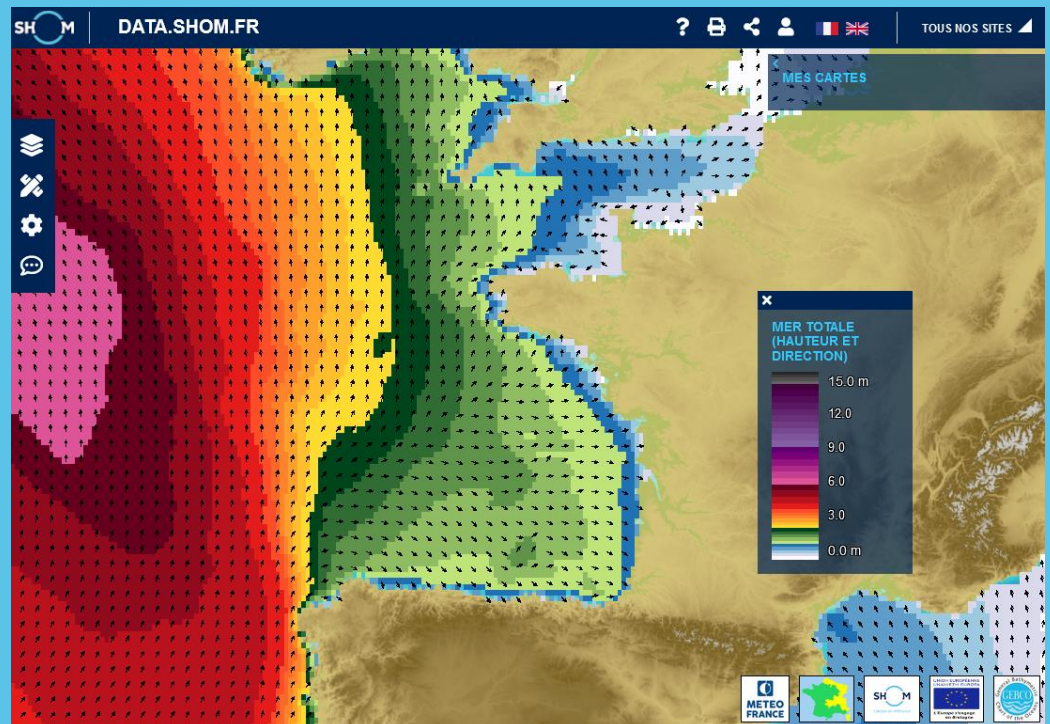


Modèles d'état de mer (Vagues)

Descriptif de contenu du produit externe

Novembre 2022



www.shom.fr

data.shom.fr

Shom

13 rue du Chatellier - CS 92803
29228 BREST CEDEX 2 - France

Table des matières

1. Objet du document.....	3
2. Description générale du produit	3
2.1 Présentation générale.....	3
2.2 Contenu.....	4
2.3 Emprise du produit (extension géographique).....	5
2.4 Système géodésique	7
2.5 Mise à jour du produit	7
2.6 Archives.....	7
3. Structuration du produit	7
3.1 Format du produit	7
3.2 Caractéristiques du produit	7
4. Limitations d'emploi	12
4.1 Restrictions.....	12
4.2 Licence d'utilisation.....	12
4.3 Limites d'utilisation.....	12

Modèles d'état de mer (Vagues)

Descriptif de contenu du produit externe

Novembre 2022

1. Objet du document

Ce document décrit les caractéristiques des couches diffusées dans la catégorie « **Prévisions océanographiques > Vagues** » sur data.shom.fr, pour consultation en ligne et/ou pour téléchargement. Il ne s'agit pas d'un manuel d'utilisation de ce produit. Pour plus d'information sur l'utilisation de ce produit, se référer à [l'aide en ligne](#) de data.shom.fr.

