

# Quantification de la fraction de couverture des Sargasses en surface et en profondeur (2 – 5 m) avec les données Sentinel-3/OLCI dans la mer des Caraïbes (Nord de l'Océan Atlantique)

L. Schamberger<sup>1,2</sup>, A. Minghelli<sup>1,2</sup>, M. Chami<sup>3,4</sup>

<sup>1\*</sup> Université de Toulon, CNRS, SeaTech, LIS laboratory, UMR 7296, 83041 Toulon, France

<sup>2</sup> AIX MARSEILLE UNIV, CNRS, Centrale Marseille, Institut Fresnel, 13013 Marseille, France

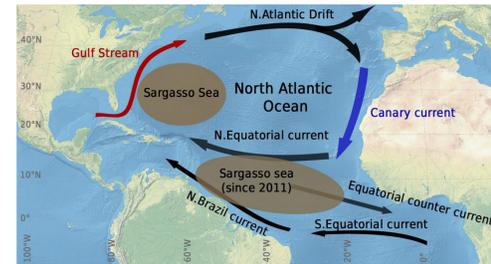
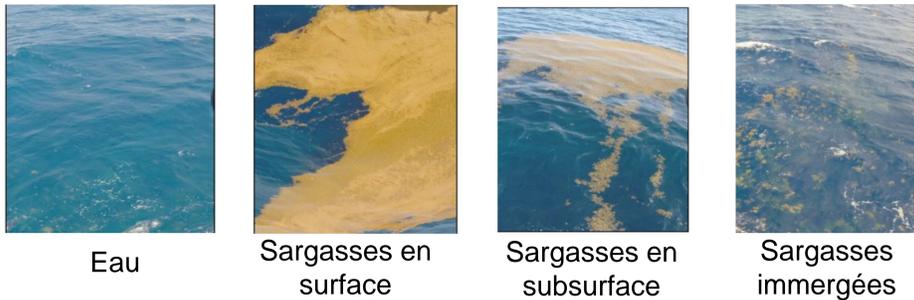
<sup>3</sup> Université Côte d'Azur, Observatoire de la Côte d'Azur, CNRS, Laboratoire Lagrange, 96 Boulevard de l'Observatoire, CS 34229, CEDEX 4, F-06304 Nice, France

<sup>4</sup> Sorbonne Université, UFR 918, F-75006 Paris, France



## Motivations et problématique

- Sargasses → algues pélagiques flottantes
- Forte augmentation dans l'Océan Atlantique Tropical depuis 2010
- Problèmes socio-économiques causés par les échouements (tourisme, navigation, populations locales)
- Télédétection → fournit des informations importantes pour le suivi et l'estimation de l'abondance des Sargasses dans l'océan



- Méthode standard = indices algaux radiométriques qui ne permettent la détection qu'à la surface de l'eau (bandes spectrales rouge et PIR)
- Améliorer la détection des Sargasses par télédétection en considérant la profondeur en utilisant l'inversion d'un modèle de transfert radiatif

## Méthode standard de détection des Sargasses et limitations

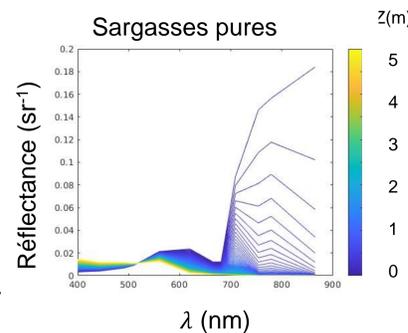
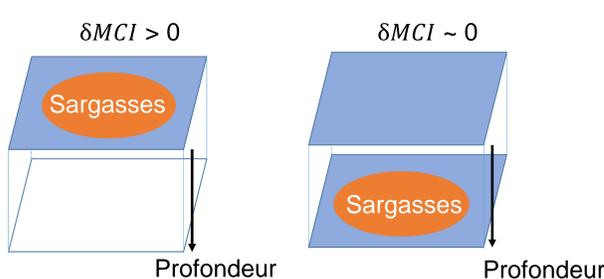
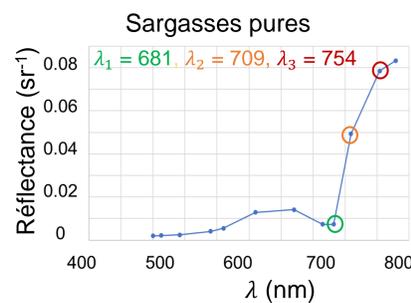
- Indice radiométrique pour la détection des Sargasses (Gower et al., 2011):

$$MCI = \rho(\lambda_2) - \left[ \rho(\lambda_1) + (\rho(\lambda_3) - \rho(\lambda_1)) * \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{\lambda_3 - \lambda_1} \right]$$

