



LITTO3D

L'interface terre-mer en haute résolution
Des données au service des décideurs
publics et privés

Morgane LE LAY
Technicienne de traitement de
données Litto3D





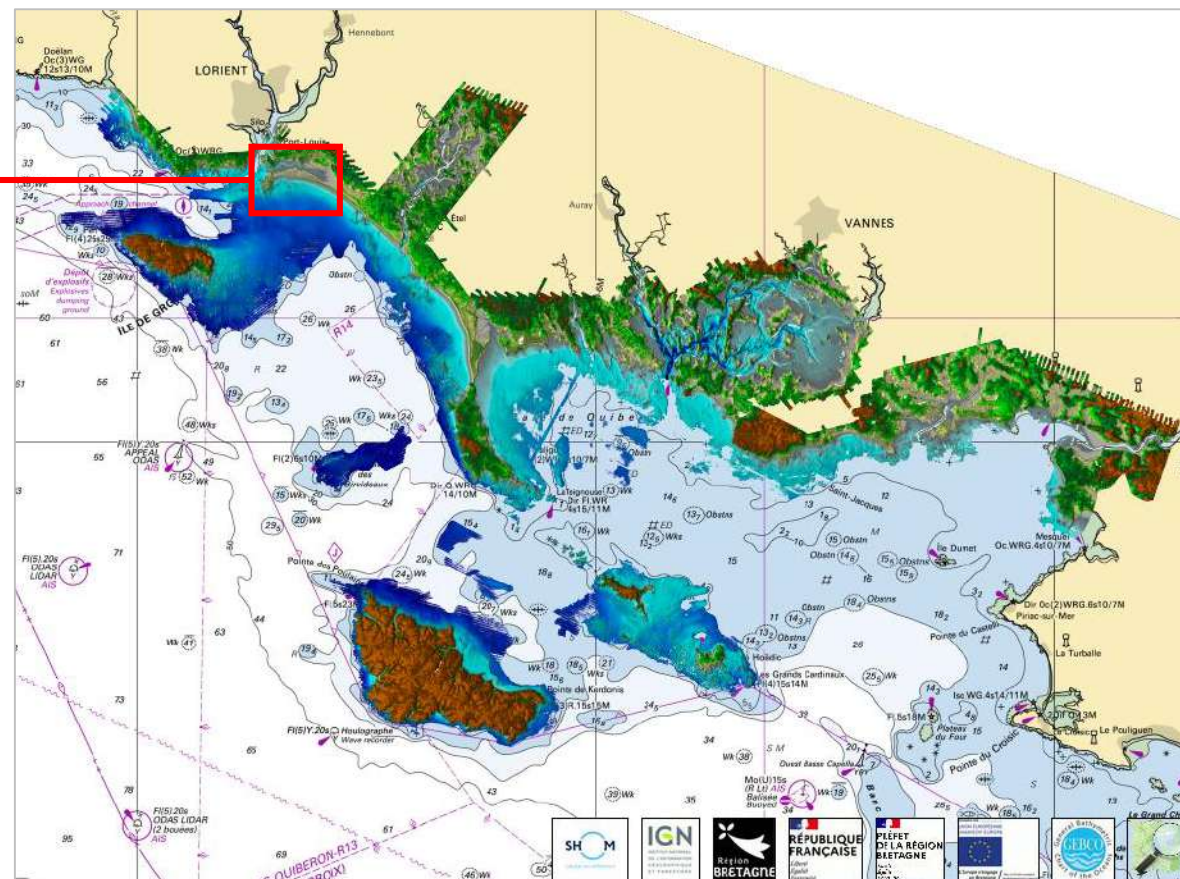
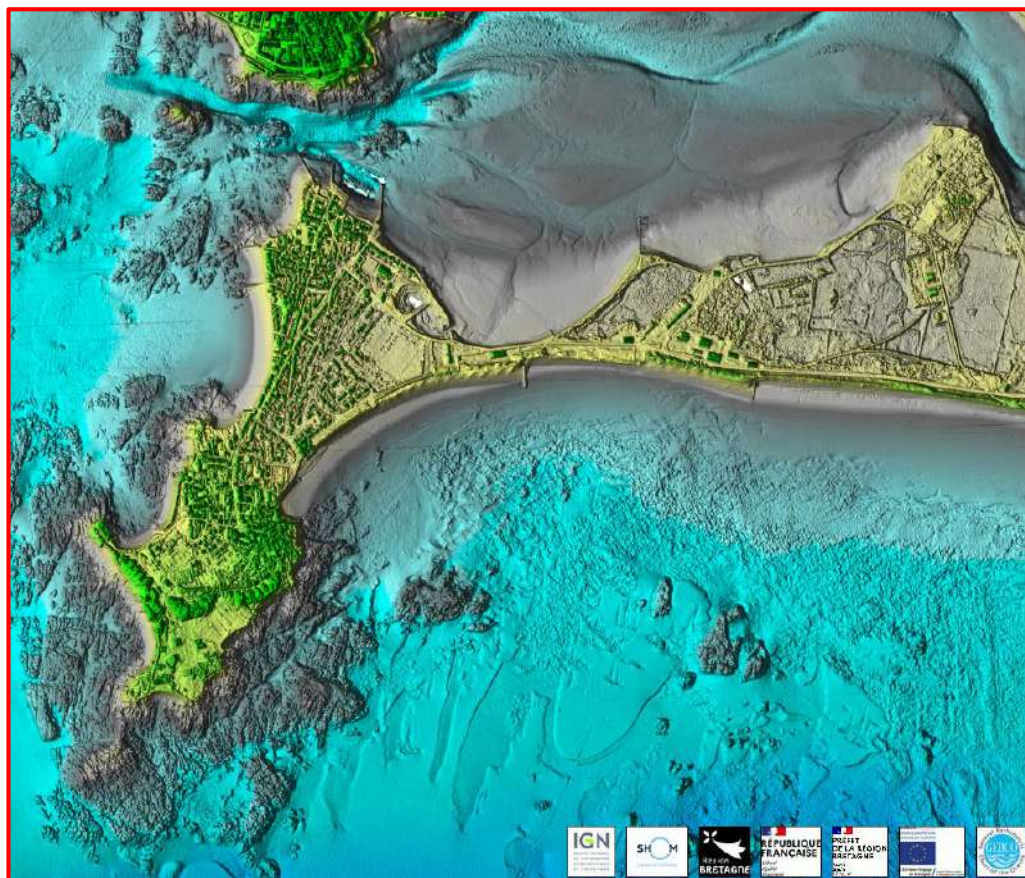
Litto3D : l'interface terre-mer en haute résolution

Le programme Litto3D

- Visualiser, cartographier et modéliser le littoral, en haute résolution



LICENCE OUVERTE
OPEN LICENCE



Données Litto3D dans le Morbihan (Bretagne 2018-2021), data.shom.fr, 2024





Litto3D : l'interface terre-mer en haute résolution

Contexte de la zone littorale

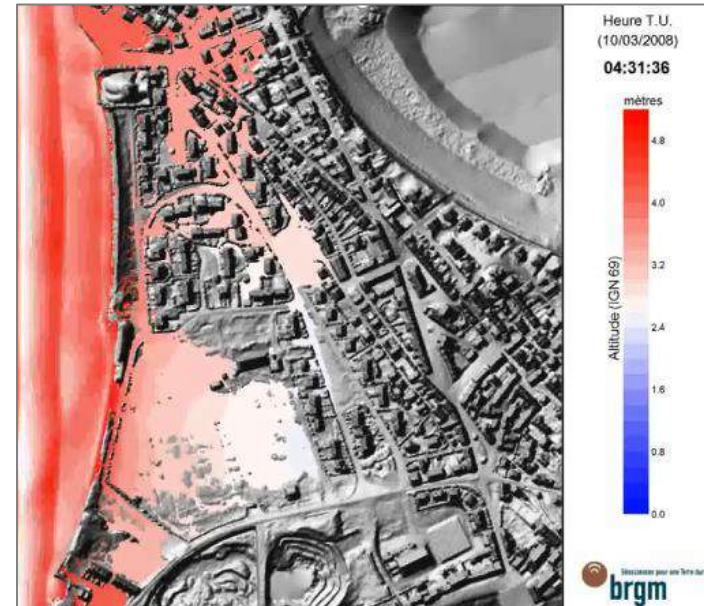
- Enjeux économiques, sociaux et environnementaux
- Vulnérabilité particulière au changement climatique



Quartier de Léhan à Léchiagat, photo Le Télégramme 08/04/2024

Répond aux besoins

- Modélisation de submersion marine
 - Suivi de l'évolution du trait de côte
- **Outil pertinent d'aide à la décision pour les décideurs publics et privés**

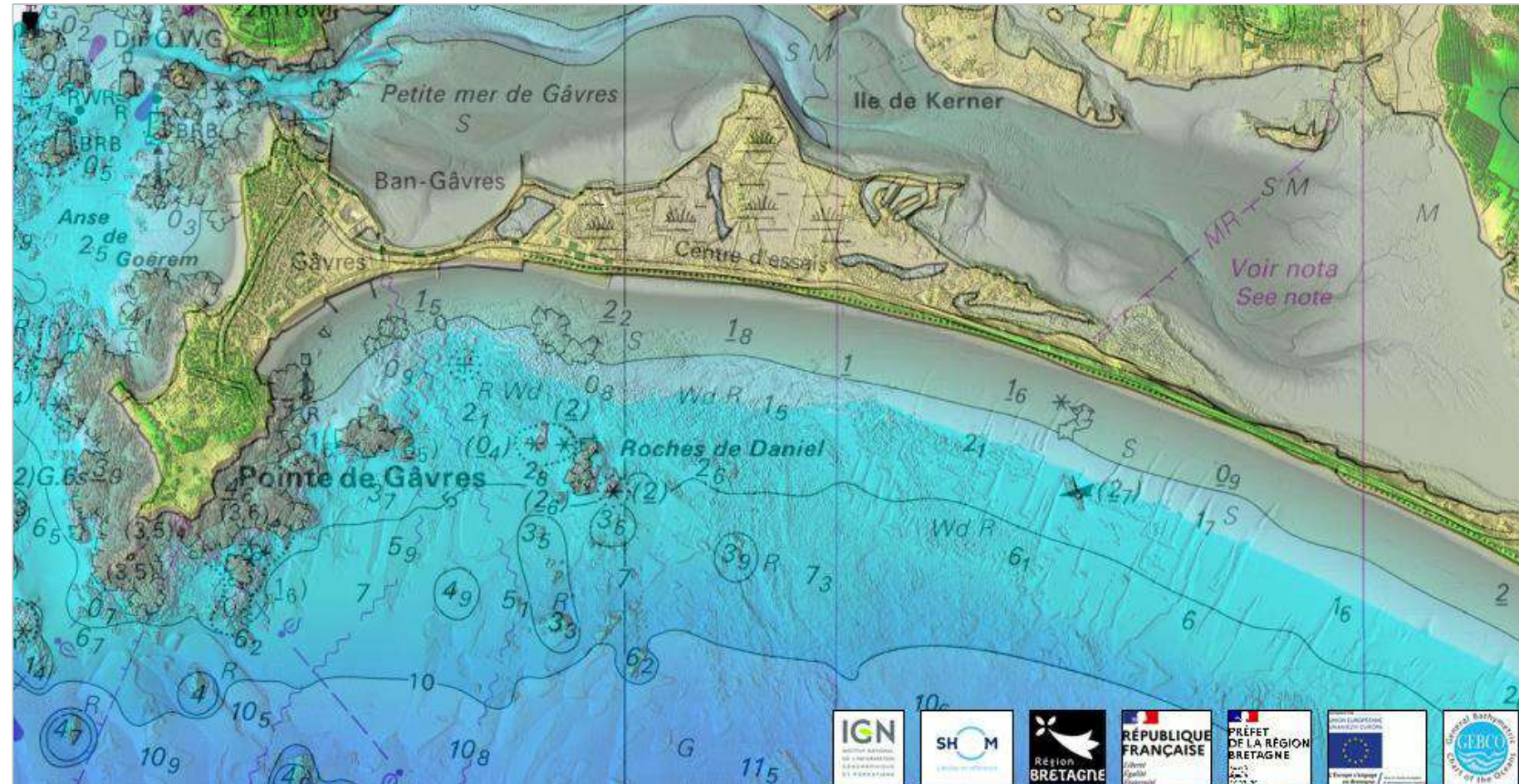


Modélisation de submersion marine à Gâvres, BRGM, 2014



Déroulement de la présentation

- Présentation du programme Litto3D
- Exemples d'exploitation des produits Litto3D



Vue de la presqu'île de Gâvres avec les données Litto3D (2018-2021), data.shom.fr, 2024



Historique

Création de Litto3D

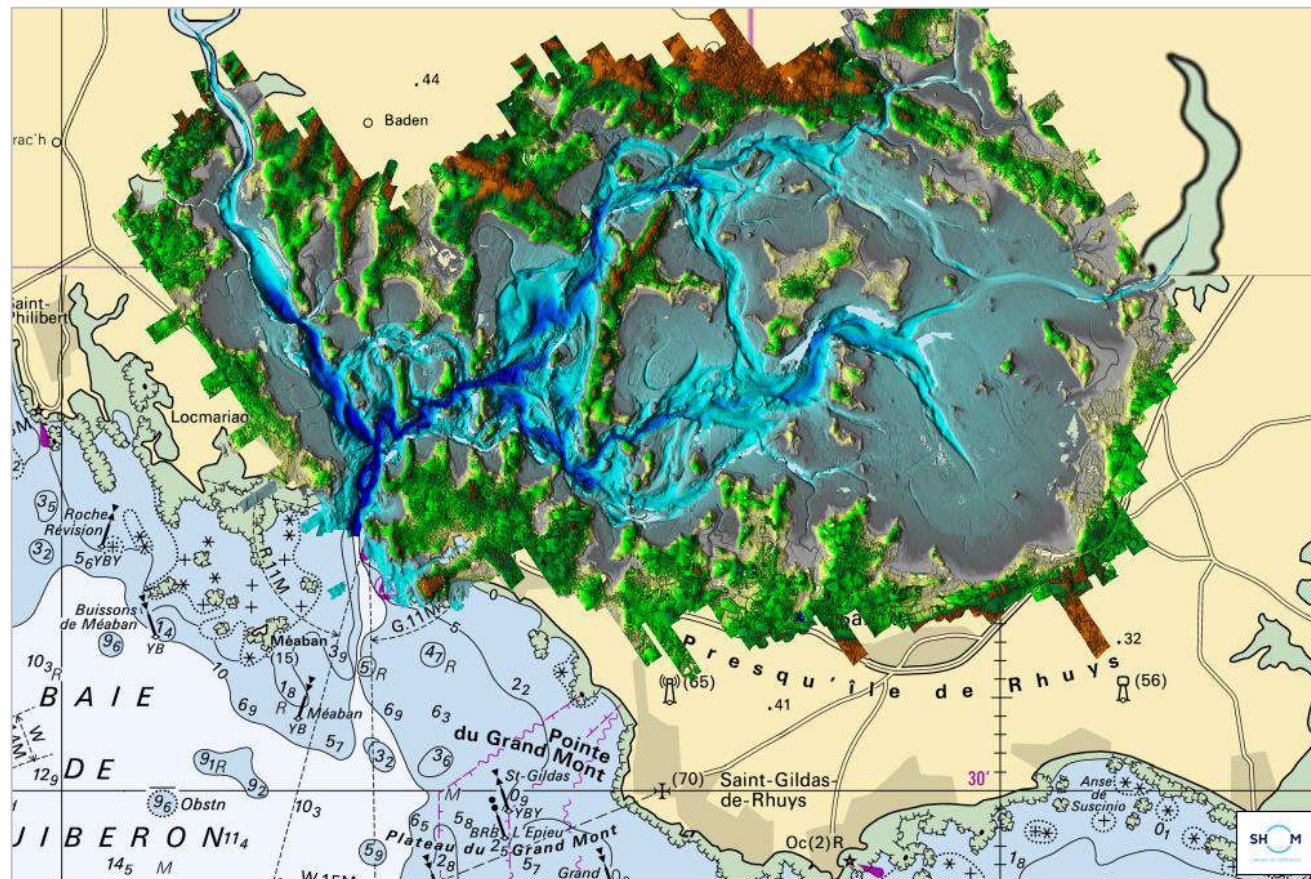
- Recommandation européenne stratégie de gestion intégrée des zones côtières
- **2003** - Comité interministériel de la mer (CIMer)
- Partenariat Shom et IGN

