

Evènement MESR: Mission Horizon
Europe « Régénérer notre océan et
nos eaux »

30 janvier 2024

Le jumeau numérique de l'océan européen

MERCATOR OCEAN INTERNATIONAL
Pierre Bahurel, Directeur General

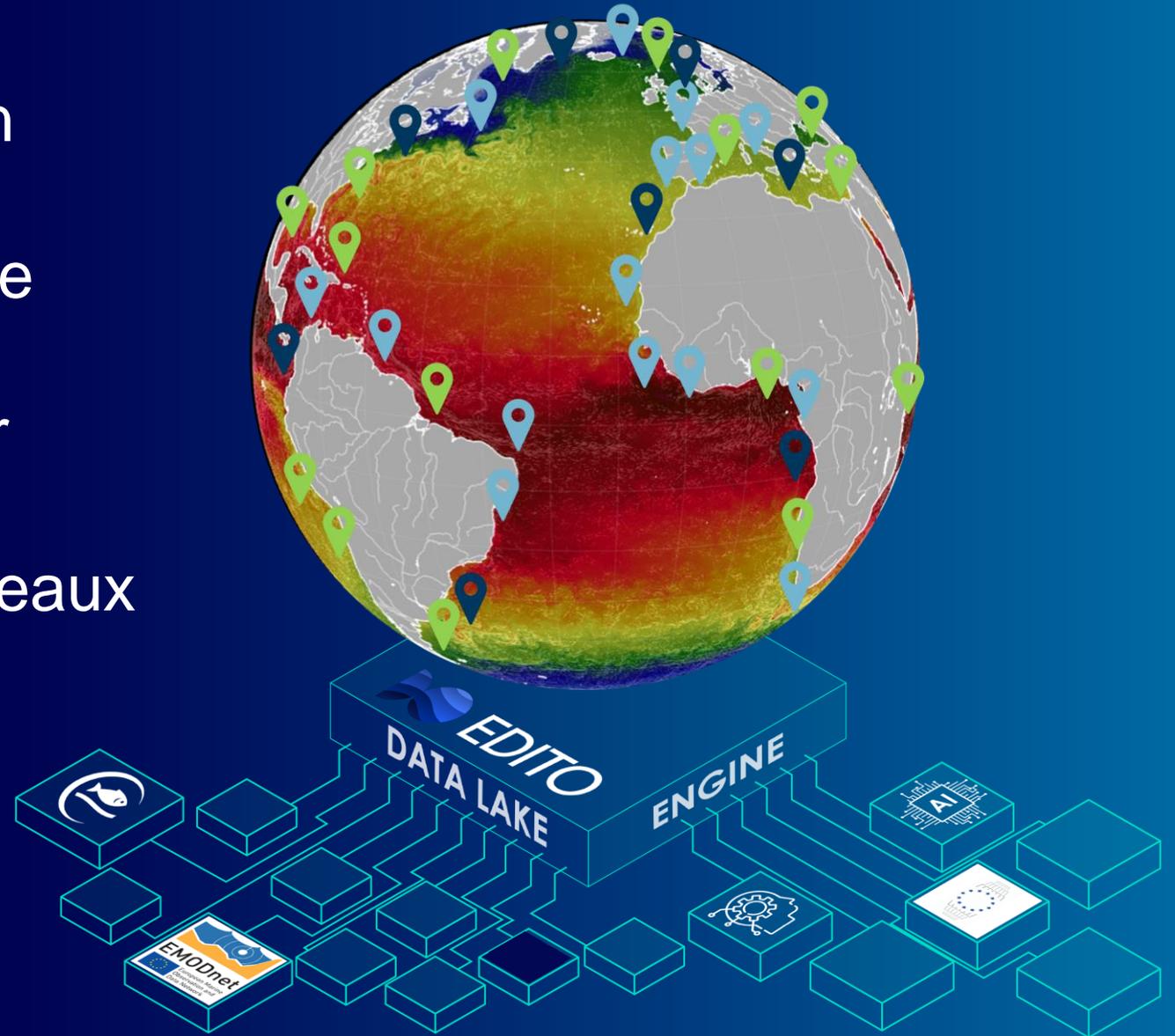
Un Jumeau Numérique de l'Océan ?



Un Jumeau Numérique de l'Océan est une représentation virtuelle de l'océan réel, aussi perfectible et puissante qu'est notre connaissance de l'océan, destinée à rassembler cette connaissance, à l'organiser, à l'enrichir en la partageant, et à l'interroger pour agir.

