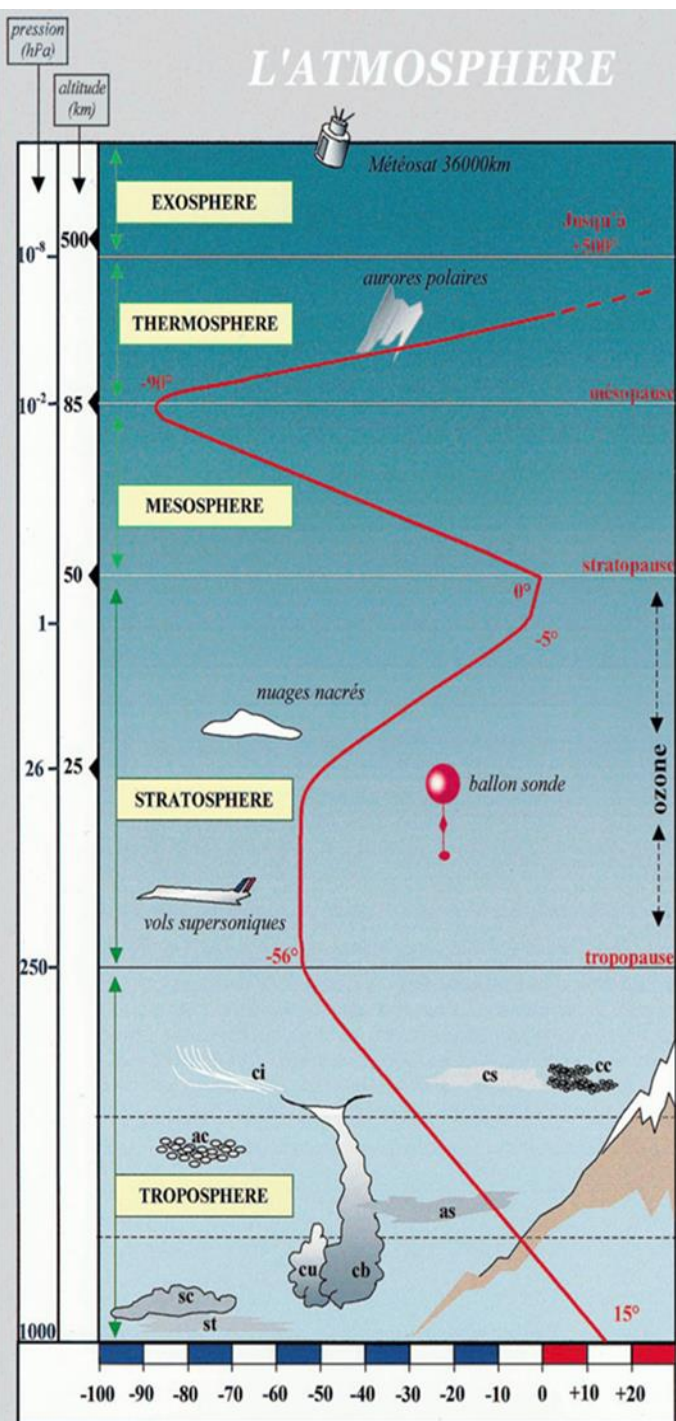
Module 3

2024/02 JJ Quéré

<http://www.infoclimat.fr/> -

METEOSAT9 RGB (canaux 3-2-1) - image courtesy of EUMETSAT

Météo Québec - Natural Colour, 2024-02-24 14:00:00 UTC
Updated 16:30:13



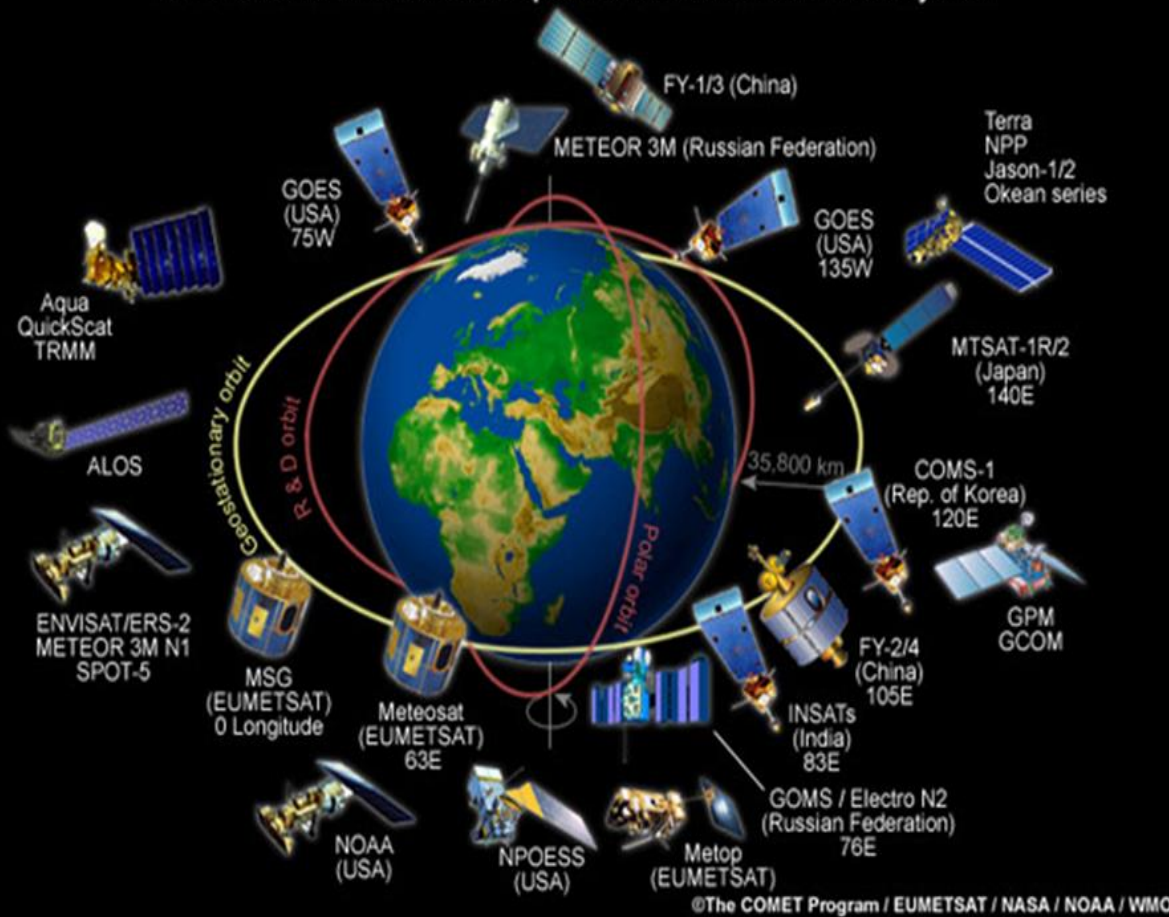
Observer l'atmosphère à très haute altitude pour avoir une vue d'ensemble des phénomènes météorologiques afin de pouvoir suivre leur évolution.

Suivre les masses nuageuses et déterminer de manière de plus en plus précise la valeur de certains paramètres météorologiques (vents, profils de température, vagues,).

IMAGES SATELLITAIRES

- **Satellites géostationnaires.**
- **Satellites à défilement.**
 - **rayonnement spectre visible.**
 - **rayonnement spectre infrarouge.**
 - **vapeur d'eau.**

EPS Contributes to the Global Operational Satellite Observation System



Premier satellite météo en 1960 (Tiros1 - USA), puis Nimbus, puis sat GOES. Russie Météor 1963.

Premier satellite météo européen Météosat 1 en 1977

Satellites géostationnaires

Météosat → ESA (000 W et 041 E)
 GOES → USA (075W et 135W)
 HIMAWARI → Japon (GMS 140E)
 INSAT → Inde (1983) (140 E)
 ELEKTRO L → Russie
 GEO KOMPSAT → Corée Sud
 Feng-Yun → Chine (FY – 1988 085 E et 105 E)

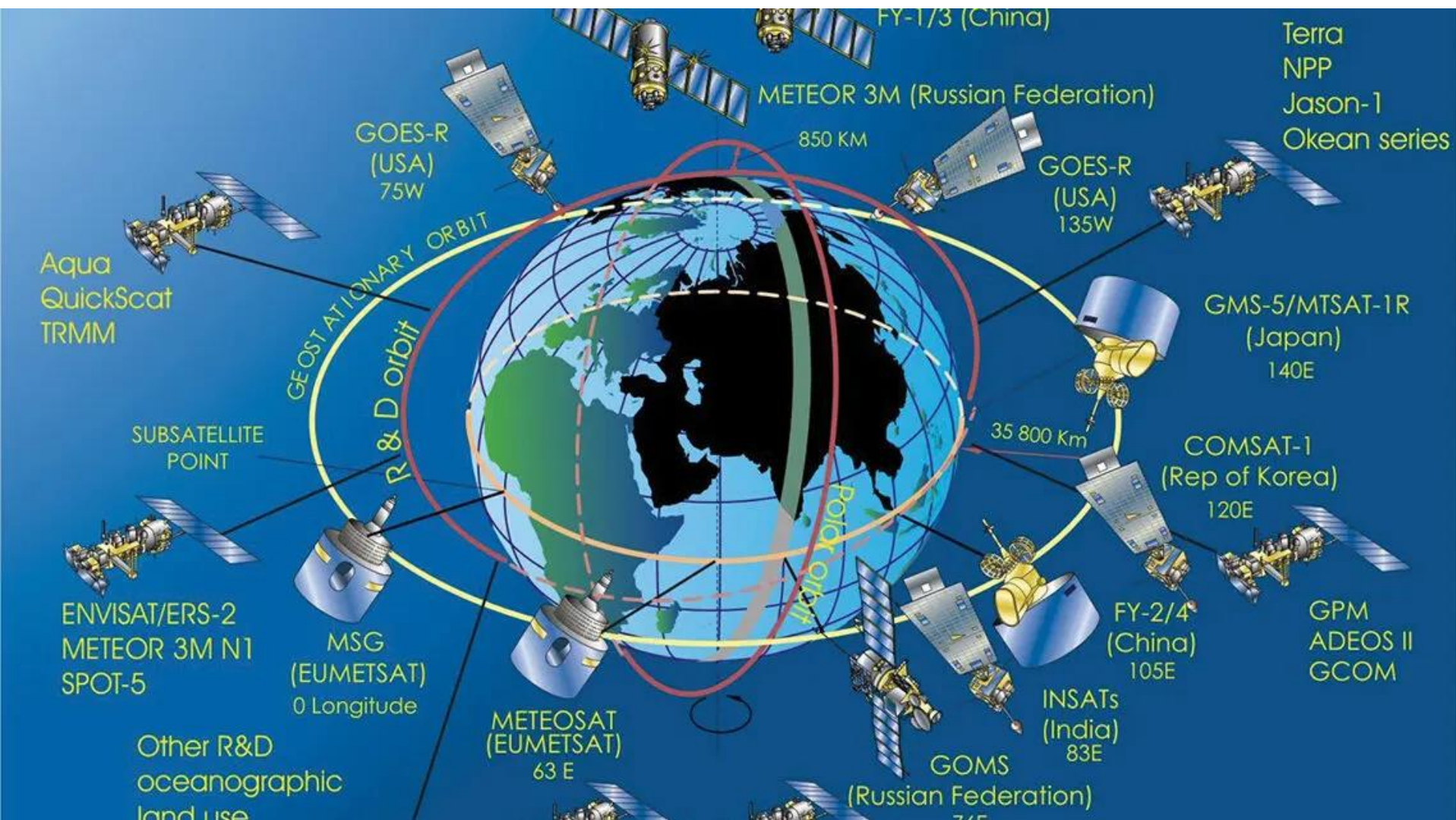
Satellite à défilement ou circumpolaires (1982) :

METOP (ESA), TIROS (USA), METEOR et RESURS (Russie), FENGYUN 3 (Chine)....(13 au total)

ESA :

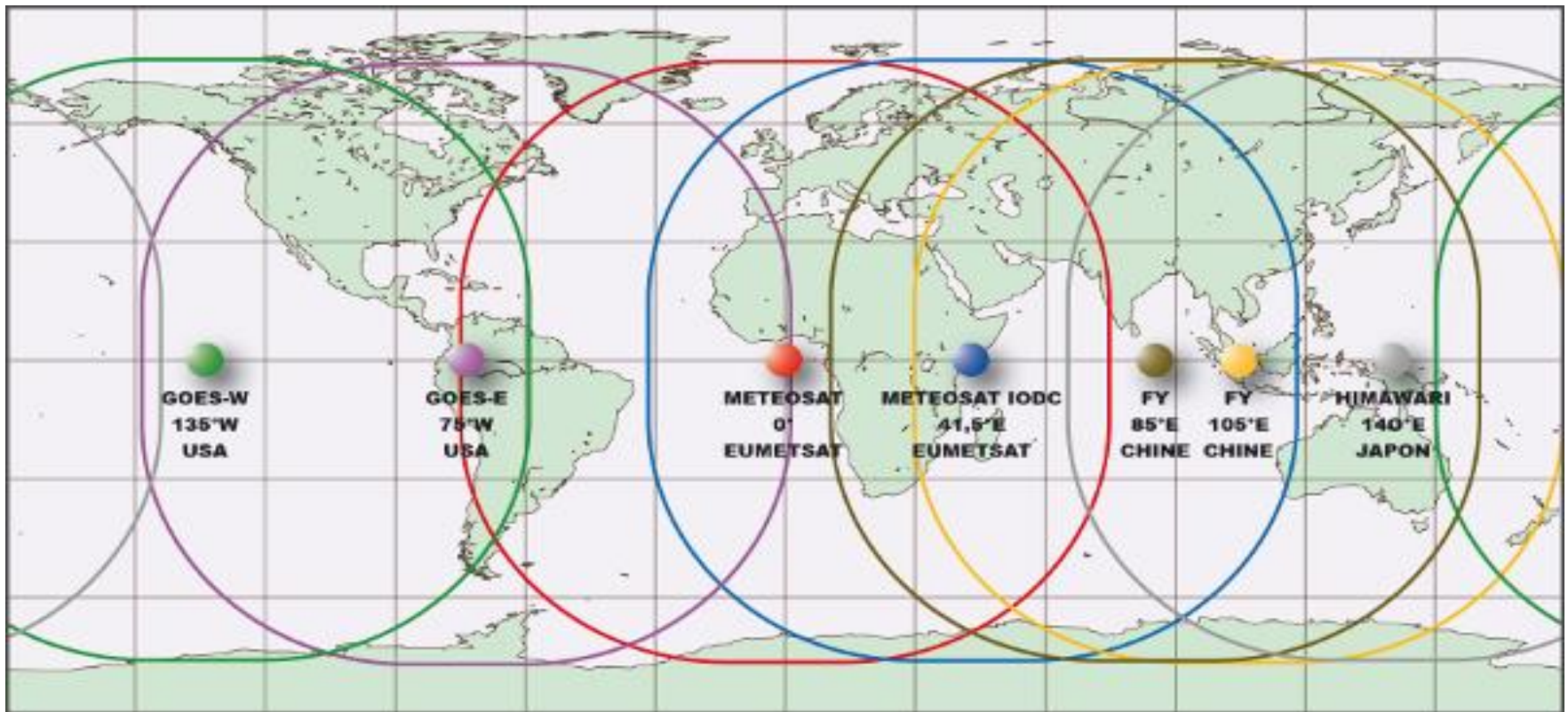
Météosat 7 : O Indien (IODC)

Météosat 8 - 9 - 11 : MGS



Les opérateurs de satellites, Américains, Chinois, Coréens, Européens, Indiens, Japonais et Russes contribuent de manière coordonnée, en assurant la couverture complète des latitudes inférieures à 60 degrés par une « ceinture » équatoriale de satellites géostationnaires.

Satellites météorologiques géostationnaires



Résolution MSG : vis : 1 km à l'équateur, 2,5 km en moyenne
(4 sat) ir : 3 km à l'équateur, 5 km en moyenne

2022 : 3^{ème} génération de Météosat MTG (premier en exploitation fin 2022)
(6 sat en 2026)

SATELLITES GEOSTATIONNAIRES

Satellite géostationnaire (vers 35786 km) :

- **orbite géosynchrone** (parcourt son orbite durée égale à celle de La Terre pour une rotation) ;

- images exploitables entre le 60°latitude Nord et le 60°latitude Sud;

- fréquence soutenue **15 à 10 minutes** (MTG I fin 2023).

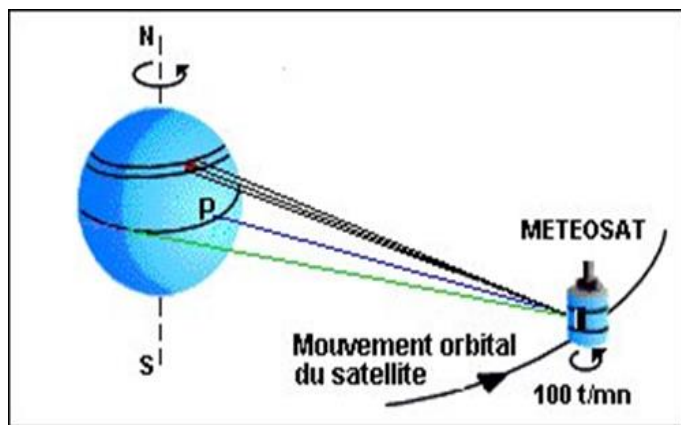
- MTG **Météosat 3^{ème} génération**, position entre 10°E et 10°W, nouvelles capacités en IR, capteurs éclairés (alertes orages violents), concentration O₃, (prévi immédiate et courte échéance 06h00 ; 1 profil T et U par heure sur le globe cercle de 4km, vent en moyenne et haute troposphère).

- radiomètres analysant le rayonnement thermique dans les spectres visible (0,4/0,8µm) et infrarouge (1,3/13,4 µm **maximum d'émission vers 10 µm**) :

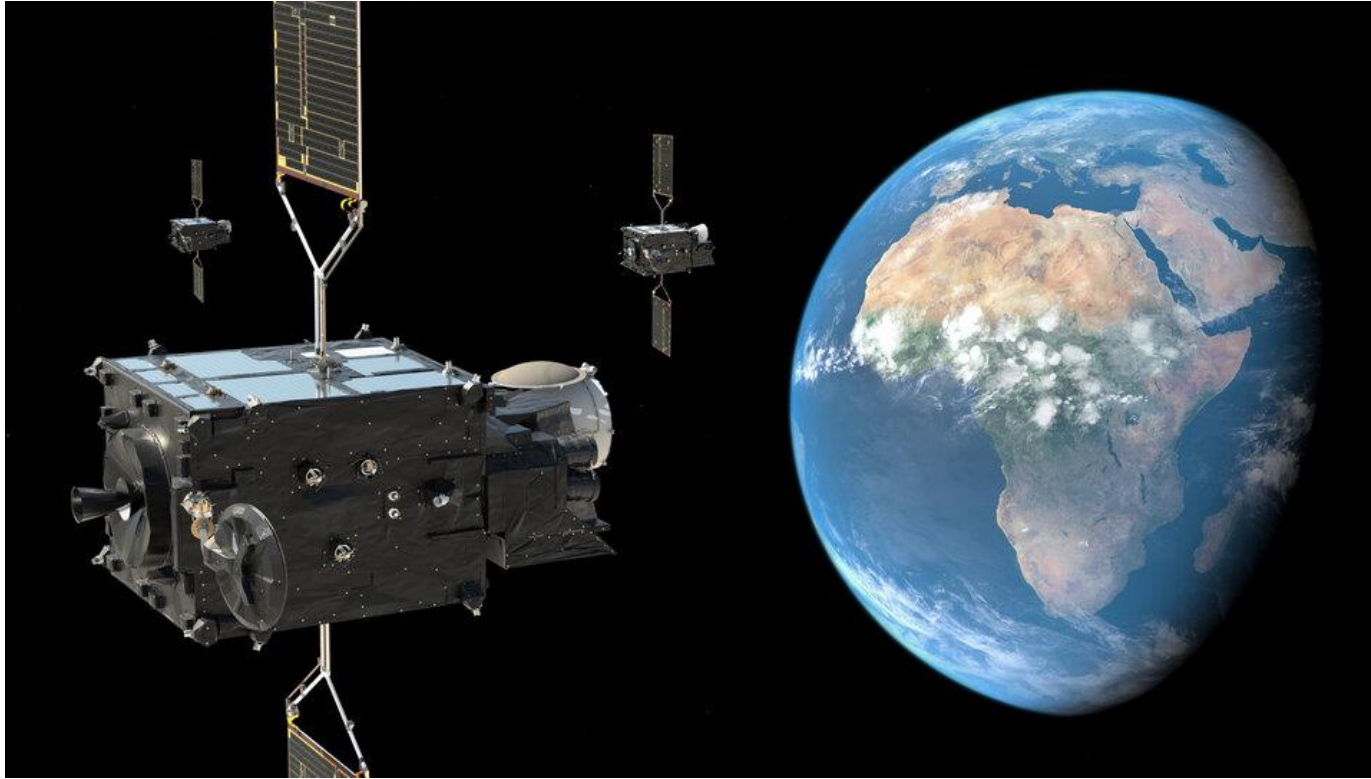
- Vis : lumière réfléchiée par la surface terrestre ou les nuages (résol 1 à 3 km - 3 canaux) ;
- Ir : émission thermique de la surface terrestre ou des nuages (résol 1 à 3 km - 12 canaux) ;
- Vapeur d'eau moyenne troposphère

- produits élaborés : Tmer, vents en altitude, vagues, ...

- **module GEOSAR** embarqué sur sat géostat. USA, Inde, Russie, Europe en complément LEO en attente sat MEO depuis début 2000, dédié SAR alt 20 000 km.



METEOSAT 3^{ème} génération (MTG)



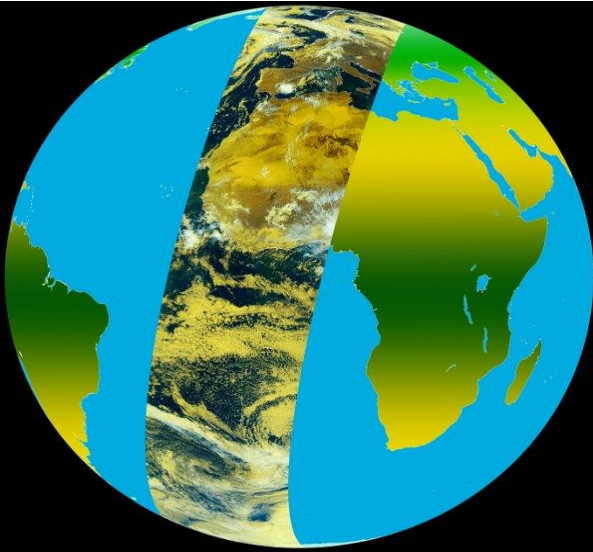
EUMETSAT : en 2026, 6 satellites géostationnaires travaillant en tandem : 2 MTG I et 1 MTG S (MTG I image HR - fin 2023, **1 image toutes les 10 minutes** - poussières) et MTG S sondeur (fin 2024, surveillance de l'instabilité atmosphérique en trois dimensions à travers les nuages). Le sondeur de MTG S sera un outil majeur d'alerte précoce des orages violents.

Dès fin 2025, le système MTG exploitera deux satellites d'imagerie *MTG-I* et un satellite de sondage *MTG-S*.

Les satellites MTG-I feront passer l'imagerie *Meteosat* à une résolution atteignant 500 m dans le visible et 1 km dans l'infrarouge et une fréquence d'observation allant jusqu'à 2,5 minutes sur l'Europe, en ajoutant une capacité de détection optique des éclairs.

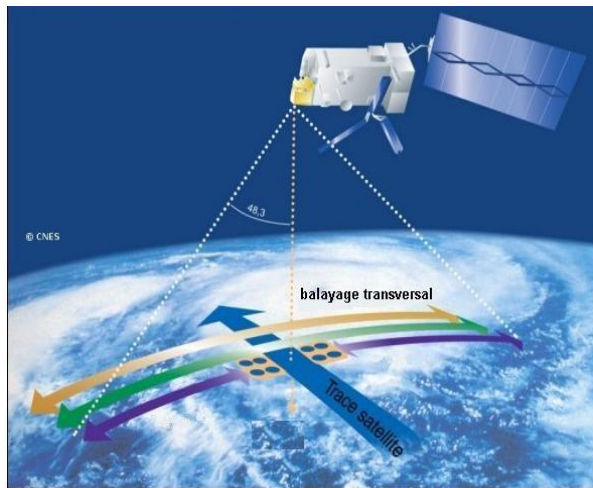
Le satellite *MTG-S* introduira une capacité inédite de sondage hyperspectral infrarouge (IRS) (profils verticaux de température et d'humidité tous les 4 km, avec une répétitivité de 30 minutes sur l'Europe).

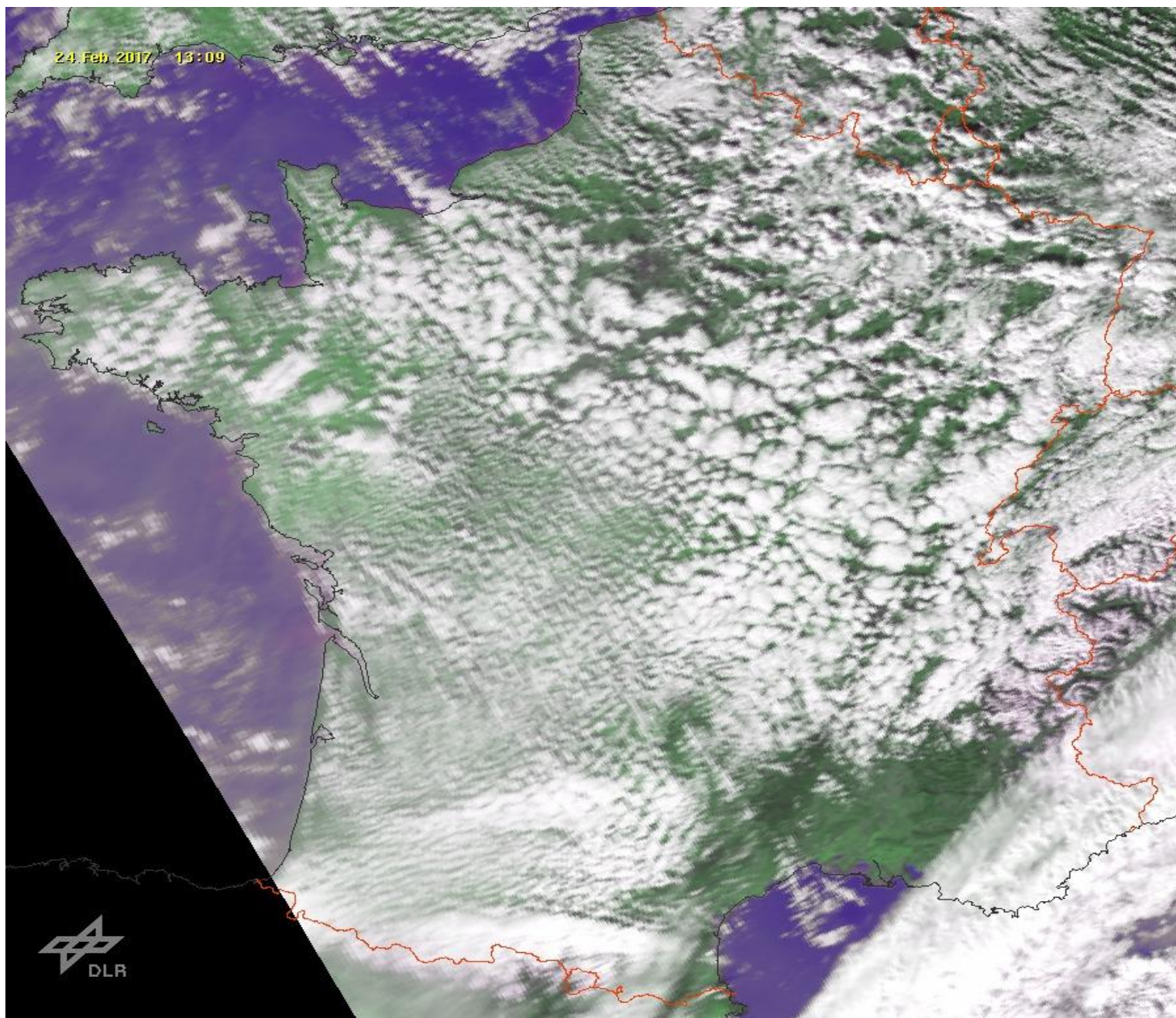
SATELLITES CIRCOMPOLAIRES (à défilement) - LEO (Low Earth Orbit)



Satellites circompolaires ou à défilement ou LEO (13).

- Altitude 700/1200 km (moy 840 km) (ISS 330/420 km) ;
- **Orbite polaire héliosynchrone** fortement incliné sur les pôles (balayent chaque point du globe **2 fois par jour** à la même heure solaire locale – ex 03H/15H) ; leur axe de rotation est perpendiculaire à l'axe entre le Soleil et la Terre ;
- Couverture au sol : bande de 3000 km ;
- Rotation en 100 minutes environ (14 révolutions/jour) ;
- Orbite plus basse : meilleure définition, plus de capteurs, profils verticaux de température et d'humidité (2/j), de vent (Lidar) et de précipitations ;
- Module **SAR** ;
- UE (ESA/EUMETSAT) - USA – RU – Chine (FY3).
- METOP-B : 2012 (alt 820 km - Cycle 29 jours) - 8000 canaux en Ir, résolution verticale 1 à 2 km, précision 1°C en T et 10% en U
- 26% des données utilisées par les centres européens.
- METOP-C : mis en orbite 11/2018 (alt 817 km) vent à 10 m (basse couche), gain estimé en prévision : +1 jour.
- Apports de l'ensemble de ces satellites à orbites basses : +70% de réduction de l'erreur de prévision à 24h00.

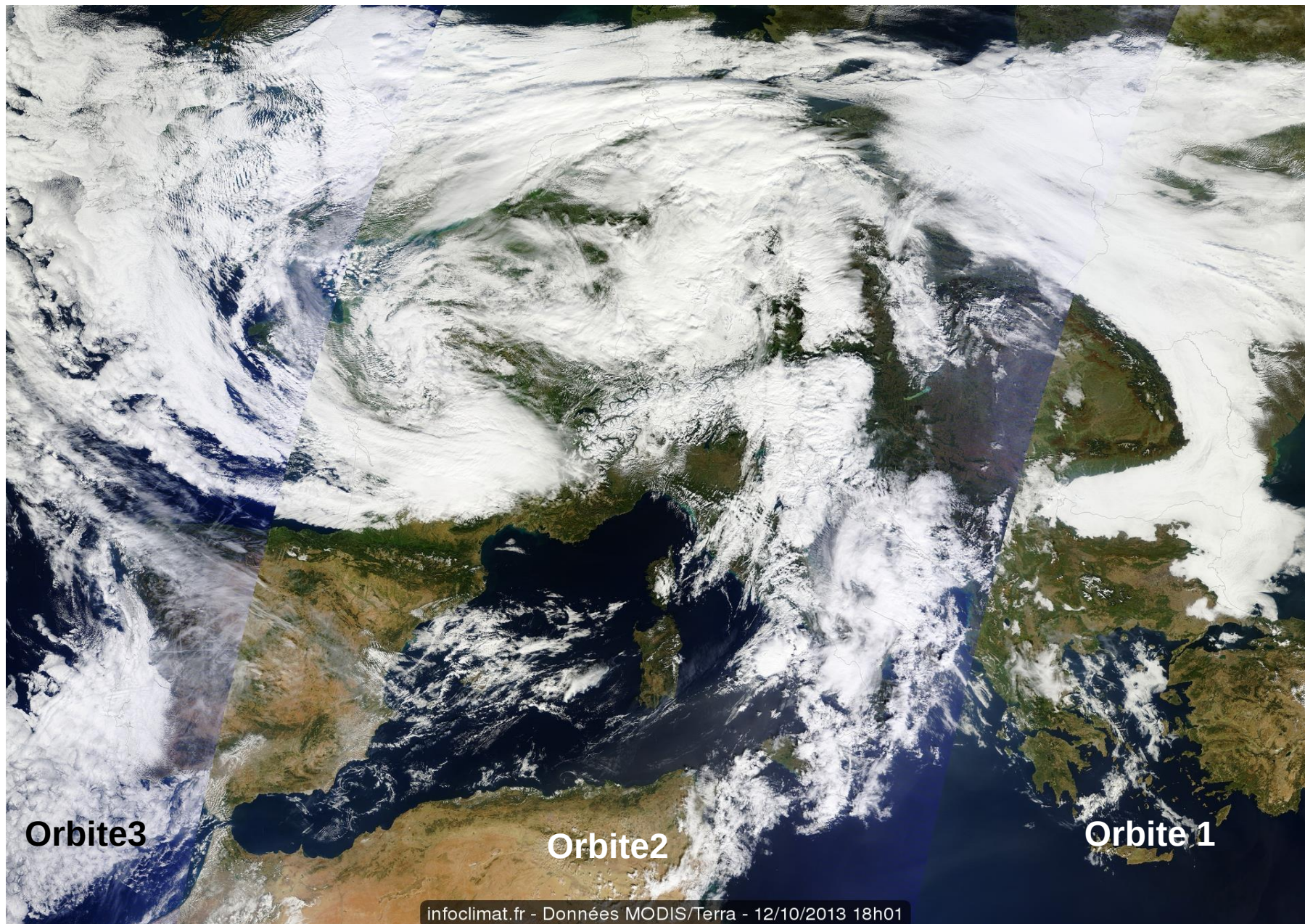




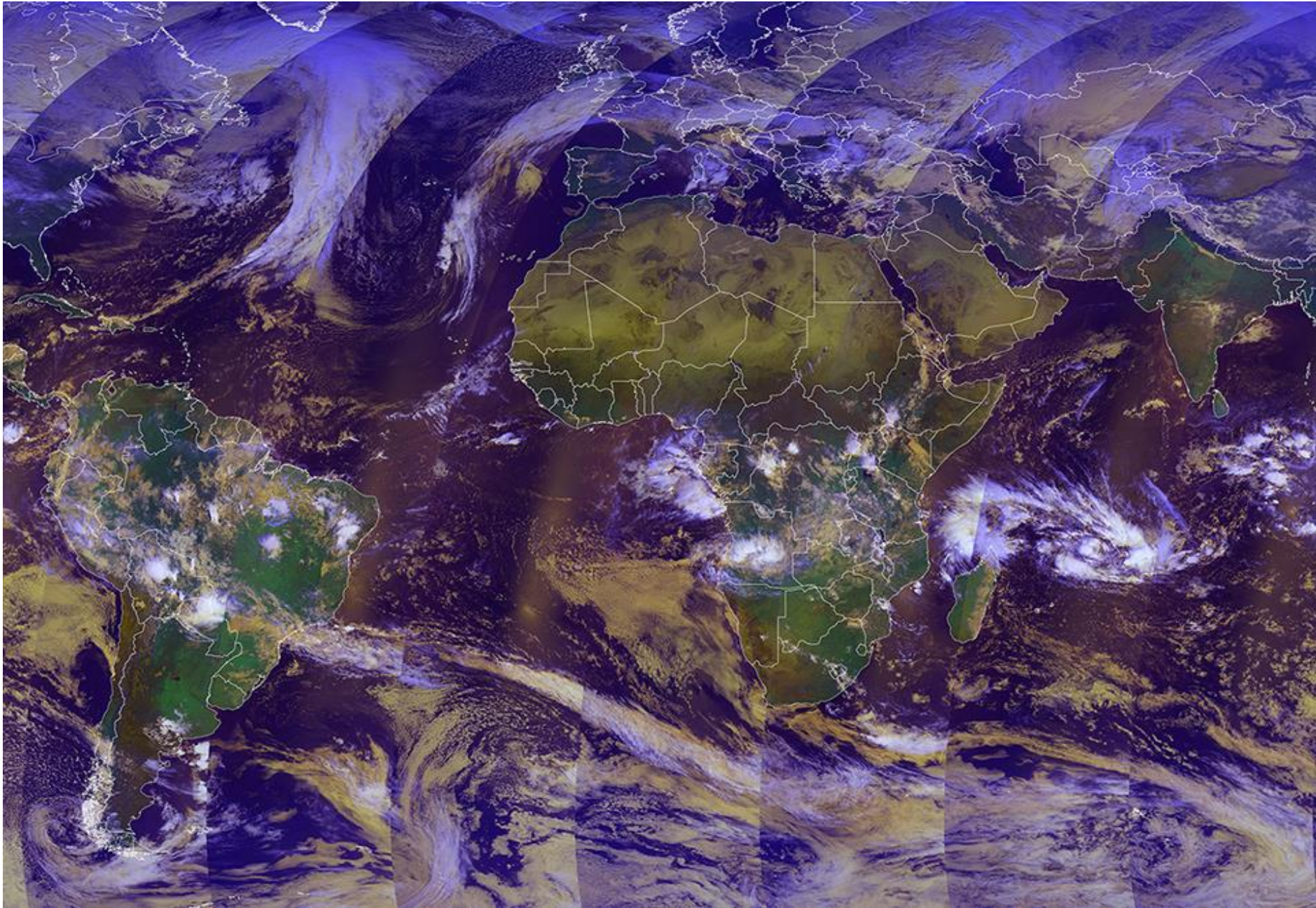
20140224
13h09UTC
Vis haute
résolution

Infoclimat.fr

Image satellite à défilement du 20131012- entre 15h01 et 18h01 TU



EUMETSAT : montage photo Ir METOP 20200206 orbite basse / 7 orbites





2019, premier satellite d'observation de la dynamique de l'atmosphère terrestre, premier satellite spécifiquement destiné à la mesure des vents. 4 années d'exploitation.

Orbite héliosynchrone (**320 km**), données utilisées par le CEPMMT dans ses modèles numériques de prévision météorologique.

Les améliorations des prévisions sont plus visibles pour les zones tropicales (sous estimation des vents dans les modèles) et l'hémisphère sud. Données intégrées à ARPEGE et AROME.

AEOLUS-2 prévu dans les prochaines années.

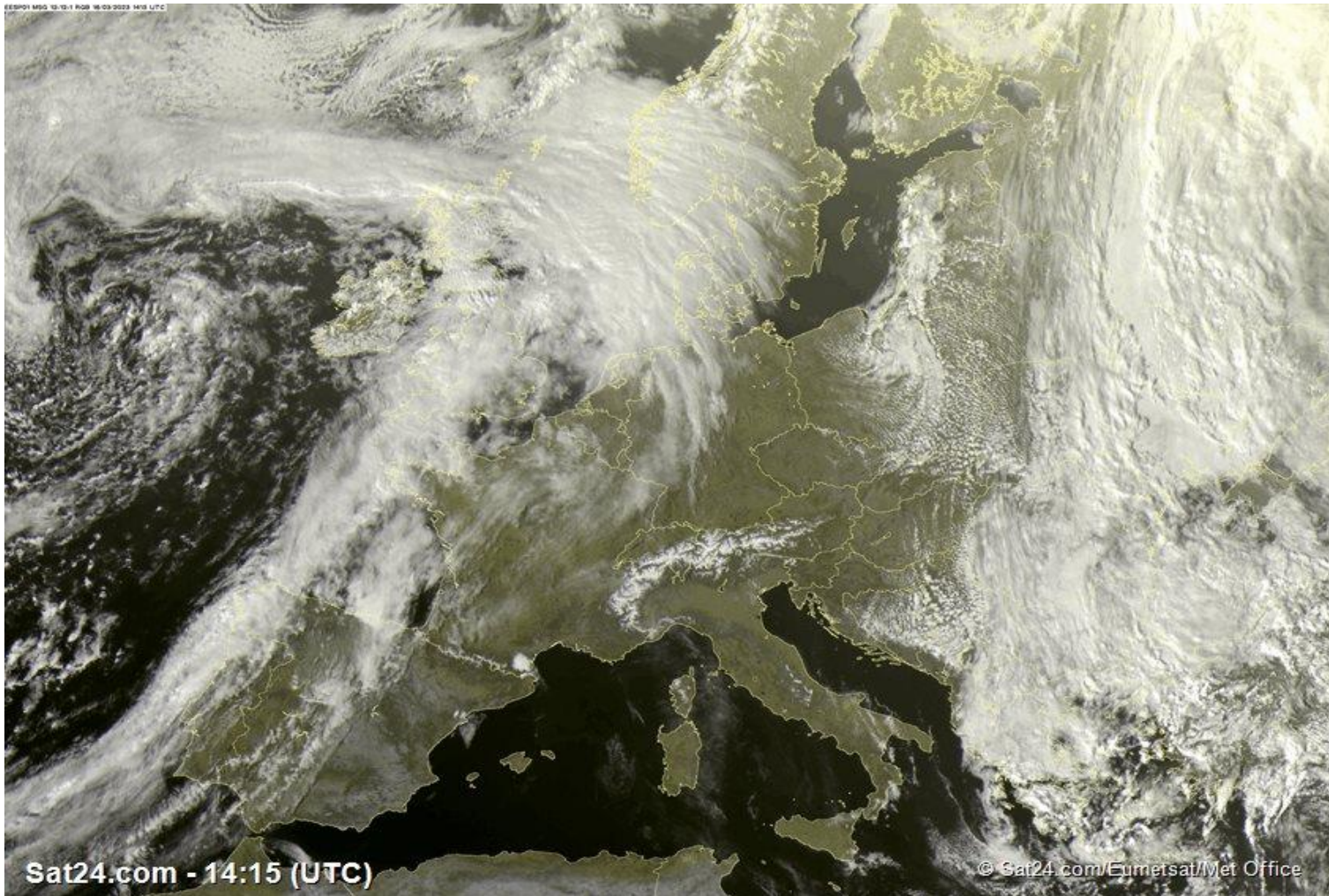


ELEMENTS D'EXPLOITATION DES IMAGES SATELLITAIRES

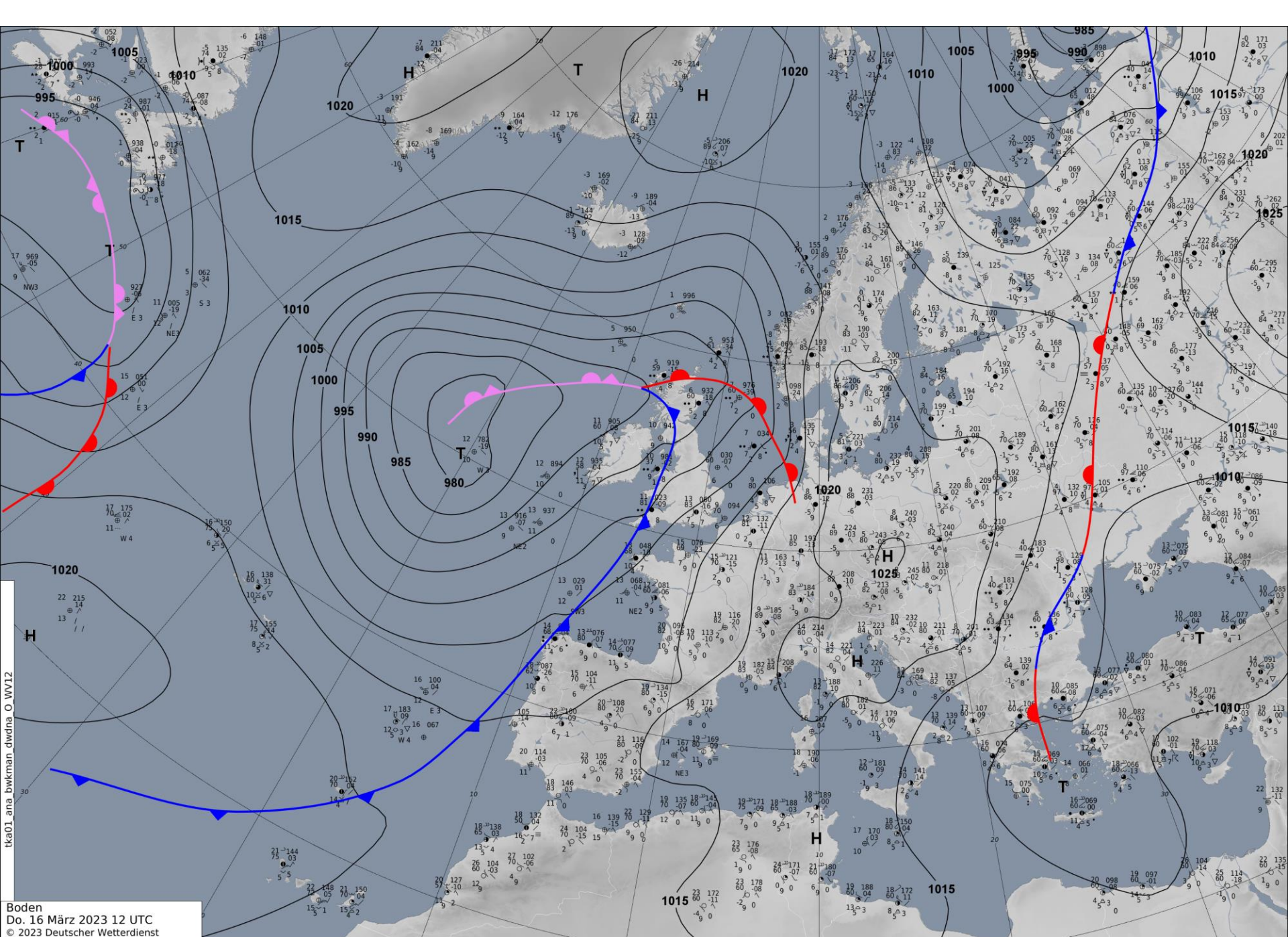
Images satellitaires dans le domaine du rayonnement « visible » (0,4/0,75 μ - uniquement lorsque le rayonnement solaire est suffisant : **donc en journée**).

Une prise de vue instantanée des nuages sur laquelle on peut :

- positionner les grandes masses nuageuses associées aux perturbations polaires ou tropicales ;
- déterminer le genre des nuages (cumuliforme/stratiforme) et approcher le type de nuages ;
- apprécier l'extension verticale des nuages (parfois ombre visible) ;
- se faire une bonne idée de la dynamique atmosphérique (animation)....



