

Service de surveillance et de prévision des échouements de sargasses de Météo-France aux Antilles-Guyane

Apports, Limites et perspectives

Webinaire Détection et étude d'impact

Barbier Sarah, Philippe Palany, Arnold Manhaval
Fort-de-France, 13 Janvier 2023



Plan de présentation

1. Le dispositif de surveillance et de prévision sargasses à Météo-France
2. L'observation des sargasses
 1. Télédétection : *Apports à différentes échelles, Limites*
 2. Compléments de la télédétection
A l'échelle côtière et en mer : Observation caméra, observation participative
 3. Perspective
3. Prévision des échouements
 1. Exploitation et Vérification - *Observation caméra, campagnes de mesure*
 2. Limite → Quantité
 3. Perspective
4. Impact - Conclusion



Plan de présentation

1. Le dispositif de surveillance et de prévision sargasses à Météo-France

2. L'observation des sargasses

1. Télédétection : *Apports à différentes échelles,
Limites*

2. Compléments de la télédétection

A l'échelle côtière et en mer : Observation caméra, observation participative

3. Perspective

3. Prévision des échouements

1. Exploitation et Vérification (*Observation caméra, campagnes de mesure*)

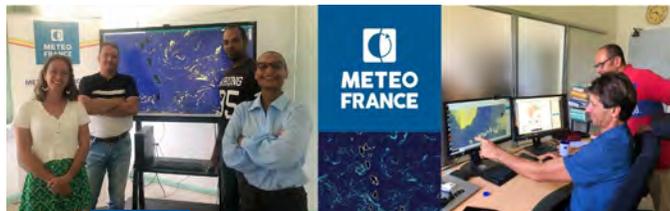
2. Limite → Quantité

3. Perspective

4. Impact - Conclusion



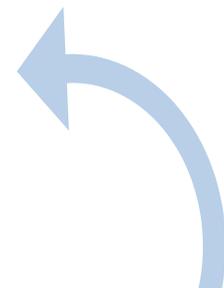
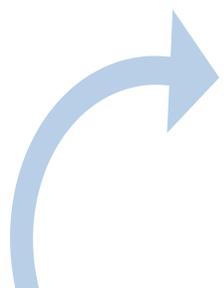
Le dispositif de prévision sargasse à Météo-France



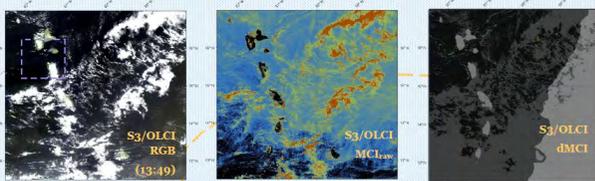
Météo-France Direction Antilles-Guyane *Depuis mars 2019*

Fréquence : (Bi)-Hebdomadaire:
Analyse des produits satellites des 4j
précédents
Analyse des sorties du modèle Mothy
Analyse de la courantologie

Exploitation des observations disponibles :
images Webcam, données terrain

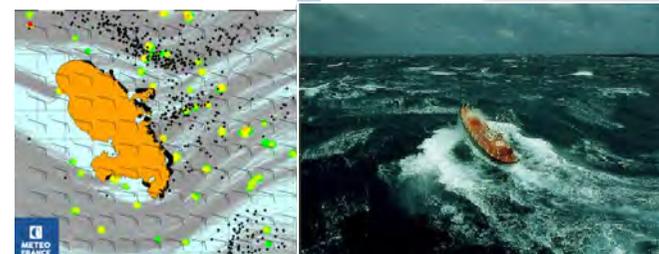


Example: Sentinel-3/OLCI May 16, 2022



Météo-France Centre Météorologie spatial *Depuis Mai 2022*

Traitement automatique **quotidien** des
images satellites moyenne résolution
(OLCI-S3A/S3B) et haute résolution si
disponible (MSI-S2A/S2B)
Algorithme de contouring des bancs :
Sélection des bancs d'intérêt et génération
des fichiers d'initialisation
du modèle de dérive Mothy



Météo-France Direction des Opérations marines *Depuis mars 2019*

Lancement **quotidien** de simulation de
dérive océanique de nappe dans Mothy
À partir des données de télédétection
Production des cartes à l'échelle territoriale
et mise à disposition

Le dispositif de service Météo-France

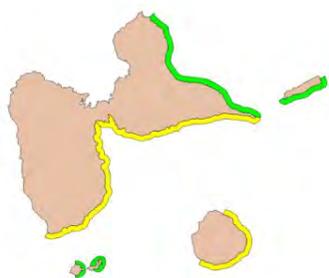


Rubrique Sargasses sur les 3 sites internet pour Météo France
Antilles-Guyane



Faible Moyen Fort Très Fort

Prévision Sargasses Martinique



Faible Moyen Fort Très Fort

Prévision Sargasses Guadeloupe et IDN



Faible Moyen Fort Très Fort

Prévision Sargasses Guyane

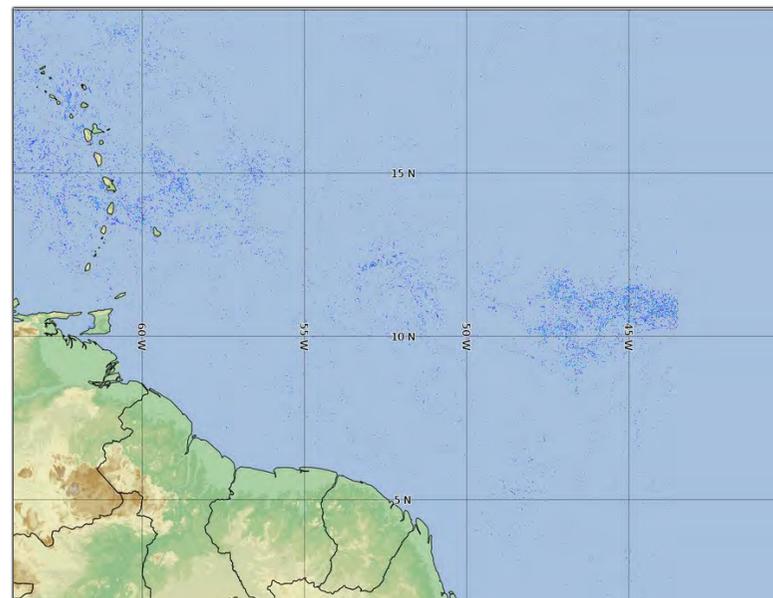


Prévision d'un risque d'échouement à la côte sur 4 jours



Tendance sur un risque d'échouement à la côte à 15 jours

Tendance à 2 mois en complément sur le bulletin



Plan de présentation

1. Le dispositif de surveillance et de prévision sargasses à Météo-France
2. L'observation des sargasses
 1. Télédétection : *Apports à différentes échelles, Limites*
 2. Compléments de la télédétection
A l'échelle côtière et en mer : Observation caméra, observation participative
 3. Perspective
3. Prévision des échouements
 1. Exploitation et Vérification (*Observation caméra, campagnes de mesure*)
 2. Limite → Quantité
 3. Perspective
4. Impact - Conclusion



Le dispositif de service Météo-France

Comment sont détectés les sargasses

Red-edge : Chute notable de la réflectance d'un pixel sargasses par rapport à un pixel océan dans le proche infrarouge

Indice Chlorophylle : Combinaison de réflectances (radiances)
Dans le moyen et proche infrarouge

