



DATA
TERRA



Rapport d'activité ODATIS 2022

Aperçu des principales activités du pôle ODATIS au cours de
l'année 2022



Titre court	
Rapport d'activités du pôle ODATIS 2022	
Titre long	
Aperçu des principales activités du pôle ODATIS au cours de l'année 2022	
Auteurs	
<u>Membres du Bureau Exécutif ODATIS :</u> Erwann Quimbert, Sabine Schmidt, Caroline Mercier, Marine Vernet, Gérald Dibarboure, Joël Sudre, Jean-François Piollé, Mark Hoebeke, Cyril Germineaud, Thierry Carval, Catherine Schmechtig, Valérie Cariou, Valérie Harscoat, François André, Pascal Calvat, Dominique Obaton	
Dissémination	Copyright
Publique	© ODATIS, 2023
Comment citer	
Quimbert Erwann, Schmidt Sabine, Mercier Caroline, Vernet Marine, Dibarboure Gérald, Sudre Joel, Piollé Jean-Francois, Hoebeke Mark, Germineaud Cyril, Carval Thierry, Schmechtig Catherine, Cariou Valérie, Harscoat Valérie, André François, Calvat Pascal, Obaton Dominique (2023). Rapport d'activité ODATIS 2022. doi : https://doi.org/10.13155/95127	



Table des matières

1. Edito.....	7
2. Introduction.....	7
3. Évolution du Bureau Exécutif Restreint d’ODATIS.....	8
3.1. Renouvellement du directeur du pôle.....	8
3.2. Chargés de mission.....	8
3.3. Ingénieure support aux activités du pôle.....	8
4. Activités des Centres de Données et Services (CDS).....	9
4.1. CDS-IS-Coriolis.....	9
4.1.1. Nouveaux jeux de données (ou nouvelle version) publiés en 2022.....	11
4.1.2. Faits marquants en 2022.....	12
4.1.3. Projets 2022 et en cours.....	14
4.2. CDS-IS-SISMER.....	15
4.2.1. Nouveaux jeux de données (ou nouvelle version) publiés en 2022.....	15
F1 - Catalogue des campagnes à la mer.....	16
F2 – Données des campagnes à la mer.....	17
F6 - Entrepôt et catalogage des données scientifiques – Sextant et SEANOE.....	19
F7 – Données environnement littoral : Quadrigé/Surval.....	19
4.2.2. Nouveaux Outils / Services.....	21
F1 - Catalogue des campagnes à la mer.....	21
F2 – Données des campagnes.....	21
F6 - Entrepôt et catalogage des données scientifiques : Sextant et SEANOE.....	21
F7 – Données environnement littoral : Quadrigé/Surval.....	22
4.2.3. Projets 2022 et en cours.....	22
4.3. CDS-IS-Shom.....	23
4.3.1. Nouveaux jeux de données (ou nouvelle version) publiés en 2022.....	24
4.3.2. Nouveaux Outils / Services.....	25
4.3.3. Projets 2022 et en cours.....	25
4.4. CDS-IS-SBR.....	26
4.4.1. Nouveaux jeux de données publiés en 2022.....	27
4.4.2. Nouveaux Outils / Services.....	27
4.4.3. Projets 2022 et en cours.....	27
4.5. CDS-IS-OASU.....	28
4.5.1. Nouveaux jeux de données (ou nouvelle version) publiés en 2022.....	29
4.5.2. Nouveaux Outils / Services.....	30
4.5.3. Projets 2022 et en cours.....	31
4.6. CDS-IS-IMEV.....	34
4.6.1. Nouveaux jeux de données (ou nouvelle version) publiés en 2022.....	35
4.6.2. Projets 2022 et en cours.....	35



4.7. CDS-IS-OMP.....	37
4.7.1. Nouveaux jeux de données (ou nouvelle version) publiés en 2022	37
4.7.2. Nouveaux Outils / Services	37
4.7.3. Projets 2022 et en cours	38
4.8. CDS-SAT-CERSAT	39
4.8.1. Nouveaux jeux de données (ou nouvelle version) publiés en 2022	39
4.8.2. Nouveaux Outils / Services	51
4.8.3. Projets 2022 et en cours	55
4.9. CDS-SAT-AVISO	57
4.9.1. Nouveaux jeux de données (ou nouvelle version) publiés en 2022	58
4.9.2. Nouveaux Outils / Services	58
4.9.3. Projets 2022 et en cours	58
5. Infrastructure de données	62
5.1. L'entrepôt de données.....	62
5.2. Le catalogue de données	62
6. Activités éditoriales	64
7. Les bureaux exécutifs	66
8. Les ateliers techniques	66
9. Implication dans des projets nationaux.....	67
9.1. ANR COPiLoTE : vers la certification des CDS.....	67
9.2. Un océan de solution PPR Océan et Climat	69
9.3. Equipex DeepSea'nnovation (01/10/2021 – 21/06/2029).....	70
10. Implication dans les projets européens.....	71
11. Implication dans les instances et les projets portés par l'IR Data Terra	74
11.1. Les instances de Data Terra	74
11.2. Le projet PIA3 GAIA DATA.....	75
11.3. Le projet européen FAIR-EASE	76
12. Les consortiums d'Expertises Scientifiques (CES)	77
13. Les interactions avec les IRs d'observation	78
14. Actions de sensibilisation de la communauté	78