2. Description générale du produit

2.1 Présentation générale

Les modèles de prévisions de vagues permettent de représenter les états de mer au large, à l'échelle globale ou à celle des bassins océaniques en se basant sur une résolution spectrale. Ces codes calculent l'évolution de l'état de la mer en le décomposant en un spectre d'ondes se propageant dans différentes directions et avec différentes périodes. Au cours de la propagation, l'énergie des vagues est augmentée ou diminuée par les effets du vent, de la dissipation (déferlement, friction sur le fond, ...), de la réfraction, la réflexion, et les échanges d'énergie entre les différentes composantes.

Les prévisions de vagues présentées sur data.shom.fr sont issues de 2 modèles différents : MFWAM pour le domaine hauturier (résolution spatiale de 0.5° à 0.1°) et Wavewatch III ® pour le domaine côtier (résolution spatiale de 2 minutes d'arc à 200 m).

MFWAM est le modèle de prévision des états de mer (mer du vent et houle) développé et opéré par Météo-France selon différentes configurations (globale, régionales et locales). Il est dérivé du code WAM de troisième génération (WAMDI Group, 1988). Plus de détails sur ce modèle sont disponibles sur le [portail des données publiques de Météo-France](#).

Wavewatch III ® est développé dans le cadre d'une collaboration entre le service météorologique des Etats-Unis (NOAA/NCEP), l'Ifremer, le Shom, l'Université de Darmstadt en Allemagne, ainsi que d'autres partenaires. Les configurations Wavewatch III ® ont été développées par le Shom et Météo-France dans le cadre du projet HOMONIM, avec un co-financement de la Direction Générale de la Prévention des Risques du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et du Ministère de l'Intérieur - Direction Générale de Sécurité Civile et de la Gestion de Crise.

L'ensemble de ces configurations est agrégé afin de modéliser l'évolution de l'état de mer (houle, mer de vent) des domaines hauturiers aux domaines côtiers, avec une forte résolution spatiale pouvant atteindre 200 mètres à la côte.

Ces modèles sont opérés par Météo-France et le Shom dans le cadre de la Vigilance Vagues-Submersion (VVS).

2.2 Contenu

Les simulations MFWAM et Wavewatch III ® permettent d'obtenir quotidiennement des prévisions de l'évolution des états de mer selon une fréquence de sortie tri-horaire. Pour l'ensemble des configurations, les paramètres fournis sont la **hauteur significative**, la **direction** et la **période** pour :

- **la mer du vent**, qui est caractérisée par les vagues, de périodes relativement courtes, générées localement sous l'action du vent. Ces vagues, bien que chaotiques lors de leur formation, peuvent se transformer en houle organisée dès que le vent diminue et au cours de leur propagation.
- **la houle primaire**, qui est le système de houle dominant avec le plus d'énergie dans le spectre. La houle est la partie de l'état de mer générée par une source éloignée : elle résulte de la propagation des vagues et de leur organisation ;
- **la houle secondaire**, qui est le système de houle d'énergie plus faible que la houle primaire : la hauteur sera plus faible et la direction et/ou la période sera(ont) différente(s) ;
- **la mer totale**, qui correspond l'état de mer résultant de la combinaison des houles et de la mer de vent.

Il est important de noter que :

- Les hauteurs significatives des vagues fournies par les modèles de prévisions d'état de mer correspondent à l'estimation obtenue à partir du moment d'ordre zéro de la densité spectrale. Cette estimation tend à se rapprocher de la hauteur significative calculée classiquement à partir d'observations ($H_{1/3}$ = valeur moyenne du tiers supérieur des hauteurs des vagues observées sur une durée de 30 minutes).
- Les périodes des vagues fournies par les modèles de prévisions d'état de mer peuvent, selon les cas, correspondre à une période moyenne ou à une période pic.

2.3 Emprise du produit (extension géographique)

La visualisation data.shom.fr des prévisions d'état de mer consiste en une agrégation spatiale des prévisions à des résolutions différentes.