Dépend des bandes spectrales disponibles
Sur les radiomètres satellites

FAI : *Floating Algae Index*

Premier Indice pionnier sur la détection de
Sargasses avec le capteur MODIS (Hu,2009)

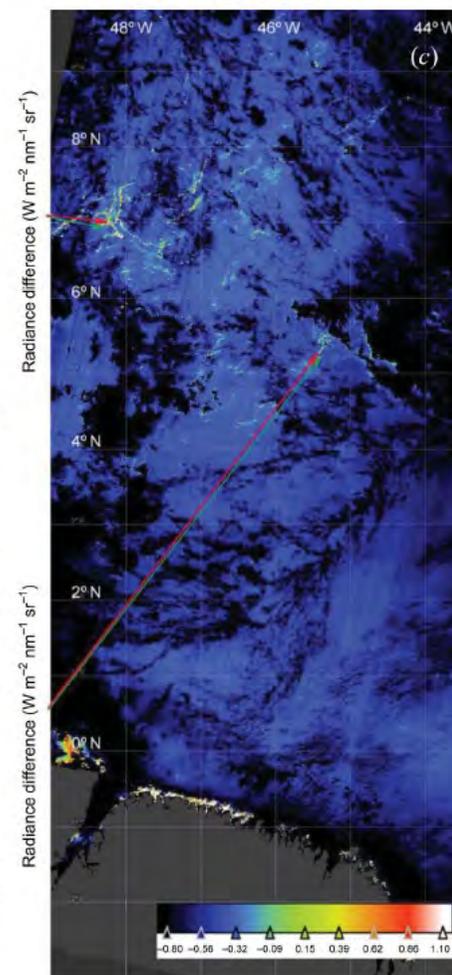
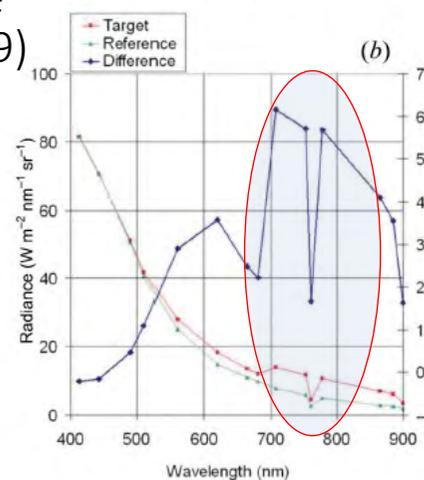
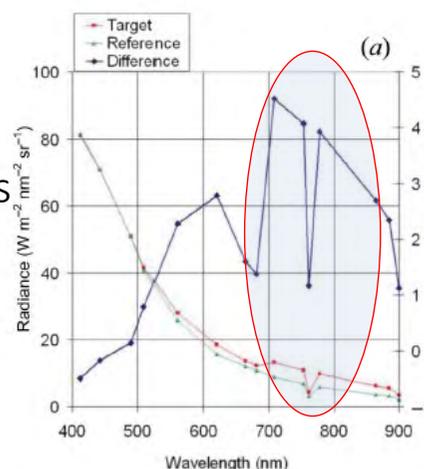


Illustration du phénomène de red-edge lors de présence de
sargasses en dérives (Gower et al, 2013)

Le dispositif de service Météo-France

Une synergie de capteur satellites à différentes échelle spatio-temporelle

Satellite	Capteur	Indice	Fauchée	Taux de revisite	Heure de passage	Résolution	Position	Date de lancement
Sentinel-2A et 2B	MSI	NDVI & AFAI	290 km	5 jours	Entre 14h30 et 15h (UTC) : 10h30 et 11h heure locale	10 m	Défilant	2A : 06/2015
						20 m		2B : 07/2017
						60 m		
MODIS	Aqua & Terra	AFAI	2330 km	1 jour	12h (UTC) : 8h heure locale	1km	Défilant	Aqua : 2002
								Terra : 1999
VIIRS	S-NPP	MCI	3060 km	1 jour	Autour de 16h00UTC et 18h00 UTC	750m	Défilant	10/2011
Sentinel-3A et 3B	OLCI	NFAI	1500 km	1 jours	Entre 14h et 15h (UTC) : 10h30 et 11h heure locale	300m	Défilant	3A : 02/2016
								3B : 25/2018
GOES-16	ABI	NDVI	Hémisphère occidental (Amériques, Caraïbes)		Environ 1 image toutes les 15 minutes	1km	Géostationnaire	2016

