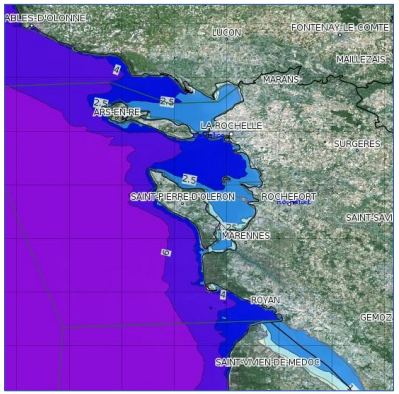
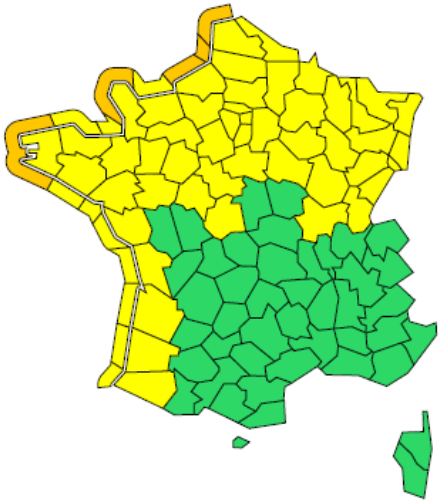
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

METEO FRANCE



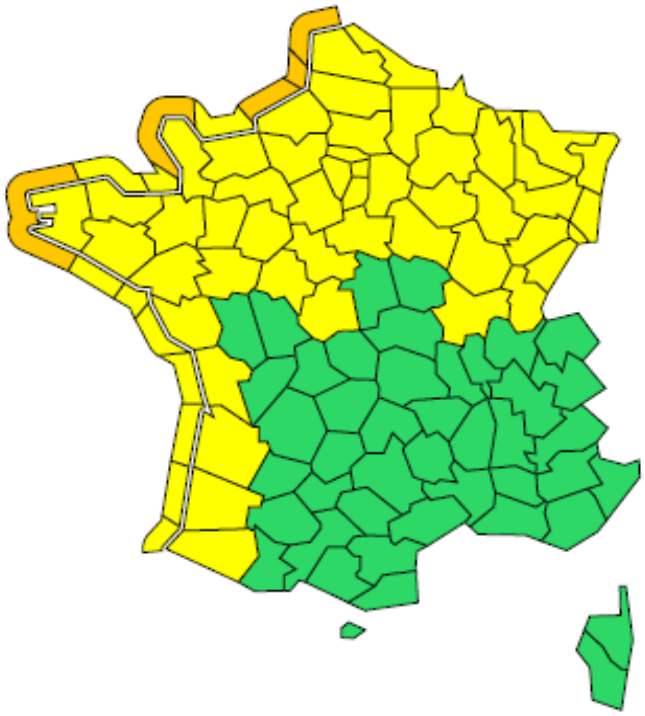


La Vigilance Vagues-Submersion

Matthieu Chevallier
Prévision Marine et Océanographie, Directions des Opérations pour la Prévision, Météo France

Séminaire projet ANR RISCOPE – 1-2 février 2022

Vigilance Vagues-Submersion (VVS)



Mise en place de la VVS

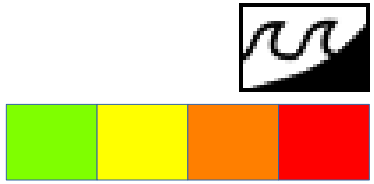
Évolution et enrichissement de la VVS

Perspectives pour la VVS

Vigilance Vagues-Submersion : mise en place

- La **Vigilance météorologique** en 2007 : « vent violent », « orages », « avalanches », « neige-verglas », « grand froid », « canicule » et « pluie-inondation » .
- Dispositif hors vigilance : **avis de très fortes vagues à la côte (ATVF)**
  - Capacité d'anticipation des paramètres météo-marins (vagues et surcotes) et avertissement associé vers la Sécurité Civile.
  - Méconnaissance de la nature du risque et des comportements à adopter.
- Plusieurs événements dramatiques liés aux phénomènes de submersions rapides :
  - Épisode de forte houle de décembre 2007, tempête Johanna en mars 2008.
  - Attente accentuée par la tempête Xynthia en février 2010.
- Élaboration d'une vigilance « Vagues-Submersion » confiée à Météo France en lien avec le Shom, avec le soutien de la DGPR.
  - **Vigilance « Vagues-Submersion » (VVS)** inscrite dans le Plan Submersions Rapides (PSR) adopté suite à la tempête Xynthia.

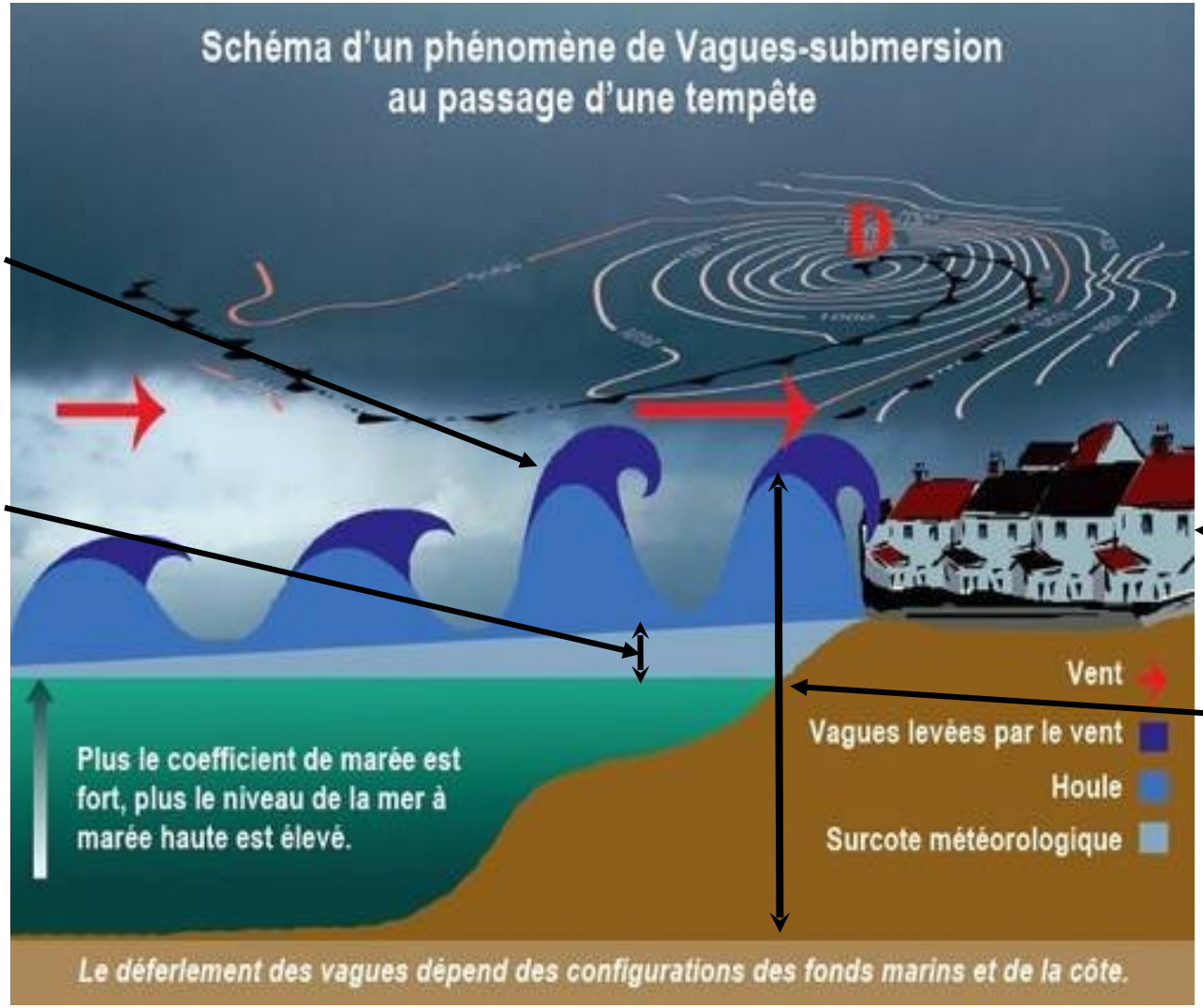
Vigilance Vagues-Submersion (VVS)

