

## Observations océaniques et prévisions opérationnelles

Véronique Ducrocq  
Directrice des Opérations pour la Prévision



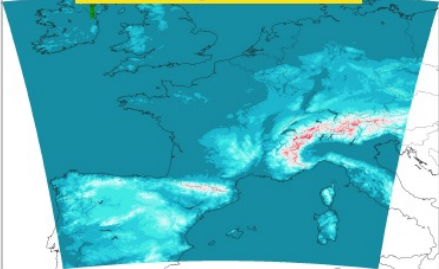
# Les systèmes opérationnels de prévision météorologique

## Modèle planétaire **ARPEGE**



Résolution horizontale : **5km** sur Europe de l'Ouest (24 km aux antipodes)  
Assimilation des données toutes les 6 heures  
**Prévision d'ensemble** : 35 membres, 4 réseaux par jour à partir des analyses 00, 06, 12, 18 UTC  
**Jusque 102h d'échéances**

## Modèle régional **AROME**



Résolution horizontale : **1.3 km**  
assimilation de données toutes les heures  
**Prévision d'ensemble** : 17 membres\*, 4 réseaux par jour à partir des analyses 03, 09, 15, 21 UTC  
+ **Prévision déterministe**, 4 réseaux par jour à partir des analyses 00, 06, 12, 18 UTC  
**Jusque 51h d'échéances**

## Les 5 domaines ultramarins du modèle **AROME**



**Prévision déterministe** à **1,3km** de résolution, 4 réseaux par jour  
+ **Prévision d'ensemble** à **2,5 km**, 2 réseaux par jour  
**Jusque 48h d'échéances ou 72h sur évènements**

\* 25 membres prochainement

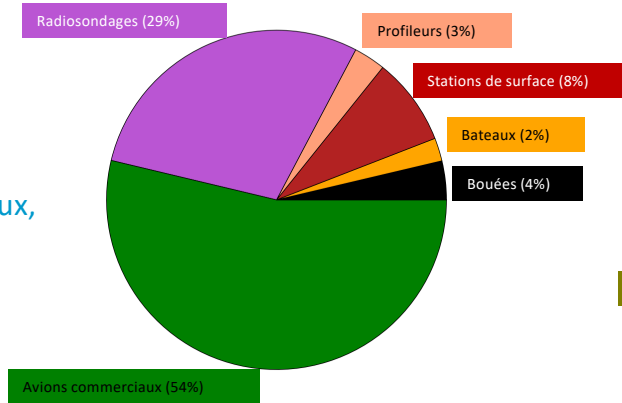


## Les observations à la surface des océans dans l'assimilation de données des modèles ARPEGE et AROME

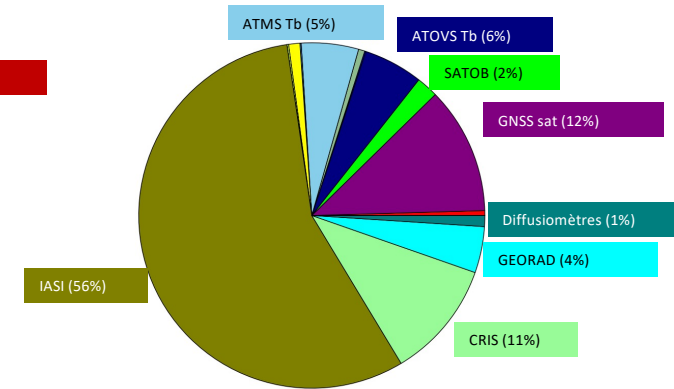
### 7 millions d'observations assimilées toutes les 6 heures pour le modèle global ARPEGE :

~90% d'observations satellitaires  
 ~10% de mesures in-situ (stations de surface, avions commerciaux, radiosondages)