Le JNO européen: un " Ocean Twin" pour de nombreux "Ocean Twins"

- Dans le cadre de la "Mission Océan", l'UE a entrepris le développement d'une grande infrastructure de "Jumeau Numérique de l'Océan" pour soutenir l'émergence et les opérations d'applicatifs, jumeaux thématiques et locaux



Le JNO européen : une infrastructure de référence

Une grande infrastructure de référence, ouverte, inclusive, proposant des :

- DATA (Data Lake)
- OUTILS (Engine)
- SERVICES (Service layer)



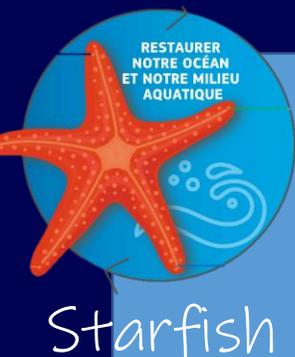
Le JNO européen: valorisant un savoir-faire de premier rang

Trois défis majeurs:

- Un **système performant** : défi **technologique**, défis d'ingénieurs du numérique
- Une **information fiable** : défi **scientifique**, adossé à la recherche en sciences marines
- Un **impact avéré** : défi de **coopération**, d'interaction global/local, d'ouverture, d'inclusion, d'international.



Le JNO européen: porté par l'approche unique de la Mission Océan



RTD

Lighthouses calls *Underlying models*

Innovation projects

MARE

Observations and databases

DEFIS

Copernicus Digital

Modelling and services

CNECT

Infrastructures and integration

MISSION OCEAN



Les projets EDITO – European Digital Twin of the Ocean

 EDITOInfra

 EDITOModelLab

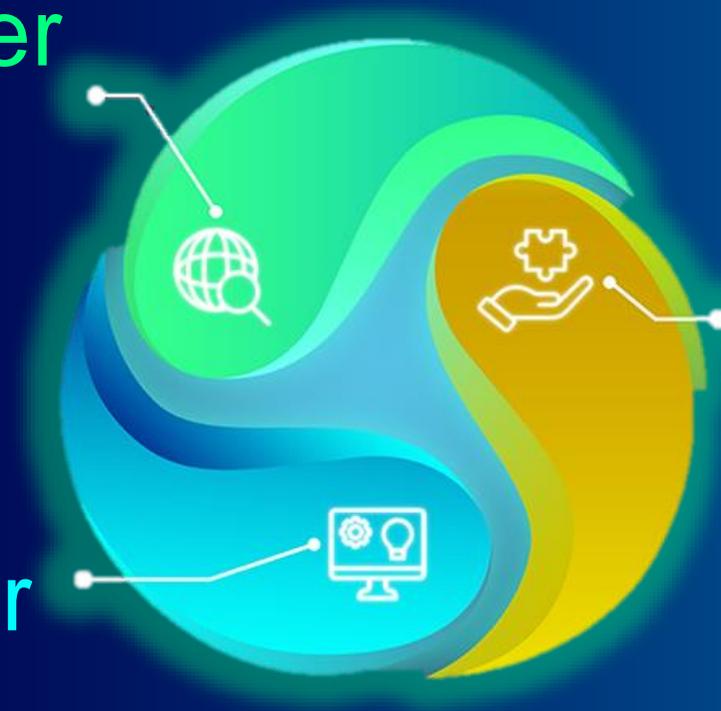


L'offre de services du JNO européen



Explorer

Créer



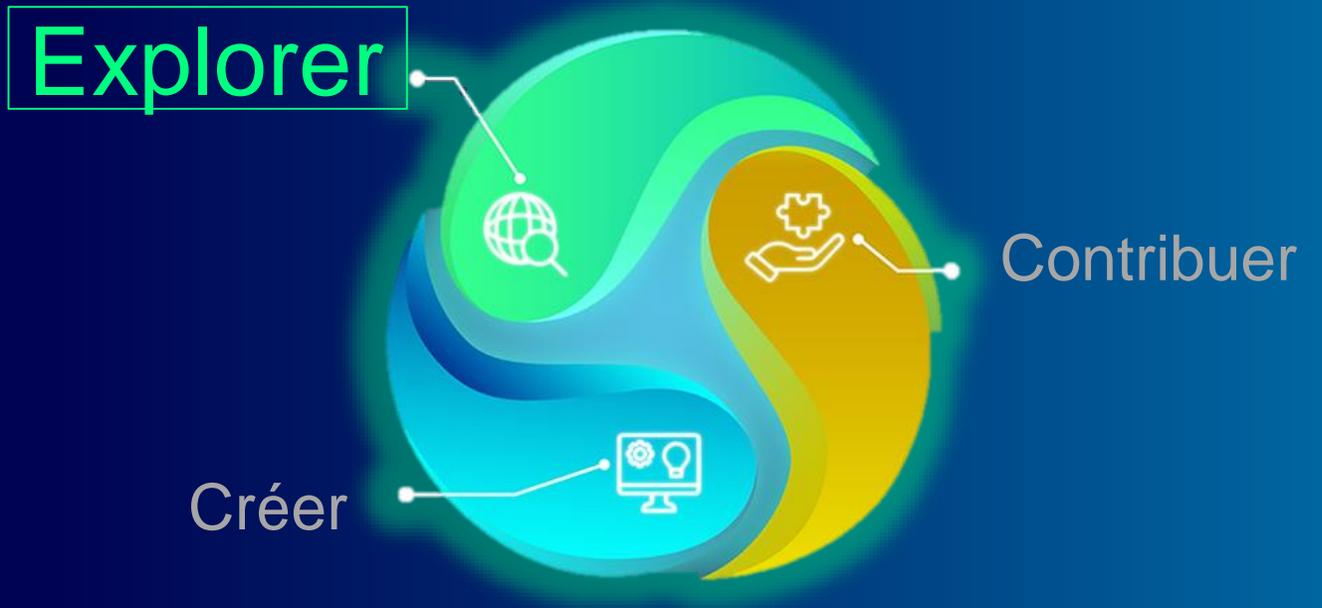
Contribuer

(from 2nd Digital Ocean Forum, June 2023)