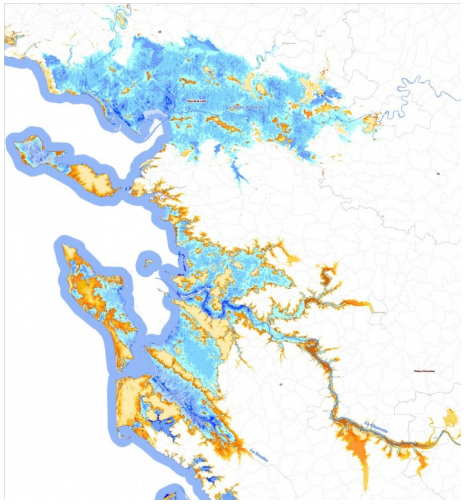


Vagues/houle

Surcote due au vent fort et à la baisse de pression atmosphérique

Marée astronomique



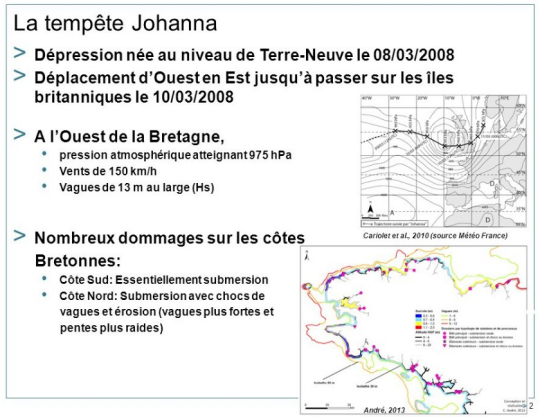


Littoral vulnérable

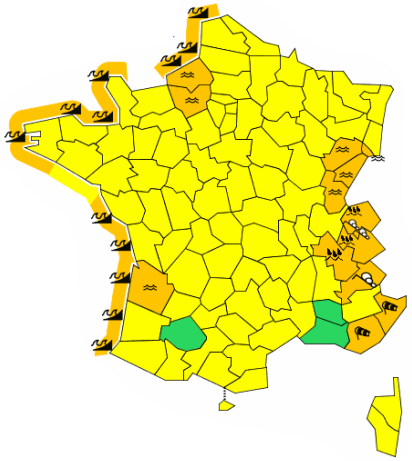
Niveau d'eau à la côte
Risque de submersion sévère

Expertise croisée multi-paramètre + connaissance des vulnérabilités + climatologie

Vigilance Vagues-Submersion : mise en place



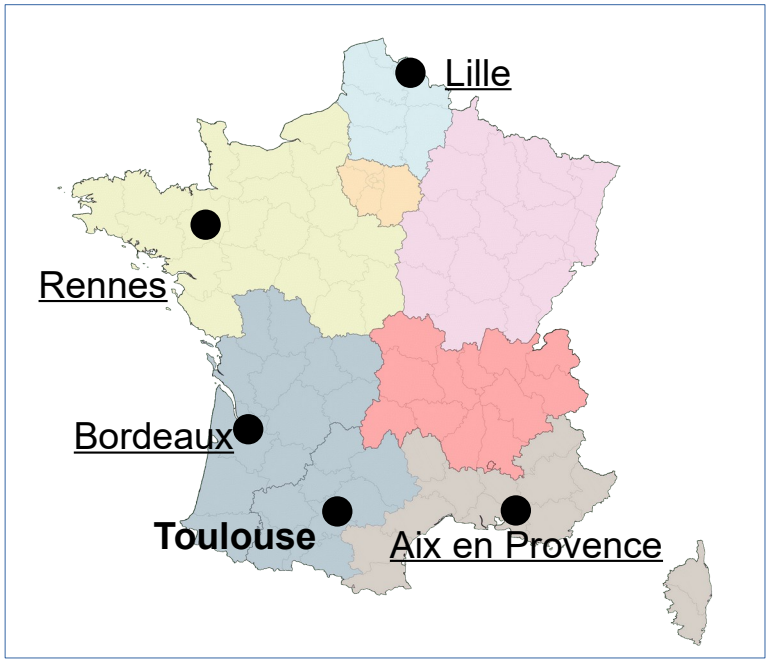
- Pour <u>chaque portion de littoral</u> :
  - Inventaire des événements de référence et de leurs impacts.
  - Rejeux de ces épisodes par modélisation numérique.
  - Recensement des zones vulnérables à l'aléa vagues-submersion avec l'appui des services de l'État.
  - Statistiques : niveaux marins (Shom) et état de mer (Cerema)
    - **Définition de critères de mise en vigilance <u>par zone littorale infradépartementale</u>.**
- Organisation opérationnelle (H24) et production.
    - **Octobre 2011 : intégration de la VVS dans le dispositif Vigilance, opéré par Météo France.**



La mise en œuvre opérationnelle de la VVS à Météo France

Météo France (H24) :