Cartographie intégrée de la zone côtière

- Référentiel altimétrique numérique du littoral

Utilisation

- Technologie LiDAR topographique et bathymétrique aéroporté, en haute résolution



Premier produit Litto3D Golfe du Morbihan (Morbihan 2005), data.shom.fr, 2024

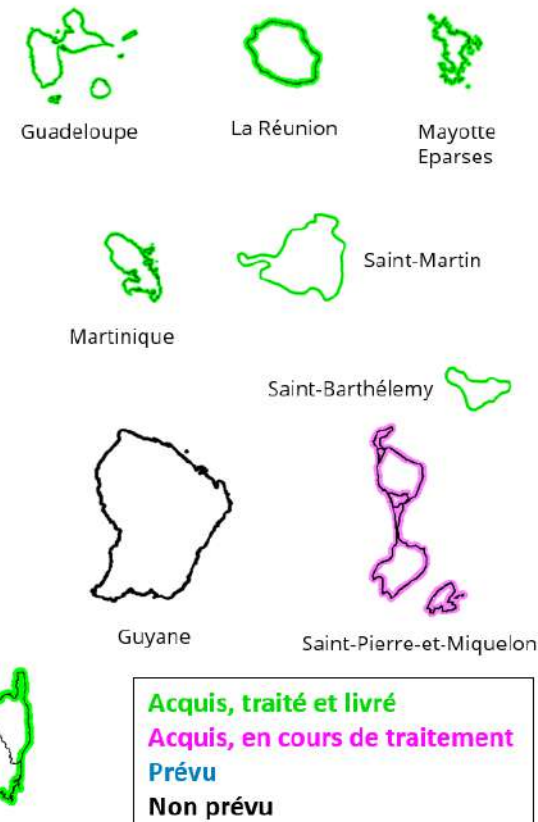




Contexte

Depuis 2003 : 21 ans d'avancée de la couverture Litto3D

- 16 opérations en France métropolitaine et dans les territoires ultramarins
- 18 000 km² de côtes cartographiées
- Futurs projets : Polynésie, etc.
- Nouvelles campagnes d'acquisition en cours de discussion : Mayotte



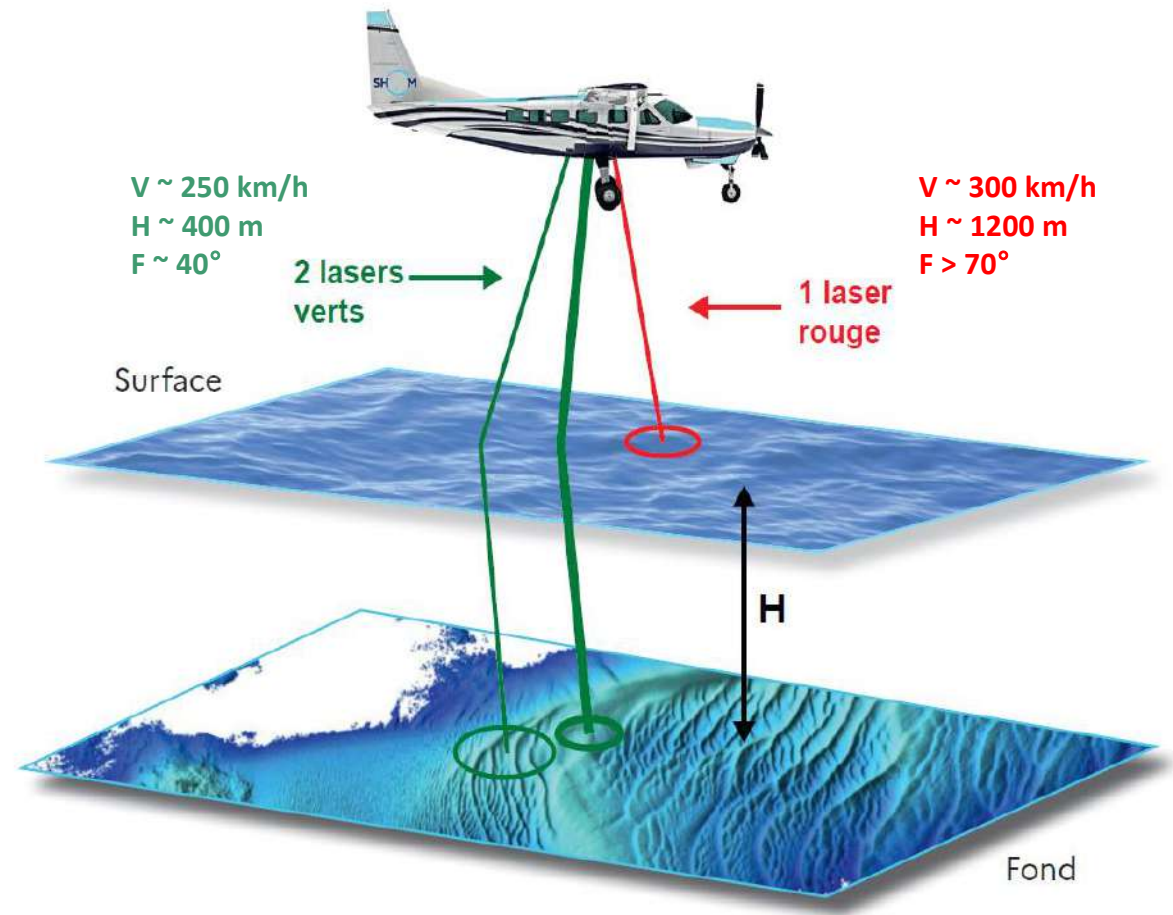
Avancée de la couverture Litto3D en France métropolitaine et dans les territoires ultramarins, Shom, 2024



La technologie LiDAR topographique et bathymétrique aéroporté

LiDAR = « Light Detection And Ranging »
Téledétection par laser

- Calcul de la distance entre l'avion et le fond
- Exploitation du laser vert bathymétrique



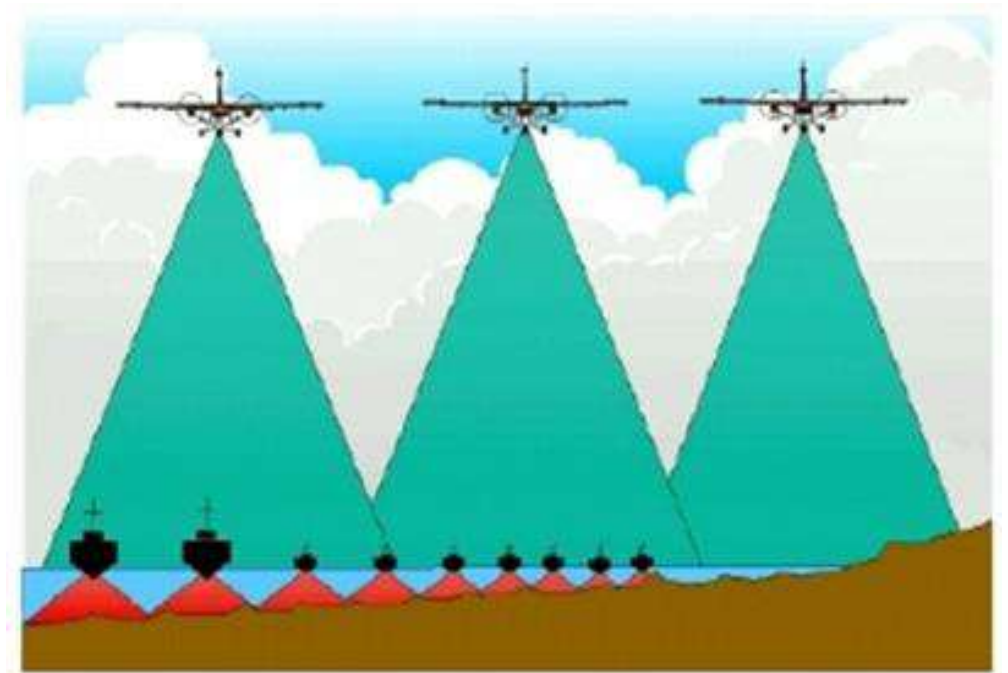
LiDAR aéroporté. H: Hauteur de vol – V: Vitesse de déplacement de l'avion – F: Fauchée de l'appareil LiDAR, Shom, 2024



La technologie LiDAR topographique et bathymétrique aéroporté

Avantages de la technologie LiDAR aéroporté

- Accès aux très petits fonds possible
- Rapidité de couverture sur de grandes surfaces
- Coût des opérations moindre



d'après Guenther et al. (2000), Wikihydro.developpement-durable.gouv.fr, consulté le 28/03/2024



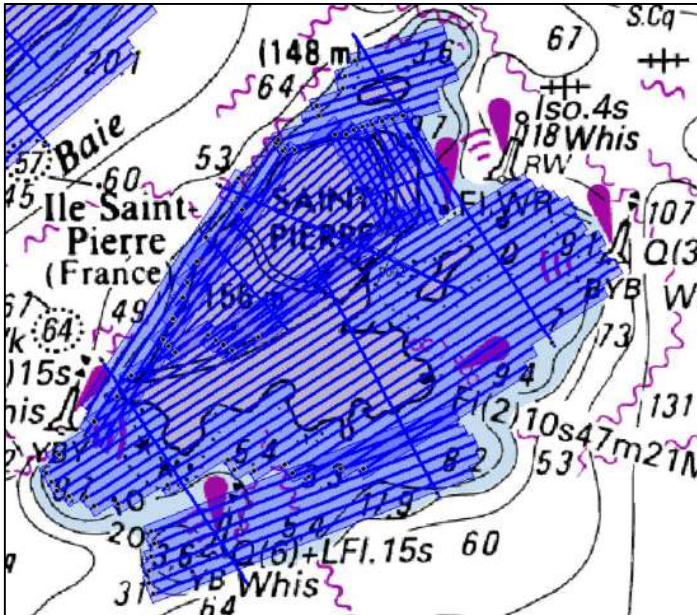
Le processus de production Litto3D



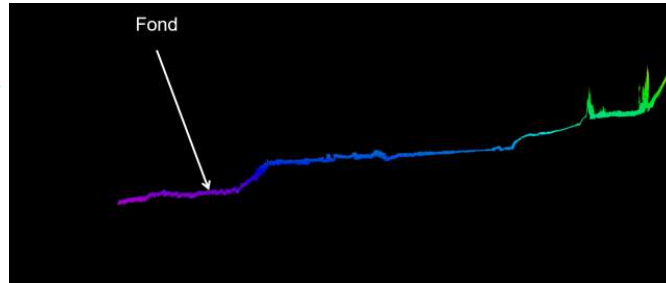
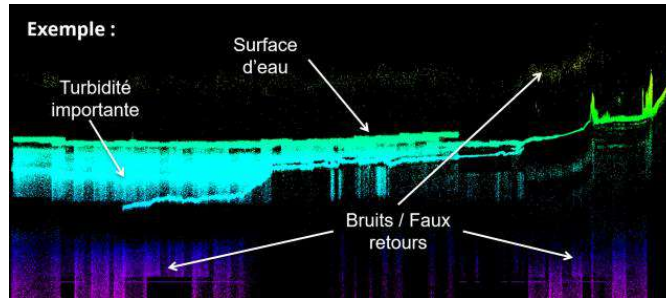
Acquisition

Traitement

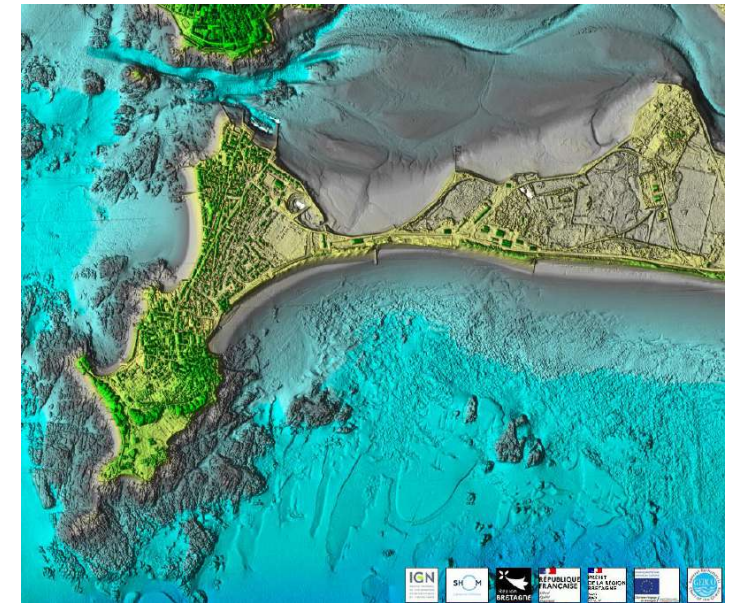
Produit
Litto3D



Lignes de vol Saint-Pierre-et-Miquelon,
document de travail du Shom, Shom, 2024



Exemple de fonds bathymétriques avant et
après traitement, Shom, 2024



Données Litto3D dans le Morbihan (Bretagne
2018-2021), data.shom.fr, 2024



Le processus de production Litto3D

Acquisition

Traitement

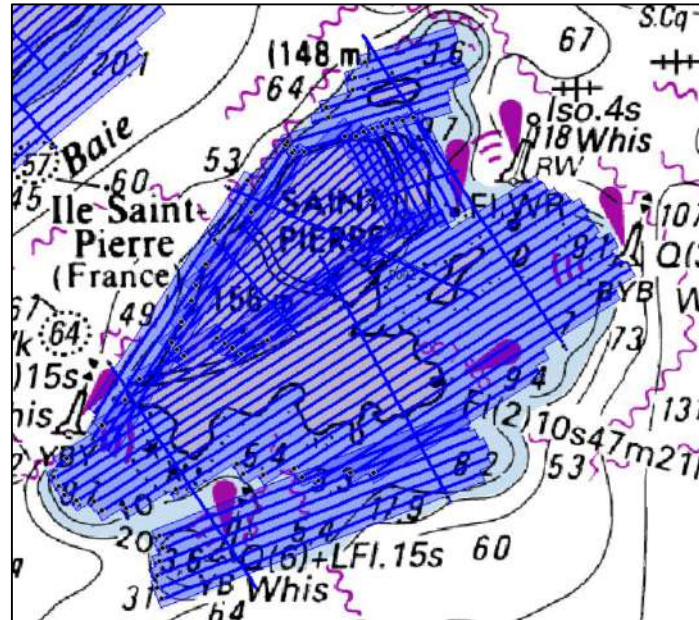
Produit
Litto3D

Acquisition

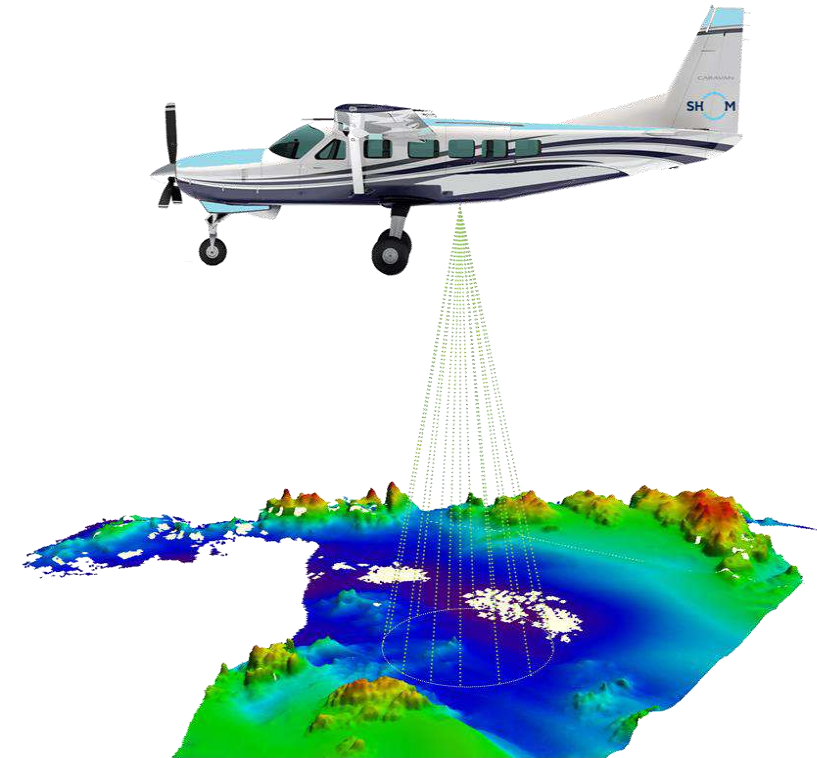
- Préparation des vols
- Importance des conditions environnementales



