

Proposition d'une série d'indicateurs pour la surveillance de la température de fond en méditerranée française dans un contexte de changement climatique



Principauté de Monaco, 2019. La roche Saint-Martin, profondeur 92 m.
© LAURENT BALLESTA/ANDROMÈDE OCÉANOLOGIE

Auteurs : Depalle Rémi, Kofel Donato

Superviseurs : Dr Tofield-Pasche Natacha, Bockel Thomas, Marre Guilhem



Plan :

- État de la science
- Vague de chaleur marine
 - Matrice de corrélation
 - Indicateurs
 - Modèle de prédiction
- Nécroses du coralligène
 - VCM – profondeur
 - VCM – nécroses
 - VCM – températures
- Algues filamenteuses
- Cartographie des résultats





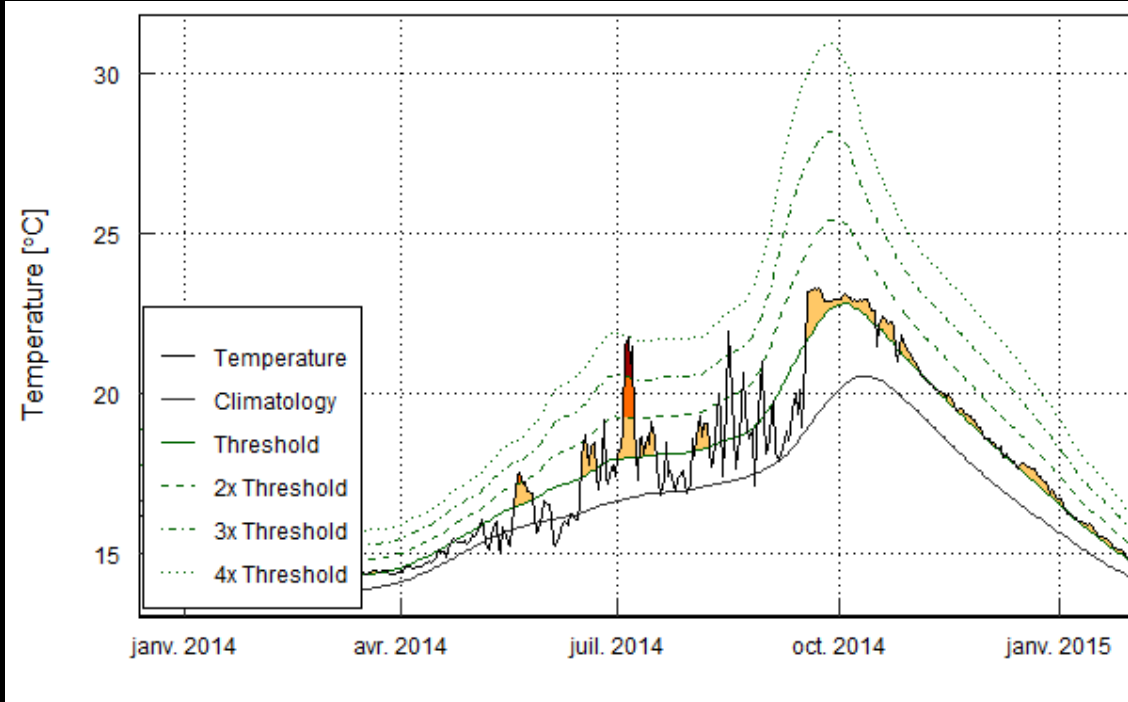
État de la science

- Pressions naturelles (augmentation des températures, de la fréquence des vagues de chaleur, prolifération des espèces d'algues invasives)
- Pressions des activités humaines (plongées, pêches)
- Réseau de surveillance du fond marin

Vague de chaleur marine

Définition :

Evènement discret de durée prolongée pendant lequel les températures sont anormalement élevées (Hobday et al. 2016)



