

METEO

Les fichiers Grib en questions

On l'a tous constaté : Navtex, bulletin de capitainerie, météo par réception VHF ou BLU sont en perte de vitesse face au confort du fichier Grib ! Etat des lieux...

Texte : Paul Gury.

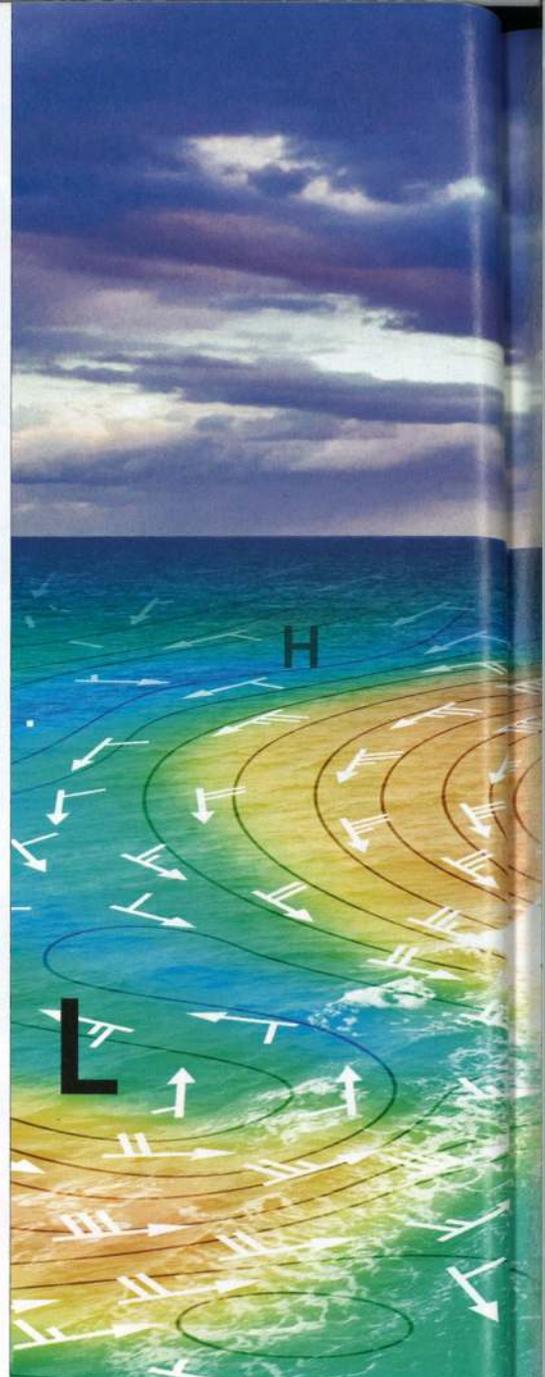
Qu'est-ce qu'un fichier Grib ?

Les Grib (Gridded binary) sont des fichiers de données météo numériques informatisés d'un format universel. Leur nom vient de l'anglais « Gridded » qui signifie grille ou maillage. Exception culturelle oblige, chez Météo France on parlera plus volontiers de fichiers en points de grille que de Grib. L'avantage principal de ce type de données, c'est d'être plus compactes que les cartes météo graphiques numériques de base fournies par les centres météo nationaux, téléchargeables sur internet. Ces dernières sont souvent relativement légères à l'unité mais s'avèrent lourdes si l'on souhaite obtenir beaucoup d'informations (vent, pression, vagues, température...) sur des zones étendues. Et ce d'autant qu'elles font l'objet d'une interprétation des météorologues. A l'inverse, un Grib permet d'obtenir une multitude de données sans interprétation humaine en amont, pour un maillage plus ou moins fin selon le souhait de l'utilisateur, avec une taille toujours réduite en

réception (environ 300 ko pour une semaine de prévisions pour un océan complet). Enfin, contrairement aux idées reçues, le fichier Grib ne donne pas uniquement les barbules de vent et la pression atmosphérique mais tout une litanie d'informations allant des précipitations à la nébulosité et à l'humidité en passant par la température ou les courants de marée.

Grib 0, 1 ou 2 ?

Passons sur le Grib édition 0, désormais obsolète, sans support et très rarement utilisé... Celui qui nous intéresse, le format Grib1 – des données atmosphériques 2D géo-référencées sur une surface maillée –, est gelé et ne sera plus remis à jour. Il reste pourtant à ce jour utilisé dans le monde entier. Enfin, le Grib 2 représente une diversification et une modernisation significatives du Grib 1. Il étend les capacités du format 1 en proposant des données dites 4D (enrichies) et des prévisions sur des zones encore plus vaste. De plus, l'édition 2 augmente les possibilités