Equipe d'acquisition du Shom, Photo Shom, 2022



Lignes de vol Saint-Pierre-et-Miquelon, document de travail du Shom, Shom, 2024



Lidar topographique et bathymétrique, Shom, 2024



Le processus de production Litto3D

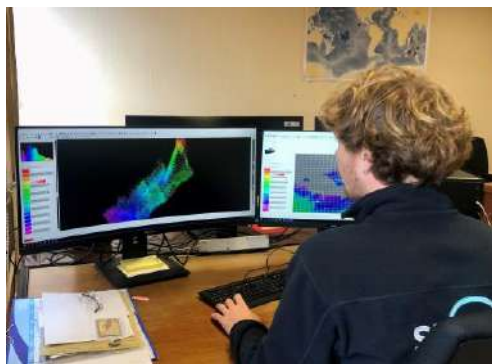
Acquisition

Traitement

Produit
Litto3D

Traitement complexe

- Données laser bathymétrique bruitées
- Equipe de 10 techniciens formés, qualifiés et certifiés

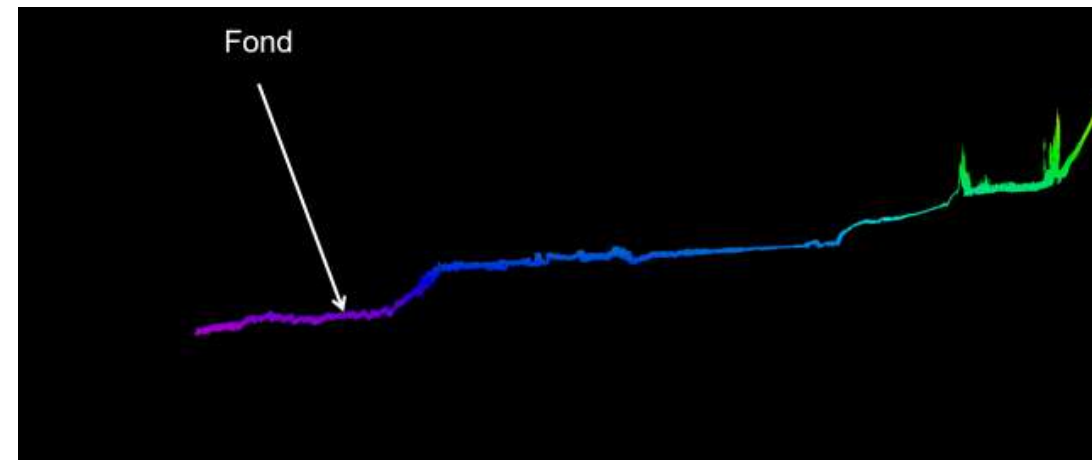
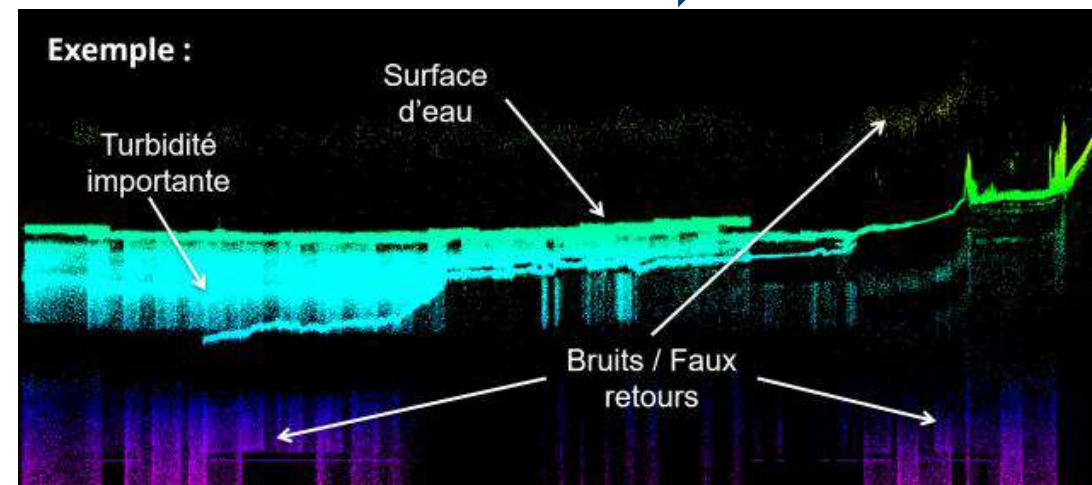


Equipe de traitement du Shom,
Photo Shom, 2022

Avant
Traitement



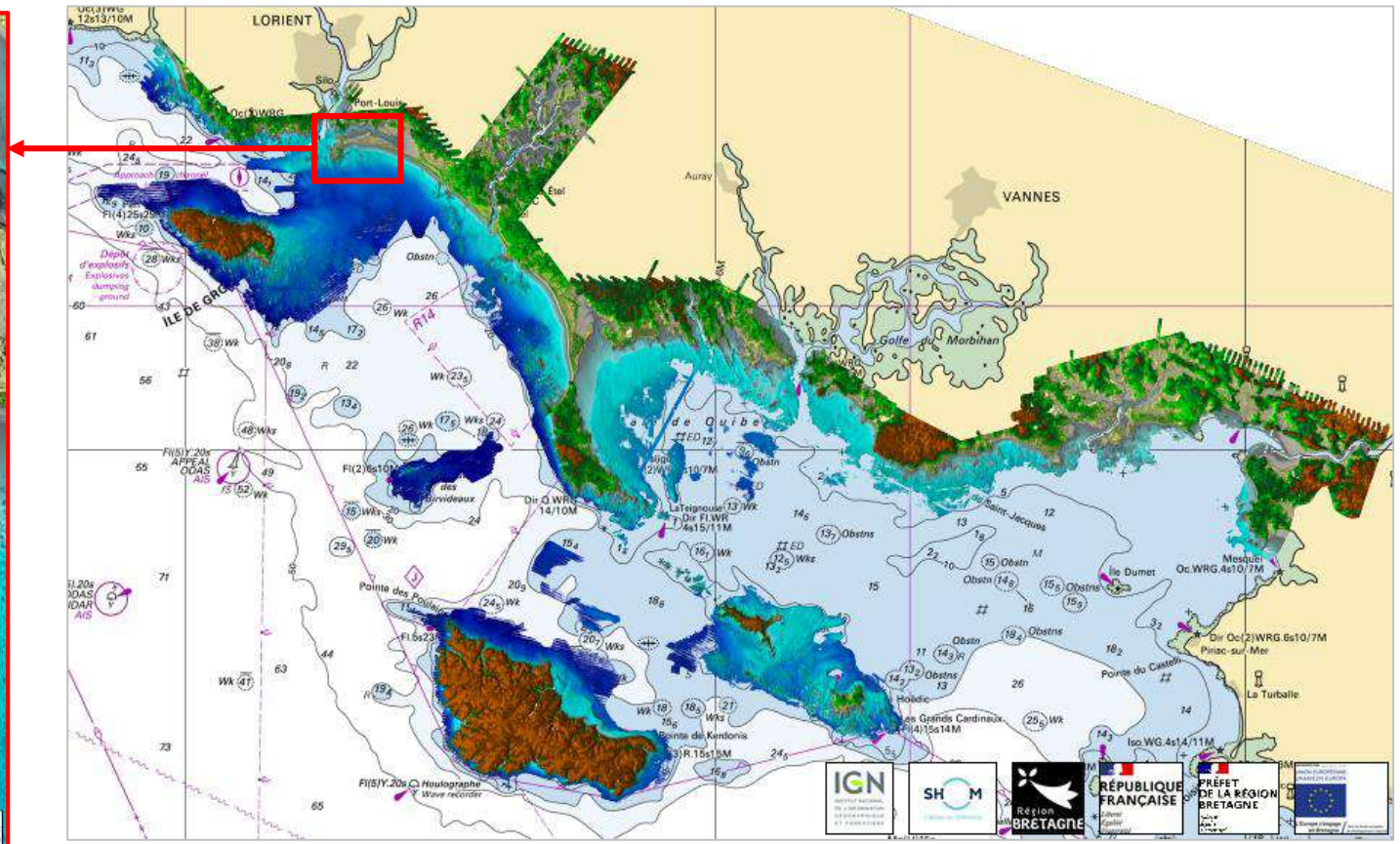
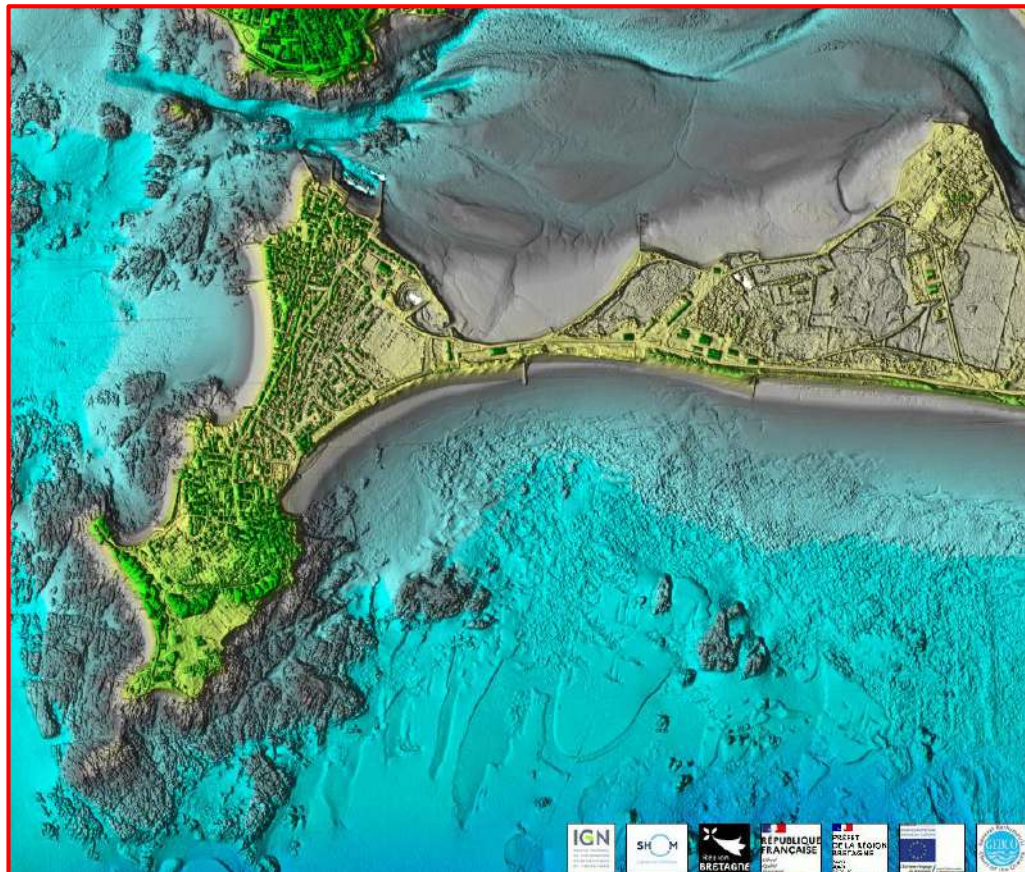
Après



Exemple de fonds bathymétriques avant et après traitement, Shom, 2024



Le processus de production Litto3D



Données Litto3D dans le Morbihan (Bretagne 2018-2021), data.shom.fr, 2024



Format des données

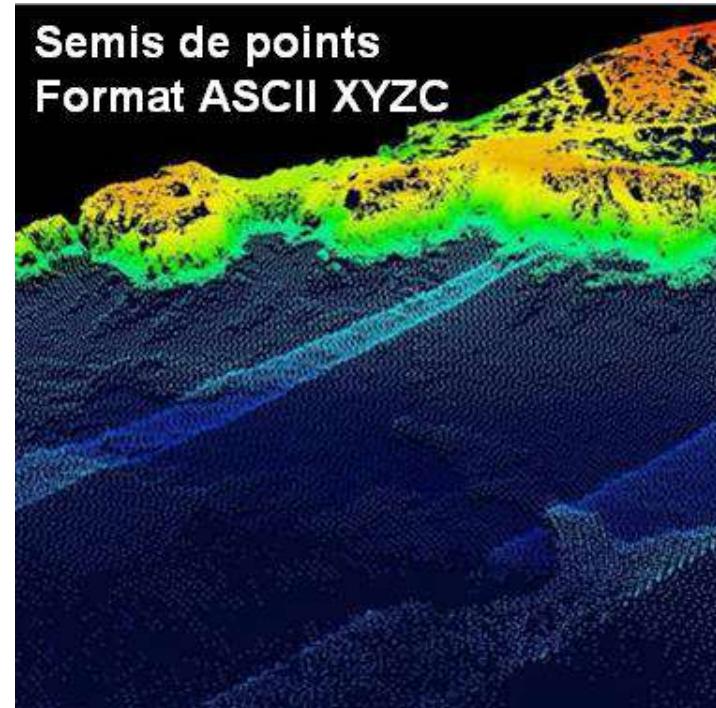
Format des données : dalles de 1 km²

Semis de points

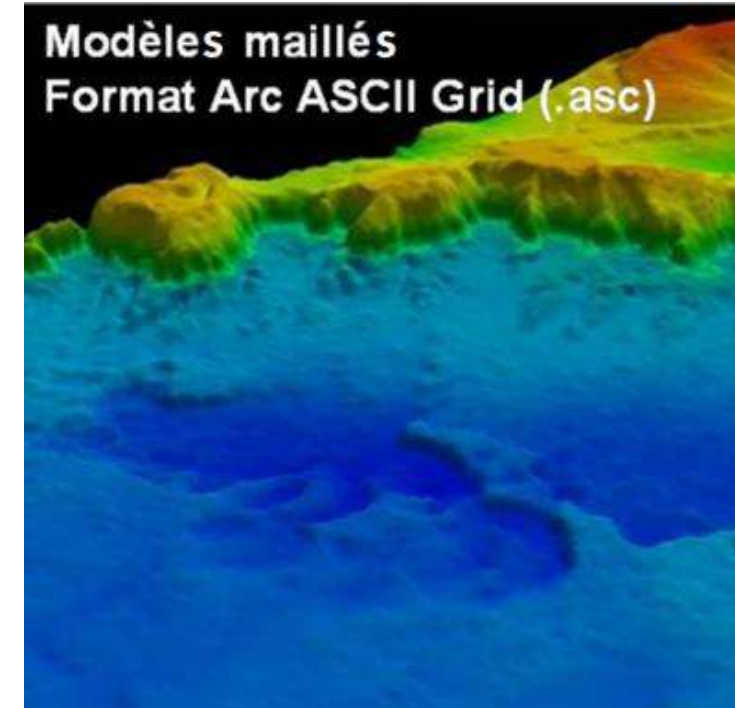
- Visualisation et analyse
- Information sur la topographie et la bathymétrie (sédiment, couvert végétal, etc.)