Table des illustrations

Figure 1: Erwann Quimbert (à gauche), nouveau directeur du pôle, remplace Gilbert Maudire (à droite).....	8
Figure 2 : Localisation des CDS du pôle	9
Figure 3 : Gouvernance, tutelles et parties prenantes du CDS-IS-Coriolis.....	9
Figure 4 : Les flux de données Coriolis - Copernicus.....	10
Figure 5 : Observations par plateforme-jour : une plateforme – un jour – des observations = +1.....	11
Figure 6 : Découverte et sélection de données Coriolis https://dataselection.coriolis.eu.org	12
Figure 7 : Infrastructure Big Data Coriolis pour la découverte et téléchargement de données.....	13
Figure 8 : Données ADCP de la mission saildrone Atlantique – Méditerranée.....	13
Figure 9 : Interrogation de l’API OGC SensorThings Coriolis	14
Figure 10 : Interface de l'outil de gestion MESSIR-NEO des stations marégraphiques	25
Figure 11 : Reconstruction de la série marégraphique de Saint Malo.....	26
Figure 12 : Interfaces d'accès et de visualisation des bases de données du SNO SOMLIT, MAGEST et de la cybercarothèque; gérées par CeDONA du CDS-IS-OASU.....	30
Figure 13 : interface du Geoserver mis en place pour le LIENSs par CeDONA	30
Figure 14: Page d’accueil de la base de données LEFE-CYBER http://www.obs-vlfr.fr/proof/	34
Figure 15: Campagne en mer APERO, en Atlantique Nord-Est, en juin-juillet 2023 pour mieux comprendre la capacité de l’océan à absorber et stocker le carbone dans un contexte de changement climatique.	36
Figure 16 : Evolution de l’extension des glaces de mer en Arctique à partir des produits d’observation ODATIS utilisant des mesures diffusiomètre et radiomètre microonde satellite (crédit : ODATIS / CDS CERSAT).	50
Figure 17: Concentration en Chlorophylle-A sur l’Atlantique Nord-Est estimée à partir de mesures de couleur de l’eau satellite (MODIS, VIIRS). Produit généré quotidiennement au CDS CERSAT.	50
Figure 18: Carte mensuelle de données d'anomalies de température de surface des océans (SST - Sea Surface Temperature) pour le mois d’Août 2022 sur les côtes bretonnes, issues de données multi-satellites du CDS-SAT-CERSAT. Elle témoigne des températures exceptionnellement chaudes enregistrées sur le Nord de la Bretagne cet été par rapport à la situation climatologique moyenne sur les 15 dernières années.....	51
Figure 19: Carte de température de surface de la mer journalière à 2km de résolution composée à partir des mesures de plusieurs instruments satellite infrarouge et micro-onde. Ce type de carte est produit tous les jours au CDS CERSAT, à l’échelle globale à 10 km.....	51
Figure 20 : Nouveau modèle de métadonnées dédié aux produit satellites du CDS-SAT-CERSAT, basé sur la norme ISO 19115-3, avec un template de visualisation spécialisé associé.	52
Figure 21 : Carte des tendances régionales du contenu thermique dans l’océan Atlantique d’avril 2002 à décembre 2020. Crédits ESA, CNES, CNRS-LEGOS, Magellium, 2022.	59
Figure 22 : Variables (ou paramètres) diffusées par les CDS dans le catalogue ODATIS.	63
Figure 23: Support aux producteurs de données pour la création de DOI sur leur jeu de données.	64
Figure 24: Phases du projet COPiLOtE	68
Figure 25: Interface web du Polar and subpolar cruise inventory.....	72

1. Edito

Le pôle ODATIS publie son rapport d'activités 2022, qui synthétise les activités et les actions menées durant l'année passée à l'échelle du pôle, de ses Centres de Données et Services et au travers de son implication dans différents projets nationaux et européens et dans les instances de l'IR Data Terra.

Ce rapport témoigne de l'intensité de l'activité du pôle, des résultats accomplis, des développements en cours, de l'évolution de l'offre des données, outils et services qui représentent autant un bilan qu'un fil stratégique pour mieux cibler, fédérer et coordonner les besoins de la communauté océanographique et de l'observation de la Terre.

2. Introduction

Le pôle national de données ODATIS (www.odatis-ocean.fr) est la composante marine de l'Infrastructure de Recherche **Data Terra**, qui est inscrite dans la nouvelle feuille de route des infrastructures de recherche nationale. ODATIS regroupe un réseau de 9 Centres de Données et de Services (CDS) opérés par cinq organismes de recherche français et la fédération des Universités Marines. Ensemble, ils gèrent les données de physique, chimie et biologie de l'environnement côtier à hauturier, enregistrés par des satellites, des observatoires *in situ*, des campagnes à la mer et par l'analyse d'échantillons en laboratoire. La mission principale du pôle océan ODATIS est de mettre à disposition des données, des produits, des logiciels, des outils et /ou des services destinés principalement à la communauté scientifique française travaillant dans le domaine de la recherche océanographique. ODATIS s'attache à mettre à disposition et à produire, sous la responsabilité d'experts, des séries de données qualifiées et décrites, de façon à permettre leur utilisation en accord avec les plus hauts standards en vigueur.