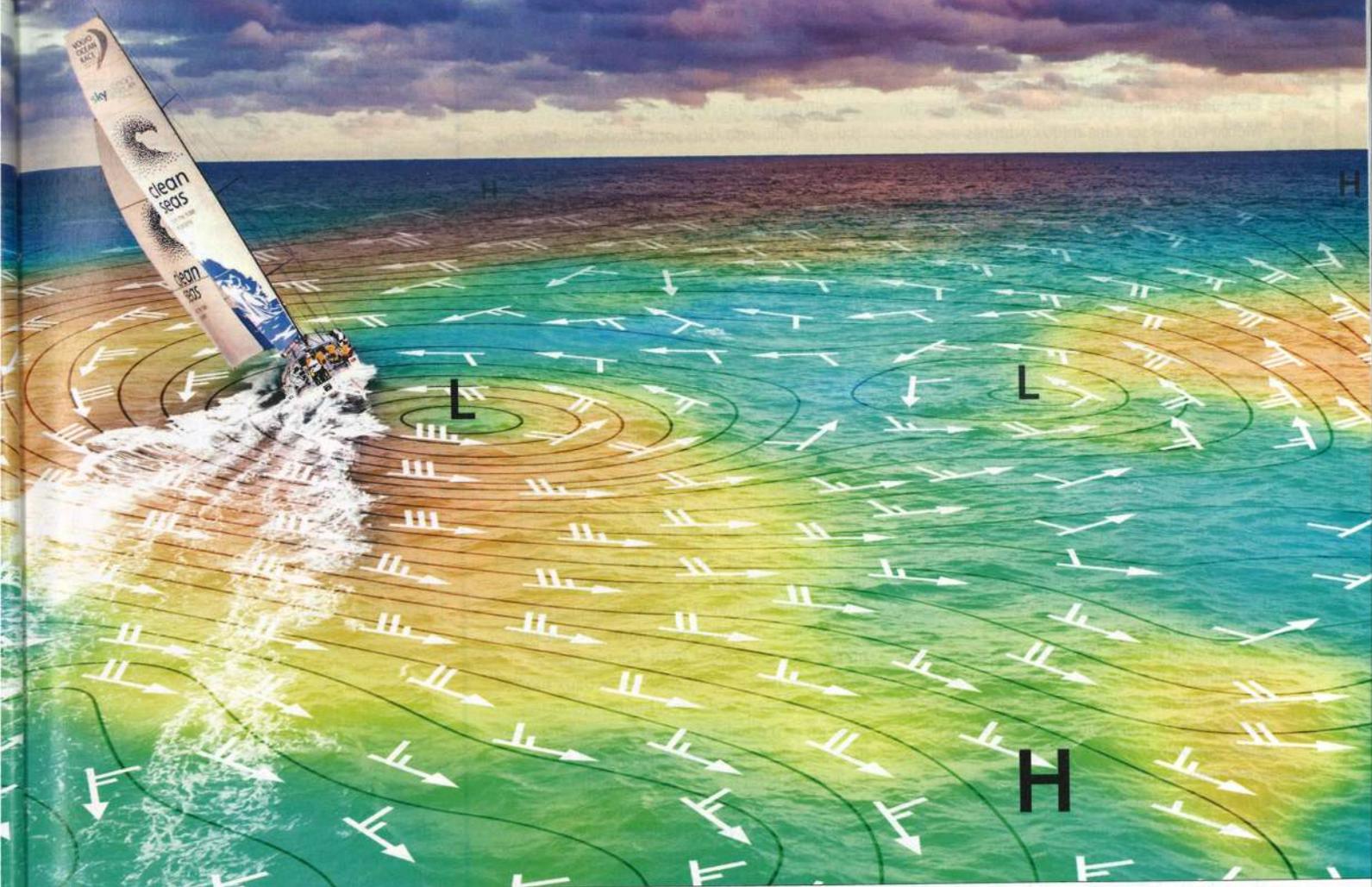
de description des paramètres météo et facilite leurs traitements statistiques associés. Il offre également des moyens de compression de l'information plus grande. En revanche, cette version n'est pas compatible avec son prédécesseur, peu de logiciels de visualisation (viewers) sur le marché étant actuellement capables de le déchiffrer tel quel. L'un des aspects du travail des fournisseurs de Grib sera de récupérer ces derniers et de les déchiffrer pour les rendre lisibles sur leurs applications ou logiciels. Le Grib 2 est désormais en fonction au Centre européen de prévision à moyen terme et dans quelques centres nationaux de prévision numérique du temps, notamment aux Etats-Unis et en Europe. Mais il reste surtout accessible aux professionnels de la météo du fait de sa haute technicité.

Comment est généré un Grib ?

Au début de la chaîne, ce sont les modèles numériques de prévisions météorologiques qui permettent d'établir les fichiers Grib. Ces données, exploitées dans les différents

Barbules		Beaufort
	moins de 1 nœud	force 0
	1 à 2,5 nœuds	force 1
	2,5 à 7,5 nœuds	force 2 à 3
	7,5 à 12,5 nœuds	force 3 à 4
	12,5 à 17,5 nœuds	force 4 à 5
	17,5 à 22,5 nœuds	force 5 à 6
	22,5 à 27,5 nœuds	force 6
	27,5 à 32,5 nœuds	force 6 à 7
	32,5 à 37,5 nœuds	force 7 à 8
	37,5 à 42,5 nœuds	force 8 à 9
	42,5 à 47,5 nœuds	force 9
	47,5 à 52,5 nœuds	force 10

“ Attention, les données issues des modèles météo restent des prédictions... ”



centres de météorologie, sont elles-mêmes issues de calculs informatiques complexes basés sur des algorithmes. Grosso modo, des milliers de chiffres en provenance de relevés satellitaires, de ballons-sondes envoyés dans l'atmosphère, des navires et des bouées météorologiques sont analysés toutes les six heures. Le travail du prévisionniste est d'interpréter et d'affiner ces résultats pour les rendre lisibles pour le professionnel comme le plaisancier : à l'image du grand choix de cartes de prévisions consultables sur le site internet de Météo France par exemple ou tout simplement de la météo du journal télévisé. Autre travail du météorologue, celui de préparer des fichiers bruts - les fameux Grib - ouverts au téléchargement sur la toile. En fin de compte « tous les fournisseurs de Grib récupèrent leurs données en fonction de leurs besoins puisque chaque modèle de prévision possède des spécificités qui le destinent à un usage et/ou une couverture particulière » explique Francis Fustier, célèbre dans le monde de l'informatique embarquée et auteur d'un très bon blog sur le sujet.