Modèle Numérique de Terrain (MNT)

- Résolution de 1 m et 5 m
- Description de la forme et de la position du sol



Vue d'un semis de points, Shom, 2024



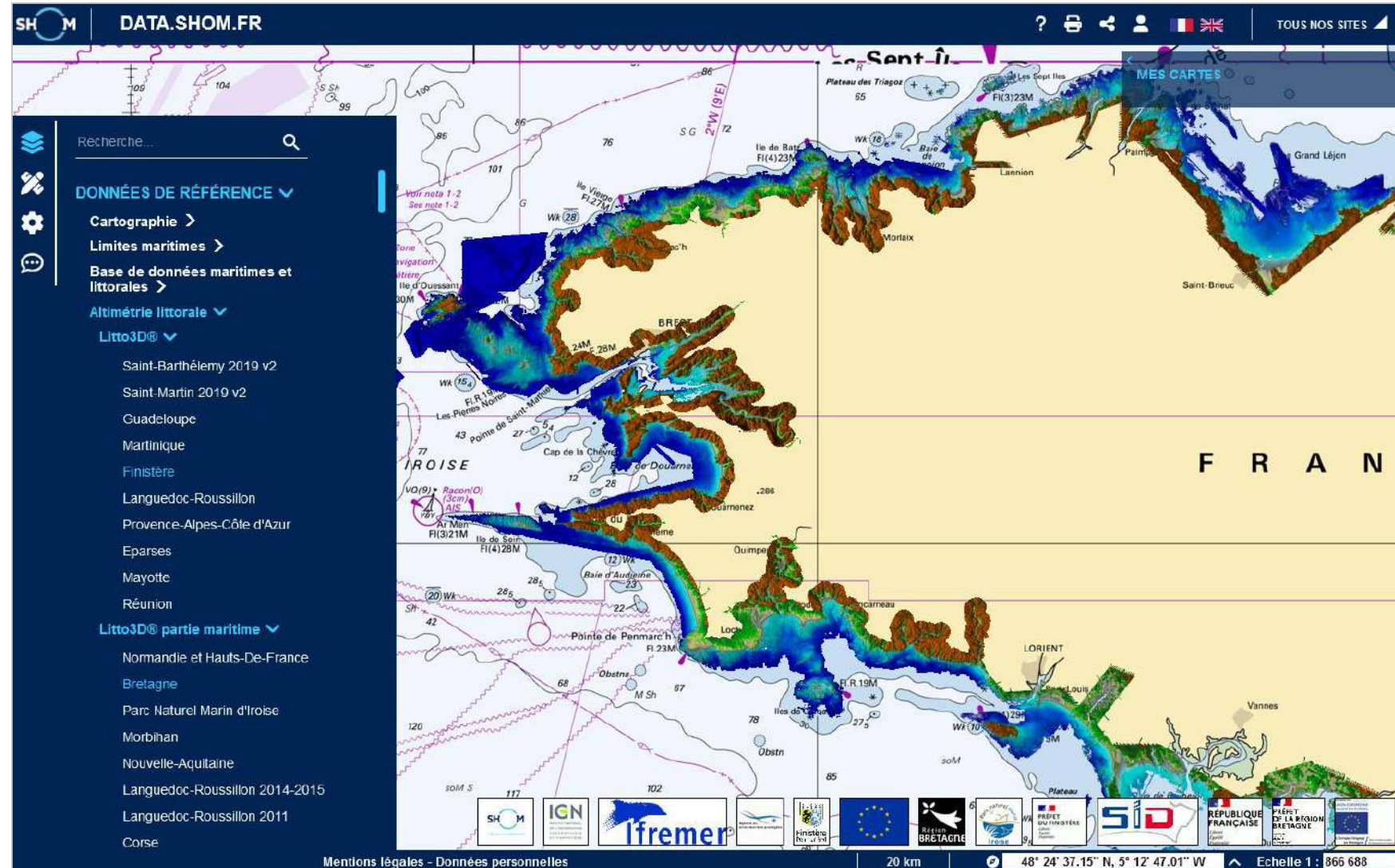
Vue d'un MNT, Shom, 2024



Mise à disposition des données

Mise à disposition des données sur :

- Portails du Shom
 - [Data.shom.fr](https://data.shom.fr)
 - [Diffusion.shom.fr](https://diffusion.shom.fr)
- Open data, « licence ouverte ETALAB »

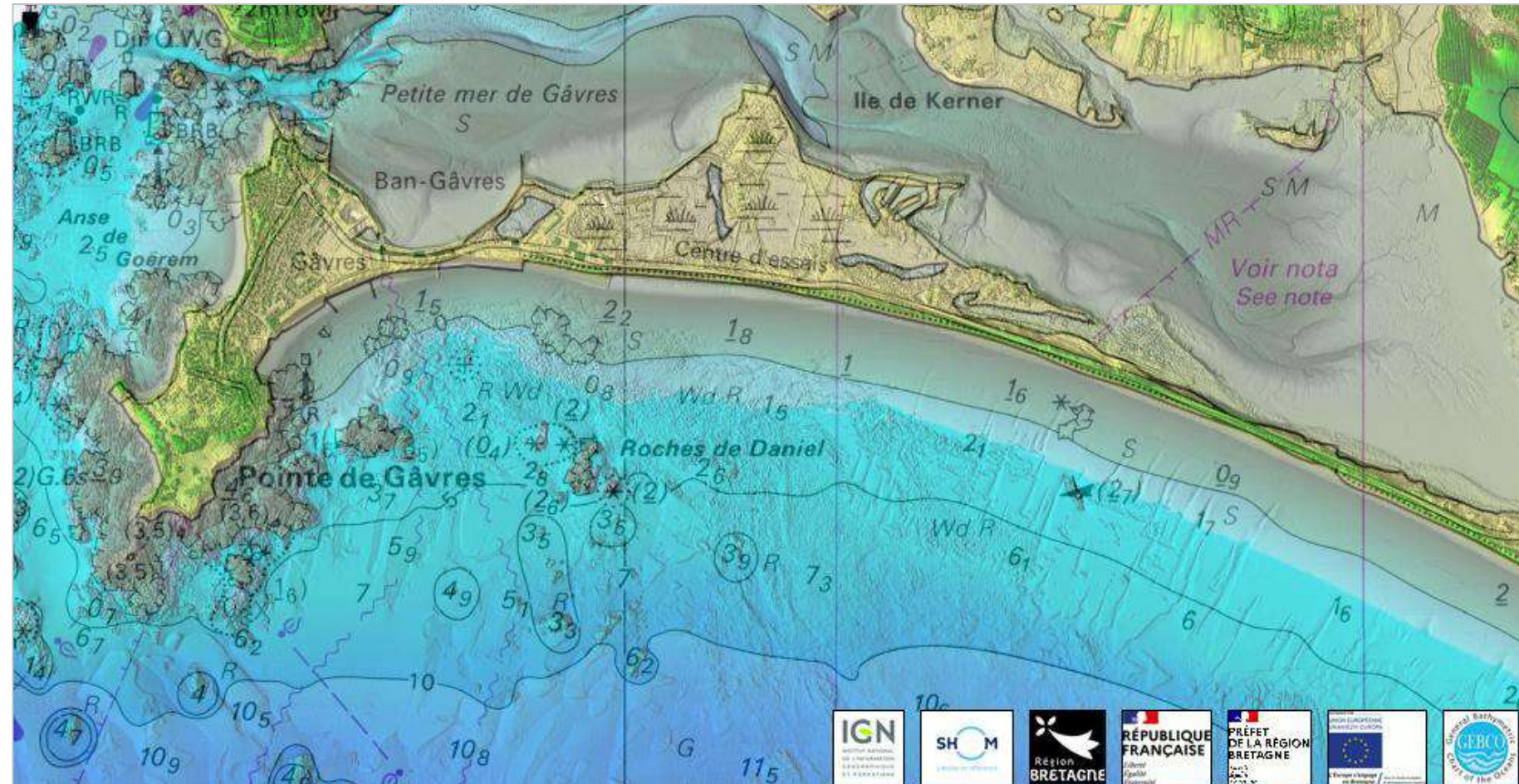


Vue des données Litto3D Bretagne sur Data.shom.fr, data.shom.fr, 2024



Déroulement de la présentation

- Présentation du programme Litto3D
- Exemples d'exploitation des produits Litto3D



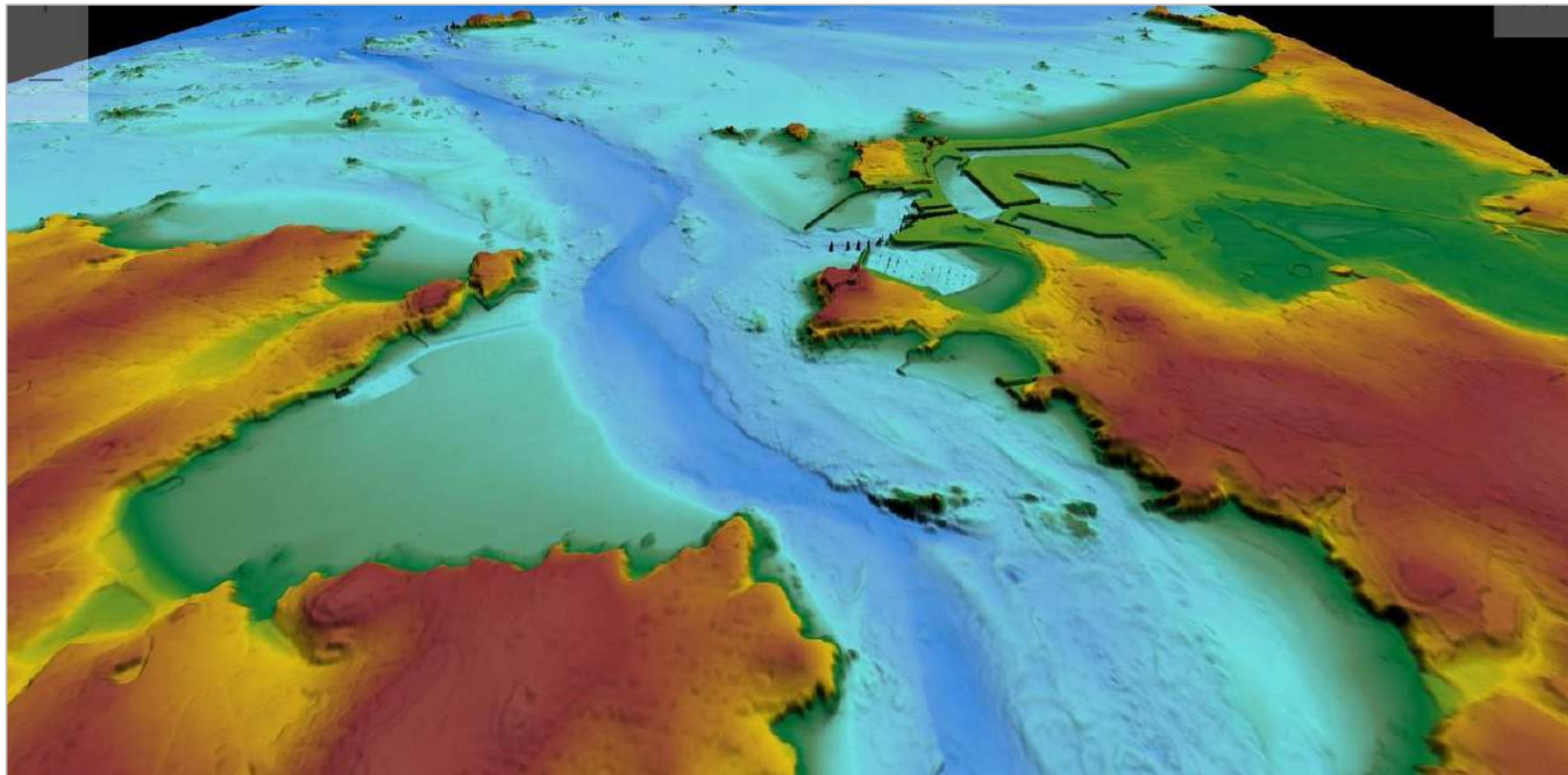
Vue de la presqu'île de Gâvres avec les données Litto3D (2018-2021), data.shom.fr, 2024



Modélisation du risque de submersion marine

Programme d'action pour la Prévention des Inondations

- Fusion des données Litto3D et sondeurs acoustiques pour alimenter les futures capacités de prévision de risques de submersion et d'inondation à terre



MNT topo-bathymétrique côtier (5 m) de la baie de Saint-Malo, PAPI Saint-Malo, 2018

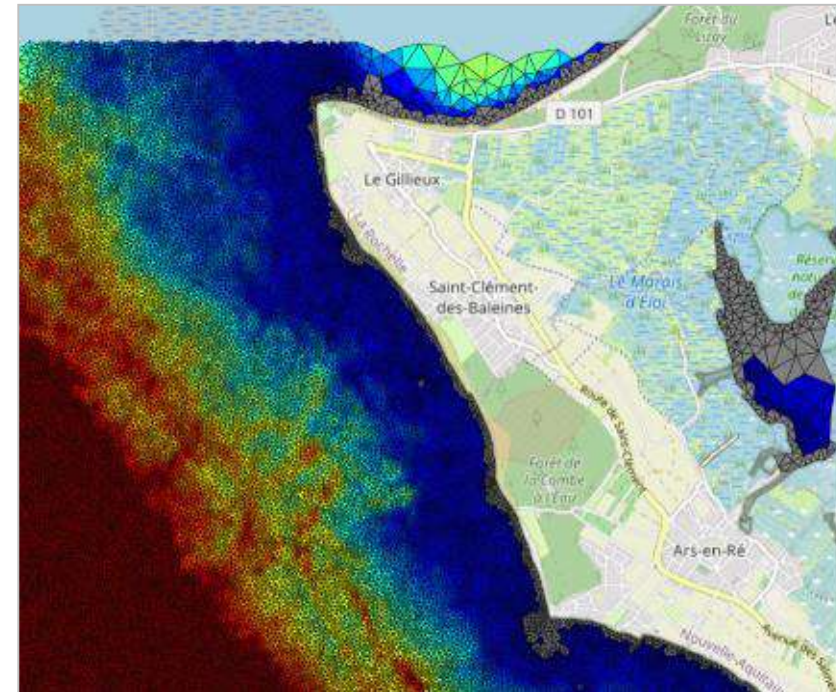
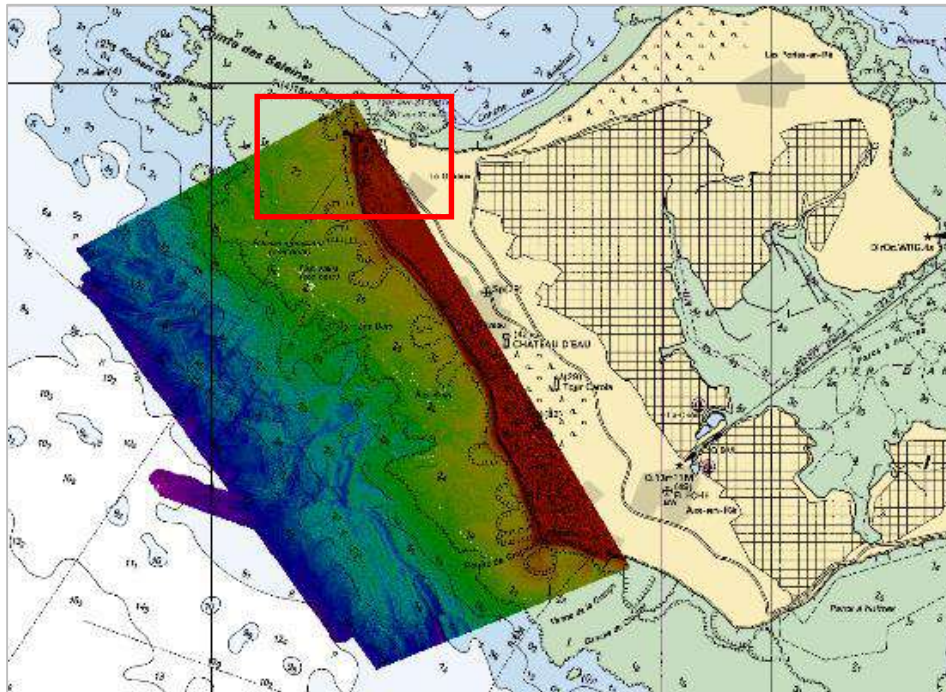