3. Évolution du Bureau Exécutif Restreint d'ODATIS

3.1. Renouvellement du directeur du pôle

En octobre 2022, le Comité Directeur du pôle ODATIS, représentant les organismes participants, a sélectionné **Erwann Quimbert** en tant que nouveau directeur. Gilbert Maudire assurait cette fonction depuis 2017, initialement prévue pour un mandat de 4 ans.

Erwann Quimbert, en poste à l'Ifremer depuis 2010, est déjà coutumier de l'écosystème ODATIS par ses expériences en tant qu'administrateur de l'infrastructure de données géographiques marines et littorales Sextant et co-responsable de multiples projets nationaux ou européens. Il est donc le nouveau pilote du développement du pôle, de son fonctionnement et de la diffusion des services proposés auprès des utilisateurs.



Figure 1: Erwann Quimbert (à gauche), nouveau directeur du pôle, remplace Gilbert Maudire (à droite)

3.2. Chargés de mission

Face au développement du pôle, il devenait urgent de renforcer le bureau exécutif restreint. Trois chargés de missions ont intégré l'équipe en 2022 :

- La fonction chargée de mission « *Coordination satellite et plateforme d'analyse des données* » était vacante et a été proposée à **Jean-François Piollé** (Ifremer).
- La fonction de chargée de mission « *Relations avec les infrastructures de recherche d'observation de l'océan* » est assurée par **Mark Hoebeke** (CDS-IS Roscoff).
- La fonction de chargée de mission « *Europe* » est assurée par **Dominique Obaton** (Ifremer).

3.3. Ingénieure support aux activités du pôle

Marine Vernet intervient depuis le 1er mars 2022 comme ingénieure en support aux activités du pôle ODATIS. Elle participe activement aux actions d'animation, à la mise en place des ateliers techniques et également en support aux activités de coordination (rédaction rapport, aide au montage de projet...).

4. Activités des Centres de Données et Services (CDS)

Les CDS du pôle ODATIS assurent un ensemble de fonctions opérationnelles de gestion et/ou traitement des données, décrites dans le "cahier des charges des Centres de Données du pôle océan ODATIS de l'IR Data Terra". Le pôle compte 7 CDS-IS pour les données *in situ* et 2 CDS-SAT pour les données satellites.

Chaque CDS dispose d'une rubrique dédiée sur le site ODATIS, avec des liaisons directes avec d'autres parties du site web : catalogue, actualités.

Leur description, rôle, produits/outils et services et leurs implication dans d'autres projets sont présentés dans les paragraphes suivants.

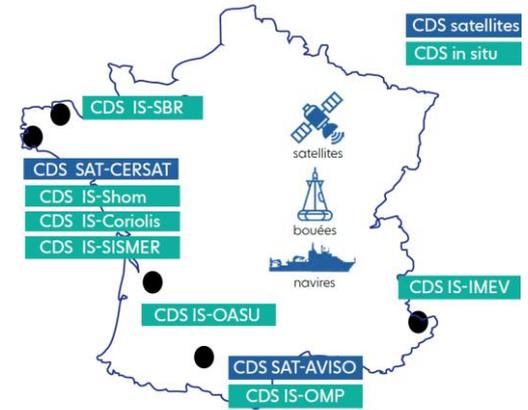


Figure 2 : Localisation des CDS du pôle

4.1. CDS-IS-Coriolis

CDS-IS-CORIOLIS

Le CDS-IS-Coriolis fédère des centres distribués mis en œuvre par ses tutelles. Le CDS-IS-Coriolis s'appuie sur ces centres distribués pour consolider et distribuer un jeu global et homogène de données temps-réel et temps différé destiné à l'océanographie opérationnelle et à la recherche. Il fournit également des jeux de données servant à la validation des données de missions satellites.

CDS Coriolis-données ODATIS annexe 8: gouvernance, tutelles, parties prenantes

La gouvernance	Les tutelles	Les parties prenantes
<p>IR DATA TERRA ODATIS</p>	<p>Cerema Bouées de houle</p> <p>CNRS Lefe-Cyber, gliders, Argo, BGC-Argo, Mammifères-Ilémo</p> <p>Ifremer Base Coriolis, GDACs Argo, OceanGliders, Gosud, OceanSITES, DBCP, GO-SHIP, Simer (FOF), SMT, WOD, ICES</p> <p>IRD SNO-SSS, SNO-Pirata</p> <p>Météo-France SMT/GTS, bouées dérivantes E-Surfmar</p> <p>Shom Navires Marine Nationale (dont navires hydro/Océano utilisés par le Shom), Coriolis Marine, RONIM-Relmar-SONEL, radar HF*</p>	<p>Fr-OOS</p> <p>Copernicus Marine, EMODnet</p> <p>EOSC</p> <p>Euro-Argo ERIC, EMSO ERIC, ICOS ERIC, Jerico RI, SeaDataNet, EOOS</p> <p>ENVRI</p> <p>GOOS</p> <p>GDACs OceanOPS Argo, OceanGliders, Gosud, OceanSITES, DBCP, GO-SHIP</p>

Figure 3 : Gouvernance, tutelles et parties prenantes du CDS-IS-Coriolis

Le CDS-IS-Coriolis agrège les observations en provenance de sources nationales, européennes et internationales. Il est la région océanique « global » du service européen Copernicus Marine *in situ*. Le CDS-IS-Coriolis se limite à un nombre restreint de paramètres physiques et biogéochimiques, regroupés en vingt EOVS (Essential Ocean Variables), acquis de façon systématique en temps réel ou peu différé, et nécessaires aux systèmes d'analyse et de prévision de l'océan du large à la côte et à la recherche.