Aux échelles globale et régionales, les prévisions sont issues du modèle MFWAM de Météo-France. Elles couvrent :

- l'échelle globale (grille de $0.5^\circ \times 0.5^\circ$, configuration GLOB05) ;
- l'échelle régionale européenne (grille de $0.1^\circ \times 0.1^\circ$, EURAT01) ;
- l'échelle régionale Antilles-Guyane (grille de $0.1^\circ \times 0.1^\circ$, ANGUY01) ;
- l'échelle régionale océan Indien (grille de $0.1^\circ \times 0.1^\circ$, MASCA01).

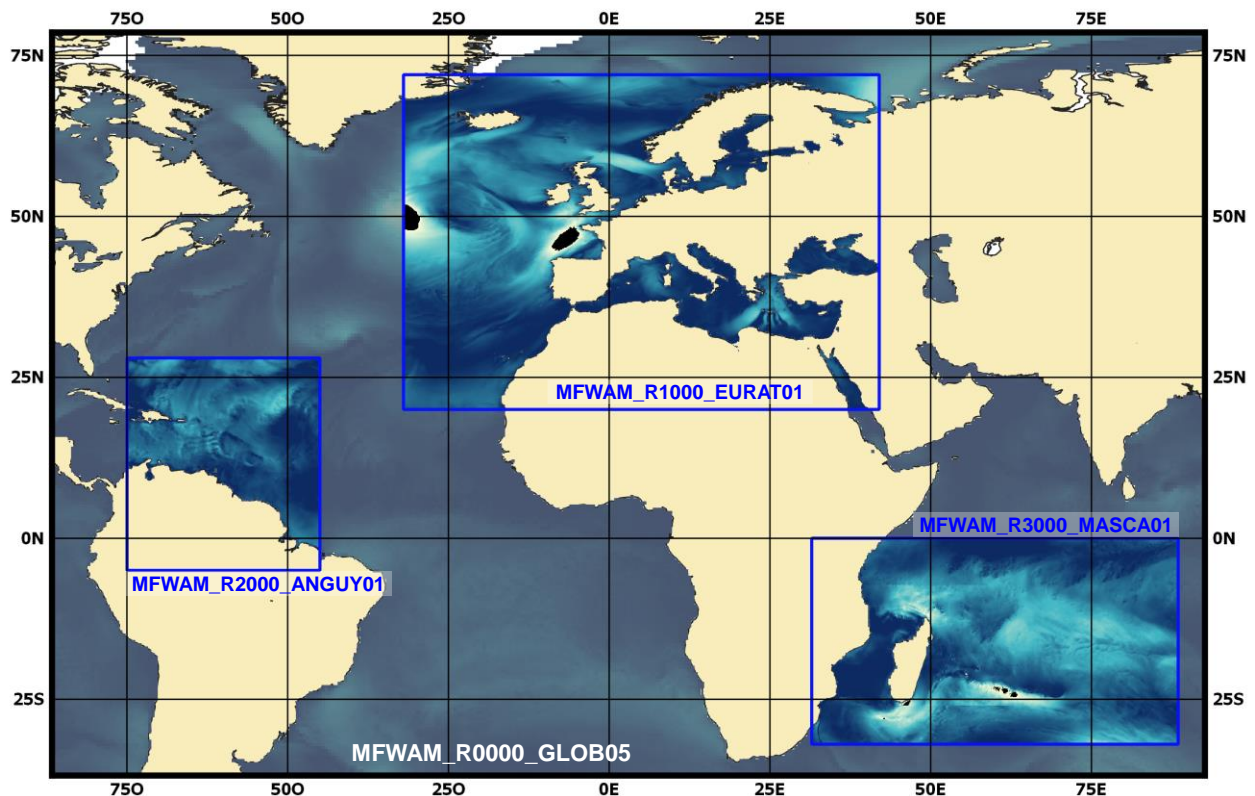


Figure 1 : Emprise des configurations globale et régionales MFWAM diffusées sur data.shom.fr