Modélisation du risque de submersion marine

Vigilance Vague Submersion

- Modélisation des risques de submersions marines à l'échelle locale
- Prototypage Extra Haute Résolution



Prototypage Extra Haute Résolution sur l'île de Ré (MNT à base de données Lidar) (maquette : 2025), document de travail Shom, 2023



Modélisation et prévision du risque de submersion marine

Exemple de modélisation numérique

- Reconstitution de la submersion marine à Gâvres (56)
- Tempête Johanna (2008)

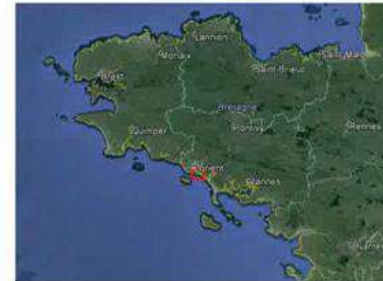


Exemple de modélisation numérique :
La submersion marine à Gâvres (56) lors de la tempête
Johanna (10 mars 2008)

La submersion a eu lieu par franchissements de vagues et
par rupture partielle d'un endiguement.

D'après Le Roy S. ⁽¹⁾, Pedreros R. ⁽¹⁾, André C. ^(1,2), Paris F. ⁽¹⁾, Lecacheux S. ⁽¹⁾,
Marche F. ⁽³⁾ and Vinchon C. ⁽¹⁾: Coastal flooding of urban areas by overtopping:
dynamic modelling application to the Johanna storm (2008) in Gâvres (France),
in *Natural Hazards and Earth System Sciences. Discuss.*, 2, 4947-4985,
doi:10.5194/nhessd-2-4947-2014

⁽¹⁾ BRGM, Direction Risques et Prévention
⁽²⁾ Université de Bretagne Occidentale - IUJEM LETG
⁽³⁾ I3M (Université de Montpellier 2) & INRIA LEMON



Animation réalisée par le BRGM.
Post-traitement de résultats
issus du modèle SURF-WB



Etude réalisée dans le cadre d'une convention de recherche financée par la Fondation MAIF et le BRGM en partenariat
avec le laboratoire LETG de l'UBO



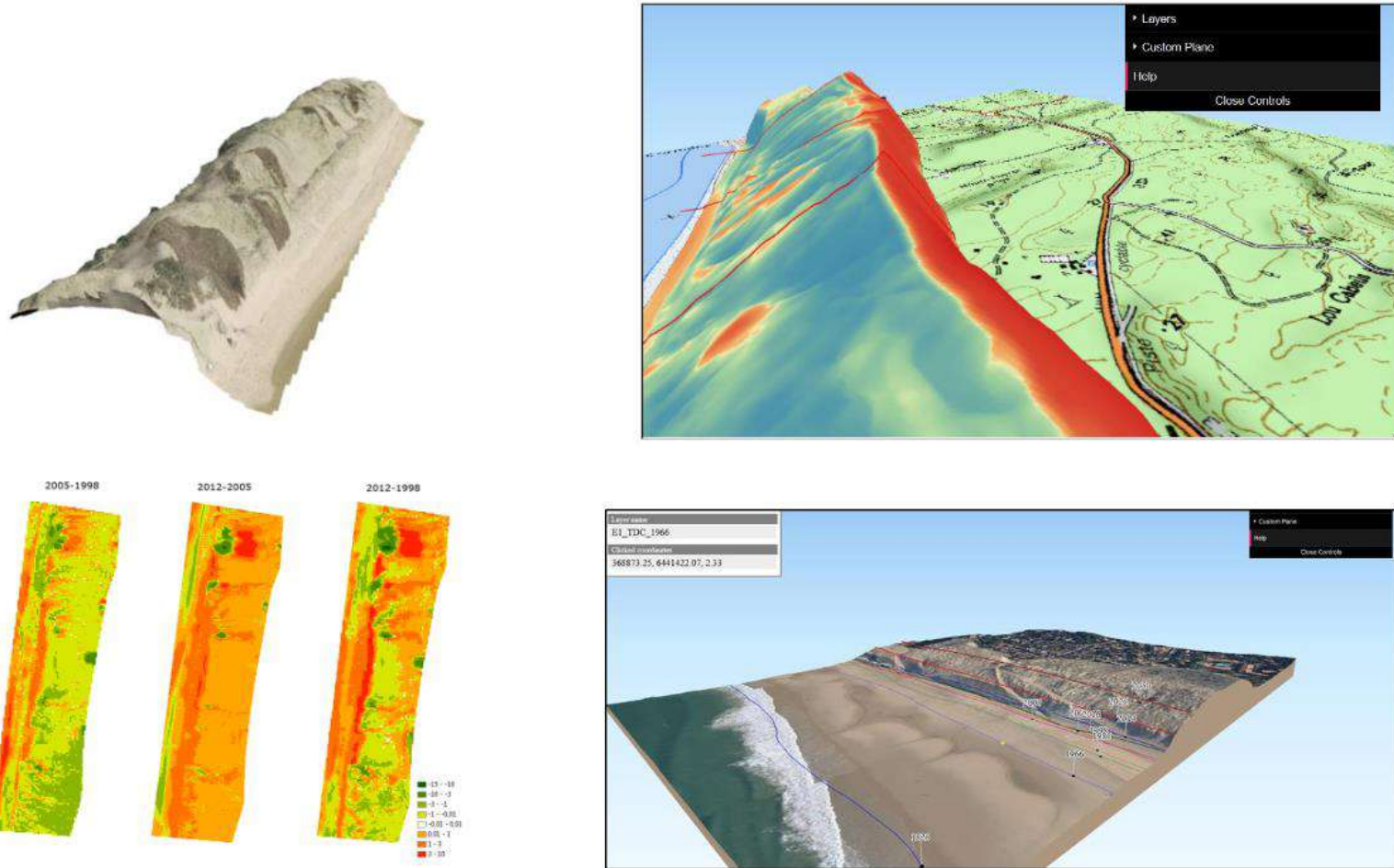
Soutenir la recherche
pour prévenir les risques





Autres cas d'usage

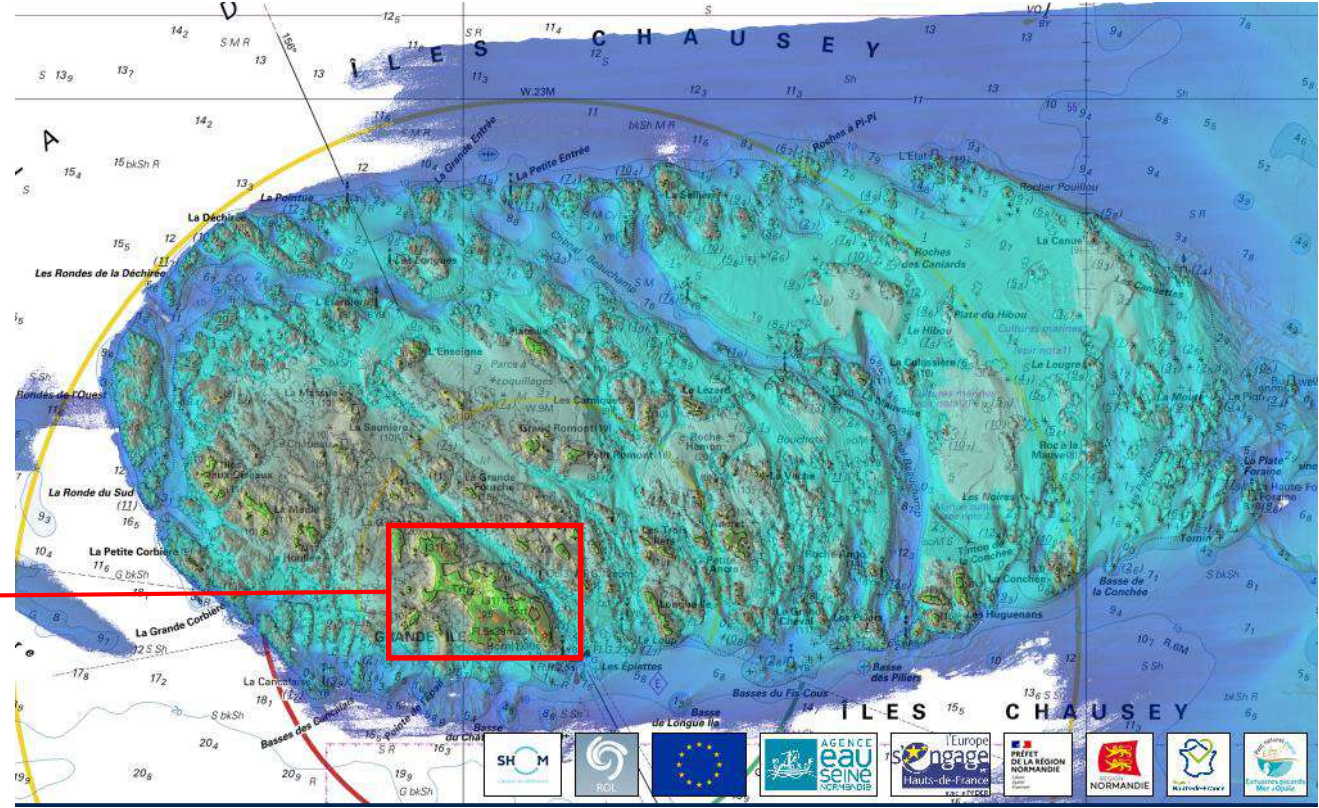
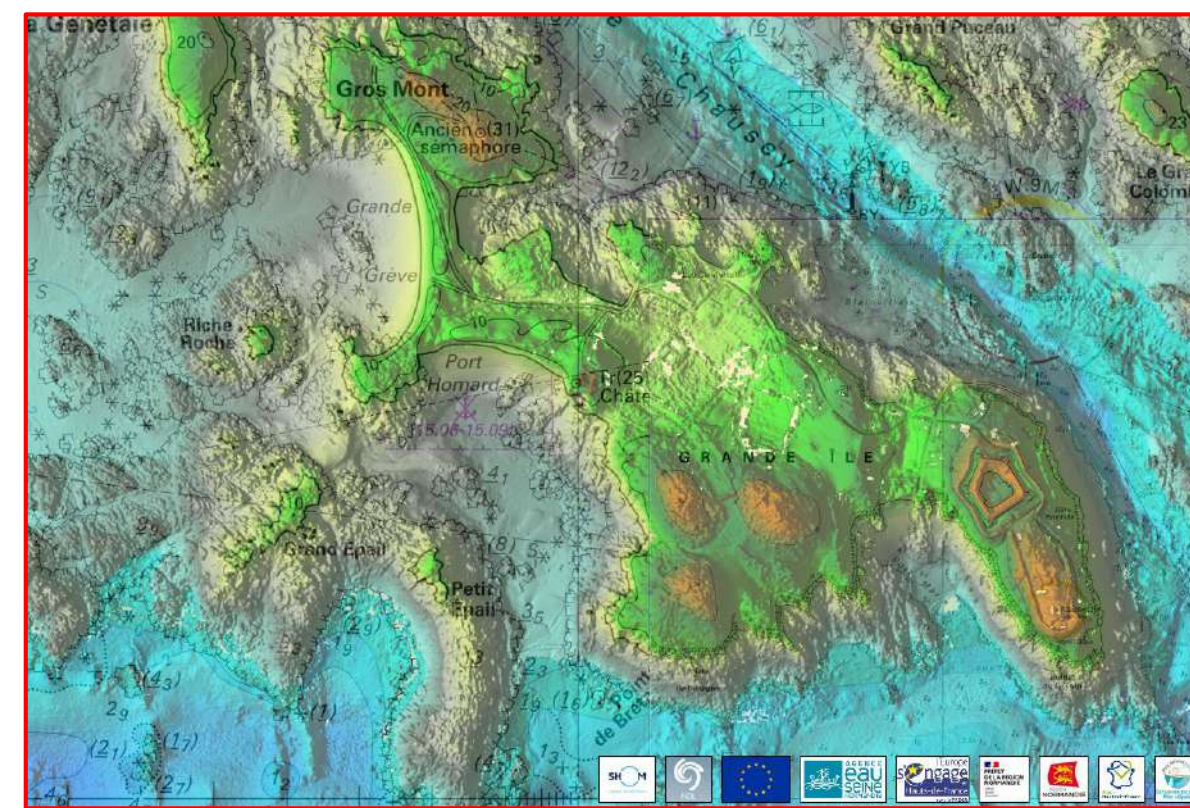
Suivi de l'évolution du trait de côte : Mesure de l'érosion côtière





Autres cas d'usage

Cartographie maritime : Mise à jour des informations cartographiques sur les petits fonds



Carte marine de Chausey avec les données Litto3D Normandie Hauts-De-France (2016-2018), data.shom.fr, 2024