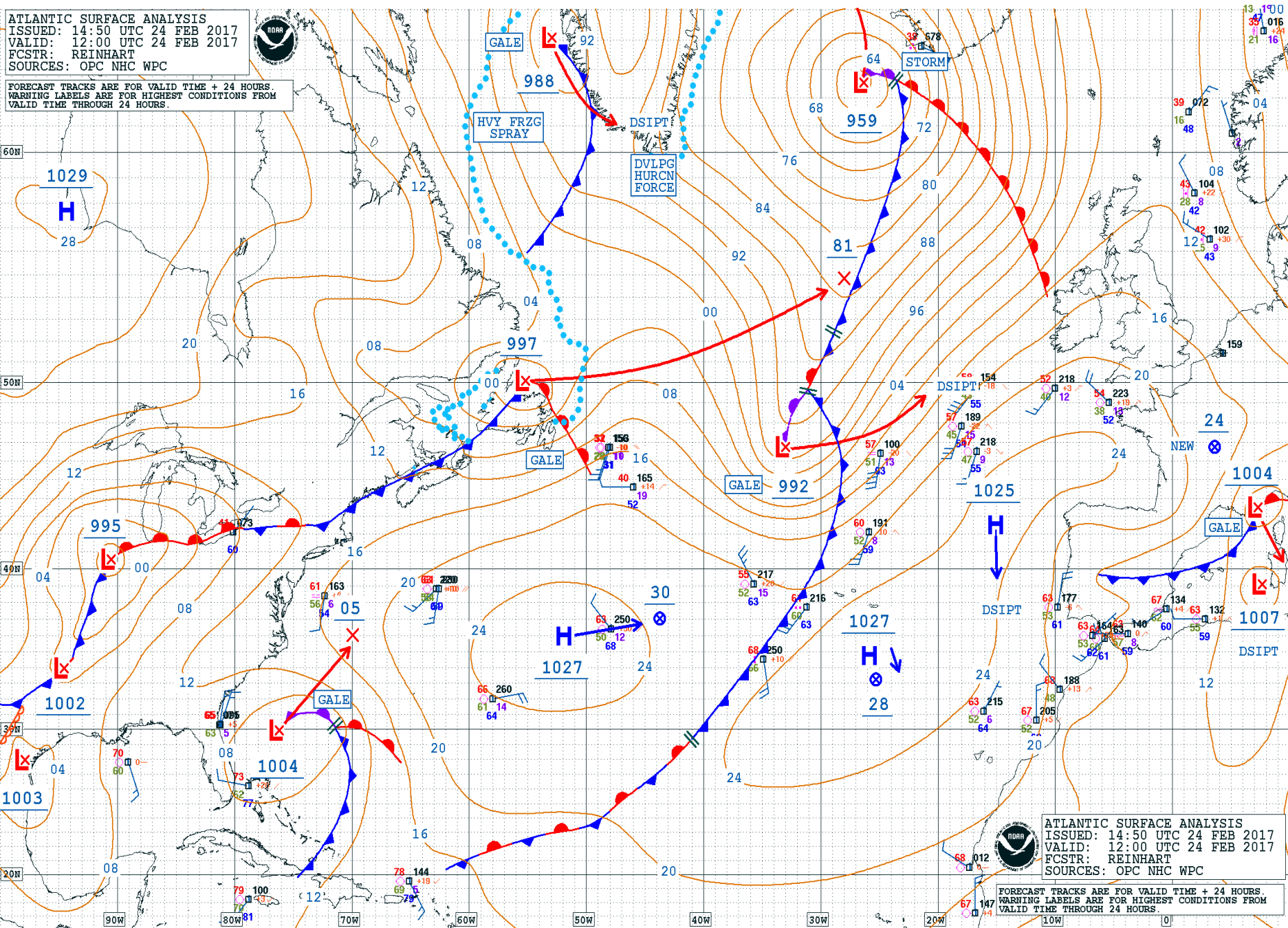
20230316
14h15 UTC
vis

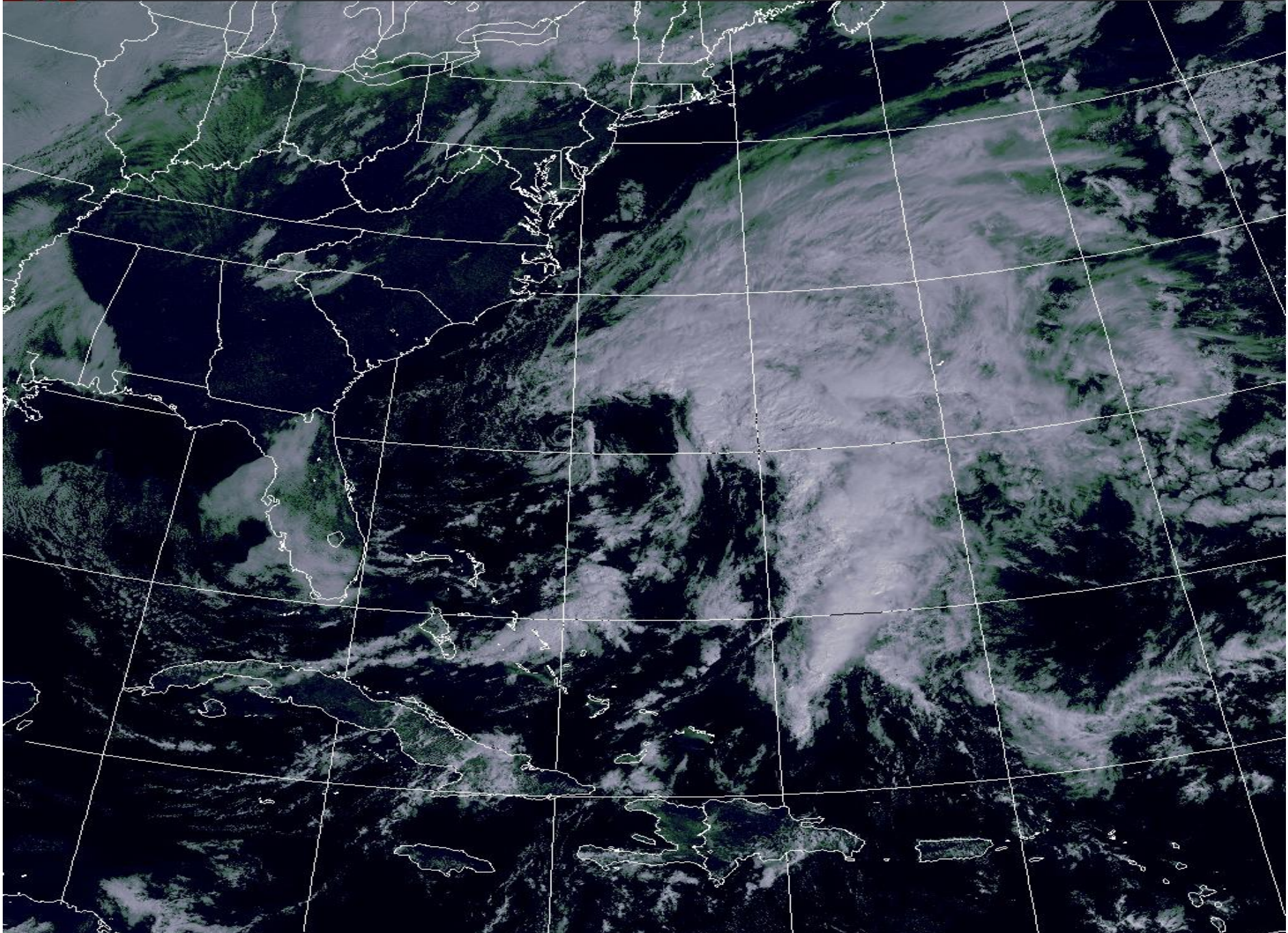


tka01 ana bwkman_dwdna O WV12

ATLANTIC SURFACE ANALYSIS
ISSUED: 14:50 UTC 24 FEB 2017
VALID: 12:00 UTC 24 FEB 2017
FCSTR: REINHART
SOURCES: OPC NHC WPC

FORECAST TRACKS ARE FOR VALID TIME + 24 HOURS.
WARNING LABELS ARE FOR HIGHEST CONDITIONS FROM
VALID TIME THROUGH 24 HOURS.

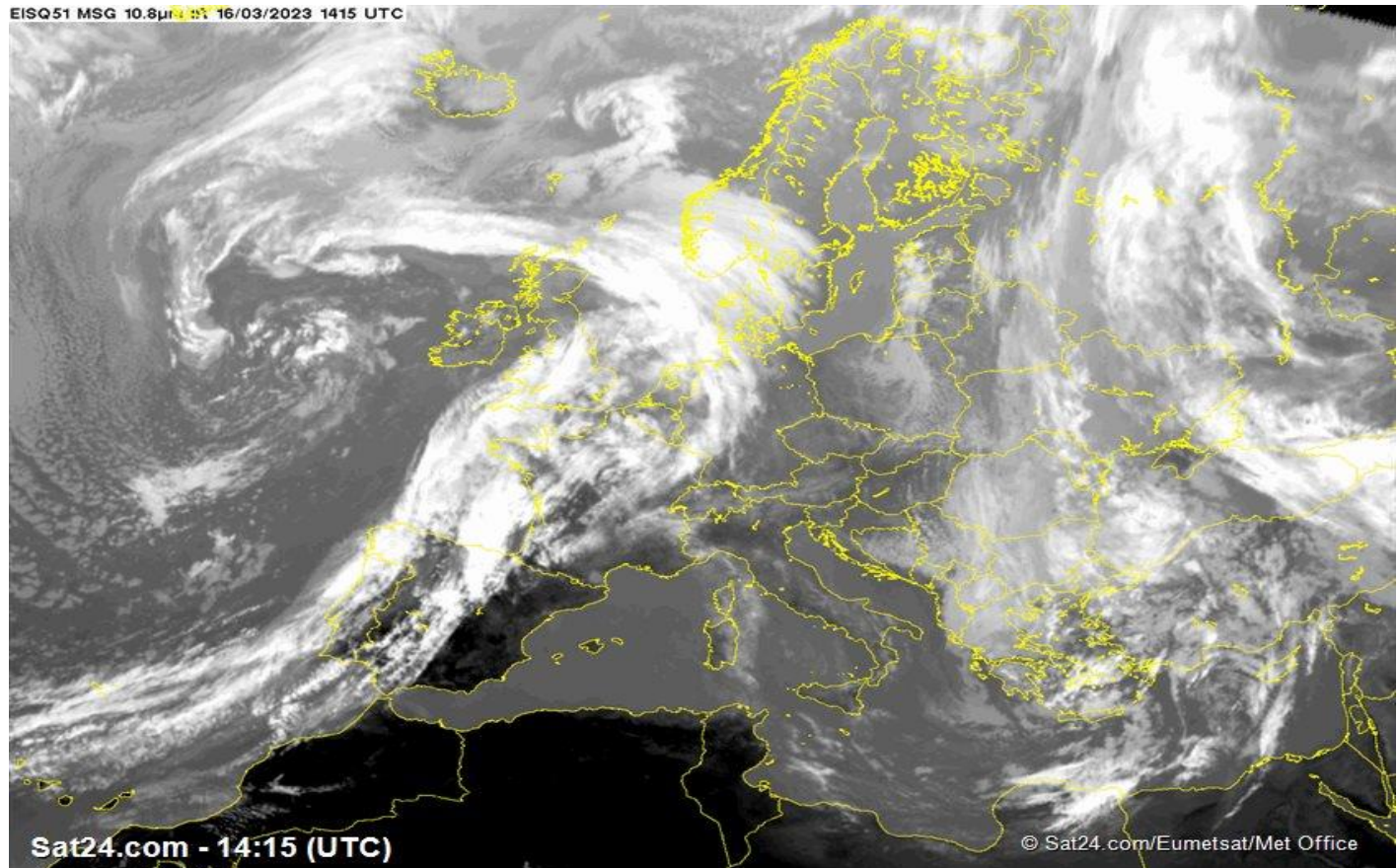




Images satellitaires dans le domaine du rayonnement « infrarouge » (entre 0,75/4,0 μ jour et nuit images à 10 μ).

L'élément capté en infrarouge est le rayonnement émis par les couches supérieures des nuages observés, rayonnement à partir duquel on va déduire une température (plus besoin de lumière solaire, la mesure peut se faire de jour comme de nuit).

Plus le sommet du nuage est froid, plus il est a priori élevé, plus il va ressortir en blanc sur l'image. A l'inverse, plus le sommet du nuage est bas, moins il est froid, plus il va ressortir sombre sur l'image. Si le nuage à la même température que le sol ou la mer sur lequel il se trouve, on aura du mal à le détecter (brouillard ou stratus en mer) sur les images en IR. Mais cette couche nuageuse apparaîtra blanchâtre dans le domaine du visible en journée : **toujours comparer l'image en visible et l'image en infrarouge lorsque les deux documents sont disponible** (en journée). Voir les photos des 2 diapositives suivantes.

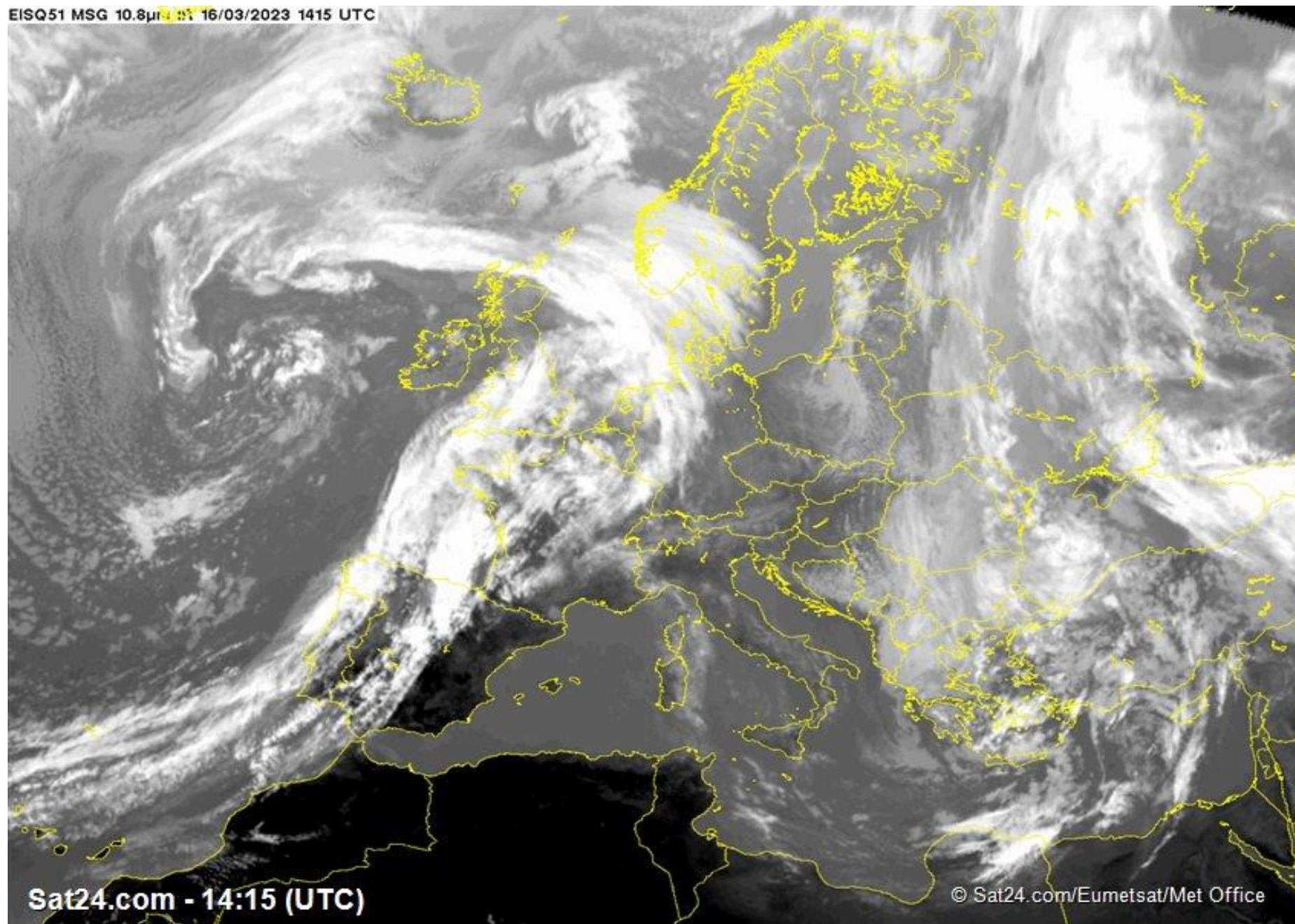


20230316
14h15 UTC
Ir

On recherchera aussi les nuages de formes circulaires aux sommets très froids, les taches blanches et leurs évolutions (animations)

20230316 14h15 UTC ir

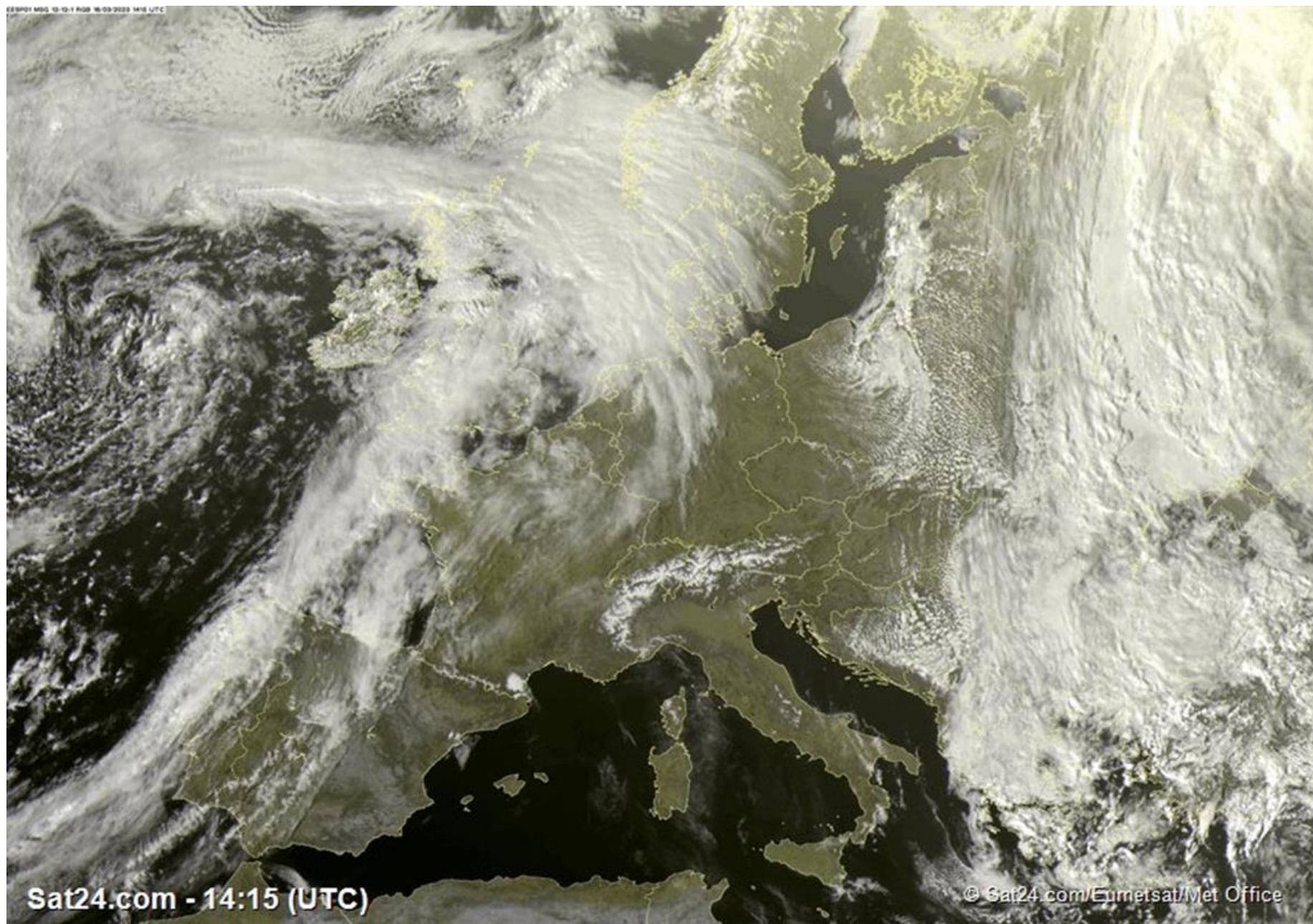
EISQ51 MSG 10.8µm 16/03/2023 1415 UTC



Sat24.com - 14:15 (UTC)

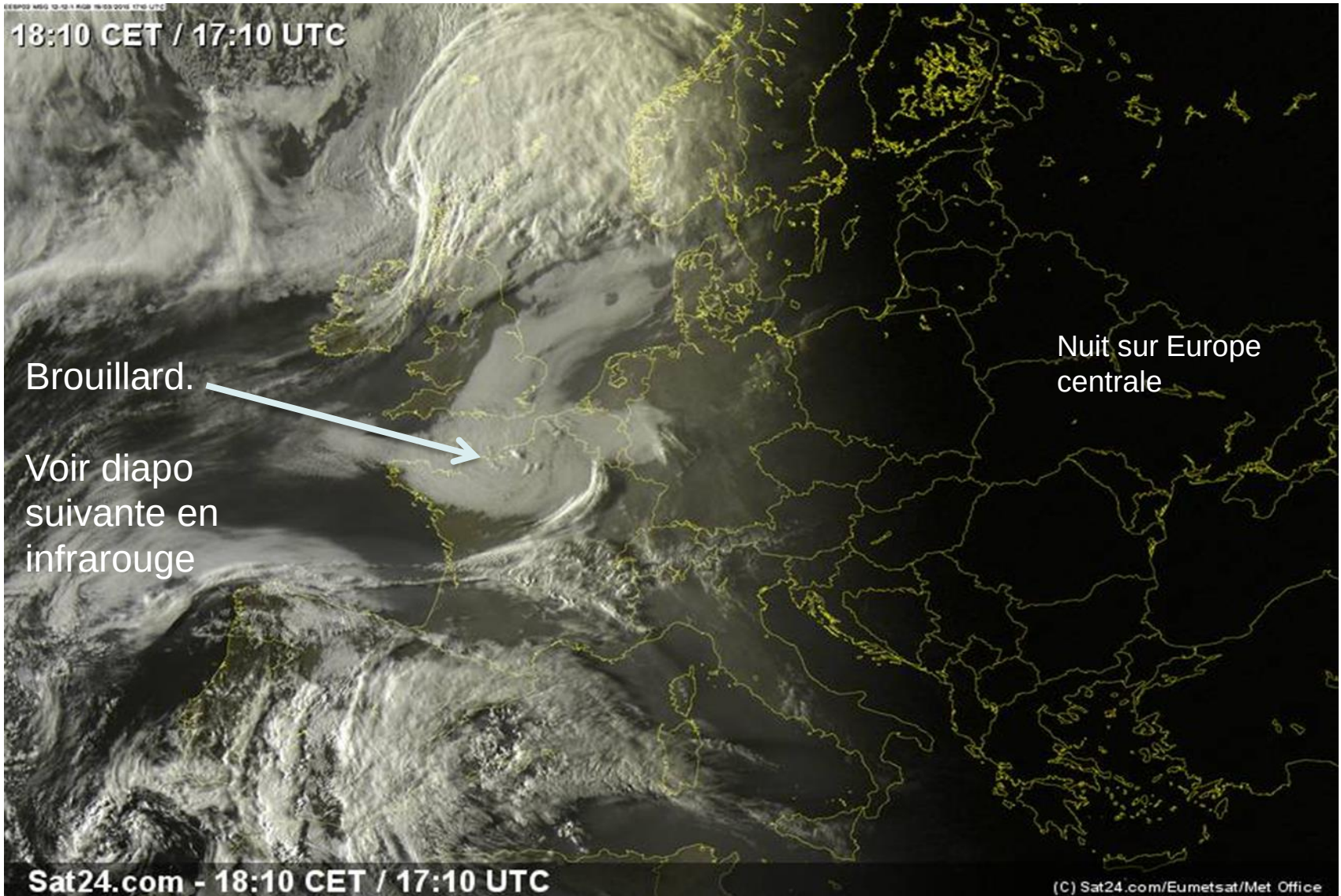
© Sat24.com/Eumetsat/Met Office

20230316 1415 UTC vis



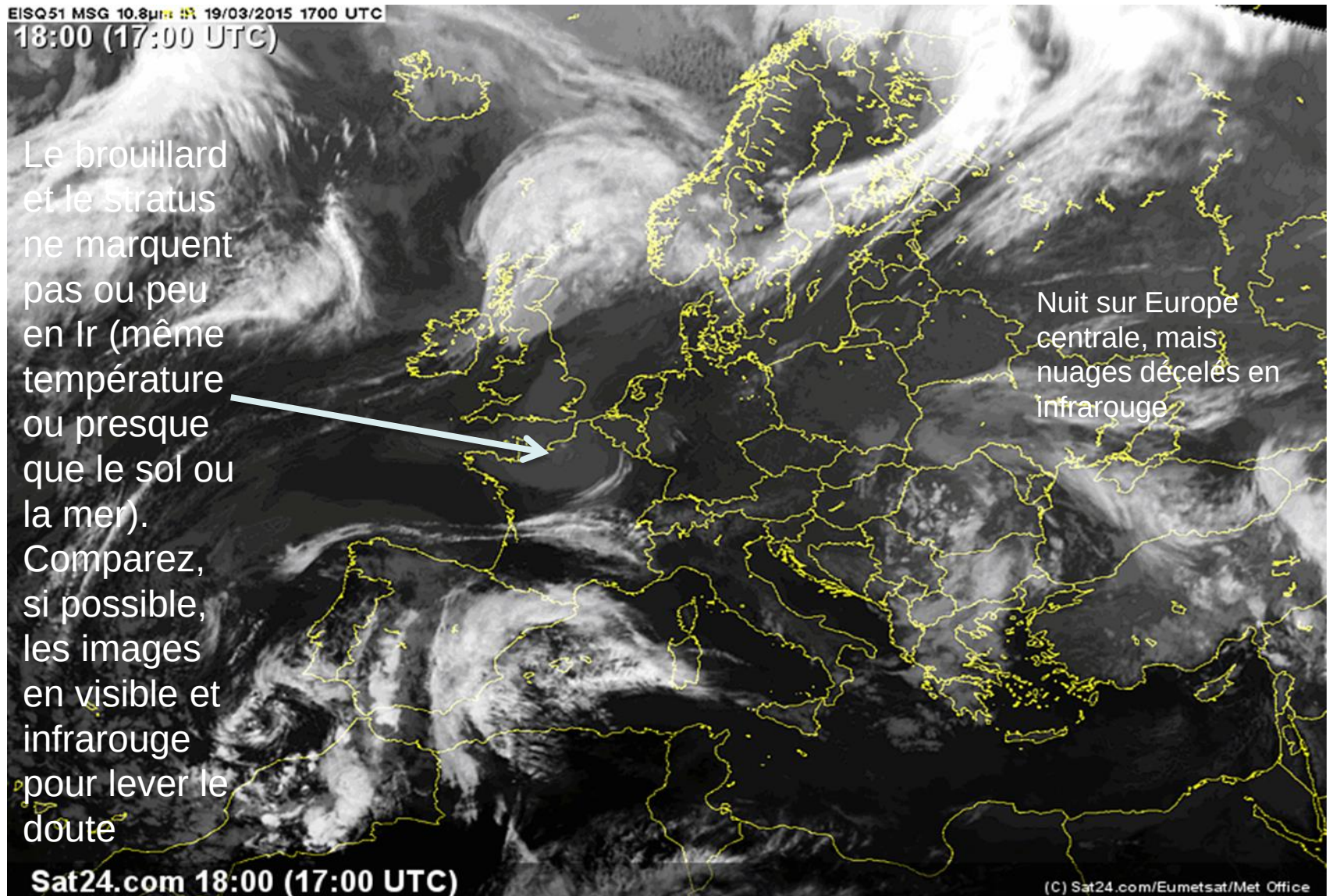
1/2 Jeudi 19 mars 2015 à 17h10 UTC **domaine du visible.**

(remarquez la masse nuageuse blanchâtre sur La Manche et le NW de la France. 18h10 locales, la nuit arrive par l'Est, image inexploitable sur l'Europe centrale en absence de rayonnement solaire).



2/2 Jeudi 19 mars 2015 à 17h00 UTC **domaine infrarouge.**

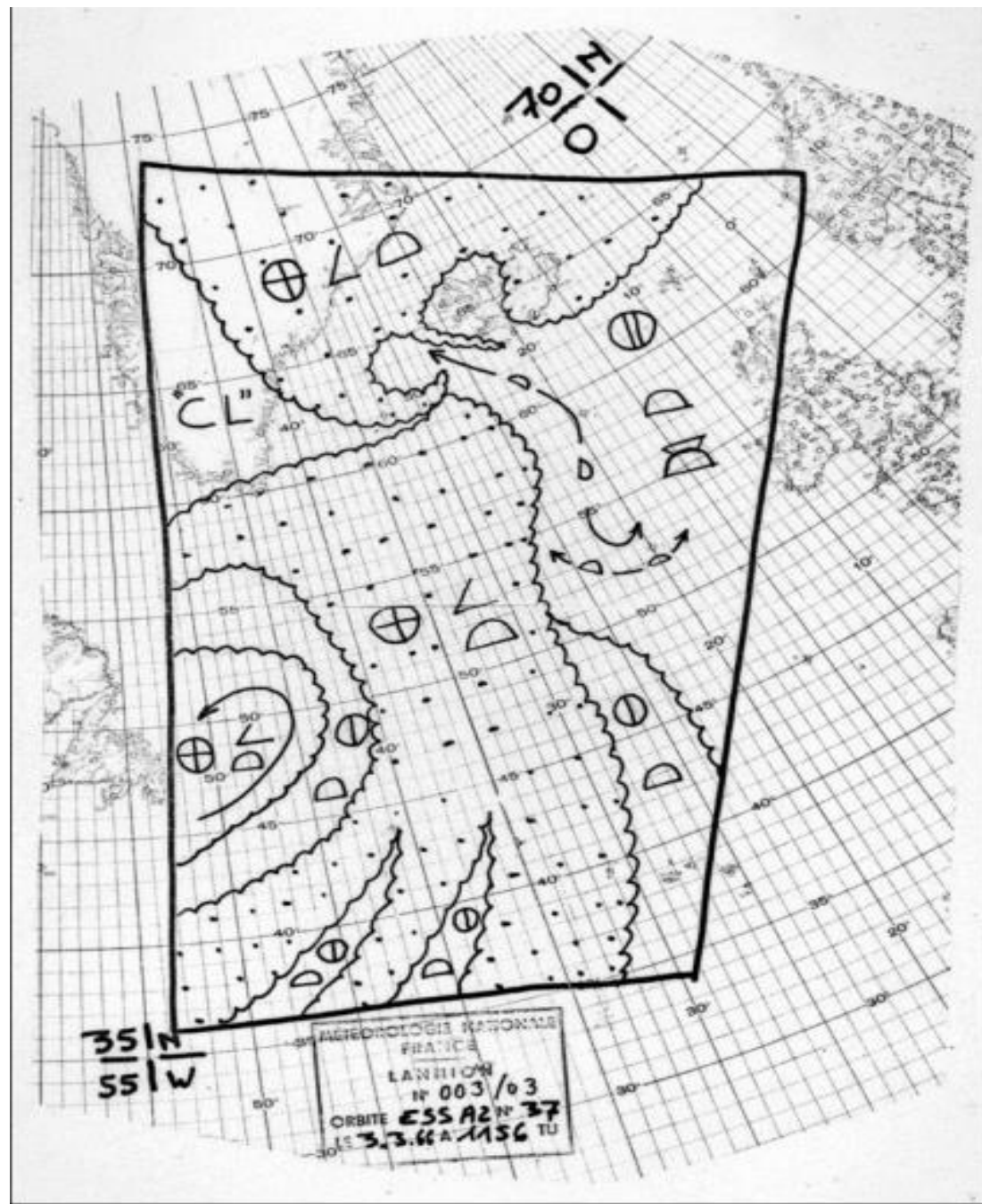
(masse nuageuse sur La Manche et le NW de la France très peu visible, des nuages sur l'Europe centrale malgré l'absence de rayonnement solaire).





Images de satellites géostationnaires

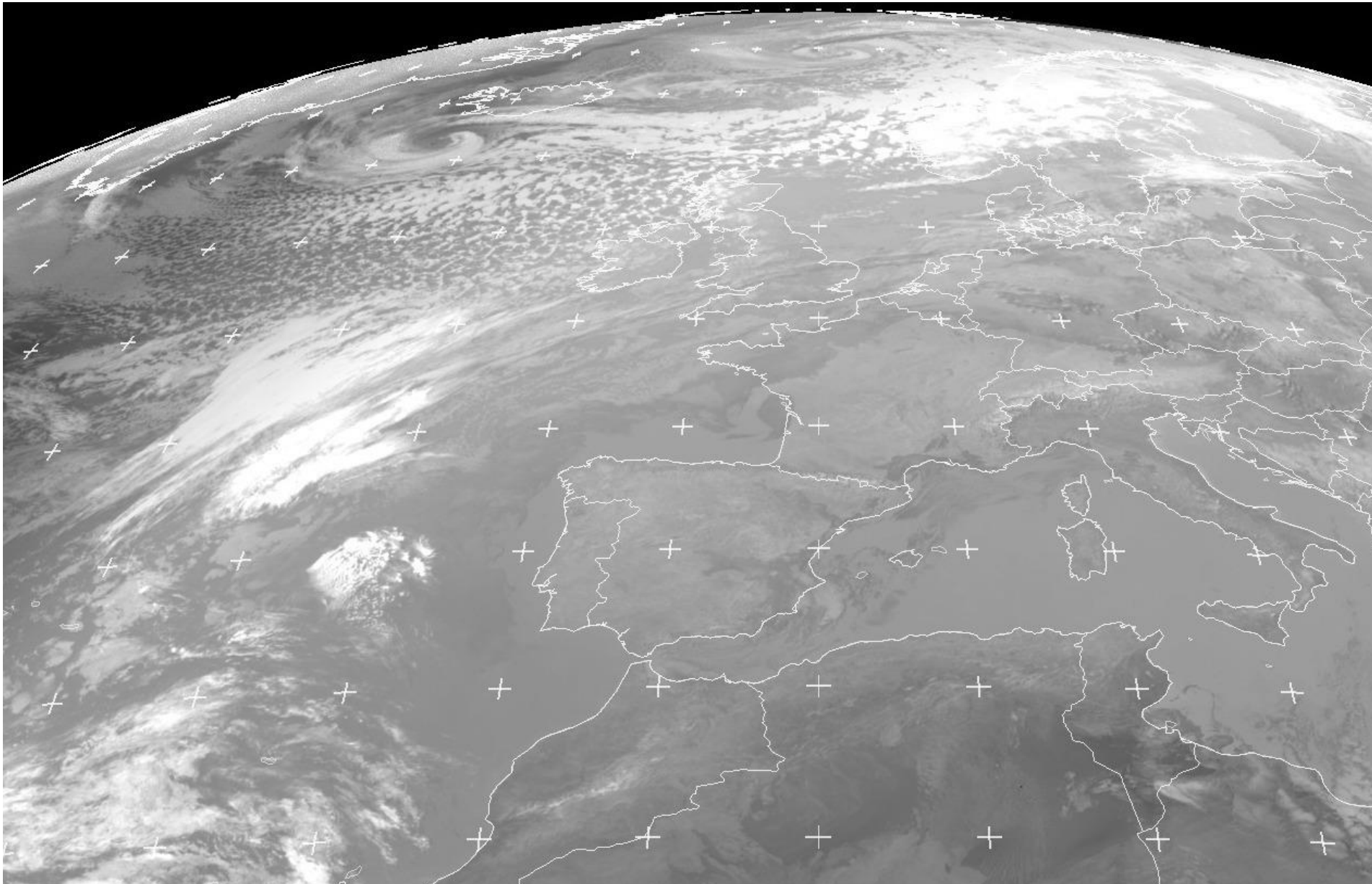
La néphanalyse,
ancêtre de l'image
satellite
CMS Lannion



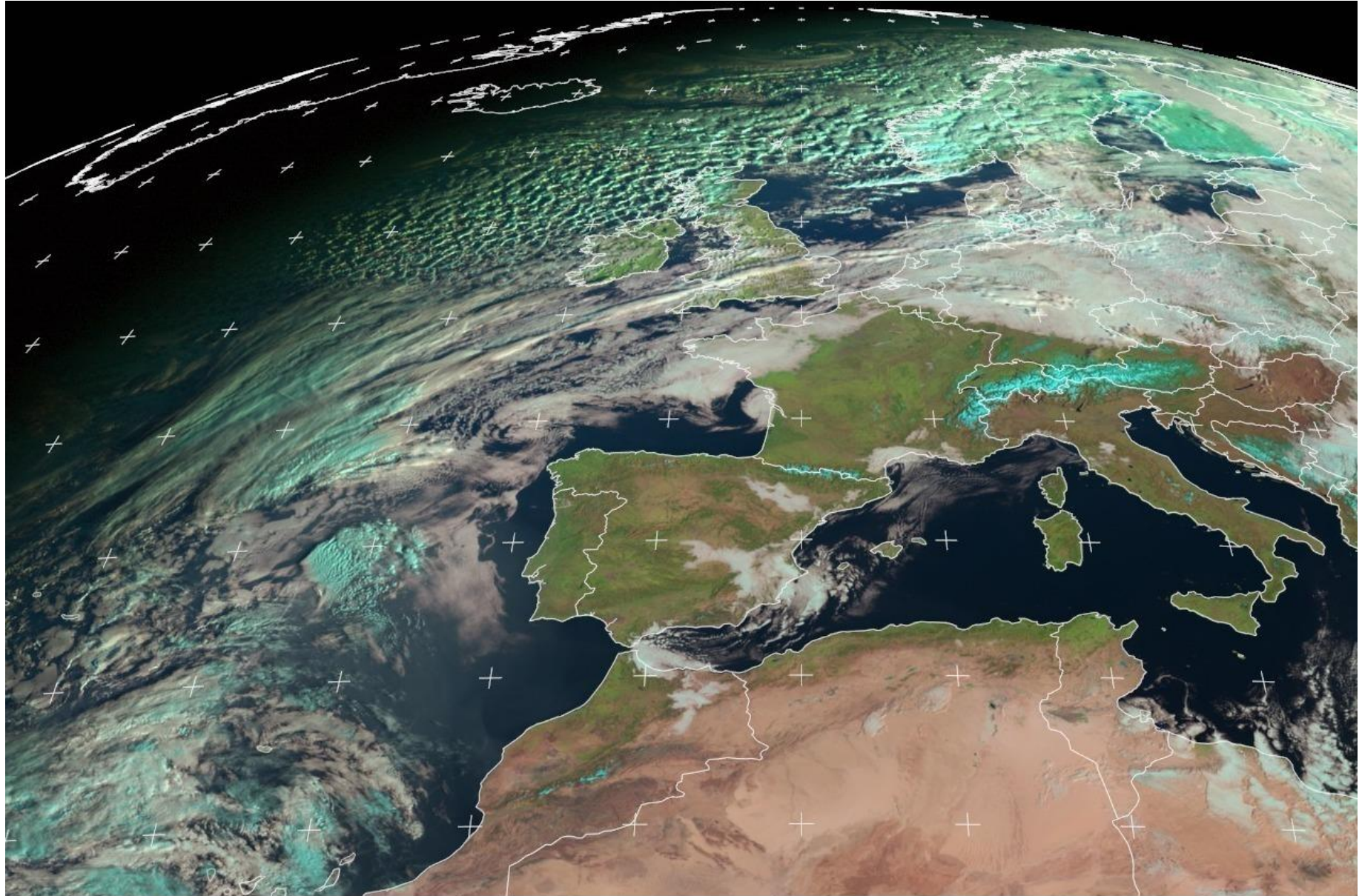
3 mars 1966 à 11 h 56 UTC – Néphanalyse ESSA-2

20220209 09H00 UTC Ir

https://eumetview.eumetsat.int/static-images/latestImages/EUMETSAT_MSG_IR039_WesternEurope.jpg



20220209 09h00 UTC : rotondité de la Terre, nuit à l'Ouest et hautes latitudes

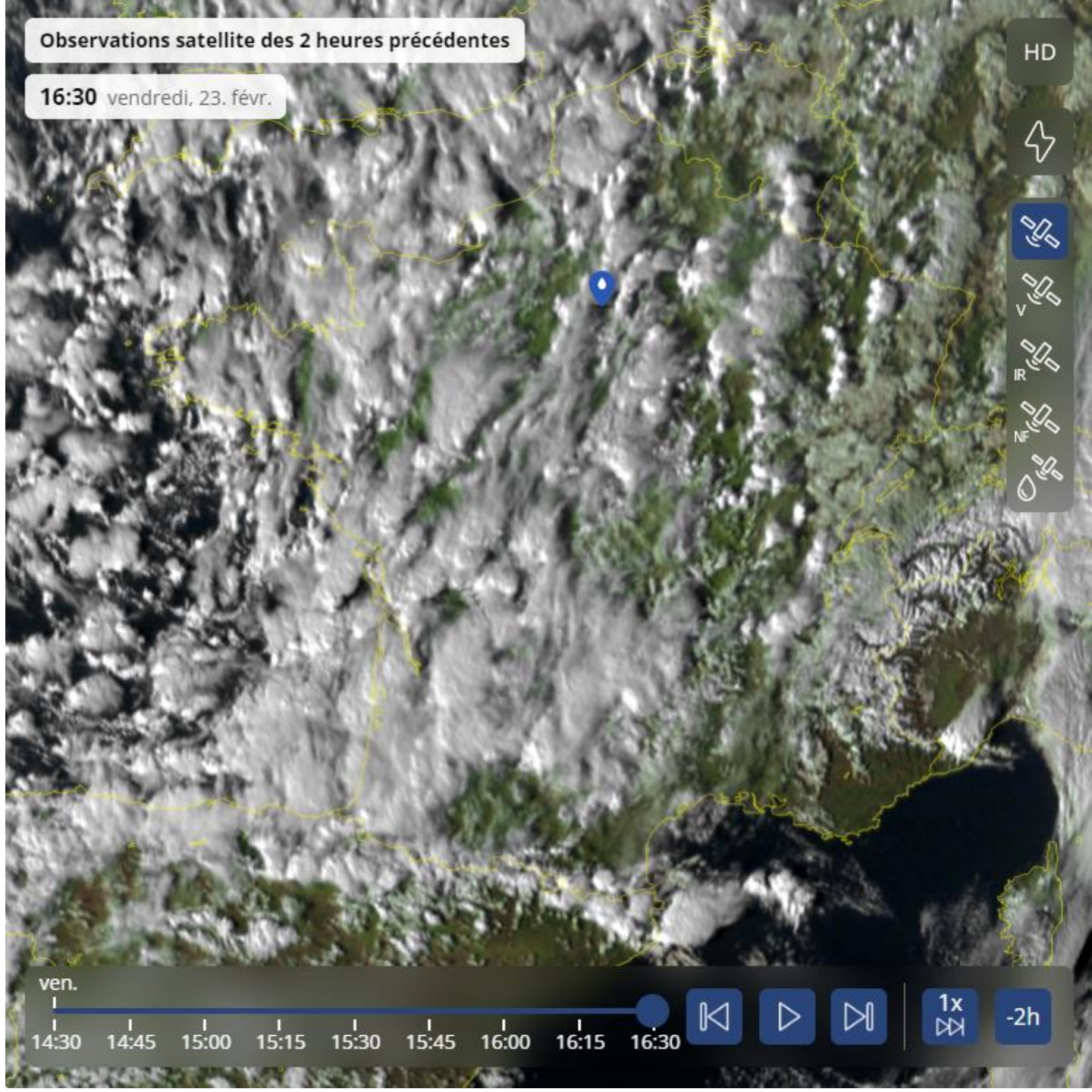


<https://www.sat24.com/fr-fr/country/fr>

Dernière image en ligne avec 30/40 minutes de retard environ.

On ne peut pas copier directement l'image.
copie d'écran.

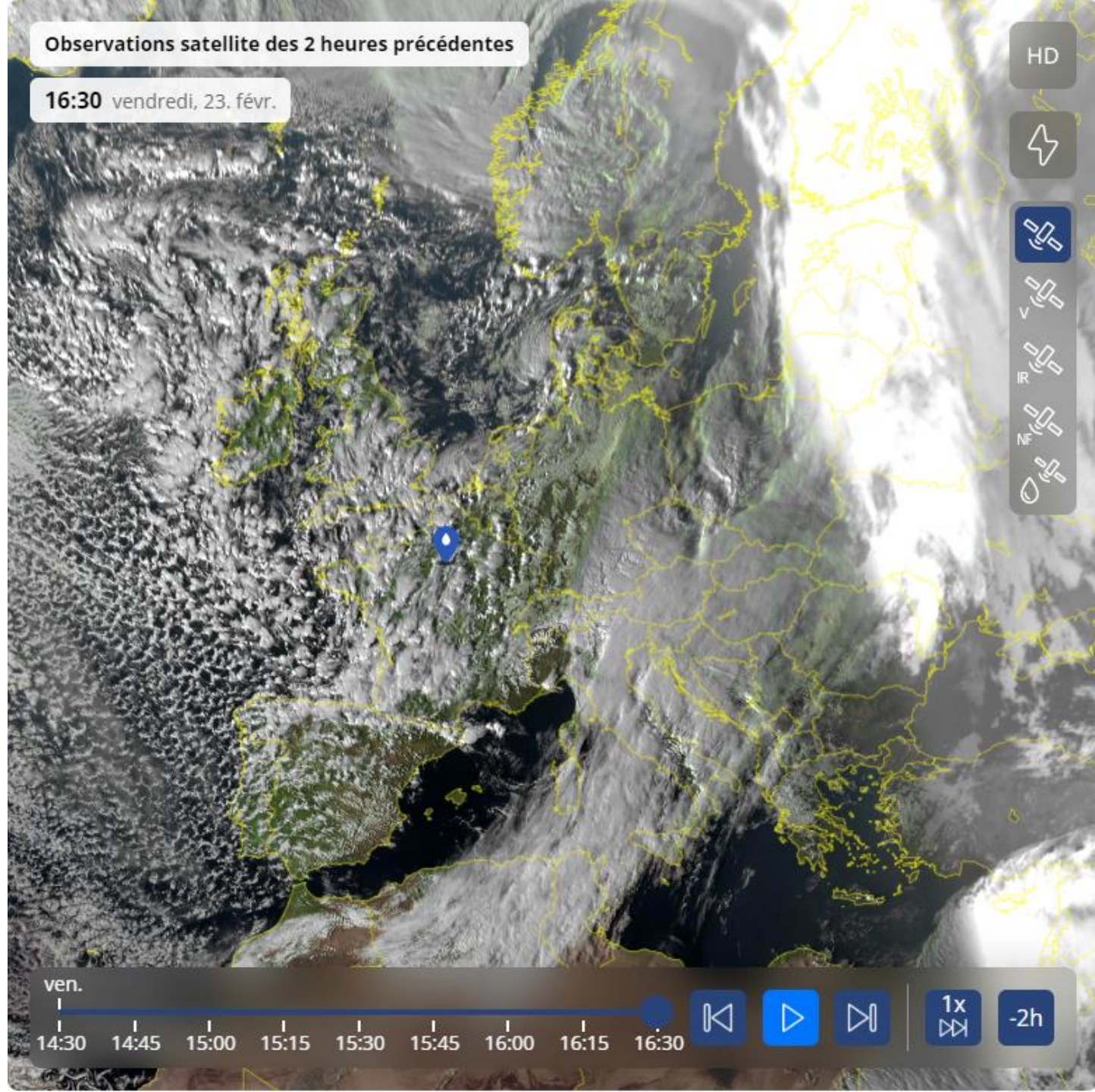
Temps très instable
(descente de NW)
beaucoup de grains.



<https://www.sat24.com/fr-fr/continent/eu>

Dernière image en ligne avec 30/40 minutes de retard environ.
copie d'écran.

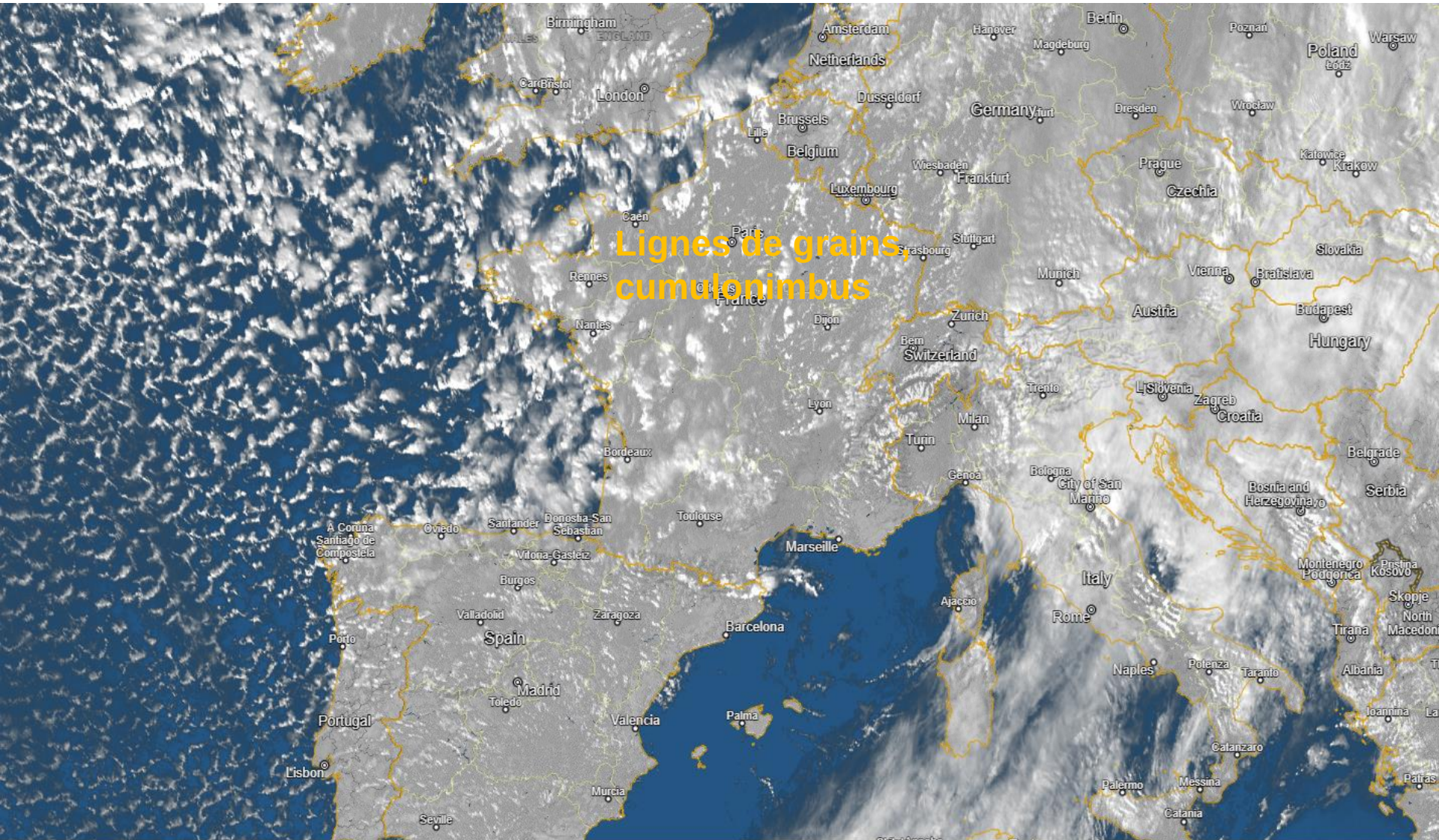
Raboute image en visible et image en infra-rouge dès que la luminosité est trop faible (partie Est du document)
Enormément de grains sur l'Atlantique et La France.



