



WP3 : SURVEILLANCE ET ATTENUATION DE L'ÉROSION CÔTIÈRE

Spatialisation d'un indice de vulnérabilité côtière caractérisant le rôle des écosystèmes littoraux (mangrove, herbiers, récifs coralliens) dans la protection contre l'érosion côtière dans les Caraïbes par télédétection

Contexte

Bien que les côtes insulaires soient naturellement soumises à l'érosion, le contexte actuel de changement climatique et les activités anthropiques font partie des sources d'accentuation de ce phénomène. En particulier, l'augmentation de la fréquence et/ou de l'intensité des perturbations climatiques (cyclones, houles, élévation du niveau marin...) est responsable d'une amplification de cette érosion qui impacte fortement les littoraux des Caraïbes et menace à la fois les écosystèmes naturels, et des activités comme le tourisme. Outre des infrastructures anthropiques, les écosystèmes littoraux ont naturellement un rôle à jouer dans la protection et l'atténuation du phénomène d'érosion côtière. C'est en particulier le cas de la mangrove, des herbiers et des récifs coralliens. Une partie des travaux menés par l'IRD/UMR Espace-Dev en collaboration avec la Telescop dans le WP3 du projet CARIBCOAST a consisté à mettre à profit la disponibilité d'images satellite et de produits cartographiques issus de l'observation de la Terre pour spatialiser un indice de vulnérabilité côtière (EBCVI pour Ecosystem-Based Coastal Vulnerability Index) caractérisant le rôle de ces écosystèmes littoraux dans la protection contre l'érosion côtière dans les Caraïbes.

Données et méthodes

Pour chacun des sites pilote du projet, la création de cet indice spatialisé repose sur l'utilisation comme données d'entrée de :

- La cartographie des zones urbaines et des mangroves à 10m de résolution spatiale issue de Sentinel 2, produite dans le cadre de ce projet par l'IRD/UMR Espace-Dev en collaboration avec la Telescop.
- La cartographie des herbiers marins et des récifs coralliens issue de l'Allen Coral Atlas (<https://allencoralatlas.org/>), et obtenue à partir d'images Planetscope (<https://earth.esa.int/eogateway/missions/planetscope>)
- La carte de hauteur de mangrove fournie par le produit Global Forest Canopy Height de 2019 (<https://glad.umd.edu/dataset/gedi>) issu du capteur GEDI

L'exemple présenté ci-dessous sur la zone de Cul-de-Sac (Guadeloupe) permet d'illustrer la méthode utilisée.