Données in-situ - ARPEGE



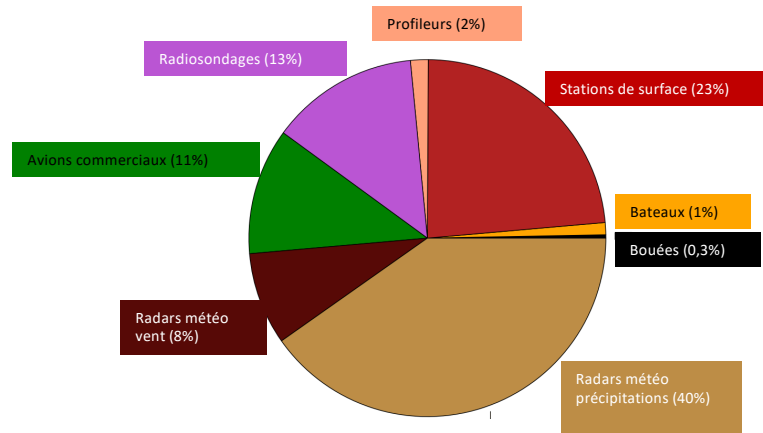
Données satellite - ARPEGE



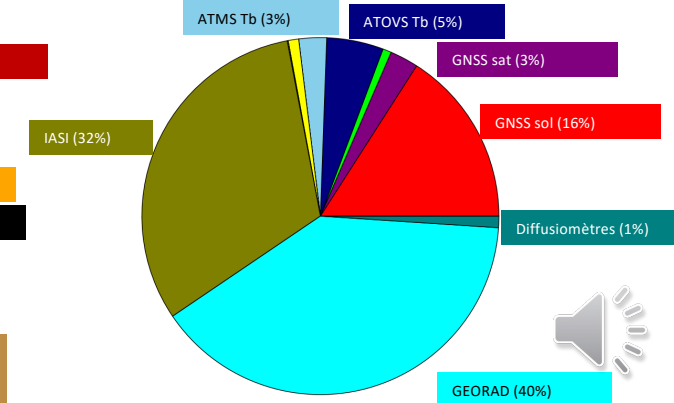
### 1,5 millions d'observations assimilées toutes les heures pour le modèle AROME :

~10% d'observations satellitaires  
 ~60% de données des radars météorologiques  
 ~30% de mesures in-situ (stations de surface, avions commerciaux, radiosondages)

Données in-situ - AROME



Données satellite - AROME

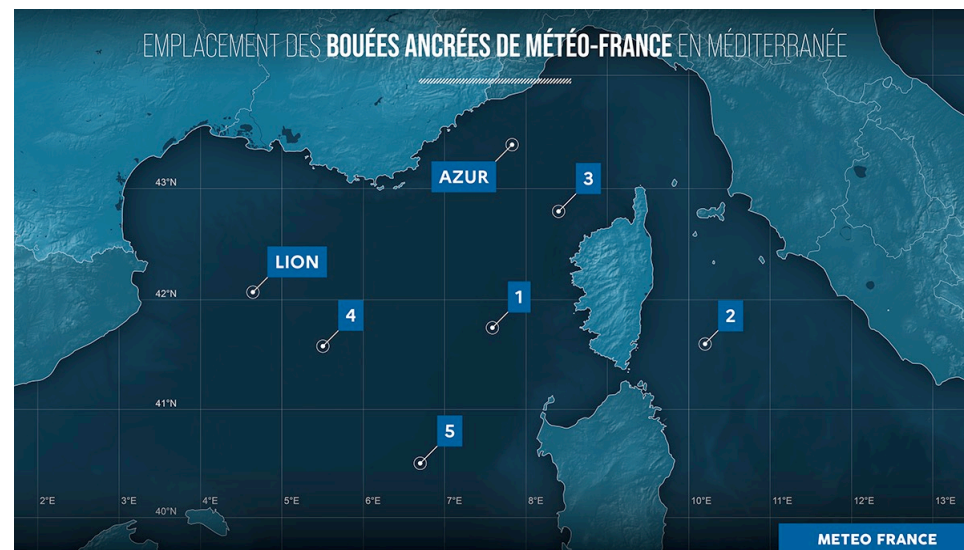


## Des bouées en Méditerranée nord-occidentale pour la prévision de phénomènes météorologiques dangereux

Suite à l'orage du 18 août 2022 en Corse, l'Etat a financé **5 nouvelles bouées** (en plus des deux existantes Lion et Azur), en cours de déploiement depuis juin 2023 jusque fin 2024.

### Mesures et transmission en temps réel :

- ✓ fréquence horaire en nominal,
- ✓ fréquence 6 min activable sur demande des prévisionnistes,
- ✓ des paramètres météorologiques (vent, température de l'air, pression atmosphérique, l'humidité de l'air),
- ✓ des paramètres océanographiques (hauteur et fréquence des vagues, température et salinité de la mer).