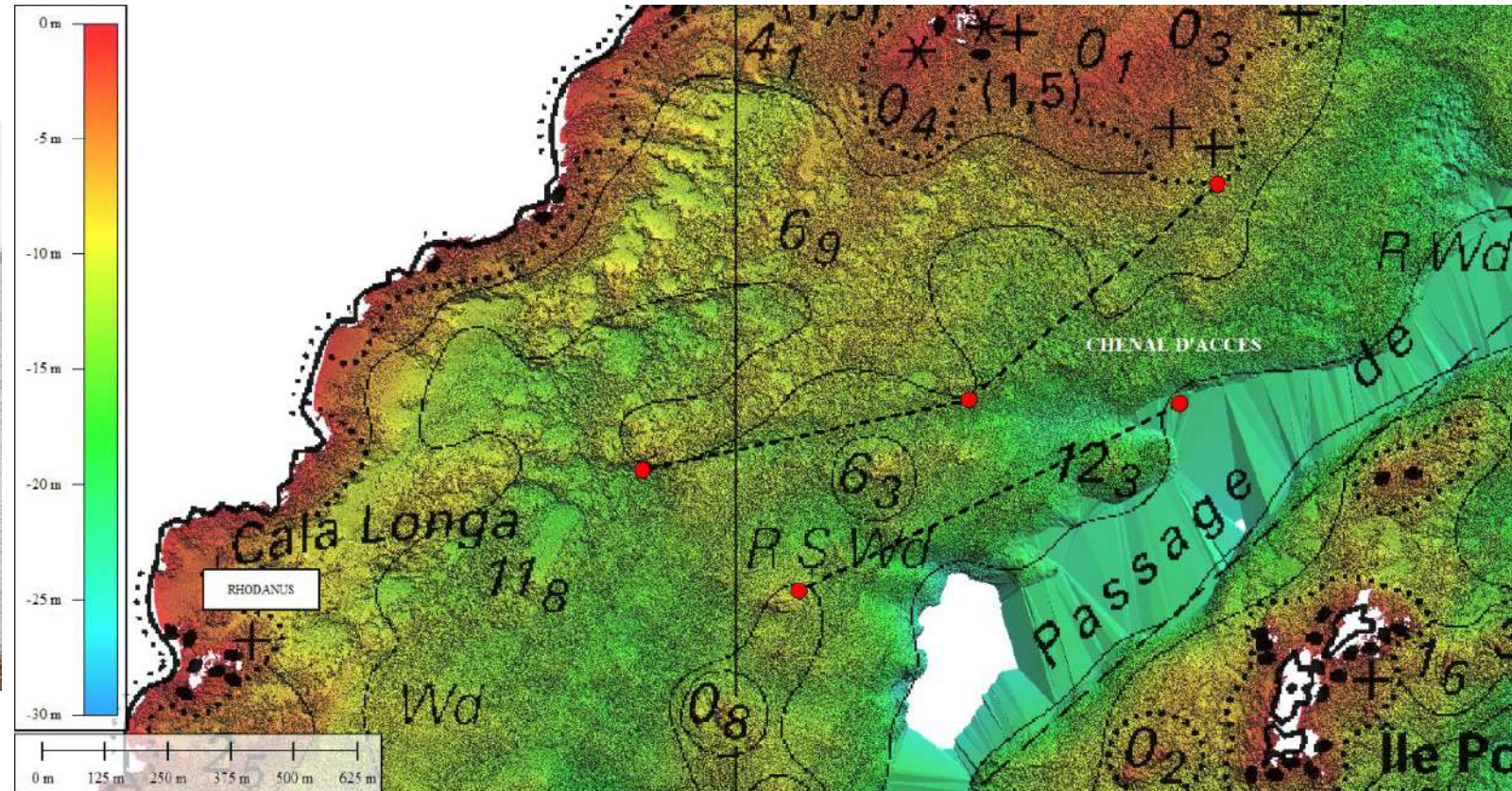


Autres cas d'usage

Cartographie maritime : Application au profit de la navigation - définition de route sécurisée



Echouage du Rhodanus près de Bonifacio, Le Monde, 17/10/2019

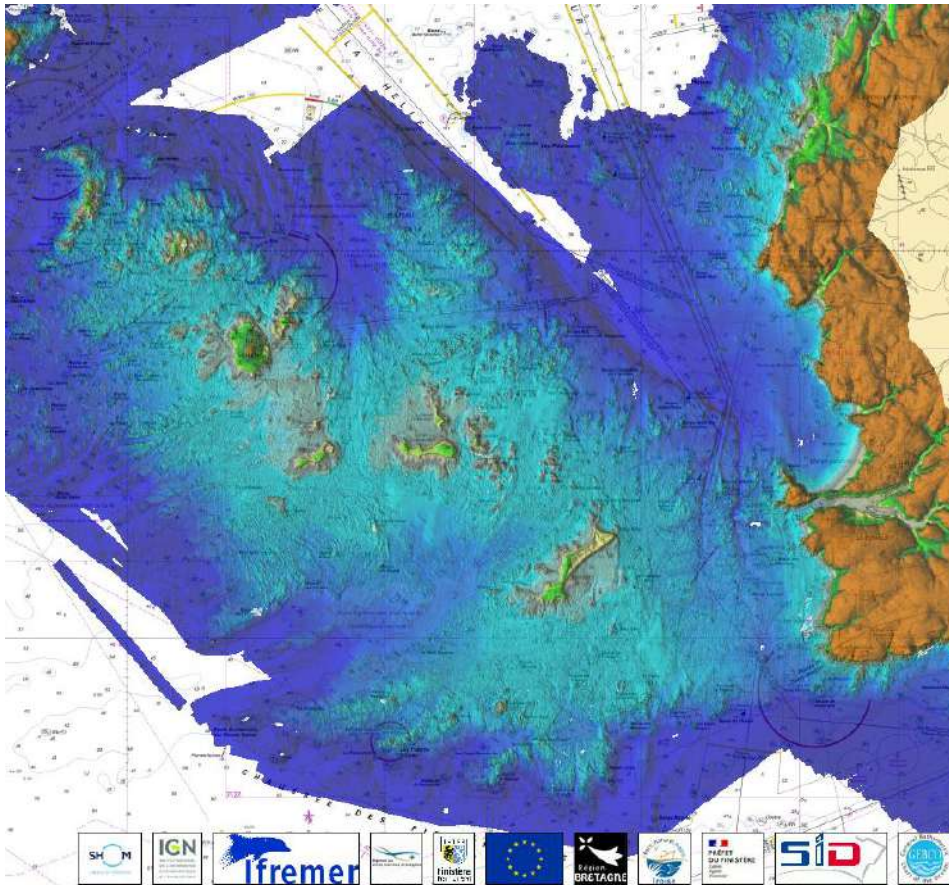


Utilisation des données Litto3D Corse (2019) afin de définir une route sécurisée, Photo Shom, 2022

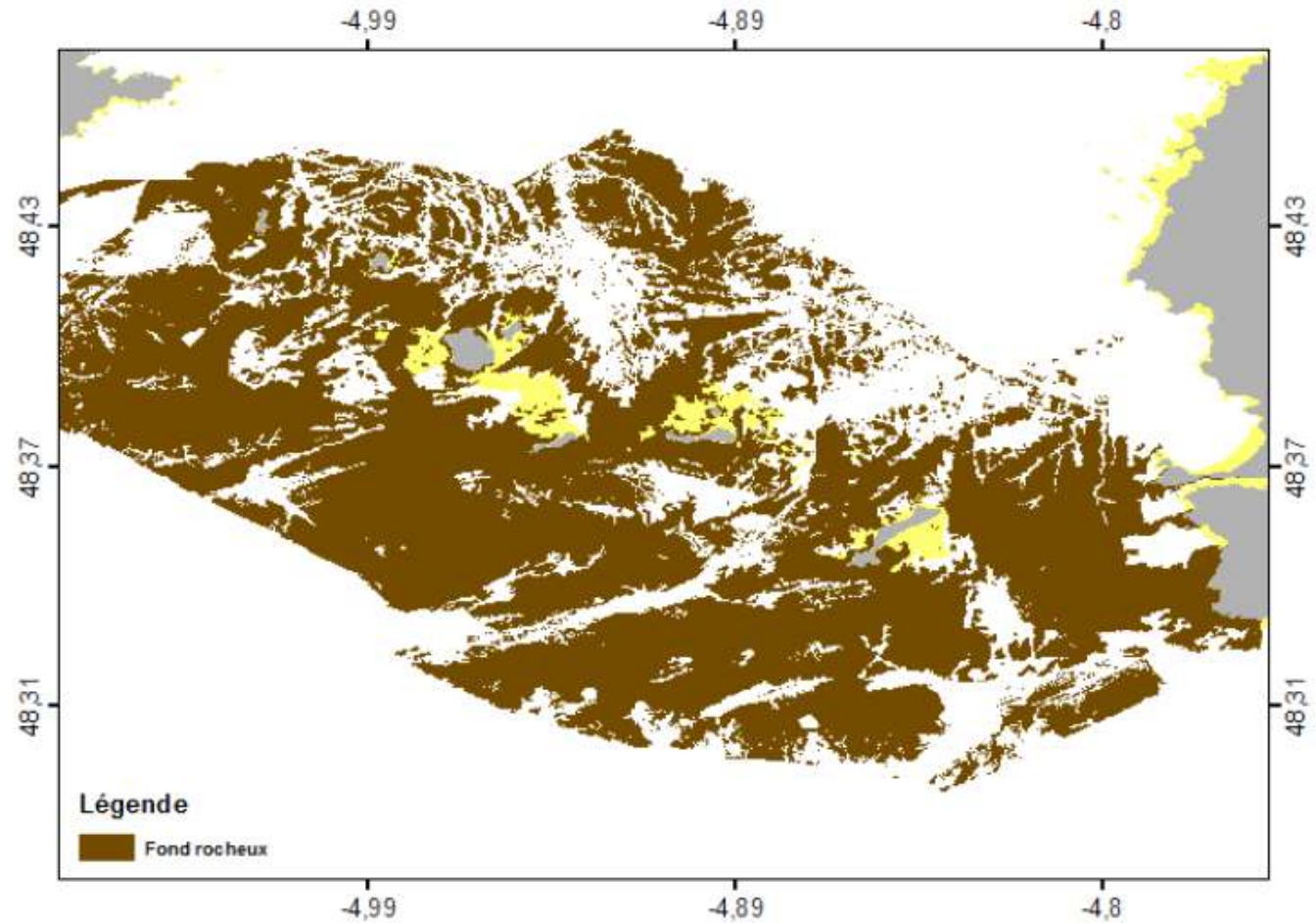


Autres cas d'usage

Cartographie sédimentaire : Distinction des structures sédimentaires (roches, sédiments, affleurement, bancs de dunes ou autres structures)



Plateau de Molène avec les données Litto3D Finistère (2014), data.shom.fr, 2024

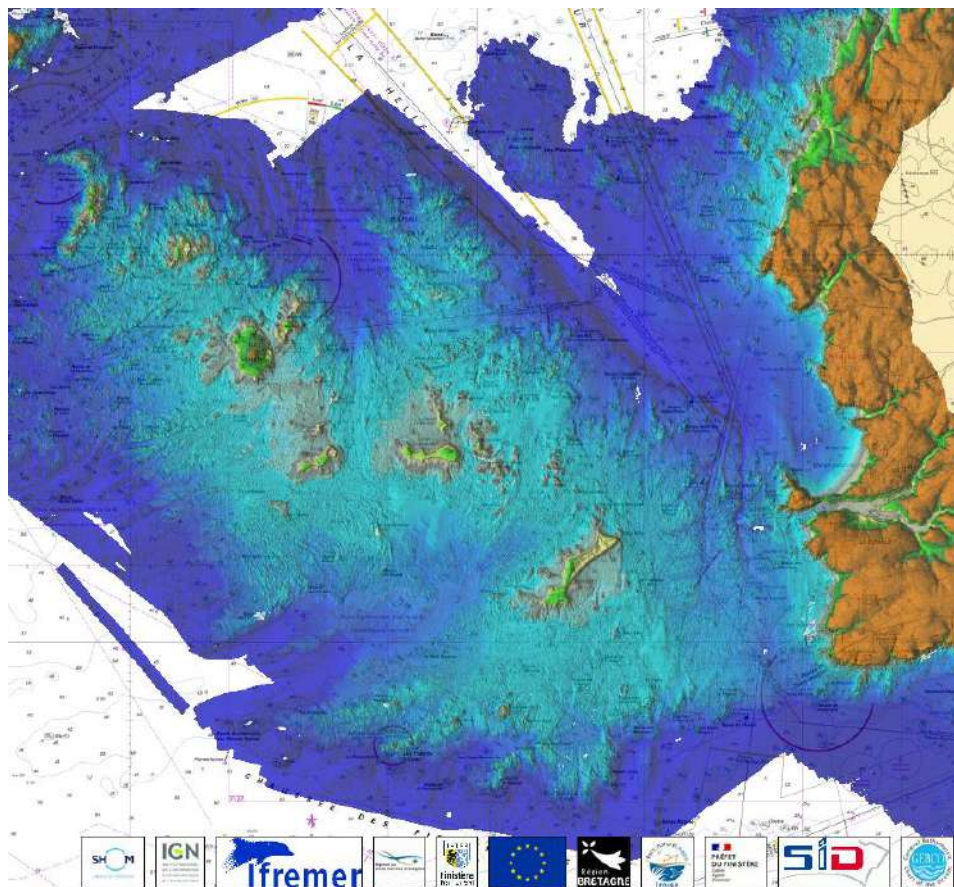


BAJJOUK T. et al, Cartographie prédictive du champ de laminaires du plateau de Molène sur la base de données physiques et biologiques, IFREMER, 2013