Plusieurs configurations côtières Wavewatch III ® ont été développées par le Shom en partenariat avec Météo-France : elles se basent sur des grilles non structurées dont les résolutions varient de 10km au large à environ 400m - 100m à la côte selon la zone. Elles couvrent :

- Les façades métropolitaines grâce aux configurations Atlantique (configuration NORGAS-UG) et Méditerranéenne (configuration MENOR-UG).
- La zone Antilles – Guyane, dans l'océan Atlantique comprenant Saint-Martin, la Guadeloupe, la Martinique et la Guyane (configuration ANTGUY-UG)
- La zone des Mascareignes, dans l'océan Indien, comprenant Mayotte, les Comores, Madagascar et la Réunion (configuration INDIEN-UG).

Pour pouvoir être visualisées sur data.shom.fr, ces grilles non structurées sont reprojétées sur des grilles régulières. Ces grilles ont des emprises et des résolutions variables (2 minutes à 200 m, cf. Figure 2) afin de correspondre au mieux aux résolutions spatiales variables caractérisant les grilles non structurées. Pour plus de détails sur ces grilles régulières, se référer à l'[aide en ligne](#).

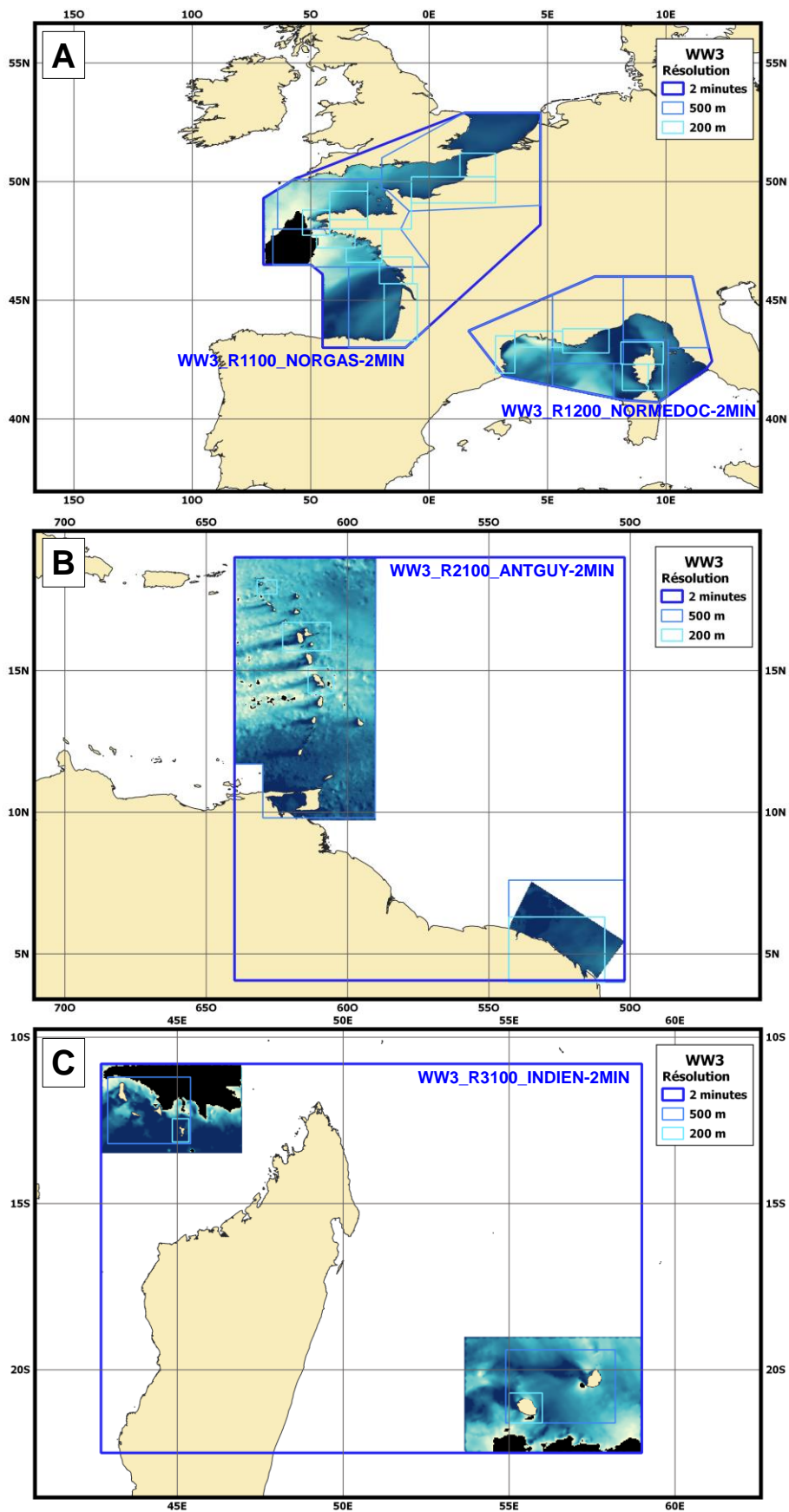


Figure 2 : Emprise des configurations régionales côtières WW3 @ diffusées sur data.shom.fr. Grilles régulières issues de la reprojektion des grilles irrégulières natives WW3 @ (A : NORGAS-UG pour la zone atlantique et MENOR-UG pour la Méditerranée ; B : ANTGUY-UG ; C : INDIEN-UG). L'emprise des grilles natives non structurées coïncide régulièrement avec l'emprise de la grille reprojétée avec 2 minutes de résolution horizontale.

2.4 Système géodésique

Toutes les positions sont géoréférencées dans le système WGS84 non projeté (code EPSG : 4326).

2.5 Mise à jour du produit