En appui de Sentinel 3 dans le proche côtier

Abandon opérationnel : masque nuageux trop sévère

Intégration en cours

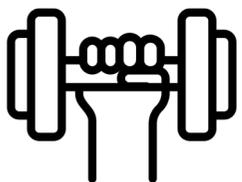
Opérationnel

En prospection sur des fréquences infra-quotidiennes

Le dispositif de service Météo-France

Exploitation et apport à grande échelle

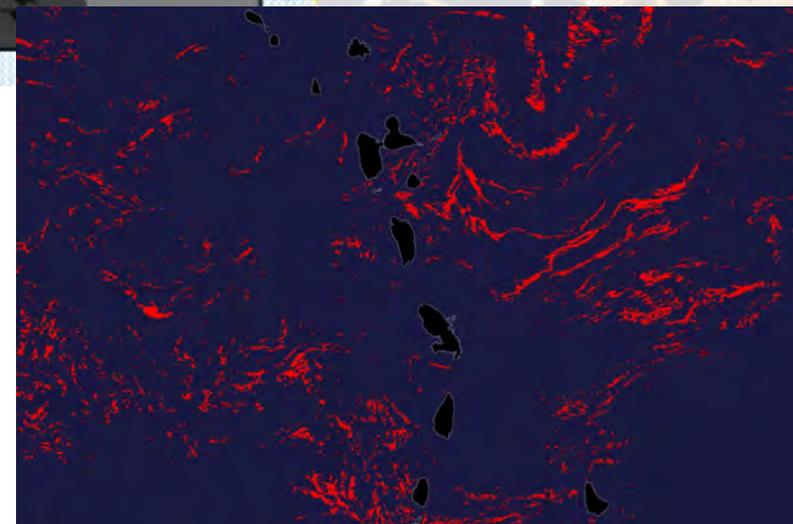
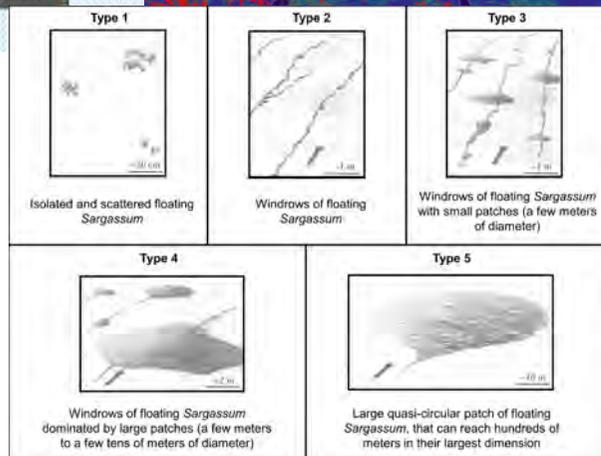
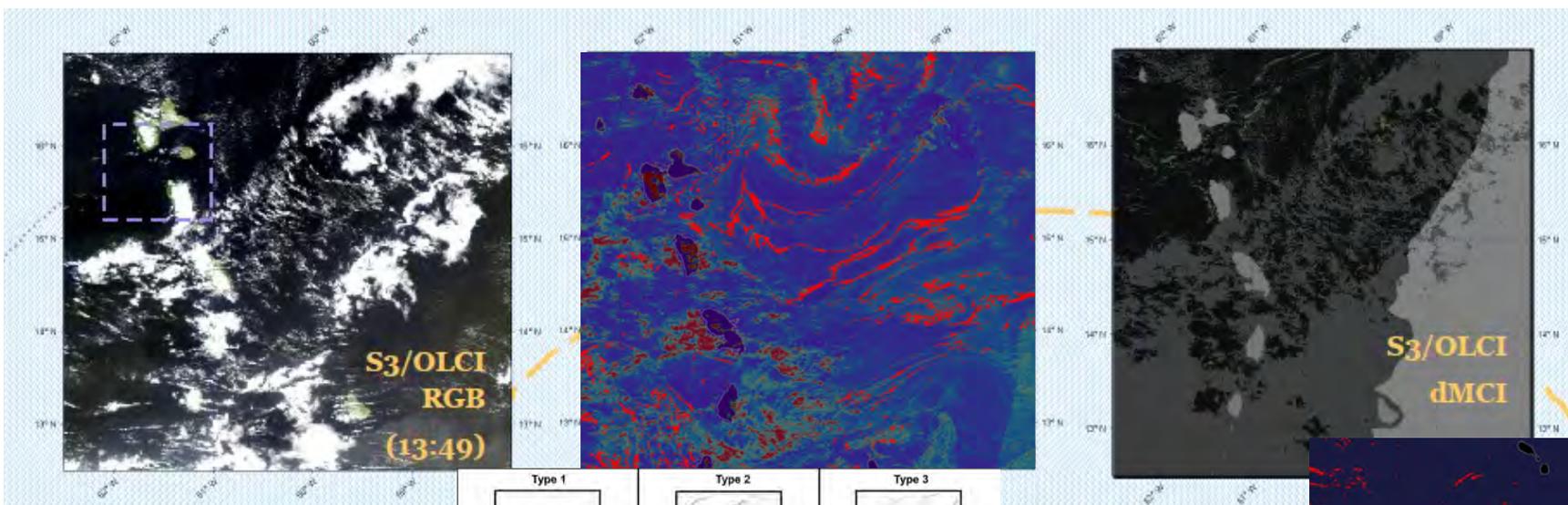
Observations en opérationnel : Capteur OLCI des satellites Sentinel 3



*Résolution à 300m, acquisition
quotidienne sur un domaine
Ouest-Atlantique*



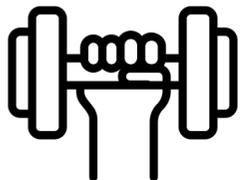
*Ne résout pas les bancs de
fines échelles
Couverture nuageuse / Littoral*



Le dispositif de service Météo-France

Exploitation et apport à l'échelle proche hauturière

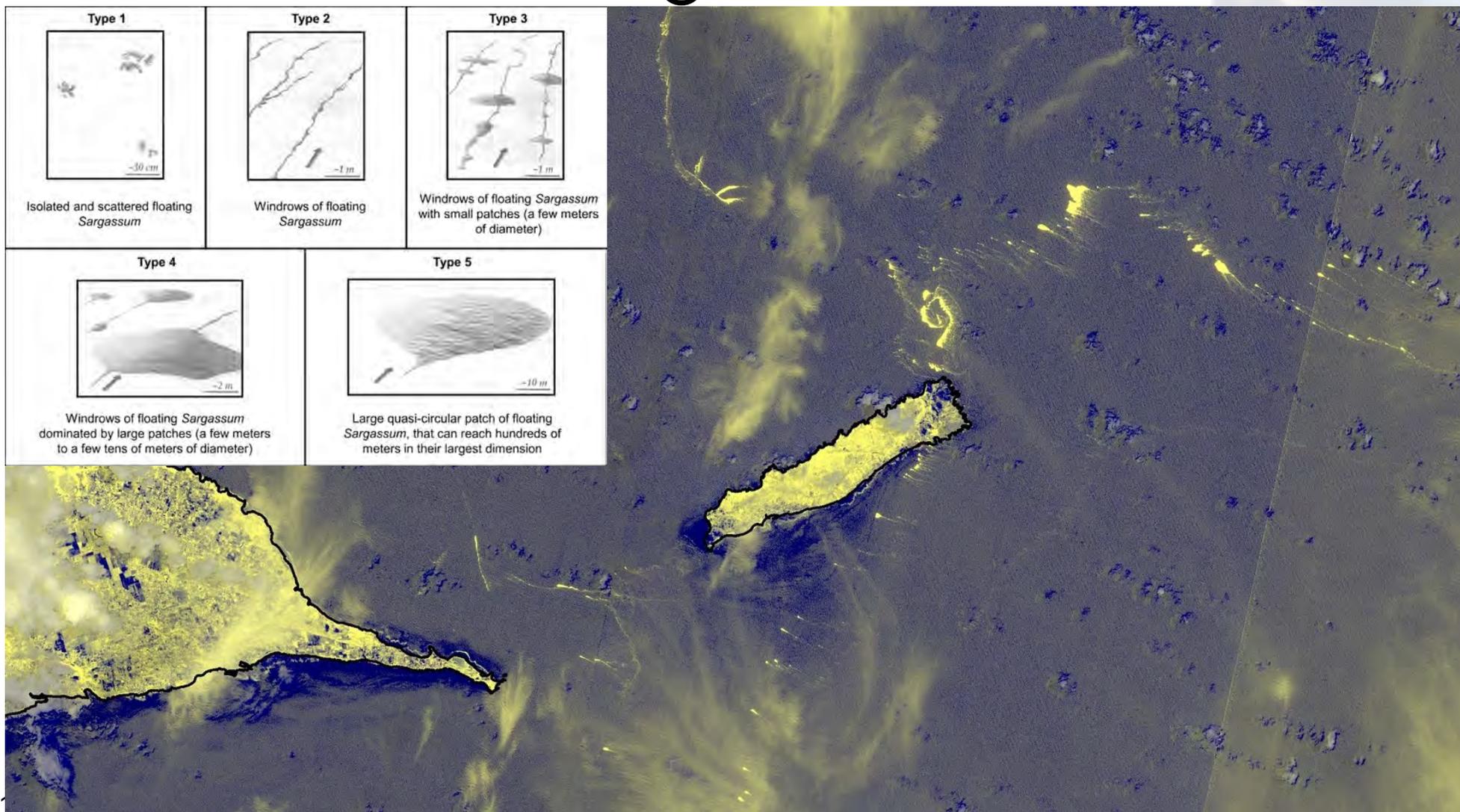
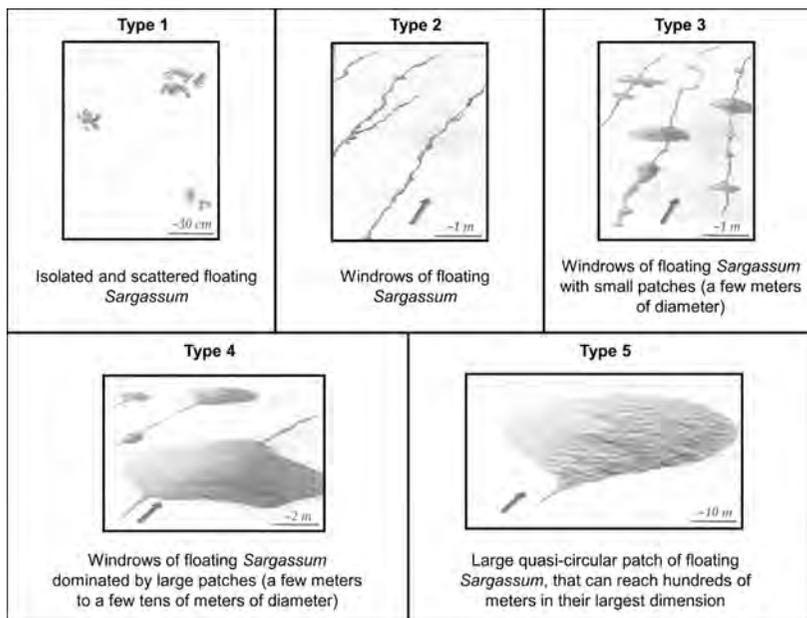
Observations complémentaire : Capteur MSI Sentinel 2 compo coloré