20240223 14h00 UTC Vis domaine France

https://www.infoclimat.fr/fr/cartes/satellite_auto/france/temps-reel

Image toutes les 15 minutes à H+10 environ.

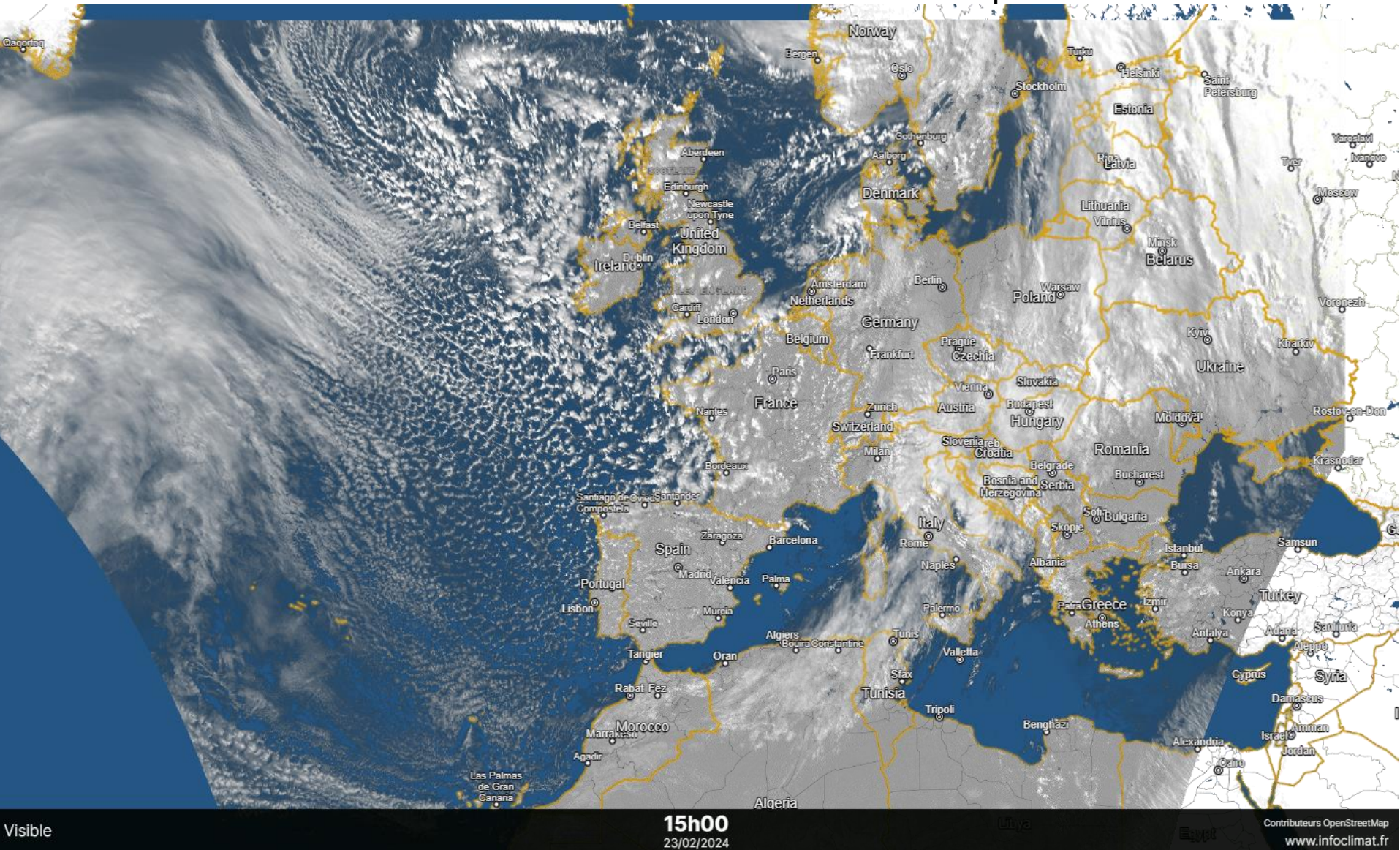


15h00
23/02/2024

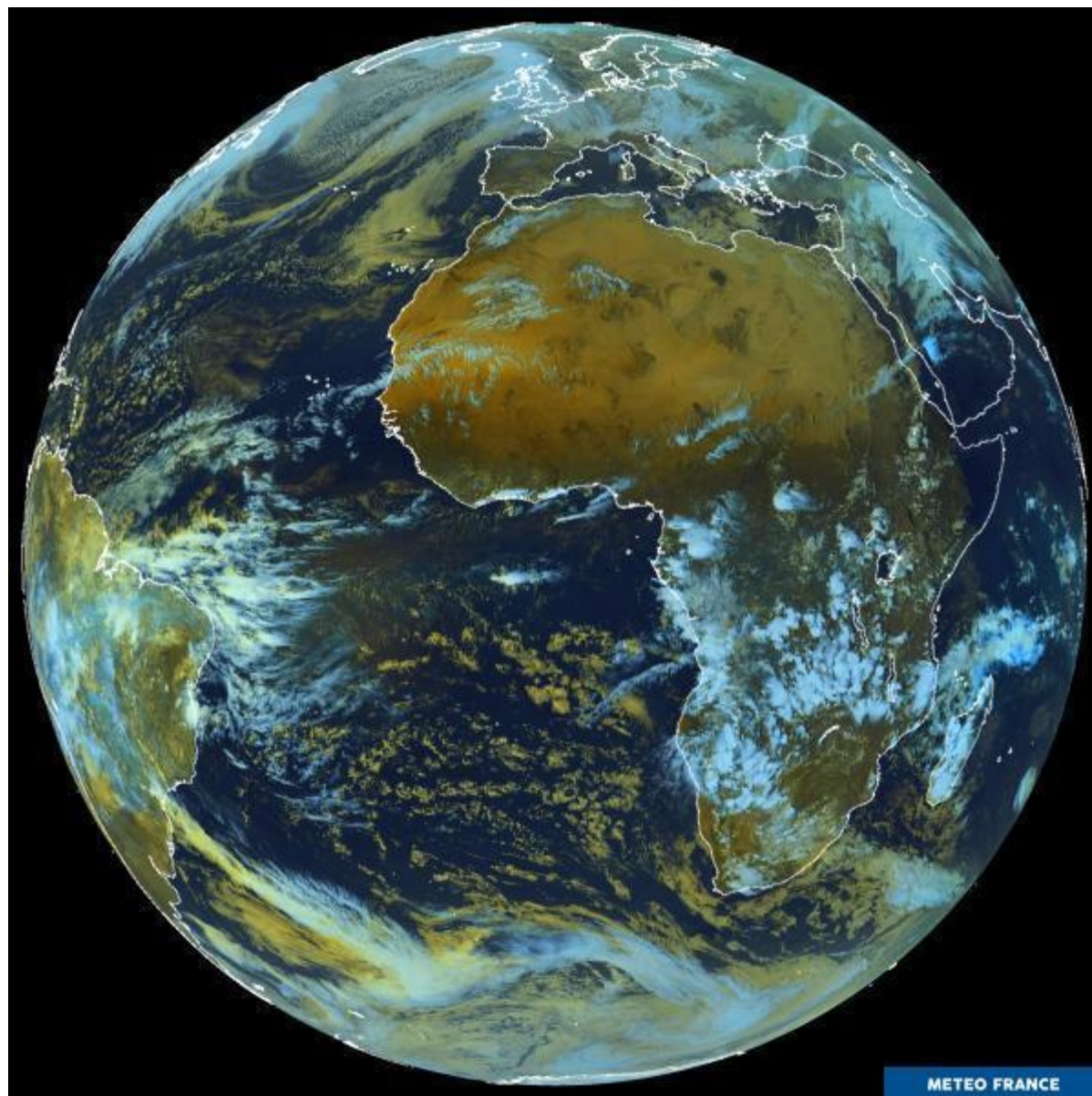
Contributeurs OpenStreetMap
www.infoclimat.fr

https://www.infoclimat.fr/fr/cartes/satellite_auto/interactive/temps-reel?extent=-5332960_2918666_4766880_8876795

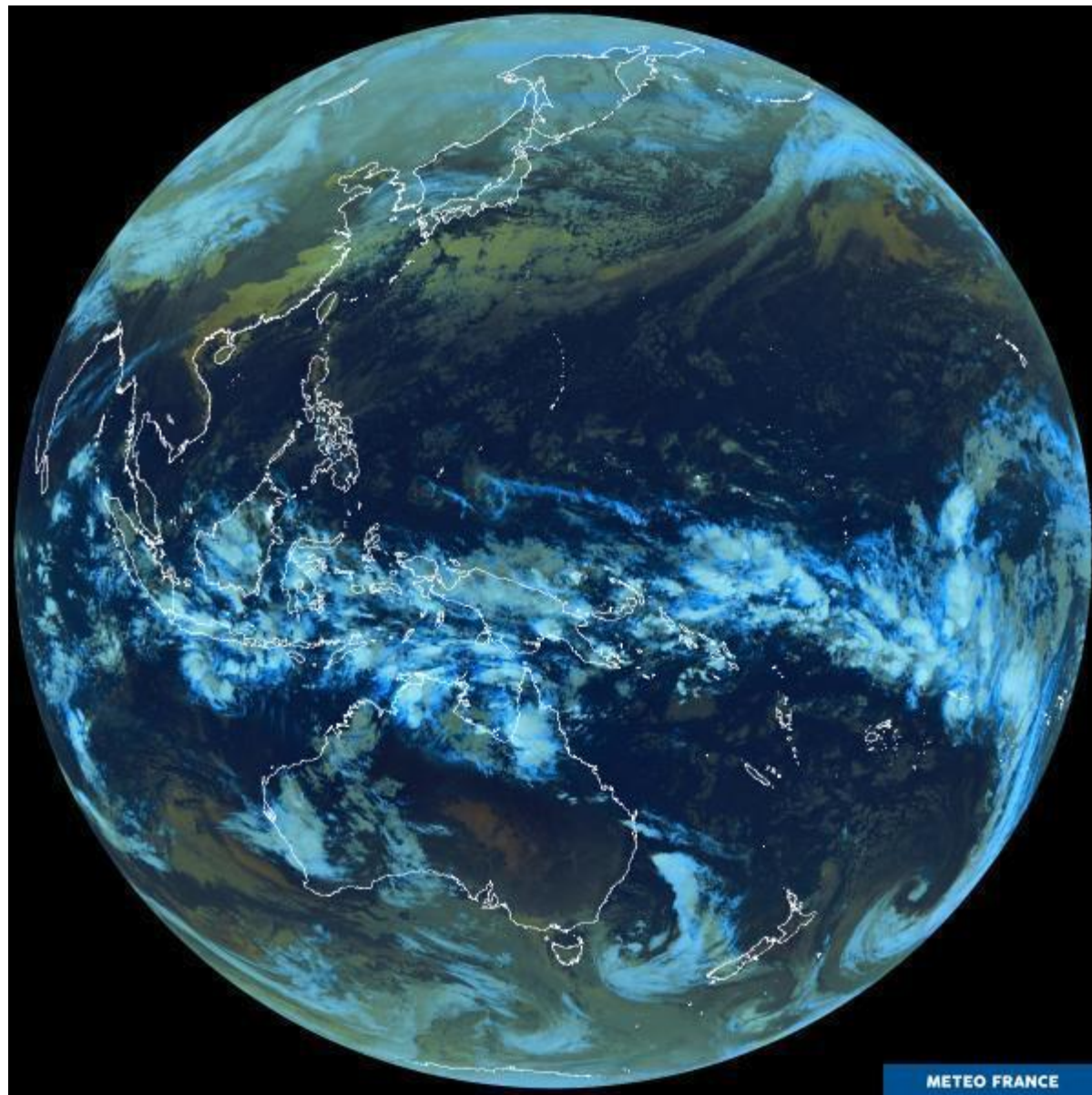
20240223 14h00 UTC Vis domaine Europe



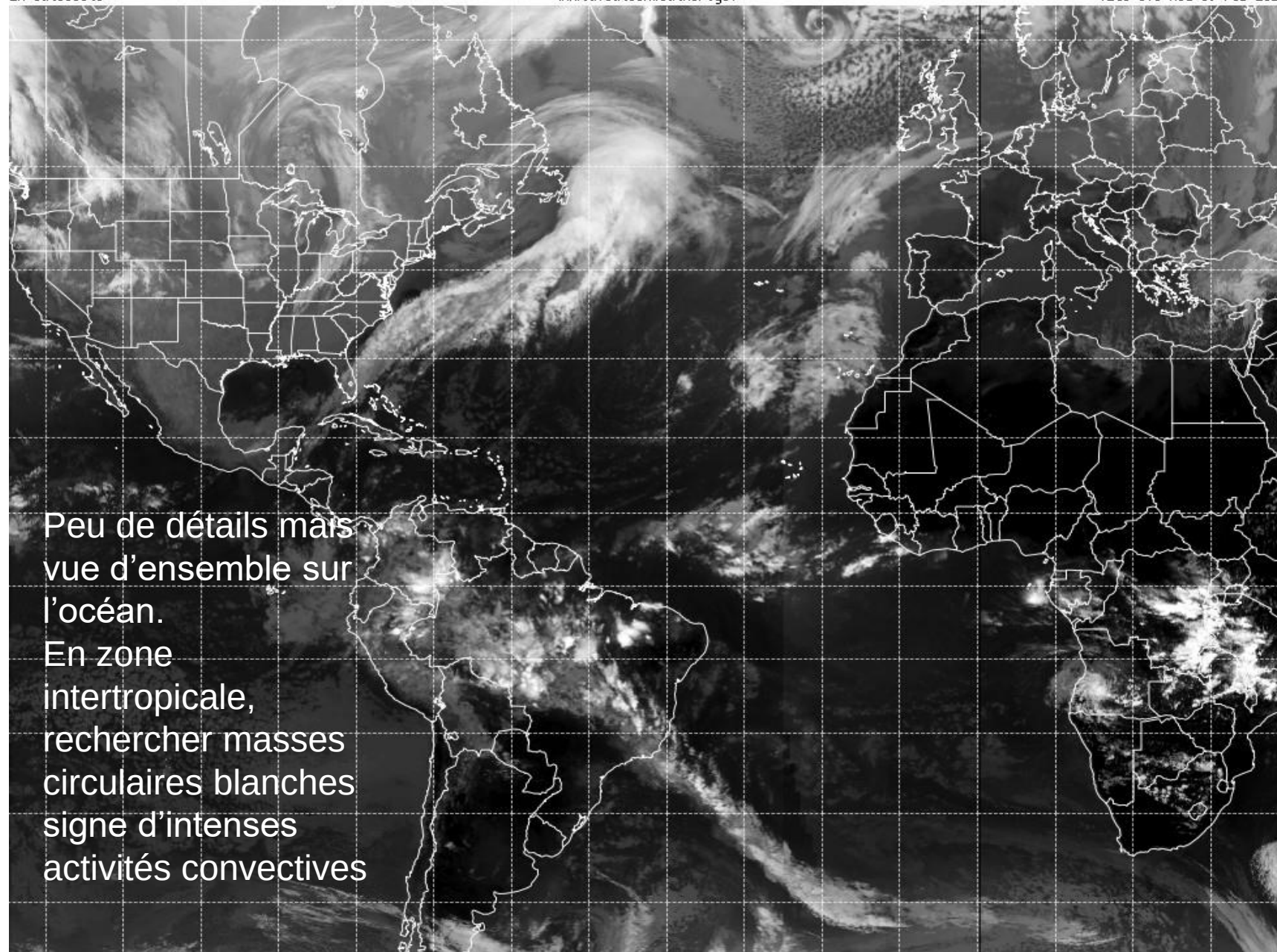
METEOSAT 11
20200219
15h00 UTC
Composition
colorée



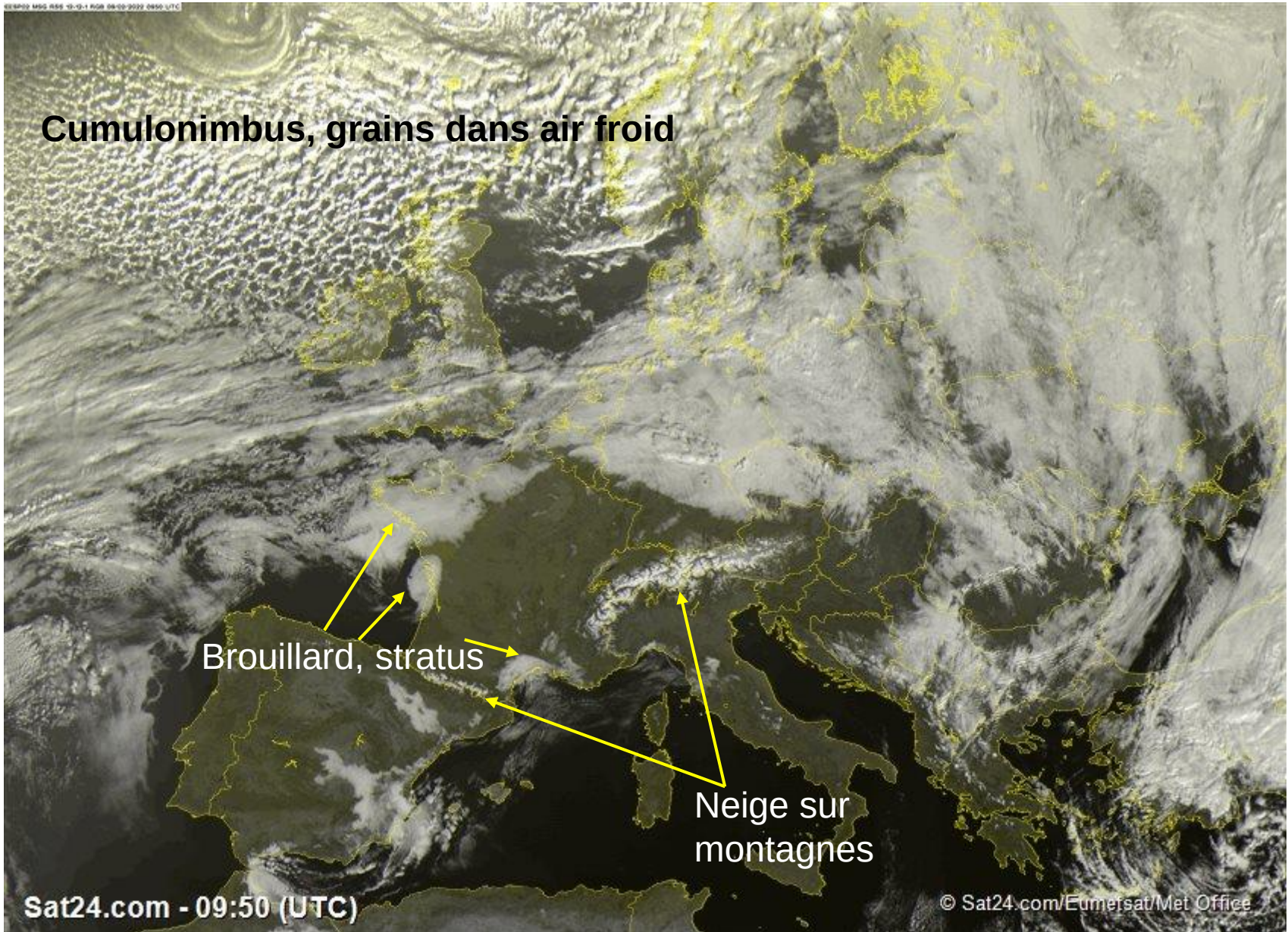
**IMAWARY 8
20200219
15h00 UTC
Composition
colorée
Asie et
Australie**



METEO FRANCE



Peu de détails mais
vue d'ensemble sur
l'océan.
En zone
intertropicale,
rechercher masses
circulaires blanches
signe d'intenses
activités convectives



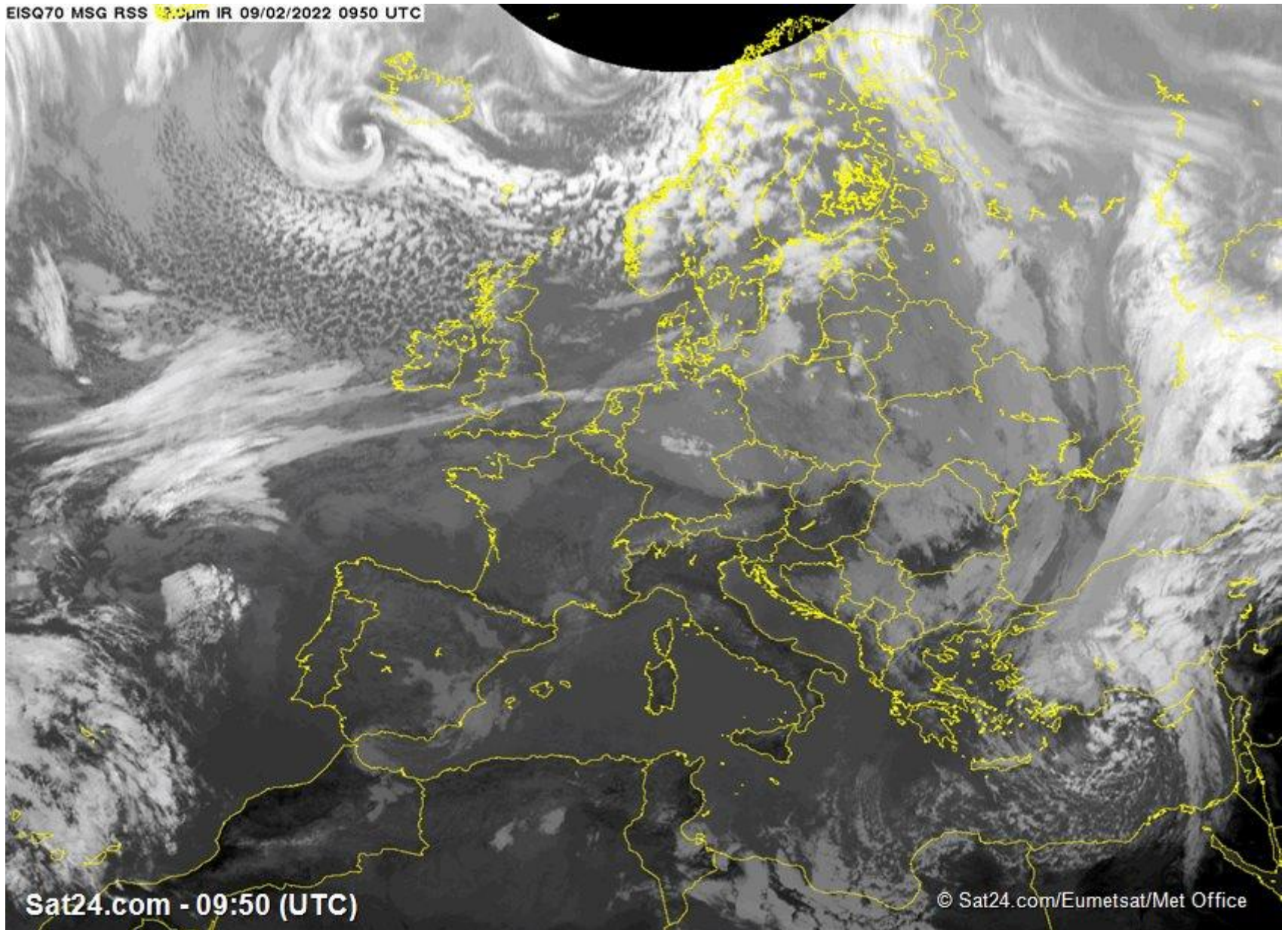
2/2

20220209 09h50 UTC IR

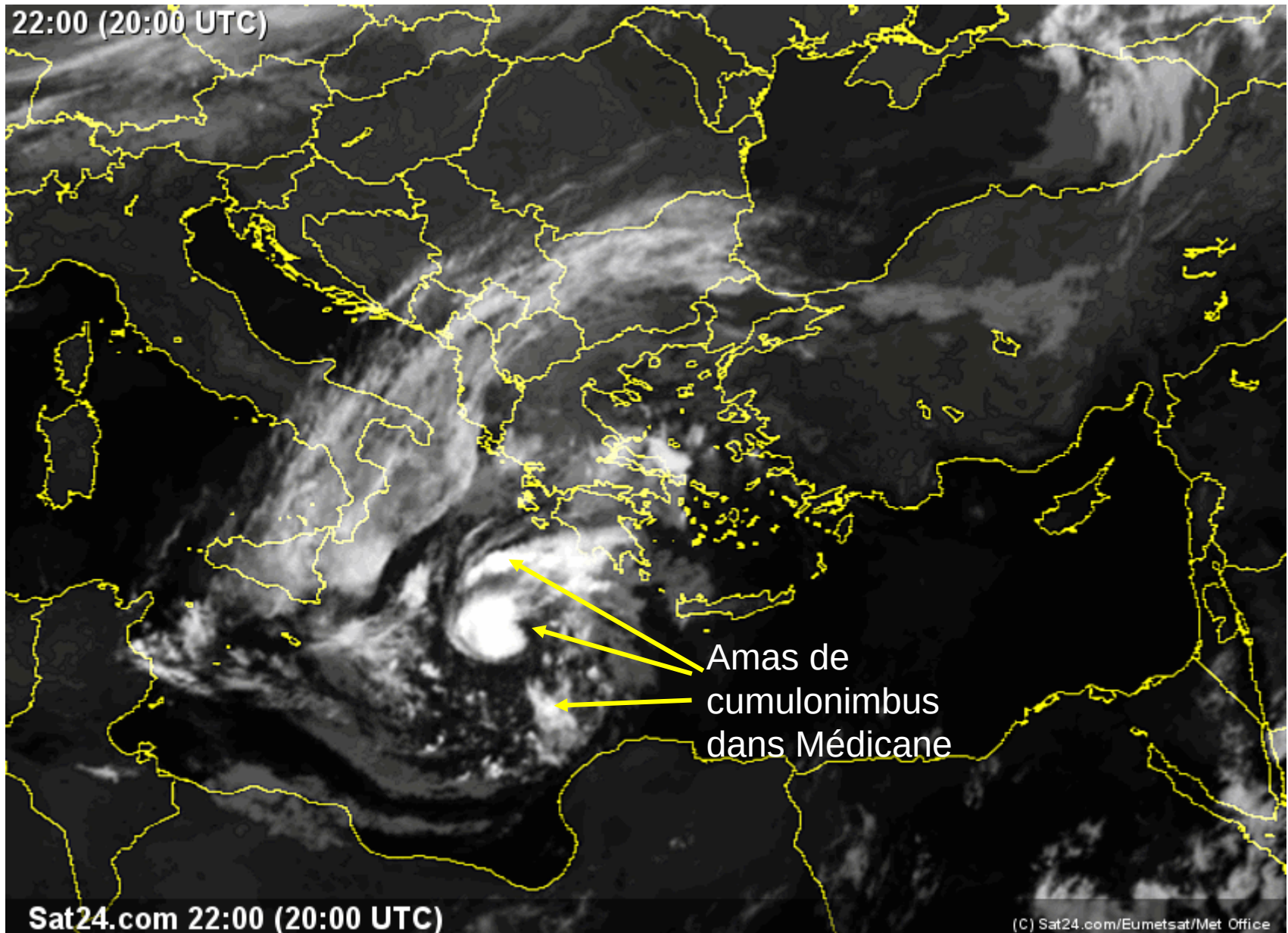
https://fr.allmetsat.com/images/sat24_europe_ir.php

Comparez image en visible et image en infra-rouge

EISQ70 MSG RSS 3.9µm IR 09/02/2022 0950 UTC

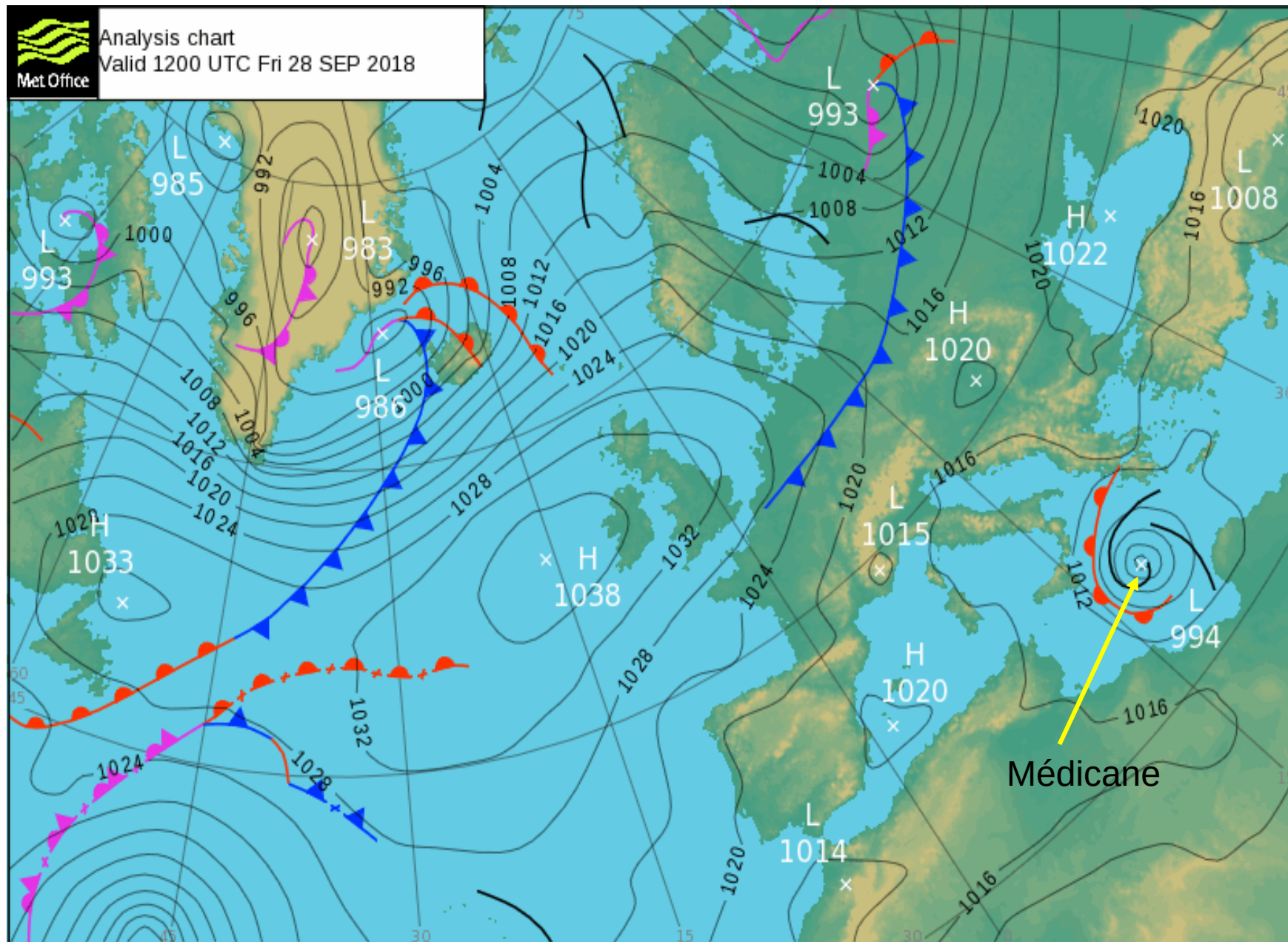


20180928 20h00 UTC



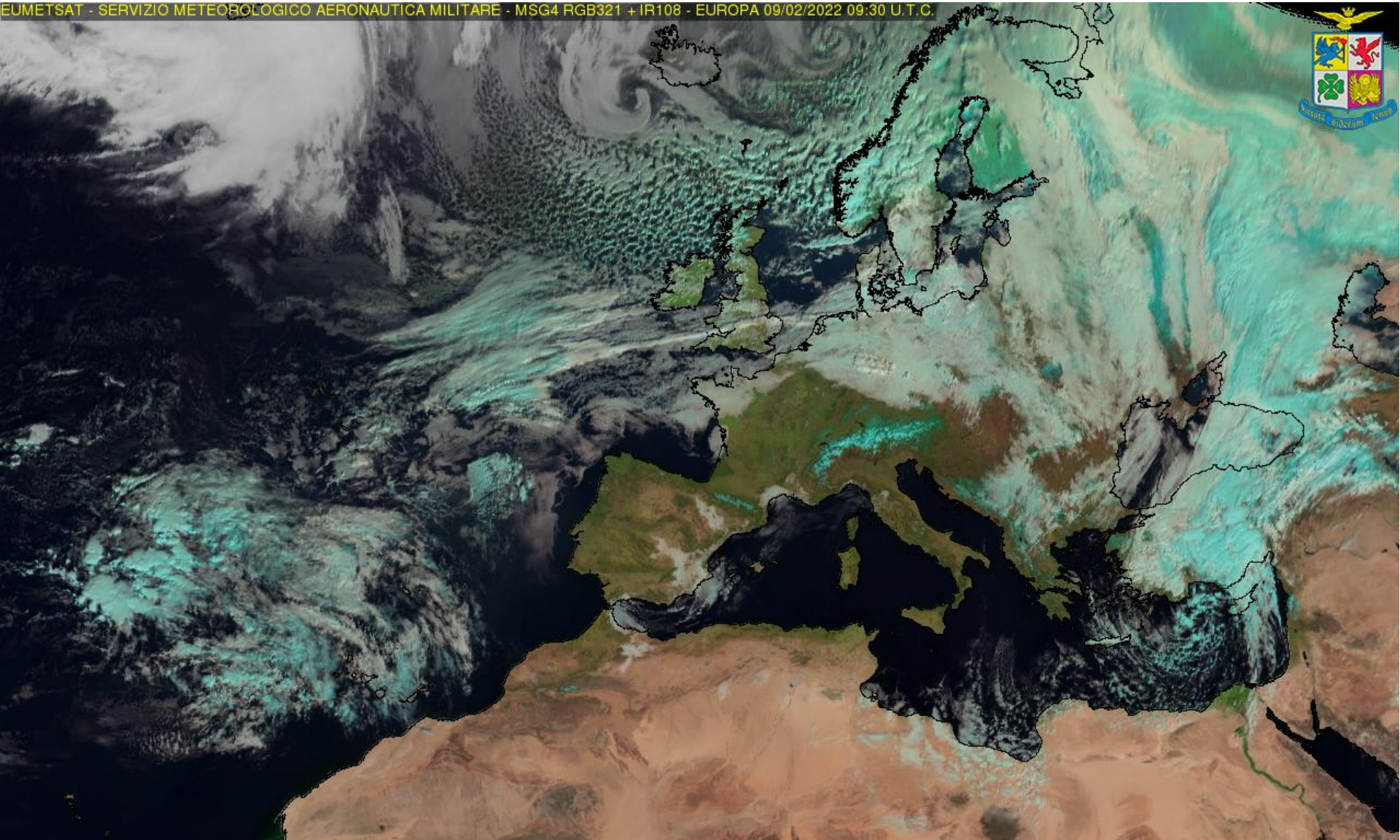


Analysis chart
Valid 1200 UTC Fri 28 SEP 2018



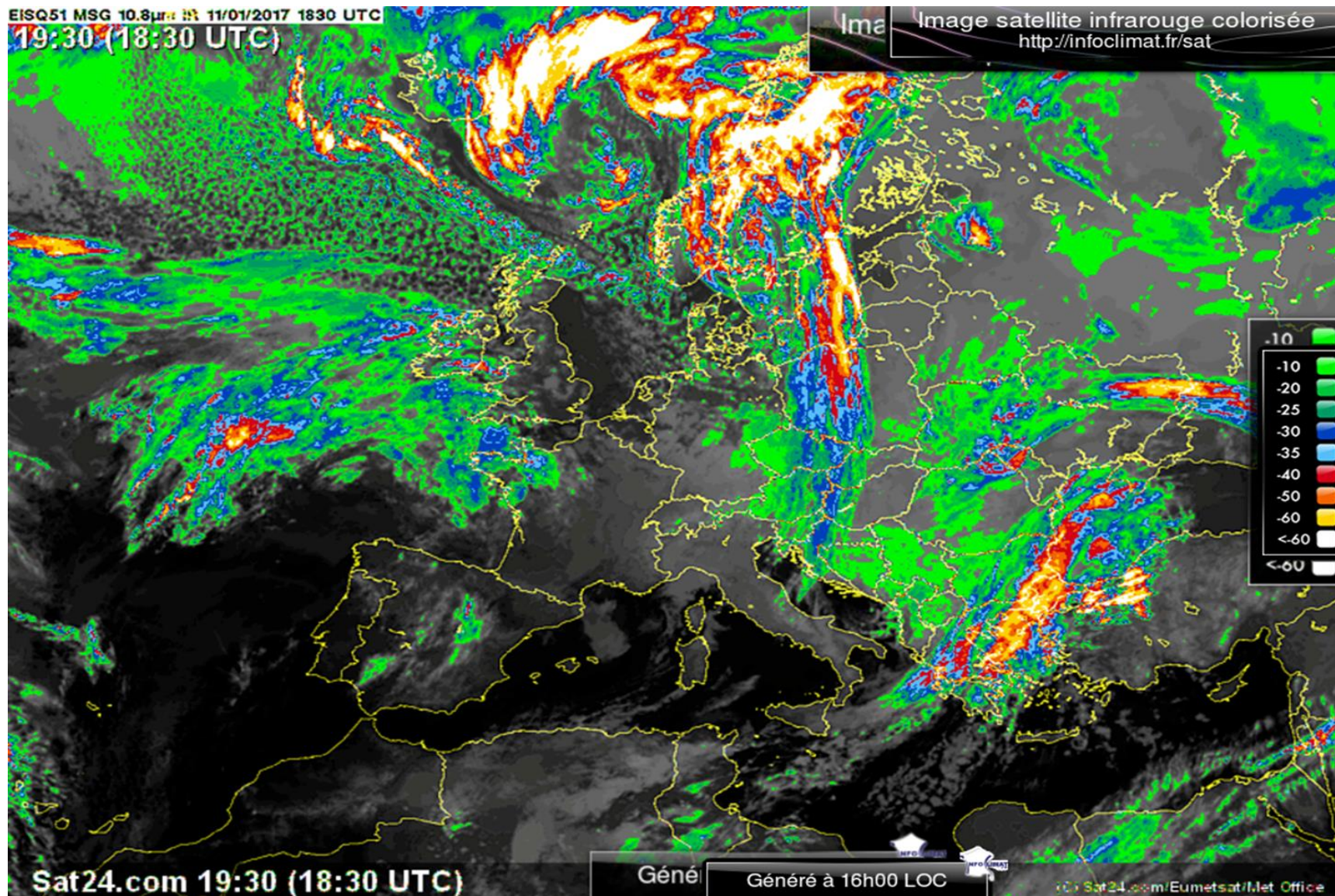
Méditerranée : 20220209 09h30 UTC Ir colorisée
<http://www.meteoam.it/meteosat>

EUMETSAT - SERVIZIO METEOROLOGICO AERONAUTICA MILITARE - MSG4 RGB321 + IR108 - EUROPA 09/02/2022 09:30 U.T.C.



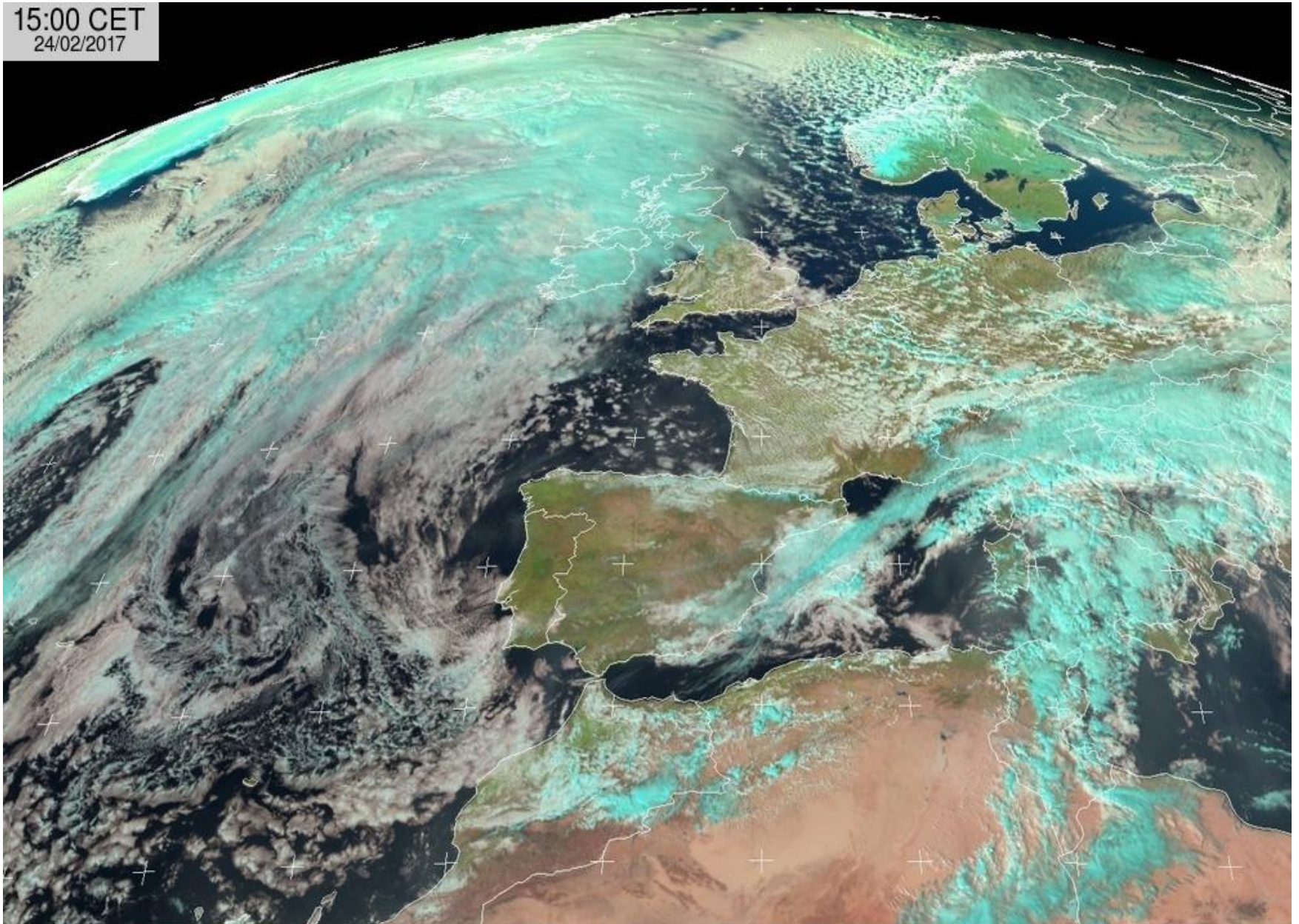
Images satellitaires colorisées.

Un mixte des photos en visible et infrarouge colorisées ou l'image en infrarouge colorisée qui facilitent leur exploitation. Voir échelle des températures associée au document pour l'analyser.



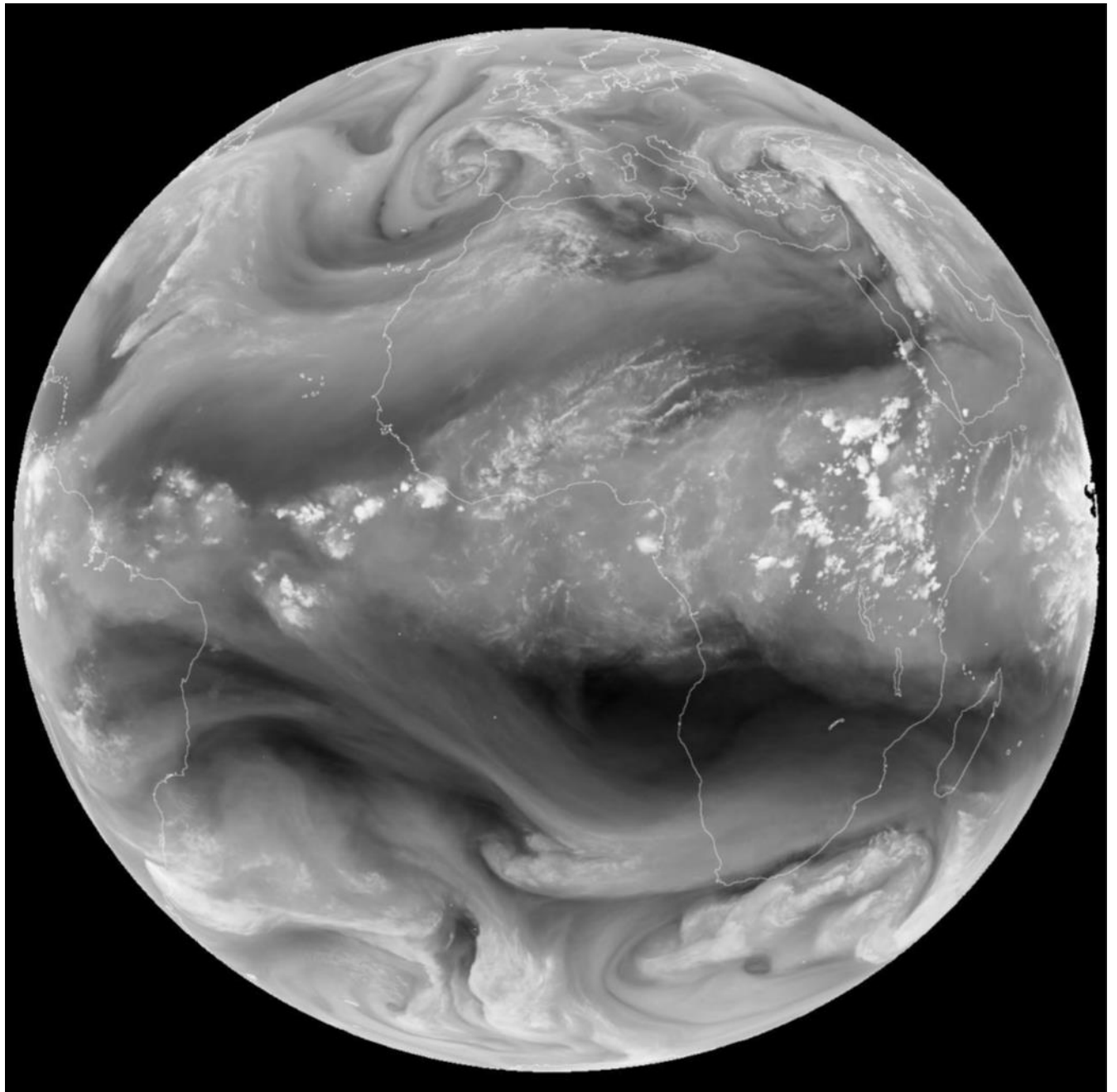
Colorisée, visible Plus la couleur tire vers le blanc/bleu plus le nuage est froid donc élevé. Plus la couleur tire vers l'ocre, plus la sommet du nuage est chaud et le nuage bas.