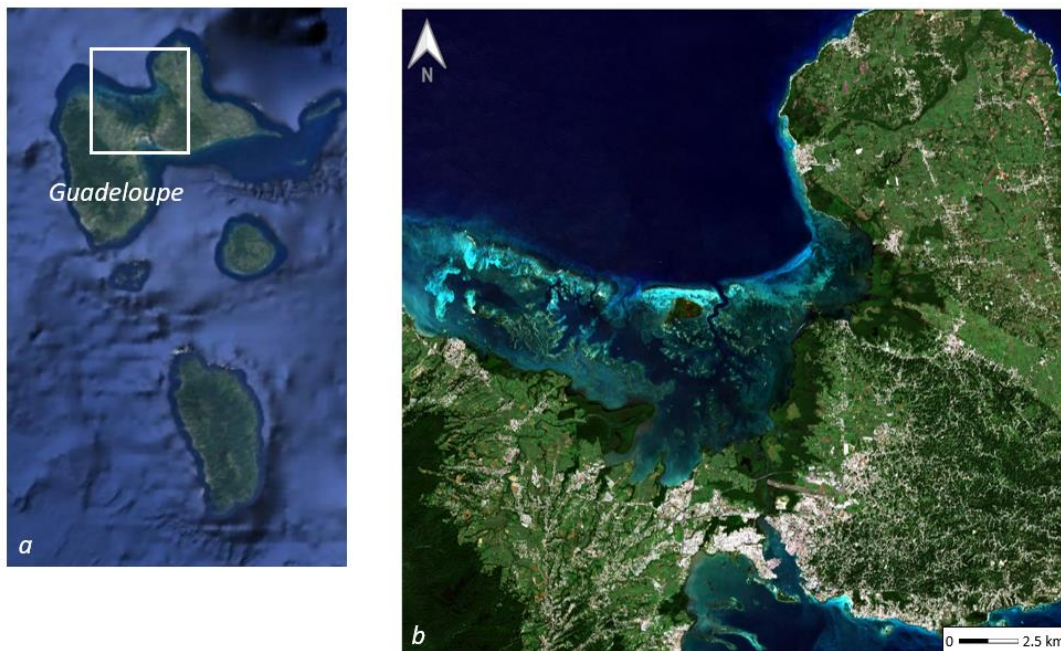


Image Sentinel 2 (©ESA, 2020) de janvier 2020 sur la zone de Cul de Sac (b) en Guadeloupe (a, fond Google Earth).

D'un point de vue méthodologique, les cartes de distributions des écosystèmes mentionnées ci-dessus permettent de calculer et spatialiser un ensemble de métriques paysagères décrivant la configuration du paysage littoral (densité des écosystèmes, fragmentation, hauteur, largeur...). Ces métriques fournissent un ensemble de variables descriptives qui sont pondérées en fonction de la distance à la côte et de la présence d'une zone urbaine. Ces variables pondérées sont enfin associées dans une combinaison linéaire pour calculer un EBCVI par site pilote.