Résolution jusqu' 30m

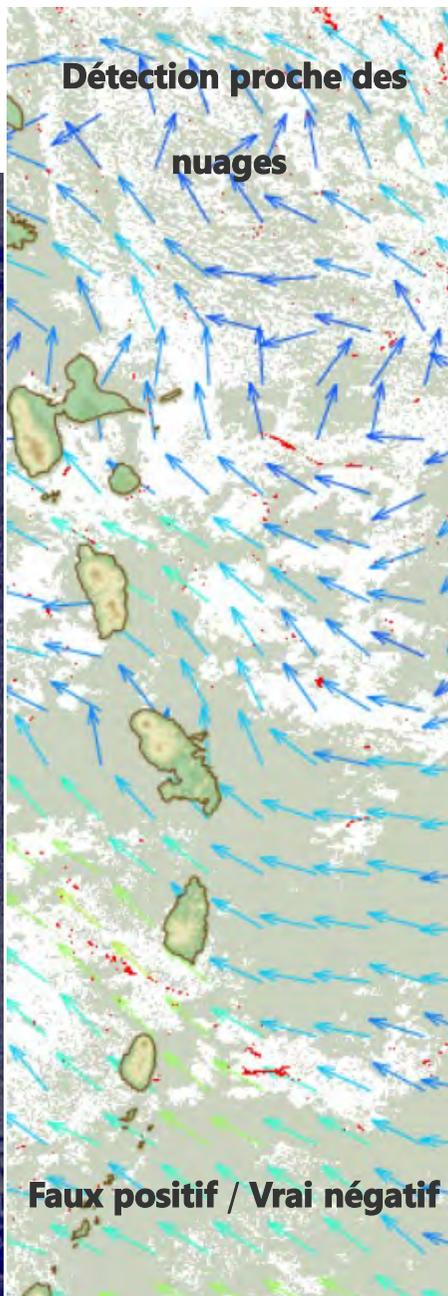


Fréquence temporelle de 3-5 jours

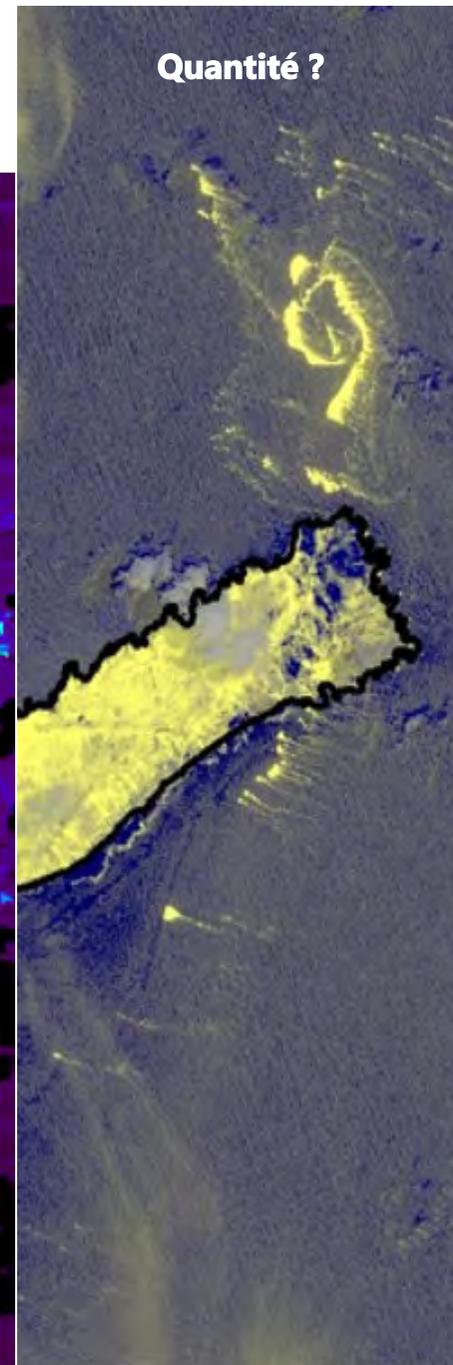
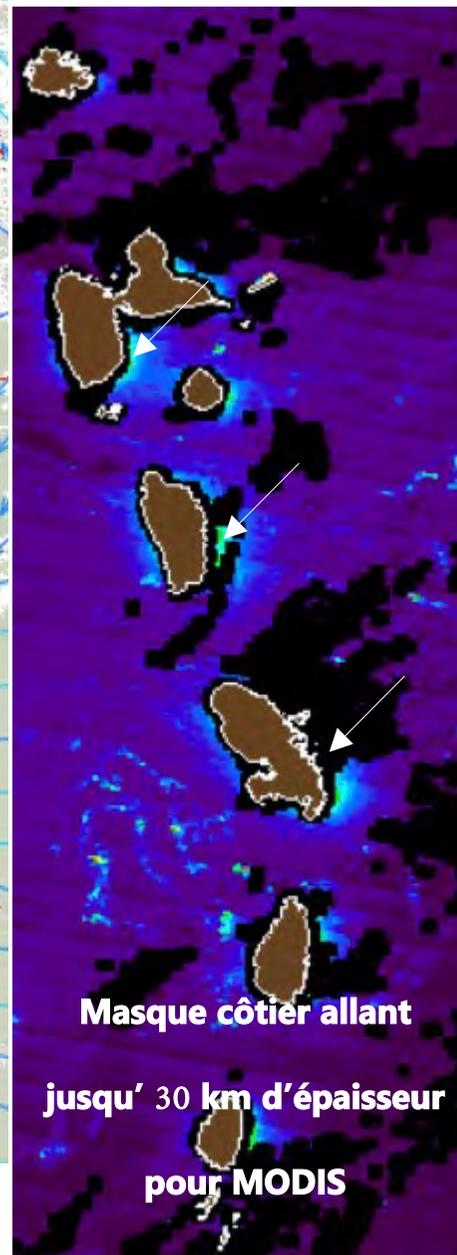