Site : Pointe-Bacon

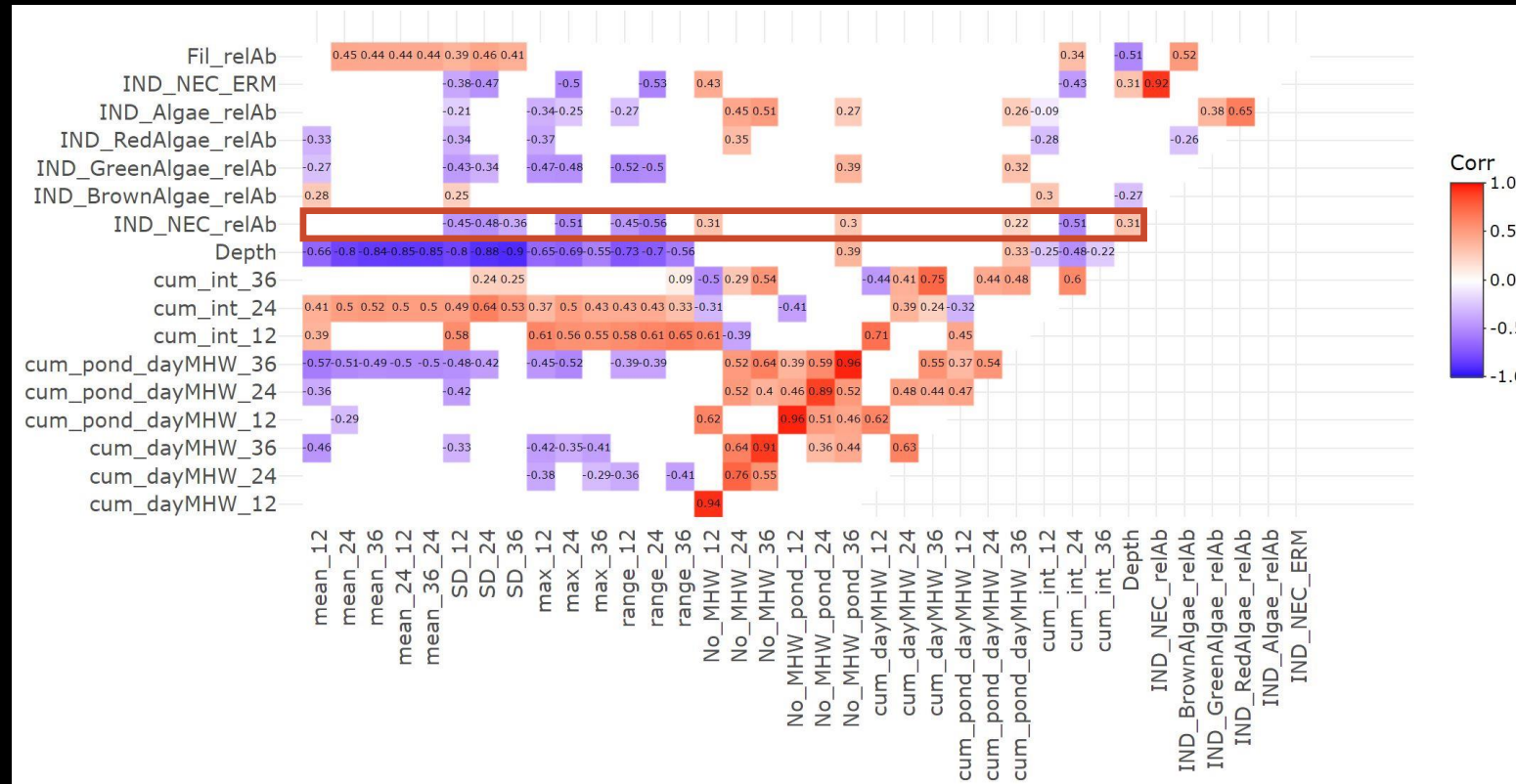
Température critique

$$D_{\text{critique}} = 5 \text{ jours}$$

Les catégories des VCM sont basées sur des multiples de la différence locale entre la moyenne climatologique et la température critique (modéré, fort, sévère, extrême)

Matrice de corrélation entre les indicateurs

- Corrélation négative avec les indicateurs thermiques basés sur les données de température brutes
- Corrélation positive avec certains des indicateurs basés sur l'étude des vagues de chaleur