L'offre de services: Explorer

Utiliser la plateforme

- **Parcourir et accéder aux données** océaniques de manière transparente avec une résolution adaptative et une réduction d'échelle
- **Extraire des données** à partir des données de navigation
- **Lancer des processus océaniques prédéfinis et des scénarios de simulation** sur différents sujets
- **Accéder à des services** océaniques hébergés sur la plateforme, avec une expérience utilisateur dédiée



Temperature (°C)

16 June 2021



- Temperature 
- Salinity 
- Velocity 
- Wave height 
- Wind 
- Sea ice 
- Chlorophyll 
- pH 
- Dissolved oxygen 
- Talk to an expert 
- Go to full viewer 
-    



2019 Apr Jul Oct 2020 Apr Jul Oct 2021 Apr Jul



Layers

Catalogue

Search layer

Administrative units >

EMODnet Bathymetry v

Map settings

Configure map

Coordinate format

Decimal 22.5° v

Projection

EPSG:3035 v

Mean depth rainbow colour (no land) ⓘ

DTM Tiles >

+ Add external layers

Marine regions

Search for a region ... v

Change basemap

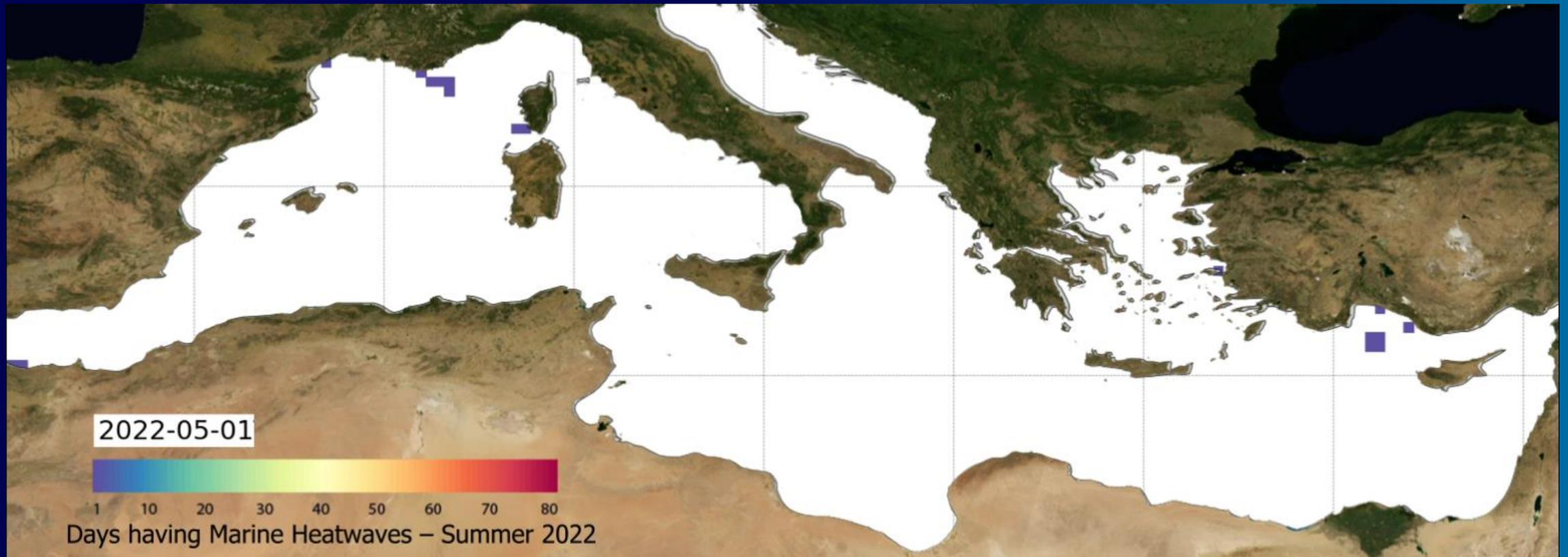
EMODNET World Base Layer v

1000 km

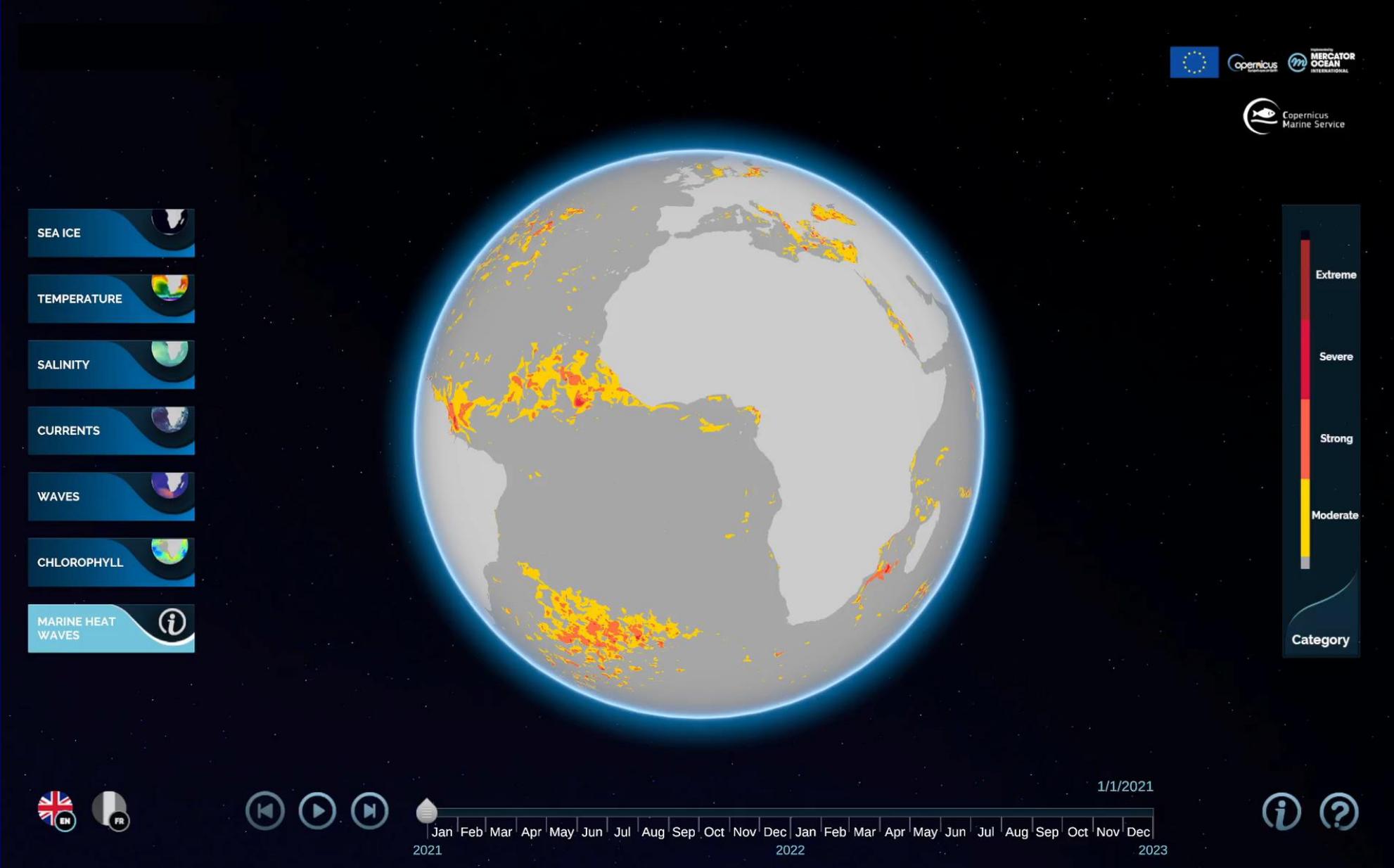


Explorer et visualiser

Visualisation des journées de vagues de chaleur marine, été 2022



Explorer et visualiser



Sea surface temperature



+ 0.4°C 1993-2021, global average

Ocean Carbon Uptake



+ 60 billion kg between 1985-2021

Ocean Acidification

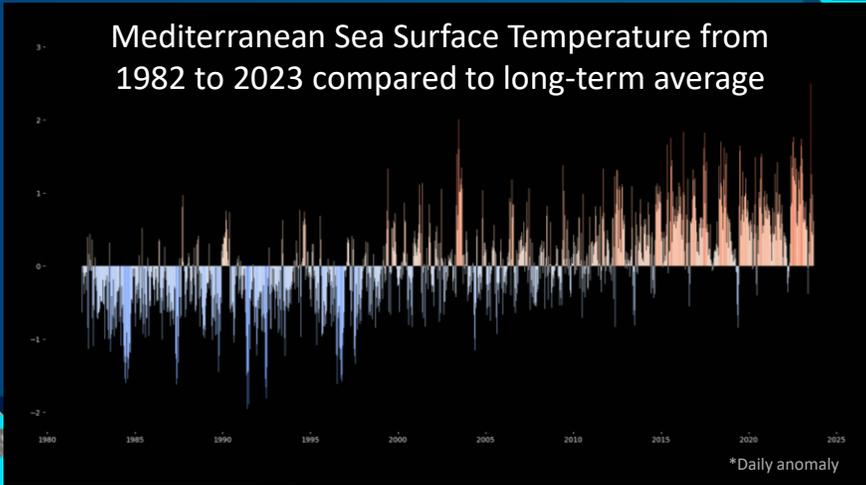


+ 15% between 1985-2021

Sea Level



+ 9.57 cm, 1993-2021



Average **heat** absorbed per year (2005-2019)



≈ 20x

World's primary energy consumption in 2021

Primary energy: all energy products not transformed

2000 m depth

Antarctic sea ice extent



Loss of nearly the size of the Kingdom of Denmark in sea ice (June 2023 compared to long-term average for June).