Quels sont les modèles de prévision les plus répandus ?

Le modèle GFS (Global Forecast System) de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) tient le haut de l'affiche. Et pour cause, en plus d'une couverture mondiale, c'est l'un des seuls modèles rendus disponibles gratuitement pour le domaine public en raison de la législation américaine. Il est donc massivement utilisé par de nombreuses applications dans le monde. Dans l'Hexagone, Météo France a fini par rendre gratuits, en 2015, ses deux modèles de prévision par ailleurs très performants : Arpège et Arôme. Le maillage de ce dernier est particulièrement fin : une donnée tous les 2,5 milles ! Revers de la médaille, ces Grib sont des Grib 2, de fait illisibles pour le grand public... Au plan européen, IFS (Integrated Forecast System) ou CEP, deux modèles du CEPMMT (Centre européen de prévisions météo à moyen terme) sont réputés pour leur fiabilité sur les moyennes échéances. On trouve aussi des Grib de vagues, essentiellement le WW3 (WaveWatch III),



LAURENT VIDAL

modèle de prévisions de l'US Navy concernant tous les océans et fourni avec une maille de 1° (60 milles). Les modèles américain et européen semblent toutefois complémentaires : en Atlantique, le GFS permet de suivre avec précision la naissance des perturbations au large des côtes américaines, tandis que le modèle IFS est bien adapté pour visualiser l'arrivée de ces dernières sur notre littoral. En revanche en Méditerranée, les modèles de Météo France sont les mieux adaptés avec leur maillage fin, le GFS ayant toujours tendance à sous-estimer un coup de mistral par exemple...

Comment les recevoir à bord ?

Ces fichiers sont bien adaptés aux téléchargements par des moyens sans fil (mobiles, tablettes et ordinateurs par Wi-Fi et réseau GSM au port ou à la côte, téléphones par satellites en mode hauturier) que l'on retrouve à bord de nos voiliers. Ils semblent de fait très pratiques quand on utilise des bandes passantes à faible débit comme les téléphones satellites actuels par exemple (voir encadré Iridium Go). En outre, les Grib sont conçus afin d'être auto-descripteurs – faciles à lire – et utilisables de façon brute d'une architecture informatique à une autre. En effet, leur format standard est conçu et maintenu par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et approuvé pour un usage opérationnel depuis 1985. Les Grib permettent en définitive d'avoir une vue d'ensemble de la situation météorologique sur plusieurs jours dans la zone de navigation voulue. Associés à des logiciels comme Sail Grib, Weather 4D ou Adrena, ils peuvent même servir au routage après intégration de la polaire de votre voilier. Une option précieuse pour garantir une navigation en toute sécurité !

Quelle offre commerciale ?

La majorité des fichiers récupérés directement auprès des centres de prévision restent payants ou inaccessibles au commun des mortels. Pour faire face à la demande croissante de ces fichiers « tout en un », de nombreux prestataires ont envahi ce marché prometteur (voir notre tableau des fournisseurs). Deux types de logiciels cohabitent dans l'univers du fichier « en point de grille ». D'un côté le simple « visualisateur » (viewer dans la langue de Shakespeare) généralement gratuit qui permet d'ouvrir les fichiers Grib récupérés par le serveur de la plateforme du logiciel, à l'image de Zygrib. On pourra également récupérer les fichiers désirés sur des sites ou serveurs dédiés, à l'instar de Global Marine Networks, MailaSail ou Saildocs qui proposent en parallèle plusieurs viewers compatibles en téléchargement direct sur leur page internet. De l'autre des logiciels ou applications toutes options comme Sail Grib, Weather 4D, Navimail 2 (Météo France), Adrena ou encore Squid. Ceux-ci offrent, sous la forme d'un abonnement payant, en plus de Grib complet issus de plusieurs sources

(différents modèles de prévision pouvant même être superposer l'un sur l'autre), une option routage et une cartographie de bonne qualité. Des options gratuites autorisent encore un simple téléchargement des Grib mais souvent à des mailles assez larges (plus de 30 milles ou 0,5°).

Comment interpréter vos Grib ?

