



WP3 : SURVEILLANCE ET ATTENUATION DE L'ÉROSION CÔTIÈRE

Cartographie de la distribution des écosystèmes de mangrove dans les Caraïbes par télédétection et caractérisation de leur rôle dans la protection contre l'érosion côtière.

Contexte

Les mangroves sont des écosystèmes tropicaux et subtropicaux hautement productifs à l'interface entre la terre et la mer. Ils fournissent d'importants services écosystémiques, et contribuent notamment à réduire l'érosion du littoral et l'atténuer les vagues, ce qui contribue à fournir une protection précieuse contre les événements naturels extrêmes dont la fréquence augmente avec le changement climatique. Cependant, à l'échelle mondiale, l'étendue des mangroves continue de diminuer, avec une perte nette de 6000 km², réduite de 4,3% entre 1996 et 2016. La perte de mangroves dans le monde est liée à des causes anthropiques (croissance de la population humaine et au développement côtier associé, à la conversion de terres pour l'aquaculture et l'agriculture et à des changements environnementaux (élévation du niveau de la mer, augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements météorologiques naturels, l'acidification et hypersalinisation des océans). Depuis le milieu des années 2000, une prise de conscience accrue des services rendus par les mangroves est apparue. En plus d'être reconnue par des accords environnementaux multilatéraux de protection environnementale, les mangroves ont été au centre de l'attention de nombreux programmes de recherche ou de conservation à l'échelle internationale et des donateurs ont financé des actions de conservation des mangroves dans le monde au cours des 15 dernières années.

Il a été largement prouvé que la télédétection était un outil essentiel pour surveiller et cartographier les écosystèmes de mangroves très menacés, souvent difficiles d'accès. L'étude des mangroves bénéficie fortement du contexte actuel de l'observation de la Terre avec une multiplication des capteurs fournissant des données de nature (optique et radar), résolutions (spatiales, temporelles et spectrales) différentes, souvent libres, associées à des outils de traitement libres. Un guide méthodologique de référence (IFRECOR, 2015) a été publié pour définir des indicateurs de suivi de l'état des mangroves. La dernière cartographie mondiale des mangroves datant de 2010, le projet CARIBCOAST a produit une cartographie à jour de la distribution des mangroves dans les Caraïbes à partir d'images Sentinel 2 à 10 m de résolution.

Données et méthodes

La cartographie de la distribution des écosystèmes de mangrove dans les Caraïbes menée dans le cadre de CARIBCOAST repose sur l'utilisation d'images optique Sentinel 2 à 10 m de résolution spatiale. Ces images, disponibles librement tous les 5 jours, sont mises à disposition par l'Agence Spatiale Européenne dans le cadre du programme Copernicus (<https://www.copernicus.eu/fr/propos-de-copernicus/infrastructure/decouvrez-nos-satellites>).

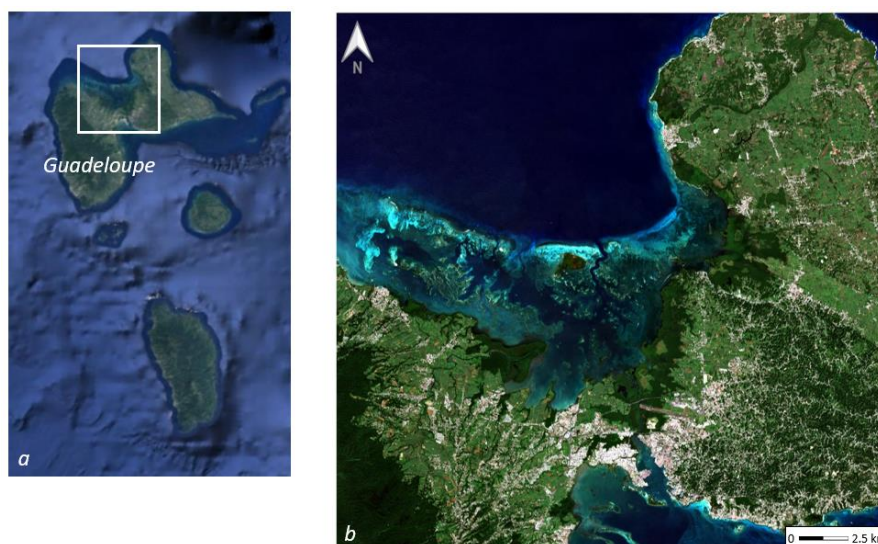


Image Sentinel 2 (©ESA, 2020) de janvier 2020 sur la zone de Cul de Sac (b) en Guadeloupe (a, fond GoogleEarth).