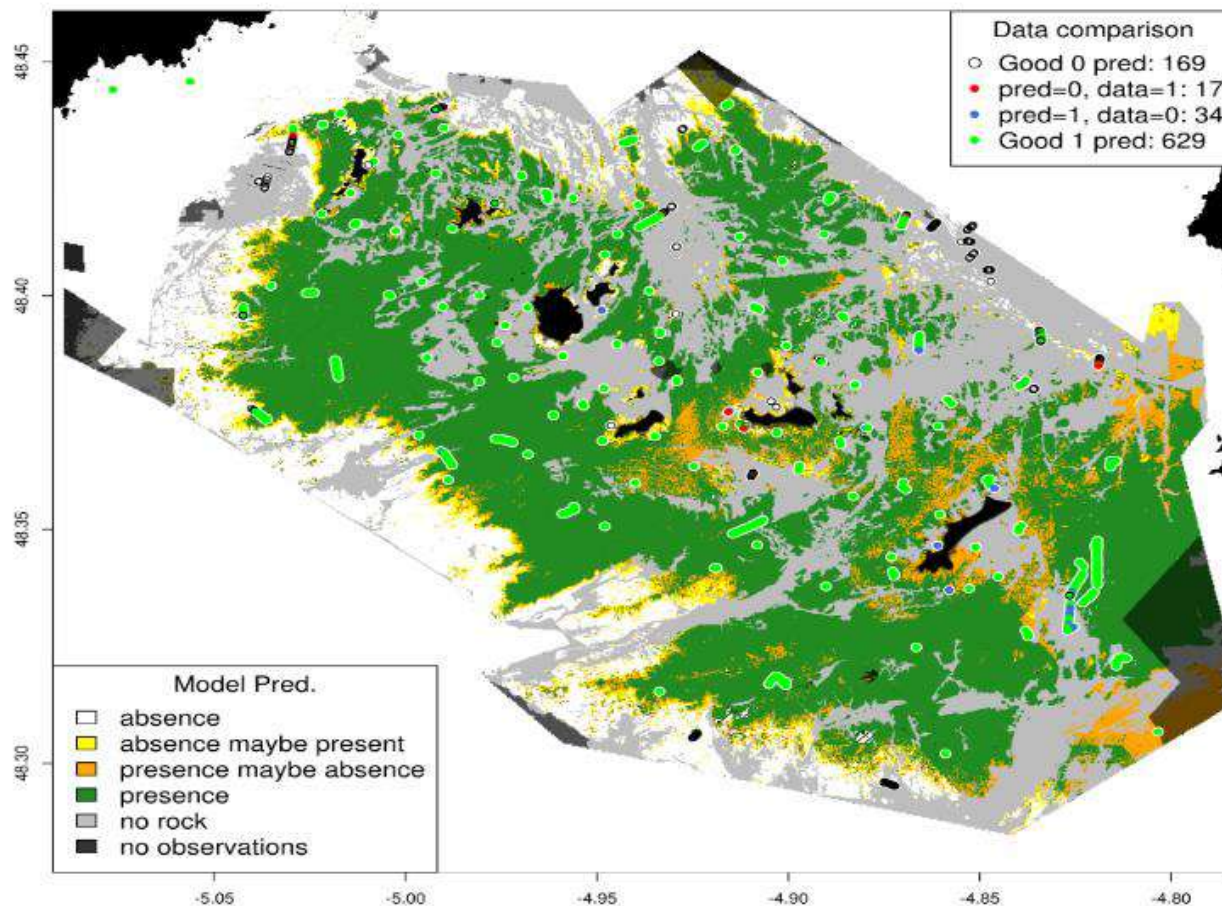


Autres cas d'usage

Cartographie des habitats marins



Plateau de Molène avec les données Litto3D Finistère (2014), data.shom.fr, 2024

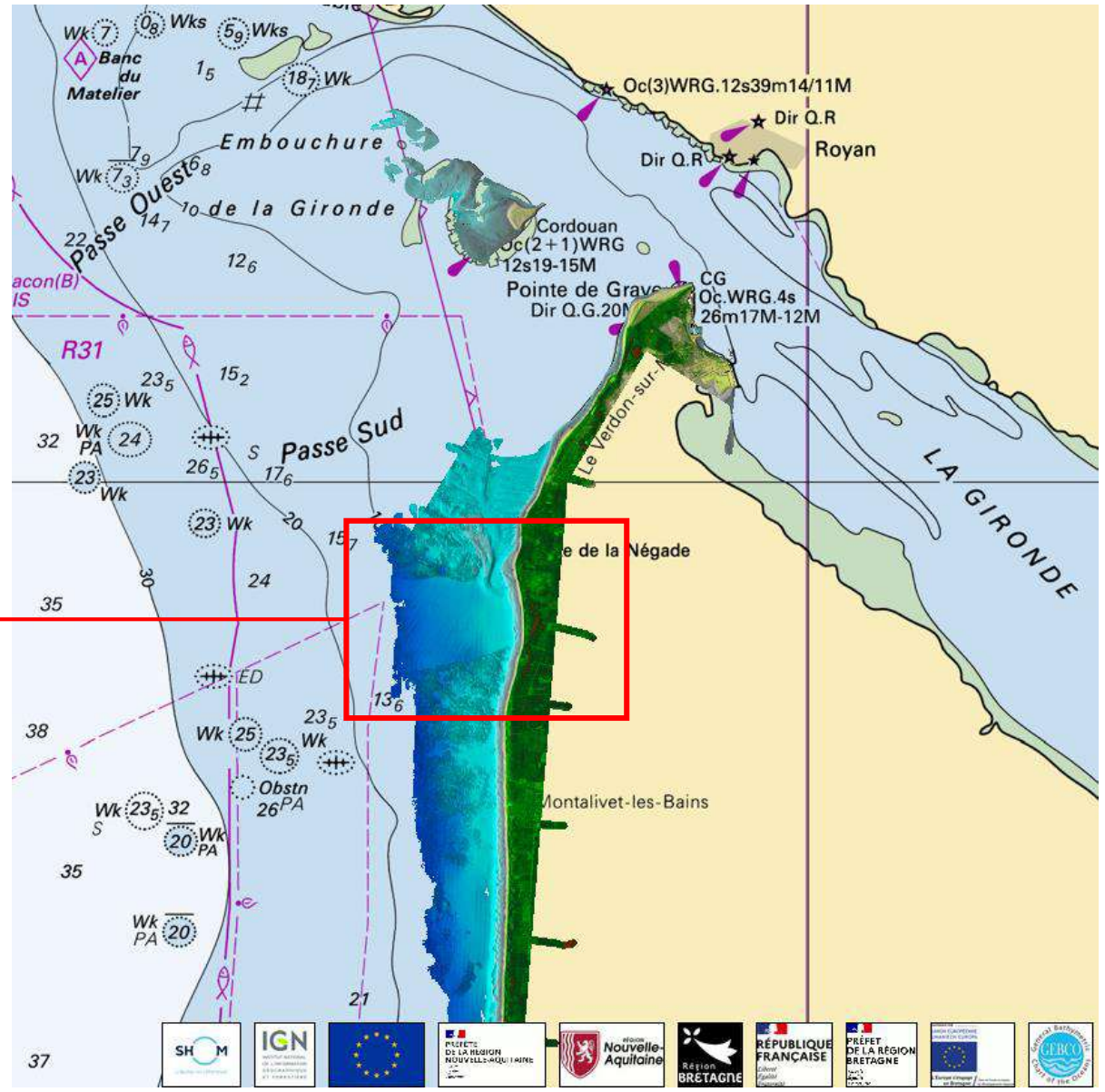
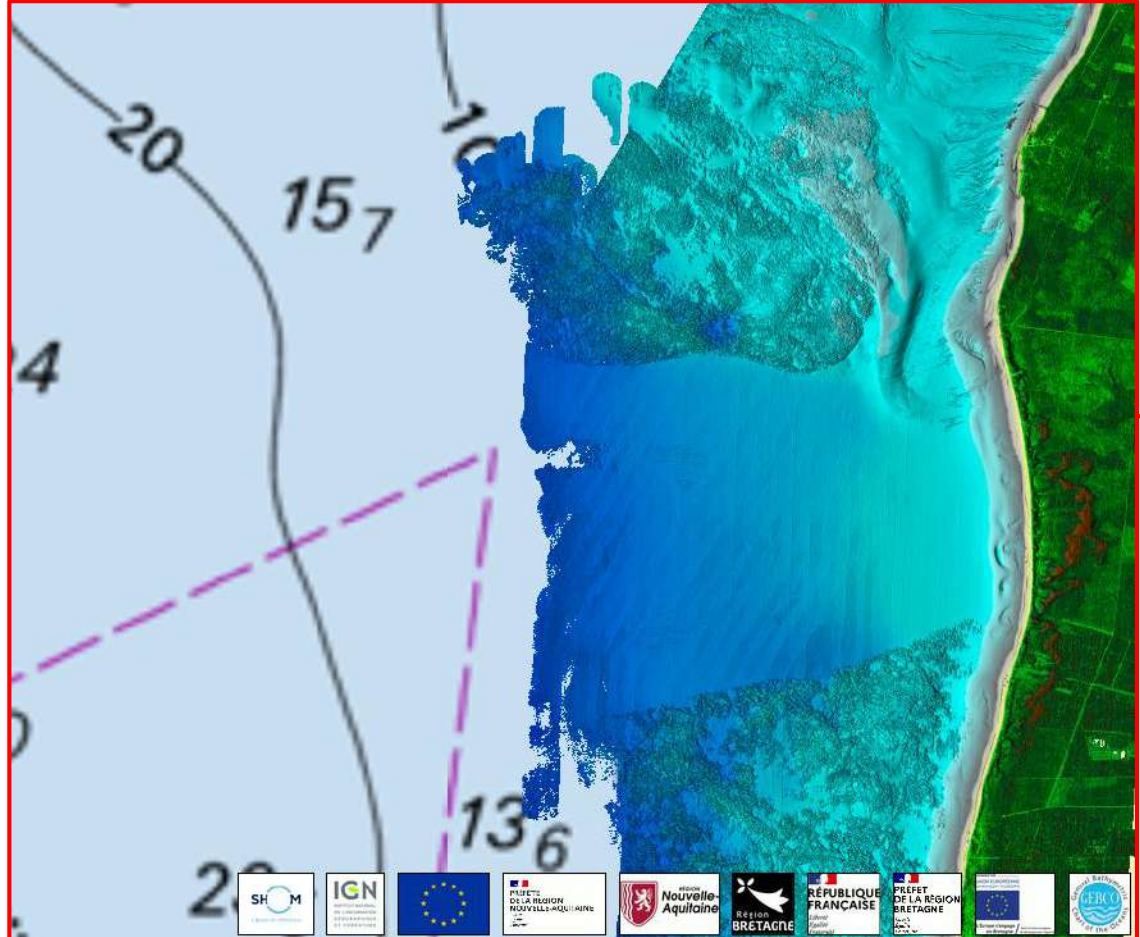


BAJJOUK T. et al, Cartographie prédictive du champ de laminaires du plateau de Molène sur la base de données physiques et biologiques, IFREMER, 2013



Autres cas d'usage

Géomorphologie : ancienne embouchure de la Gironde

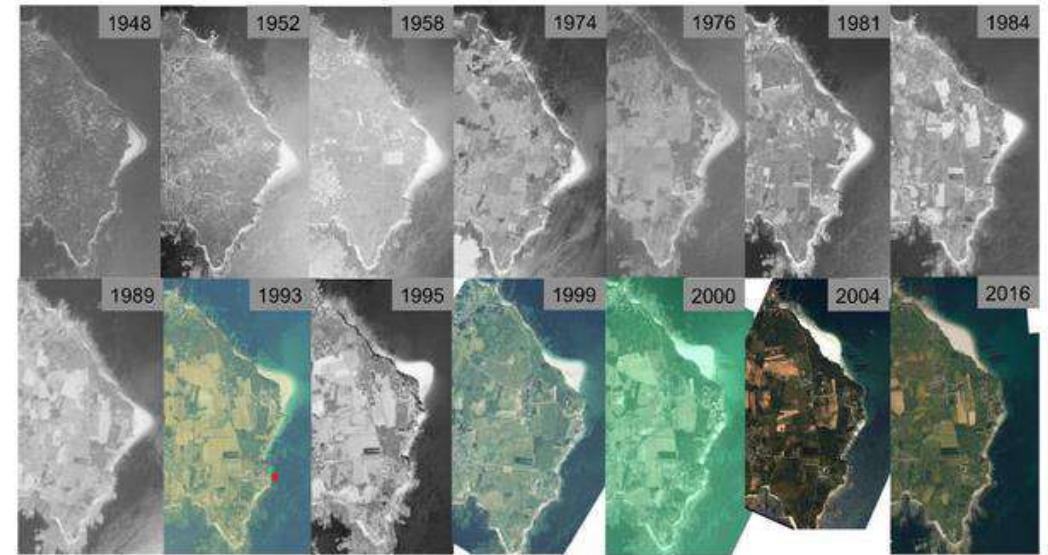


Ancien embouchure de la Gironde avec les données Litto3D (Nouvelle Aquitaine, 2022), data.shom.fr, 2024

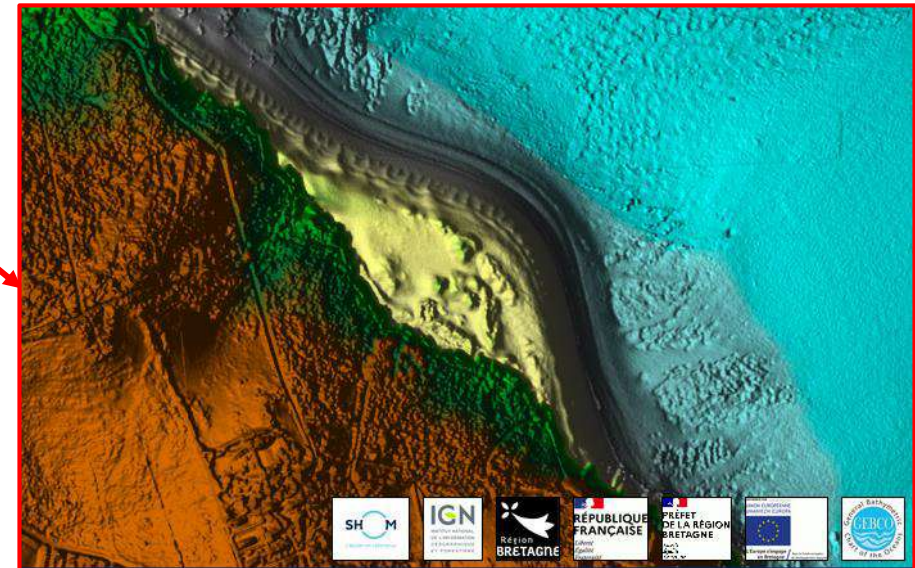
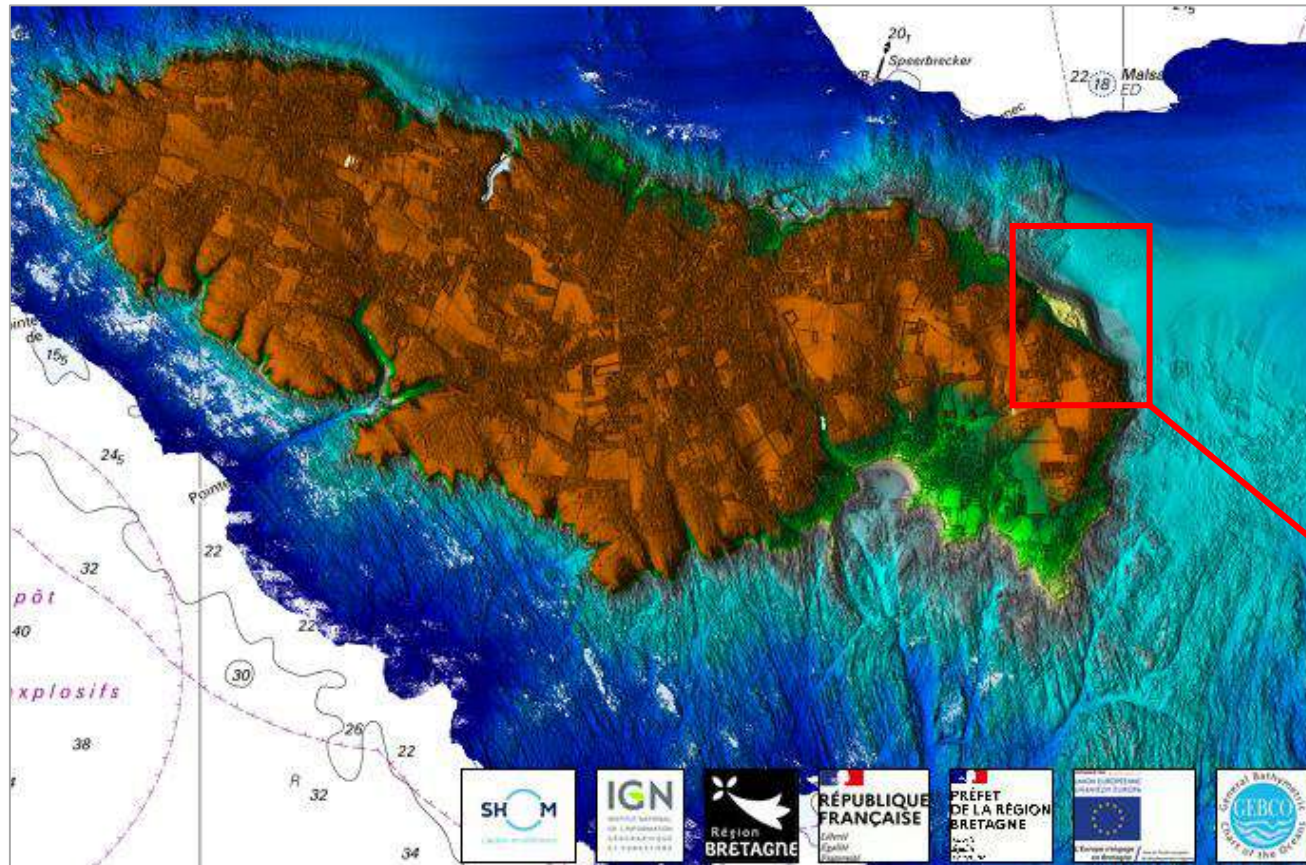