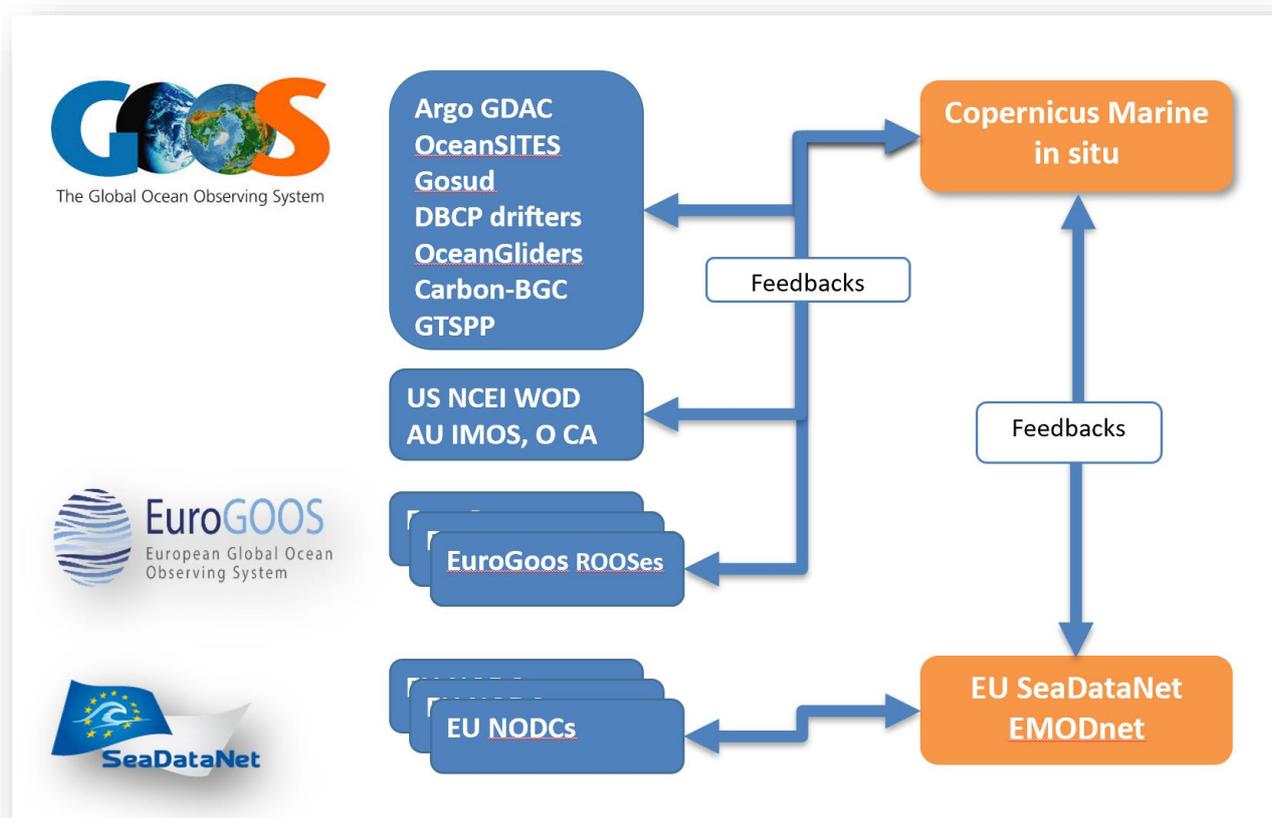


Figure 4 : Les flux de données Coriolis - Copernicus

Principales sources de données

- Contribution et collecte de données internationales
 - Réseaux : Argo, BGC-Argo, GTSP, Gosud, OceanSITES, MEOP, OceanGliders,
 - Centres de données : World Ocean Database, SeaDataNet.
- Contribution et collecte de données du service européen Copernicus Marine *in situ*
 - Coordination entre 7 Production Units, temps réel et temps différé.
- Temps réel : données observées durant l'année 2022
 - 4 millions de profils verticaux collectés et distribués, +23% par rapport à 2021,
 - 135 millions de points de mesures collectés et distribués (TSG, bouées, mouillages), en baisse de 3% par rapport à 2021,
 - Pas de nouvelle source de données temps réel exceptionnelle.

- Temps différé, données historiques, état fin 2022
 - 14 millions de profils verticaux, 143 millions de points de trajectoires, 1,6 milliard de points série temporelle,
 - 17 milliards d'observations de 80 paramètres différents (température, salinité, courant, oxygène, chlorophylle, nitrates, turbidité, etc...)
 - 66 000 plateformes d'observation en hausse de 7%.

Histogramme des données et plateformes

L'histogramme des observations par plateforme-jour illustre la contribution majeure pour l'océanographie opérationnelle des réseaux d'observation bouées dérivantes, point fixes et Argo.