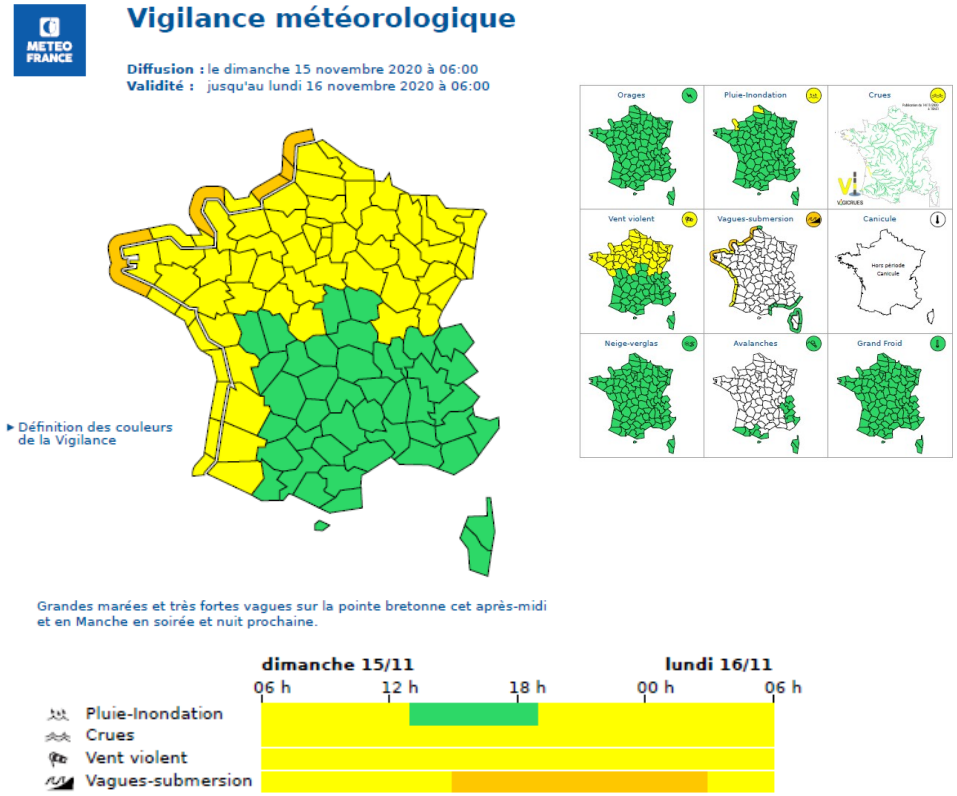
- Toulouse : Centre National de Prévision (CNP)
  - **Chef Prévisionniste Marine (expert VVS)**
- DIR : Nord, Ouest, Sud-Ouest et Sud-Est
  - Chef Prévisionniste Régional



- Expertise de la situation générale et choix d'une **scenario** (modèle de prévision le plus pertinent, incertitudes associées).
- Étude croisée des paramètres météo-marins (vent, vagues, niveau marin…) **par tronçon de littoral**.
- Prise en compte d'informations sur **la vulnérabilité** du littoral ciblé.
- Décision sur concertation National-DIR :
  - **Couleur à l'échelle de la zone littorale (apparaît au niveau du département sur la Carte de Vigilance).**
- **Pendant l'événement** : suivi de la situation (observations, réseaux sociaux, contacts locaux), recalage éventuel
- **Retour d'expérience**

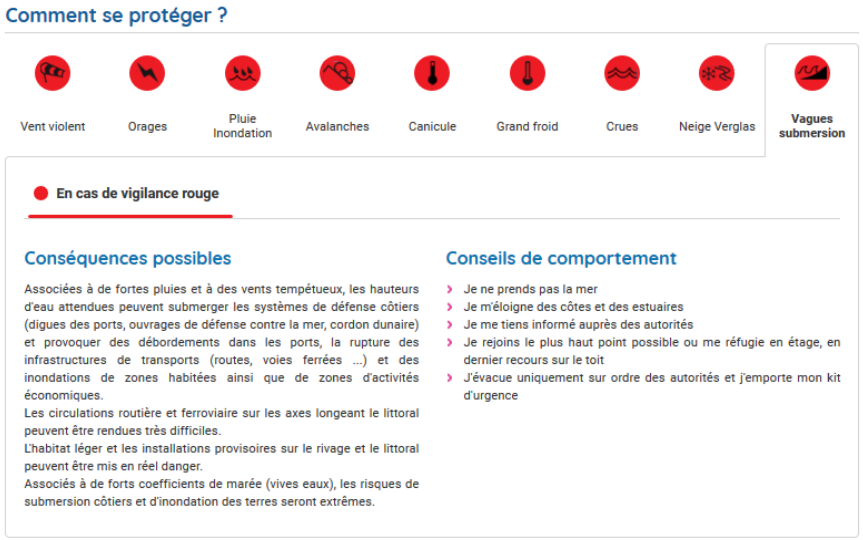
Les productions liées à la Vigilance Vagues-Submersion

La carte de Vigilance



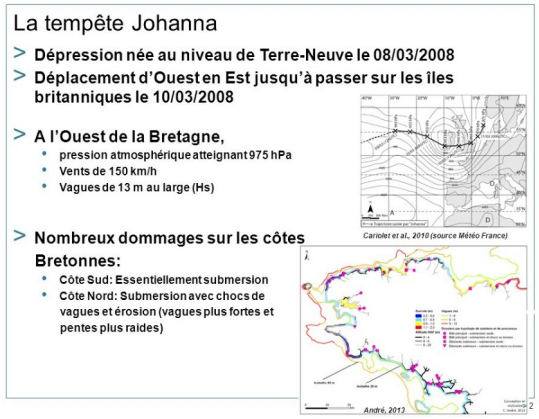
Le bulletin de suivi Vigilance

- Destiné au grand public et aux institutionnels
- Niveau > Orange
- Déclinaisons nationale, régionales (zones de défense)

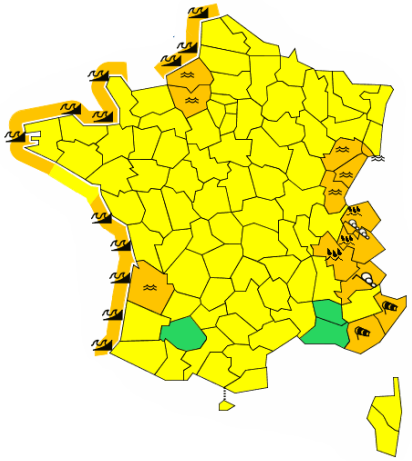


Site Vigilance https://vigilance.meteofrance.fr/fr.

Vigilance Vagues-Submersion : mise en place

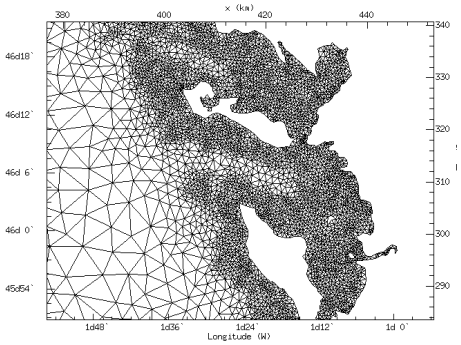


- Pour <u>chaque portion de littoral</u> :
  - Inventaire des événements de référence et de leurs impacts.
  - Rejeux de ces épisodes par modélisation numérique.
  - Recensement des zones vulnérables à l'aléa vagues-submersion avec l'appui des services de l'État.
  - Statistiques : niveaux marins (Shom) et état de mer (Cerema)
    - **Définition de critères de mise en vigilance <u>par zone littorale infradépartementale</u>.**
- Organisation opérationnelle (H24) et production.
    - **Octobre 2011 : intégration de la VVS dans le dispositif Vigilance, opéré par Météo France.**