Autres cas d'usage

Géomorphologie : dérive littorale



LORRIN T., Montage Géoportail, 2017

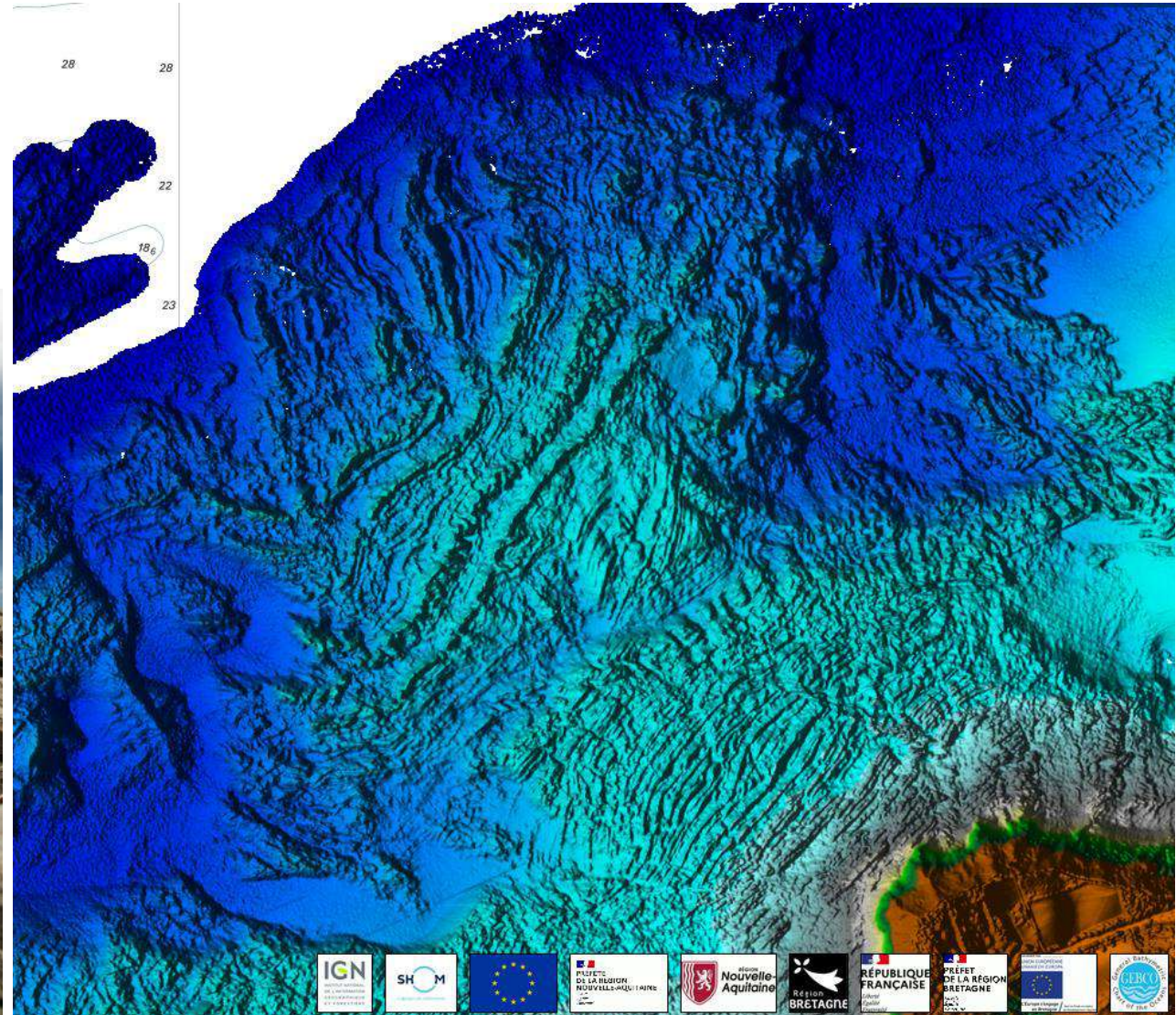


Vue de la plage des Grands Sables, plage convexe de l'île de Groix avec les données Litto3D Bretagne (2018-2021), data.shom.fr, 2024



Autres cas d'usage

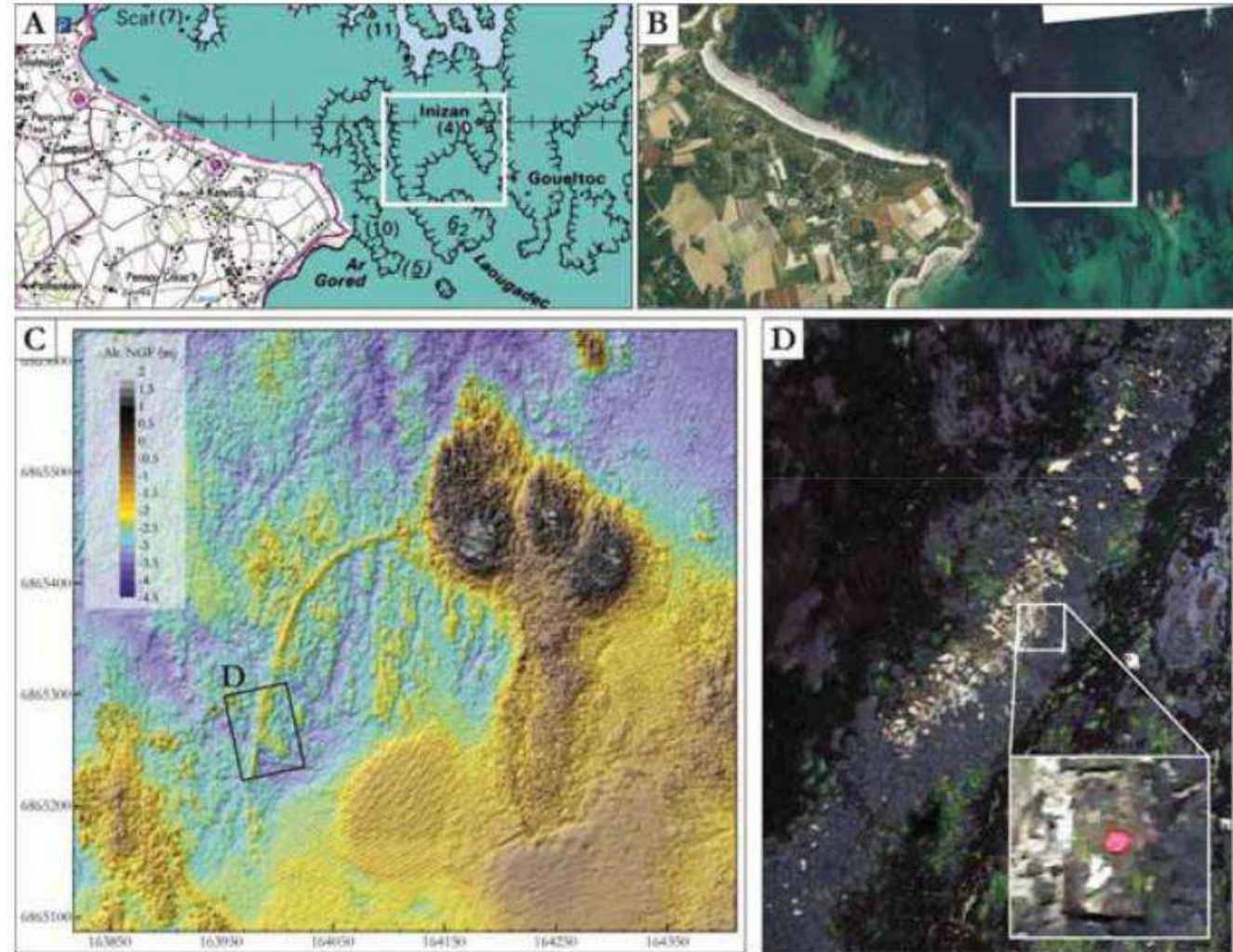
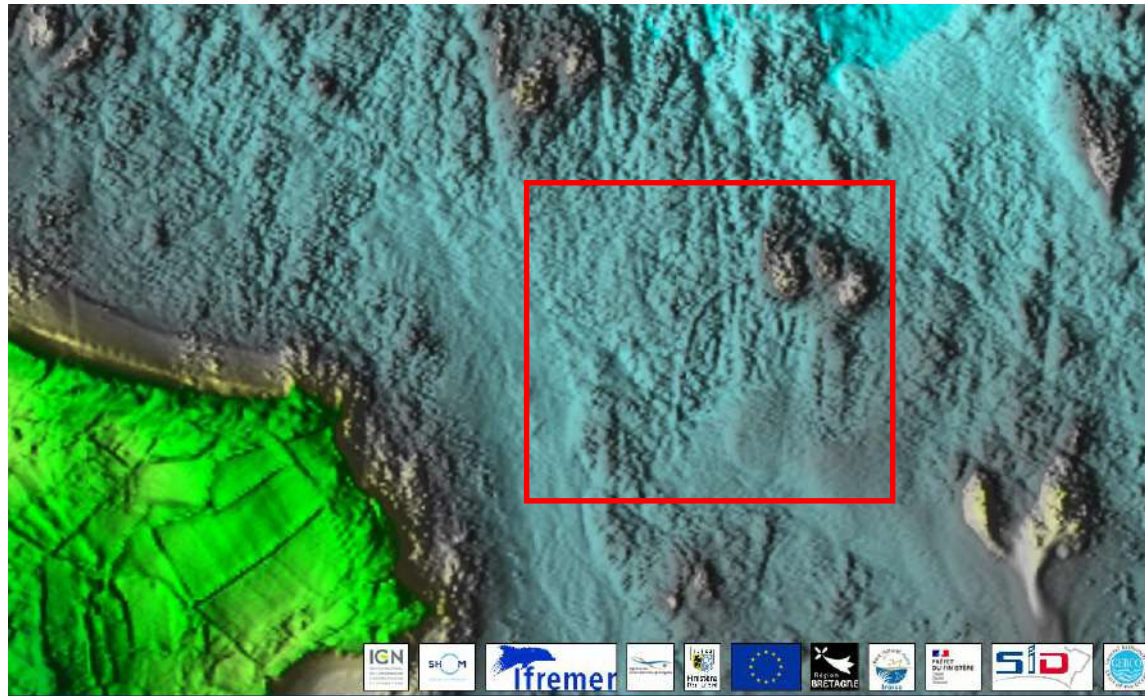
Géomorphologie : Flysch du Pays Basque





Autres cas d'usage

Archéologie : Etude du barrage de pêcherie de Lagad oen (Baie de Goulven)

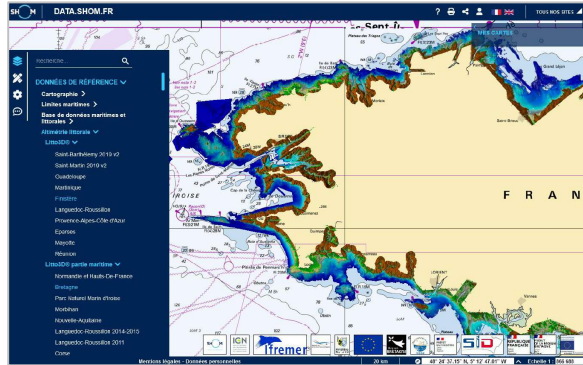


Baie de Goulven avec les données Litto3D Finistère (2014), data.shom.fr, 2024

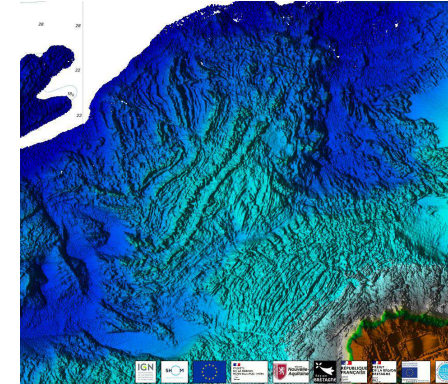
STEPHAN P. et al., apports des données alti-bathymétriques (Litto3D et bathymétrie SMF) dans la détection et l'étude des vestiges archéologiques inter-et-sub-tidaux, Programme GEOFISH – Etude géo-archéologique des pêcheries du Finistère, DRASSM, 2017

Litto3D : l'interface terre-mer en haute résolution

Des données au service des décideurs publics et privés



Merci pour
votre attention



Retrouvez toutes les présentations de l'atelier



DONNÉES, MÉTHODES & SERVICES POUR LE LITTORAL



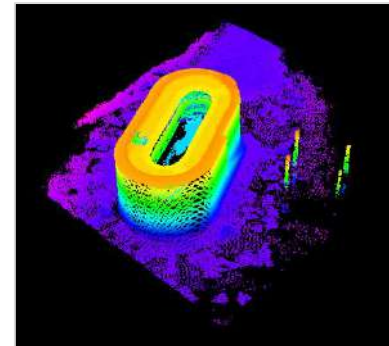
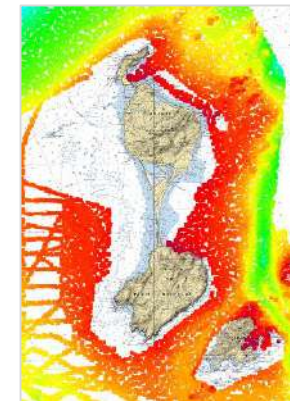
Sur <https://www.theia-land.fr/littoral/littoral2024>
et sur <https://www.odatis-ocean.fr/?id=617>





Annexe : Quelques chiffres

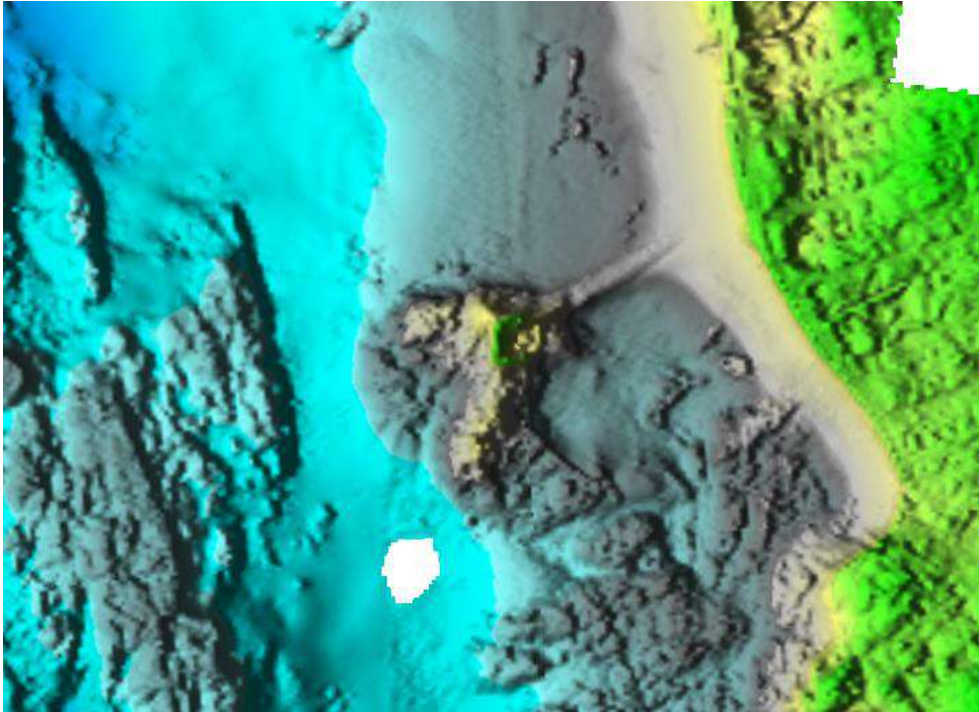
Territoires	Bretagne (hors Finistère)	Nouvelle Aquitaine	Saint-Pierre-et-Miquelon
Acquisition	2018-2021	2020-2022	2023
Heures de vol	800	400	50
Km ²	7 000 km ²	2600 km ²	715 km ²
Diffusion des données	2023	2023-2024	2024





Annexe : Evolutions technologiques

Meilleure densité de points



Evolution dans la qualité des données entre 2012 et 2018 – zone de Fort Bloqué, data.shom.fr, 2024