- 1X



Arctic sea ice extent



Loss equivalent to six times the size of **Germany** (from 1979 to 2021).

- 6X



L'offre de services: Créer

Créer ses propres données et services

- Créer ses **Données**
 - Bénéficier du Virtual Ocean Model Lab pour générer de nouvelles données
 - Dériver des processus prédéfinis à la demande, des scénarios de simulation
- Créer ses **Services** :
 - Créer sa propre Market Place et y placer son service
 - Utiliser des environnements virtuels (Jupyter, RStudio, IDE, Python, R, etc.) ou d'autres services prédéfinis.
 - Accéder à des ressources de **calcul HPC**, des stockage et de diffusion



Créer: Simulation de scenarios

DIGITAL TWIN OCEAN

Crédits

Français

← Aquaculture Farm - WIS



Characterisation of aquaculture farm sites

Temperature

Waves

Testing locations of farms (eg rejection of nutrients – show spatial spreading of the nutrients rejected by the aquaculture farm)
Combining locations of energy and aqua farms
Introduce Climate Change scenarios: Probability of extreme heat events, changes in ocean circulation and winds
Decide on best possible locations

Site A

Site B

← Previous

Next →

Aquaculture farm – Site A

No Risk Identified Proven

Existence of wildlife/protected reserves

No Risk Identified Proven

The area of interest must be located outside and at least xx miles from any existing protected area. If the area is not protected, it should not be considered as a sensitive area for wildlife (roads, nesting...)

Display details ▶

Metoccean conditions

No Risk Identified Proven

Poor sea conditions can have a dangerous impact on the construction and operation phases. They can cost materials and put people at risk. It is important to take into account the average state of the ocean on the site and the extremes.

Display details ▼



Environmental conditions

No Risk Identified Proven

Environmental conditions are based on good water quality and healthy marine biodiversity on the site before the construction and are used to assess the impact of the activity during the lifetime of the installation.

Display details ▶

Very Low

Low

Intermediate

High

Very high

Emission scenarios

Créer: exemple d'application, Mer des Wadden néerlandaise

Zone marine protégée et patrimoine mondial

Les vasières et les sablières intertidales offrent un l'habitat d'animaux de niveau trophique supérieur, comme les oiseaux menacés nichant au sol.

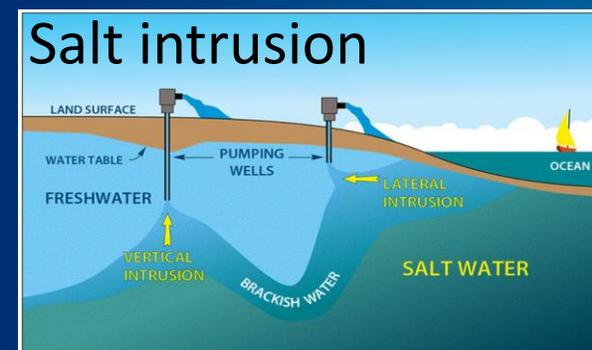


Source: Stichting Visit Wadden



Source CWSS: Area of the World Heritage site. In red highlighted the Dutch Wadden Sea

Créer: Scénario de simulation - les herbiers marins pour atténuer l'érosion côtière