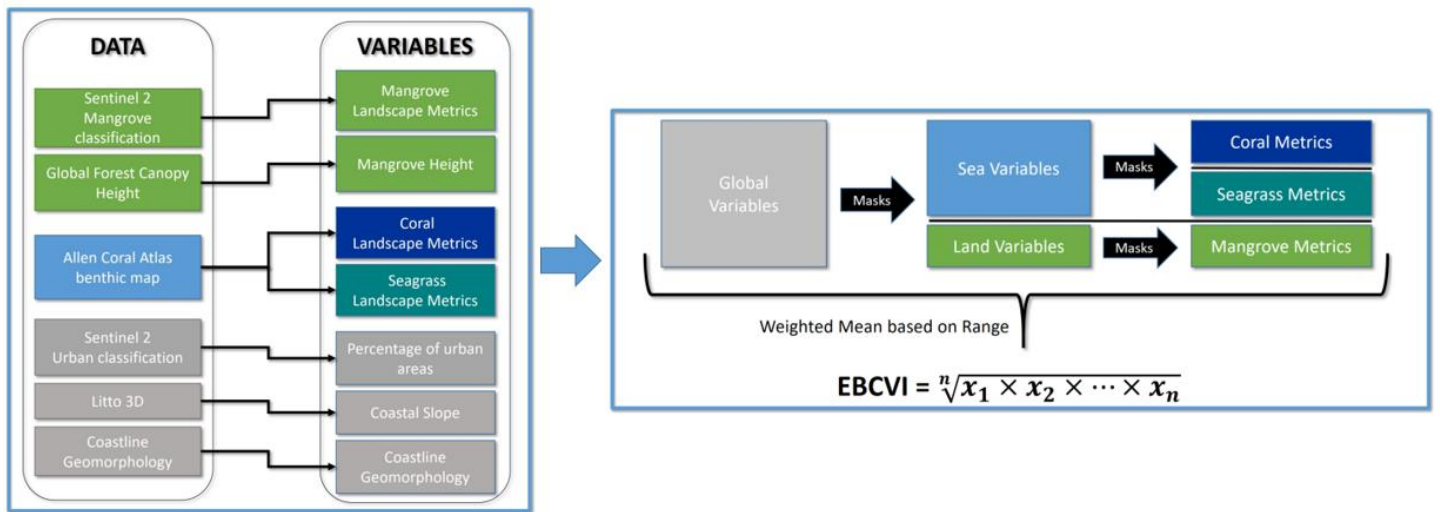
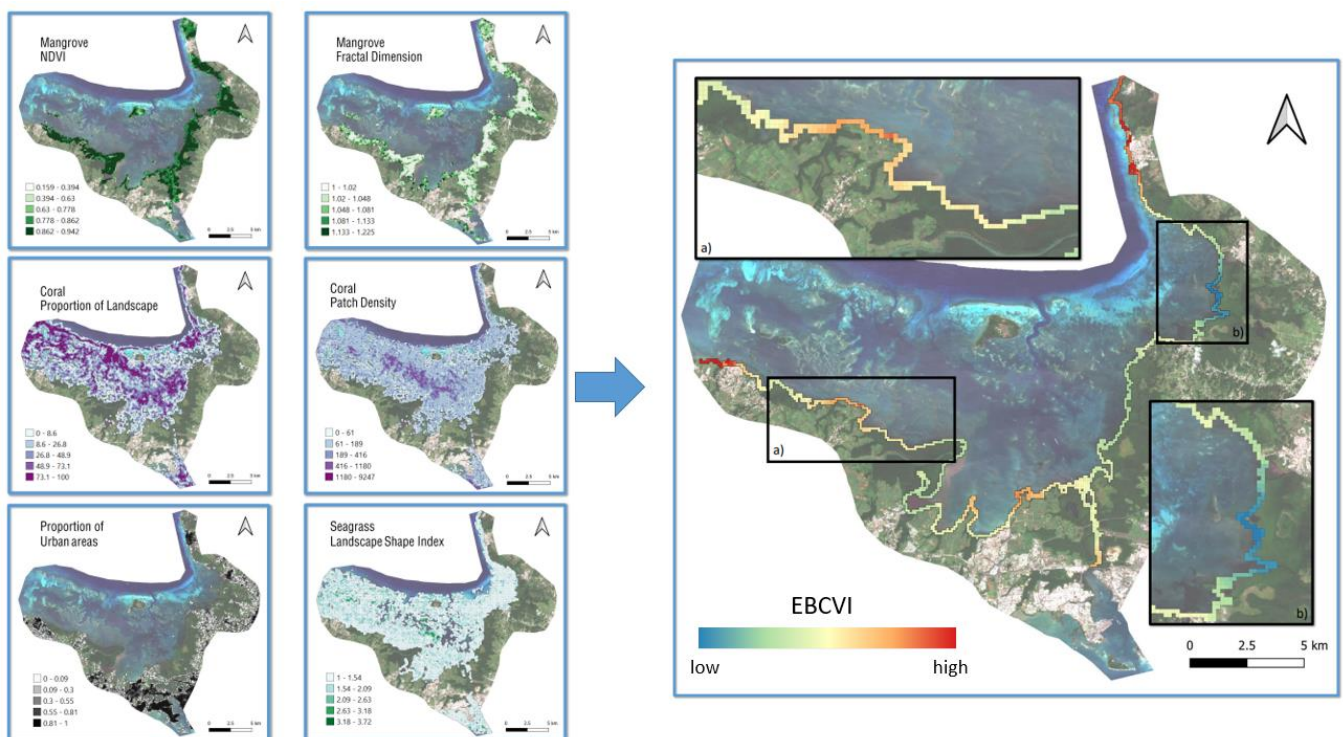


Schéma méthodologique de la production de l'EBCVI sur les sites pilote de CARIBCOAST

La production de cet indice spatialisé de vulnérabilité côtière est semi-automatisée et repose sur l'utilisation d'un algorithme développé sous Python et QGIS.