Les observations en provenance de navires (CTD, TSG, ferrybox), gliders et mammifères marins sont précieuses, mais beaucoup plus rares temporellement et spatialement.

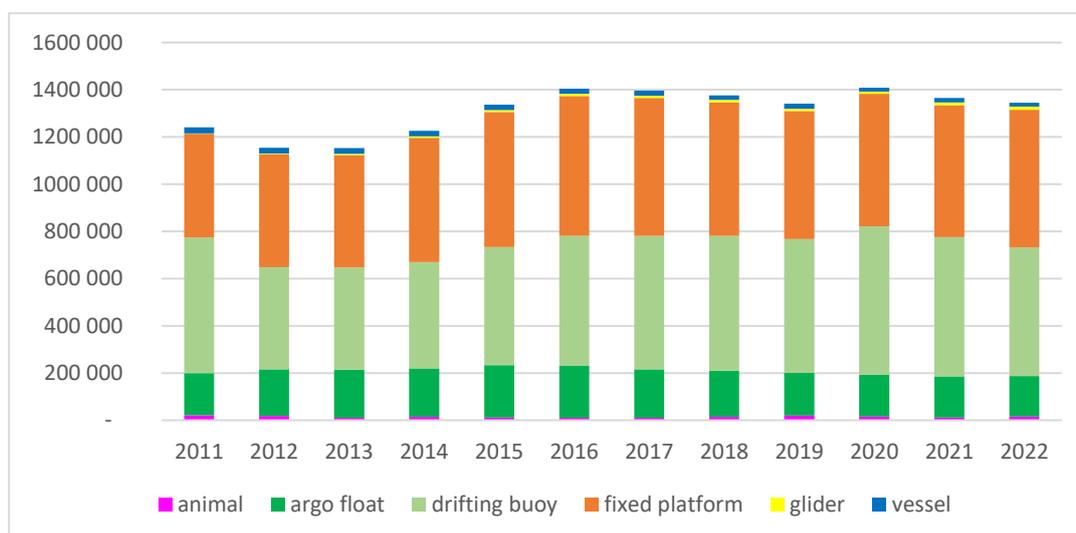


Figure 5 : Observations par plateforme-jour : une plateforme – un jour – des observations = +1

4.1.1. Nouveaux jeux de données (ou nouvelle version) publiés en 2022

Les nouveaux jeux de données publiés par le CDS-IS-Coriolis sont listés ci-dessous, et accessibles par leur DOI :

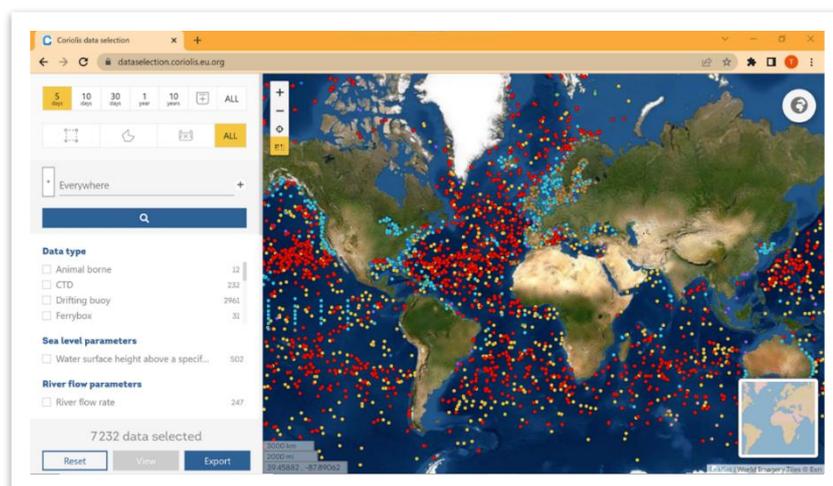
- Argo (2023). Argo float data and metadata from Global Data Assembly Centre (Argo GDAC). SEANOE. <https://doi.org/10.17882/42182>
- Zunino Rodriguez Patricia, Rannou Jean Philippe, Poli Paul, Blanc Frédérique, Carval Thierry, Billon Christophe (2022). C-RAID improve the access to historical drifter data: Copernicus Reprocessing of Argos and Iridium Drifters (C-RAID). SEANOE. <https://doi.org/10.17882/77184>
- Szekely Tanguy, Gourrion Jerome, Pouliquen Sylvie, Reverdin Gilles (2023). CORA, Coriolis Ocean Dataset for Reanalysis. SEANOE. <https://doi.org/10.17882/46219>