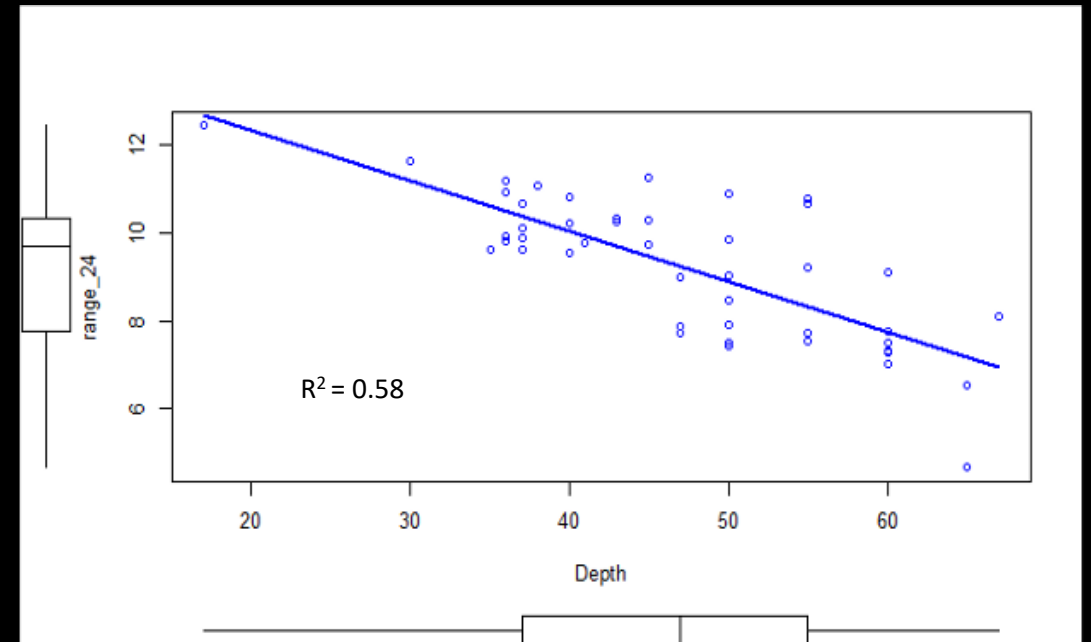
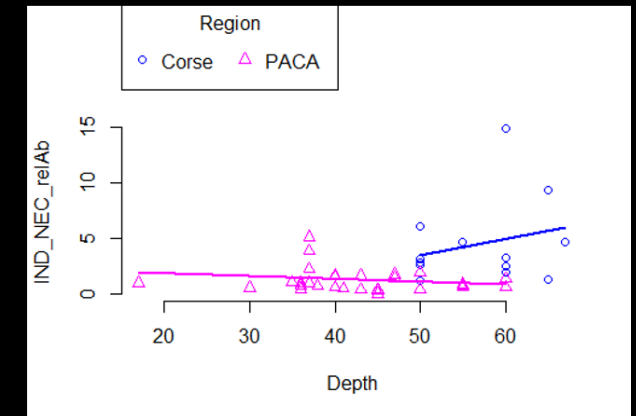
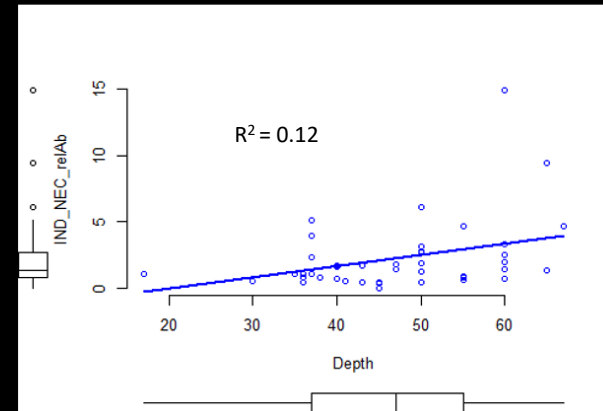


Nécroses du coralligène et profondeur

- Corrélation faible mais positive entre la profondeur et les nécroses du coralligène.
- L'amplitude thermique diminue de manière linéaire avec la profondeur d'un site.

Hypothèse:

Les coraux situés en profondeur sont plus sensibles à des variations anormales de températures que ceux proches de la surface



Notre modèle de prévision

$$\text{IND_nec_relAb} = 8.41 - 1.36 * \text{range_24} + 0.73 * \text{range_36} - 0.14 * \text{No_MHW_24}$$

- Déterminé grâce à une *backward regression* sur R
 - La méthode la plus robuste pour notre jeu de données
 - Commence avec tous les indicateurs dans le modèle et retire de manière itérative les variables qui contribuent le moins au modèle