La cartographie des mangroves a été réalisée par une approche de classification supervisée sur une image Sentinel 2 de janvier 2020 (prétraitée avec l'algorithme ACOLITE développé par l'Institut Royal Belge des Sciences Naturelles <https://odnature.naturalsciences.be/remsem/software-and-data/acolite>), à partir des données de référence « Global Mangrove Distribution » de l'USGS (<https://data.unep-wcmc.org/datasets/4>) en utilisant un algorithme Random-Forest.

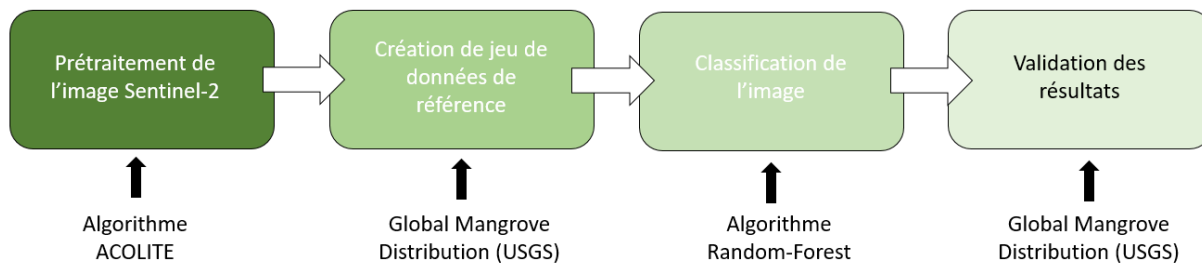
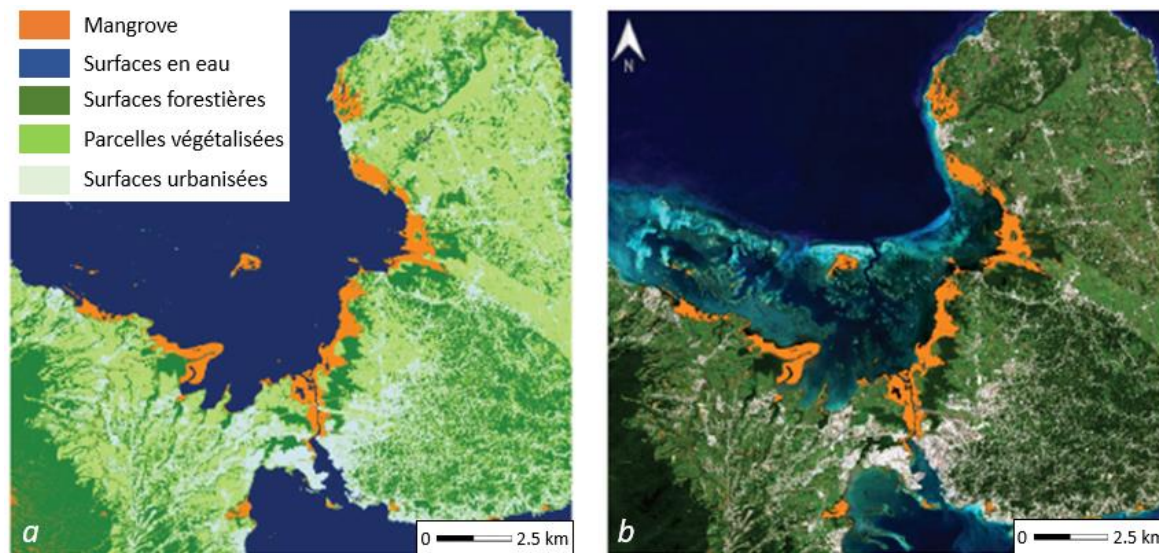


Schéma méthodologique de la cartographie de la distribution de mangrove à partir d'une image Sentinel 2.

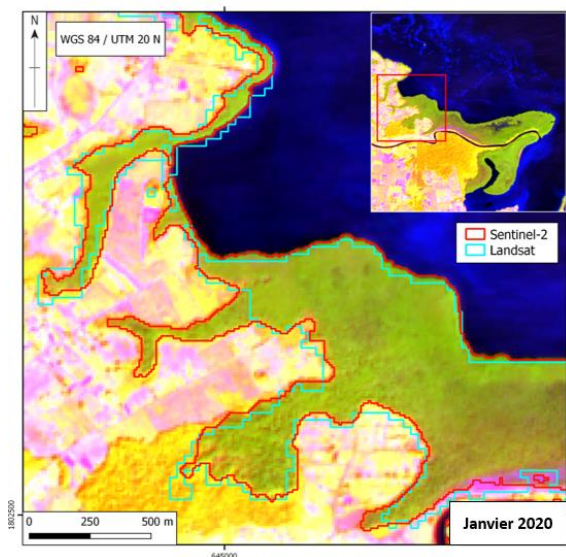
Résultats

Les traitements réalisés sur l'image Sentinel 2 de janvier 2020 ont permis de produire une carte d'occupation du sol à 5 classes incluant la distribution des mangroves.