Résultats

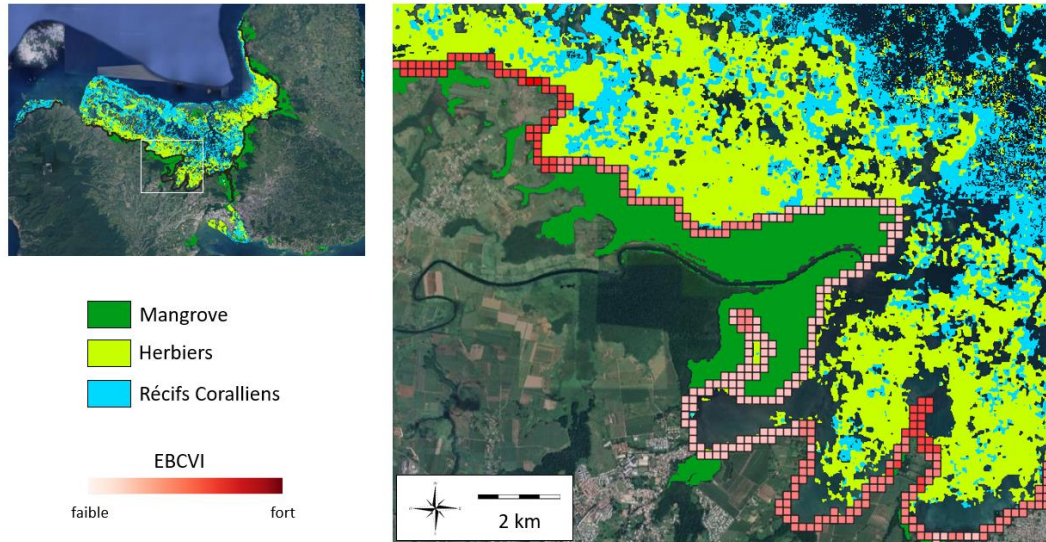
L'utilisation des produits issus de l'imagerie satellite ainsi que des variables descriptives de la configuration du paysage permettent la spatialisation de l'indice de vulnérabilité côtière caractérisant le rôle joué par les écosystèmes littoraux dans la protection contre l'érosion.



Les différentes variables (à gauche) issues des métriques paysagères décrivant la configuration du paysage et utilisées pour la production de l'EBCVI à Cul-de-Sac (Guadeloupe, à droite).

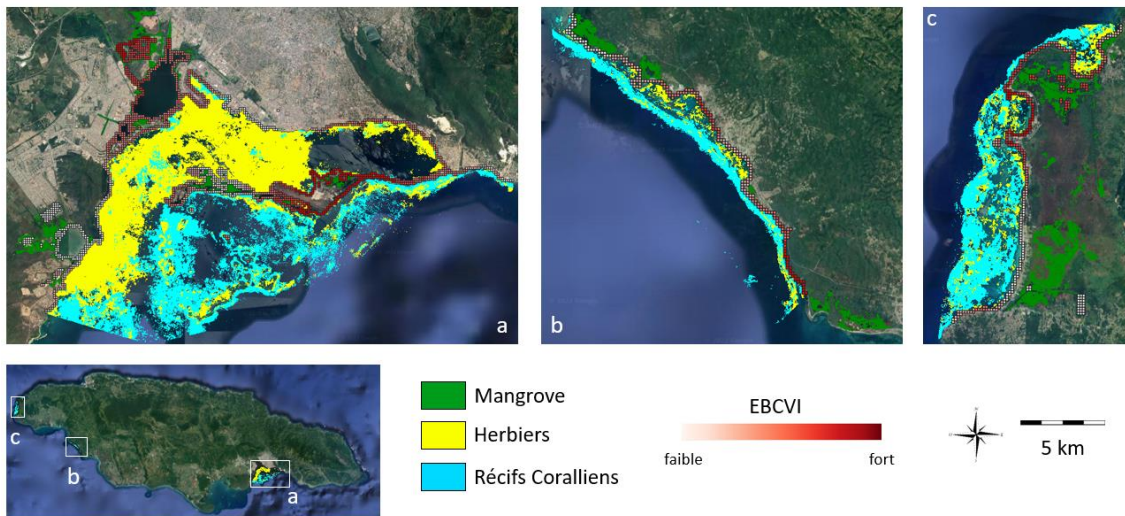
Cet indice est normalisé, valeurs minimales correspondant à une faible vulnérabilité côtière (forte protection de la côte par les écosystèmes littoraux) et les valeurs maximales à une forte vulnérabilité côtière (faible protection de la côte par les écosystèmes littoraux). Les cartes d'EBCVI sur l'ensemble des sites pilote du projet sont présentées ci-dessous, et sont visualisables sur le portail numérique du projet CARIBCOAST.