Algues filamenteuses



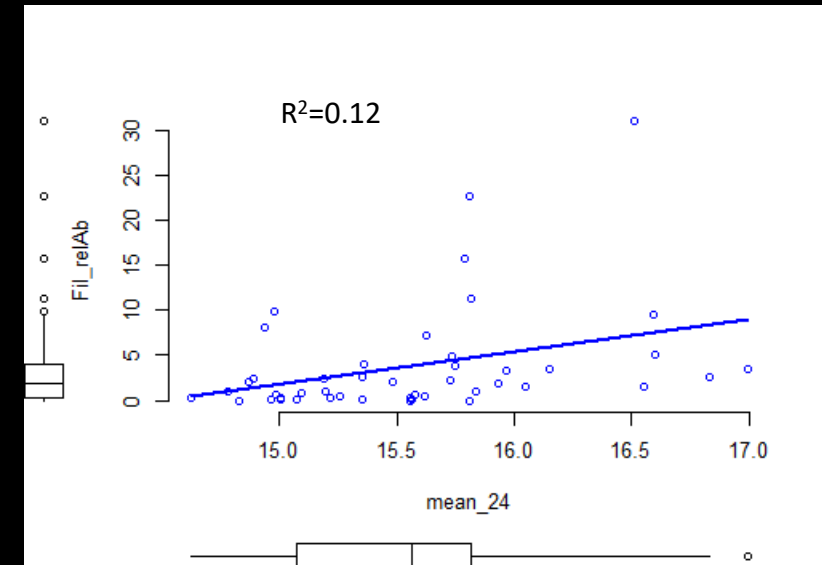
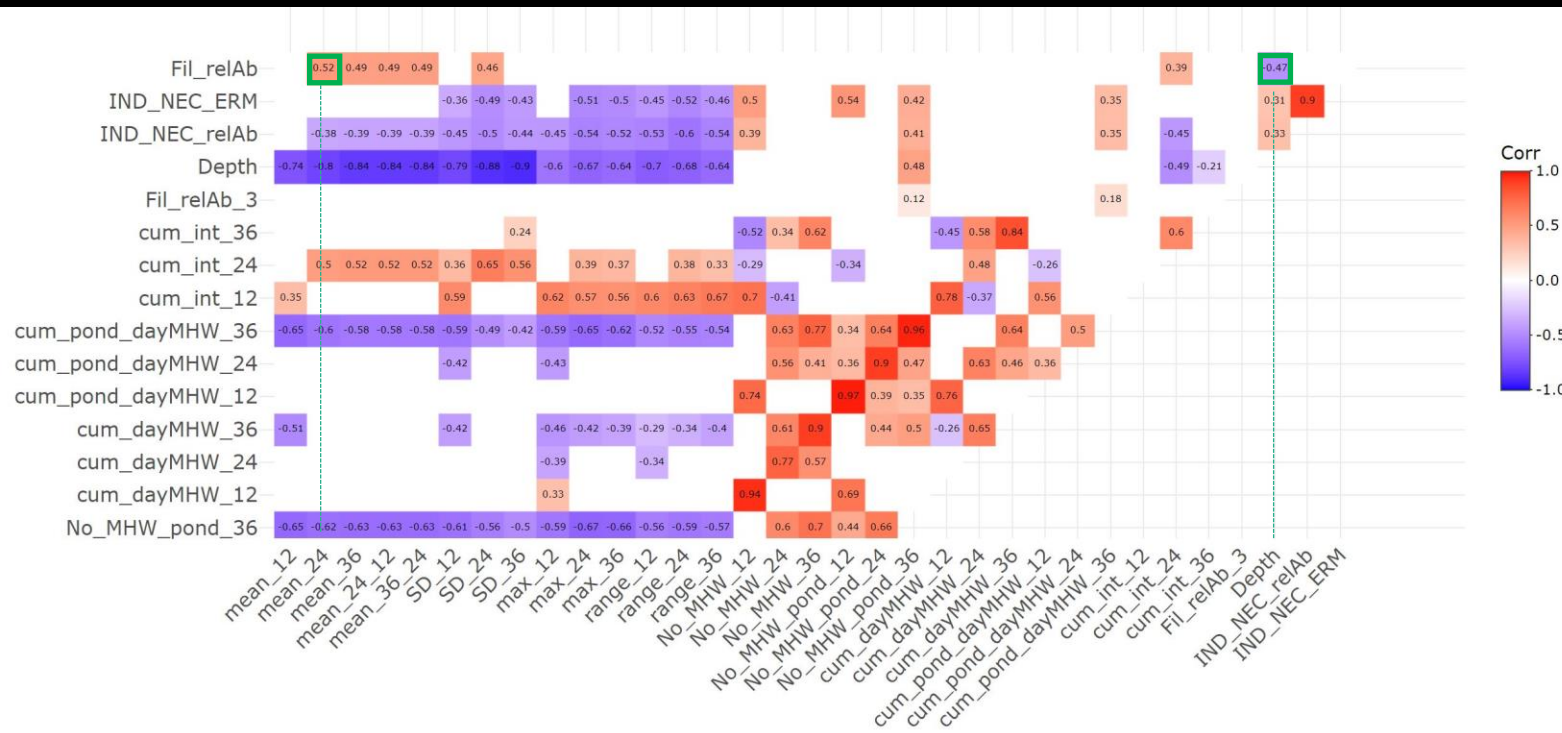
- Expansion des espèces invasives dans les écosystèmes
- Représente une sérieuse menace pour la biodiversité
- Colonies exposées montrent¹ :
 - une augmentation des nécroses,
 - une diminution de la survivabilité,
 - une réduction de la biomasse