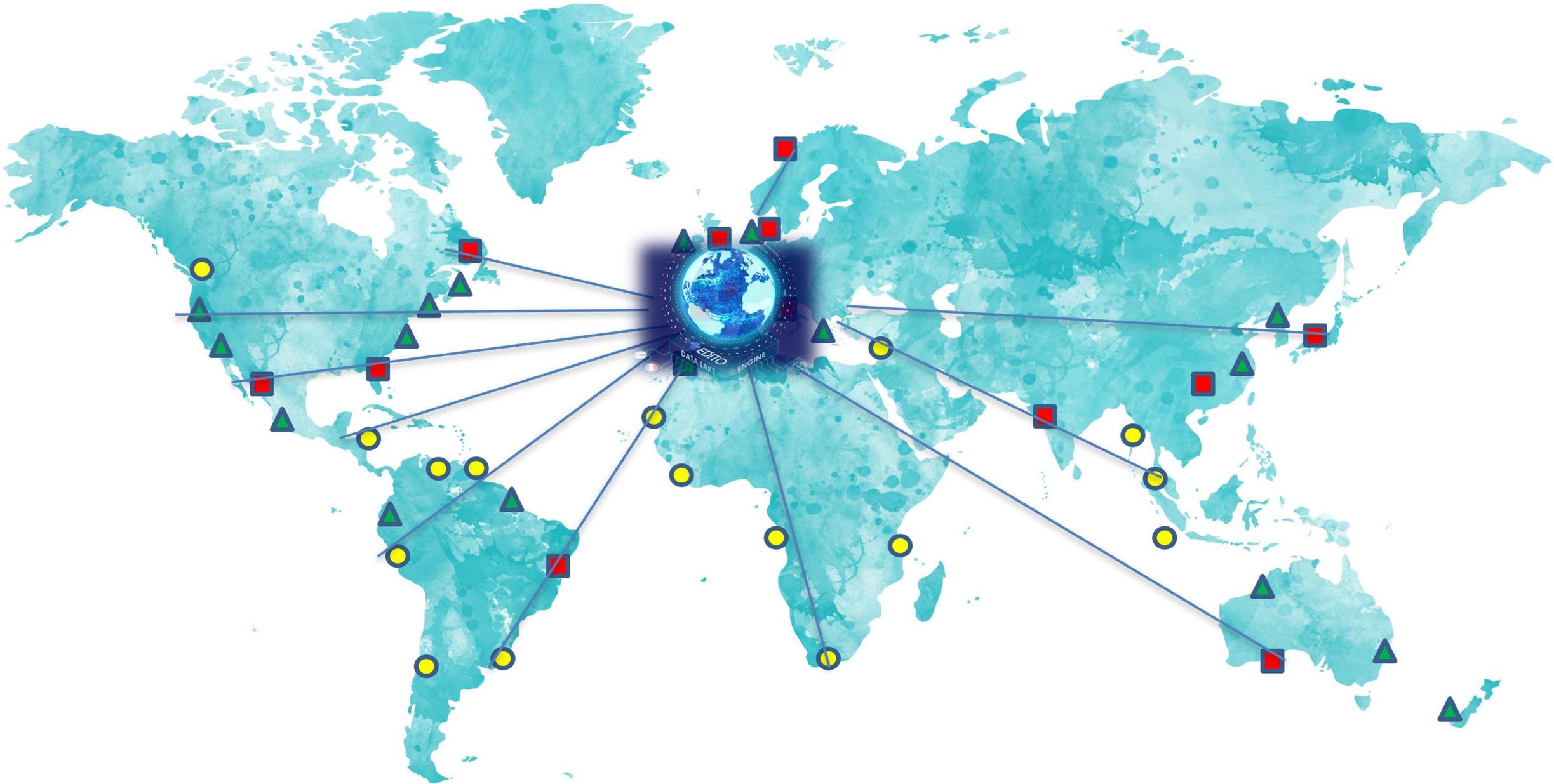
L'offre de services: Contribuer

Enrichir l'offre au bénéfice de tous

- Ouvrir l'accès à ses propres données et outils pour les ajouter au catalogue général du JNO
- Partager son savoir-faire, ses bonnes pratiques, ses méthodes pour nourrir les guides et assistances du JNO
- Favoriser des coopérations et la mise en place de projets entre parties prenantes du JNO