La configuration globale GLOB05 MFWAM et les configurations régionales à côtières relatives aux façades métropolitaines (EURAT01, MFWAM ; domaines Atlantique et Méditerranée, WW3 ®) sont actualisées deux fois par jour (Réseaux 00h et 12h). Pour les prévisions Wavewatch III ®, quatre jours de prévision sont produits (du jour courant J à J+3 - 00h00 TU) ; pour MFWAM, les prévisions couvrent la période allant du jour courant J à J+4 – 00h00 TU).

Les configurations régionales MFWAM et Wavewatch III ® relatives aux façades ultra-marines (domaines Antilles-Guyane et Mayotte-Réunion) sont mises en œuvre deux fois par jour (Réseaux 06h et 18h). Deux jours de prévision sont produits (du jour courant J à J+2 – 06h00 / 18h00 TU, selon le réseau).

Les simulations MFWAM (GLOB05 et EURAT01) sont faites avec assimilation de données spatiales altimétriques. Les simulations Wavewatch III ® sont faites sans assimilation de données d'observation.

Sur le site data.shom.fr, les données rétrospectives sont affichées jusqu'à J-15. Les prévisions issues du modèle WW3 ® et relatives aux périodes antérieures sont archivées.

2.6 Archives

Les archives Wavewatch III ® correspondent aux meilleures prévisions (J+0) fournies par les simulations quotidiennes et sont disponibles :

- Depuis le 01/01/2016 pour les configurations métropolitaines ;
- Depuis le 01/03/2021 pour les configurations ultra-marines.

Pour récupérer ces archives via data.shom.fr, se référer à [l'aide en ligne](#) de data.shom.fr.

3. Structuration du produit

3.1 Format du produit

Le produit « **Prévisions océanographiques > Vagues** » est diffusé quotidiennement sur data.shom.fr sous forme d'un fichier par jour au format netCDF (WW3 ®) ou GRIB (MFWAM), par configuration et par grille reprojétée. Chaque fichier contient l'ensemble des variables disponibles pour l'ensemble des 8 échéances temporelles tri-horaires.