- Garcia Fabrice, Raimbault Patrick, Lafont Michel, Guillemain Dorian, Malengros Deny, Lagadec Véronique, Garcia Nicole (2022). SOLEMIO data and metadata from Coriolis Data Centre. SEANOE. <https://doi.org/10.17882/88495>
- Bourrin François, Zudaire Laurent, Vala Thierry, Vuillemin Renaud, Conan Pascal, Kunesch Stéphane (2022). POEM Coastal Buoy. SEANOE. <https://doi.org/10.17882/88936>
- Barboni Alexandre, Stegner Alexandre, Le Vu Briac, Dumas Franck (2023). 2000-2021 In situ profiles colocalized with AMEDA eddy detections from 1/8 AVISO altimetry in the Mediterranean sea. SEANOE. <https://doi.org/10.17882/93077>
- Copernicus Marine *in situ* TAC (2023). Copernicus Marine In Situ - Global Ocean Wave Observations Reanalysis. SEANOE. <https://doi.org/10.17882/70345>
- Copernicus Marine *in situ* TAC (2023). Copernicus Marine In Situ - Global Ocean - Delayed Mode Biogeochemical product. SEANOE. <https://doi.org/10.17882/86207>
- Copernicus Marine *in situ* TAC (2023). Copernicus Marine In Situ - Global Ocean - Delayed Mode Sea level product. SEANOE. <https://doi.org/10.17882/93670>
- Copernicus Marine *in situ* TAC (2023). Copernicus Marine In Situ - Global Ocean-Delayed Mode *in situ* Observations of surface (drifters, HFR) and sub-surface (vessel-mounted ADCPs) water velocity. SEANOE. <https://doi.org/10.17882/86236>

4.1.2. Faits marquants en 2022

4.1.2.1. Sélection de données Coriolis V2, périmètre complet



La sélection de données Coriolis V2 est opérationnelle. Basée sur le Big Data Coriolis, elle propose de façon interactive la découverte et le téléchargement des données Coriolis (profils verticaux, trajectoires et séries temporelles). Cette interface correspond à une extension de la sélection de données Argo déployée en 2021.

Figure 6 : Découverte et sélection de données Coriolis <https://dataselection.coriolis.eu.org>

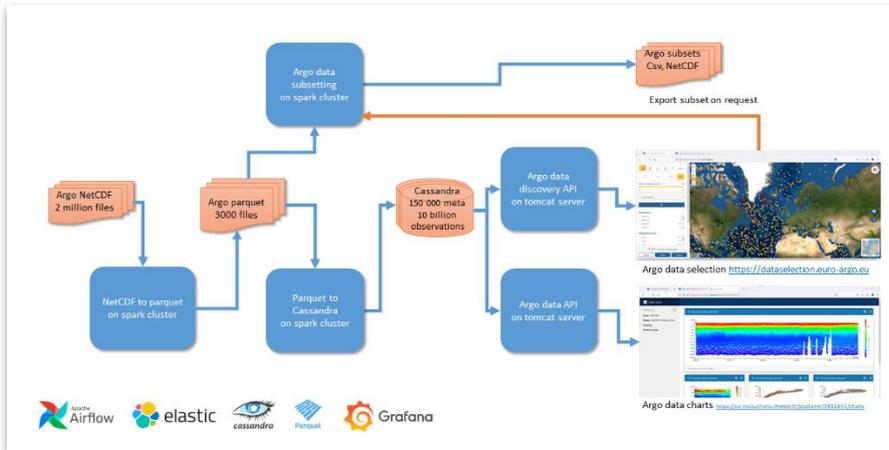


Figure 7 : Infrastructure Big Data Coriolis pour la découverte et téléchargement de données

4.1.2.2. Copernicus Marine *in situ*, jeu de données temps différé courants ADCP

Le jeu de données de courants Copernicus Marine *in situ*, issus de la base Coriolis contient maintenant des profils de campagnes ADCP de navires océanographiques et de saildrones.

Copernicus Marine in situ TAC (2023). Copernicus Marine in Situ - Global Ocean-Delayed Mode in situ Observations of surface (drifters, HFR) and sub-surface (vessel-mounted ADCPs) water velocity. SEANOE. <https://doi.org/10.17882/86236>

Ces données sont visibles depuis <https://co-chartexplorer.ifremer.fr/adcp-cop-rep> .