15:00 CET
24/02/2017

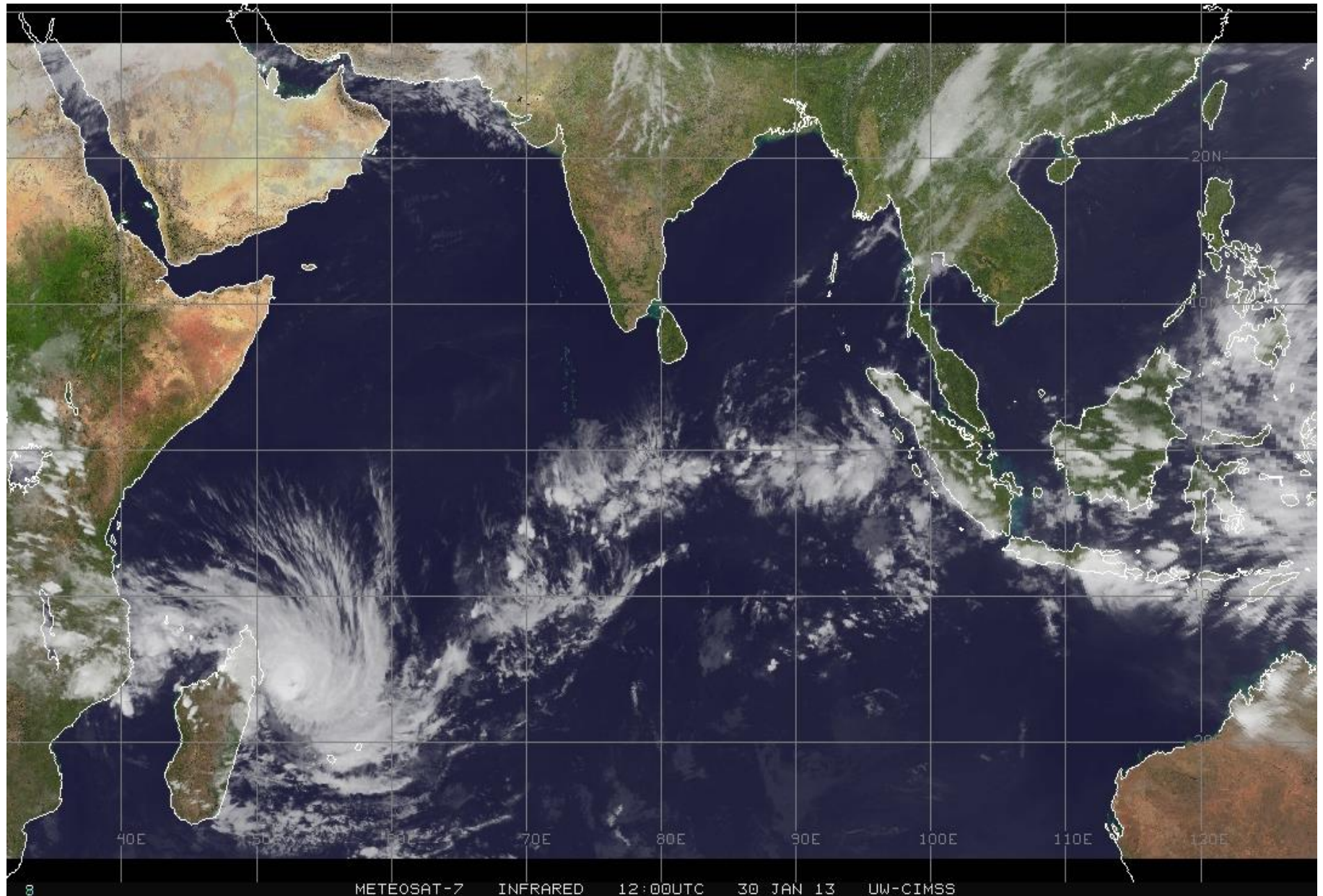


**Image dans le domaine
de la vapeur d'eau.**

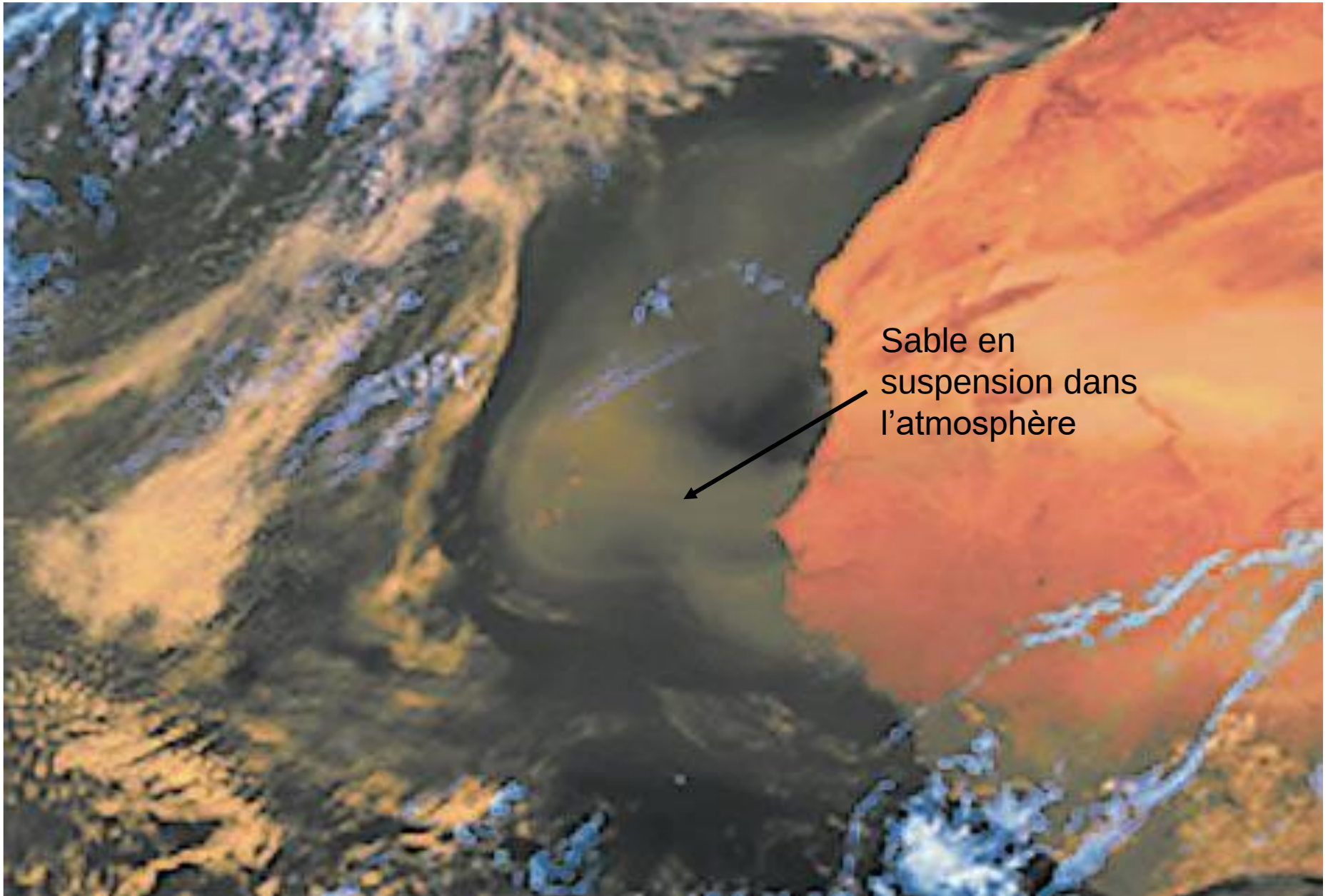
Peu connue du grand public, donne un bel aperçu de la dynamique atmosphérique en particulier au-dessus des zones dépourvues de nuages (déserts).



METEOSAT sur Océan Indien 2013/01/30 12h00 UTC Ir
cyclone entre Madagascar et La réunion



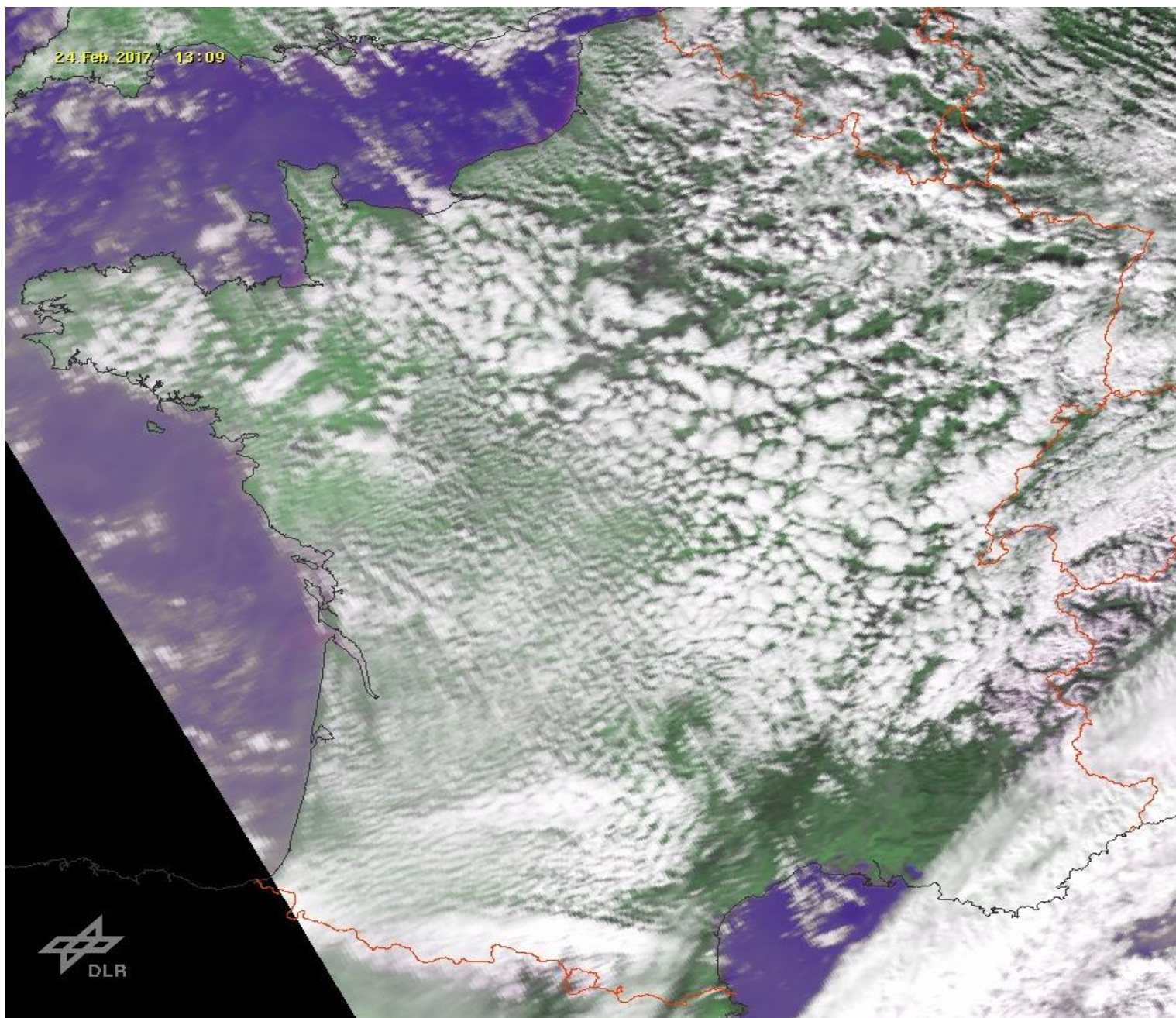
VENT DE SABLE AU LARGE DE LA MAURITANIE



Sable en
suspension dans
l'atmosphère



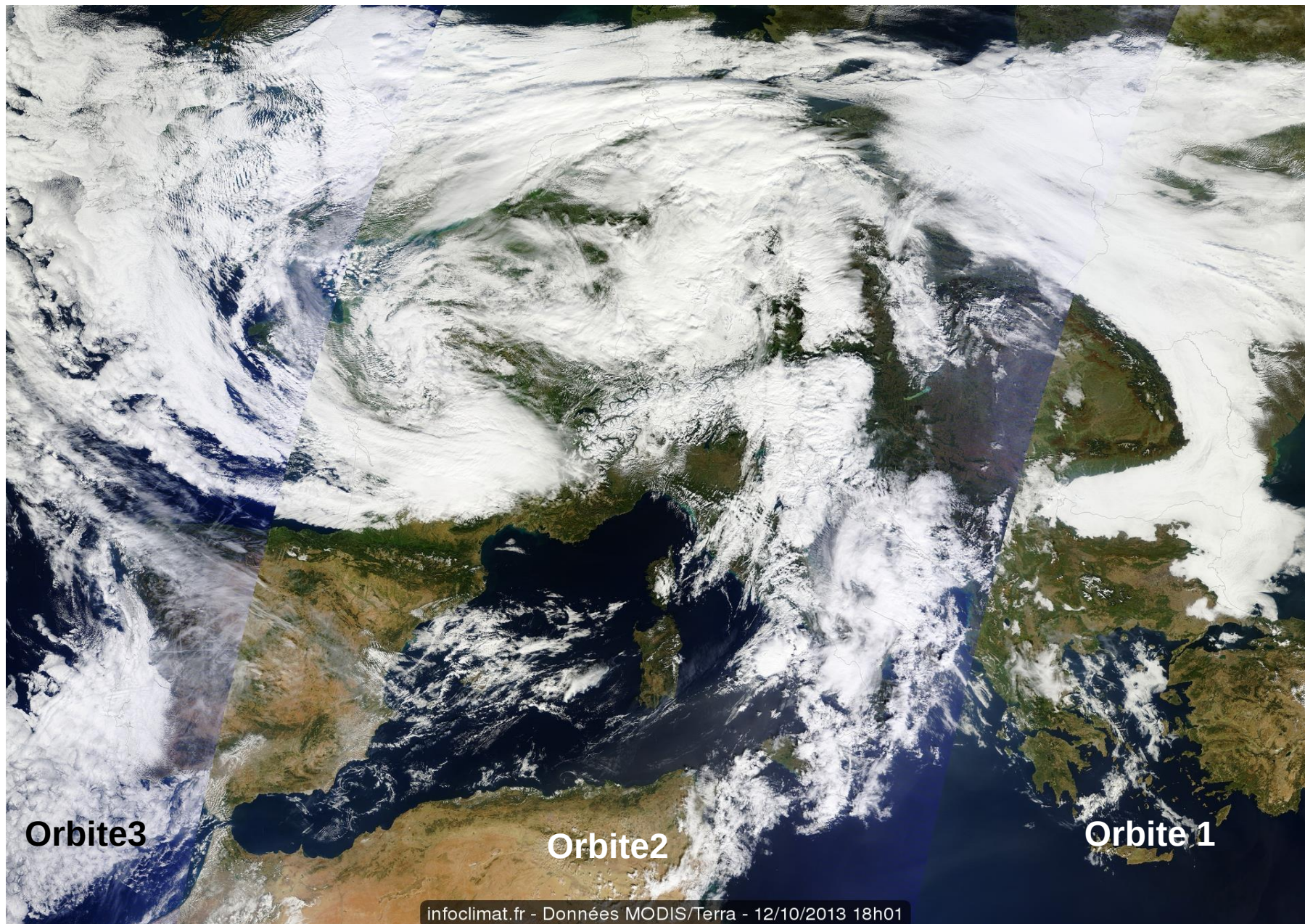
Images de satellites à défilement



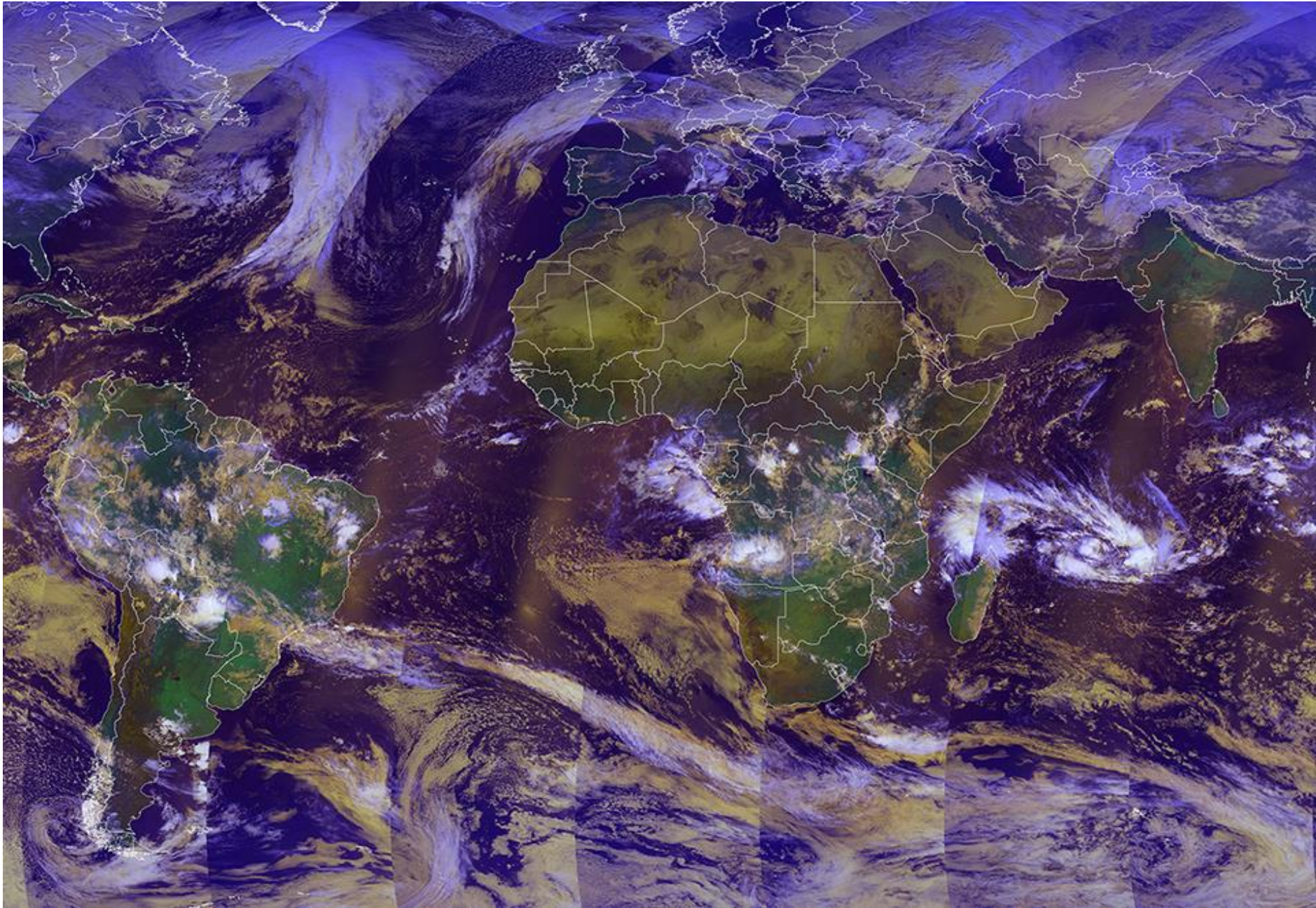
20140224
13h09UTC
Vis haute
résolution

Infoclimat.fr

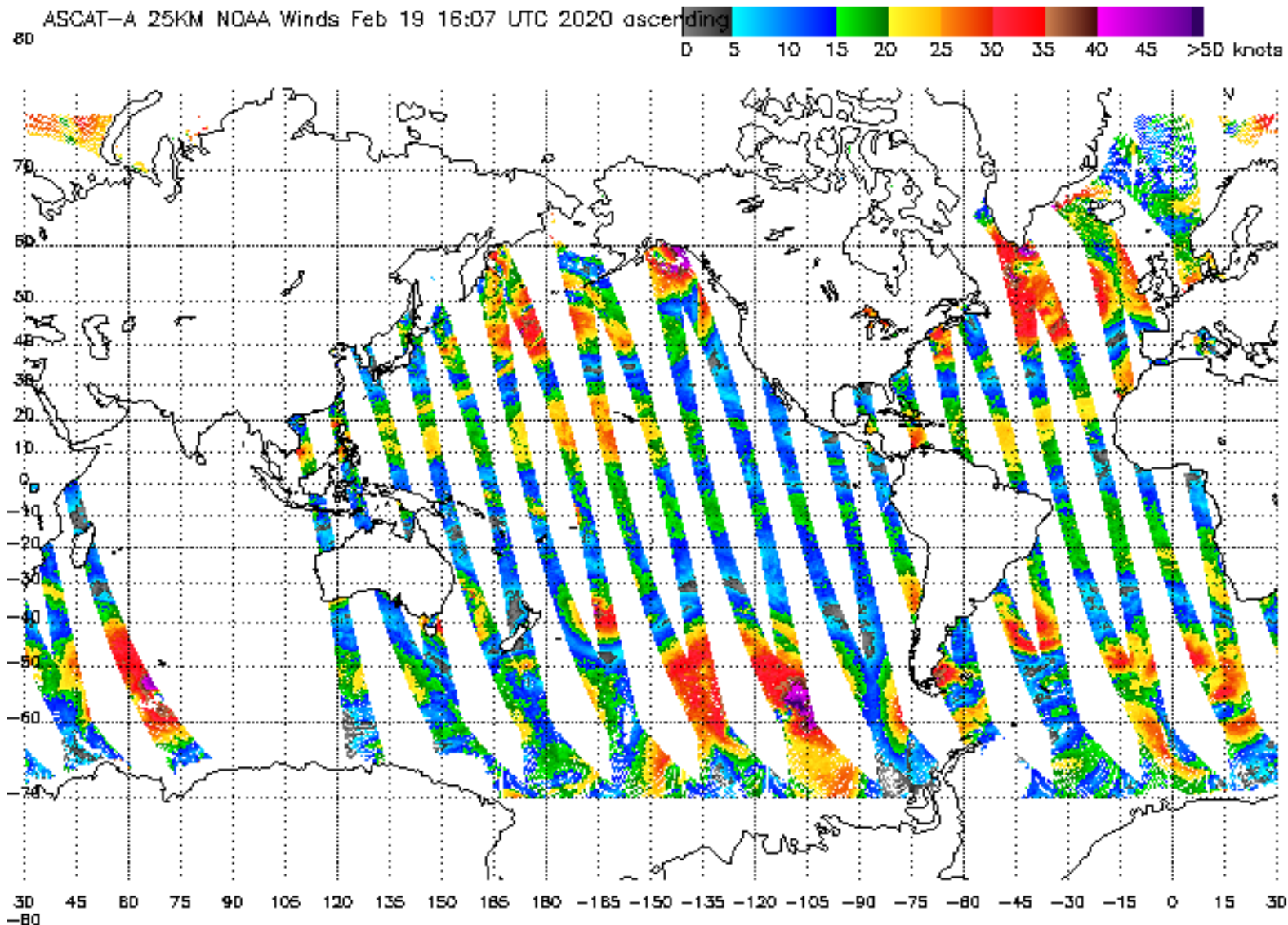
Image satellite à défilement du 20131012- entre 15h01 et 18h01 TU



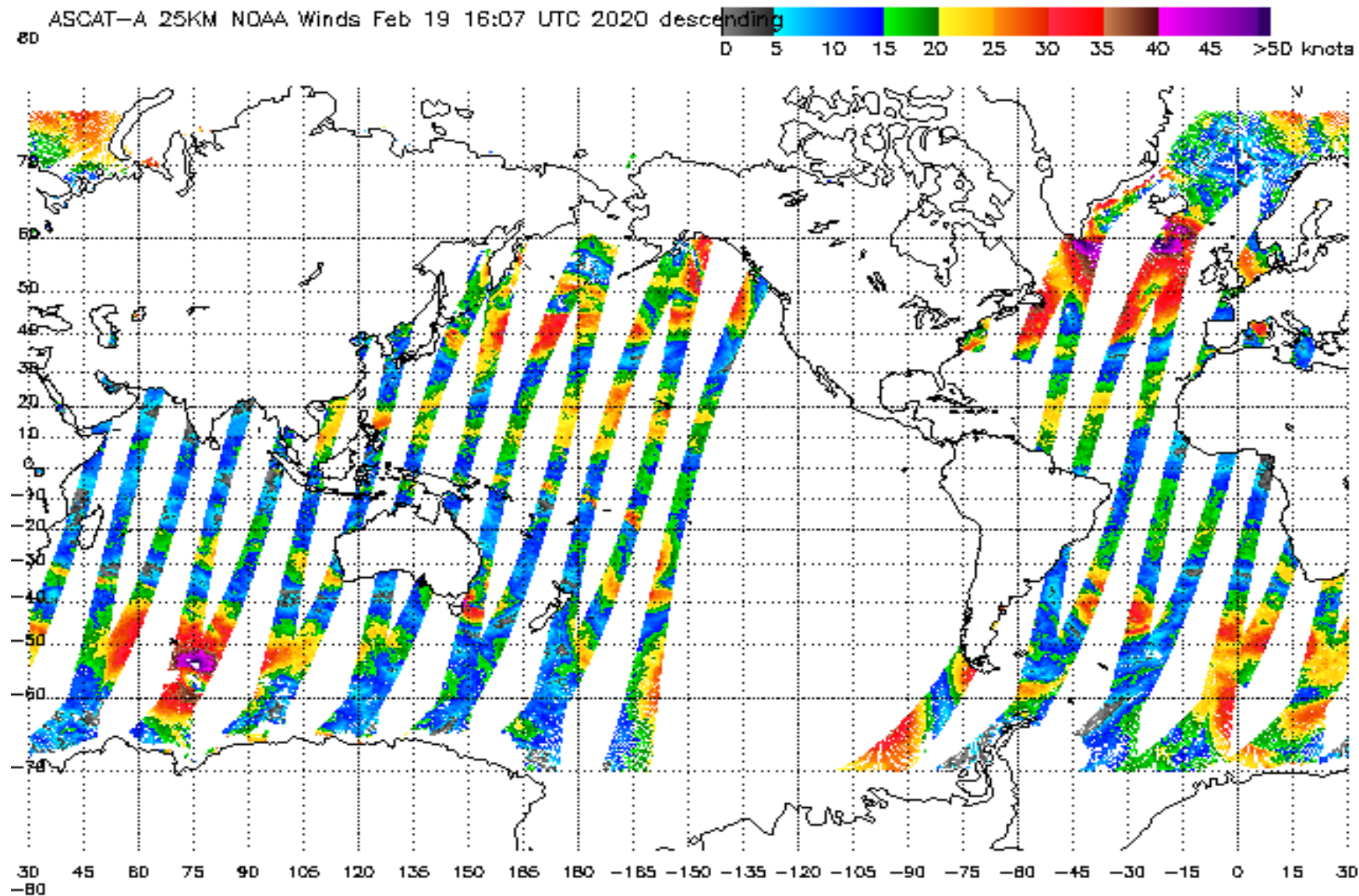
EUMETSAT : montage photo Ir METOP 20200206 orbite basse / 7 orbites



NOAA Mesures de vents par satellite METOP passage ascendant



NOAA :Mesures de vents par satellite METOP passage descendant

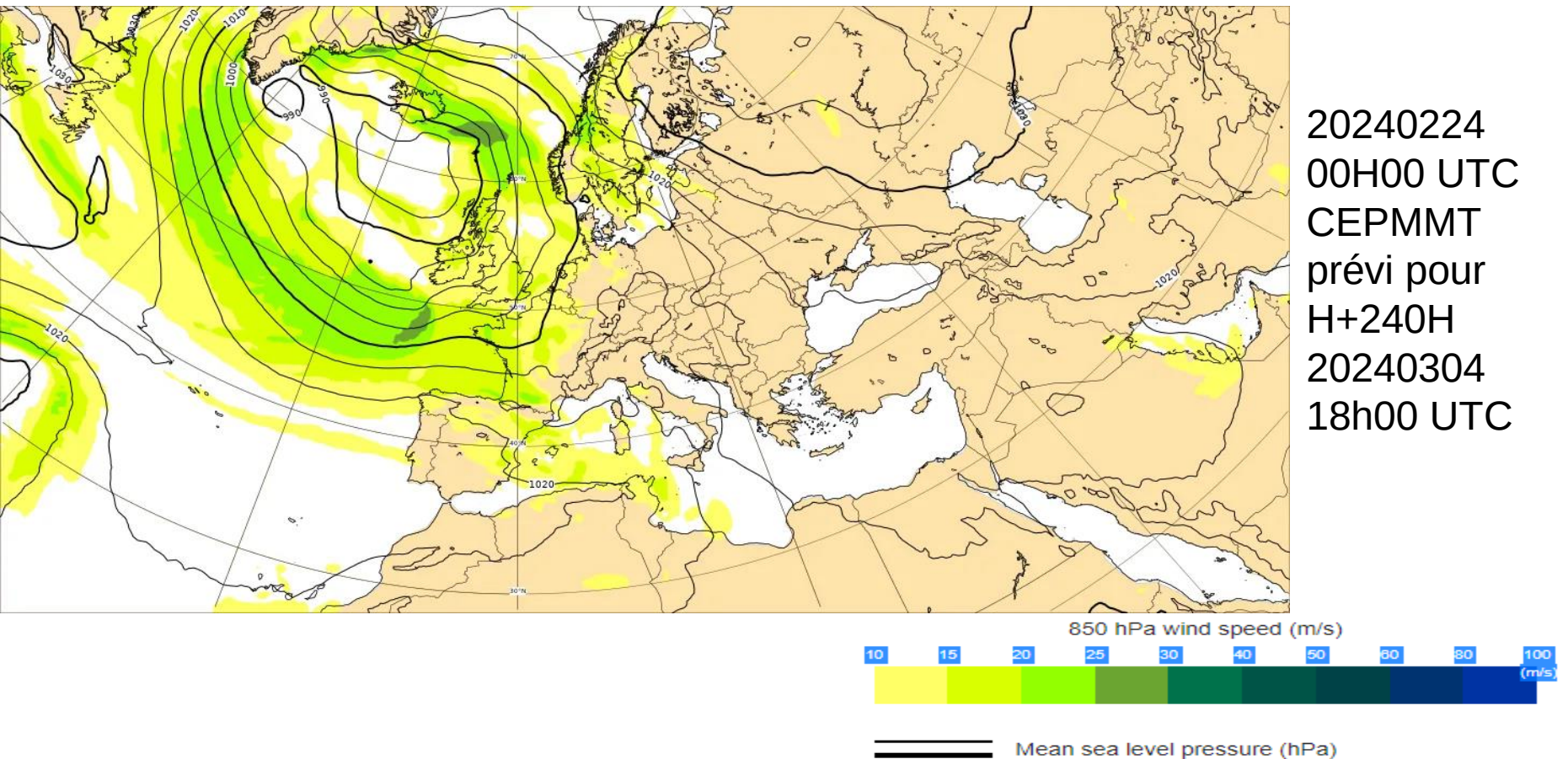


**MODELES NUMERIQUES DE PREVISION
METEOROLOGIQUE**

LA MODELISATION

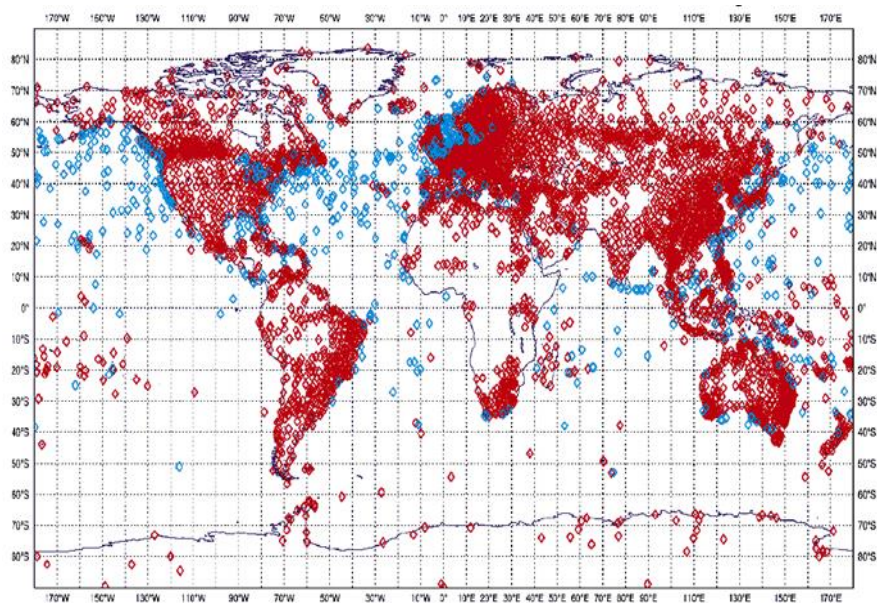
La modélisation consiste à simuler les évolutions de l'atmosphère à partir d'un instant donné et pour les heures et jours à venir, grâce à des logiciels, **les modèles numériques de prévision météorologiques**, qui reproduisent les lois fondamentales de la thermodynamique et de la mécanique des fluides.

Concrètement, les prévisionnistes simulent les grands phénomènes atmosphériques autour de la Terre grâce à des modèles globaux, puis zooment sur des portions de plus en plus petites de territoire grâce à des modèles à domaine limité, plus précis sur la zone qu'il couvre.

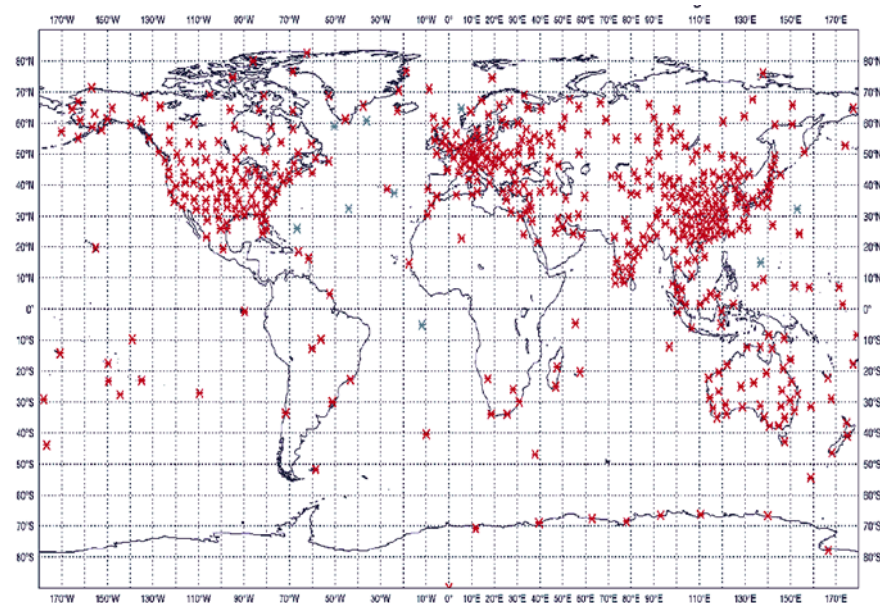


LES MODELES NUMERIQUES DE PREVISION : INCREMENTER LE MODELE

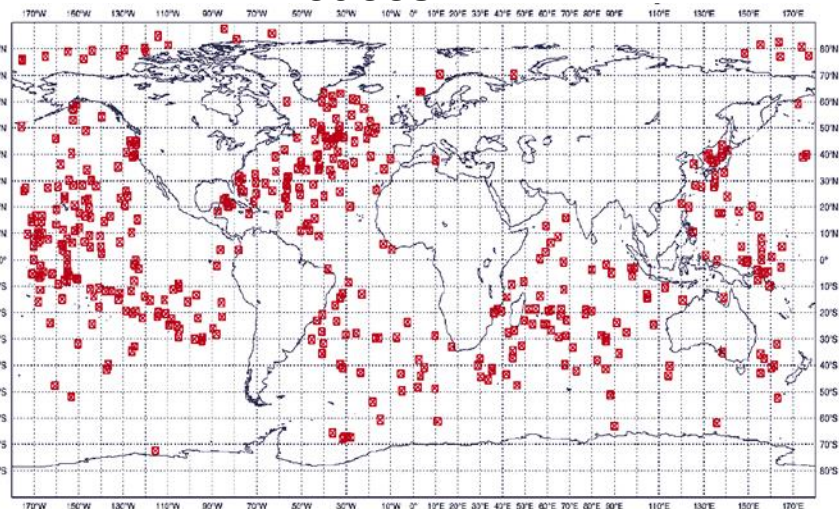
Obs/Ship



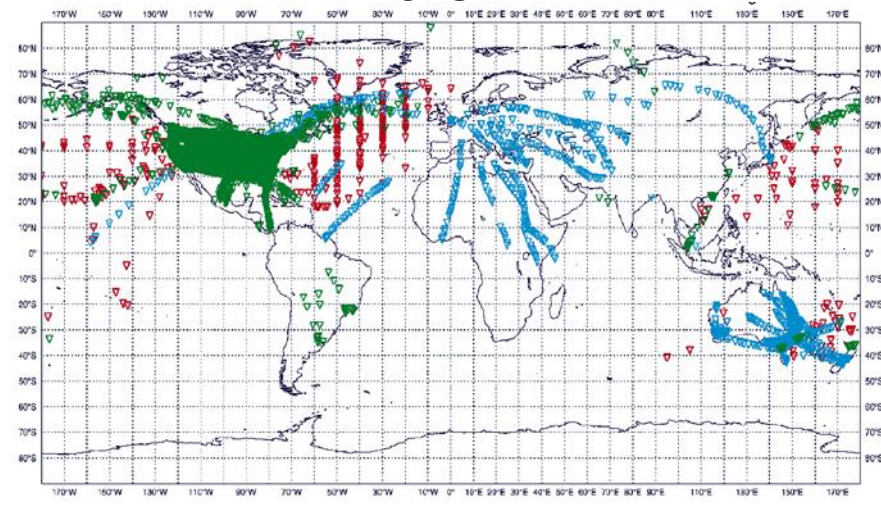
R.S.



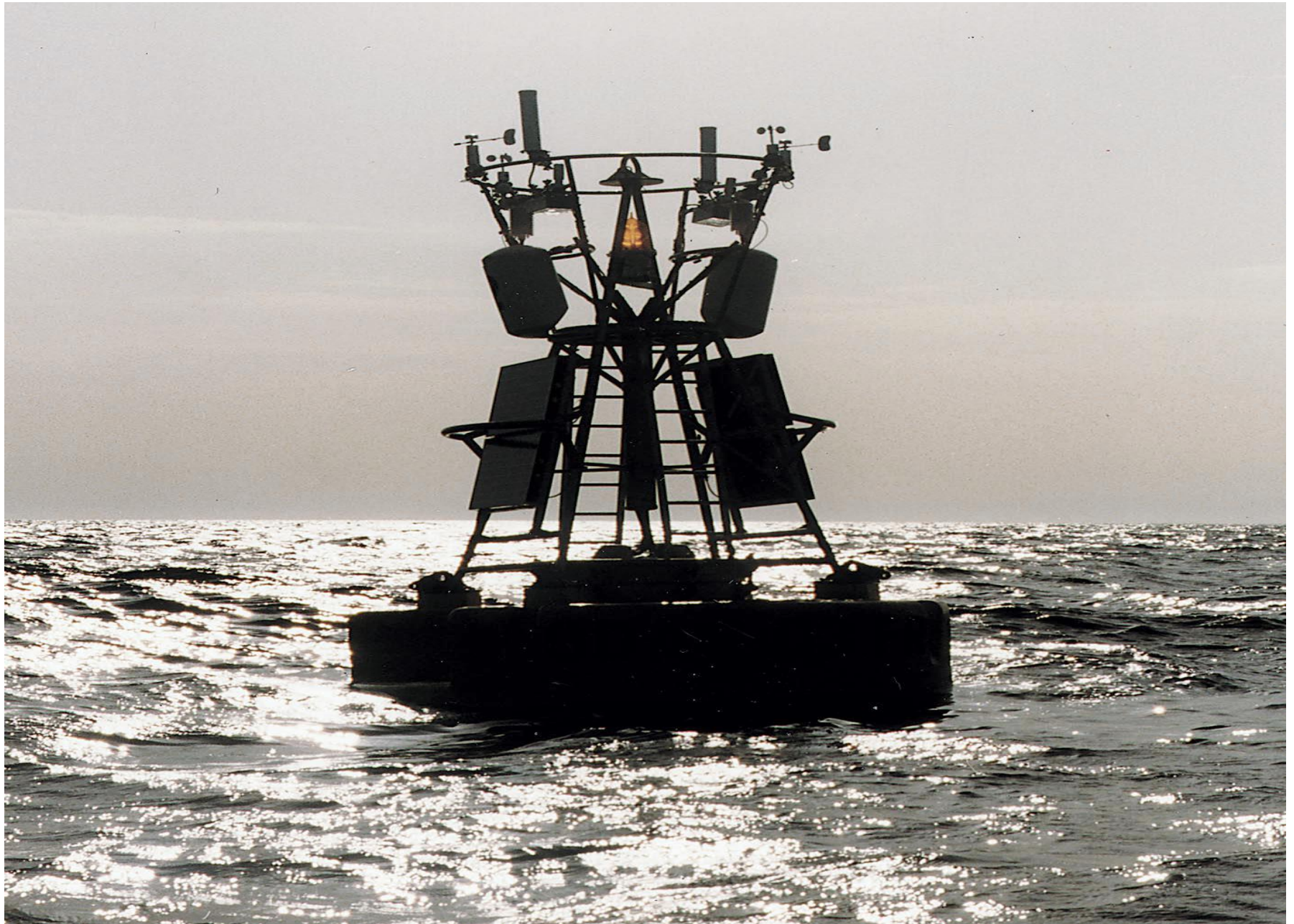
Bouées



Avions



BOUEE METEO mouillage grands fonds



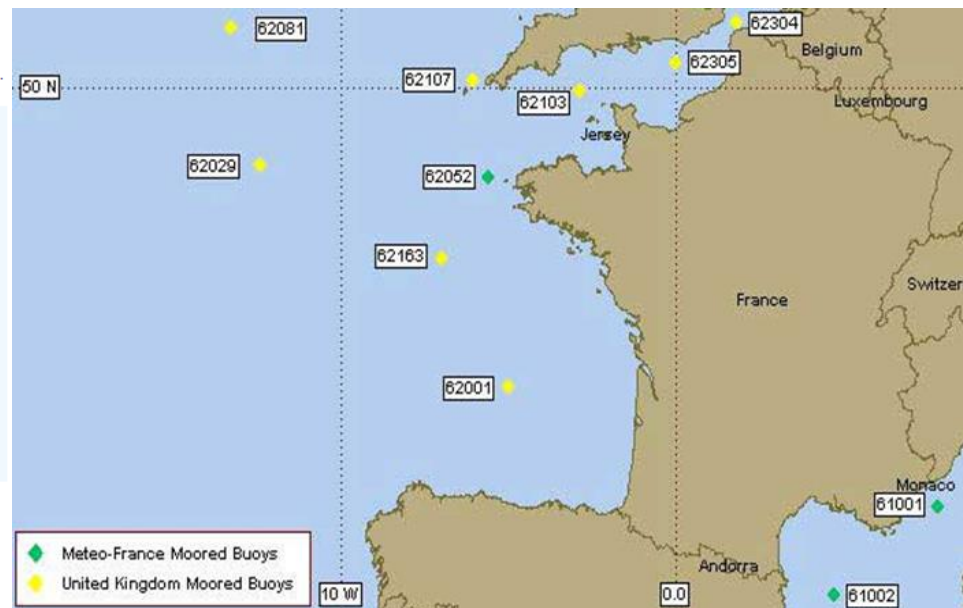
Data from this station are not quality controlled by NDBC

Conditions at 62163 as of 1200 GMT on 03/03/2017:

Unit of Measure: Metric Time Zone: Station Local Time Select

Click on the graph icon in the table below to see a time series plot of the last 24 hours of that observation.