Un nouveau type de bouées  
(maintenance plus aisée)

Les données de ces bouées contribuent :

- à la **surveillance du temps et à la prévision immédiate** (par exemple celles qui sont installées au large de la Corse aux avant-postes pour les fortes perturbations orageuses arrivant par l'ouest)
- à la prévision générale du temps (par exemple prévision des épisodes méditerranéens) en étant **assimilées dans les modèles météorologiques et d'états de mer**.

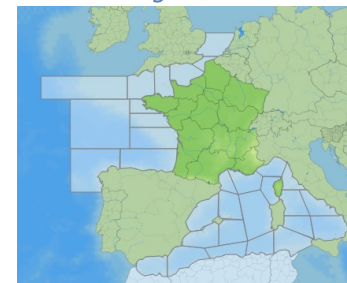


## Prévision des phénomènes dangereux en mer et à la côte

Météo France assure le suivi des conditions météo marine et réalise des **prévisions régulières (vent/vagues/temps sensible)**, et des **avertissements en cas de phénomènes dangereux** :

- responsabilité de la production de sécurité marine pour les zones METAREA II et VIII Sud dans le cadre du Système Mondial de Détresse et de Sécurité en Mer OMM/OMI.
- Responsabilité nationale Côte Métropole/Outre-mer, ainsi qu'une production nationale Large.

Zones « Large »



Grand Large

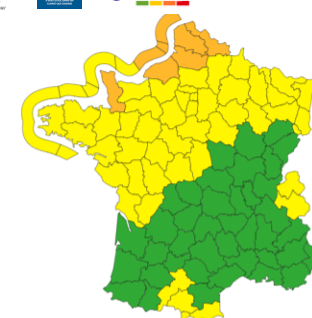


### Vigilance vagues-submersion (VVS) du dispositif de la Vigilance de Météo-France :

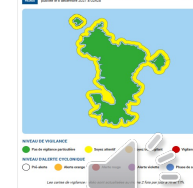
- Hexagone depuis 2011, à la suite de la tempête Xynthia.
- VVS en Antilles, Guyane, Réunion et Mayotte, Saint-Pierre-et-Miquelon, Polynésie Française (Tahiti et Moorea)
- « forte houle » sur Nouvelle-Calédonie.

Soutien à la mission « Référent Départemental Inondation » des DDTM depuis 2020.

Vigilance



Vigilance météorologique Mayotte (276)

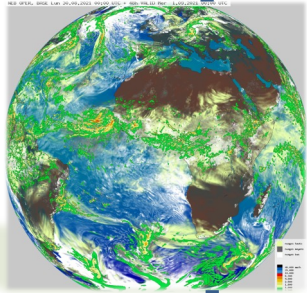


# Chaîne opérationnelle de prévision Etats de mer et surcote

illustrée pour le forçage avec les prévisions ARPEGE

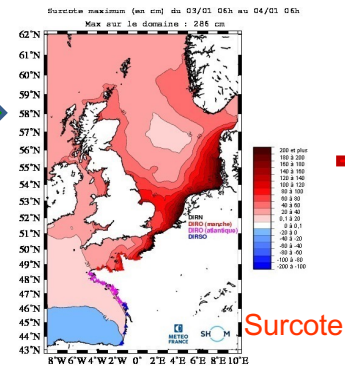
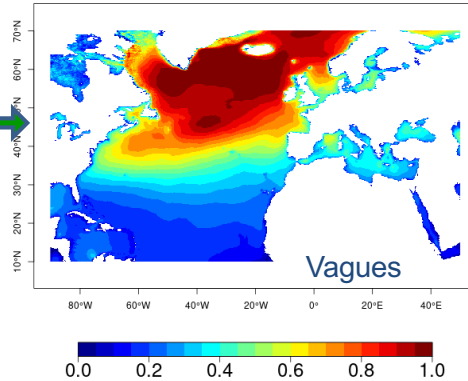
## Modèle ARPEGE global

Maillage espacé de 5 km sur l'Europe à 24 km aux antipodes



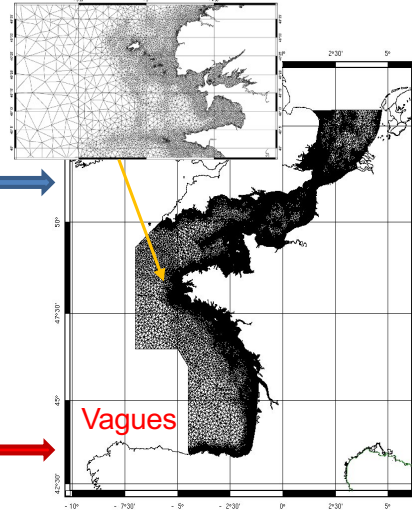
Vents  
Pression au niveau de la mer

## Modèle MFWAM global Grille horizontale au 1/5°



Modèle Hycom-2D\* (Shom, Météo France)  
Grille horizontale étirée (env. 700 m à Gâvres, 800 m à Arcachon)