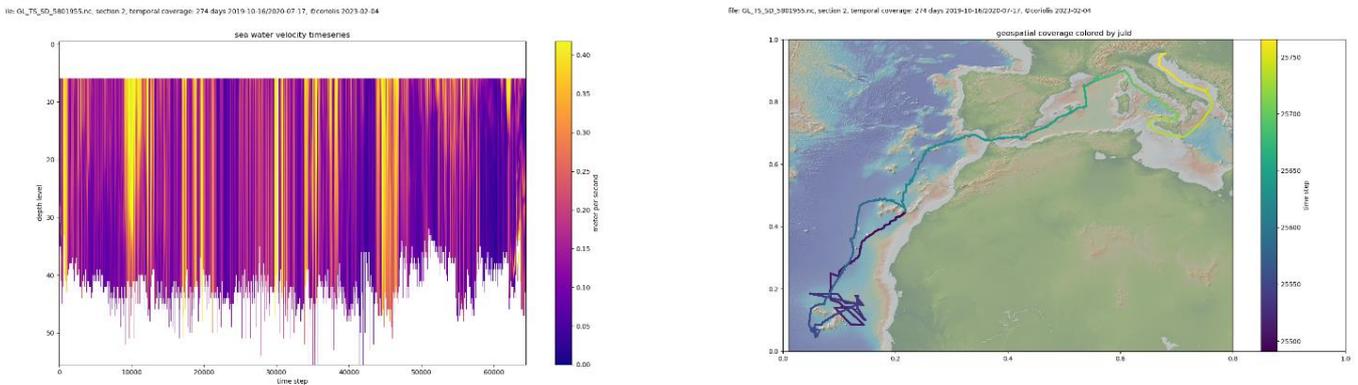


Figure 8 : Données ADCP de la mission saildrone Atlantique – Méditerranée



4.1.2.3. API OGC SensorThings

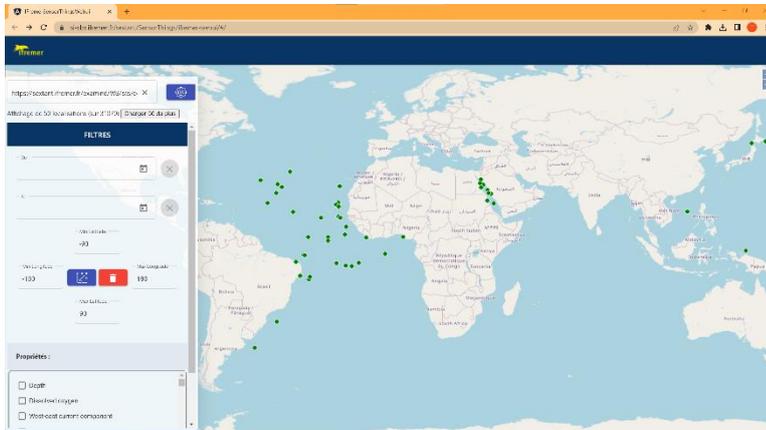


Figure 9 : Interrogation de l'API OGC SensorThings Coriolis

La norme **OGC SensorThings** est une norme ouverte développée par l'Open Geospatial Consortium (OGC) pour la gestion des données de capteurs de l'internet des objets (IoT). Elle définit une manière normalisée pour les appareils IoT de communiquer entre eux et avec des applications Web, ce qui facilite le développement de systèmes IoT interopérables.

Une **API** (Application Programming Interface) pour OGC SensorThings est

un ensemble de protocoles et d'outils qui permettent aux développeurs de logiciels d'accéder et d'interagir avec les données et les fonctionnalités de SensorThings. L'API fournit un moyen standardisé pour les applications de communiquer avec les serveurs SensorThings et de récupérer les données des capteurs IoT, ainsi que de soumettre des données au système.

En résumé, une API pour OGC SensorThings est une interface standardisée qui permet aux applications d'accéder et d'interagir avec les données des capteurs IoT gérés par la norme OGC SensorThings.

Liens vers l'API et un exemple d'utilisation :

- [API Coriolis SensorThings](#)
- [Exemple d'utilisation de SensorThings](#)

4.1.3. Projets 2022 et en cours

Le CDS-IS-Coriolis participe à des projets nationaux, européens et internationaux :

- [ENVRI-FAIR](#)
- [EA-RISE](#), réunion de fin de projet en novembre 2022
- [Argo-France](#)
- [EOSC-FUTURE](#)
- [EOSC-Blue Cloud](#)
- [EOSC PILLAR](#)
- [GAIA-DATA](#)
- [EuroGOOS datameq working group](#)
- [GDAC Argo](#), [GOSUD](#), [DBCP-bouées dérivantes](#)



4.2. CDS-IS-SISMER

CDS-IS-SISMER

A l'Ifremer, le CDS-IS-SISMER est le Centre de Données et Services responsable de la gestion des données *in situ* et services associés, organisé en filières dans deux processus de la démarche qualité ISO 9001 de l'institut.

- D'une part, dans le processus P8 « *Recueillir et mettre à disposition des données sur le milieu marin* » pour
 - **Catalogue** (filière F1) et **Données** (filière F2) des campagnes à la mer
 - **Entrepôt et catalogage des données scientifiques** – Sextant et SEANOE (filière F6)

sous la responsabilité du département IRSI (Infrastructures de Recherche et Systèmes d'Information) et dont les activités sont intégrées aux activités réalisées par trois de ses services : SISMER (Systèmes d'Informations Scientifiques pour le MER) pour les opérations d'exploitation, ISI (Ingénierie des Systèmes d'Information) pour les développements logiciels et RIC (Réseaux Informatique et Communication) pour les infrastructures informatiques.

- D'autre part, dans le processus P7 pour les données d'environnement littoral-Quadrige/Surval, processus sous la responsabilité du département ODE (Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes), et dont les activités sont assurées par le service VIGIES (Valorisation de l'Information pour la Gestion Intégrée Et la Surveillance) pour l'exploitation et IRSI pour le maintien en conditions opérationnelles du système d'information Quadrige.