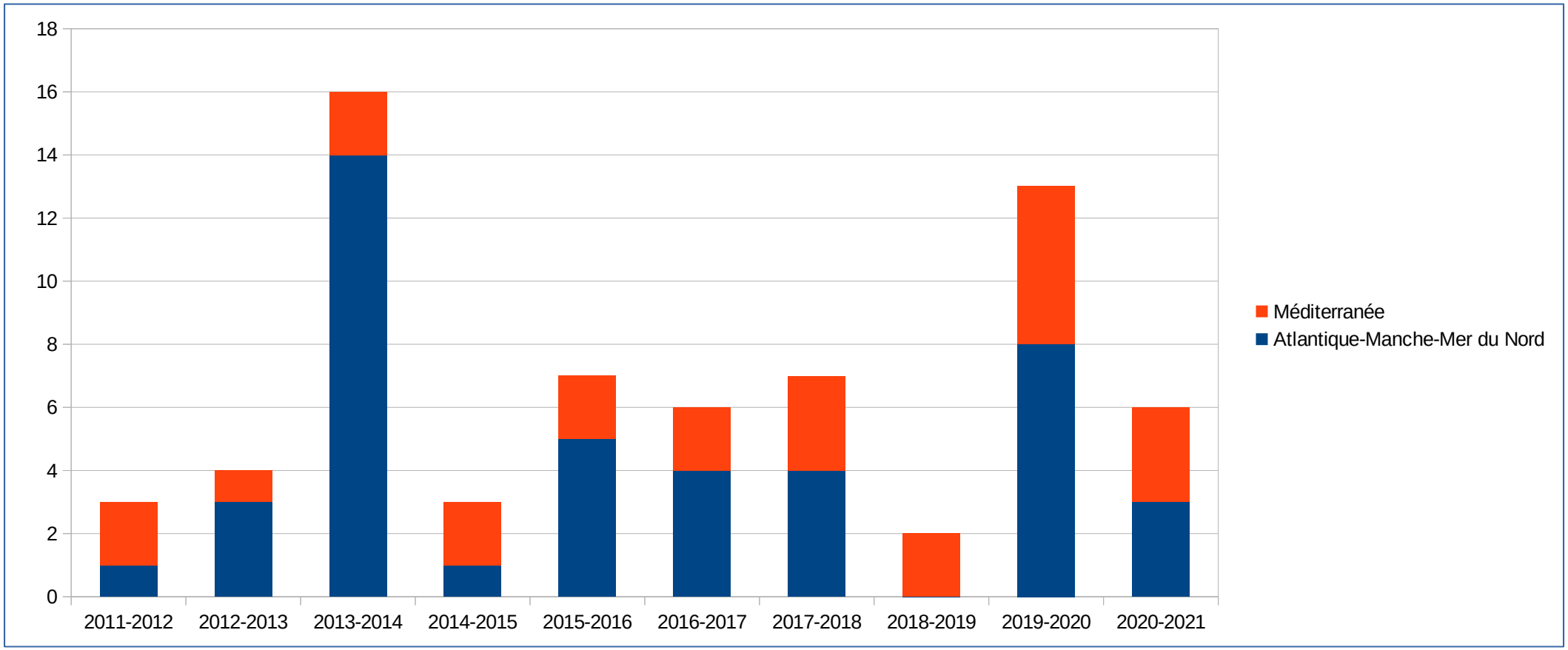
Dès 2011, mise en place d'un programme de développement et d'amélioration continue :

- **Retour d'expérience**
- **Modélisation numérique**
- **Produits et services complémentaires**



Bilan des épisodes VVS (2011-2021)

Nombre d'épisodes de VVS de niveau Orange (pas d'épisode de niveau Rouge depuis 2011)

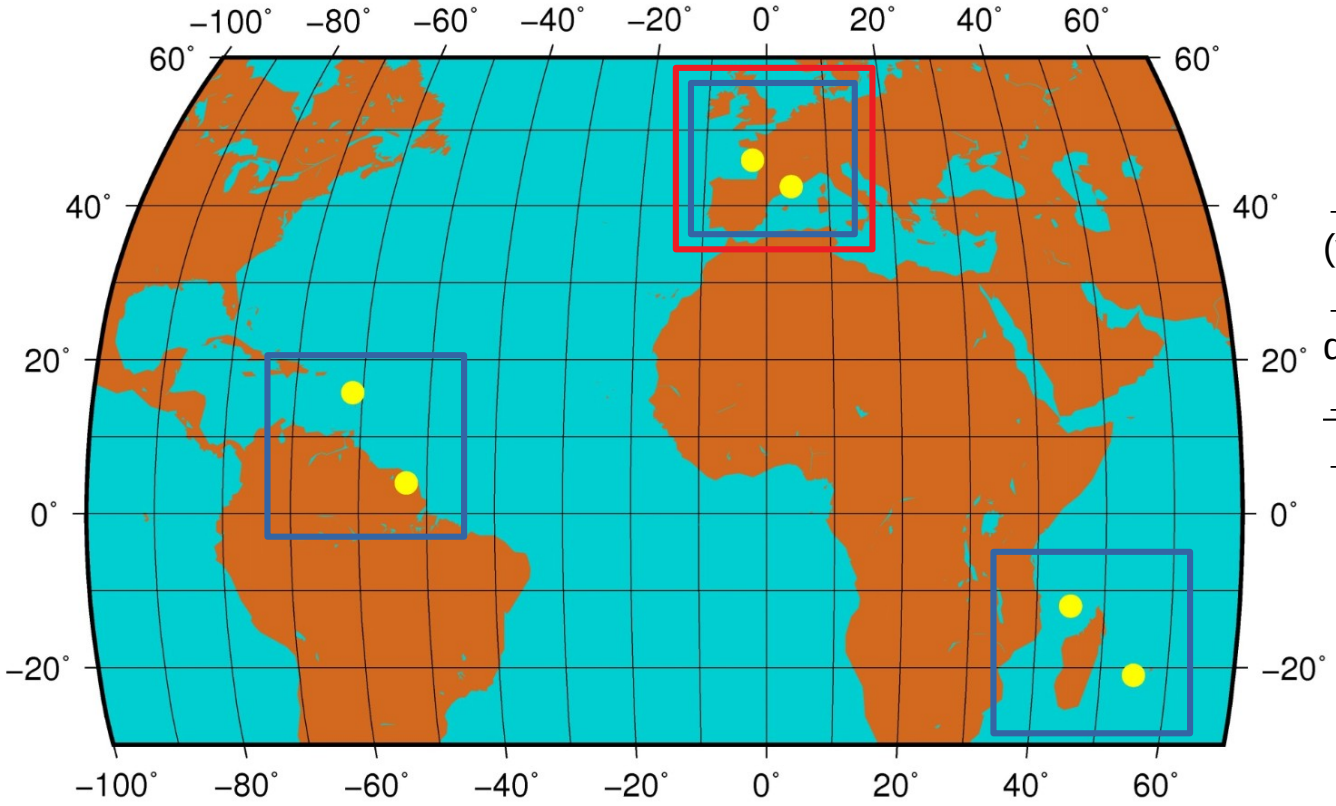


67 épisodes de niveau Orange entre octobre 2011 et avril 2021
43 sur la façade Atlantique-Manche-Mer du Nord
24 sur la façade Méditerranée

Programme R&D : amélioration des prévisions
Le projet Homonim

Un programme d'amélioration des modèles de prévision côtière Shom/Météo-France sous maîtrise d'ouvrage DGPR et DGSCGC.