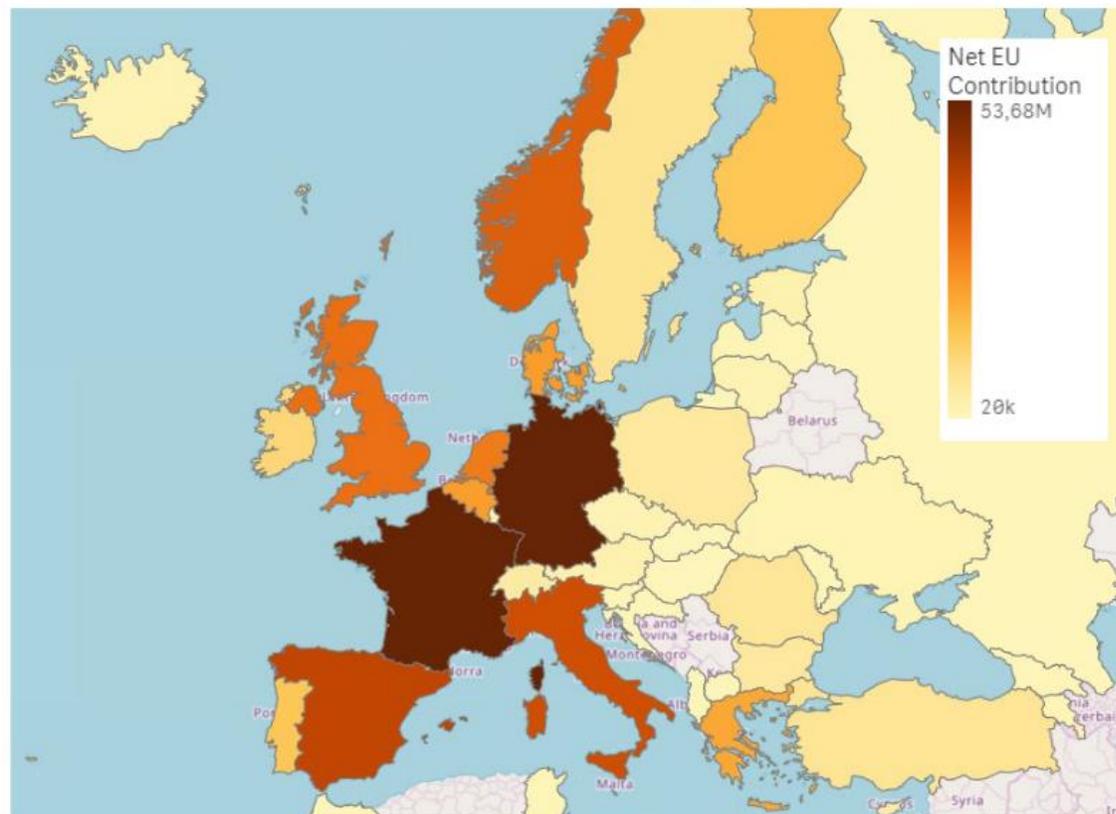


Contribuer: Enrichir le JNO global, et agir localement



European Digital Ocean Forum DOF 2023, 14-15 June, Brussels

~ 55 projects - mainly from Horizon 2020 and Horizon Europe



2024, année clé dans la co-construction du JNO européen

Le Digital Ocean Forum rassemble depuis bientôt trois ans la communauté européenne de l'océan digital



2022



2023

Digital Ocean Forum
#3:
12 & 13 juin 2024

2024





<https://edito-infra.eu/>

CALL FOR EARLY APPLICATIONS

For projects to contribute to
the European Digital Twin
Ocean

Apply before **15 Feb 2024** for a chance to be showcased at the
Digital Ocean Forum 2024

APPLY HERE

Initiatives that best demonstrate their potential in responding to societal challenges *e.g., building coastal resilience, mitigating and adapting to climate change, or building nature-based solutions* will receive support to integrate into the **European Digital Twin Ocean** and be showcased for visibility.

Contribuer: Enrichir le JNO global, et agir localement

Une contribution européenne à la
Décennie UN des Sciences de
l'Océan

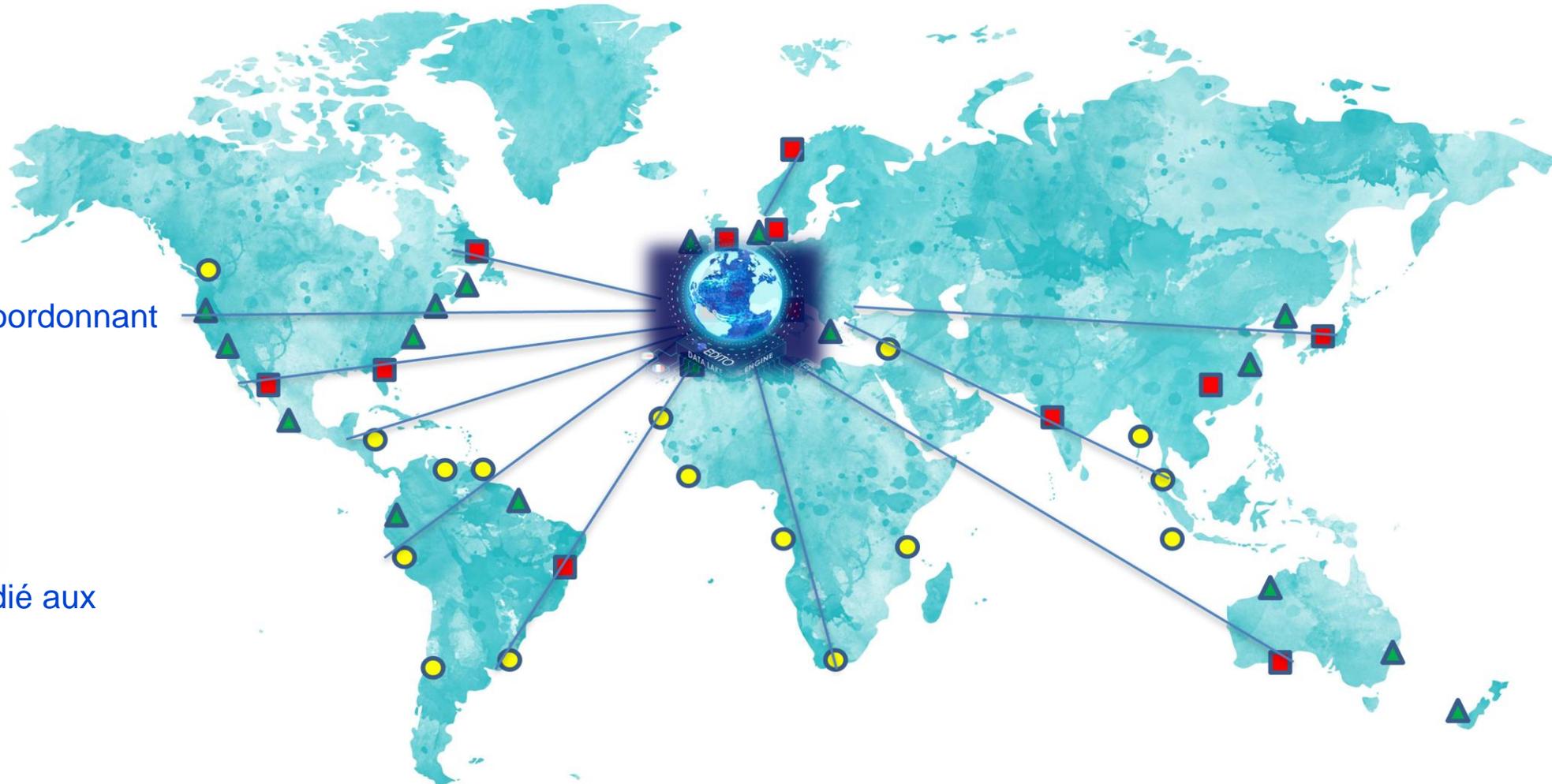


2021 United Nations Decade
of Ocean Science
2030 for Sustainable Development

Un **Centre Collaboratif** coordonnant
les programmes et projets
sur l'océan numérique