	Wind Direction (WDIR):	W (260 deg true)
	Wind Speed (WSPD):	9.3 m/s
	Wave Height (WVHT):	3.3 m
	Average Period (APD):	7 sec
	Atmospheric Pressure (PRES):	992.5 mb
	Air Temperature (ATMP):	10.1 °C
	Water Temperature (WTMP):	11.9 °C
	Dew Point (DEWP):	7.6 °C
	Wind Chill (CHILL):	6.5 °C
	Combined plot of Wind Speed, Gust, and Air Pressure	



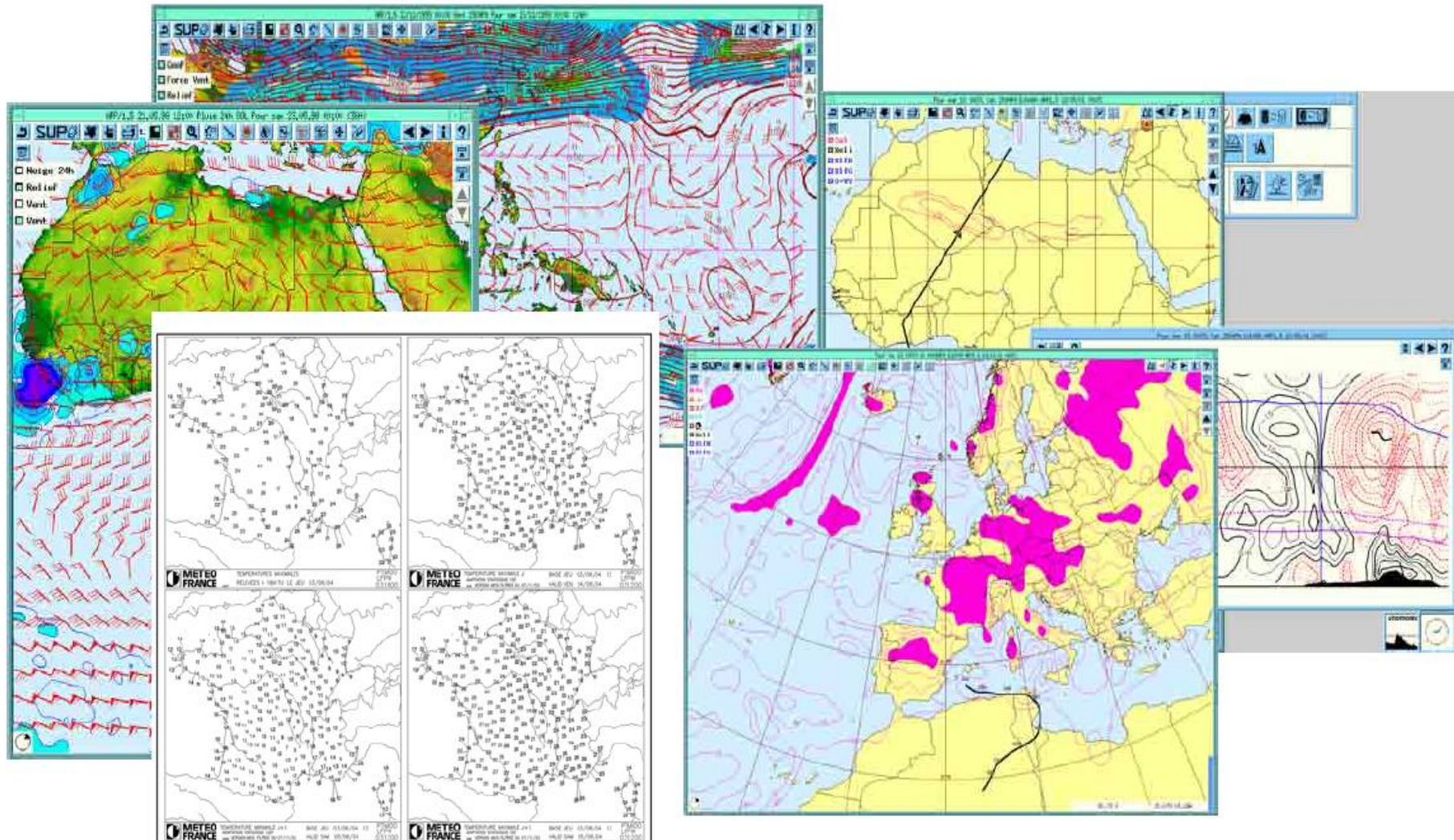
Data from this station are not quality controlled by NDBC

Previous observations

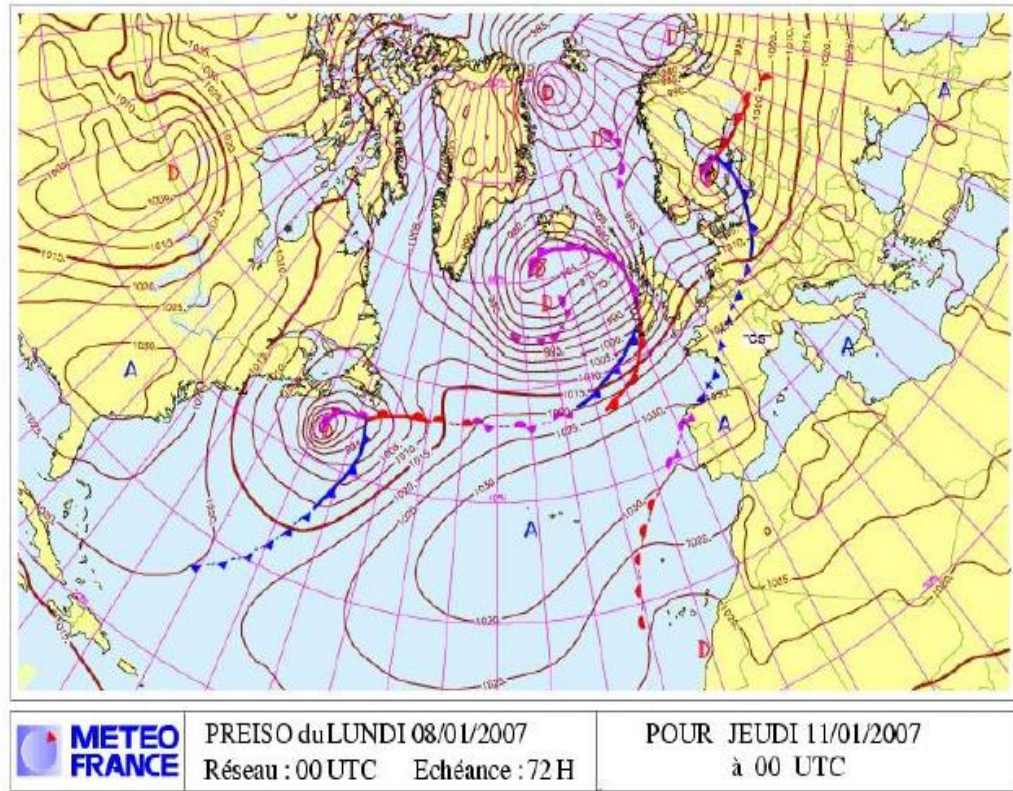
MM	DD	TIME (GMT)	WDIR 	WSPD m/s 	GST m/s 	WVHT m 	DPD sec 	APD sec 	MWD 	PRES mb 	PTDY mb 	ATMP °C 	WTMP °C 	DEWP °C 	SAL psu 	VIS km 	TIDE m
03	03	1100	W	9.3	-	3.6	-	7	-	992.7	-	10.4	11.8	7.0	-	-	-
03	03	1000	WSW	10.3	-	3.9	-	7	-	992.3	-	10.4	11.8	7.8	-	-	-
03	03	0900	SW	11.8	-	3.9	-	7	-	992.1	-	11.0	11.8	7.7	-	-	-
03	03	0800	SW	12.4	-	3.7	-	7	-	991.7	-	11.2	11.8	8.1	-	-	-
03	03	0700	SSW	12.9	-	3.8	-	7	-	992.1	-	11.8	11.8	8.7	-	-	-
03	03	0600	SSW	11.3	-	3.0	-	6	-	993.1	-	11.5	11.8	9.0	-	-	-
03	03	0500	SSW	8.2	-	2.9	-	6	-	994.5	-	10.5	11.8	8.7	-	-	-
03	03	0400	SSW	10.8	-	3.0	-	6	-	995.7	-	11.1	11.8	8.5	-	-	-
03	03	0300	SSW	10.8	-	3.0	-	7	-	996.5	-	11.8	11.8	9.7	-	-	-
03	03	0200	SW	10.8	-	2.9	-	7	-	997.5	-	11.7	11.8	10.0	-	-	-
03	03	0100	SSW	9.8	-	2.7	-	7	-	998.5	-	11.4	11.8	10.5	-	-	-
03	03	0000	SSW	8.2	-	2.6	-	7	-	999.9	-	11.1	11.8	10.1	-	-	-
03	02	2300	S	7.7	-	2.8	-	7	-	1001.3	-	11.3	11.8	10.3	-	-	-
03	02	2200	SSE	8.8	-	2.7	-	7	-	1002.5	-	11.7	11.8	10.6	-	-	-
03	02	2100	S	10.3	-	2.9	-	7	-	1003.7	-	11.6	11.8	10.4	-	-	-
03	02	2000	SSE	8.8	-	3.0	-	7	-	1004.9	-	11.6	11.8	10.4	-	-	-
03	02	1900	S	10.3	-	2.9	-	6	-	1006.1	-	11.6	11.8	10.0	-	-	-
03	02	1800	S	9.3	-	3.3	-	7	-	1007.3	-	11.5	11.8	9.4	-	-	-
03	02	1700	S	9.3	-	3.0	-	7	-	1008.1	-	11.5	11.8	9.3	-	-	-
03	02	1600	S	9.3	-	3.2	-	7	-	1009.5	-	11.6	11.8	9.3	-	-	-

Analyser la situation passée:

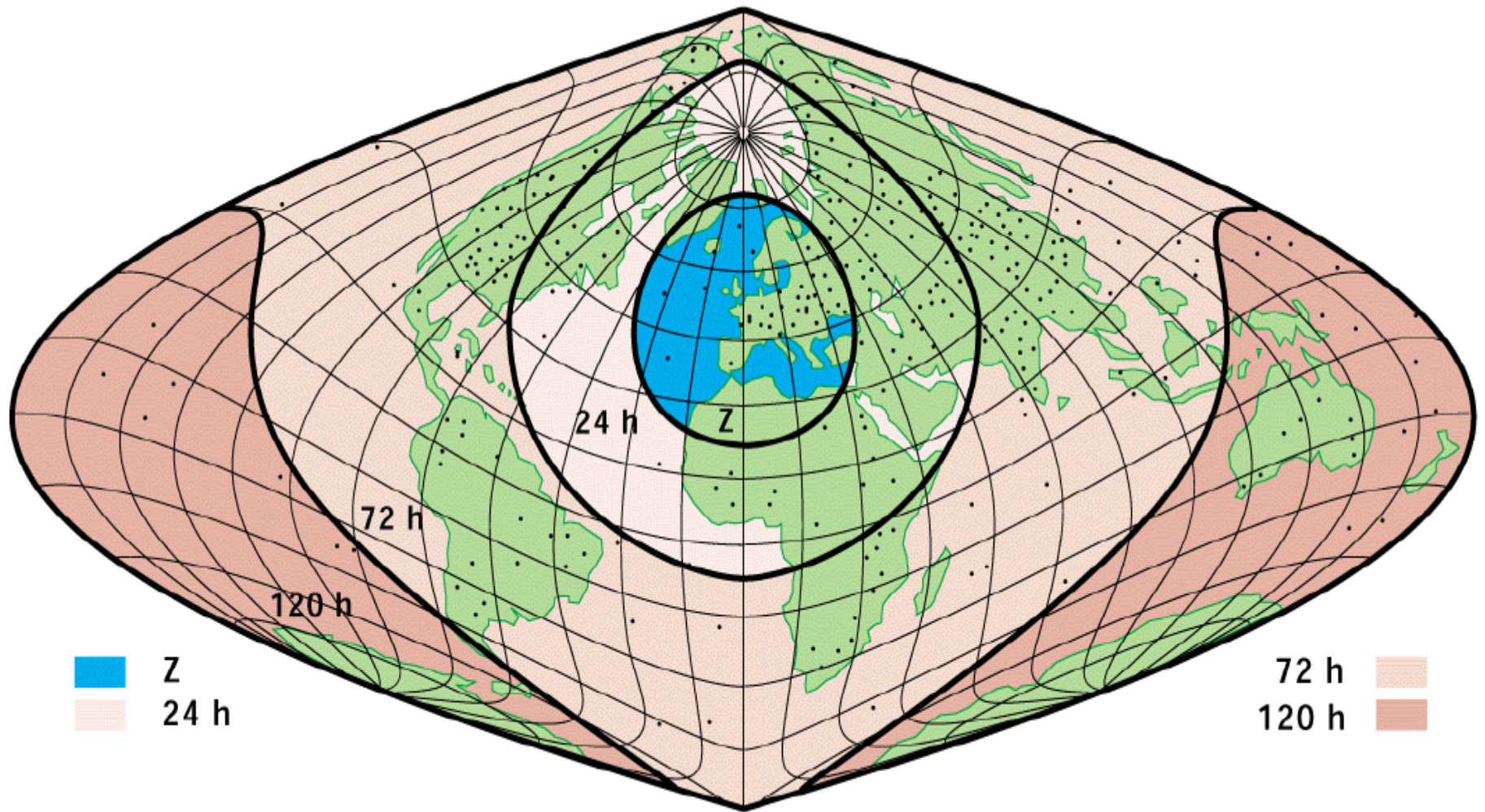
- réseaux principaux 00h00 et 12h00 UTC ;
- réseaux intermédiaires : 06h00 et 18h00 UTC



Analyse de la situation passée en surface et en altitude



D'OÙ VIENNENT LES OBSERVATIONS EN FONCTION DE L'ECHEANCE DES PREVISIONS



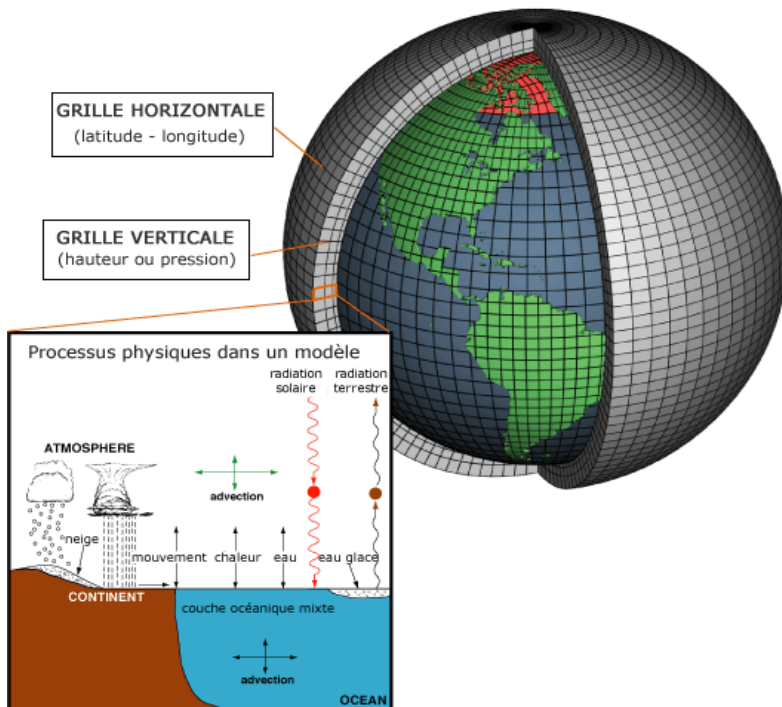
Différents types de prévisions météorologiques

Prévision immédiate : de quelques minutes à quelques heures, repose sur une exploitation plus importante des observations de toute nature et des informations que l'on peut obtenir par des méthodes de combinaison de données, d'analyse d'images ou d'extrapolations. Ces prévisions servent à faire le suivi temporel et spatial fin des épisodes météorologiques dangereux (épisodes méditerranéens, notamment lors de vigilance météorologique orange ou rouge - risque de pluie pendant des événements sportifs ou culturels, l'aviation ou le transport routier).

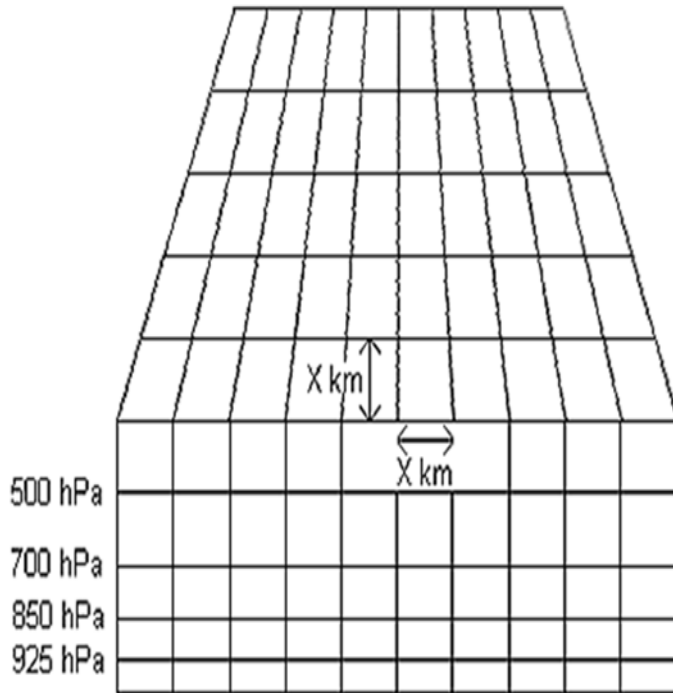
Arome capable de modéliser l'atmosphère à des résolutions horizontales approchant le kilomètre. Particulièrement adapté pour répondre aux exigences de la mission de sécurité des personnes et des biens.

Prévision déterministe : utilisent les équations de la physique et de la thermodynamique et à partir des observations calculent les valeurs de pression, de température, d'humidité, de vent, ... sur l'ensemble du globe et à différentes altitudes. Ils simulent les échanges qui ont lieu dans l'ensemble de l'atmosphère. **1 seul scénario retenu par le modèle.**

Ils sont utilisés pour assurer la prévision du temps jusqu'à des échéances de 3 ou 4 jours (modèles Arpège, Arome, UKV, ICON Europe, NEMS,...).



Différents types de prévisions météorologiques



Prévision d'ensemble (ou probabiliste) :

Le temps devrait être (indice de confiance à partir de J+4)

Les incertitudes inhérentes aux observations et les imperfections des modèles numériques induisent des erreurs qui rendent les prévisions d'autant moins précises que l'échéance est tardive (4 à 5 jours systèmes frontaux).

La méthode dite des ensembles consiste à réaliser plusieurs simulations à partir d'états initiaux légèrement différents, représentatifs de l'incertitude due aux erreurs d'observation, d'analyse et de modélisation, de manière à diagnostiquer les écarts possibles de la prévision.

La convergence ou les divergences des simulations renseignent les prévisionnistes sur la probabilité d'occurrence de chaque scénario : ils peuvent ainsi choisir le plus probable et quantifier l'incertitude qui pèse sur cette prévision.

Le modèle du Centre Européen de Prévision Météorologique à Moyen Terme (CEPMMT) a été construit sur ce modèle qui est également la base de la prévision de Météo-France **au-delà de 5 jours d'échéance**. **Un indice de confiance est fourni à partir du 5^{ème} jour de prévision (1 à 5).**

Diagrammes prévision d'ensemble CEPMMT sur Douarnenez (51 simulations)

J+0
20220206 à 00H00
UTC

J+15
20220221

Précipitations,

Tempé 500 hPa

Tempé 850 hPa
(source

<https://www.meteociel.fr/modeles/ensembles.php>)

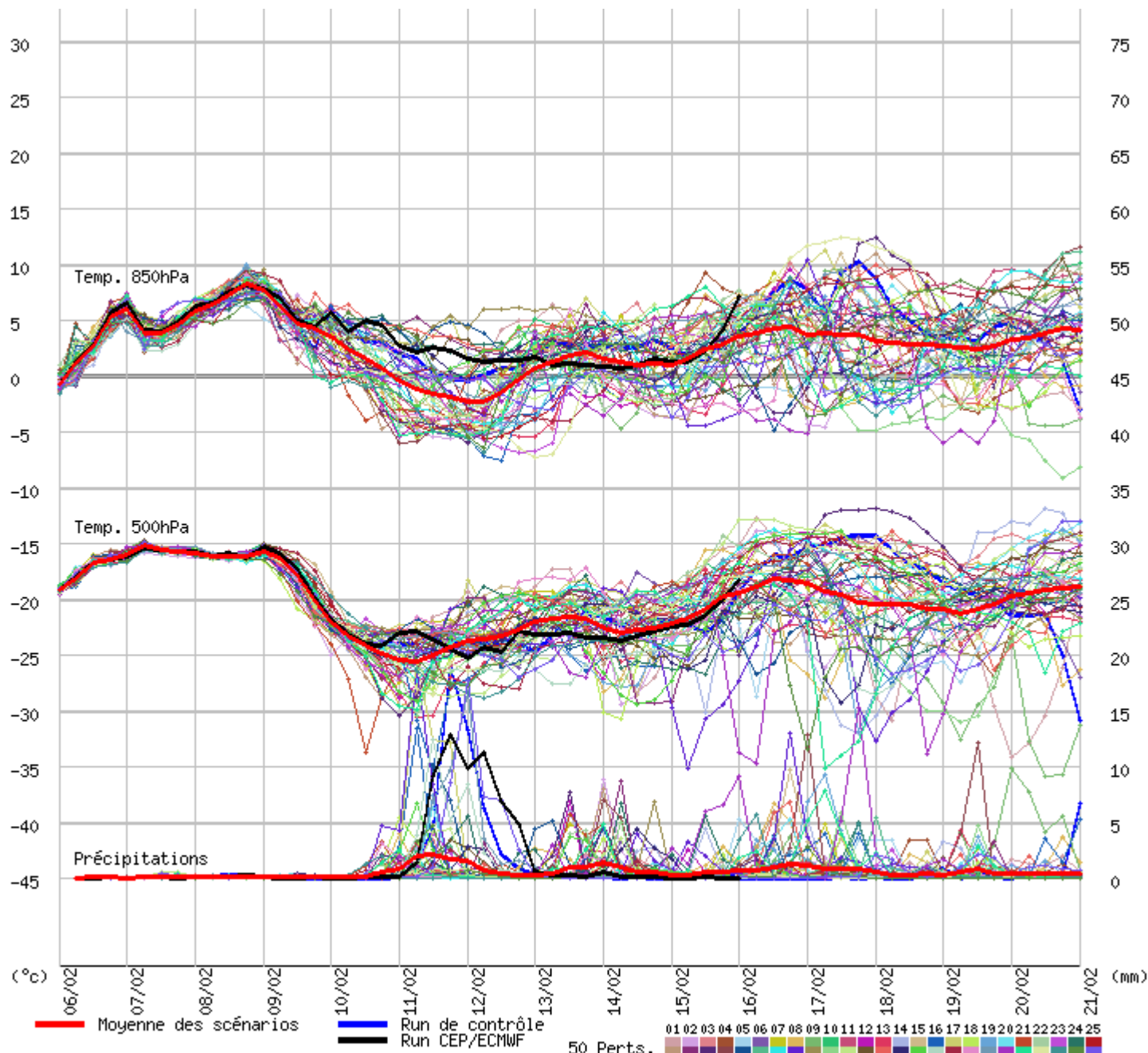


Diagramme ensembles ECMWF/CEP 0.4° sur 360h : 46.1N 6.4W

Températures 850hPa et 500hPa (°C) , précipitations (mm)

Ensemble ECMWF/CEP du 06/02/2022 - 00Z

Copyright 2022 Meteociel.fr - ECMWF

Différents types de prévisions météorologiques

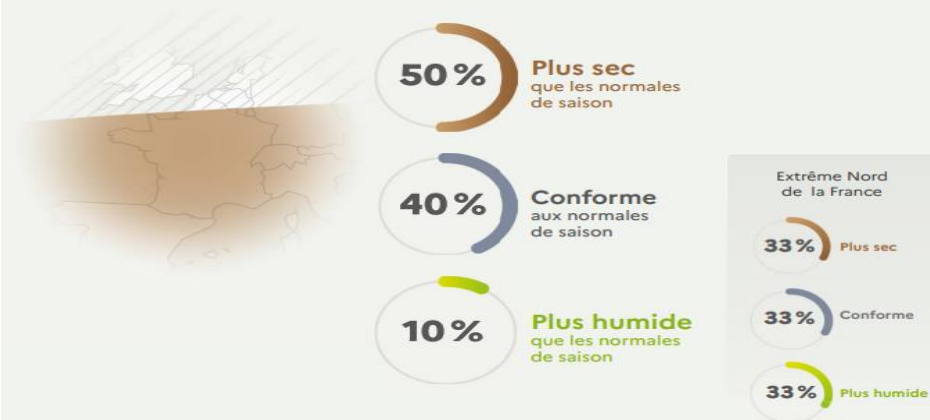
Prévision saisonnière : prévision à échéance de plusieurs mois. L'information qui en est issue doit être appréhendée avec prudence, mais elle peut permettre de déceler les grandes tendances climatiques.

Il s'agit de prévisions probabilistes des conditions climatiques moyennes pour les 3 mois à venir notamment en termes de températures et de précipitations. Elles indiquent pour de grandes régions du globe (au moins 1000 km sur 1000 km) le scénario le plus probable parmi les trois suivants : **proche, en dessous ou au-dessus des normales**. Ce qui donne des scénarios « chaud », « normal » ou « froid » pour la température et « humide », « normal » ou « sec » pour les précipitations.

Tendances pour les précipitations | Février à avril 2022

- Les perturbations océaniques devaient être moins fréquentes ou moins marquées que la normale sur la France.
- Sur l'ensemble du trimestre, les conditions sur la France devaient être plus sèches que la normale
- À l'inverse, le nord de l'Europe devrait connaître des conditions plus humides avec plus de situations perturbées.

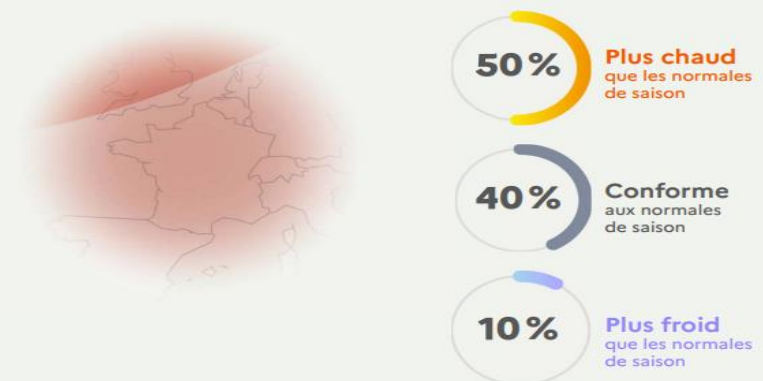
PROBABILITÉS DE SCÉNARIO DE PRÉCIPITATIONS POUR LA FRANCE MÉTROPOLITAINE



Tendances pour les températures | Février à avril 2022

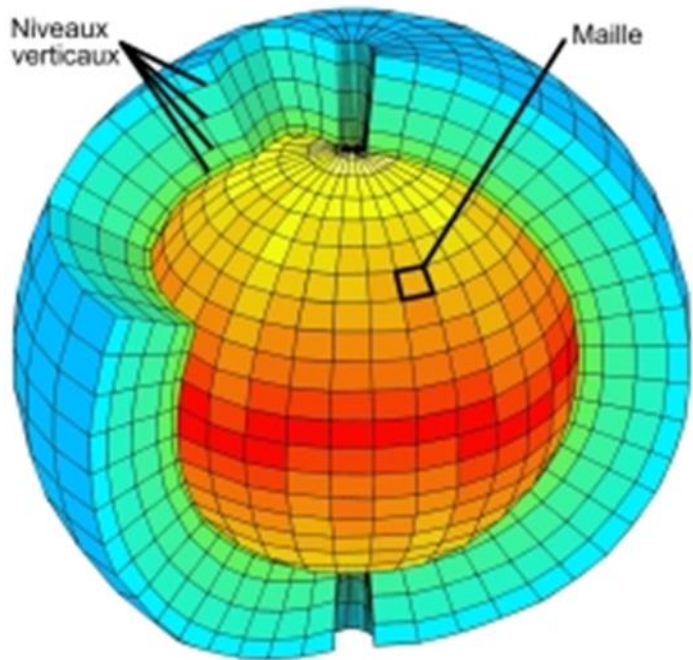
- Les situations calmes et anticycloniques devraient être plus fréquentes que la normale.
- Le scénario « plus chaud que la normale » est le plus probable pour la France.
- Ce scénario est également le plus probable sur l'ensemble de l'Europe, et même très probable des Îles Britanniques à la Scandinavie.

PROBABILITÉS DE SCÉNARIO DE TEMPÉRATURES POUR LA FRANCE MÉTROPOLITAINE



LES MODELES NUMERIQUES DE PREVISION

La qualité de l'analyse réalisée en amont pour initialiser le modèle est le facteur prépondérant de la performance du modèle



Le modèle numérique de prévision : outil de base de la météorologie : assimilation des données aux points de grille horizontal (maille) et à chaque niveau.

La maille du modèle dans le plan horizontal et **le nombre de niveau** dans le plan vertical influent sur sa capacité à mettre en valeur des phénomènes de petites tailles (**modélisation si phénomène > 2 fois la maille**),.

Le modèle calcule des champs (vent, température, pression, humidité etc..) mis à disposition des prévisionnistes et du public (serveur « navimail de MTO France, fichiers Grib, domaine Monde, Europe).

Arome : HD 1,3 km, Normal 2,5 km (plus de paramètres)
Arome Antilles, Guyane, O Indien, N Calédonie, Polynésie

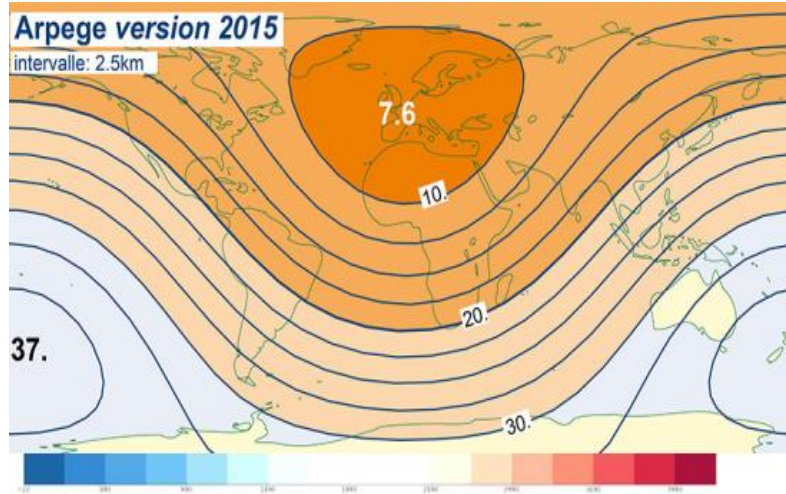
Arpège : 7,5 km sur la France (4J) maille variable jusque 24 km (4/5J)

Modèle ECMWF : 0,4° sur Europe(10J) maille fine 9 km (10J).

Modèle GFS (USA Global Forcast System) : résolution de base 1°, sorties de modèle à 0,5°et 0,25° (16J)

Modèle UKMO : résolution 1,25° (4/5 J)

LES MODELES NUMERIQUES DE PREVISION



Résolution horizontale (en km) du modèle Arpege en version « déterministe » © Météo-France

Pour les prévisions jusqu'à 10 jours d'échéance, les prévisionnistes de Météo-France utilisent aussi le modèle du CEPMMT.

Faire « tourner » ces modèles nécessite des calculateurs extrêmement puissants. En 2013, Météo-France disposait d'une puissance de calcul théorique totale de 42 Téraflopps, soit 42 000 milliards d'opérations par seconde.

En **2021** puissance totale de calcul disponible : 21,48 pétaflopps, soit 21,48 millions de milliards d'opérations en une seconde (équivalent de 52 000 ordinateurs personnels, puissance de calcul multipliée par 10 millions en 30 ans).

Modèle IFS (Integrated Forecasting System) du CEPMMT (34 pays) développé en partie avec Météo France (modèle global, **maille de 16 km**, 60 niveaux, run 00 et 12H **échéance 10 jours, pas 3 heures jusqu'à 144H puis pas de 6 heures jusqu'à 240H**). Traversée transocéanique.

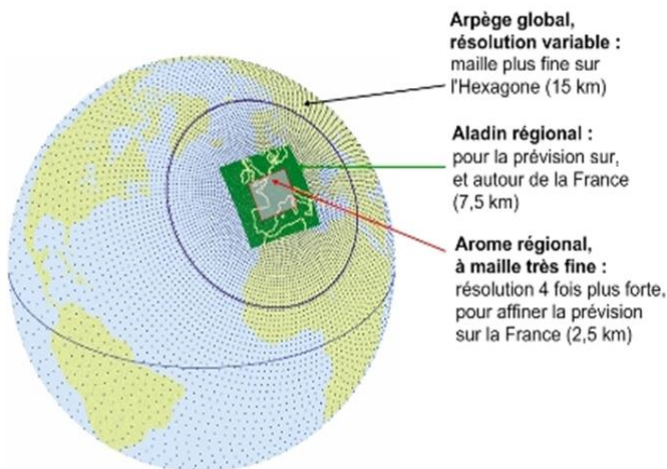
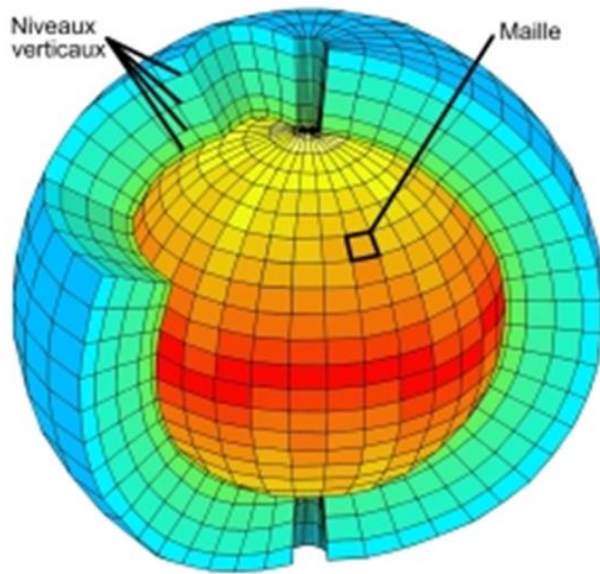
Modèle Arpège optimisé (modèle global optimisé autour de la France, **maille variable** 16km sur le globe et 7,5 km sur la France, 41 niveaux, **échéance 4 jours, phénomènes de grande échelle 00/06/12/18h**). Navigation hauturière avec IFS

Modèle Arome 2008 (MF - **Application of Research to Operations at Mesoscale**) **échéances 3 à 36h (00/06/12/18h)** alimenté par Arpège. **Maille fine 1,3 km sur 90 niveaux** depuis avril 2015 met en évidence des effets locaux. Zone géographique limitée France métropolitaine, pays voisins (coopération 17 pays). Assimilation toutes les heures (Stations auto, radars vents, pluie, RS, Sat...).

Modèle GFS (Global Forecast System) USA résolution variable idem IFS 27 km → 192h, 70km → 384h (16J), run 00/06/12/18h **échéance 16 jours**)

Modèles **ICON** (Allemagne – 4 jours), **NEMS** (meteoblue Suisse 3 jours dérivé GFS)

LES MODELES NUMERIQUES DE PREVISION



Modèle **Arome** (Applications de la Recherche à l'Opérationnel à Mésos-Echelle -) ; 4 sorties de prévisions par jours échéance 36H :

- Meilleure estimation du vent moyen.
- Description précise des reliefs (meilleure prise en compte des accélérations au large des caps - tourbillons) ;
- Meilleure prise en compte de la nature des sols (longueur de rugosité et albédo, type de surface → brises thermiques) ;
- Intégration de l'énergie cinétique turbulente (rafales) mais pas de prévision du vent instantané ;
- Intégration de la vitesse de déplacement des gouttes d'eau en suspension dans les nuages (radar).
- Prévision fine, radar, stations auto, vent doppler,

Les résultats d'Arome sont intéressants dans des applications très diverses : orages, inondations, brouillard, pollution, montagne, éolien, océan côtier... Il est particulièrement adapté pour répondre aux exigences de la mission de sécurité des personnes et des biens.

Afin d'améliorer ses prévisions immédiates, Météo-France développe deux versions dédiées du modèle Arome : Arome PI, intégration des données d'observation toutes les heures et Arome Aéroport, dont la résolution atteint 500 m sur une zone de 100 km² (actuellement testé à titre expérimental pour la prévision des conditions météorologiques à maille très fine sur aéroport : turbulences créées dans le sillage des avions, cisaillements de vent,...).

Quelques
modèles
numériques de
prévision
météorologique

Requête GRIB - Téléchargement Direct

GribMail Mode Avancé Runtimes

Variables

- Vent (✓)
- Vent à 925hPa
- Rafales de vent
- Couverture nuageuse
- Précipitations
- Humidité
- Direction des vagues
- Direction de la houle
- Hauteur des vagues
- Courants
- Température de surface
- Température
- Pression
- CAPE

Modèles et pas de temps

Atmosphère

ECMWF	0.1°	10 jours	OFF	1 h
ECMWF 36km	0.4°	10 jours	ON	1 h
FMI Hiriam Finlande	0.068°	3 jours	OFF	1 h
GFS 112km	1.0°	16 jours	OFF	3 h
GFS 25km	0.25°	16 jours	ON	1 h
GFS 56km	0.5°	16 jours	OFF	3 h
Hamonie	0.033°	2 jours	OFF	1 h
HiRes Saint-Laurent	0.03°	2 jours	OFF	1 h
HRRR USA	0.03°	1 jours	OFF	1 h
ICON EU Allemagne	0.0625°	5 jours	OFF	1 h
ICON Global	0.2°	8 jours	OFF	3 h
Lamma 2km	0.02°	3 jours	OFF	1 h
Lamma 4.5km	0.05°	5 jours	OFF	1 h
Meteoblue NEMS 12km (...)	0.1°	7 jours	OFF	1 h
Meteoblue NEMS 12km (GFS)	0.1°	8 jours	OFF	1 h
Meteoblue NEMS 30km (...)	0.33°	7 jours	OFF	1 h
Meteoblue NEMS 30km (GFS)	0.33°	8 jours	OFF	1 h
Météo-France 56km Arpege	0.5°	5 jours	ON	3 h
Météo-France 9km Arpege	0.1°	4 jours	OFF	1 h
Météo-France Arome	0.025°	2 jours	OFF	1 h
Météo-France Arome HD	0.01°	2 jours	ON	1 h
NAM nest CONUS USA	0.05°	3 jours	OFF	1 h
NAM USA	0.1°	4 jours	OFF	3 h
RAP USA	0.13°	1 jours	OFF	1 h
Spire	0.125°	10 jours	OFF	1 h

Courants

Options

Durée

10 jours

A partir de

☐ Maintenant

☒ Runtime du modèle

Format

☐ GRIB 1

☒ GRIB 2

Compression

☒ Bz2

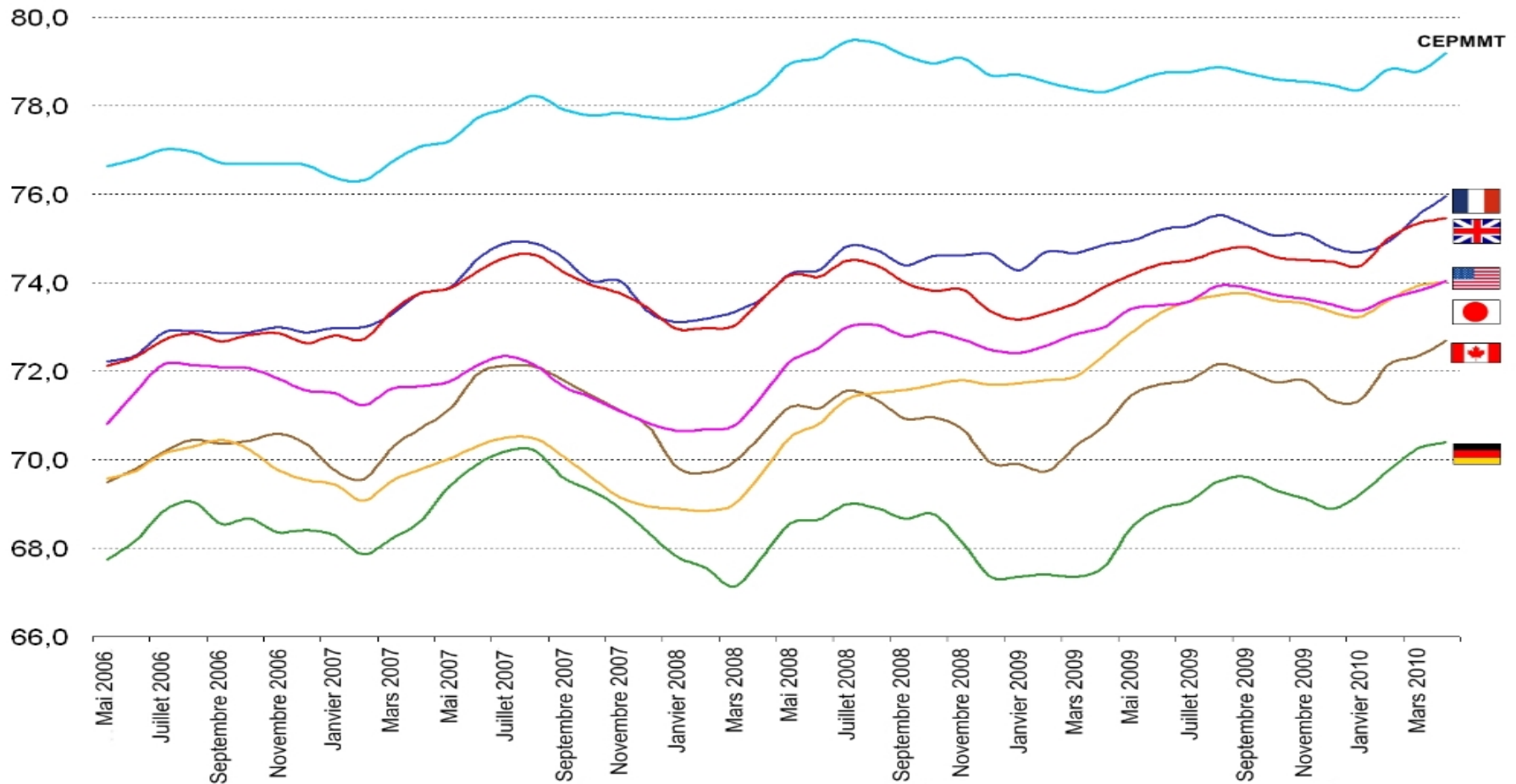
☐ Gz

☐ GC High Compression

Taille estimée: 77.62 Mb (215.14 Mb décompressé)

Télécharger le GRIB

Comparaison des principaux modèles numériques de prévision à moyen terme (Géopotential à 500 hPa pour l'échéance 72 h de prévision)



Avec les satellites comme METOP et les nouveaux progrès en modélisation, on espère gagner encore 1 jour sur la prévision dans les 10 prochaines années, pour les prévisions à moyenne échéance et se rapprocher de la limite de 15 jours. Pour la prévision aux échéances les plus courtes, c'est une meilleure anticipation et une prévision plus quantitative des phénomènes dangereux que l'on recherche, en s'appuyant sur des modèles comme Arome.

Fond de carte

OpenStreetMap ☐Satellite ☐Température ☒

Type : 2m ▼

Humidité ☐Géopotentiel ☐

Calques

Villes et routes ☐Vent moyen ☒

Niveau : 10 m ▼

Type : Flèches ▼

Seuil : Non ▼

Rafales 10m ☐Nébulosité ☐Pression isobares ☐Précipitations cumul ☐Précipitations sur 1h ☐Température iso/valeurs ☐Humidité iso/valeurs ☐Géopotentiel isolignes ☐MUCAPE ☐Vitesse verticale 700hPa ☐