Cartographie d'occupation du sol (a) et de la distribution des mangroves en orange (b) de la zone de Cul-de-Sac (Guadeloupe) à partir d'une image Sentinel 2 de janvier 2020 (@ESA, 2020).

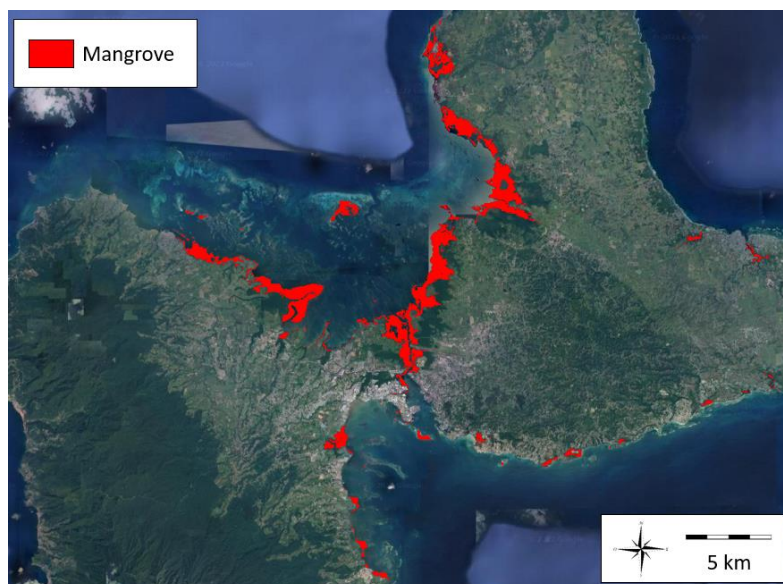
La comparaison entre les résultats obtenus en 2020 avec Sentinel 2 à 10 m de résolution et le produit « Global mangrove distribution » à 30 m de résolution issu de Landsat en 2010 montre que les images Sentinel 2 offre une vraie plus-value pour la cartographie des mangroves, en permettant une meilleure détection et une cartographie plus fine, ce qui permet d'améliorer les connaissances sur la distribution de la mangrove.



Comparaison entre les résultats obtenus en 2020 avec Sentinel 2 à 10 m de résolution et le produit « Global mangrove distribution » à 30 m de résolution issu de Landsat en 2010 sur Cul-de-Sac (Guadeloupe).

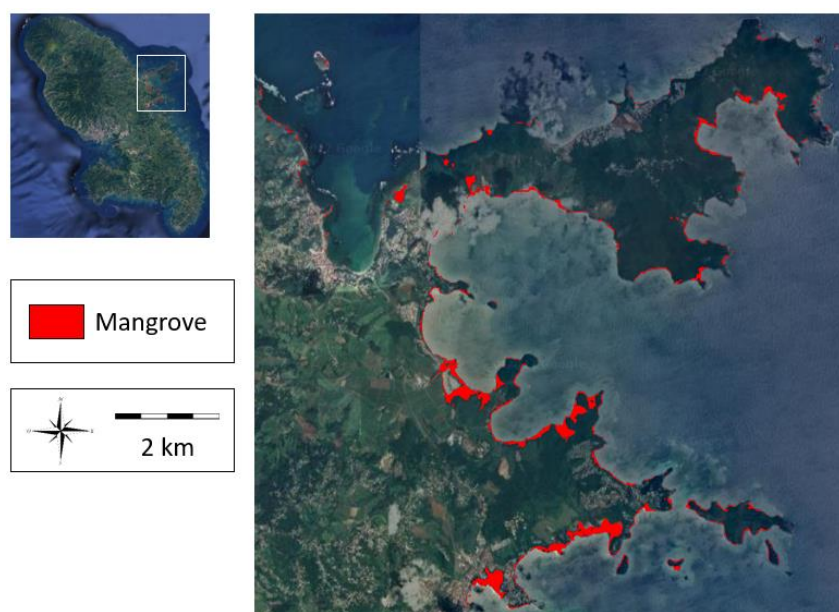
La disponibilité des données Sentinel 2 et l'automatisation de la méthode présentée ci-dessus permettent de reproduire facilement la démarche pour la mise à jour régulière de la carte de distribution de la mangrove. Les cartes de distribution de la mangrove sur l'ensemble des sites pilote du projet sont présentées ci-dessous, et sont visualisables sur le portail numérique du projet CARIBCOAST.