Guadeloupe



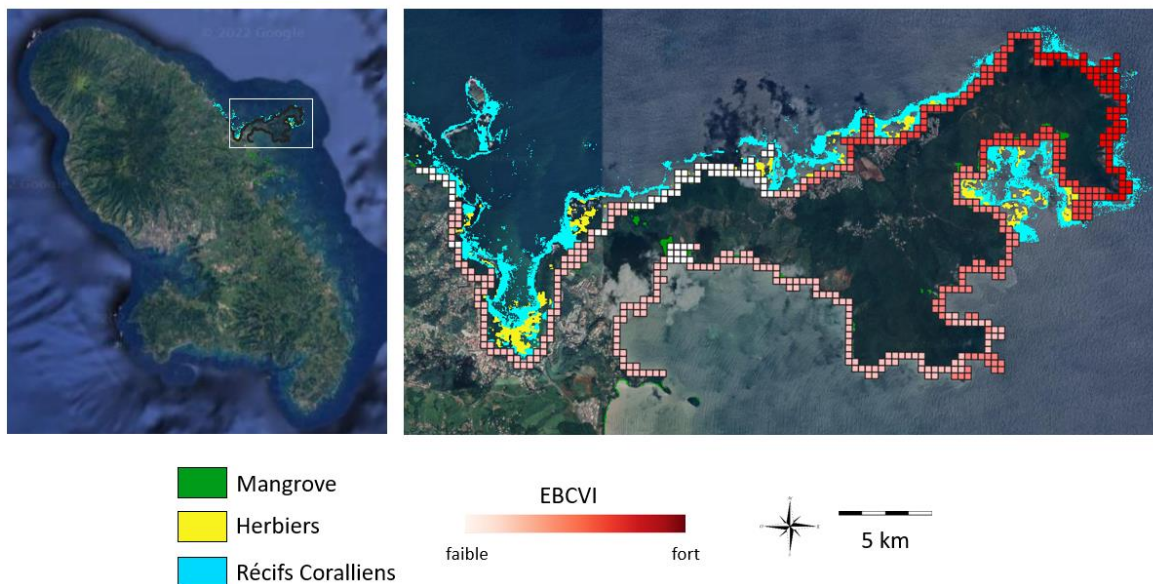
Distribution des écosystèmes littoraux et EBCVI sur les sites pilotes de Guadeloupe, avec l'exemple de Cul-de-Sac.