Les différents interlocuteurs contactés dans le milieu du Grib sont formels : « Les Grib sont des fichiers de prévisions générées par ordinateur qui sont envoyés sans contrôle humain. Du coup, rien ne garantit que les données sont exactes ou pas », me prévient rapidement Henri Laurent, dirigeant de la start-up Sail Grib. Pas très rassurant de prime abord comme constat ! Mais rassurez-vous, passée l'obligation légale de ces propos, dans la réalité les Grib demeurent d'une aide précieuse pour planifier votre navigation. A condition toutefois de garder en tête un certain nombre de règles d'interprétation. En premier lieu, les Grib brillent par leur absence de frontologie. En effet, la représentation des différents fronts (chaud, froid et occlus) découle généralement du travail d'analyse du prévisionniste sur une carte isobarique. Absent de vos Grib, il faudra en mer se méfier du renforcement du vent moyen et des fortes rafales qui s'en donnent toujours à cœur joie au passage d'un front froid. Encore plus si ce dernier passe sur la zone entre deux mailles ou entre deux pas de trois heures. Toutefois, avec un peu d'habitude, il deviendra plus aisé de placer les fronts – surtout le froid assez facile à détecter – sur votre carte en repérant les bascules de vent, son changement de force et l'intensité des précipitations. En outre, les Grib apprécient avec difficulté – la plupart des bulletins météo également –, la réalité du vent dans les traînes, le développement des cellules orageuses ou, moins grave, les vents faibles ; une barbu de 5 nœuds pouvant indiquer un calme plat. Autre conseil : ne pas sous-estimer le fait que le vent à dix mètres d'altitude – celui retenu sur les Grib – est généralement

UN GRIB A LA

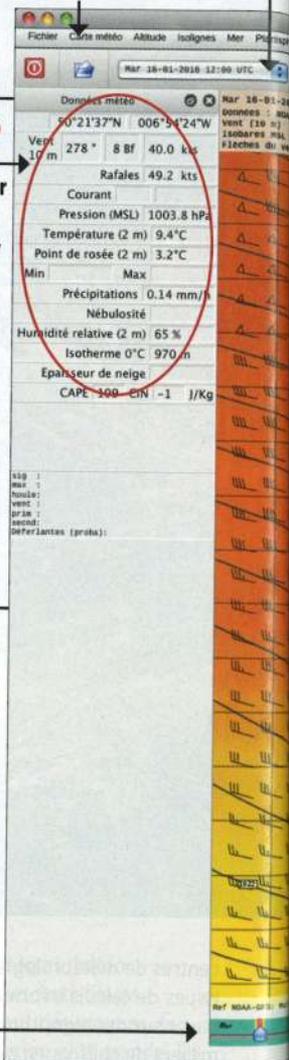
CARTE METEO :

Cet onglet permet d'accéder aux différentes options du fichier Grib : vent, précipitation, couverture nuageuse, humidité relative ou encore température. Se reporter au nuancier pour apprécier les valeurs de chaque caractéristique.

DONNEES METEO CHIFFREES :

En plaçant le curseur de la souris sur un point de la carte, on peut lire sur cet encart : la position géographique, la force du vent à 10 mètres (nœuds et force en Beaufort), les rafales, la pression atmosphérique (en en hpa), les précipitations (en mm/h) et la nébulosité (en %).

PAS :
La grande majorité des Grib fonctionnent avec un pas de trois heures. Il suffit de déplacer le bouton pour faire défiler les prévisions sous forme d'animation automatique ou au cas par cas.



Les Grib ne vous dispensent pas de surveiller les phénomènes locaux.



DAMIEN BIDAINE

LOUPE

DATES PREVISIONS :

A partir de ce menu déroulant, on choisit la date affichée en heure UTC des prévisions voulues. Avec ce viewer on peut se projeter sur huit jours avec un pas de trois heures entre chaque projection.

MAILLE :