L'observation satellitaire : *Limites*

**Hydrodynamique côtière
et couleur de l'eau**

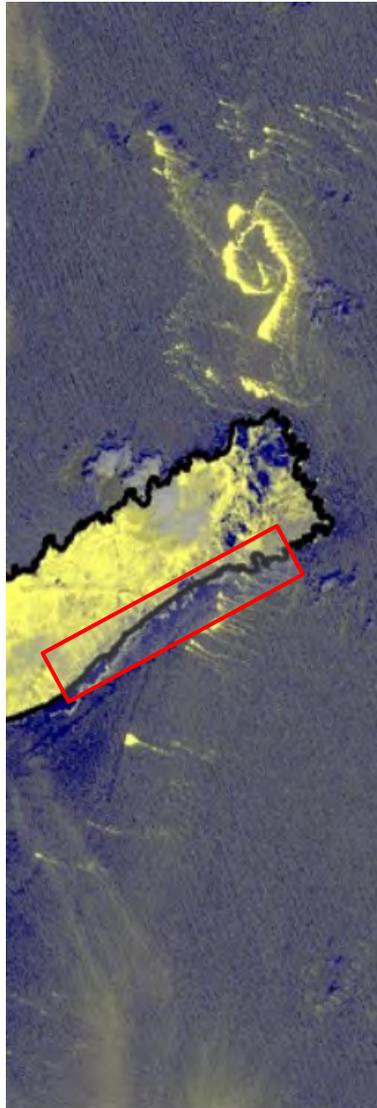


Faux positif / Vrai négatif



L'observation satellitaire :

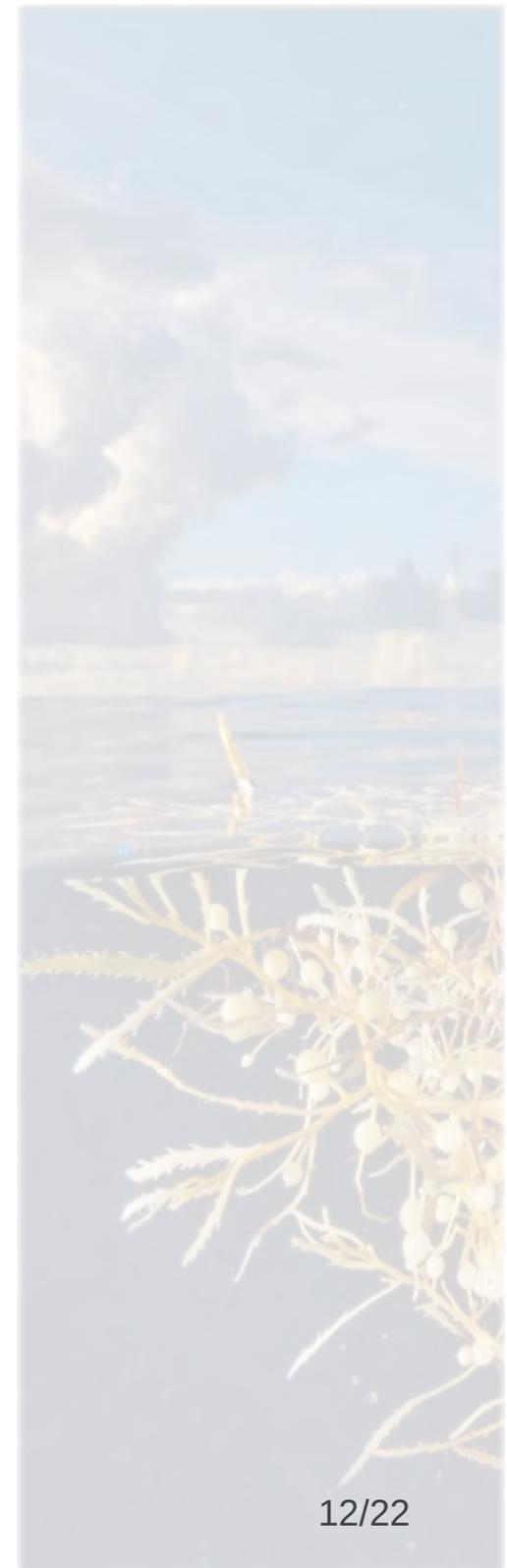
Complément de la télédétection : à l'échelle côtière et en mer



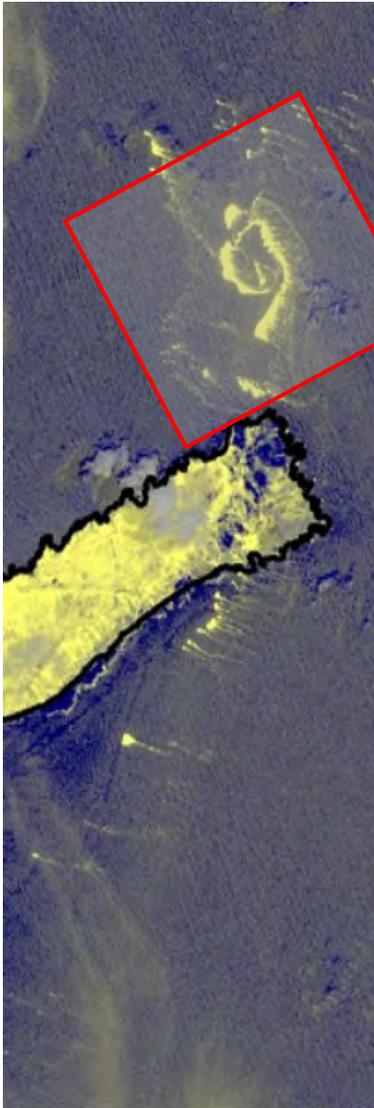
Observation participative

Observation sub-échelle en mer et proche du littoral faiblement résolu :

Zone où le gradient bathymétrique, couplé aux influences atmosphériques, influent sur la courantologie , impactant en aval, la dérive à l'échelle du littoral



L'observation satellitaire : *Perspective*



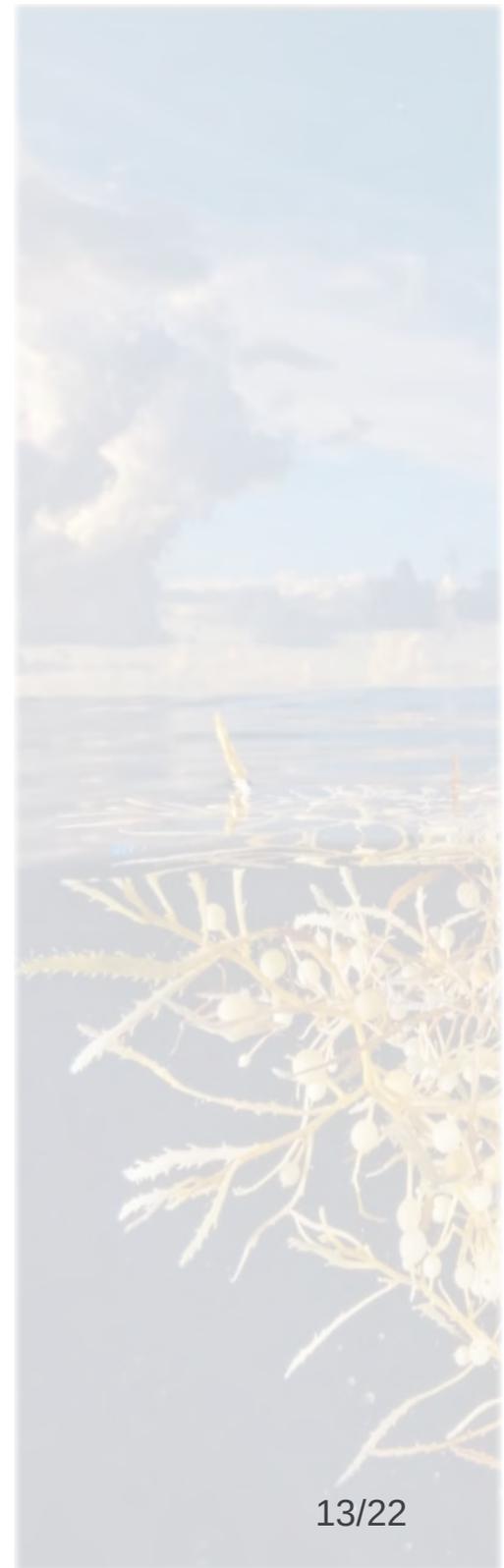
Projet Sarg'Alert :