Jamaïque



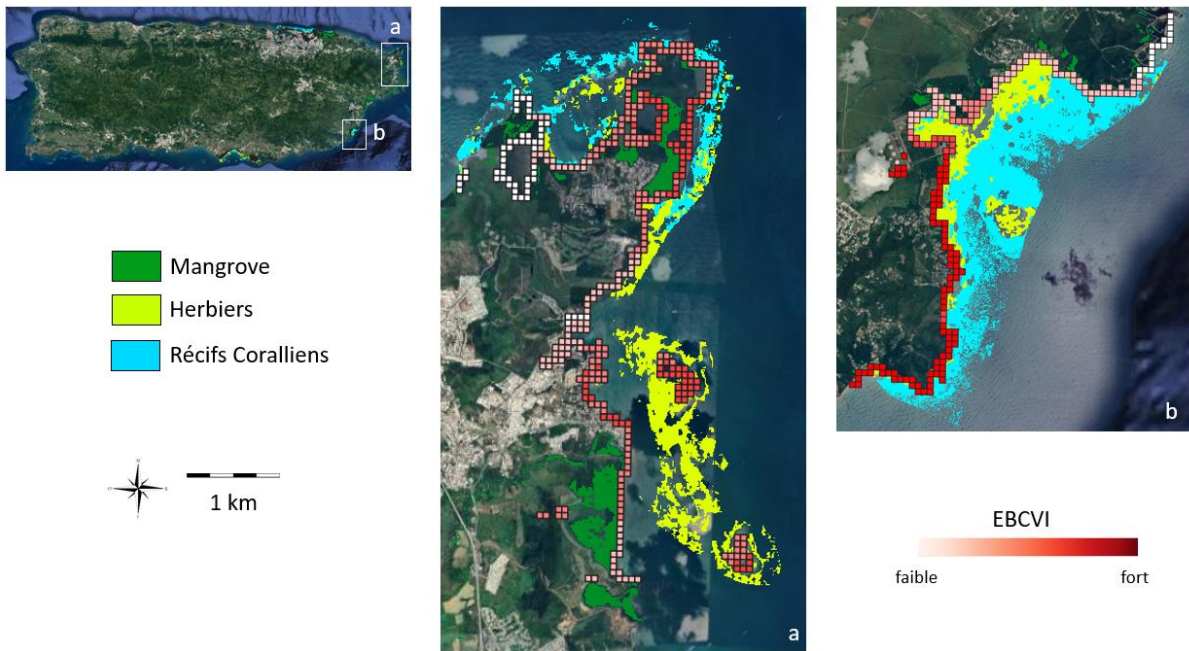
Distribution des écosystèmes littoraux et EBCVI sur les sites pilotes de Jamaïque, Kingston (a), White House (b) and Negril (c).

Martinique

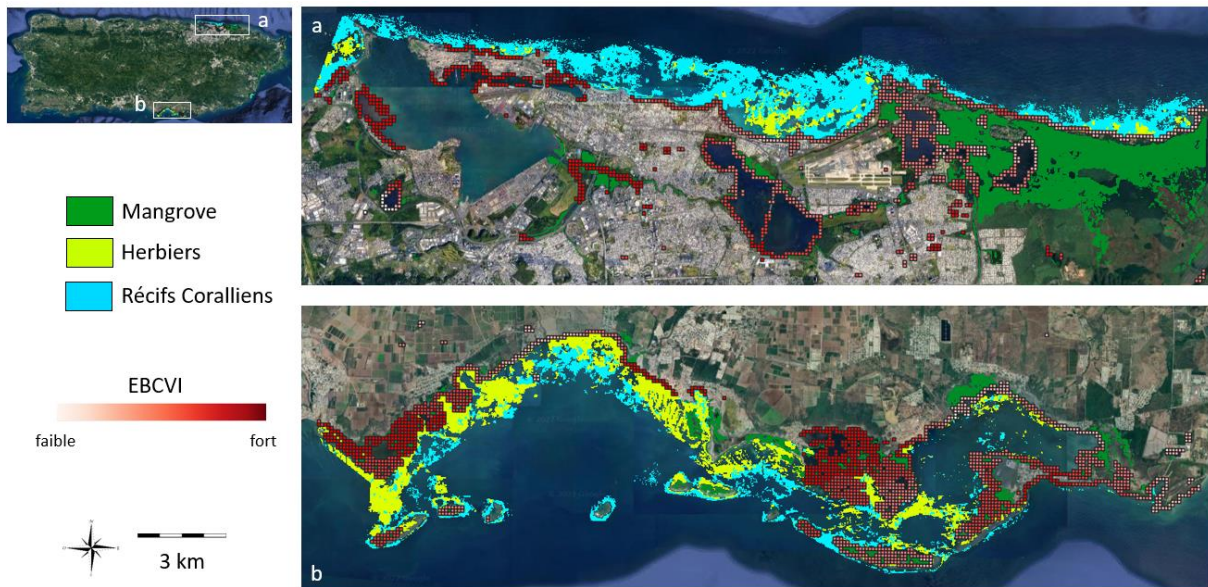


Distribution des écosystèmes littoraux et EBCVI sur Anse-Etang (Martinique).