Phase 1 (2012-2015) et phase 2 (2016-2020)



→ représentation fine des phénomènes à la côte (vagues, surcotes, niveau marin)

→ aide à la décision aux échelles spatio-temporelles de la VVS

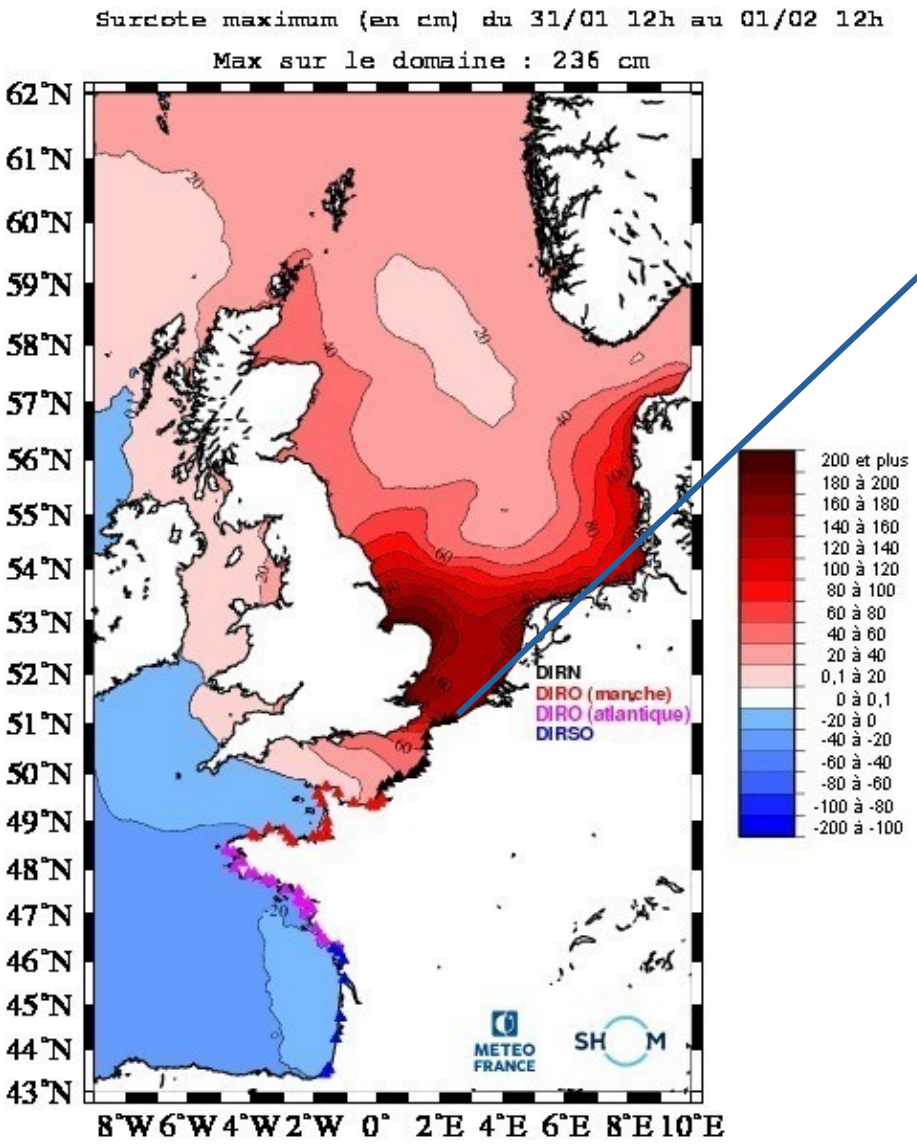
→ **interface avec les outils de prévisions « aval »**

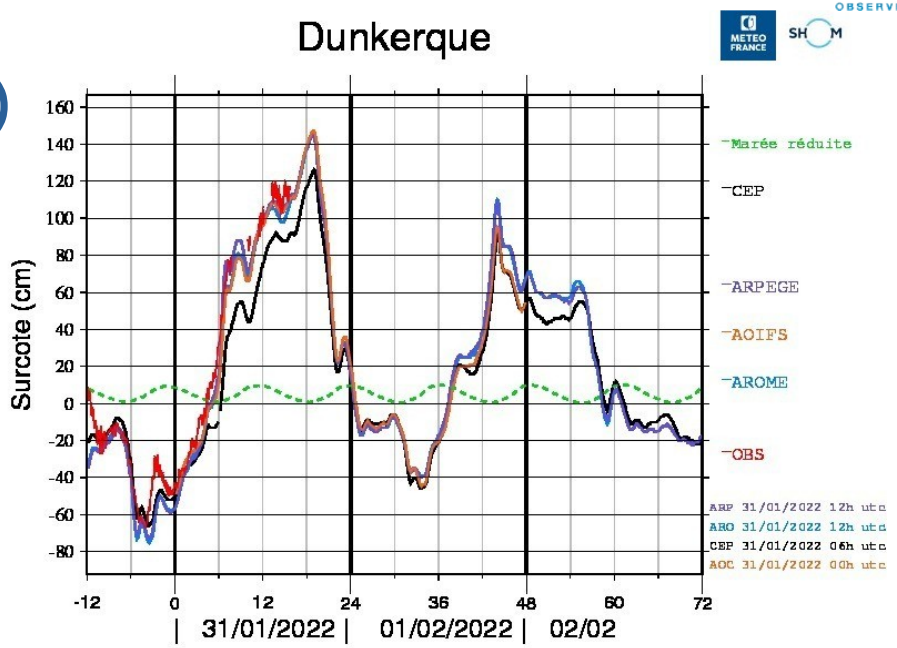
→ déploiement de capacités similaires Outre-mer

Phase 3 : 2020-2025…

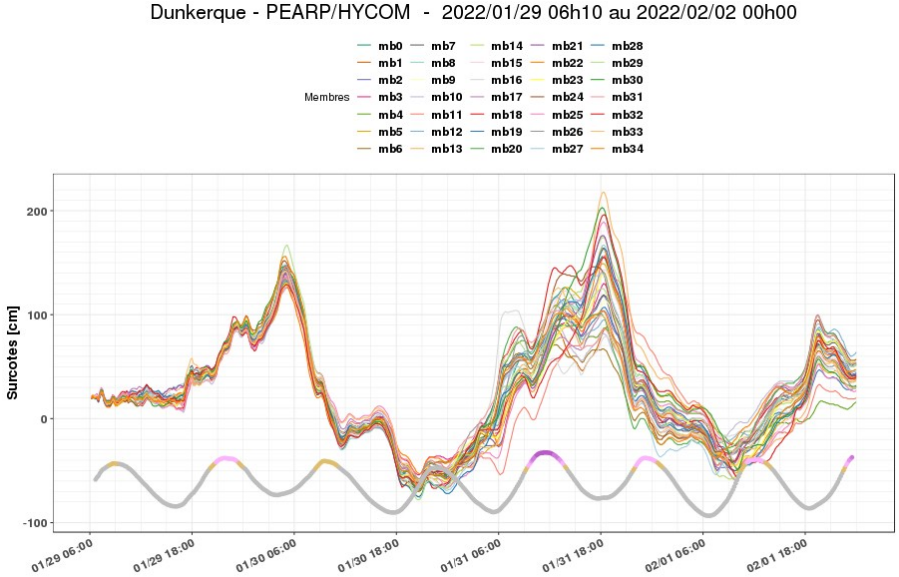
Programme R&D : amélioration des prévisions
Le projet Homonim