AROME 2.5km : 12Z+32

ARPEGE 10km : 12Z+32

ARPEGE 50km : n/c

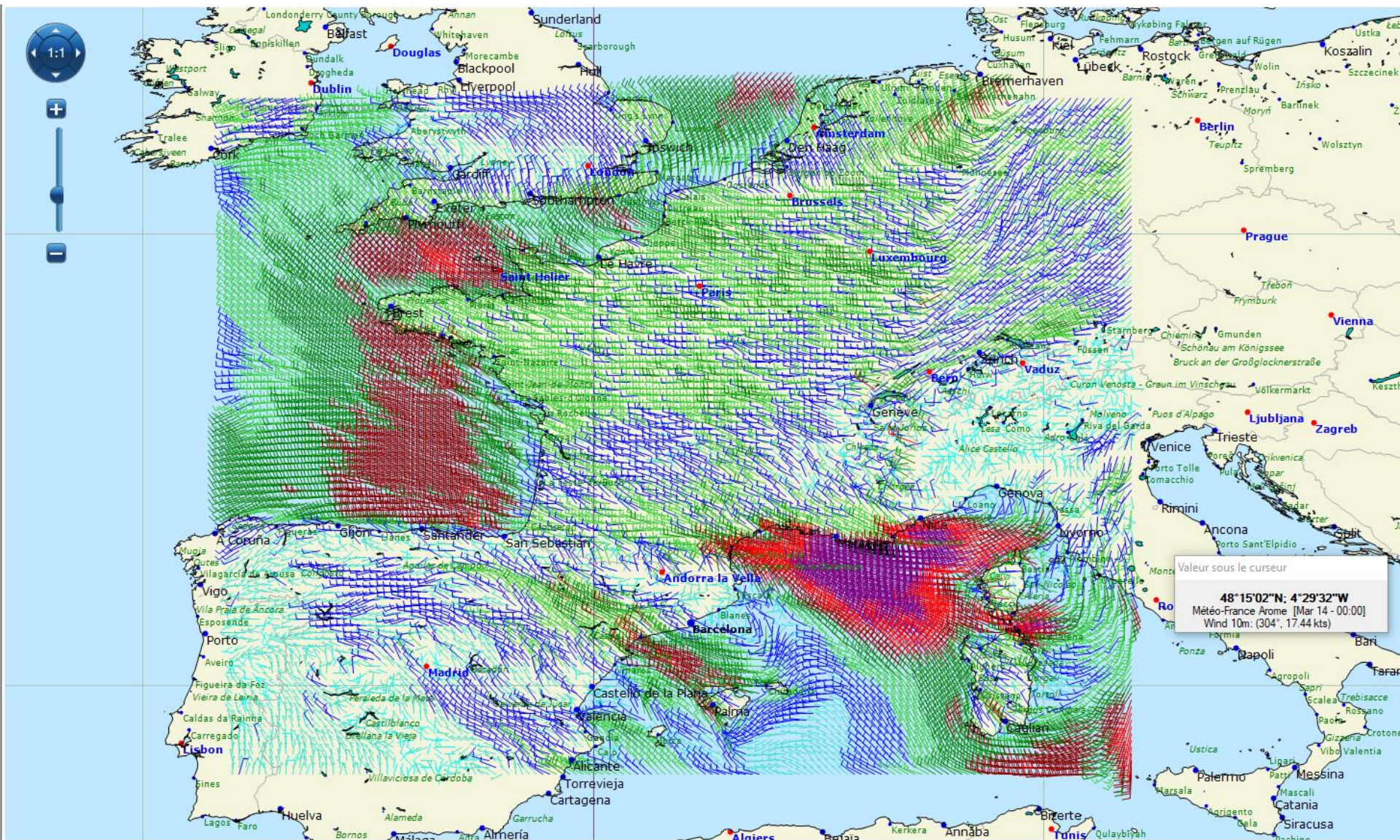
Zone Arpège

Zone Arome

-70 -25 -20 -15 -10 -5 0 5 10 15 20 25 30 35 40°C

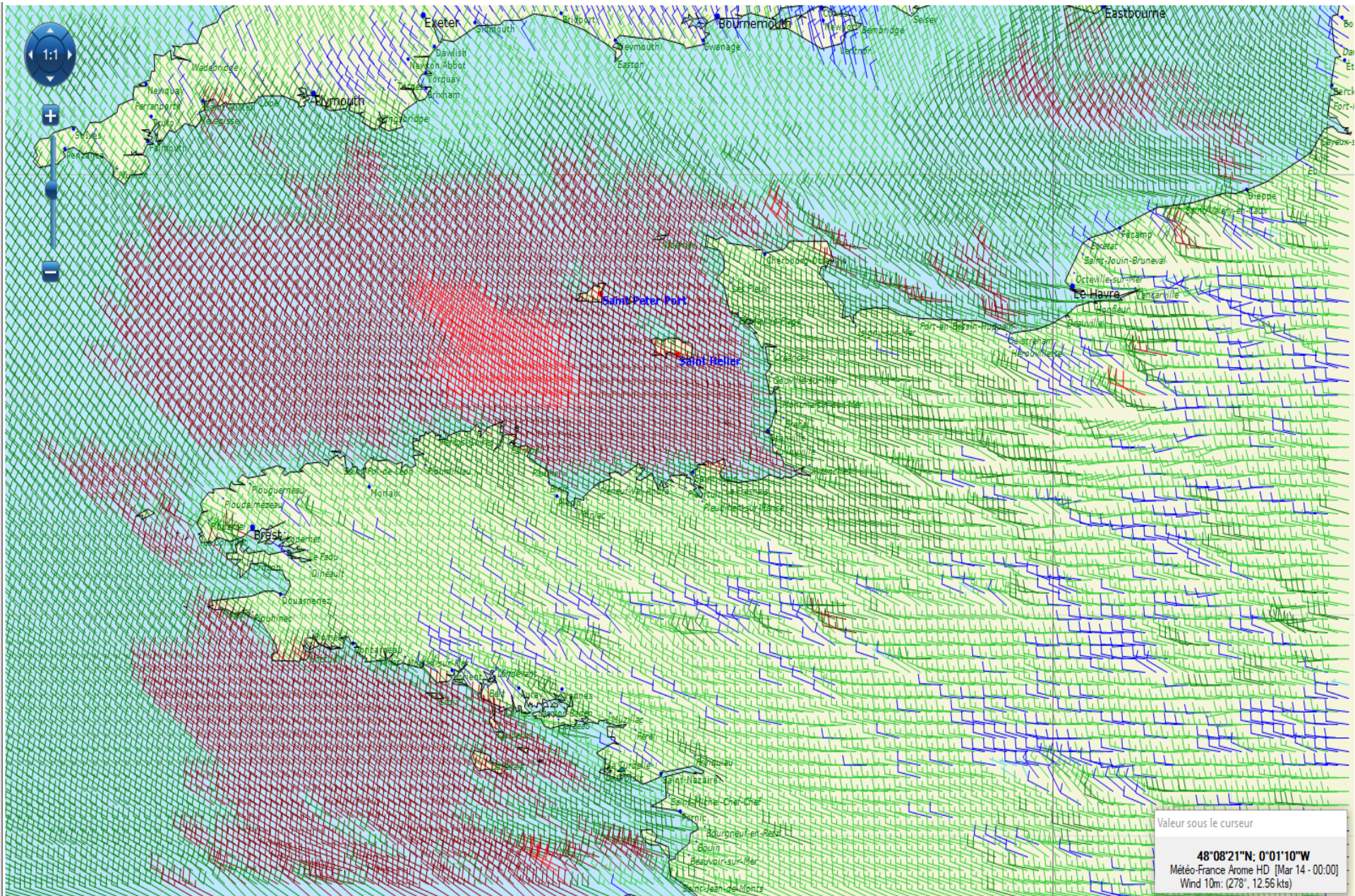


AROME HD 20230314 11H00 UTC Maille 0,025°

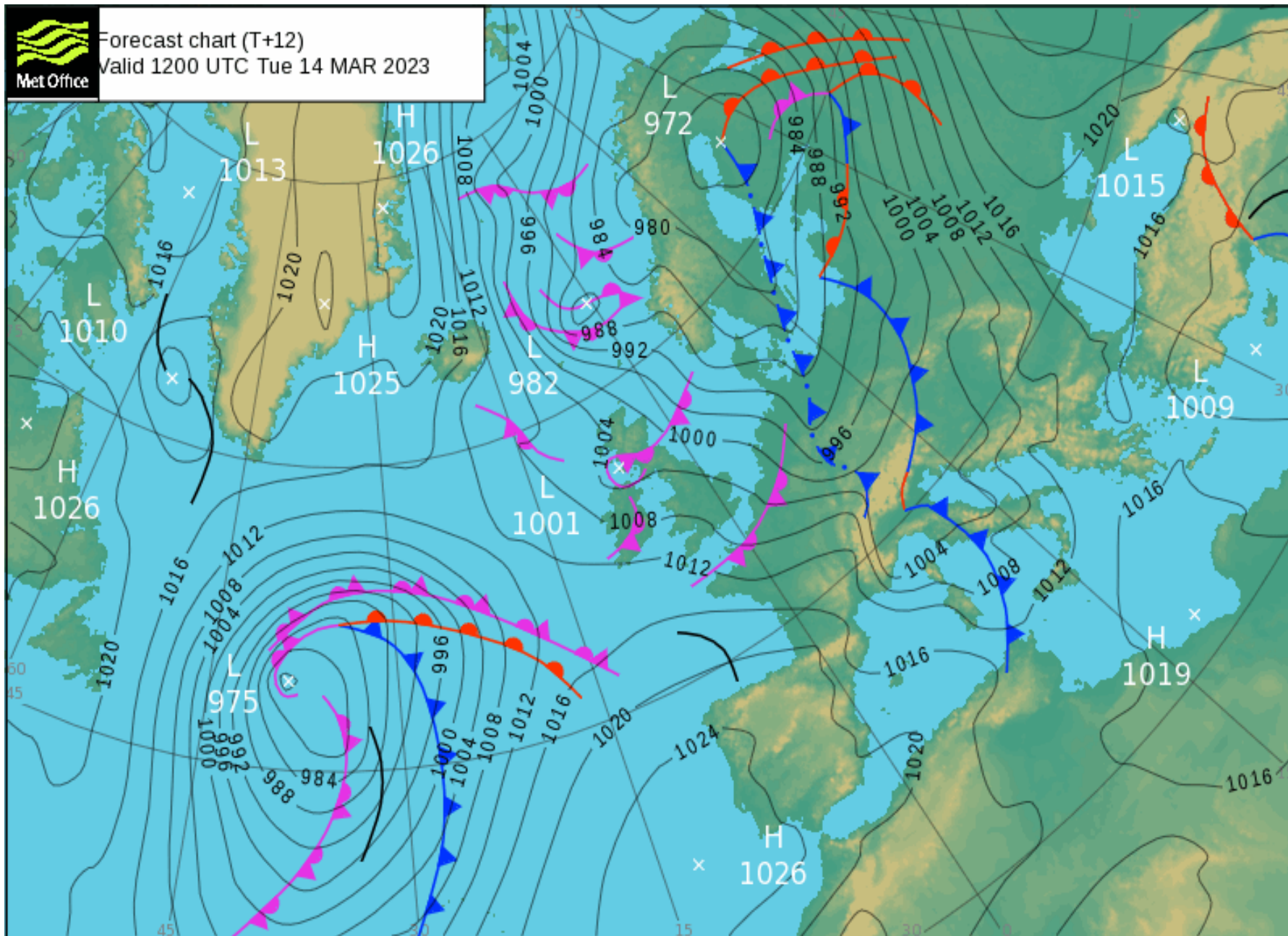


Extrait Arome HD 20230314 11h00 UTC

Maille 0,01° : 1,11Km

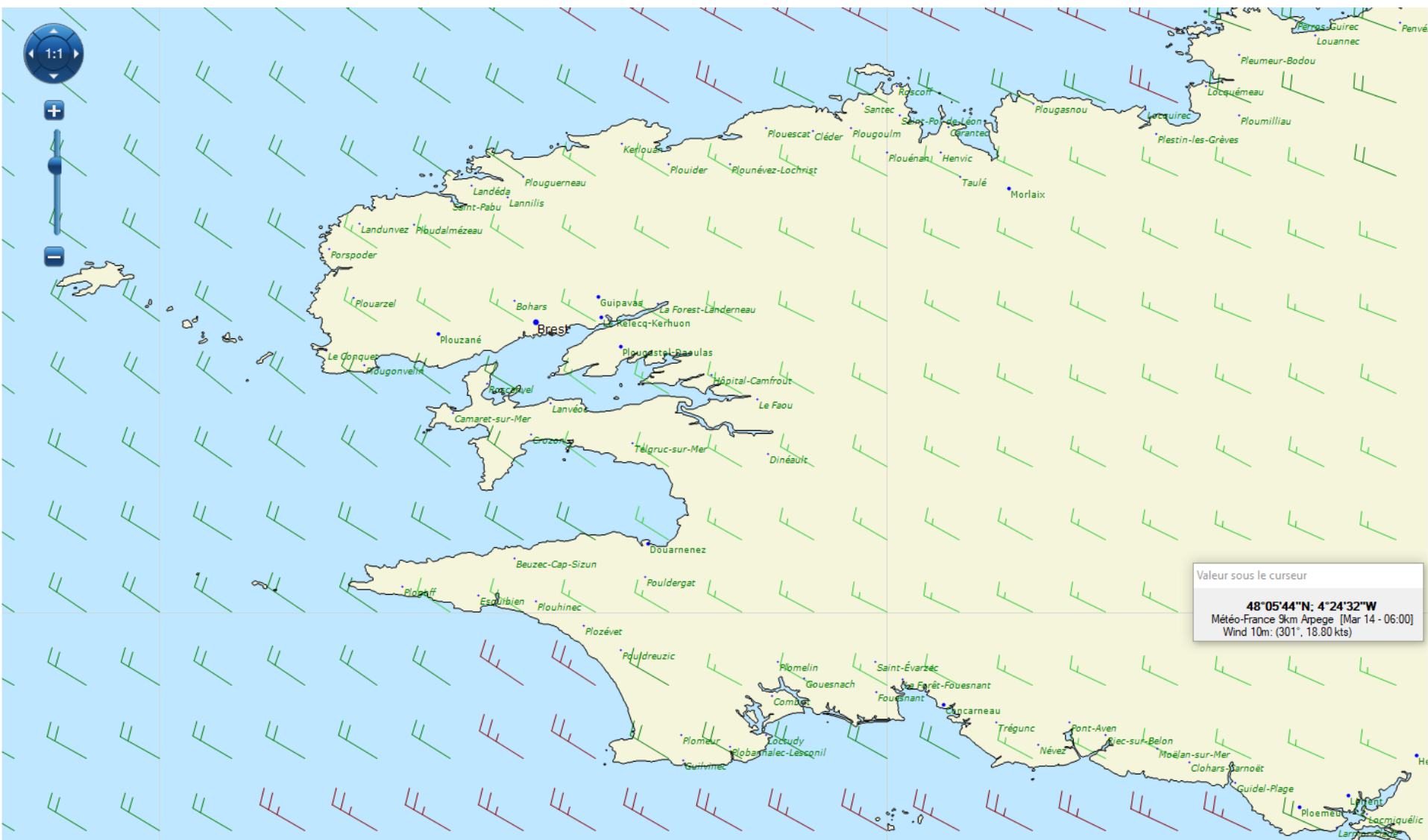


20230314 12H00 UTC H+12

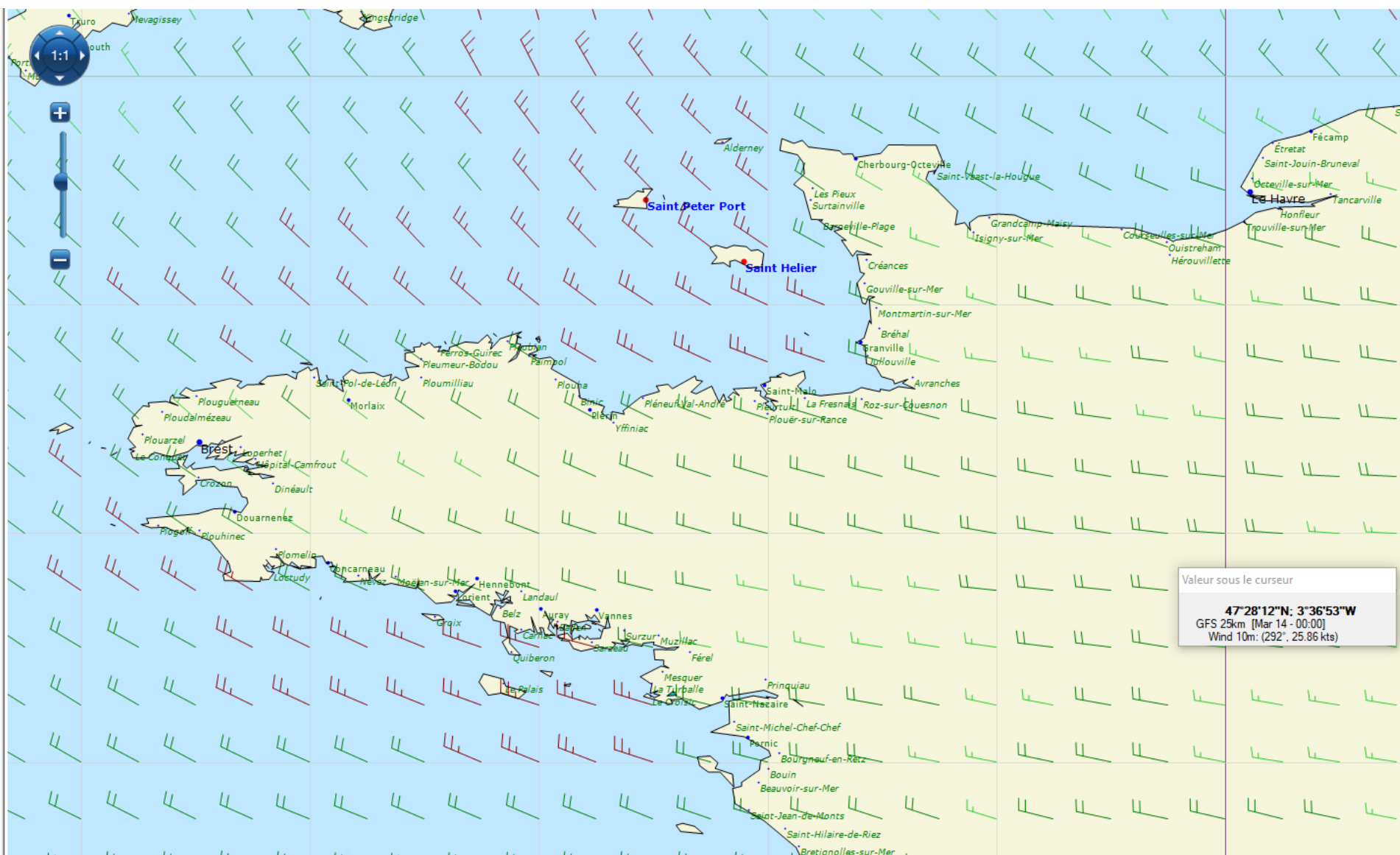


ARPEGE 0.5° (56km 5 jours) et 0.1° (9km 4 jours)

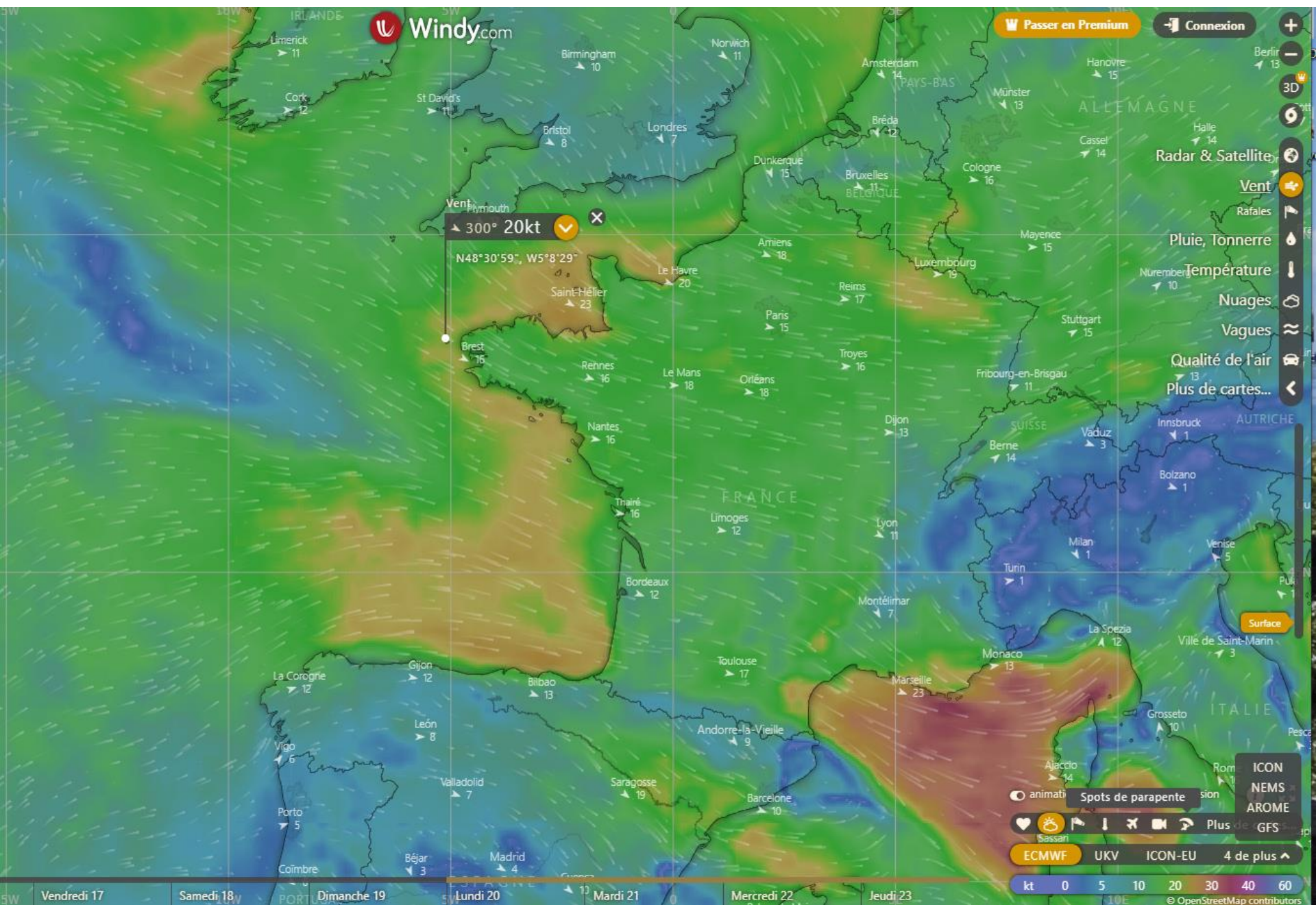
Arpège 9 km 20230314 11h00 UTC



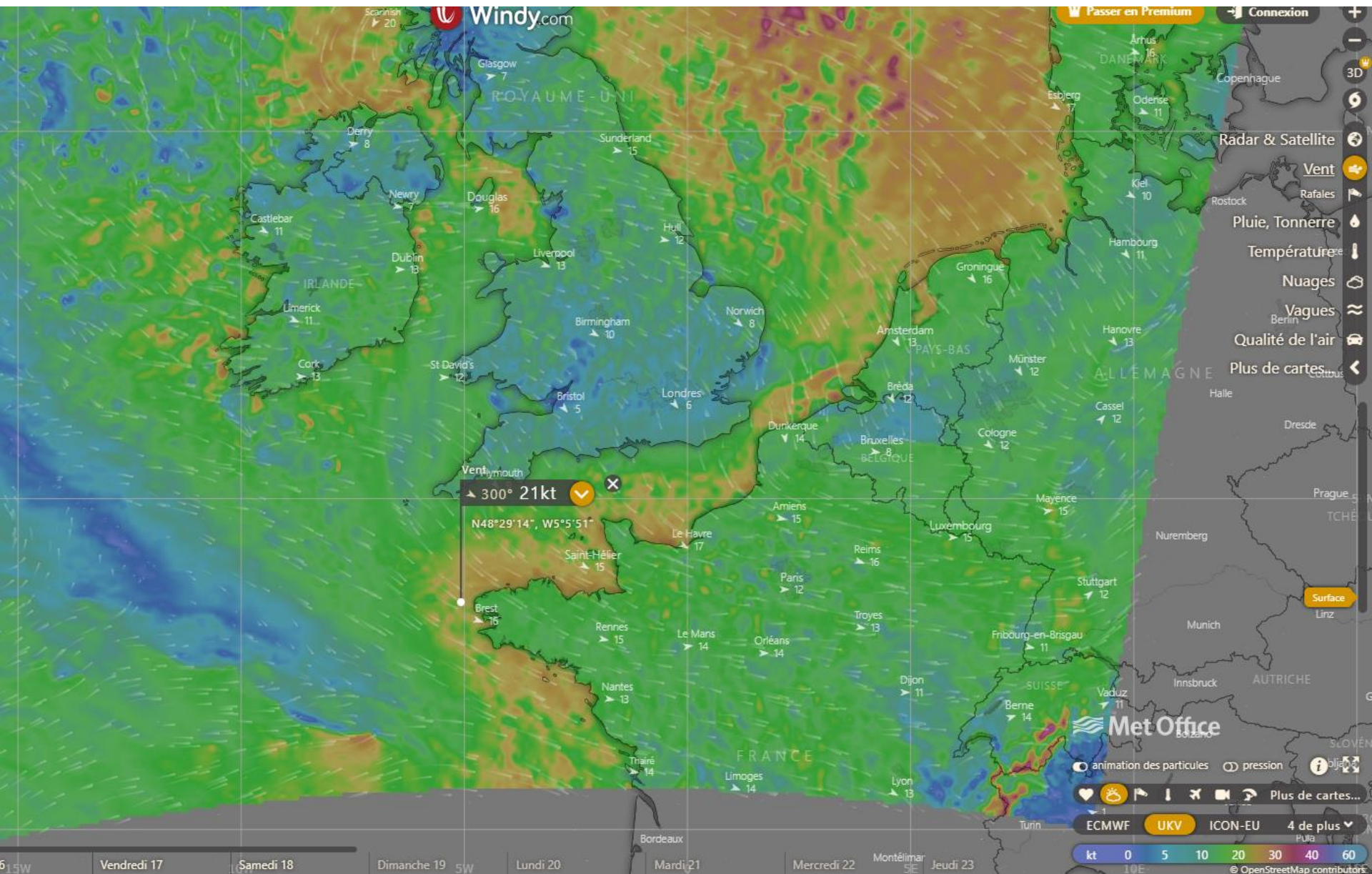
GFS 20230314 11h00 UTC maille 25km



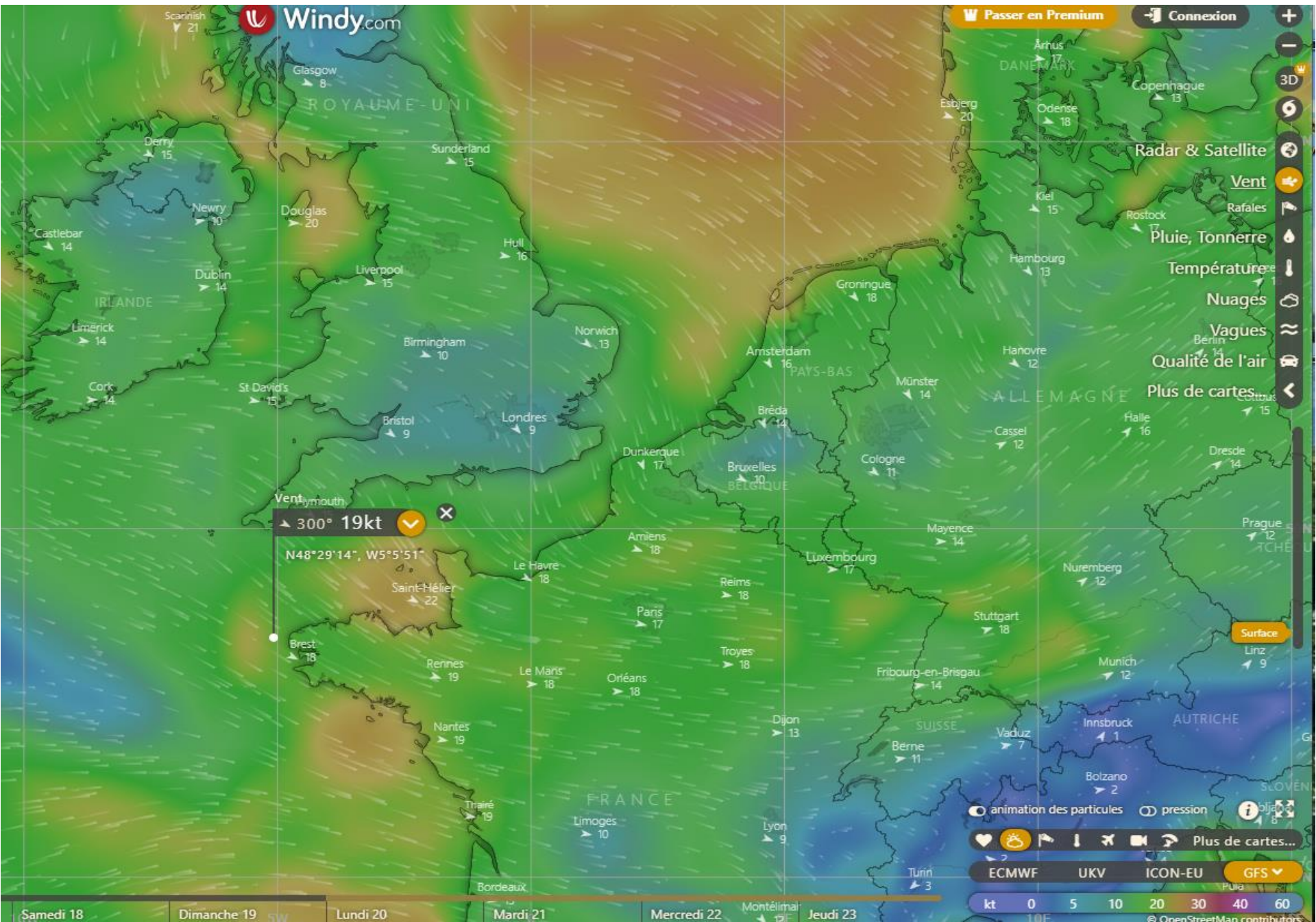
Windy (Tchèqe) CEP 20230314 12h00 UTC



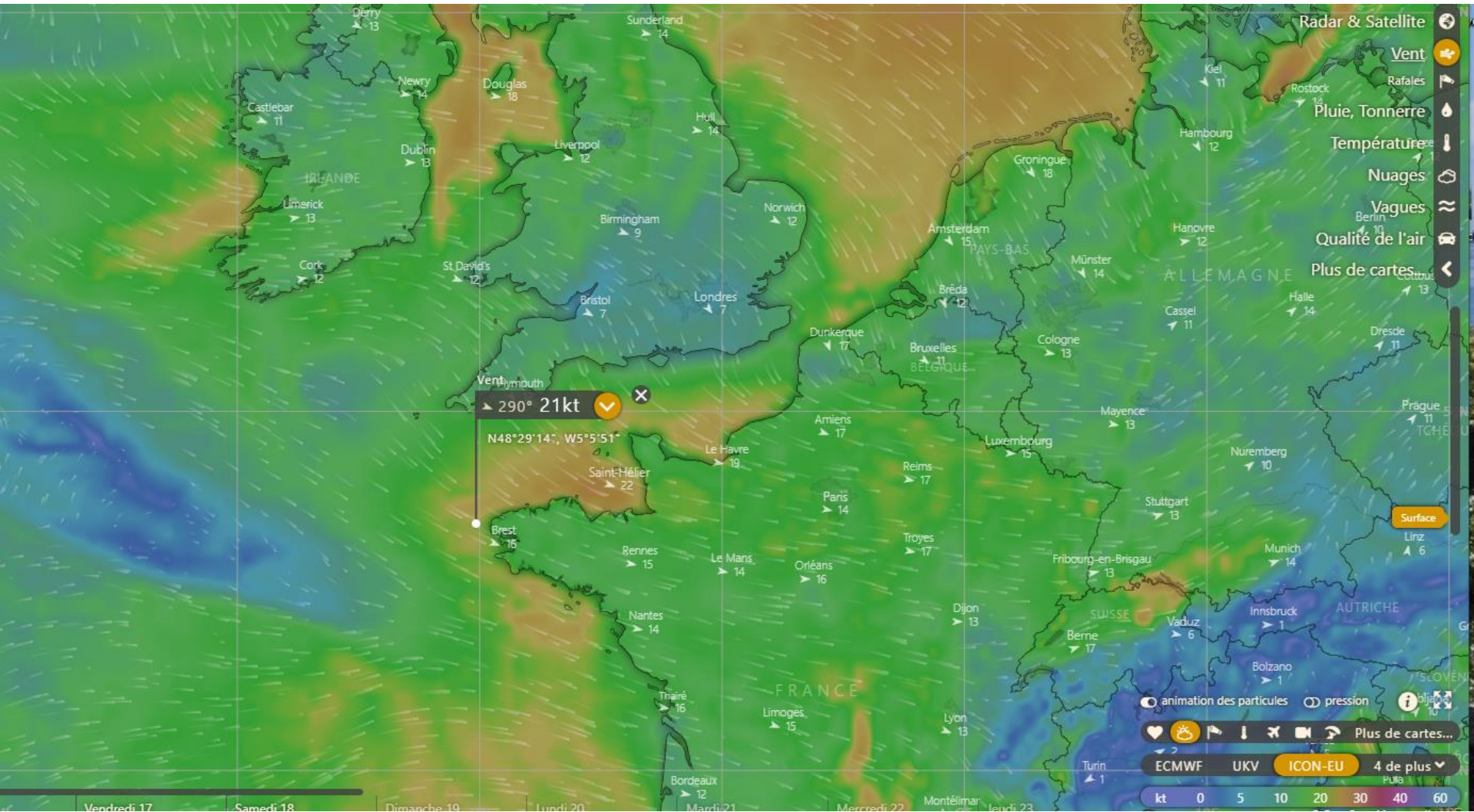
Windy (Tchèque) UKV 20230314 12h00 UTC



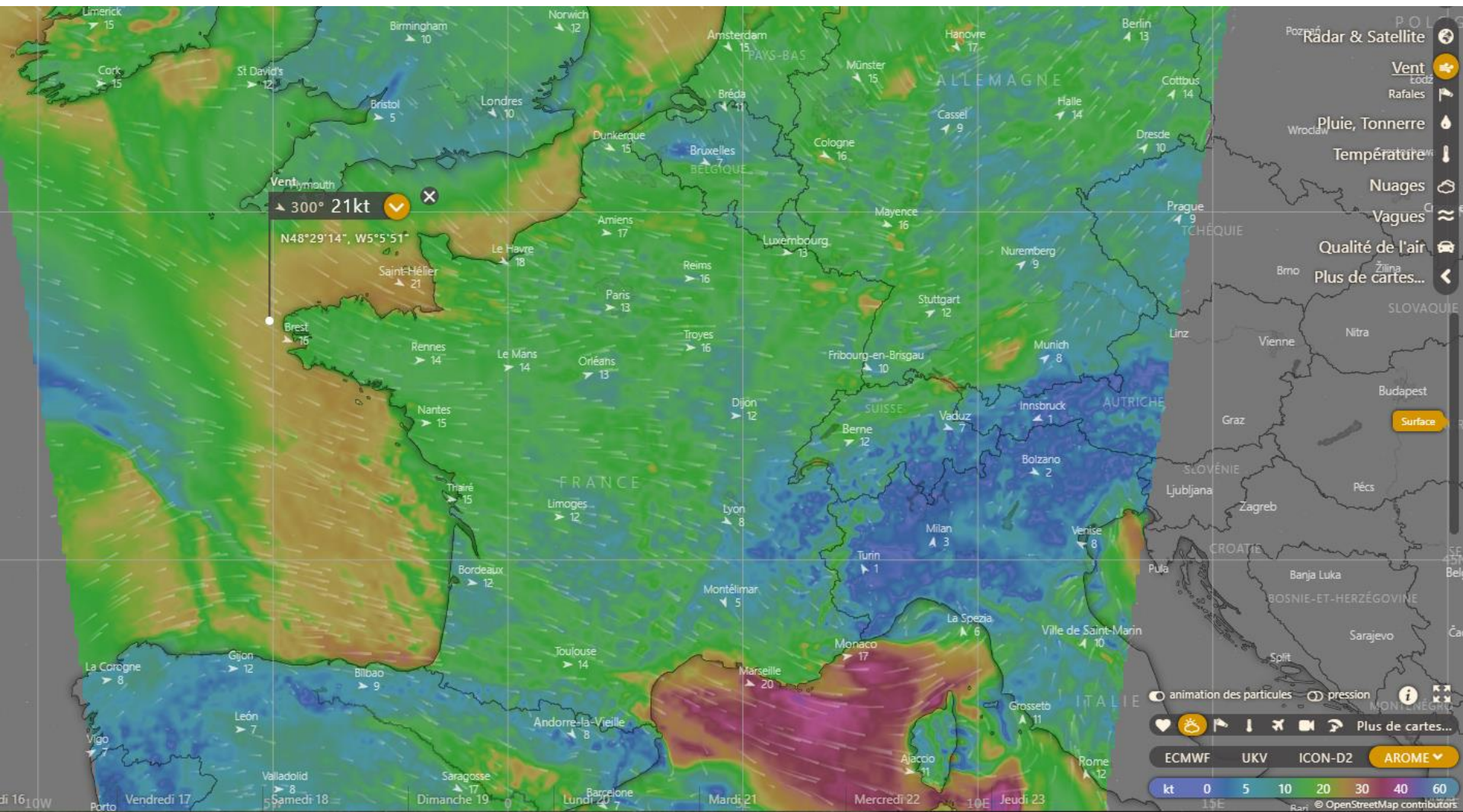
Windy (Tchèqe) GFS 20230314 12h00 UTC



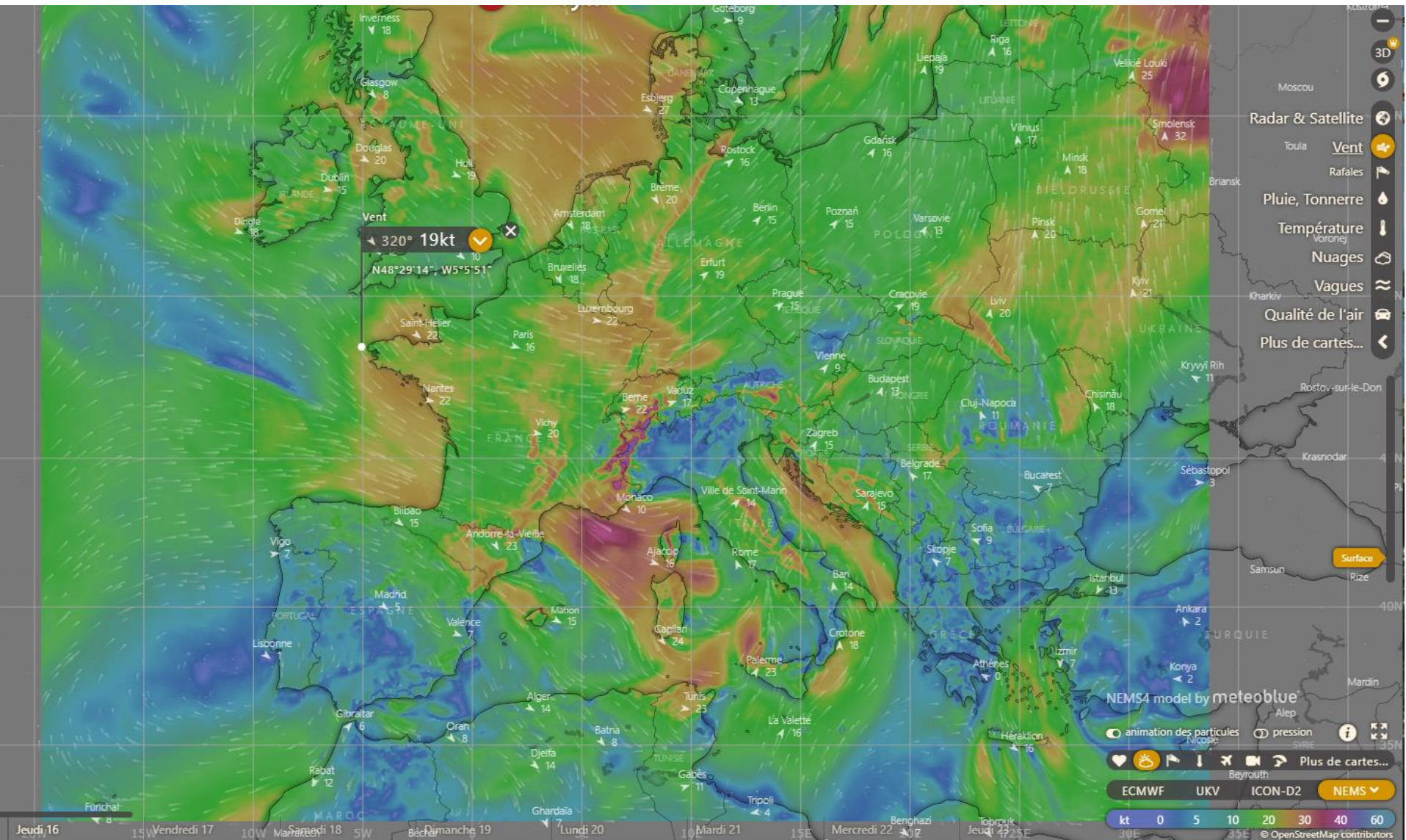
Windy (Tchèque) ICON EU 20230314 12h00 UTC



Windy (Tchèqe) Arome 20230314 12h00 UTC



Windy (Tchèque) NEMS 20230314 12h00 UTC
Origine GFS

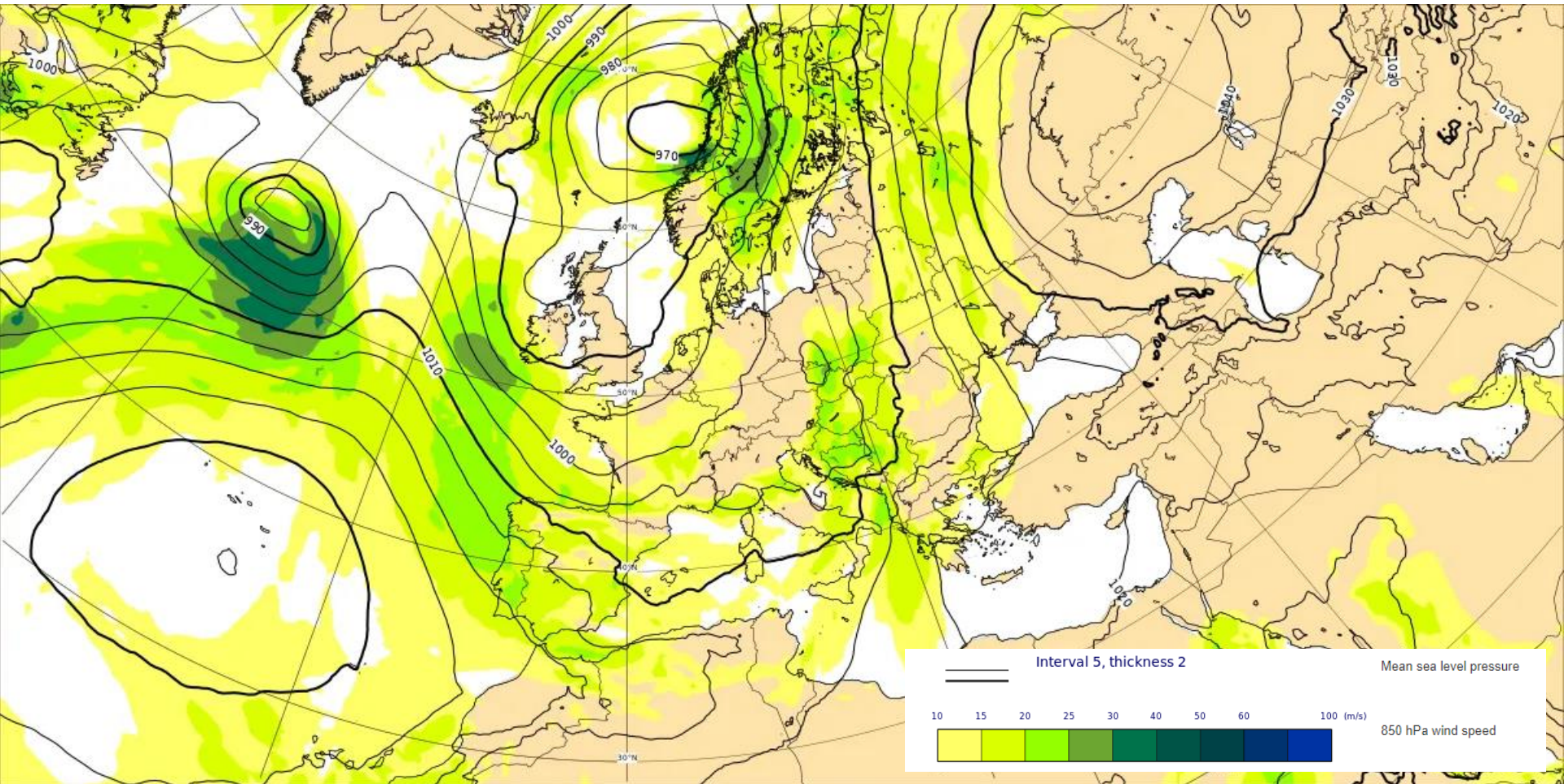


CEPMMT 20240224 00H00 UTC H

[https://charts.ecmwf.int/products/medium-mslp-](https://charts.ecmwf.int/products/medium-mslp-wind850?base_time=202402240000&projection=opencharts_europe&valid_time=202402240000)

[wind850?base_time=202402240000&projection=opencharts_europe&valid_time=202402240000](https://charts.ecmwf.int/products/medium-mslp-wind850?base_time=202303170000&projection=opencharts_europe&valid_time=202303170000)[https://charts.ecmwf.int/products/mediu](https://charts.ecmwf.int/products/medium-mslp-wind850?base_time=202303170000&projection=opencharts_europe&valid_time=202303170000)

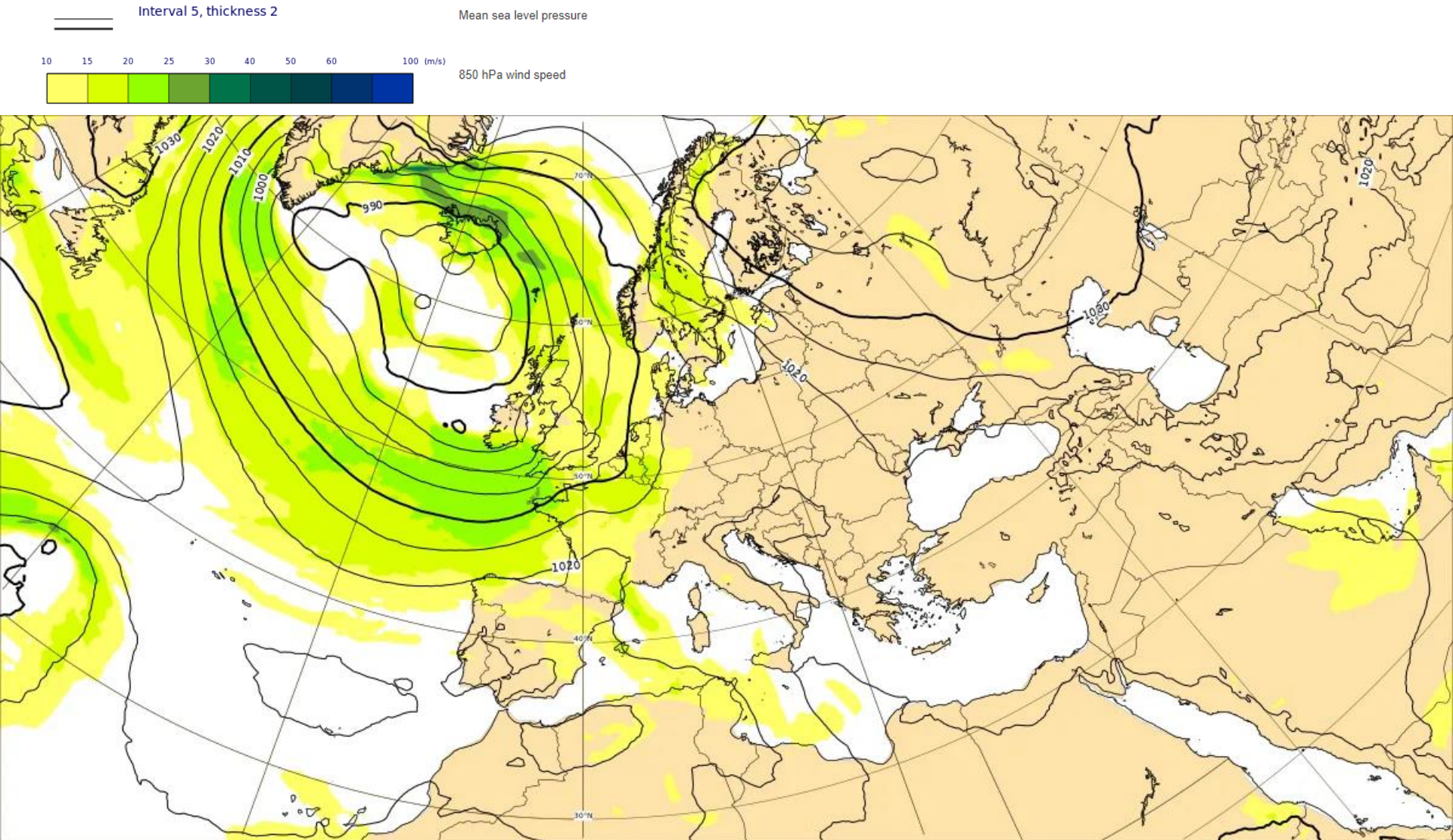
[m-mslpwind850?base_time=202303170000&projection=opencharts_europe&valid_time=202303170000](https://charts.ecmwf.int/products/medium-mslp-wind850?base_time=202303170000&projection=opencharts_europe&valid_time=202303170000)



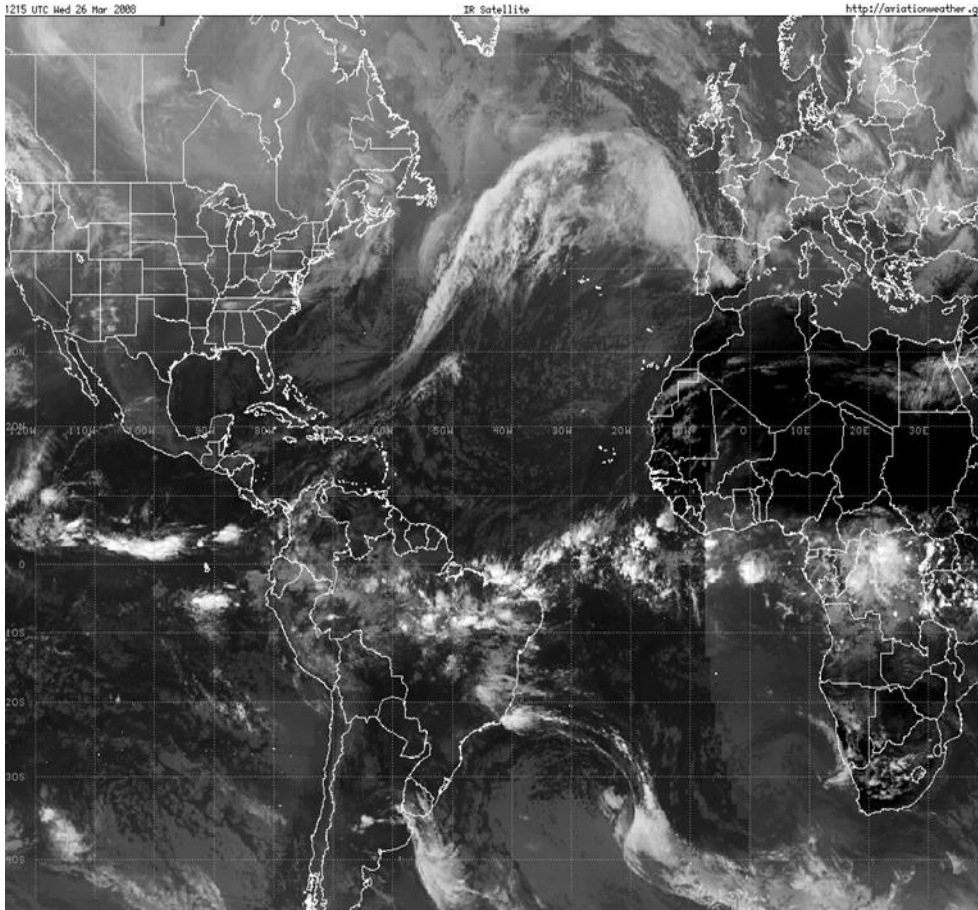
CEP 240H limite de prévision en ligne. Situation très évolutive après 120/144H.
Réseau de base à 00h00 UTC (en ligne vers 07h00 UTC) puis à 12h00 UTC (en ligne vers 19h00 UTC) pour une prévision à H+240 H (soit 10 jours) **par pas de 03h00**.

Attention: sur ce document les isotaches (lignes d'égale force du vent) sont cotées en m/s (multiplier par 2 pour avoir la correspondance en nds).

CEPMMT 20240224 00H00 UTC base
Echéance 20240305 00H00 UTC H+240H
<https://www.ecmwf.int/en/forecasts/charts>



PREVISION SAISONNIERE



- Prévision des grandes tendances du temps qu'il fera dans quelques mois (tendances climatologiques).
- Modèle à très grandes mailles 300 km qui intègrent des paramètres particuliers (dynamique océanique, manteau neigeux...)
- Donne des résultats assez représentatifs en zones intertropicales et dans le Pacifique.
- Résultats insatisfaisants aux latitudes tempérées.
- MF diffuse des bulletins trimestriels (2 modèles MF et 1 CEPMMT) : moyenne temporelle de température et hauteur cumulée de précipitations (probabilité par rapport à la climatologie ou valeur de l'écart à la normale).

En bref : quels phénomènes peut-on prévoir ?

Quelques heures à l'avance

Des orages, des lignes de grains, des rafales, des averses, des brouillards ... (taille caractéristique des phénomènes : environ 20 km) à l'échelle d'une commune.

1 à 5 jours à l'avance

L'arrivée d'une tempête (taille caractéristique du phénomène : environ 2000 km) à l'échelle d'un département (1 jour à l'avance) ou d'une région (5 jours à l'avance).

5 à 15 jours à l'avance

Un type de circulation atmosphérique, des indications sur le type de temps, une tendance pour la température (taille caractéristique des phénomènes : environ 7000 km).

Trois semaines à l'avance

Une indication sur les conditions moyennes (température, précipitations) à l'échelle de la France.
Par exemple : température moyenne probablement supérieure de 2 °C à la normale à l'échelle de la France.

Trois mois à l'avance

Éventuellement un signal qualitatif sur les conditions moyennes (température, précipitations), à l'échelle d'une zone comme l'Europe de l'Ouest.

Par exemple : en Europe de l'Ouest, les températures devraient être supérieures aux normales de saison pour le trimestre à venir.

Un jour gagné tous les dix ans, grâce aux travaux de recherche, à l'évolution des capacités de calcul et à l'évolution des données satellitaires.

QUE SAIT ON PREVOIR ?