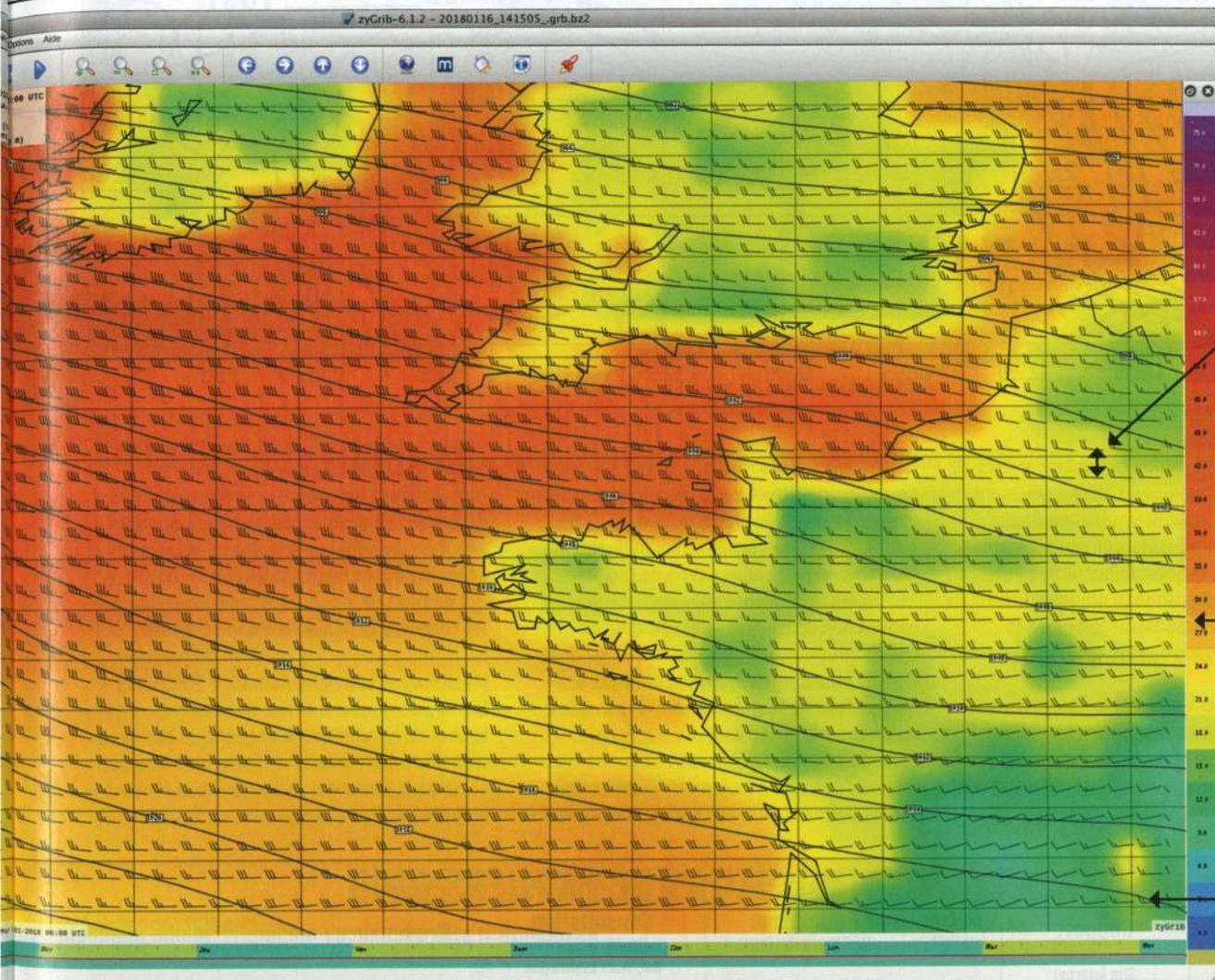
Distance géographique qui sépare deux données chiffrées. De plus en plus de fournisseurs de Grib proposent désormais des mailles fines pouvant aller jusqu'à 0,7 mille (SailGrib et Predictwind). Revers de la médaille, plus les mailles sont fines, plus le poids du fichier – même compressé – a tendance à croître.

NUANCIER :

Le jeu de couleurs permis par le nuancier est une aide à la visualisation des informations. Il est aussi valable pour les données de vent, de précipitations, de couverture nuageuse ou encore la température.

ISOBARES :

Les lignes d'égale pression sont réglables : visible ou non, affichage des hectopascals... Elles servent à déterminer les grands centres d'action (anticyclone, dépression et marais barométrique).