Prévision des surcotes (modèle Hycom)



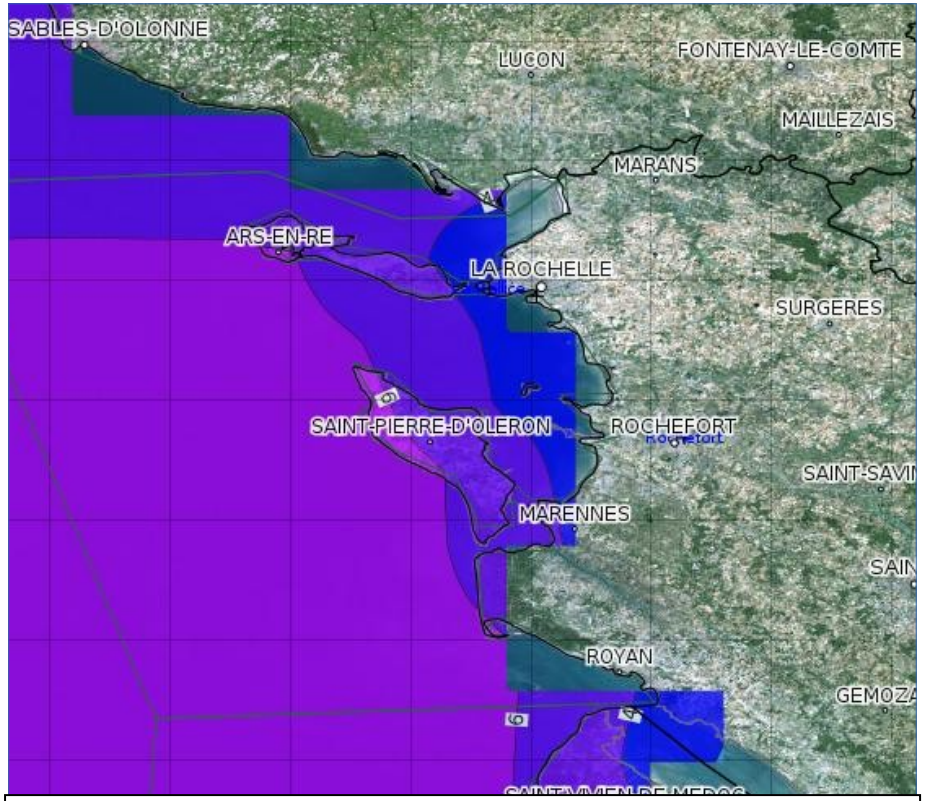


Prévision d'ensemble

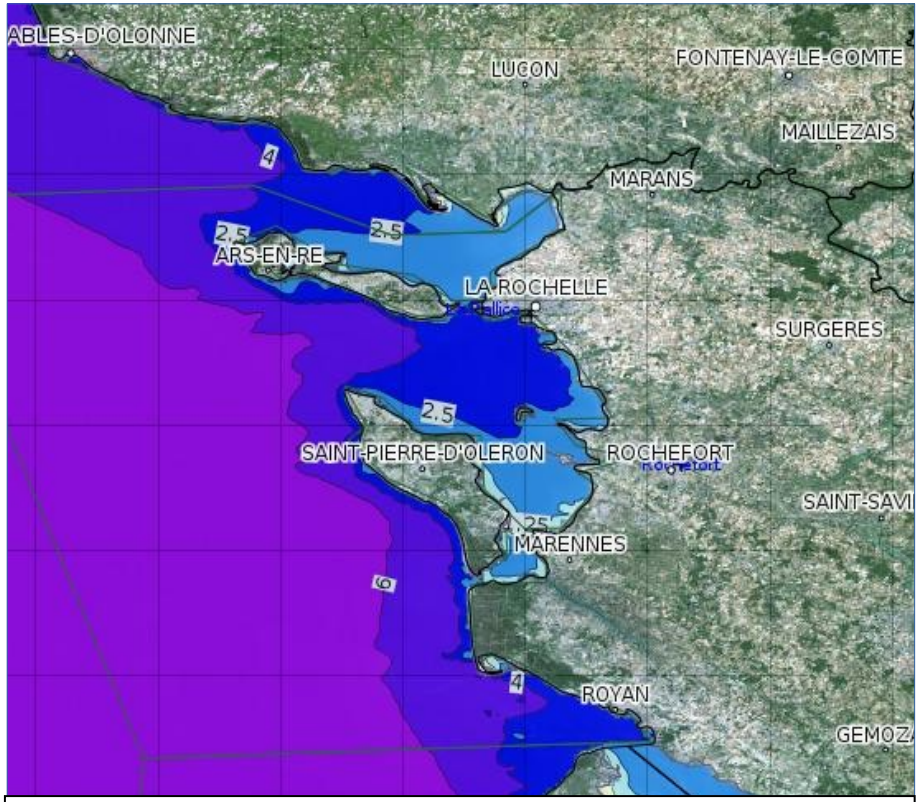


Programme R&D : amélioration des prévisions
Le projet Homonim

Prévision des états de mer en côtier (modèle WW3)



Modèle de prévision de vagues en 2010
(résolution 10km)