Guadeloupe



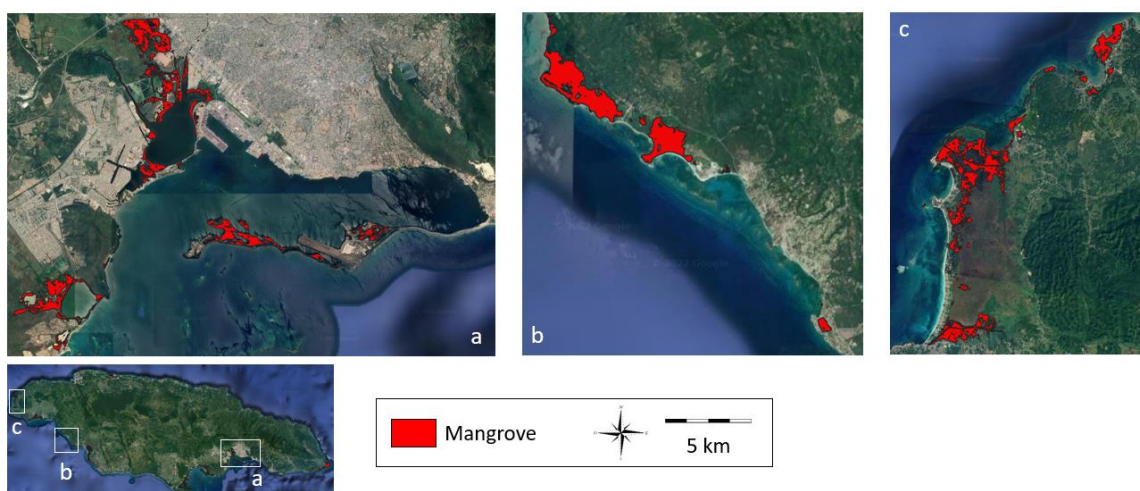
Cartographie de la distribution des mangroves de Guadeloupe à partir d'une image Sentinel 2 de janvier 2020 (©ESA, 2020).

Martinique



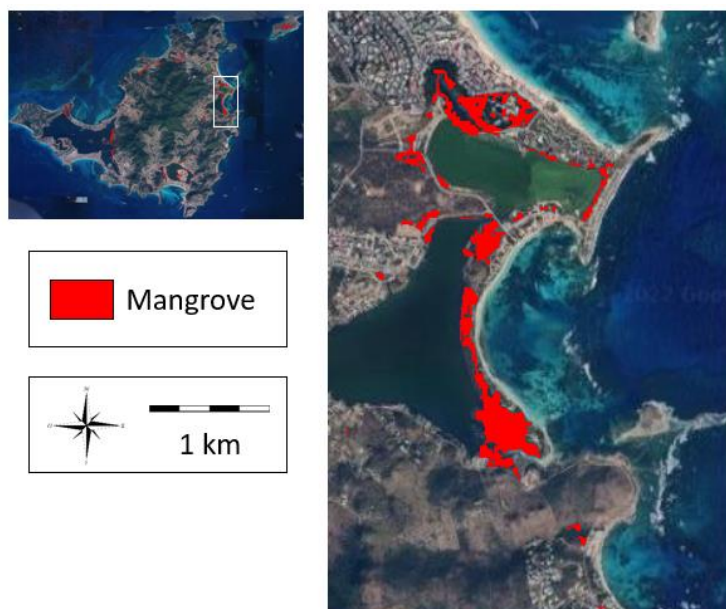
Cartographie de la distribution des mangroves de la zone d'Anse Etang (Martinique) à partir d'une image Sentinel 2 d'avril 2020 (©ESA, 2020).

Jamaïque



Cartographie de la distribution des mangroves de Jamaïque à Kingston (a), White House (b) et Negril (c) à partir d'images Sentinel 2 de décembre 2019 à mars 2020 (©ESA, 2019 et 2020).