## Modèle WW3 (Météo-France, Shom) 200m de résolution à la côte



Prévisionnistes



## Bulletins de sécurité en mer

METEO MARINE LIGURE ★

BMS LARGE MEDITERRANEE OCCIDENTALE  
Origine Météo-France  
BMS Large Méditerranée Occidentale numéro 169  
Émis le lundi 5 octobre 2020 à 17h05 UTC  
Annulé et remplacé le BMS numéro 168

LIGURE

Valable du 06 à 09H UTC au 07 à 00H UTC au moins.  
Ouest à Sud-Ouest 8. Rafales.

Bulletin Marine Régulier

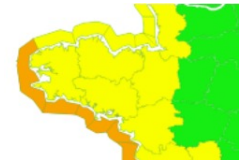
Bulletin large complet "Méditerranée Occidentale" matin

ORIGINE METEO-FRANCE TOULOUSE. Bulletin de prévision marine à 24 heures pour les zones Large de Méditerranée Occidentale, du lundi 5 octobre 2020 à 09H UTC.

La vitesse du vent est donnée en échelle Beaufort, la mer en échelle Douglas. Attention : en situation normale, les reliefs peuvent être supérieures de 40 % au vent moyen et les vagues maximales atteindre 2 fois la hauteur significative.

1/ BMS LARGE NR 168. Coup de vent en cours ou prévu pour LIGURE

## Vigilance Vagues-Submersion 43 zones littorales



## Bulletins RDI- littoral

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE CENTRE NATIONAL DE PREVISION METEO FRANCE PREVISION MARINE

**Bulletin pour la mission RDI Littoral**  
Risque Vagues-Submersion pour le littoral Mer du Nord-Manche-Atlantique

Bulletin émis le: Mardi 9 avril 2024 à 18h05  
Date et heure du prochain bulletin: Mercredi 10 avril 2024 à 06h

Départements concernés

**VIGILANCE MER** Vagues-Submersion pour:  
Pas-de-Calais (22), Somme (23), Seine-Maritime (76), Manche (50), Ille-et-Vilaine (35), Côtes-d'Armor (22), Finistère (29)

Qualification

Plusieurs vagues-submersions pouvant se produire plusieurs fois par an.

Modèle numérique à privilégier

\*Prochainement TOLOSA pour la façade Atlantique

## Les observations pour la surveillance et la prévision des phénomènes dangereux en mer et à la côte

- ✓ Données altimétriques satellitaires pour les états de mer, assimilés dans le modèle de vagues MFWAM :

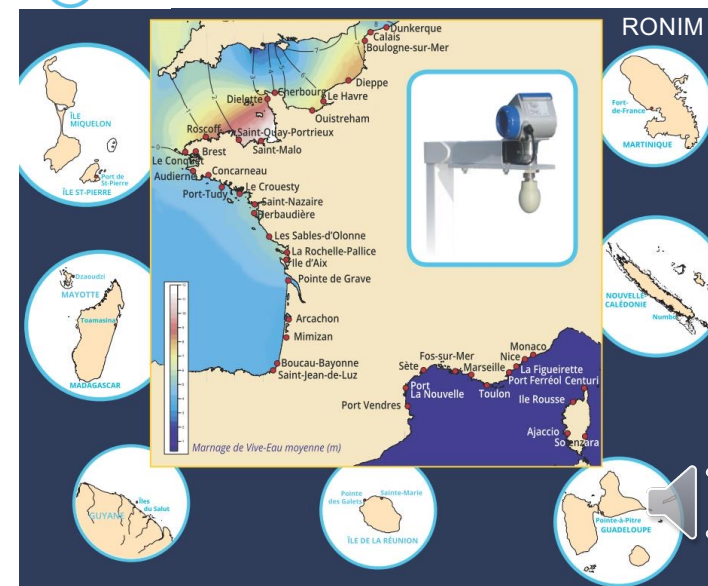
- JASON-3 Poseidon-3B
- SARAL Altika
- CRYOSAT-2 SIRAL
- SENTINEL 3A SRAL
- SENTINEL 3B SRAL
- CFOSAT SWIM
- Sentinel-6A Poseidon-4
- SWOT Poseidon-3C

- ✓ Mesures d'états de mer (houlographes) temps réel en côtier Hexagone et Outremer, du réseau CANDHIS, géré par le CEREMA.