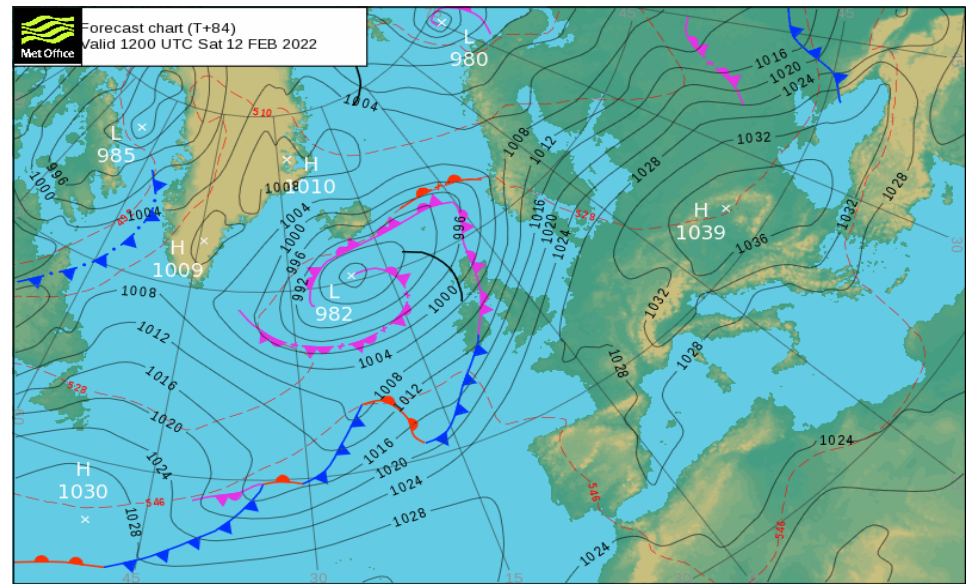
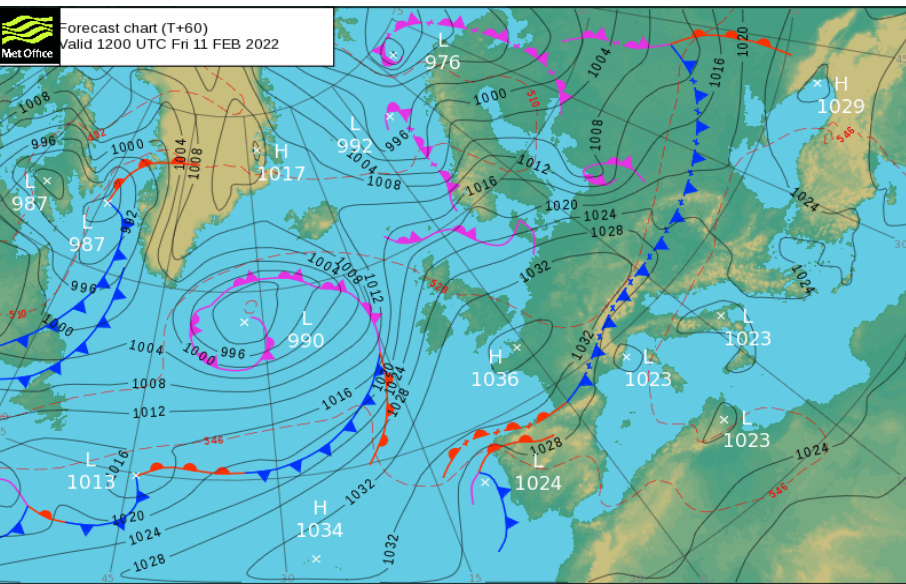
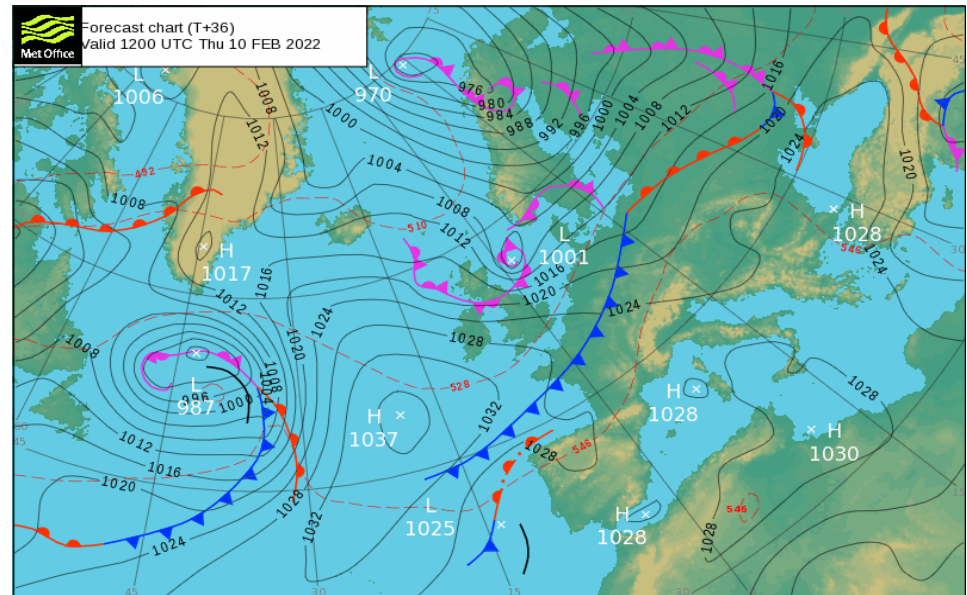
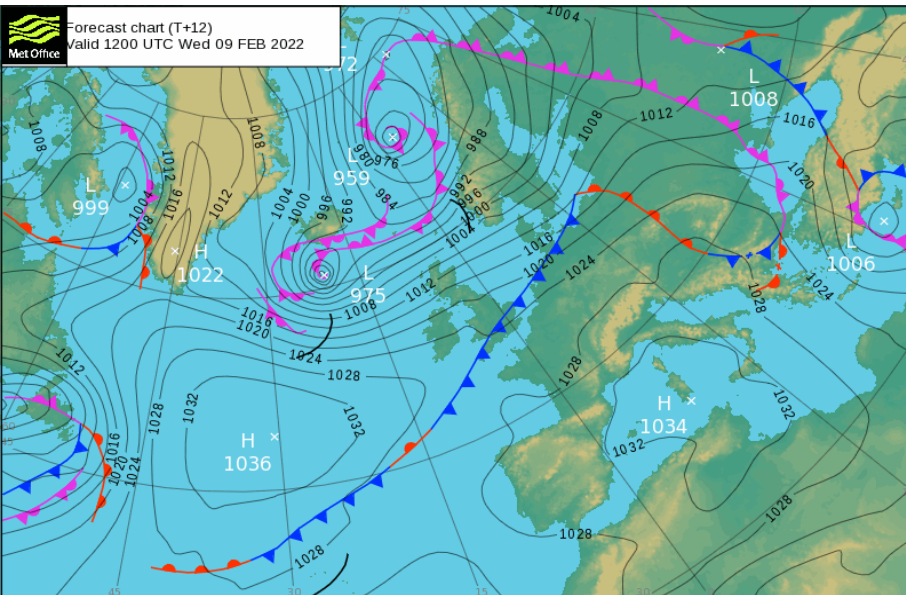
	< D+3	D+3 to D+5	D+5 to D+7	D+7 to D+10
Flux hémisphériques	Excellent	Excellent	Bon	Correct
Situation de (dé)blocage	Parfait	Bon	Correct	Médiocre
Cycle de vie des dépressions	Parfait	Bon	Correct	Correct
Fronts météorologiques	Très bon	Bon	Correct	/
Température/Vent	Très bon	Bon	Correct sur des périodes de 5 jours	
Acc. Précipitations/ Nébulosité	Bon	Correct	Correct sur des périodes de 5 jours	

Echelle : Excellent, Parfait, Très bon, Bon, Correct, Médiocre.



QUELQUES SITES METEO

<https://www.metoffice.gov.uk/weather/maps-and-charts/surface-pressure>
MET OFFICE H+84H : base 20220209 à 00h00 UTC

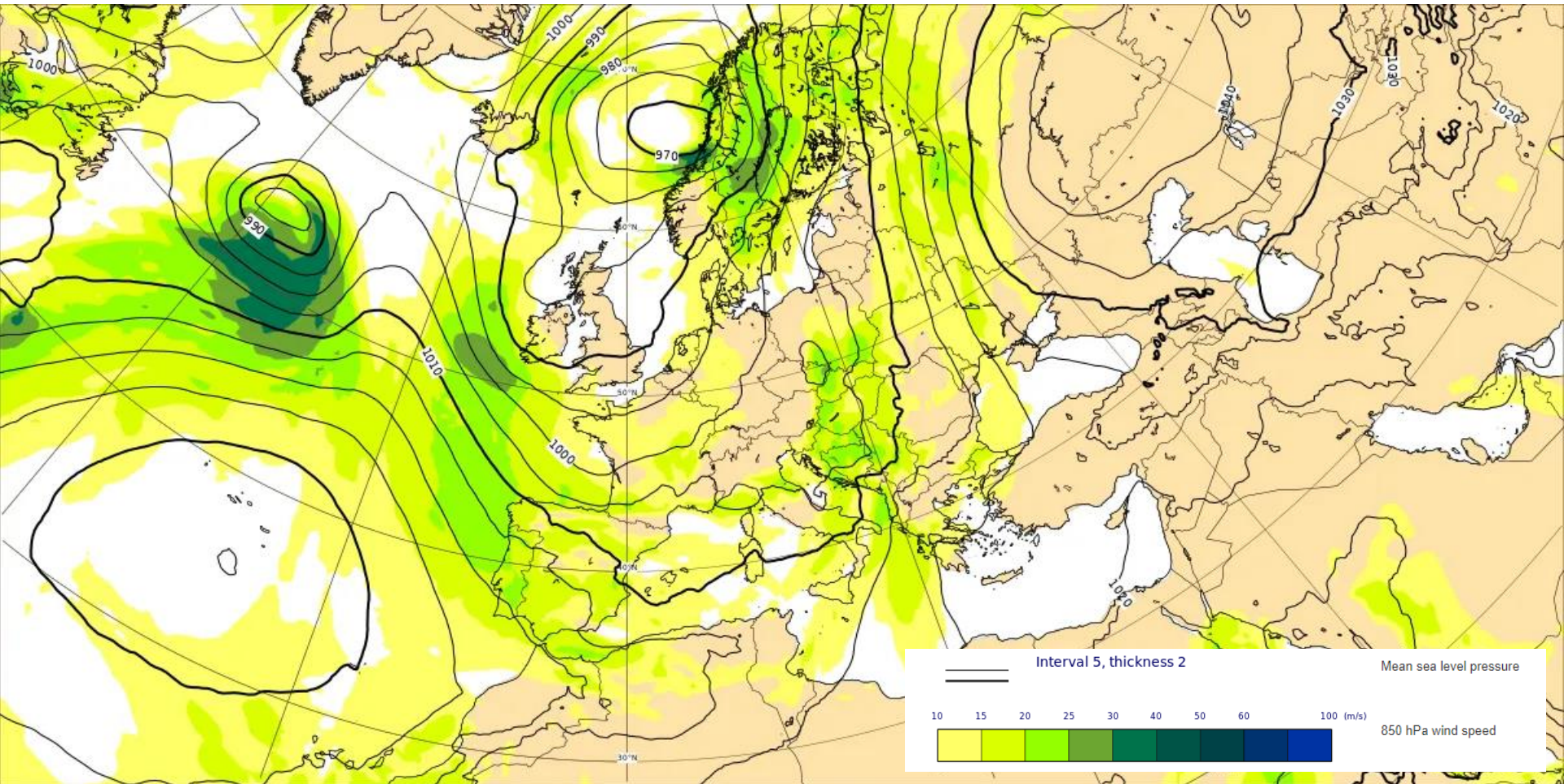


CEPMMT 20240224 00H00 UTC H

[https://charts.ecmwf.int/products/medium-mslp-](https://charts.ecmwf.int/products/medium-mslp-wind850?base_time=202402240000&projection=opencharts_europe&valid_time=202402240000)

[wind850?base_time=202402240000&projection=opencharts_europe&valid_time=202402240000](https://charts.ecmwf.int/products/medium-mslp-wind850?base_time=202303170000&projection=opencharts_europe&valid_time=202303170000)[https://charts.ecmwf.int/products/mediu](https://charts.ecmwf.int/products/medium-mslp-wind850?base_time=202303170000&projection=opencharts_europe&valid_time=202303170000)

[m-mslpwind850?base_time=202303170000&projection=opencharts_europe&valid_time=202303170000](https://charts.ecmwf.int/products/medium-mslp-wind850?base_time=202303170000&projection=opencharts_europe&valid_time=202303170000)

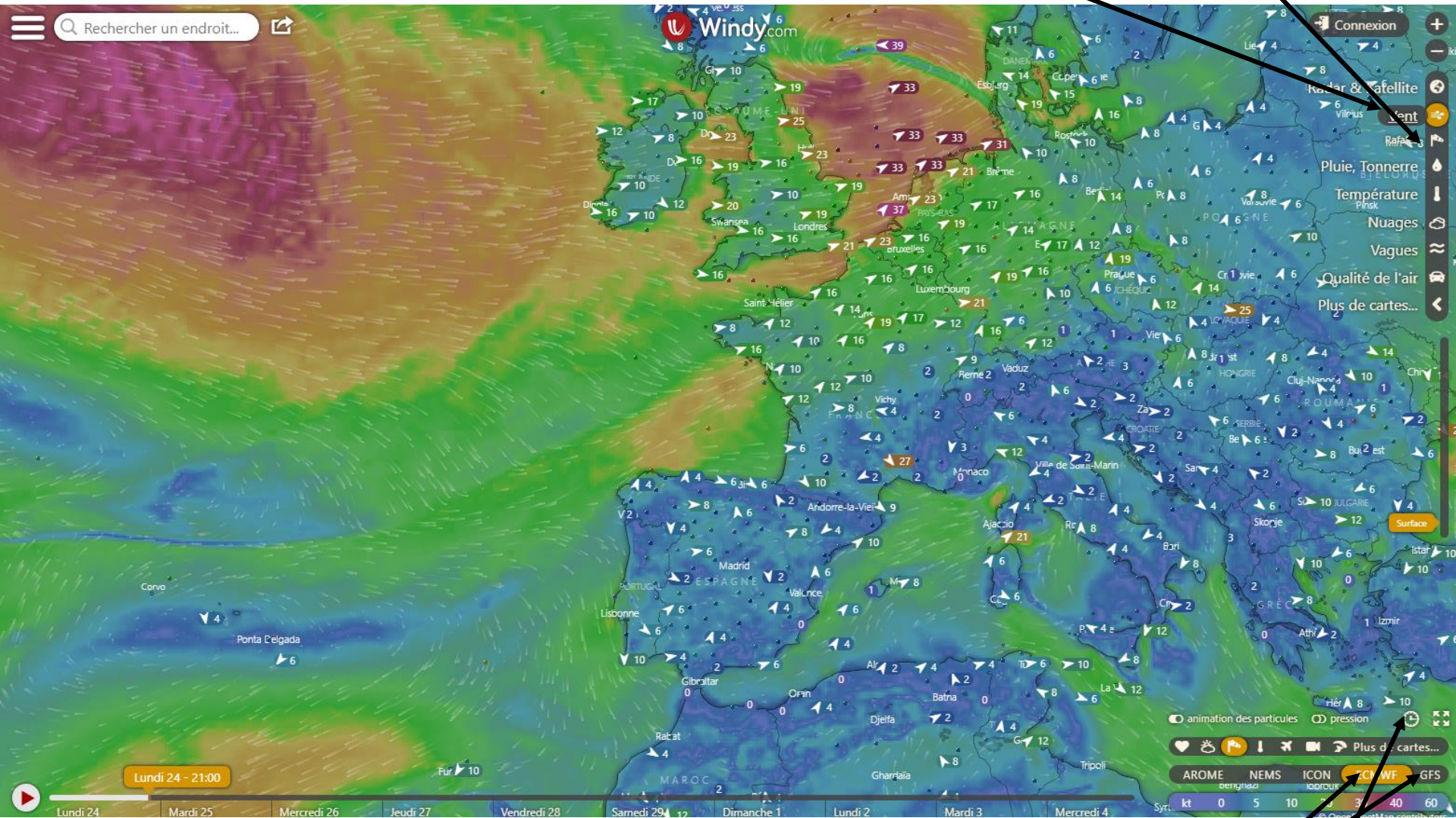


CEP 240H limite de prévision en ligne. Situation très évolutive après 120/144H.
Réseau de base à 00h00 UTC (en ligne vers 07h00 UTC) puis à 12h00 UTC (en ligne vers 19h00 UTC) pour une prévision à H+240 H (soit 10 jours) **par pas de 03h00**.

Attention: sur ce document les isotaches (lignes d'égale force du vent) sont cotées en m/s (multiplier par 2 pour avoir la correspondance en nds).

Windy.com

Vents moyens rafales



Vérifier l'heure du réseau diffuser

Ainsi que le modèle sélectionner et comparer les sorties de modèles

Choix du modèle

New Températ France ster GFS ENS
New Précipitat Monde oud Forecast P
Région - GFS
Europe
Aperçu
Europe
Afrique
Amérique du Nord
Amérique centrale
Amérique du Sud
Océanie
Asie
Monde
Hémisphère nord
Hémisphère sud
Amérique du Sud/Antarctique
Atlantique (Nord)
Atlantique (sud)
Pacifique (NE)
Pacifique (SE)
Océan Indien (Sud)
Océan Indien (Nord)

Recherche
Cartes
C. professionnelles
Eastern Germany
Écosse
Espagne
Europe NO
Europe centrale
Europe de l'Est
Europe médiane
France
Grèce
Irlande
Islande
Italie
Italie du Nord
Mer Méditerranée
Mer Méditerranée Est
Mezzogiorno
Northwest-Germany
Pays-Bas
Pologne
Portugal
Royaume-Uni
Russie
Scandinavie
Suisse
Turquie

Zone géographique réduite

Paramètre - GFS

Panel paramètre
Z500/Rain (+SLP)/Z850
Prec 6h/Wind 10m/950
Nuages (élevé,moyen,bas)

Pression
pression de l'air Δt
Tendance de pression
V-Adv. 850 hPa
V-Adv. 500 hPa
Theta-e 850hPa
Theta-e 700hPa
Theta-W 850hPa

Convection
Cape
Indice de soulèvement
Convection-Index
Storm Relative Helicity *
Soaring Index
Deep layer shear (0-1km) *
Deep layer shear (0-6km) *

Masse d'air
Isotherme 0°
T-Adv. 850 hPa
T-Adv. 500 hPa

Modèle

GFS	CPTEC	Bar4 4km	COSMO	HARM 40*
GFS 0.25	UKMO	KNMI	YRNO	ALARO
ECMWF	ICON	COAMPS	Arpege	NCMRWF
NAVDEM	RHMC	FMI*	Arpege-e	557ww
CMC/GEM	JMA	Arpege-e	NAM	MOD
	ARPEGE	ICON-EU	RAP*	

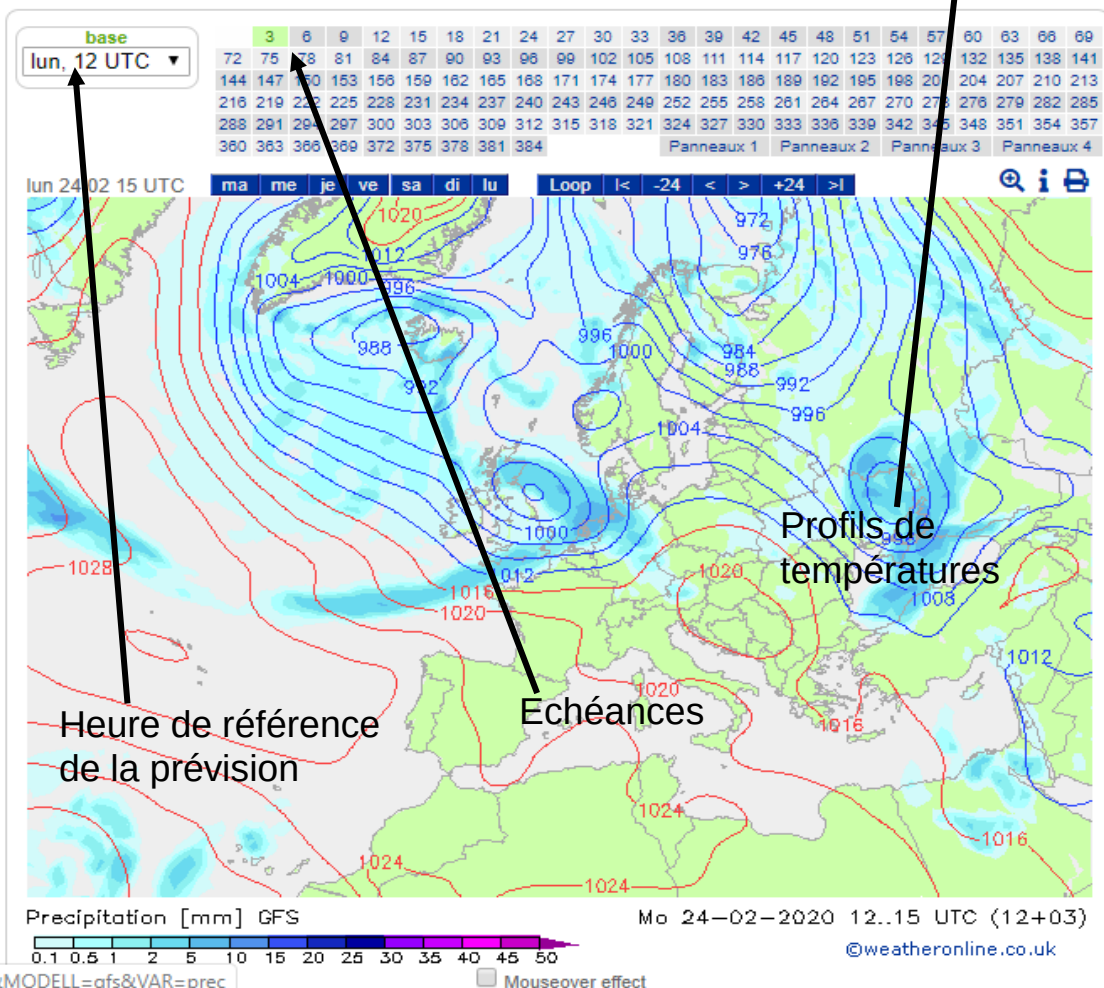
Ensemble
GFS ENS
ECMWF
CMC ENS
ALL TS

Seasonal
CFS
ECMWF
MetOffice
Meteo FR
DWD
CMCC
NCEP

Analyses
Index*
Fronts
SIG
SST

Radioonde
Temps
GFS

Réanalyse
GDAS*
Merra2
ERA5



Royaume-Uni
Russie
Scandinavie
Suisse
Turquie

Paramètre - GFS

Panel paramètre

Z500/Rain (+SLP)/Z850
Prec 6h/Wind 10m/950
Nuages (élevé,moyen,bas)

Pression

pression de l'air Δt
Tendance de pression
V-Adv. 850 hPa
V-Adv. 500 hPa
Theta-e 850hPa
Theta-e 700hPa
Theta-W 850hPa
Theta-W Isotherme 0°
Thck 850-1000 hPa
Thck 700-1000 hPa
Thck 500-1000hPa

Upper level

Géop./Temp. 925 hPa
SLP/Temp. 850 hPa
Géop./Temp. 850 hPa
Géop./Temp. 700 hPa
Géop./Temp. 500 hPa
Géop./Temp. 100 hPa
Géop./Temp. 10 hPa
Géop./Temp. 1 hPa

Vent

Vent 10 m
Vent 10 m (bft)
Isotachs (kph)
Isotachs (mph)
High wind areas
Vent 950 hPa
Vent 850 hPa
Max. wind velocity Δt
Courant-jet
Courant-jet
Ligne de courant 200 hPa
Ligne de courant 300 hPa
Ligne de courant 500 hPa
Ligne de courant 10m

Convection

Cape
Indice de soulèvement
Convection-Index
Storm Relative Helicity *
Soaring Index
Deep layer shear (0-1km) *
Deep layer shear (0-6km) *

Masse d'air

Isotherme 0°
T-Adv. 850 hPa
T-Adv. 500 hPa

Humidité/Visibilité

Point de rosée
Humidité rel. 850 hPa
Humidité rel. 700 hPa
Visibilité
Fog Stability Index *

Précipitation/Nuages

Précipitation
Précipitation (6h)
Précipitation (12h)
Précipitation accum.
Rain/Snowfall rate
Snow accu.
Type de précipitation
Cloud base (low)
Nuages (bas)
Nuages (moyen)
Nuages (élevé)
Nuages (total)
Cloud layer

Température

température (2m) Δt
température 2m max
température 2m min

Sol

Temp
Temp (0-10cm)
Volumetric Soil Moisture

Archive - GFS - Précipitation P

Heure de référence
Jour Mois Année
24 février 2020 go

Mo 24-02-2020 12..15 UTC (12+03)

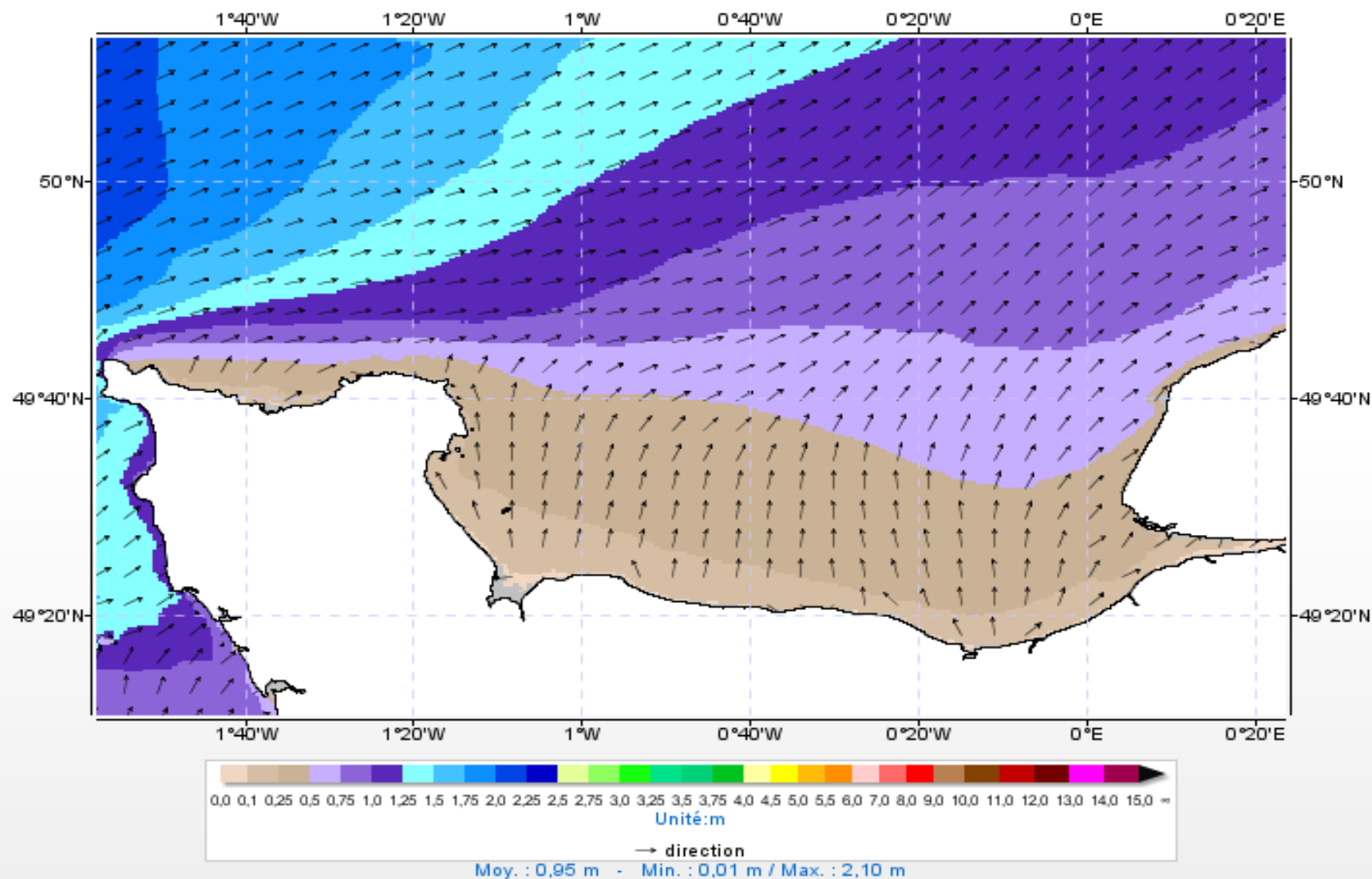
©weatheronline.co.uk

Times: ☐ available ☒ selected ☐ available (previous base) ☐ not available

Se limiter à quelques paramètres afin de s'y habituer.

<http://marc.ifremer.fr/resultats/vagues> (previmer)

Hauteur significative et direction des vagues
le 16/03/2023 13:00 (heure légale) mise à jour du 16/03/2023 07h20



• Accès aux Prévisions Générales

www.meteociel.fr

Modèles :

WRF (USA)

GFS (USA)

ECMWF (EU)

UKMO (GBR)

JMA (JAP)

GME (GER)

NOGAPS (USA)

NAVGEN (USA)

COAMPS (USA)

BOM ACCESS (AUS)

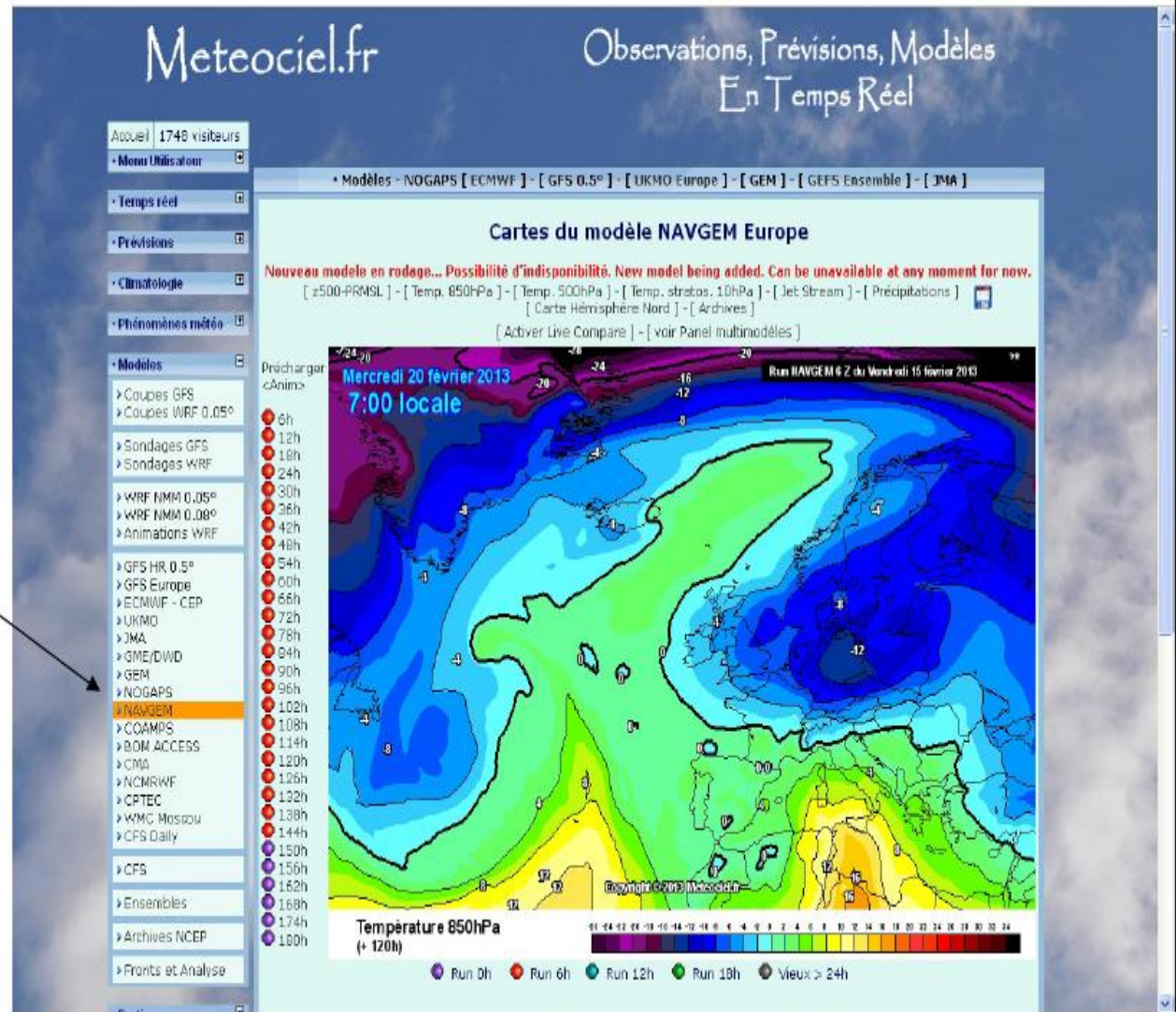
CMA (CHI)

NCRMRWF (IND)

CPTEC (BRE)

WMC (RUS)

CFS Daily (CAN)



- Accès aux Prévisions Générales

www.wetterzentrale.de/topkarten

Modèles :

GFS (USA)

JMA (JAP)

ECMWF (EU)

ENS (USA)

GME (GER)

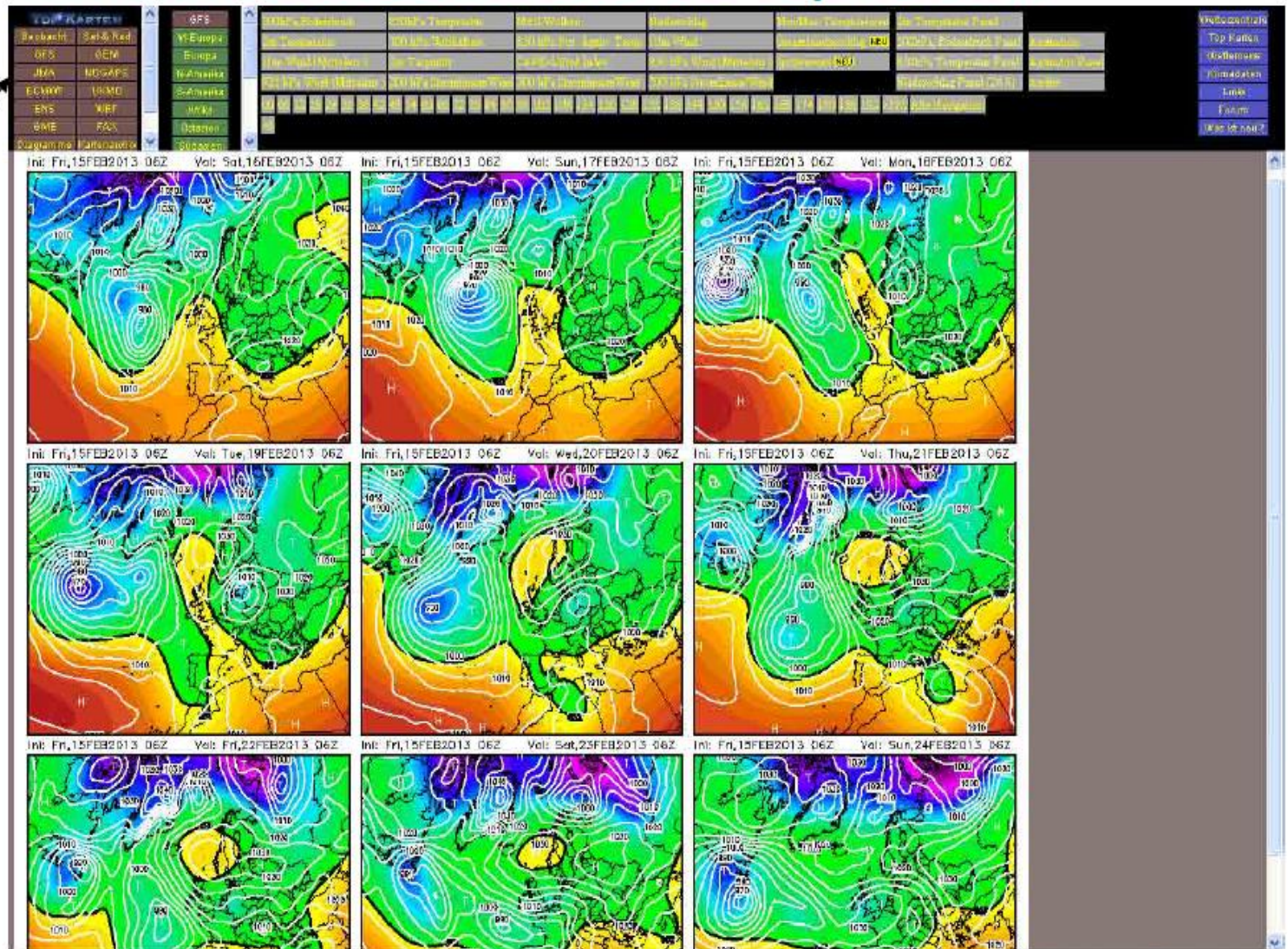
GEM (CAN)

NOGAPS (USA)

UKMO (GBR)

WRF (USA)

FAX (Divers)



Analysis- and forecast charts Europe DE

Additional weather charts



Element

surface pressure / fronts / weather



Height/Temperature (500 hPa)

relative humidity (700 hPa)

Height/Temperature (850 hPa)

surface pressure / fronts / weather

water temperature

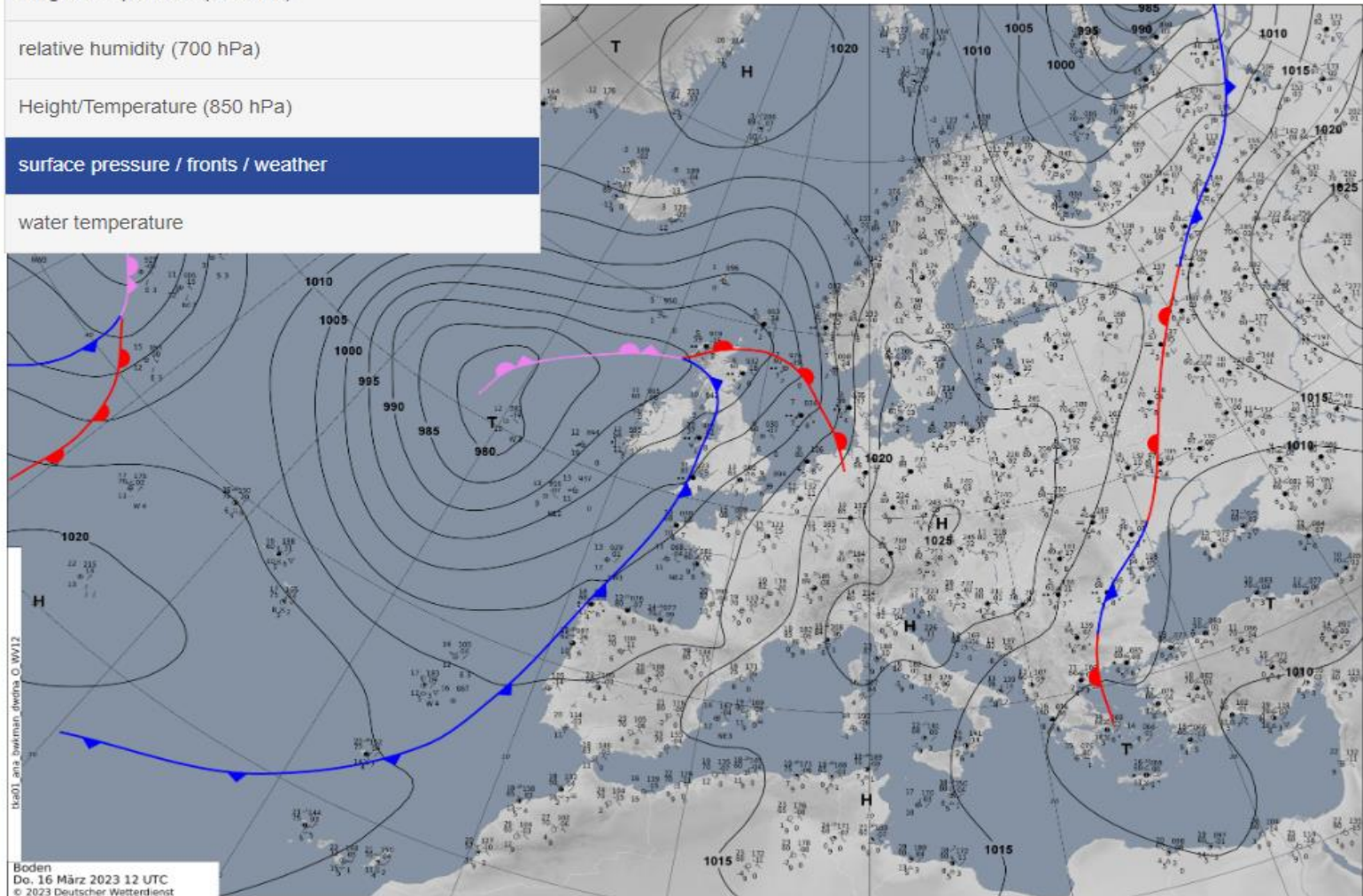
Time period

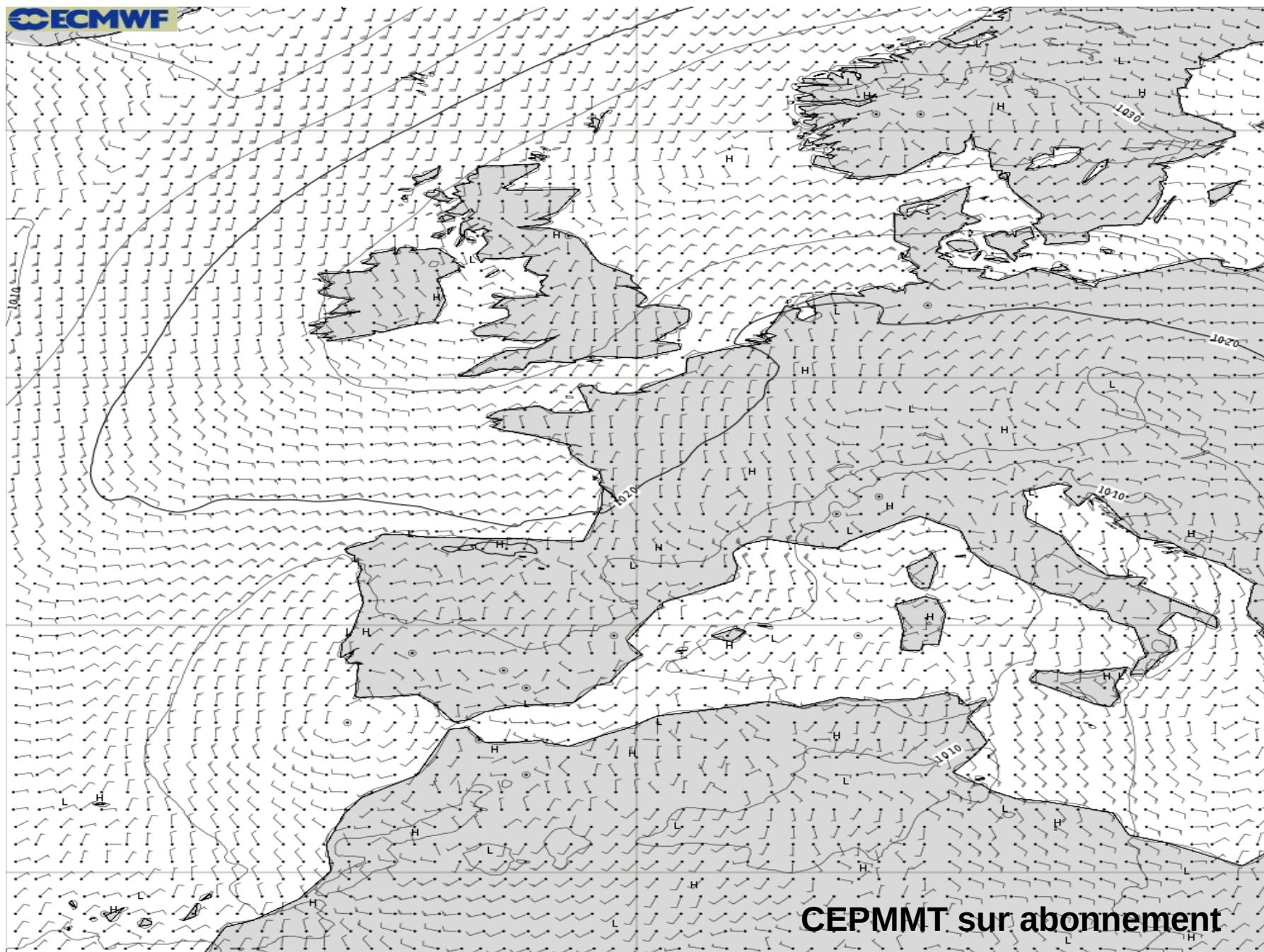
analysis



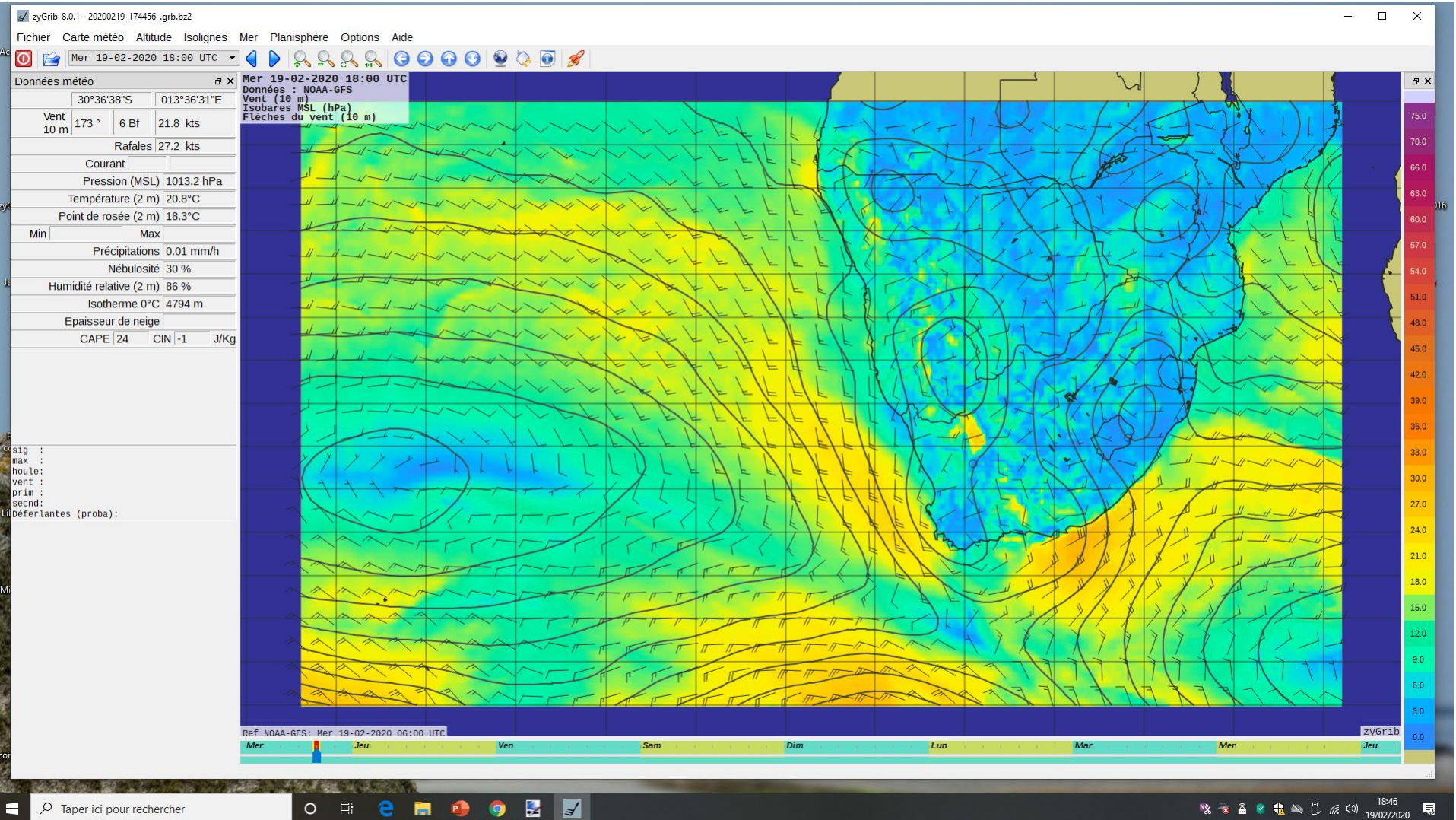
Region

Northern atlantic-europe





zyGrib en ligne et gratuit (GFS)
20200219 18h00 UTC



Mens (38) 12°

Ajouter une ville +



Accueil > Météo Marine

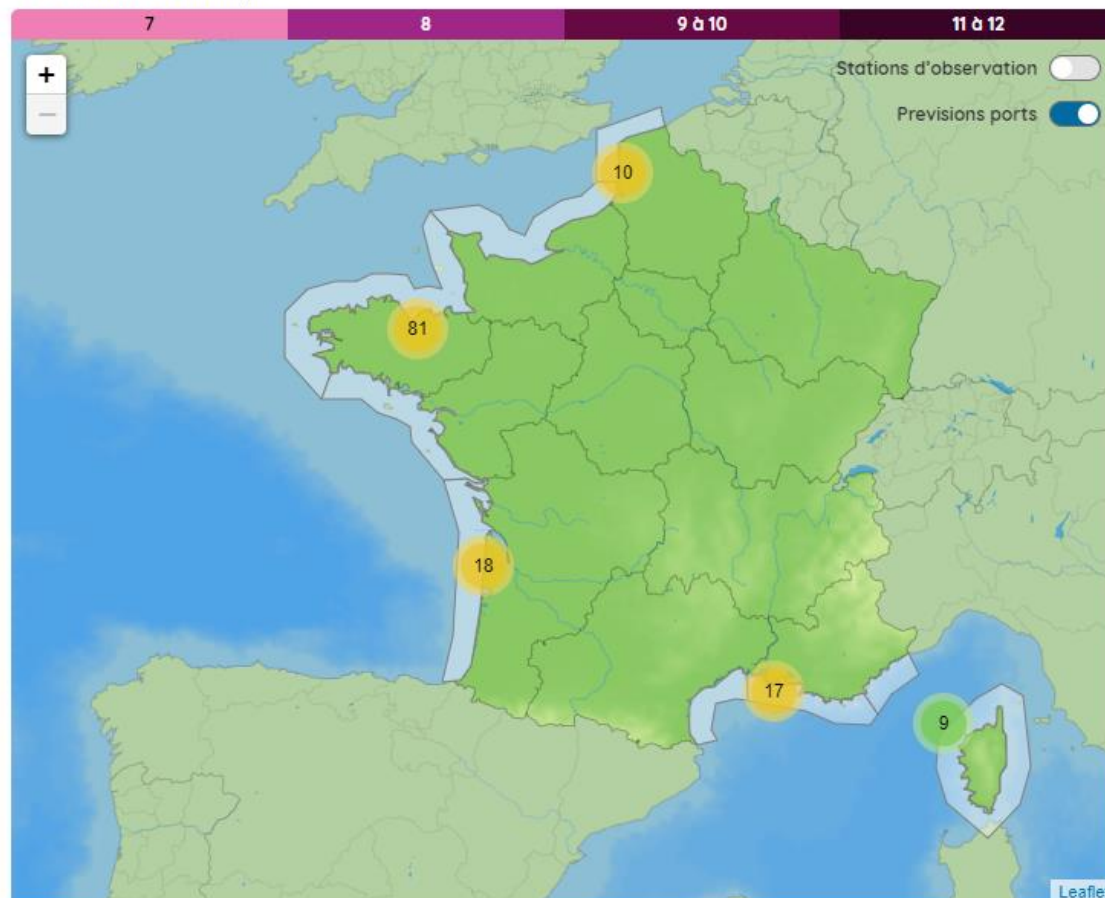
MÉTÉO MARINE

CÔTE

LARGE

2

Force du vent en cours ou prévu



Choisir une zone de prévisions

A LA UNE

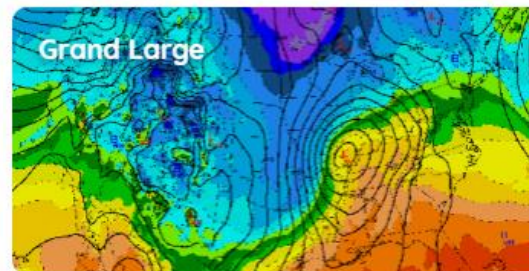


Un anticyclone pas toujours souverain

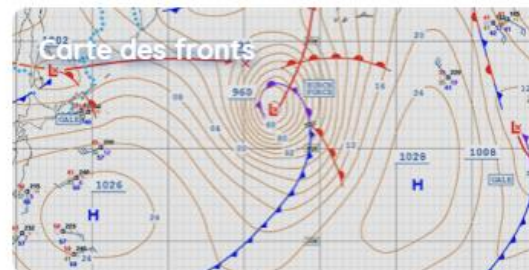
Les pressions vont rester de nouveau assez élevées sur le pays cette semaine. Cependant, comme la semaine