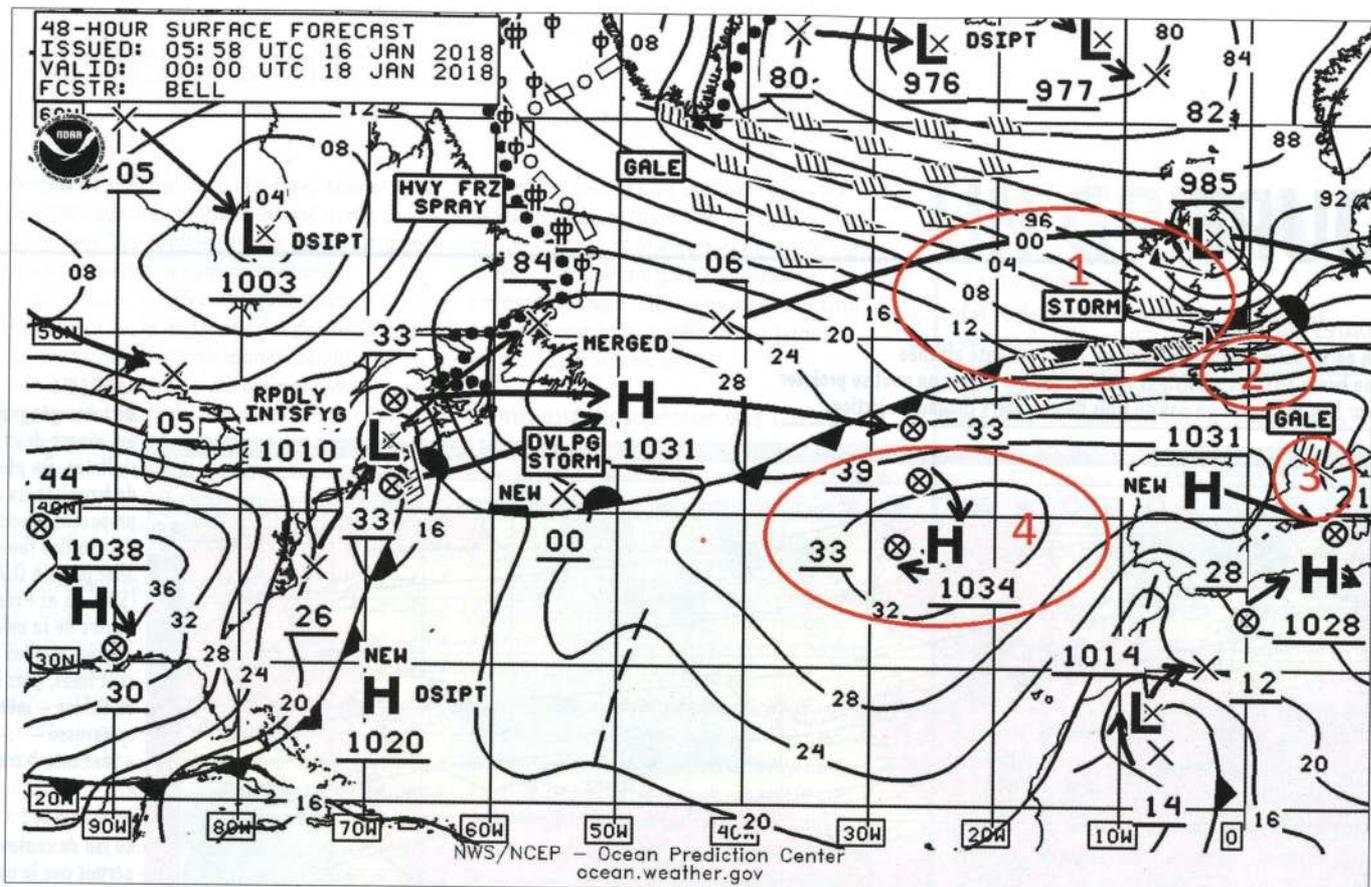


UN SERVICE SATELLITE PLUG&PLAY

L'Iridium Go n'est physiquement pas un téléphone, mais un point d'accès au réseau satellitaire Iridium. Composé d'un boîtier tropicalisé avec antenne, écran LCD et bouton de détresse (donc potentiellement autonome en cas d'avarie, il envoie un e-mail à une adresse pré-enregistrée). Son véritable rôle est d'établir une connexion via Wi-Fi avec un terminal de communication – tablette ou smartphone (iOS et Android) – sur lesquelles devront être installées deux applications gratuites Iridium : l'une permet d'envoyer et de recevoir des appels téléphoniques et des SMS, l'autre permet d'établir des liaisons data pour récupérer des Grib. Outre la simplicité d'usage, son point fort est la formule d'abonnement forfait proposée avec l'appareil : un forfait data/SMS illimité incluant 2h30 d'appels par mois à moindre coût, sans engagement de durée. Attention, en cas de dépassement, soit vous avez souscrit un abonnement ouvert (avec un dépôt de caution de 500 € et une minute supplémentaire sera facturée 1,20 €), soit vous avez un forfait bloqué et la carte SIM est totalement désactivée (data, SMS et phonie). En bref, avec l'Iridium GO on échange mails, SMS et Grib à volonté. IridiumGo (appareil environ 1 000 €), frais d'activation 50 €, forfait data illimité 170 €/mois.



Ce modèle d'Iridium connaît un grand succès auprès des personnes partant en grande croisière.



inférieur à celui ressenti par l'anémomètre placé en tête de mât. Enfin, dernier élément à prendre en compte et pas le moindre, la vitesse du vent fort est largement sous-cotée. Il est conseillé d'ajouter un beaufort pour ne pas prendre de risque (5 nœuds entre 16 et 25 nœuds, 10 nœuds au-dessus de F6, voire beaucoup plus dans le cas d'un cyclone).

Les limites de l'exercice ?

Utiliser des mailles larges pour planifier une navigation côtière reste un exercice totalement aléatoire même en utilisant les options rafales ou nébulosité proposées par certains

fournisseurs. Vous risquez de passer à côté des effets de site et des changements soudains comme une cellule orageuse ou un renforcement du vent avec l'établissement d'un thermique. Pour ce type de traversée assez courte (Manche, golfe de Gascogne, continent-Corse), il est indispensable de se procurer des Grib à maille fine – de l'ordre de 0,25° ou 15 milles –, souvent payants mais qui permettent d'interpréter au mieux les phénomènes locaux.