- ✓ Mesures du niveau de la mer (marégraphes) temps réel en côtier Hexagone et Outremer du réseau RONIM, opéré par le SHOM.



SHOM L'océan en référence



## Modélisation et Prévision des dérives

Météo-France assure une assistance aux autorités pour :

- ✓ Opérations de recherche et sauvetage des personnes à la mer
- ✓ Accidents de pollution maritime
- ✓ Dérives d'objets

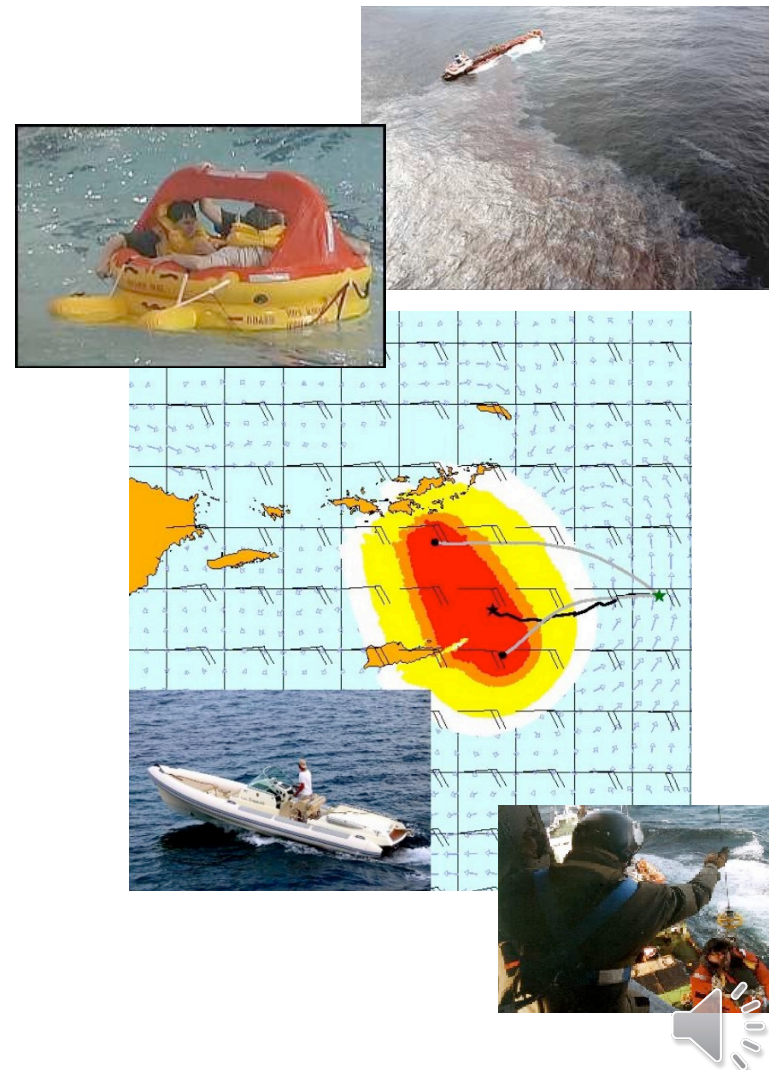
Un service d'intervention d'urgence:

- ✓ temps de réponse < 30 min
- ✓ disponibilité h24
- ✓ capacité de réponse sur tout le globe

Environ 1000 demandes par an d'assistance

Lancement du **modèle de dérives MOTHY**,  
avec un accès en temps réel aux données de prévisions de :

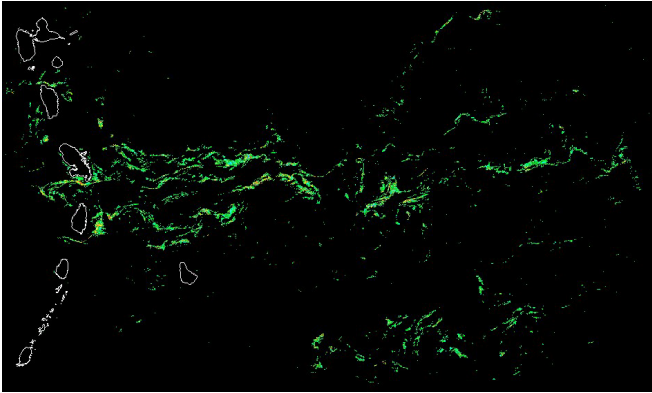
- ✓ vents, pour la partie émergée
- ✓ courants, pour la partie immergée