Grand Large

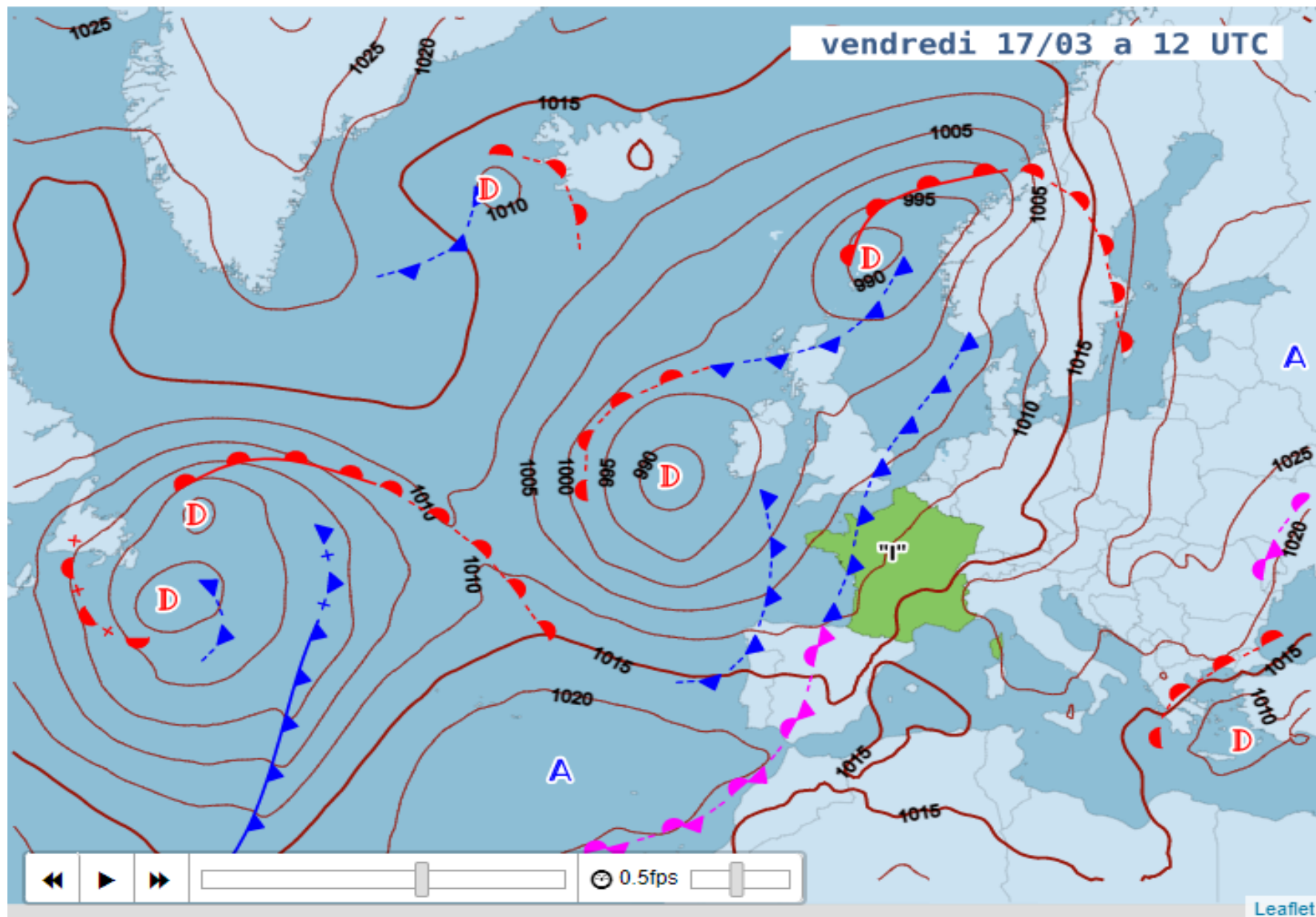


Carte des fronts

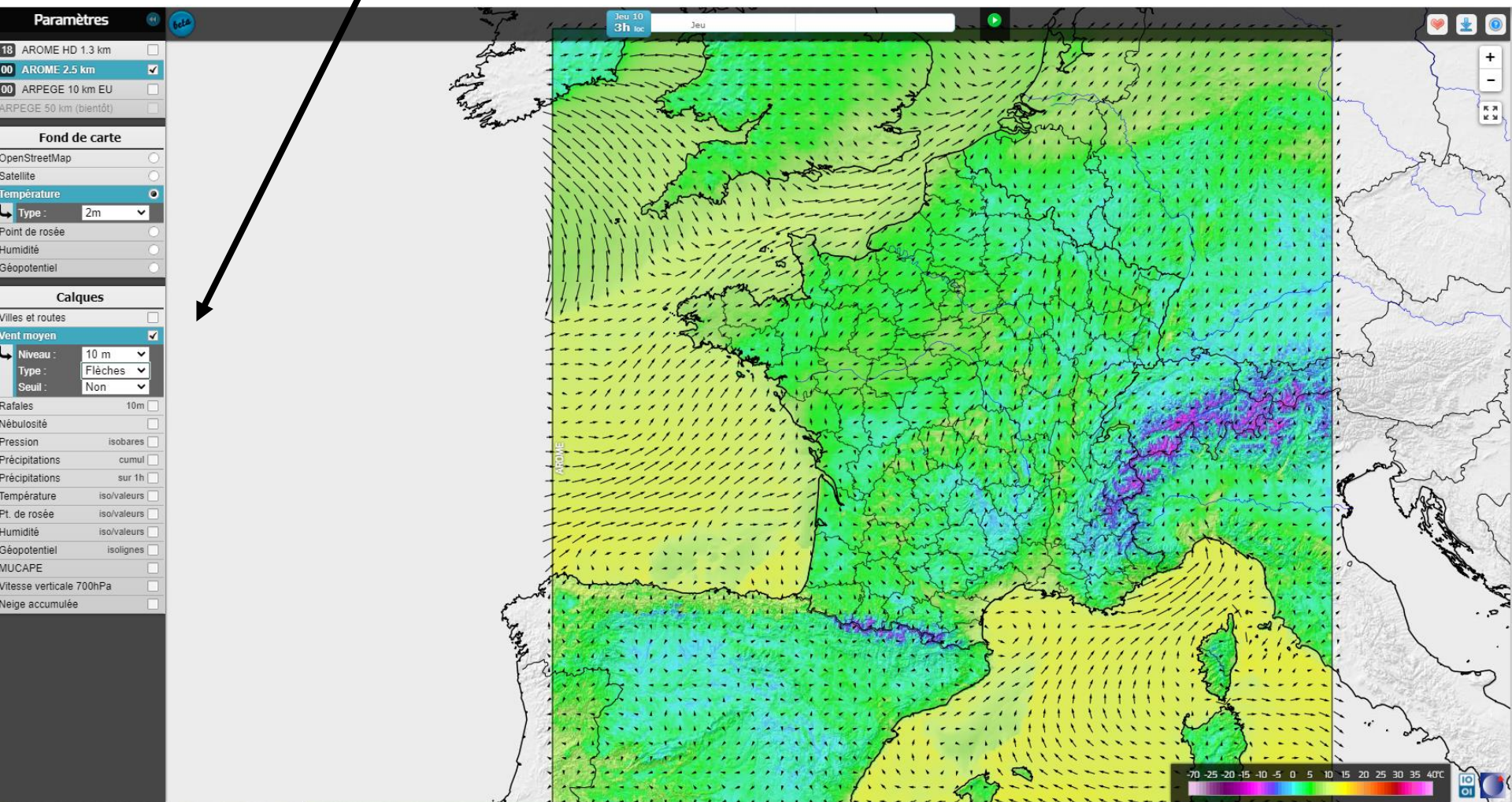


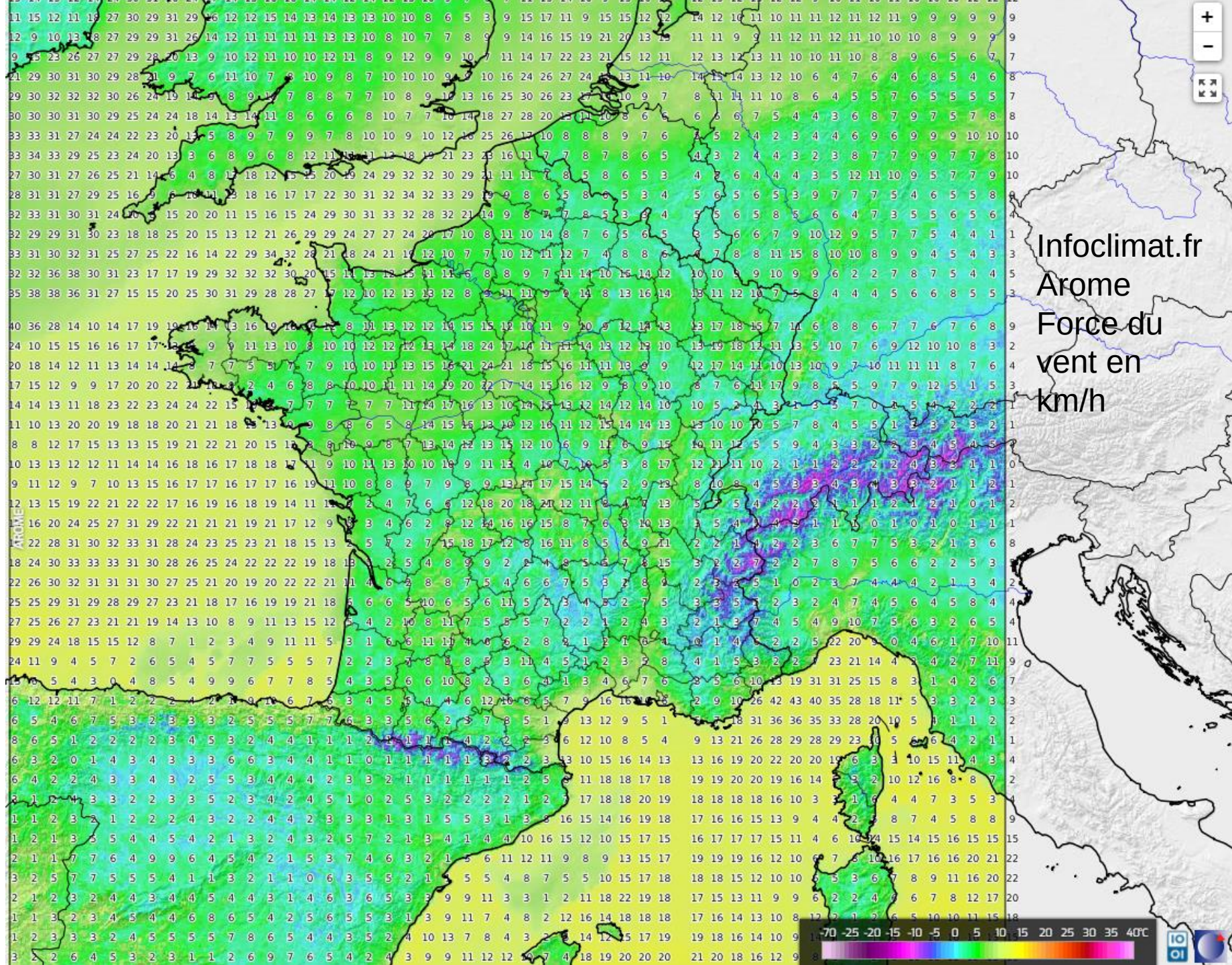
Météo des plages





Choix des paramètres





Infoclimat.fr

Arome

Force du
vent en
km/h

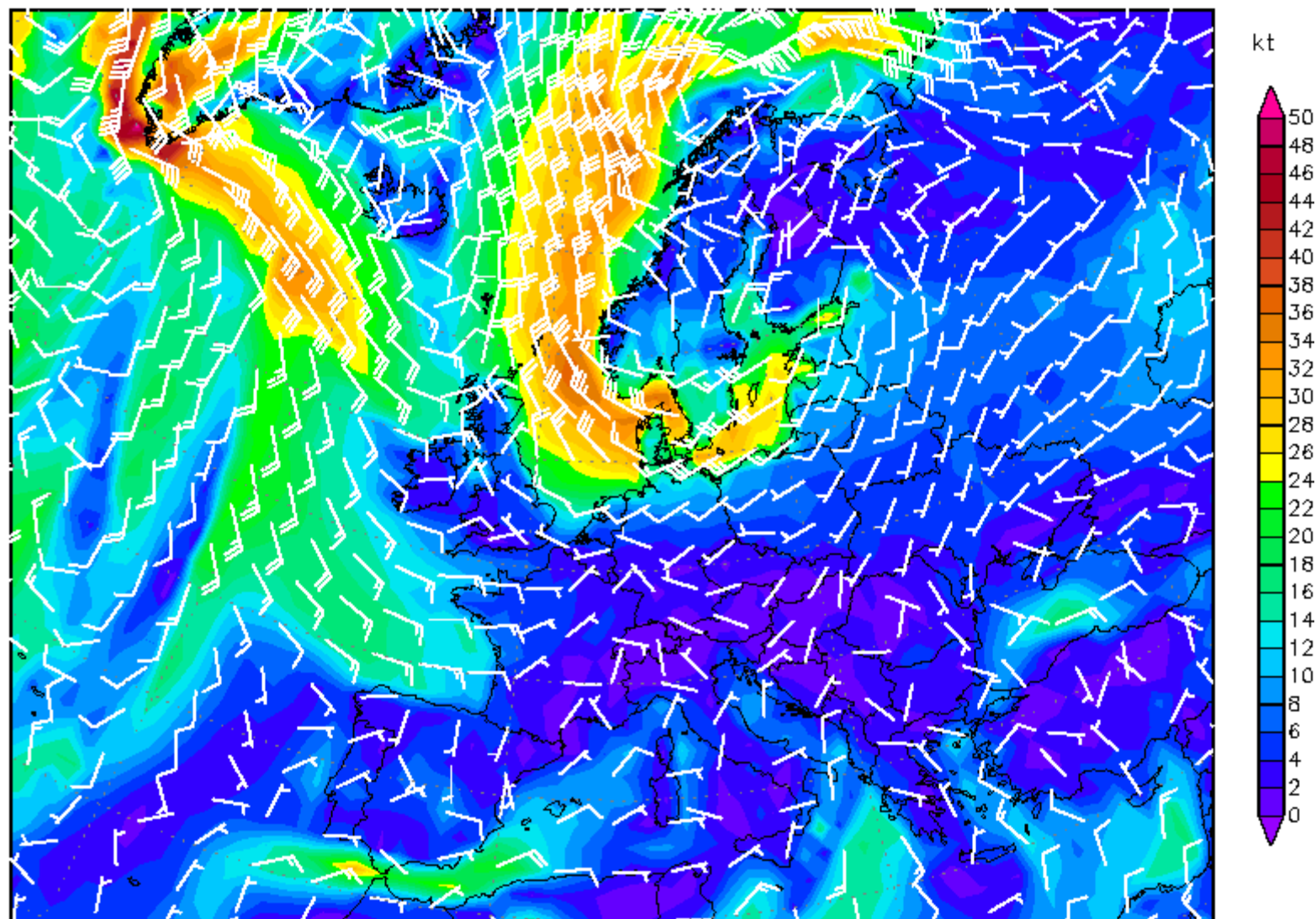
-70 -25 -20 -15 -10 -5 0 5 10 15 20 25 30 35 40°C



Init : Fri,04OCT2013 00Z

Valid: Thu,10OCT2013 00Z

10m Wind (kt)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Wetterzentrale : attention, sorties modèle GFS

meteo-marine.com



Bouées météo secteur Irlande

Databuoy Home - Microsoft Internet Explorer

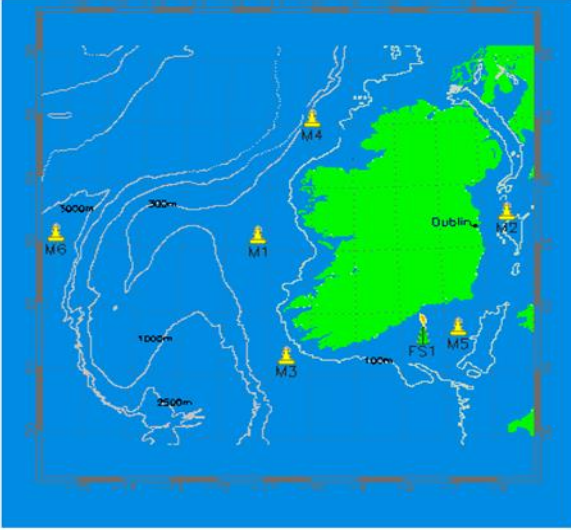
Fichier Edition Affichage Favoris Outils ?

Précédente Recherche Favoris

Adresse <http://www.marine.ie/home/publicationsdata/data/buoys> OK Liens >>

Google Go Bookmarks 150 blocked Check AutoLink AutoFill Send to Settings

- Complaints
- Vessel Schedules
- Vessel Tracking
- Web Map Services
- Marine Data Online
- eStore
- Publications
 - Annual Reports
 - The Stock Book
- Request For Data



Buoy Positions

M1 : 53.1266°N 11.2000°W
M2 : 53.4800°N 05.4250°W
M3 : 51.2166°N 10.5500°W
M4 : 55.0000°N 10.0000°W
M5 : 51.6900°N 06.7040°W
M6 : 53.0605°N 15.9300°W

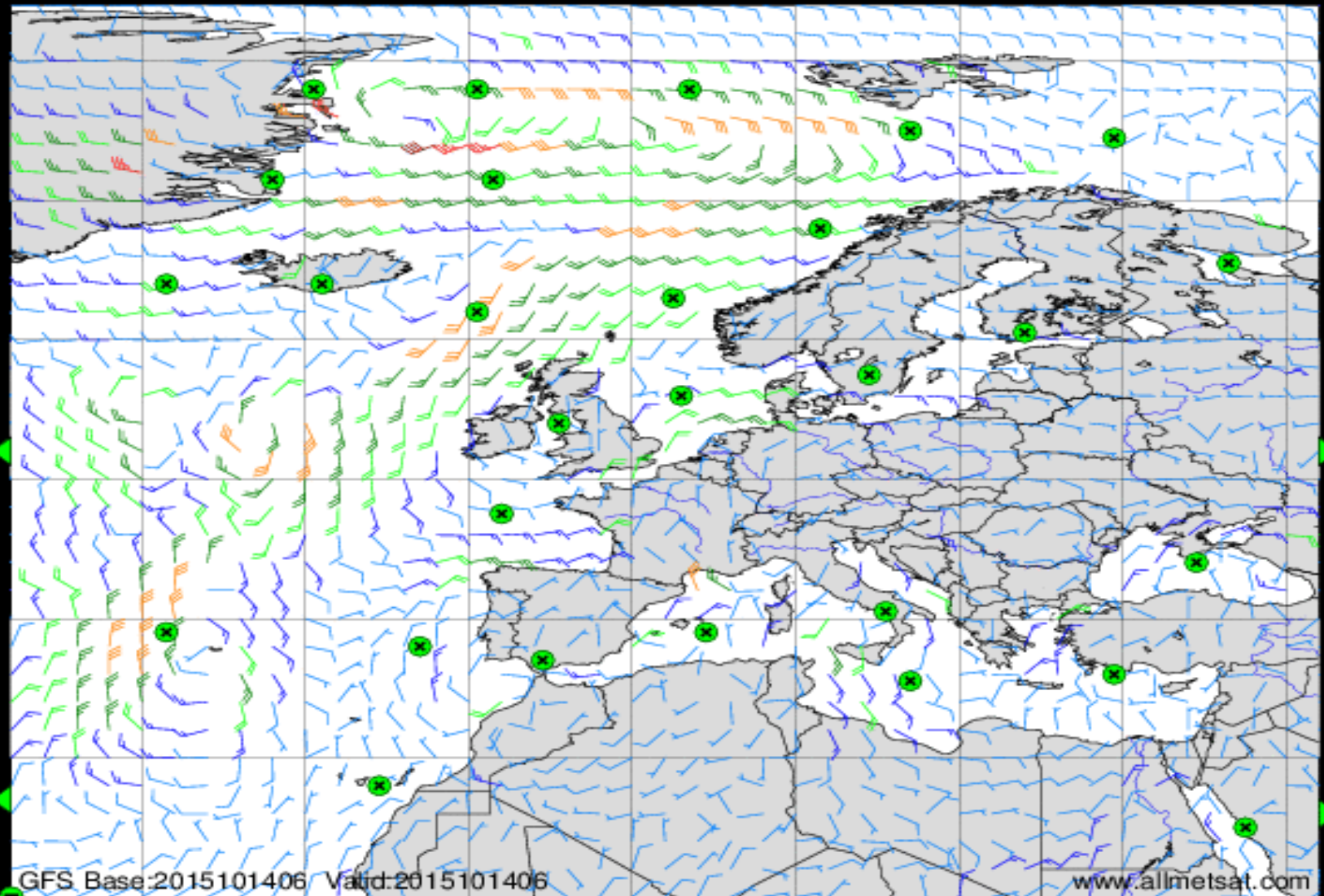
Click on a buoy on the map above and access the data for the last 24 hours

Buoy	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Date	14 Feb 10:00	22 May 08:00	22 May 09:00	22 May 09:00	27 Mar 11:00	22 May 09:00
Meteorological						
Atm. Pressure (mb)	1035.9	1011.6	1007.4	1007.8	1003.3	1001.2
Wind Speed (kn)	17	12	n/a	20	4	15
Max Gust (kn)	21	16	n/a	25	6	20
Wind Direction (°)	90	100	170	140	290	190
Air Temp. (°C)	6.8	10.8	13.1	11.5	7.4	12.4
Relative Humidity (%)	85	89	86	90	79	84
Wave						
Wave Height (m)	1.6	0.8	1.7	2	n/a	1.7
Wave Period (s)	6	4	6	5	n/a	7
Mean Direction (°)	122					
Oceanographic						
Sea Temp. (°C)	9.5	n/a	13.1	12.1	9.2	13.2
Sea Bird Temp. (°C)	9.4				9.171	
Salinity (psu)	35.1				34.96333	

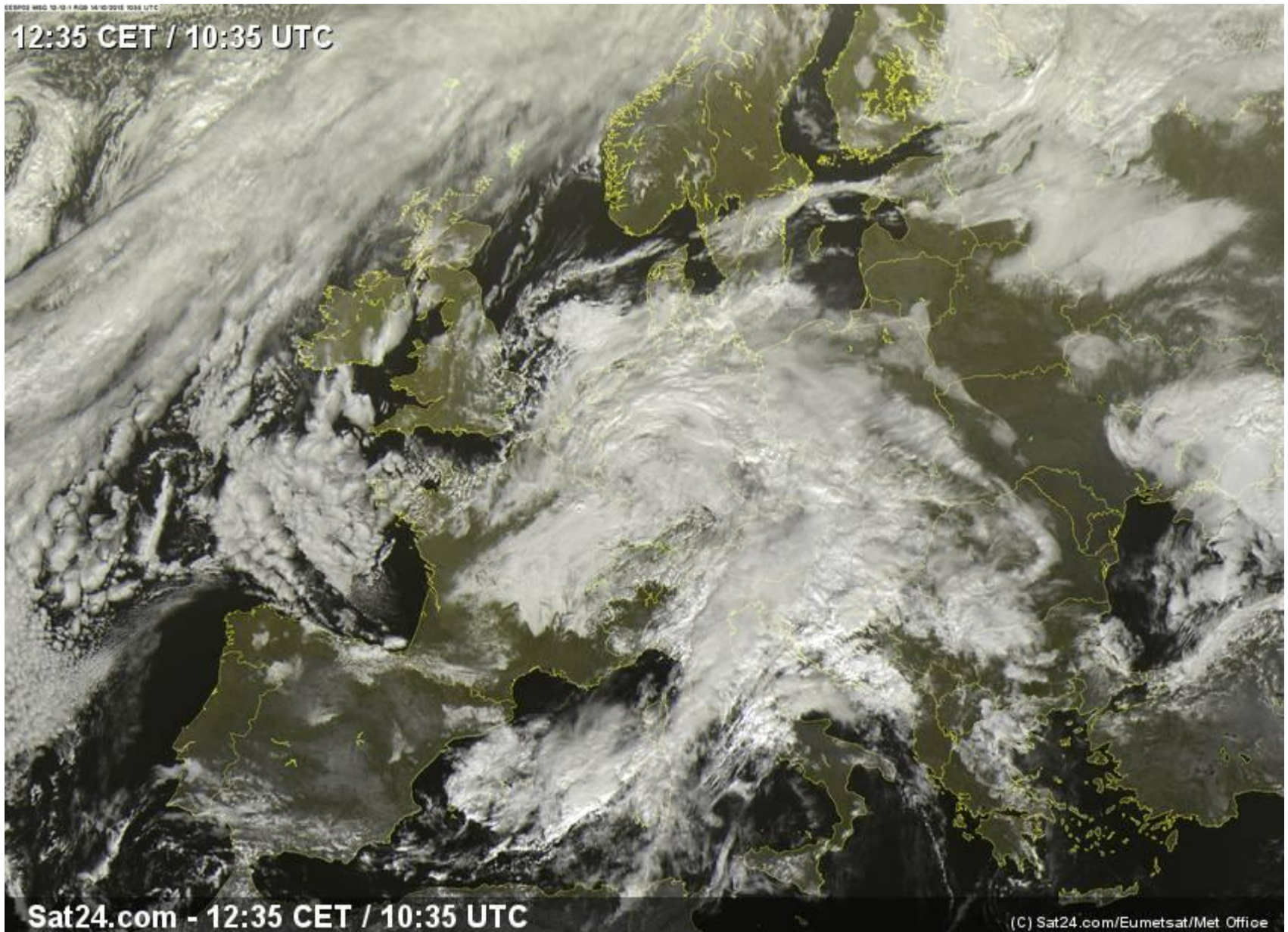
Internet

démarrer exposés pour cours Microsoft PowerPoint ... Databuoy Home - Mic...

FR 13:18



http://fr.allmetsat.com/images/sat24_europe_vis.php



LES BULLETINS METEO

les domaines du bulletin

la structure du bulletin

le bulletin météo spécial

LES BULLETINS METEO : domaines de couverture

Les bulletins météo marine couvrent les domaines de :

La côte : jusqu'à 20 milles des côtes, réactualisés **3 fois par jour** (07-12-19h00 légales, zones : frontière belge / baie de Somme, baie de Somme / cap de la Hague, cap de La Hague / pointe de à Penmarc'h, pointe de Penmarc'h à l'anse de l'Aiguillon, anse de l'Aiguillon / frontière espagnole).

BMS force 7 28/33 nds (avis de grand frais) et au-delà.

Diffusion bulletins par VHF annonce sur canal 16 – Raz, Stiff Batz, Bodic, fréhel canal 79 – Penmarc'h, Groix canal 80). **Les CROSS diffusent les BMS côte toutes les heures à H+03**

Le large : jusqu'à 200 milles des côtes, réactualisés **2 fois par jour**. **BMS force 8 : 34/40 nds avis de coup de vent et au-delà.** Corsen diffuse l'appel en **BLU** sur 2182 kHz (fréquence de détresse) puis le bulletin sur 1650 kHz et ensuite sur 2677 kHz à 08h15 et 20h15 légales; les avis de coup de vent dès réception puis toutes les 2 heures aux heures légales paires (H+03).

Le grand large : au-delà de 200 milles (en Français sur les fréquences de Radio France Internationale (RFI) en ondes courtes à 11h30 TU - en Anglais, par le SMDSM Système Mondial de Sécurité et de Détresse en Mer). **BMS grand large force 8 et au-delà.**

BMS :généralement pas émis plus de 24h00 avant le début prévu du phénomène

Pour la diffusion des bulletins météo : voir le guide Marine sur Internet

http://secours-meteo.fr.axime.com/fr/download/guides_thematiques/marine.pdf

Voir également les appellations des zones anglaises et espagnoles

Plus de diffusion du bulletin météo large le soir sur France Inter

Modifications d'émission des bulletins marine sur les chaînes de radiodiffusion

Depuis le 1er janvier 2017 le bulletin marine couvrant les zones large de mer du Nord, Manche et Atlantique n'est plus diffusé sur les chaînes de Radio France, suite à l'arrêt d'émission sur les ondes longues.

La radio Bretagne 5 continue de diffuser des bulletins de prévision marine sur les ondes moyennes. La zone couverte par cette diffusion concerne surtout la Bretagne, mais le signal peut être capté jusqu'en mer du Nord, Grande-Bretagne et Irlande, ainsi que sur la Galice, et plus faiblement sur la zone Iroise et la côte atlantique jusqu'en Vendée.

Guide Marine de Météo France :
transmission des informations
météorologiques à destination des usagers
de la mer.

https://www.meteo-marine.com/wp-content/uploads/2022/06/guide_meteo_marine_2022.pdf



Zones côtes françaises (métropole)

Carte 1



Diffusion des bulletins météo à la mer par VHF

Diffusion VHF

La VHF est le moyen radio retenu par le Système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM) pour diffuser l'information maritime de sécurité dans la bande côtière jusqu'à 20 milles au large. Les bulletins météo, qui font partie de l'information maritime de sécurité, diffusés en VHF, sont des bulletins « côte » adaptés à ce domaine.

Même si le téléphone mobile est un moyen pratique pour consulter ces bulletins, la Direction des affaires maritimes attire l'attention des plaisanciers sur les avantages de la VHF par rapport à la téléphonie mobile : portée en mer largement supérieure, notamment dans le cas d'une installation fixe, et surtout efficacité sans comparaison en cas de détresse (veille permanente du canal 16 par les Cross, les sémaphores et la plupart des navires, facilité de radiolocalisation).

Atlantique

Bulletins	Centre diffuseur	Émetteur- canal VHF	Heures de diffusion
De la pointe de Penmarc'h à l'anse de l'Aiguillon (carte 1)	Cross Étel	Penmarc'h - Can 80 Groix - Can 80 Belle Ile - Can 80 Saint-Nazaire - Can 80 Yeu - Can 80 Les Sables-d'Olonne - Can 80 Étel-Can - 63	7 h 03, 13 h 03, 19 h 03 7 h 15, 13 h 15, 19 h 15 7 h 33, 13 h 33, 19 h 33 7 h 45, 13 h 45, 19 h 45 8 h 03, 14 h 03, 20 h 03 8 h 15, 14 h 15, 20 h 15 Toutes les 6 mn (en cycle)
De l'anse de l'Aiguillon à la frontière espagnole (carte 1)	Cross Étel	Chassiron - Can 79 Soulac/Pte de Graves - Can 79 Cap-Ferret - Can 79 Contis - Can 79 Biarritz - Can 79 Chassiron - Can 63 Cap-Ferret - Can 63	7 h 03, 13 h 03, 19 h 03 7 h 15, 13 h 15, 19 h 15 7 h 33, 13 h 33, 19 h 33 7 h 45, 13 h 45, 19 h 45 8 h 03, 14 h 03, 20 h 03 Toutes les 6 mn (en cycle) Toutes les 12 mn (en cycle)

Mer du Nord, Manche et mer d'Irlande



Bulletins	Centre diffuseur	Émetteur- canal VHF	Heures de diffusion
De la frontière belge à la baie de Somme (carte 1)	Cross Gris-Nez	Dunkerque - Can 79 Gris-Nez/St-Frieux - Can 79	7 h 20, 13 h 20, 19 h 20 7 h 10, 13 h 10, 19 h 10
De la baie de Somme au cap de la Hague (carte 1)	Cross Gris-Nez	Ailly/St-Valéry-en-Caux - Can 79	7 h 03, 13 h 03, 19 h 03
	Cross Jobourg	Antifer - Can 80 Port-en-Bessin - Can 80 Jobourg/La Hague - Can 80	8 h 03, 13 h 03, 20 h 03 7 h 45, 13 h 45, 19 h 45 7 h 33, 13 h 33, 19 h 33
BMS-large pour Antifer et Casquets (carte 2)	Cross Jobourg Jobourg trafic	Jobourg/La Hague - Can 80	Dès réception puis toutes les demi-heures à H+20 et H+50, en anglais.
Du cap de la Hague à la pointe de Penmarc'h (carte 1)	Cross Jobourg	Jobourg/La Hague - Can 80 Granville - Can 80	7 h 15, 13 h 15, 19 h 15 7 h 03, 13 h 03, 19 h 03
	Cross Corsen	Raz - Can 79	4 h 45, 7 h 03, 13 h 03, 19 h 03
		Stiff/Ouessant - Can 79	5 h 03, 7 h 15, 13 h 15, 19 h 15
		Batz - Can 79	5 h 15, 7 h 33, 13 h 33, 19 h 33
		Bodic/Le Trieux - Can 79	5 h 33, 7 h 45, 13 h 45, 19 h 45
		Fréhel - Can 79	5 h 45, 8 h 03, 14 h 03, 20 h 03
îles anglo-normandes au Sud du 50 °N et à l'Est du 03 °W (carte 3)	Jersey Radio	Can 25 - Can 82	6 h 45 (heure légale), 7 h 45 (heure légale), 8 h 45 (heure légale), 12 h 45 (heure légale), 18 h 45 (heure légale) et 22 h 45 (heure légale), bulletin en anglais. Avis de coup de vent dès réception puis à H+07 (03 h, 09 h, 15 h, 21 h)

BULLETINS METEO ZONES LARGE

Bulletins « large » Météo-France

Ordre des zones

Mer du Nord

- ▶ VIKING
- ▶ UTSIRE
- ▶ FORTIES
- ▶ CROMARTY
- ▶ FORTH
- ▶ TYNE
- ▶ DOGGER
- ▶ FISHER
- ▶ GERMAN
- ▶ HUMBER
- ▶ TAMISE

Manche

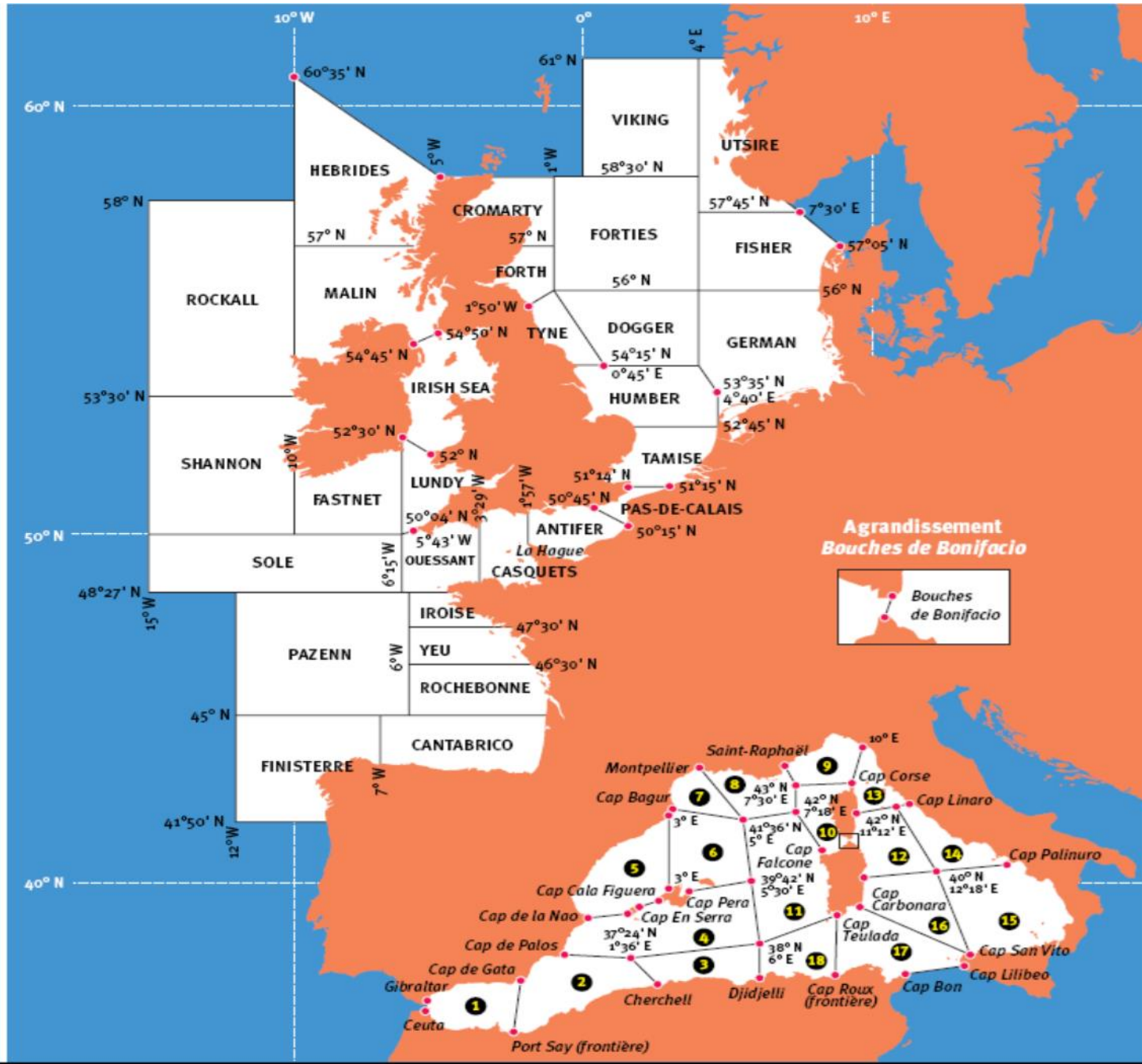
- ▶ PAS DE CALAIS
- ▶ ANTIFER
- ▶ CASQUETS
- ▶ OUESSANT

Atlantique

- ▶ IROISE
- ▶ YEU
- ▶ ROCHEBONNE
- ▶ CANTABRICO
- ▶ FINISTERRE
- ▶ PAZENN
- ▶ SOLE
- ▶ SHANNON
- ▶ FASTNET
- ▶ LUNDY
- ▶ IRISH SEA
- ▶ ROCKALL
- ▶ MALIN
- ▶ HEBRIDES

Méditerranée

- | | |
|------------|--------------|
| 1 ALBORAN | 10 CORSE |
| 2 PALOS | 11 SARDAIGNE |
| 3 ALGER | 12 MADDALENA |
| 4 CABRERA | 13 ELBE |
| 5 BALÉARES | 14 CIRCÉO |
| 6 MINORQUE | 15 LIPARI |
| 7 LION | 16 CARBONARA |
| 8 PROVENCE | 17 TUNISIE |
| 9 LIGURE | 18 ANNABA |



BLU (SSB en anglais) : Bande latérale unique. Système de diffusion radio en moyenne et haute fréquence (MHF), nécessitant un récepteur particulier. Bien que le Système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM) ait retenu le Navtex comme moyen radio pour diffuser l'information de sécurité en mer sur le domaine du large, les Cross assurent toujours une diffusion en MHF-BLU (jusqu'à 300 milles des côtes).

Un récepteur radio « toutes ondes », recevant les émissions en BLU, est un moyen pratique pour recevoir la météo en mer, surtout en cas de traversée. Couplé à un micro-ordinateur, il peut recevoir aussi les émissions Navtex ou fac-similé.

Toutes les émissions assurées par les Cross (bulletins réguliers et BMS) se font après appel sur 2 182 kHz.

Mer du Nord, Manche et Atlantique

Diffusion des bulletins météo par BLU pour les zones du large

Bulletins	Centre diffuseur	Fréquences radio	Heures de diffusion
Humber, Pas de Calais, Tamise, Antifer (carte 2)	Cross Gris-Nez	1 650 kHz 2 677 kHz	Bulletin à 8 h 33 et 20 h 33 (heures légales) Avis de coup de vent dès réception puis toutes les deux heures (aux heures légales impaires) à H + 03.
Pas de Calais, Tamise, Antifer, Casquets, Ouessant (carte 2)	Cross Gris-Nez	1 650 kHz	Bulletin large à 3 jours à 16 h 33 heures légales.
Iroise, Yeu, Rochebonne, Cantabrico, Finistère (carte 2)	Cross Corsen	1 650 kHz	Bulletin large à 3 jours à 16 h 15 heures légales.
Atlantique et Manche ⁽¹⁾ (carte 2)	Cross Corsen	1 650 kHz 2 677 kHz	Bulletin à 8 h 15 et 20 h 15 (heures légales). Avis de coup de vent dès réception puis toutes les deux heures (aux heures légales paires) à H + 03.
Atlantique Est (carte 6)	Monaco Radio	Voies 403 (4 363 kHz), 804 (8 728 kHz), 1 224 (13 146 kHz), 1 607 (17 260 kHz).	Bulletin à 9 h 30 UTC (en français et en anglais).

- Le CROSS Gris-Nez diffuse les BMS dès réception puis toutes les 2 heures à H+03 mn aux heures impaires.
- Le CROSS Corsen diffuse les BMS dès réception, puis toutes les 2 heures à H+03 mn aux heures paires.

(1) **Zones** : Casquets, Ouessant, Iroise, Yeu, Rochebonne, Cantabrico, Finistère, Pazenn, Sole, Shannon, Fastnet, Lundy, Irish Sea, Rockall, Malin, Hébrides.

BULLETINS METEO ZONES GRAND LARGE

Zones du bulletin Radio France Internationale





Conseils aux navigateurs

PREPARATION DE SA SORTIE A LA MER

COLLECTE DES INFORMATIONS METEOROLOGIQUES

- Toujours commencer par **vérifier la date et l'heure** du document que l'on exploite ainsi que les même éléments pour le réseau de base dont il est issu ;
- **Adapter le choix des documents** au type de navigation projetée et à la connaissance que l'on a de la météorologie, faire confiance aux bulletins officiels ;
- lors de recherches sur Internet, **se limiter aux sites** sur lesquels on a l'habitude d'analyser les documents ;
- comparer les documents (vérifier la cohérence entre eux après avoir vérifié qu'ils ne proviennent pas tous de la même source par ex GFS) et éditer les documents nécessaires compte tenu de la durée de la sortie à la mer ;
- attention à la qualité des documents analysés, bien s'assurer qu'ils émanent d'une structure sérieuse (organisme d'état, société connue pour le sérieux de ses prestations – sorties brutes, documents expertisés)
- dans le bulletin, **bien saisir le sens des termes employés** (minimum relatif- dépression relative, dorsale, thaweg, traîne active, instabilité....)
- si on dispose d'un dictaphone, enregistrer le bulletin et prendre le temps de bien l'assimiler par la suite, prendre l'habitude d'écouter la diffusion des bulletins....

Quelques sites Météo accès gratuit

- METEO France : <https://météofrance.com/meteo-marine>
- <https://donneespubliques.meteofrance.fr/>
- <http://www.meteofrance.fr/publications/nos-collections/guides-pratiques/guide-marine>
- MET OFFICE : <https://www.metoffice.gov.uk/weather/maps-and-charts/surface-pressure>
(2 maj par 24h00, vers 07h30 UTC et vers 19h00 UTC, prévision par pas de 12h00 entre 00 et 84h)
- CEPMMT : <https://charts.ecmwf.int/> (2 maj par 24h00, vers 07h00 UTC et vers 19h00 UTC prévi pas de 24h00 entre 00 et 240h)
- Bracknell : : <http://www.meteolafleche.com/modelebracknell.html> (mises à jour 4/24h00)
- Autres sites : <http://www.wofrance.fr/> (weatheronline – prévisions – c professionnelles : se limiter à qq doc)
- <http://marc.ifremer.fr/resultats/vagues> - <http://www.cotweb.com/meteo.php>
- http://www.infoclimat.fr/modeles/cartes_arome_arpege.php
- <https://www.wetterzentrale.de/topkarten.php?map=1&model=gfs&var=9&time=0&run=6&lid=OP&h=0&mv=0&tr=6> (beaucoup documents GFS)
- Bouées Météo : <https://www.infoclimat.fr/fr/cartes/observations-meteo/temps-reel/temperature/carte-interactive.html>
<http://data.shom.fr/donnees> (données vents, pression atmosph, surcôte, vagues courant)
- Image satellitale : <https://aviationweather.gov/satellite/intl?region=b1&type=irbw&date=> (images satellites synoptiques)
- https://www.infoclimat.fr/fr/cartes/satellite_auto/france/temps-reel
- : http://fr.allmetsat.com/images/sat24_europe_vis.php (images satellites monde)
 - » http://fr.allmetsat.com/images/sat24_europe_ir.php
 - » <https://view.eumetsat.int/productviewer?v=default>
- : <http://www.sat24.com/> (images satellites Europe France, animations)
- Vents (zygrib, ugrib, windy), windgourou, etc..... Sur abonnement Squid, MTO France,

Sites complémentaires

Carte en altitudes (champs d'isohypses et d'isothermes) sur une zone sélectionnée

<https://www.wofrance.fr/cgi-bin/expertcharts?LANG=fr&MENU=0000&CONT=euro&MODELL=gfs&MODELLTYP=1&BASE=-&VAR=z500&HH=3&ARCHIV=0&ZOOM=0&PERIOD=&WMO=>

Cartes associées en surface

<https://www.wofrance.fr/cgi-bin/expertcharts?LANG=fr&MENU=0000&CONT=euro&MODELL=gfs&MODELLTYP=1&BASE=-&VAR=prec&HH=6&ARCHIV=0&ZOOM=0&PERIOD=&WMO=>
https://www.dwd.de/EN/ourservices/hobbymet_wcharts_europe/hobbyeuropecharts.html?nn=495490

Profils verticaux de températures

<https://www.wofrance.fr/cgi-bin/expertcharts?LANG=fr&MENU=0000&CONT=euro&MODELL=modtemps&MODELLTYP=4&BASE=-&VAR=modtemps&WMO=07110&HH=6&ARCHIV=0>
<https://www.meteociel.fr/observations-meteo/sondage.php>

Observations météo horaires

<https://www.infoclimat.fr/observations-meteo/temps-reel/pointe-du-raz/07103.html?units!kmh=nds>

Analyse zone tropicale Atlantique nord

https://ocean.weather.gov/UA/Atl_Tropics.gif

Vents en surface zone tropicale AN : H24, H48, H72 avec observations pointées.

https://www.nhc.noaa.gov/tafb_latest/atl24_latestBW.gif

Analyse en surface Atlantique Nord plus prévis H48 et H72

Analyse en surface sur W Atlantique à H24

500 hPa sur Atlantique jusque H96 (isohypses uniquement pas terrible)

Vents et vagues jusque H96 (pas terrible)

https://ocean.weather.gov/Atl_tab.php

Analyse zone intertropicale Atlantique et Pacifique

https://www.nhc.noaa.gov/tafb_latest/USA_latest.pdf

En période cyclonique :

<https://www.nhc.noaa.gov/cyclones/>