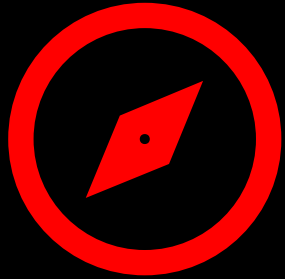
¹ Cebrian, E., Linares, C., Marschal, C. et al. Exploring the effects of invasive algae on the persistence of gorgonian populations. (2012)

Corrélation entre algues filamenteuses et température de l'eau

- Corrélation positive
- R^2 faible

Semble confirmer l'expansion d'algues filamenteuses si la température augmente



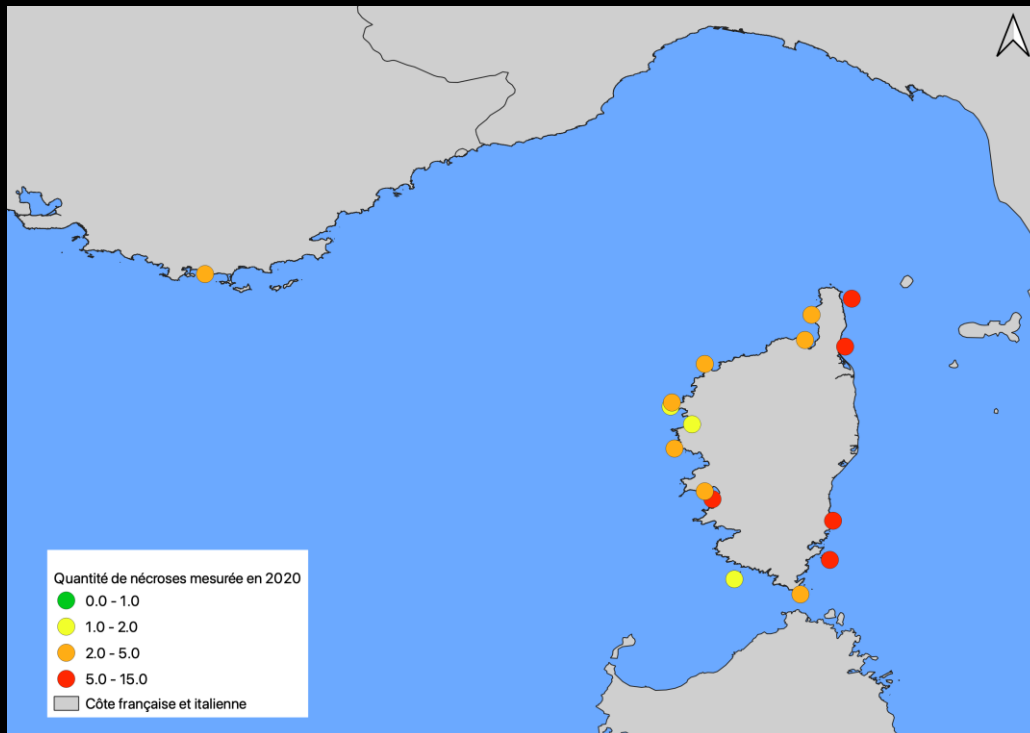


Cartographie des résultats

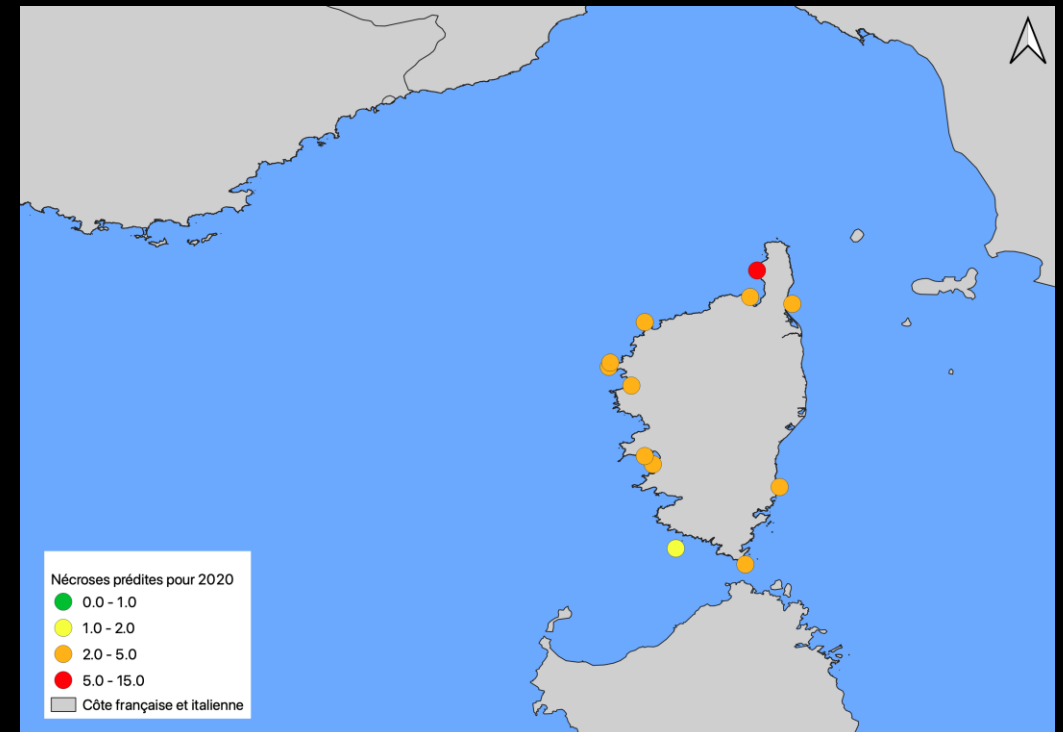
- Région Corse – Année 2020
- Région PACA Est – Année 2019
- Région PACA Ouest – Année 2018

Région de la Corse – Année 2020

- Même tendance qui se dégage entre prédictions de la quantité de nécroses et mesures
- Cependant, différences au cas par cas du modèle de prédiction avec les relevés