Porto-Rico

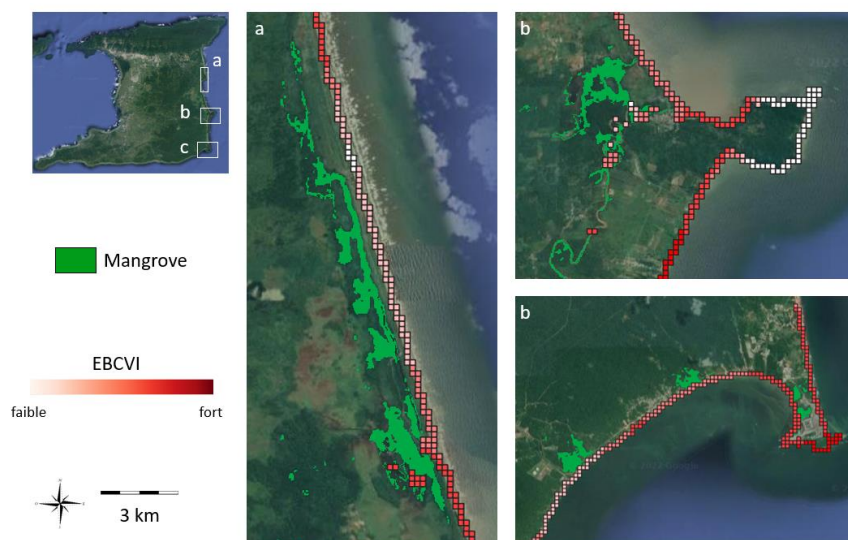


Distribution des écosystèmes littoraux et EBCVI à Porto Rico sur les sites de (a) Yabucoa et (b) Fajardo.



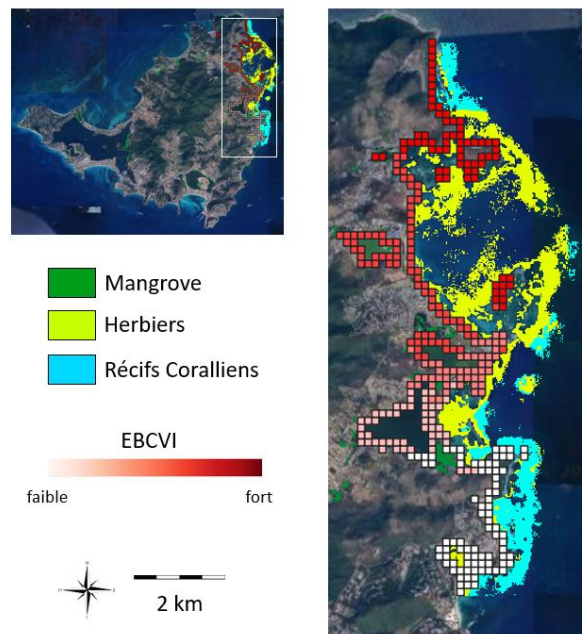
Distribution des écosystèmes littoraux et EBCVI à Porto Rico sur les sites de (a) Isla Verde et (b) Jobos.

Trinidad et Tobago



Distribution des écosystèmes littoraux et EBCVI à Trinidad et Tobago sur les sites de Manzanillas (a et b) et Cocos (c).

Saint-Martin



Distribution des écosystèmes littoraux et EBCVI à Saint-Martin sur le site de l'Etang Barrière aux Poissons.