Saint-Martin

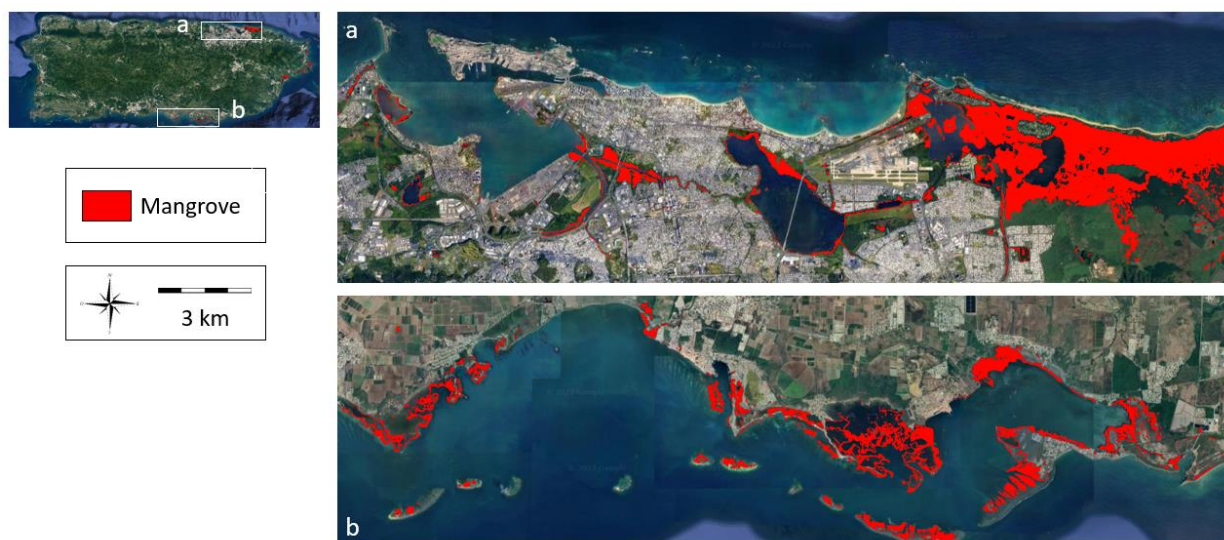


Cartographie de la distribution des mangroves de la zone de l'Etang Barrière aux Poissons (Saint-Martin) à partir d'une image Sentinel 2 de mai 2020 (©ESA, 2020).

Porto-Rico

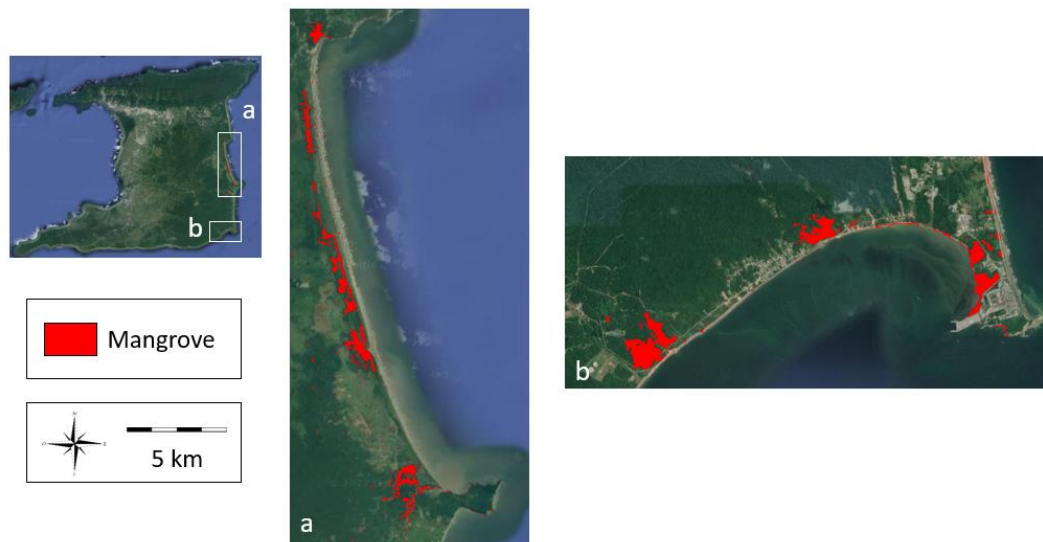


Cartographie de la distribution des mangroves de Porto Rico à (a) Rincon, (b) Yabucoa et (c) Fajardo à partir d'une image Sentinel 2 de février 2020 (©ESA, 2020).



Cartographie de la distribution des mangroves de Porto Rico à (a) Isla Verde et (b) Jobos à partir d'une image Sentinel 2 de février 2020 (©ESA, 2020).

Trinidad et Tobago



Cartographie de la distribution des mangroves de Trinidad et Tobago à (a) Manzanillas et (b) Cocos à partir d'une image Sentinel 2 de juillet 2019 (©ESA, 2019).

Références

Florent TAUREAU, Marc ROBIN, et Françoise DEBAINE (2015), "Guide méthodologique pour la cartographie des mangroves de l'Outre-mer français," *Documentation Ifreco*, <http://ifreco-doc.fr/items/show/1839>.