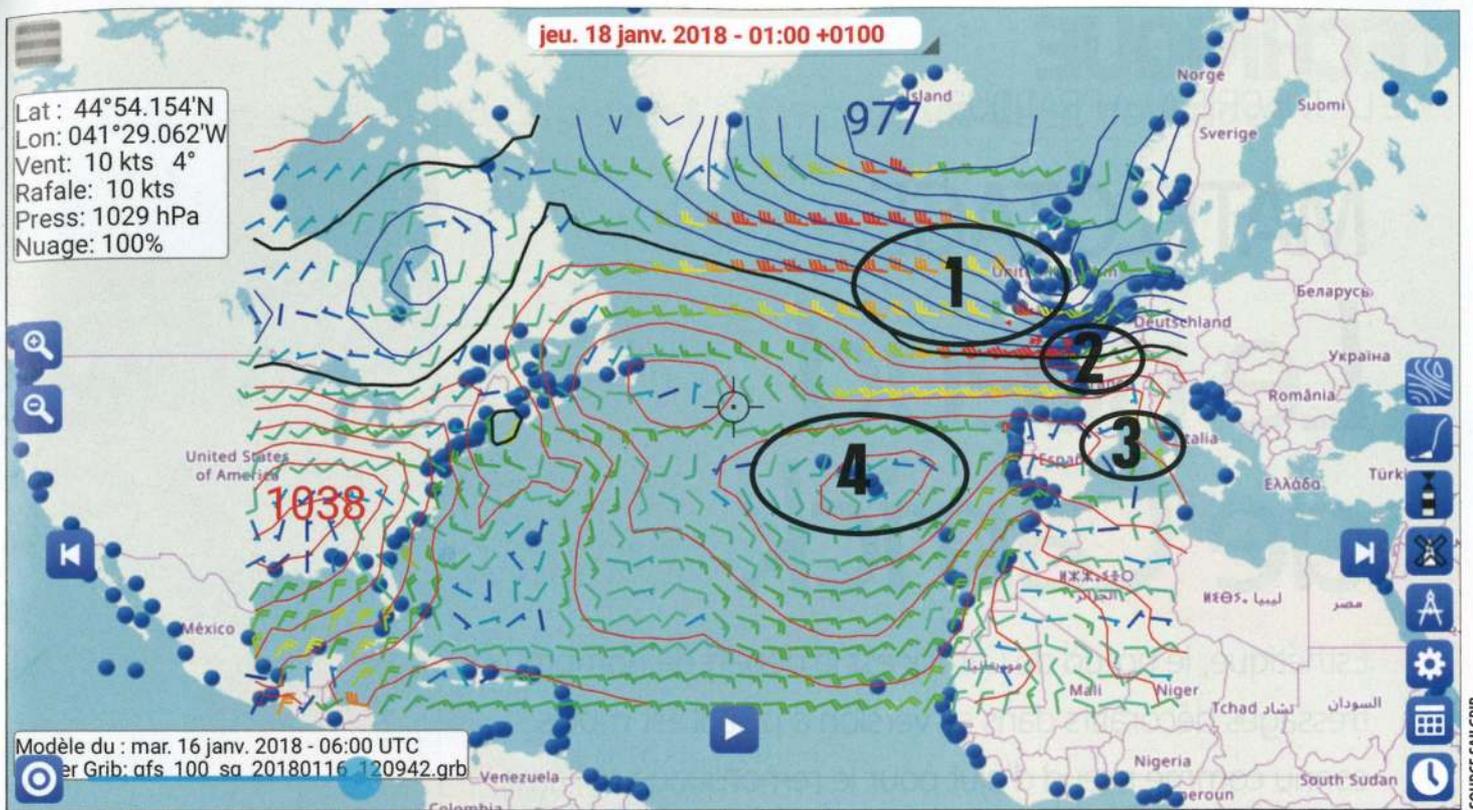
Attention également à ne pas se contenter d'une couverture météo uniquement basée sur les barbulés d'un fichier Grib. Ces dernières

seront insuffisantes pour appréhender correctement une situation météorologique donnée. Les informations de base à analyser avant de prendre la mer restent les bulletins et les fameuses cartes isobariques qui permettent de situer les masses d'air, les centres d'action et leur déplacement, les fronts ou encore le gradient de pression (il détermine la force du vent). Bien évidemment et avant toute chose, le chef de bord se doit d'acquiescer de bonnes connaissances en météorologie marine, et ce quels que soient les outils de prévision employés!

LES FOURNISSEURS DE FICHIERS GRIB

Fournisseur de grib*	Support	Viewer intégré	Plateforme d'exploitation	Consultation hors GSM**	Provenance / modèle	Maille minimale
Global Marine Networks	Site internet + application Grib	Oui	PC, Mac, Android et iOS	Oui, mais application X Gate payante (299 \$ via téléphone satellite)	Modèle US : GFS, WRF	0,25° (15 milles)
Grib US	Site internet	Oui	PC et Mac	Non	Modèle US : GFS	0,5° (30 milles)
Météo Consult	Site internet	Non	PC et Mac	Non	Modèle US : GFS et européen : IFS	0,125° (7,5 milles)
MailaSail	Serveur	Non	PC et Mac	Oui via la boîte mail du téléphone satellite	Modèle US : GFS + WW3 (vagues)	1° (60 milles)
Saildocs	Serveur	Non	PC, iPad, Android et iOS	Oui via la boîte mail du téléphone satellite	Modèle US : GFS, COAMPS, WRF + WW3 (vagues)	0,25° (15 milles)
Zygrid	Logiciel de visualisation	Oui	PC, Mac, Linux	Non	Modèle US : GFS + WW3 (vagues)	0,25° (15 milles)
Navimail2	Logiciel de visualisation + aide à la navigation	Oui	PC, Mac, Linux	Oui : les fichiers Grib sont transmis compressés (bz2) et dépassent rarement 20/25Ko, via la boîte mail	Modèle Européen : IFS, Arpège, Aladin et Arôme + Mercator (courants)	0,1° (6 milles)
Weather4D	Application Grib et navigation	Oui	iOS (iPhone et iPad)	Oui	Modèle US : GFS + WW3 (vagues) + My Ocean (courants) / possibilité de multiplier les sources en fonction de l'abonnement	0,25° (15 milles)
Great Circle / Squid	Logiciel ou application Grib et navigation	Oui	PC, Android et iOS	Oui	Modèle US : GFS, WRF + Modèle Européen : IFS + Canadien : CMC + WW3 (vagues)	0,1° (6 milles)
SailGrib	Application Grib et navigation	Oui	Android	Oui	Modèle US : GFS, NAM, NAM Est, Modèle européen : Arpège, Arôme + WW3 (vagues) et My Ocean (courants)	0,025° (0,7 mille)
Predictwind	Logiciel ou application Grib et navigation	Oui	PC, Mac, Android et iOS	Oui (option téléchargement direct Iridium GD)	Modèle US : GFS, Modèle européen : IFS, Arôme et Arpège + WW3 (vagues)	0,025° (0,7 mille)

* Liste non exhaustive. Précisions que les applications GPSNavX, MacENC, Windy permettent aussi de récupérer des fichiers GRIB gratuitement, Maxsea et Adrena proposent également de télécharger des Grib. Idem pour Scan Nav avec Meteor.com.