Synergie de l'observation satellitaire (GOES) et des modèles numériques océaniques pour améliorer la dérive par intelligence artificielle

Objectif :

Améliorer la dérive océanique avec l'apport des structures méso-échelle mis en évidence par agrégation des sargasses

Pour la prévision, améliorer la philosophie particulière des modèles en apportant ces processus d'aggrégations dans la dérive des sargasses ;



Plan de présentation

1. Le dispositif de surveillance et de prévision sargasses à Météo-France
2. L'observation des sargasses
 1. Télédétection : *Apports à différentes échelles, Limites*
 2. Compléments de la télédétection
A l'échelle côtière et en mer : Observation caméra, observation participative
 3. Perspective
3. Prévision des échouements
 1. Exploitation et Vérification (*Observation caméra, campagnes de mesure*)
 2. Limite → Quantité
 3. Perspective
4. Impact - Conclusion

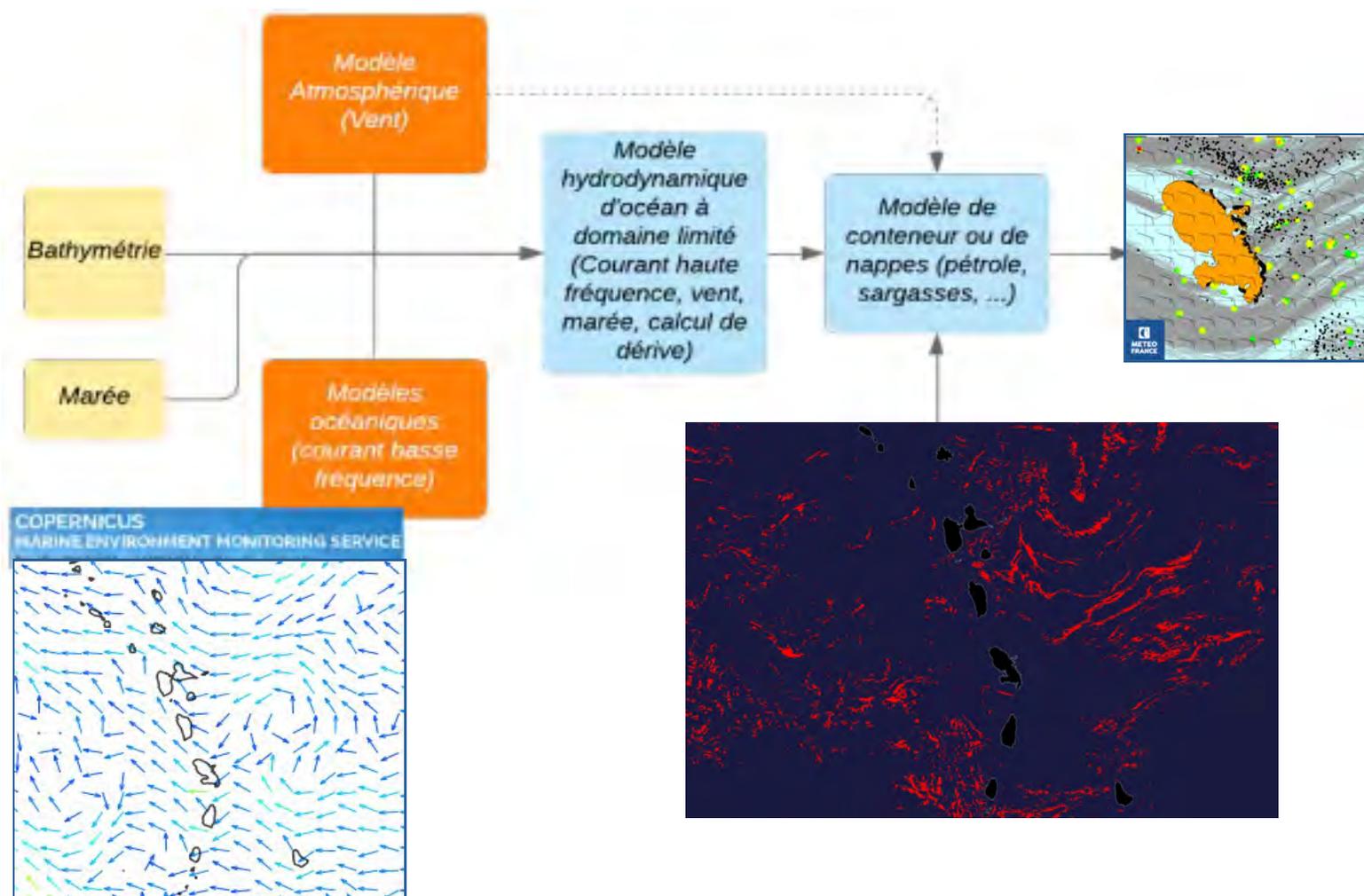


Prévision des échouements

Exploitation pour la dérive océanique

MOTHY : Modèle Océanique de Transport d'Hydrocarbures

- Modèle interne développé par MF, initialement pour la lutte contre la pollution marine. Aussi utilisé dans le cadre d'opérations de recherche/sauvetage en mer
- Modélisation de type particulière. Polluant soumis à 3 processus : flottabilité, courant, diffusion turbulente



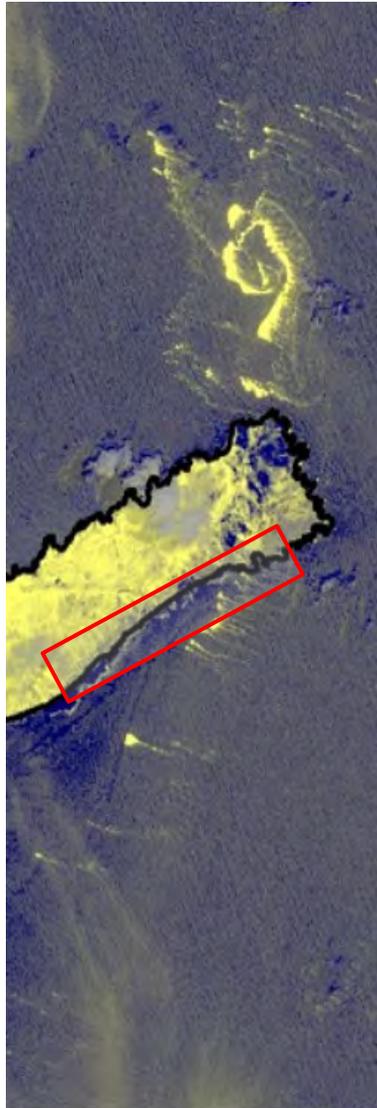
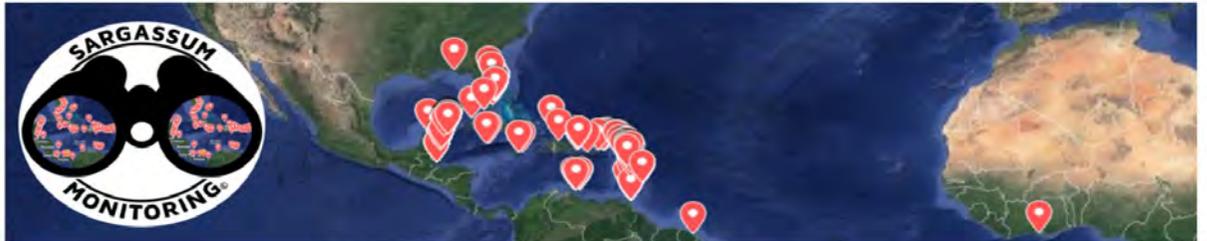
Prévision des échouements