Lors de leur téléchargement, ces données sont fournies avec leurs métadonnées associées. Ces dernières sont au format ISO 19115-19139 (.xml). Ce produit est également disponible sous forme de fichier au format GML INSPIRE.

Le produit « **Prévisions océanographiques > Vagues** » est conforme aux spécifications techniques de la directive européenne INSPIRE (D2.8.III.15 Data Specification on Oceanographic geographical features – Technical Guidelines).

3.2 Caractéristiques du produit

Les principales caractéristiques du produit « **Prévisions océanographiques > Vagues** » sont décrites dans les tableaux ci-après :

Prévisions d'états de mer MFWAM

Produits	VAGUES_MFWAM_R0000_GLOB05 VAGUES_MFWAM_R1000_EURAT01 VAGUES_MFWAM_R2000_ANGUY01 VAGUES_MFWAM_R3000_MASCA01
Emprise géographique	Configuration globale (GLOB05) : Longitude (min – max) : 180°W – 180°E ; Latitude (min – max) : 90°S – 90°N Configurations régionales : EURAT01 – Longitude : 32°W – 42°E ; Latitude : 20°N – 72°N ANGUY01 – Longitude : 75°W – 45°W ; Latitude : 5°S – 28°N MASCA01 – Longitude : 31.5°E – 88.5°E ; Latitude : 32°S – 0°N
Caractéristiques de la grille	Résolution horizontale : <ul style="list-style-type: none"> - Configuration globale : 0.5 ° - Configurations régionales (EURAT01, ANGUY01, MASCA01) : 0.1 ° Résolution verticale : Sans objet, les champs sont fournis au niveau de la mer Grilles : <ul style="list-style-type: none"> - Globale : grille régulière, 361 x 720 - EURAT01 : grille régulière, 521 x 741 - ANGUY01 : grille régulière, 331 x 301 - MASCA01 : grille régulière, 321 x 571
Paramètres	<ul style="list-style-type: none"> - Hauteur significative – Mer totale (mètre) (GRIB parameter 100 ; SWH, Significant height of combined wind waves and swell) - Direction moyenne de provenance – Mer totale (degré, convention nautique) (GRIB parameter 200 ; MWD, Mean direction of combined wind waves and swell) - Période moyenne – Mer totale (seconde) (GRIB parameter 201 ; MWP, Mean period of combined wind waves and swell) - Hauteur significative - Mer du vent (mètre) (GRIB parameter 102 ; SHWW, Significant height of wind waves) - Direction moyenne de provenance - Mer du vent (degré, convention nautique) (GRIB parameter 101 ; MDWW, Mean direction of wind waves) - Période moyenne - Mer du vent (seconde) (GRIB parameter 103 ; MPWW, Mean period of wind waves) - Hauteur significative – Houle primaire (mètre) (GRIB parameter 202 ; SHPS, Significant height of primary swell) - Direction moyenne de provenance – Houle primaire (degré, convention nautique) (GRIB parameter 107 ; MDPS, Mean direction of primary swell) - Période moyenne – Houle primaire (seconde) (GRIB parameter 108 ; MPPS, Mean period of primary swell) - Hauteur significative – Houle secondaire (mètre) (GRIB parameter 203 ; SHSS, Significant height of secondary swell)