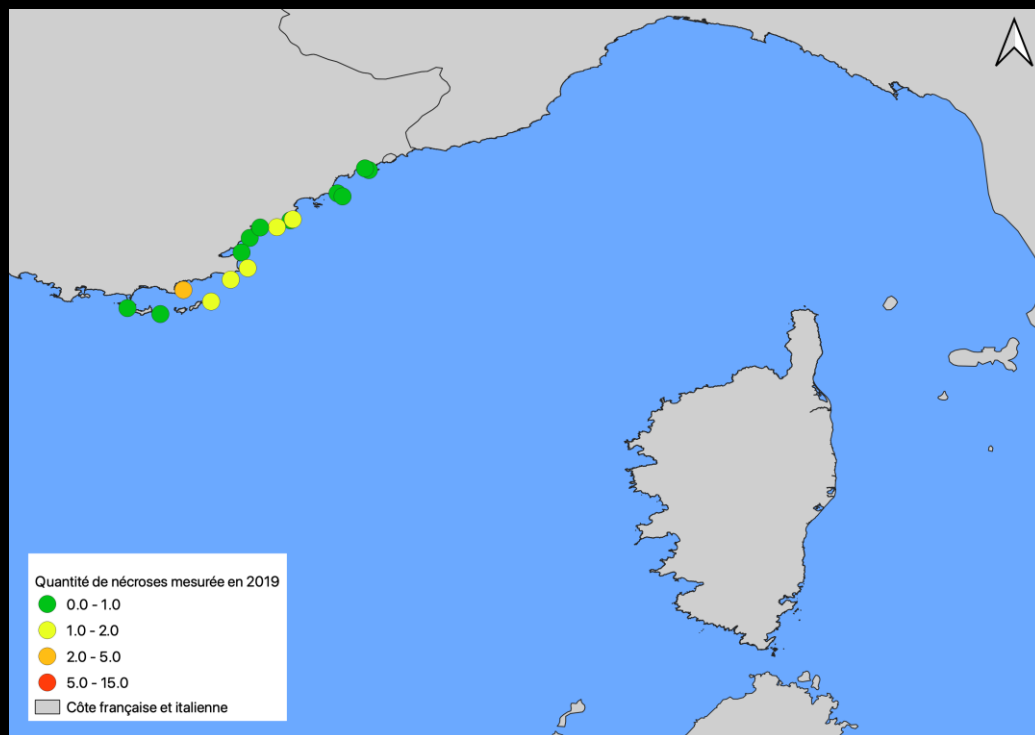
Nécroses mesurées



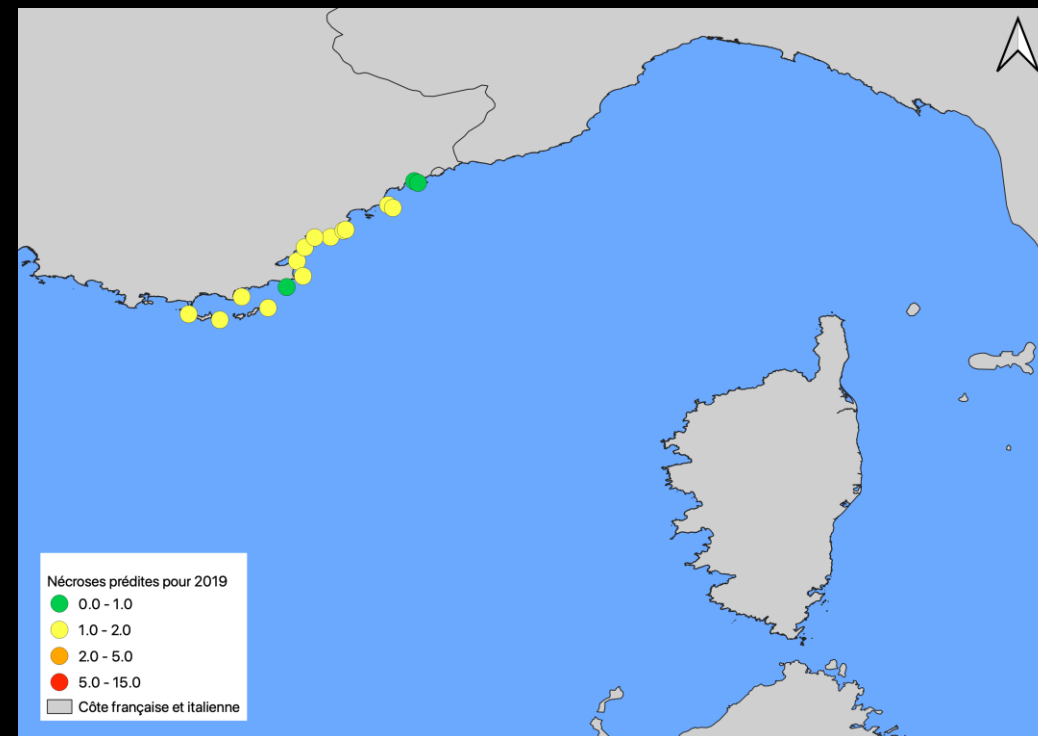
Nécroses prédites

Région PACA Est – Année 2019

- Une tendance bien traduite par le modèle



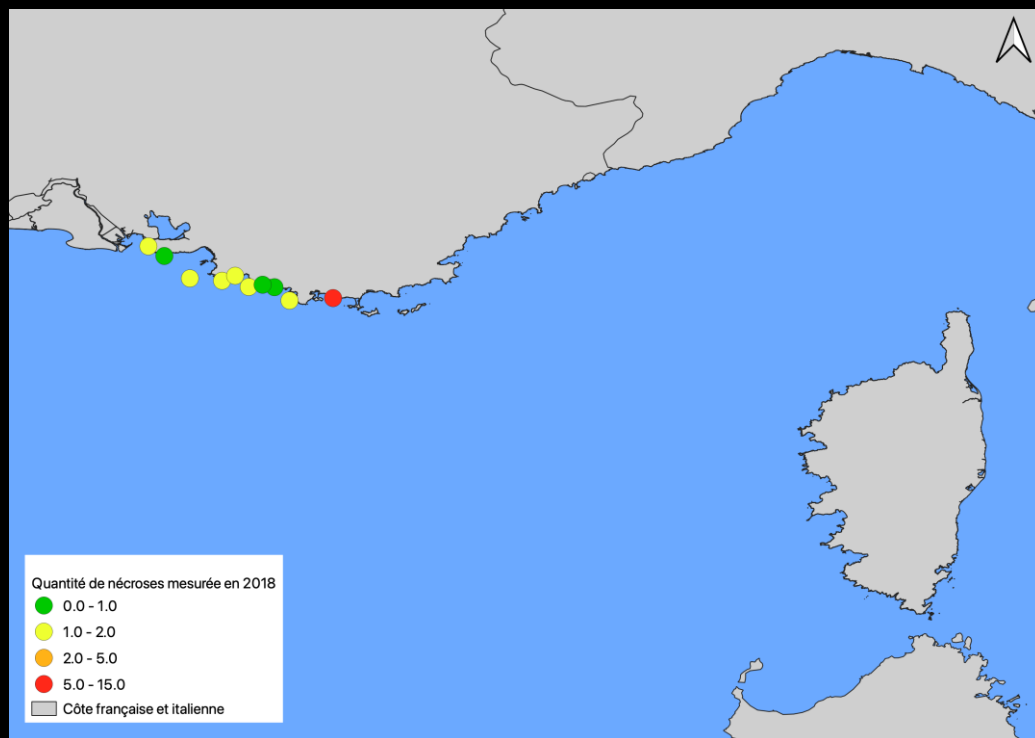
Nécroses mesurées