Exemple du 16 janvier : comparaison entre carte isobarique (à gauche) et fichier Grib (à droite)

Nous avons fait appel à Michel Meulnet qui, via sa société Searout, propose des routages sur mesure, pour analyser en quatre points les différences entre une carte de surface isobarique de la NOAA et un fichier Grib. Les résultats parlent d'eux-mêmes :

- EN ZONE 1 : Au niveau de la dépression L (985 hpa) derrière le front froid (dans la traîne de la dépression), le régime de vent est très irrégulier avec de nombreux grains et averses. Le vent souffle avec des rafales 40 à 50% supérieures au vent établi. Situation sous-

estimée par le Grib. Les valeurs de vent sont aussi sous-estimées lorsque le front froid abordera un relief côtier. Les effets de site côtiers pourront largement provoquer une accélération du vent, pas prise en compte sur les Grib à mailles larges.

- EN ZONE 2 : Entre le front chaud et le front froid, le vent est soutenu et plutôt régulier. Le Grib est sous-estimé de 15 à 20%.

- EN ZONE 3 : Renforcement du vent par effet de mistral sur le golfe du Lion, les Grib sont

largement sous-estimés. Rajouter 20 à 30% à la valeur voire plus avec les effets de site : renforcement au niveau des caps (Corse...) ou effet venturi (Bouches de Bonifacio). A l'inverse, le vent du Grib est surestimé à la côte sous le vent des reliefs ou îles importantes par effet de dévent.

- EN ZONE 4 : Près du centre anticyclonique, les valeurs inférieures à 6 nœuds sont surestimées par les Grib de 10-15%. La direction du vent est également de moindre fiabilité.

LES FOURNISSEURS DE FICHIERS GRIB

Pas/échéance maximale	Initialis. modèle	Facilité d'utilisation	Tarif	Adresse
3 h - 7 jours	6 h	Facile et l'application satellite est très bien faite.	Gratuit pour la consultation via le site internet	www.globalmarinenet.com
3 h - 7 jours	6 h	Très facile : On choisit la zone sélectionnée sur un planisphère.	Gratuit	62.148.188.51/GribData.aspx
3 h - 4 jours	6 h	Facile mais nécessite de télécharger un viewer. La procédure n'est pas expliquée sur le site internet, dommage...	Gratuit	www.meteoconsult.fr
3 h - 3 jours	6h ou 12 h pour les WW3	Nécessite de télécharger un viewer en amont. Plutôt simple d'utilisation : envoi de la requête par mail avec la zone désirée.	Gratuit	www.weather.mailasail.com
3h - 3 jours	6 h	Assez simple d'utilisation : il existe une procédure d'utilisation sur le blog de Francis Fustier.	Gratuit	www.weather.mailasail.com
3 h - 8 jours / 10 jours	6 h	Très intuitive, multiples fonctions de réglage, affichage des prévisions d'excellente qualité : visualisateur agréable à utiliser.	Gratuit	www.zygrib.org
3 h - 10 jours	de 3 à 6 h	Outil professionnel très complet. Une requête multicritère provoque la réception instantanée du fichier, soit dans la boîte mail, soit directement dans le logiciel en connexion haut débit.	Gratuits : bulletins météo texte, images satellite, cartes isos analysées et fichiers GRIB de courants. Payantes : requêtes de fichiers Grib. Météo France compte une donnée élémentaire par point de grille, par paramètre et par échéance (au 1 ^{er} janvier 2018, le point coûte 0,12 €).	www.services.meteofrance.com/e-boutique/navimail.html
3 h - 10 jours	6 h	Pratique : la requête de fichiers GRIB par téléchargement est automatique par mail ou tél. satellite. Interface moderne : l'affichage des prévisions se fait en 2 ou 3 dimensions et les données défilent à l'écran de façon continue comme un film. Simple même si les nombreux tutoriels sont les bienvenus.	Prix application Weather 4 D (de base) : 16,99 € + abo prévision météo par an : 37,99 €	www.weather4d.com
3 h - 4 jours	3h à 4 h	Beaucoup de possibilités, le logiciel qui monte dans le monde de la course au large...	Gratuit pour des mailles larges (+ de 30 milles). Abo de base Hires : à partir de 5,99 €/mois - Océanic : à partir de 181,50€ (6 mois)	www.squid-sailing.com
1 h - 16 jours	6 h	Interface intuitive, multiples sources et options, très haute résolution	Application SailGrib (de base) : 9,49 €, SailGrib WR (Grib, navigation + routage) : 45,99 €	www.sailgrib.com
1 h - 10 jours	6 h	Outil intuitif et complet. A noter l'existence d'une fonction SOS via l'Iridium Go	Gratuit pour les mailles larges (+ de 30 milles), abo standard (Grib haute résolution, vagues, routage...) : 249 \$ / an	www.forecast.predictwind.com

** Via téléphone Satellite