	<ul style="list-style-type: none"> - Direction moyenne de provenance – Houle secondaire (degré, convention nautique) (GRIB parameter 109 ; MDSS, Mean direction of secondary swell) - Période moyenne– Houle secondaire (seconde) (GRIB parameter 110 ; MPSS, Mean period of secondary swell)
Fréquence de sortie	Tri-horaires (8 échéances par jour simulé)
Fréquence de mise à jour	<p>Configuration globale GLOB05 et Configuration régionale EURAT01 Mise à jour 2 fois par jour : Réseaux 00h et 12h. Disponibilité nominale (TU) sur data.shom.fr : 06h00 (R00) ; 21h00 (R12).</p> <p>Configurations régionales ANGUY01 et MASCA01 Mise à jour 2 fois par jour : Réseaux 06h et 18h. Disponibilité nominale (TU) sur data.shom.fr : 16h30 (R06) ; 04h30, J+1 (R18).</p>
Assimilation de données	Assimilation de données spatiales altimétriques pour les configurations GLOB05 et EURAT01
Durées simulées	<p>Configuration globale GLOB05 et Configuration régionale EURAT01 Quatre jours complets de prévision + 1 échéance finale à minuit le 5^{ème} jour : du jour courant J+0 – 00h00 TU à J+4 – 00h00 TU.</p> <p>Configurations régionales ANGUY01 et MASCA01 Du jour courant J+0 – 00h00 TU à J+2 – 06h00 TU/18h00 TU (Réseau 6h / 18h)</p>
Visualisation sur data.shom.fr	Les données d'état de mer restent disponibles à la visualisation et au téléchargement sur data.shom.fr pendant 15 jours (J-15 à J+2 à 4)
Archives disponibles	<p>Non disponible sur data.shom.fr.</p> <p>Pour accéder aux archives MFWAM, se rendre sur le portail des données publiques de Météo-France : https://donneespubliques.meteofrance.fr</p>
Format de données	GRIB-1
Forçages météorologiques	<p>Configuration globale GLOB05 Modèle météorologique IFS-CEP du CEPMMT (Centre Européen des Prévisions Météorologiques à Moyen Terme), grille GLOB05</p> <p>Configurations régionales EURAT01 forcé par le modèle météorologique Arpege de Météo-France (grille EURAT01) emboîté dans le modèle GLOB05 ANGUY01 forcé par le modèle météorologique IFS-CEP du CEPMMT, grille ANGUY01 issue de GLOB0125 MASCA01 forcé par le modèle météorologique Arome Outre-Mer de Météo-France complété par le modèle IFS-CEP (grille MASCA01).</p>

Prévisions d'états de mer Wavewatch III ®

Le tableau ci-après se focalise sur les caractéristiques des grilles non structurées natives. Les emprises et les résolutions des grilles reprojétées (cf. Figure 2) ne sont pas détaillées ici. Pour plus de détails sur ces grilles régulières, se référer à l'[aide en ligne](#).

Produits	<p>VAGUES_WW3-UG_R1100_NORGAS VAGUES_WW3-UG_R1200_NORMEDOC VAGUES_WW3-UG_R2100_ANTGUY VAGUES_WW3-UG_R3100_INDIEN</p> <p>UG = Unstructured Grid (Grille non structurée à éléments finis)</p>
Emprise géographique	<p>Configurations régionales/locales :</p> <p>NORGAS-UG – Longitude : 7°W – 4.7°E ; Latitude : 43.3°N – 52.9°N NORMEDOC-UG – Longitude : 3°E – 11.8°E ; Latitude : 40.7°N – 44.4°N ANTGUY-UG – Longitude : 75.3°W – 50.2°W ; Latitude : 4.1°N – 21°N INDIEN-UG – Longitude : 42.7°E – 59°E ; Latitude : 22.5°S – 10.8°S</p>
Caractéristiques de la grille	<p>Résolutions horizontales : Les résolutions varient de 10km au large à environ 400m-100m à la côte.</p> <p>Résolution verticale : Sans objet, les champs sont fournis au niveau de la Mer</p> <p>Grilles non structurées à éléments finis :</p> <ul style="list-style-type: none"> - NORGAS-UG : 175 634 éléments, 92 757 nœuds. - NORMEDOC-UG : 166 663 éléments, 89 695 nœuds. - ANTGUY-UG : 221 205 éléments, 124 397 nœuds. - INDIEN-UG : 91 044 éléments, 48 100 nœuds.
Paramètres	<ul style="list-style-type: none"> - Hauteur significative – Mer totale (mètre) (hs, wind and swell waves significant height) - Direction moyenne – Mer totale (degré) (dir, wind and swell waves from direction) - Période pic – Mer totale (seconde) (fp, wave peak period) - Hauteur significative – Mer du vent (mètre) (p_{hs0}, wind wave significant height – partition 0) - Direction moyenne de provenance - Mer du vent (degré, convention nautique) (p_{dir0}, wind wave from direction, partition 0) - Période pic – Mer du vent (seconde) (p_{tp0}, wind wave peak period – partition 0) - Hauteur significative – Houle primaire (mètre) (p_{hs1}, swell wave significant height – partition 1) - Direction moyenne de provenance – Houle primaire (degré, convention nautique) (p_{dir1}, swell wave from direction, partition 1) - Période pic – Houle primaire (seconde) (p_{tp1}, swell wave peak period – partition 1) - Hauteur significative – Houle secondaire (mètre) (p_{hs2}, secondary swell wave significant height – partition 2) - Direction moyenne de provenance – Houle secondaire (degré, convention nautique) (p_{dir2}, secondary swell wave from direction, partition 2)