# Prévision de l'échouage des Sargasses aux Antilles

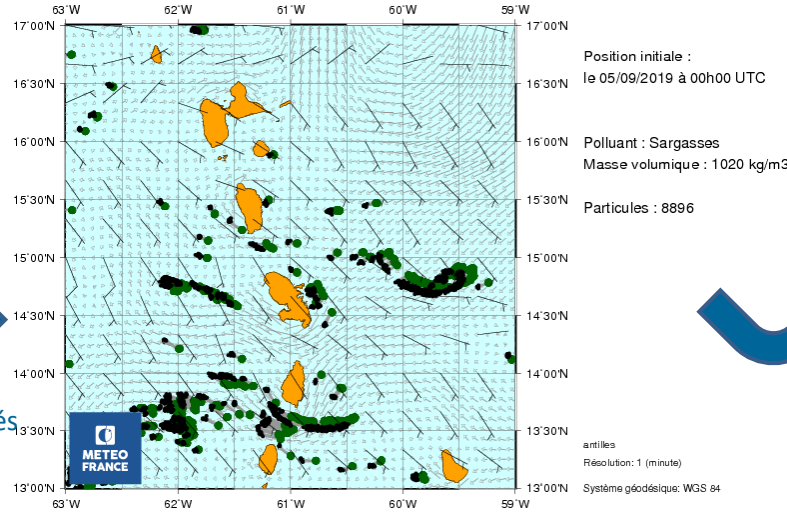
✓ Surveillance et prévision opérationnelle du risque d'échouage de Sargasses est une mission institutionnelle de Météo-France depuis 2023.

1. Détection des bancs de Sargasses à partir des données satellitaires OLCI (Sentinel 3A-B) et VIIRS (Suomi-NPP)



2. Prévision de dérives des bancs et filaments détectés avec le modèle MOTHY

MOTHY/CEP MERCATOR\_PSY4 : Prévision pour le 06/09/2019 à 12 UTC

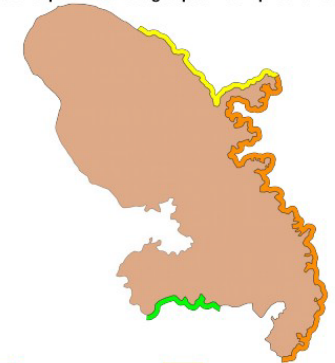


Attention : document technique de prévision de dérive d'hydrocarbure, réalisé à partir d'un seul point choisi dans un ensemble complexe de nappes (observées ou non).  
Caution: Technical support for oil drift forecast from a single point out of a complex set of slicks (observed or not).



## Bulletin de surveillance et de prévision d'échouage des sargasses pélagiques pour la Martinique

Vendredi 22 Mai 2020  
Carte de risques d'échouages pour les 4 prochains jours:



Risque d'échouages Faible (Green)  
Risque d'échouages Moyen (Yellow)  
Risque d'échouages Fort (Orange)  
Risque d'échouages Très Fort (Red)

Indice de confiance : 3/5

3. Prévision d'échouages et production de bulletin de risques d'échouage pour les côtes antillaises et guyanaises par les prévisionnistes de la direction interrégionale Antilles-Guyane de Météo-France



## Conclusion et perspectives

**Besoin de la prévision opérationnelle** : des mesures (vent/rafales, pression, états de mer, hauteurs d'eau, température, humidité, précipitation), une transmission et un accès en **temps réel, en continu dans le temps et fiables**.

### Renforcer les observations en mer :

- Quelques axes prospectifs développés à Météo-France :
  - Mesures météorologiques sur navires d'opportunité (Voluntary Observing SHIP) : miniaturisation des stations automatiques pour pouvoir élargir les types de bateaux équipables et réduire les coûts
  - GNSS sur bateaux (IGN, Météo-France)
  - Caméras côtières (hauteur des vagues et débordement)

**Développer de nouveaux produits pour les prévisionnistes** à partir des observations satellitaires existantes ou à venir (Diffusiomètres, altimètres, radar SAR, radiomètres micro-ondes SMAP-SMOS, MTG, etc.).