Vérification de la prévision

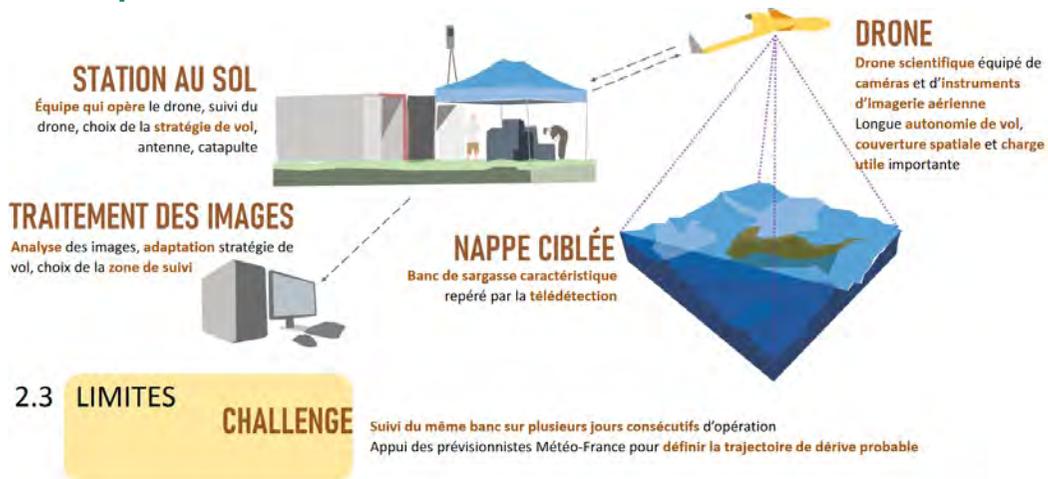
Sargassum Monitoring

Official Maps & News

[Home](#) [Older Maps](#) [News](#) [Videos](#) [Contact Us](#) [Press Kit](#)  [Select Language](#)



Groupe PULSAR



Campagne de mesure → Meilleure représentativité de l'hydrodynamisme de l'algue lors de sa dérive et vérification de la télédétection