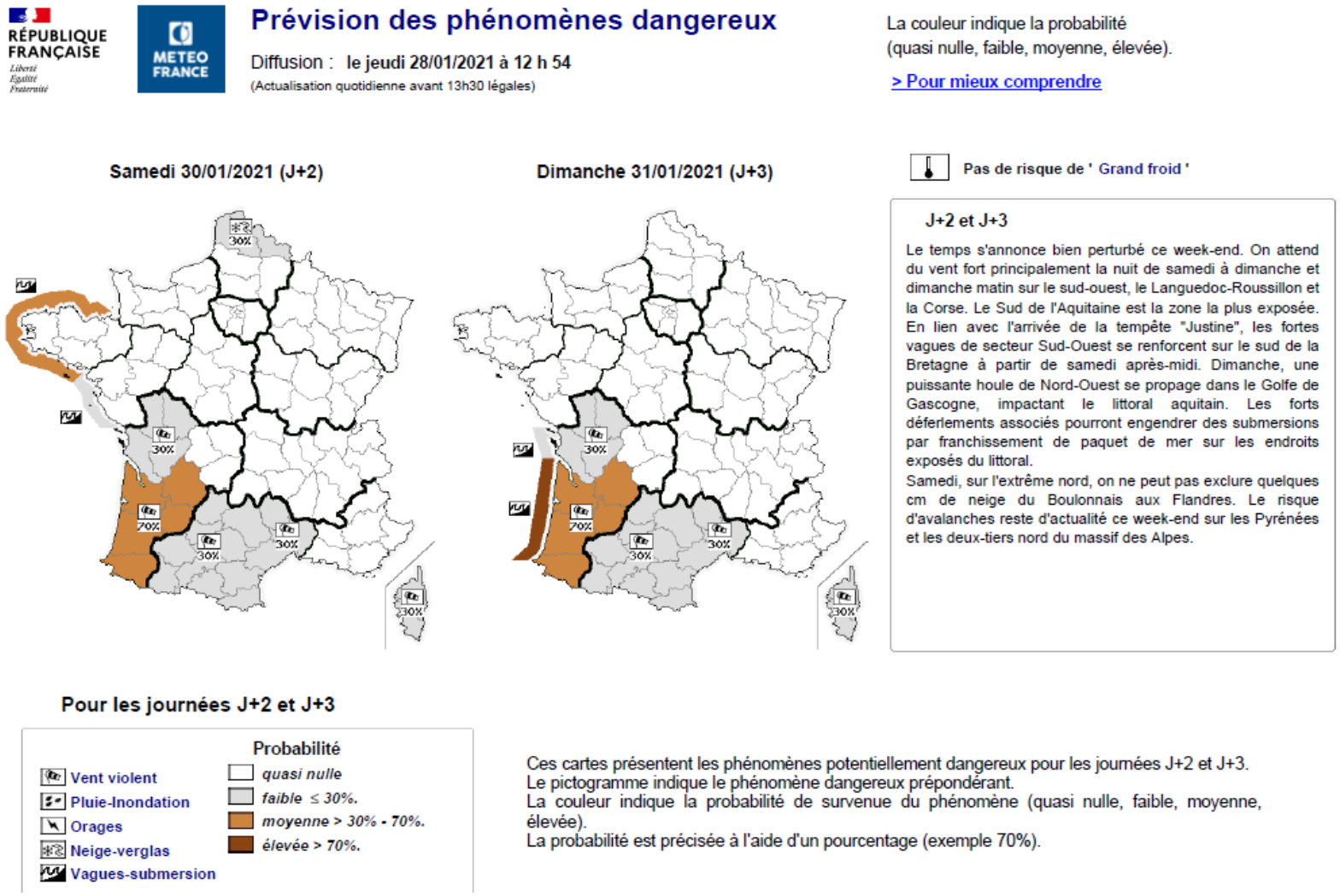


Modèle de prévision de vagues en 2021
(résolution ~200m près des côtes)

Hauteur significative des vagues (m) – 28 février 2010 à 3h00 UTC (Xynthia)

Accompagnement de la VVS
Risque de phénomènes « vagues-submersion » J+2/J+3

Probabilité (%) de survenue d'un phénomène relevant d'une vigilance Orange.



Production disponible sur le site Vigilance https://vigilance.meteofrance.fr/fr depuis juin 2020.

Accompagnement de la VVS
Soutien à la mission RDI Littoral des DDTM

Appui technique à la préparation et à la gestion de crise d'inondation sur le littoral

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

CENTRE NATIONAL DE PREVISION

PREVISION MARINE

METEO FRANCE

Bulletin pour la mission RDI Littoral

Risque Vagues-Submersion pour le littoral Mer du Nord-Manche-Atlantique

Bulletin émis le:	Dimanche 30 janvier 2022 à 16h35
Date et heure du prochain bulletin:	Lundi 31 janvier 2022 à 06h

Départements concernés

VIGILANCE ORANGE — vagues-submersion pour:
Nord (59)

VIGILANCE JAUNE — vagues-submersion pour:
Pas de Calais (62)

• Début de suivi pour:
Nord (59)

Qualification

Dans un contexte de surélévation importante du niveau de la mer, le déferlement de fortes vagues à la côte nécessite une vigilance toute particulière.

Modèle numérique à privilégier

ARPEGE réseau 30/01/2022 à 00:00

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

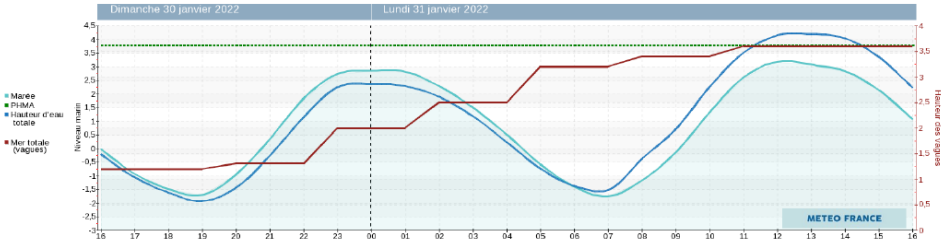
Bulletin RDI Littoral du:
Dimanche 30 janvier 2022 à 16h35
Données issues des modèles de prévision numérique

Marées

Date	Heure	Hauteur	Coef
Dim. 30	05:34	1.20 m	
	11:08	5.60 m	71
	18:08	0.95 m	
	23:42	5.55 m	77
Lun. 31	06:37	0.85 m	
	12:05	5.85 m	84
	19:05	0.75 m	
	00:33	5.80 m	89

NORD (59)
Mer du Nord
Port de référence: Dunkerque
PHMA = 3.79m (NGF)

METEO FRANCE



Heures locales	16	17	18	19	20	21	22	23	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Surcote (cm)	20	-13	-13	-21	-46	-61	-69	-49	-49	-53	-39	-32	-26	-16	3	24	79	85	93	90	97	112	121	121
Hauteur totale / NGF (m)	-0.22	-1.06	-1.62	-1.93	-1.45	-0.27	1.14	2.24	2.36	2.28	1.89	1.18	0.23	-0.74	-1.38	-1.53	-0.39	0.7	2.25	3.5	4.14	4.19	4.04	3.35
Mer totale (m)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	2.5	3.2	3.2	3.2	3.4	3.4	3.4	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
Houle (m)	0.9	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.8	0.8
Direction houle	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↗	↗	↗	↗	↗	↗	↓	↓
Période houle (s)	6	6	6	6	6	6	6	10	10	10	11	11	11	11	11	11	7	7	7	7	7	7	13	13

Commentaires pour le département, la zone littorale concernée et critiques sur les données chiffrées:
Pas de prolongation de la vigilance "vagues-submersion" envisagée pour la pleine mer suivante.
Des submersions par débordements importants seront observées sur les quais portuaires les plus vulnérables et la voie publique avoisinante, notamment à Dunkerque et Bray-Dunes.
Des franchissements par paquets de mer par houle de Nord des digues promenade pourront également submerger les voies publiques proches des perrés.