	- Période pic – Houle secondaire (seconde) (ptp2, secondary swell wave peak period – partition 2)
Fréquence de sortie	Tri-horaire (8 échéances temporelles par jour simulé)
Fréquence de mise à jour	Configurations régionales métropolitaines (NORGAS, NORMEDOC) : Mise à jour deux fois par jour : Réseaux 00h et 12h. Disponibilité nominale (TU) sur data.shom.fr : 08h00 (R00) ; 20h00 (R12). Configurations régionales ultramarines (ANTGUY, INDIEN) Mise à jour deux fois par jour : Réseaux 06h et 18h. Disponibilité nominale (TU) sur data.shom.fr : 15h45 (R06) ; 03h45, J+1 (R18).
Assimilation de données	Non
Durées simulées	Configurations régionales métropolitaines (NORGAS, NORMEDOC) : 4 jours de prévision : du jour courant J+0 à J+3 – 00h00 TU (réseau 00h) Configurations régionales ultramarines (ANTGUY, INDIEN) Du jour courant J+0 – 00h00 TU à J+2 – 06h00 TU/18h00 TU (Réseau 6h / 18h)
Visualisation sur data.shom.fr	Les données d'états de mer WW3 ® restent disponibles à la visualisation et téléchargeables sur data.shom.fr pendant 15 jours (J-15 à J+3)
Archives disponibles	Configurations régionales métropolitaines : Du 01/01/2016 à J-15 Configurations régionales Antilles-Guyane et Mayotte-Réunion : Du 01/03/2021 à J-15.
Format de données	NetCDF 4
Forçages	Configurations métropolitaines (NORGAS, NORMEDOC) forcées par le modèle météorologique Arpege de Météo-France (grille EURAT01) et au large par des spectres des configurations régionales MFWAM. Configurations ultramarines (ANTGUY, INDIEN) forcées par le modèle météorologique Arome Outre-Mer de Météo-France et au large par des spectres des configurations régionales MFWAM.

4. Limitations d'emploi

4.1 Restrictions

Les prévisions proposées sont les résultats bruts des simulations numériques et, à ce titre, n'ont pas été expertisées ni validées par des prévisionnistes océanographes ou météorologues.

Leur utilisation doit donc se faire en connaissance des marges d'erreurs inhérentes aux prévisions brutes de modèles et reste sous la responsabilité de l'utilisateur. En particulier, elles ne remplacent pas les services de vigilances et d'alertes météorologiques de Météo-France.

4.2 Licence d'utilisation

Ce produit est diffusé sous Licence Ouverte (version 2.0 d'avril 2017), définie par la mission Etalab. Les sources doivent être citées conformément à la rubrique « Contraintes pour la ressource » de la fiche de métadonnées.

4.3 Limites d'utilisation

Le Shom ne peut être tenu responsable d'une quelconque modification apportée aux données qu'il diffuse.