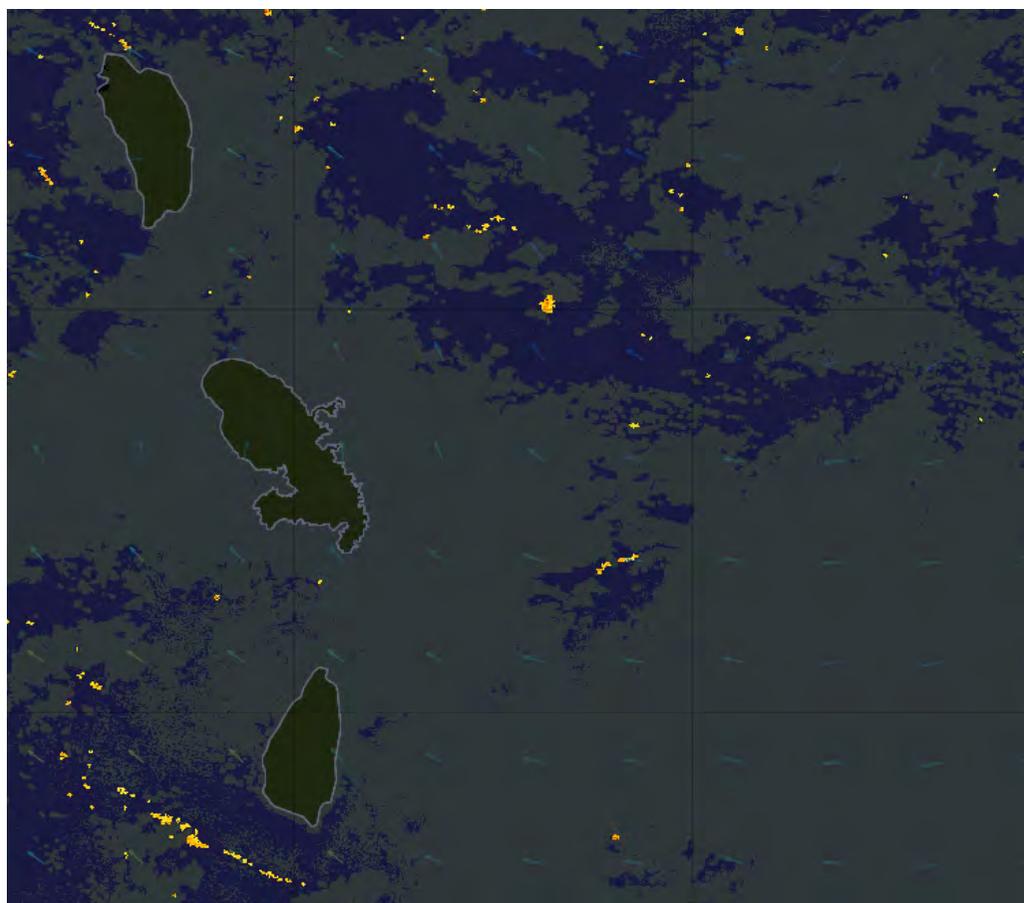
Prévision des échouements

Limite face à la question des quantités

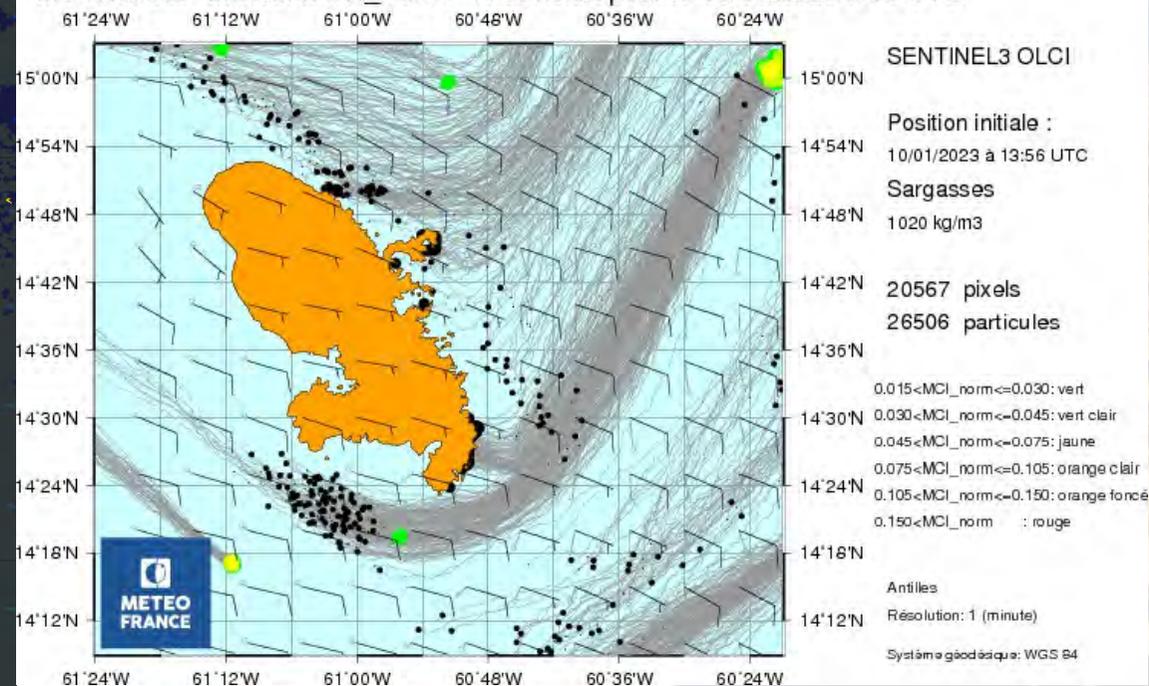
Enjeu sur les quantités avec une interdépendance :

- des limites de l'observation satellitaire
- d'une hydrodynamique encore mal résolue dans les modèles par manque d'observation terrain

Étude exploratoire sur la Guadeloupe entre Mai et Octobre 2020 sur la capacité du modèle à prévoir les quantités (m^3) avec le nombre de pois échoués

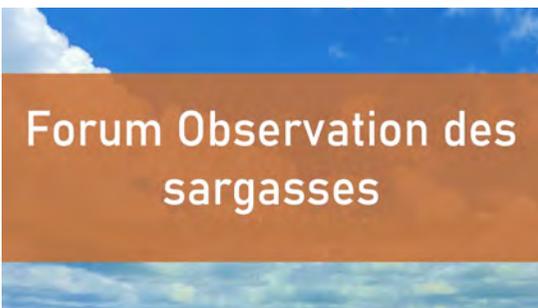


MOTHY/CEP MERCATOR_PSY4 : Prévision pour le 15/01/2023 à 13 UTC



L'observation satellitaire et la prévision

Perspective : Structuration des acteurs portée par les sciences humaines



Identifier un réseau d'acteur de l'observation sargasses au regard des enjeux



Standardisation des pratiques de création de méta-donnée relatif aux échouements

Objectif double :



1. Permettre à l'issue de cet identification et mise en route du réseau, permettre le continuum du spectre de l'observation entre la zone hauturière et le proche côtier
2. Renforcer la capacité à mieux prévoir les échouements en confrontant une donnée terrain structurée en amont

Plan de présentation

1. Le dispositif de surveillance et de prévision sargasses à Météo-France
2. L'observation des sargasses
 1. Télédétection : *Apports à différentes échelles, Limites*
 2. Compléments de la télédétection
A l'échelle côtière et en mer : Observation caméra, observation participative
 3. Perspective
3. Prévision des échouements
 1. Exploitation et Vérification (*Observation caméra, campagnes de mesure*)
 2. Limite → Quantité
 3. Perspective
4. Impact - Conclusion



Impact

Enjeu centralisé sur les quantités



Sanitaire :

Emergence de la connaissance sur le rapport entre **quantités échouées sur un delta T** → dégradation → émanation et exposition (dispersion) aux émanations à risque



Économique :

Optimisation des coûts pour les collectivités (GIP) sur les questions de :



Collecte terrestre sur la plage
Collecte en mer pour ne pas dépasser la charge utile des barrages

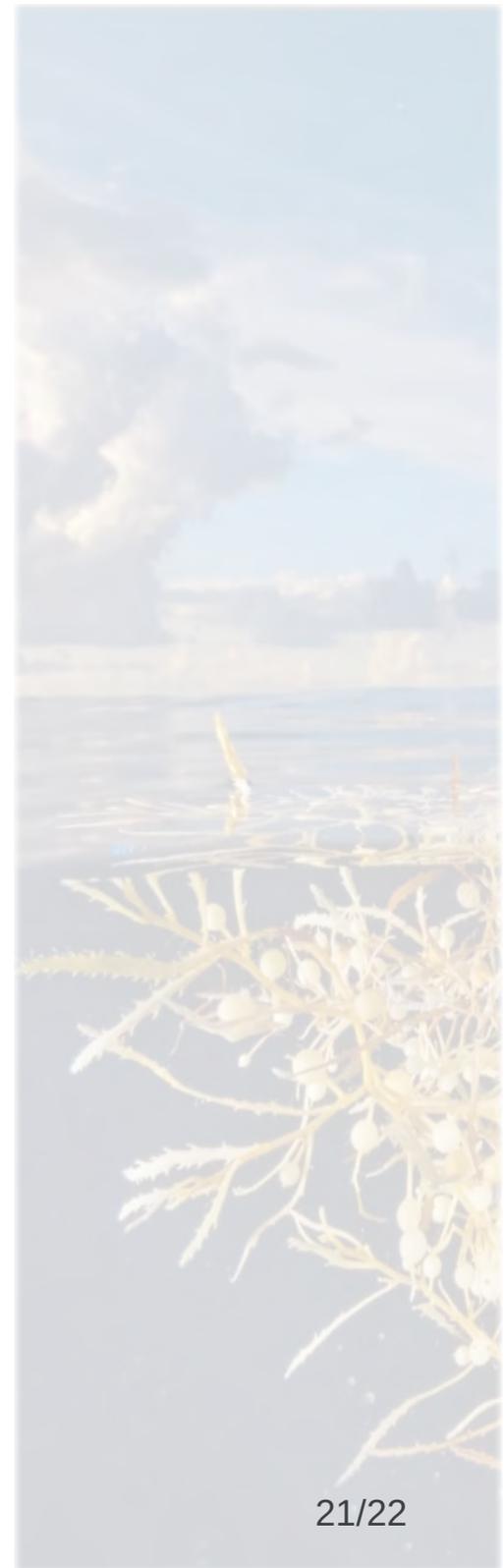
Conclusion

La télédétection offre par le biais d'une constellation de satellite MR/HR d'apprécier la répartition spatiale des sargasses détecté en surface.

L'hétérogénéité spatio-temporelle couplée aux limites inhérentes aux indice de détection (nuage, bruit à la côté, fréquence spatio-temporelle) ne permettent pas de couvrir le continuum de l'observation (De la zone hauturière → l'échelle de la plage)

Par ailleurs , les enjeux liées à la question des sargasses (sanitaires et économiques) ont pour focale les quantités .

L'observation terrain (campagne océanique) et/ou participative, est nécessaire tant sur l'amélioration et la vérification de la prévision, que sur l'émergence de la connaissance des sargasses sur les questions de quantité ou d'émanation de H₂S et de NH₃.



Apports, Limites et perspectives

Merci pour votre attention