BULLETIN RDI MANCHE ATLANTIQUE — *DIMANCHE 30 JANVIER 2022 À 16H35* — *PAGE 3/4*

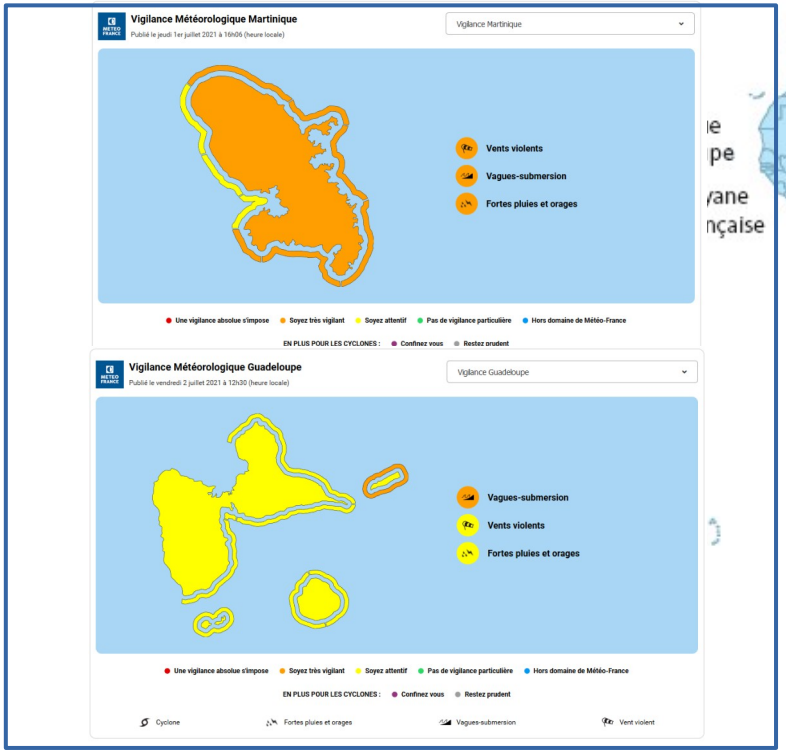
Soutien aux DDTM avec fournitures d'informations techniques détaillées dès le niveau VVS Jaune.

Actions d'accompagnement et échanges (Météo France, DGPR, Cerema, Shom, BRGM).

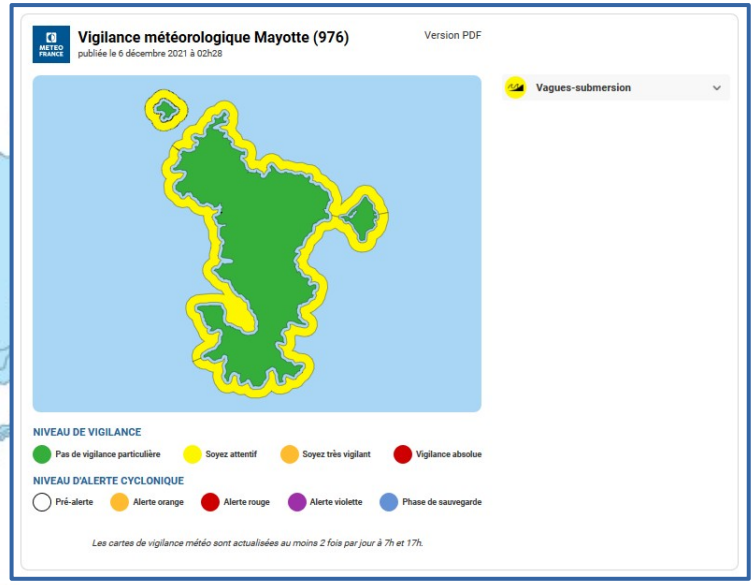
Déploiement de la VVS à l'Outre-mer

Évolution des dispositifs existants (vigilance « Fortes houles » ou « Mer dangereuse à la côte »)

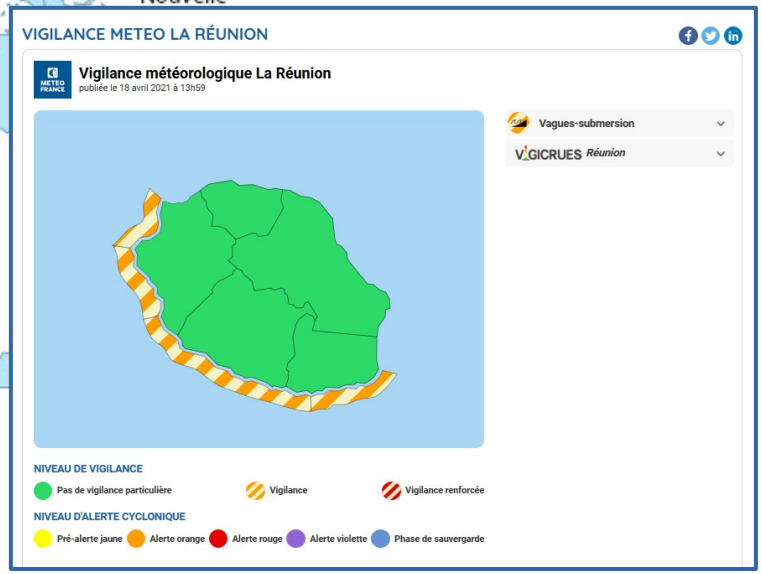
Guadeloupe, Martinique, Saint Martin/Saint Barthélémy, Guyane : VVS en œuvre depuis le 16 juin 2021



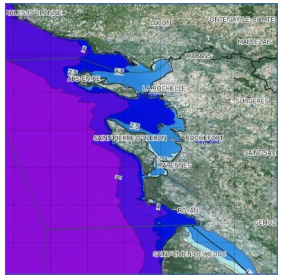
Mayotte : VVS en œuvre depuis le 22 novembre 2021

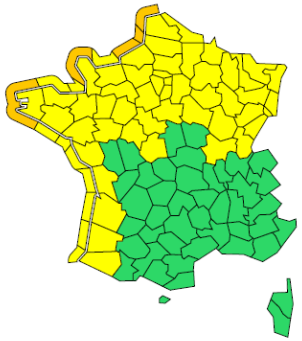


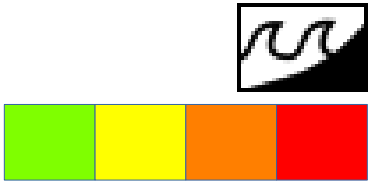
La Réunion : VVS en œuvre depuis le 16 mars 2021



Perspectives







La VVS :

- Un dispositif conçu par Météo France et la DGSCGC, en partenariat avec le Shom et avec le soutien de la DGPR.
- Un dispositif qui a évolué, s'est enrichi et s'est accompagné de nouveaux produits et services (suite aux retours d'expérience, à la R&D, aux échanges…).
- Un dispositif en cours d'extension à l'Outre-mer.
- Un dispositif qui va évoluer :
  - Évolution de la vigilance : extension d'échéances, représentation infradépartementale, communication sur les incertitudes.
  - Nouveaux outils, nouveaux modèles (phase 3 du programme Homonim, projet ANR ORACLES…) : prévision d'ensemble, très haute résolution sur zones à enjeux, interface avec les modèles de débordement…
- **Un dispositif qui se nourrit d'initiatives pilotes (comme RISCOPE) avec lesquelles il a vocation à former un tout cohérent.**

Merci pour votre attention.

previmar_d@meteo.fr