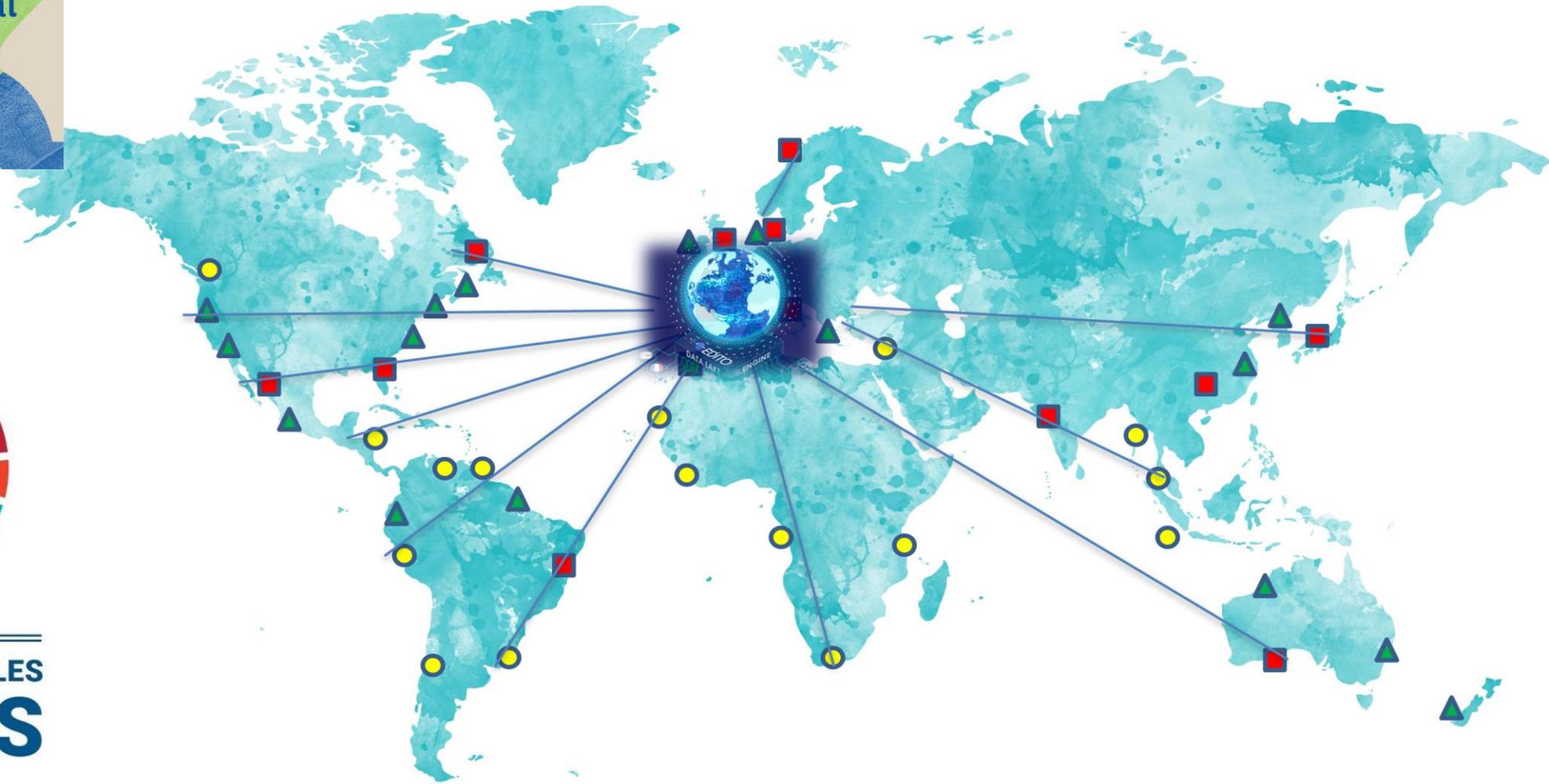
Un grand **Programme** dédié aux
Jumeaux Numériques



Contribuer: Enrichir le JNO global, et agir localement



NATIONS UNIES
CONFÉRENCE SUR LES
Océans



Evènement MESR: Mission Horizon
Europe « Régénérer notre océan et
nos eaux »

30 janvier 2024

 EDITOInfra

 EDITOModelLab



Contact

Pierre Bahurel, pierre.bahurel@mercator-ocean.fr
edito@mercator-ocean.fr