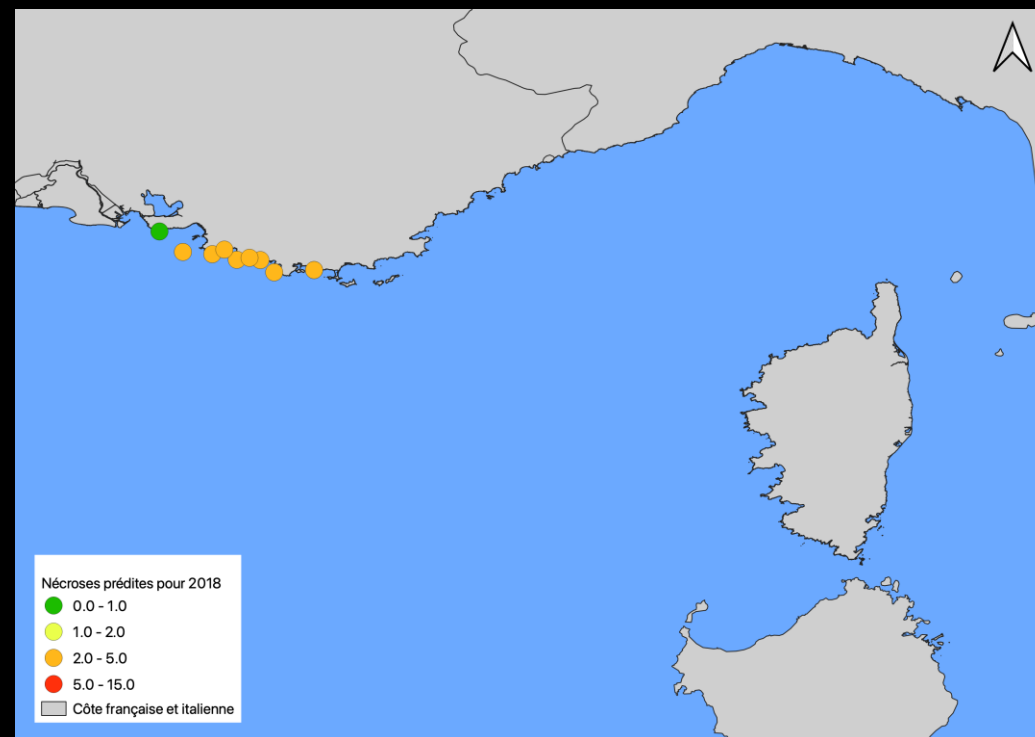
Nécroses prédites

Région PACA Ouest – Année 2018

- Surestimation de la quantité de nécroses par le modèle



Nécroses mesurées



Nécroses prédites



Expédition GOMBESSA 5 : Planète Méditerranée
© LAURENT BALLESTA/ANDROMÈDE OCÉANOLOGIE

Merci pour votre
attention,

Nous serions heureux de
répondre à vos
questions.

Les résidus et paramètres du modèle

Résidus		
Min	Médiane	Max
-3.20	-0.57	10.34

Paramètres				
RSE	R^2	R^2 ajusté	F-statistic	P-valeur
2.42	0.23	0.17	4.15	0.011