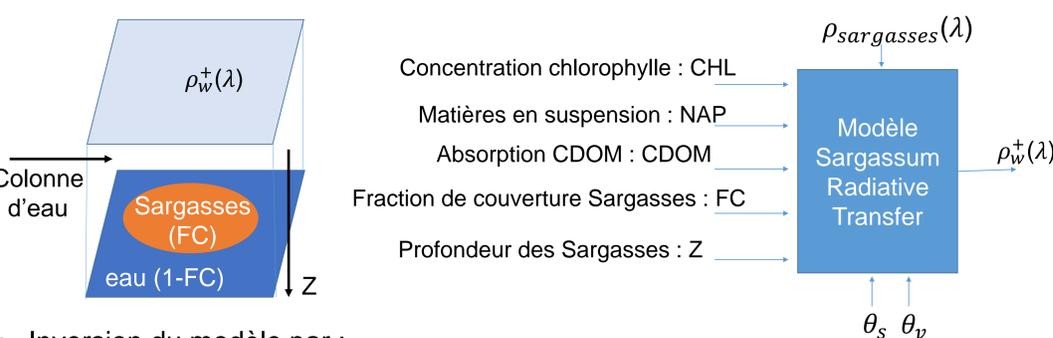
- « Background » = fenêtre médiane sur le MCI

- $\delta MCI = MCI - \text{background}$  suppression de la valeur moyenne du MCI sur l'eau

- Forte absorption dans le rouge et proche infra-rouge → empêche la détection correcte des Sargasses par l'indice



## Modèle de transfert radiatif adapté à la présence de Sargasses et inversion



- Inversion du modèle par :  
Méthode d'optimisation : fonction de minimisation de coût (long)  
Réseau de neurones (rapide)

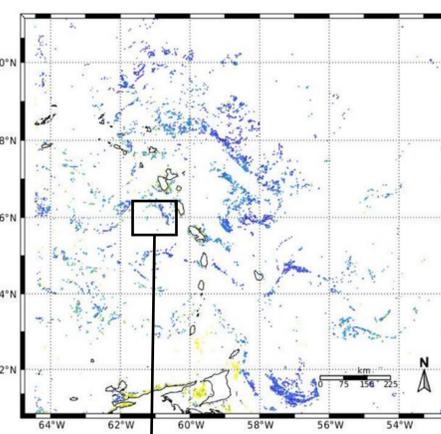
## Résultats



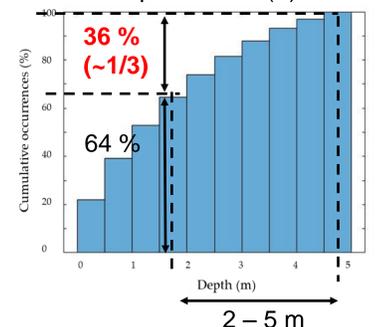
Sentinel-3/OLCI:

- 300x300 m
- 1-2 jours
- 21 bandes spectrales (400nm – 1020nm)

FC – NN le 7 Juillet 2017 à 13:00

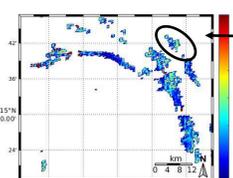


Histogramme cumulatif de la profondeur (Z)

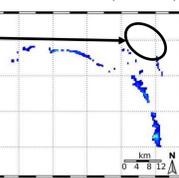


- FC < 35% et majorité des FC < 10%
- Z > 2m ~ 1/3 des pixels sont identifiés comme contenant des Sargasses immergées

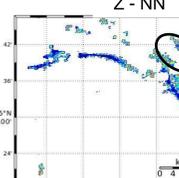
FC – NN (surface + in-water)



FC - δMCI (surface)



Z - NN



- NN → plus de détections
- Principalement sur les bords des radeaux où Z > 2m

Date	Différence relative de FC (%) entre NN et δMCI	Proportion de FC (%) estimés entre 2 et 5 mètres de profondeur (NN)
8 juillet 2017	44	51
27 mai 2018	69	39
14 juin 2020	47	44
14 septembre 2020	63	31
28 décembre 2020	47	30
2 mai 2021	1	42

## Conclusions

- Adaptation d'un modèle semi analytique de transfert radiatif à la présence de Sargasses dans la colonne d'eau
- Application d'un réseau de neurones au traitement de données satellites → détections des Sargasses en surface et en profondeur
- Jusqu'à 70 % de détection supplémentaire avec le réseau de neurones par rapport à l'indice MCI
- Importance de considérer la profondeur des Sargasses lors de la détection (2 – 5 m)