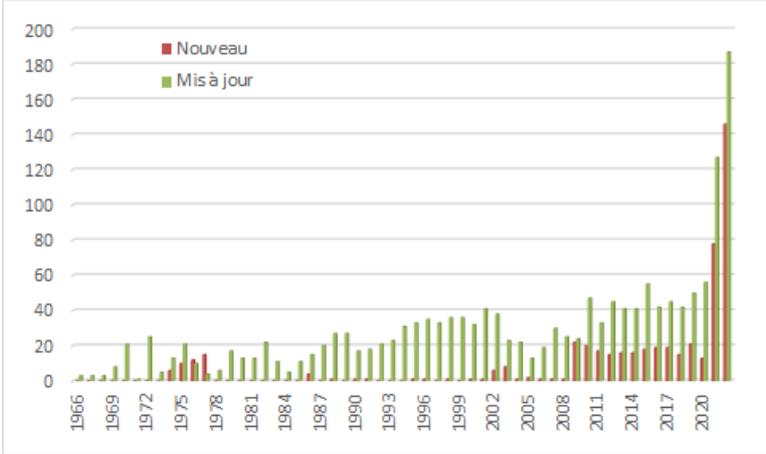
4.2.1. Nouveaux jeux de données (ou nouvelle version) publiés en 2022

L'activité principale du CDS-IS-SISMER consiste à intégrer (traitement, bancarisation, qualification) dans des SI-Systèmes d'Information (Catalogue des campagnes, Banque de données campagnes, BIGOOD, Quadrige) des données issues de flux des navires de la FOF ou observées par des équipes scientifiques (lors de campagnes en particulier), dont la diffusion est assurée via des services de portails de données et non exclusivement via de la publication de données de type SEANOE ou Sextant. Les dépôts de données scientifiques sont également une source de données alimentant les Systèmes d'Information.

Le bilan présenté ci-dessous reflète cette activité en 2022 par filière de données du CDS-IS-SISMER.

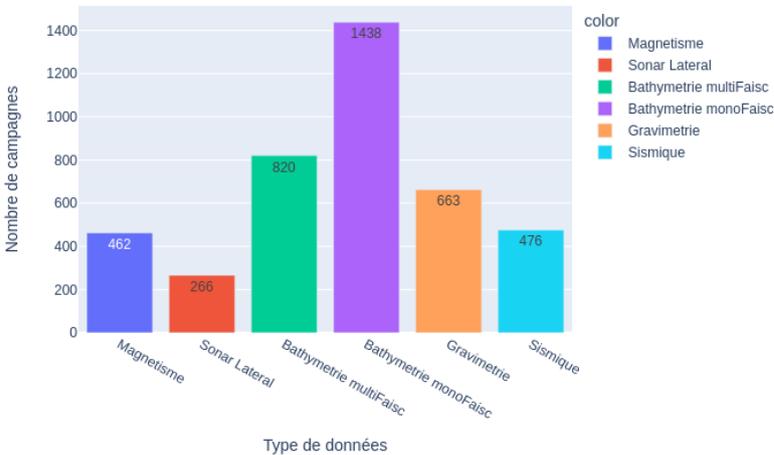
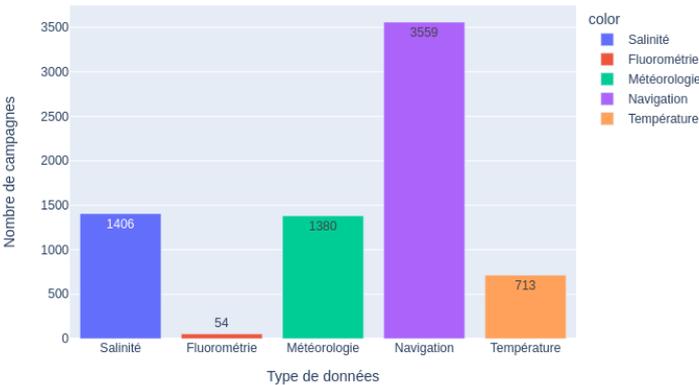
F1 - Catalogue des campagnes à la mer

Accès au catalogue : <https://campagnes.flotteoceanographique.fr/>

Brève description	Ce catalogue permet de centraliser sur une même page différents flux d'informations liés à une campagne (Archimer, vidéos, valorisation, etc.).																
Bilan	<p>62 campagnes reçues en 2022 par le Système de Gestion des Campagnes (SGC), portant le nombre de campagnes répertoriées à 210 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 196 validées et mises en ligne dans le catalogue, • 14 non encore reçues, dont 3 campagnes qui se sont terminées avant octobre 2022. <p>Sur l'ensemble de ces campagnes, 6 ont été réalisées sur des navires hors FOF (Flotte Océanographique Française) ou navires de station de la FOF.</p> <p>A ce jour, le Sismer a catalogué 9661 campagnes océanographiques françaises et 537 campagnes étrangères (tous types confondus). Les campagnes françaises se répartissent de la manière suivante par type de campagnes :</p> <table border="1" data-bbox="584 819 1034 1227"> <thead> <tr> <th>Type Campagnes</th> <th>Nb CAM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Campagnes - C</td> <td>7726</td> </tr> <tr> <td>Transits - T et TV</td> <td>1077</td> </tr> <tr> <td>Essais - ES</td> <td>477</td> </tr> <tr> <td>Enseignement - EN</td> <td>285</td> </tr> <tr> <td>Prestations - P</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>Autres - Z</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>9661</td> </tr> </tbody> </table>	Type Campagnes	Nb CAM	Campagnes - C	7726	Transits - T et TV	1077	Essais - ES	477	Enseignement - EN	285	Prestations - P	64	Autres - Z	32	TOTAL	9661
Type Campagnes	Nb CAM																
Campagnes - C	7726																
Transits - T et TV	1077																
Essais - ES	477																
Enseignement - EN	285																
Prestations - P	64																
Autres - Z	32																
TOTAL	9661																
DOI / URL	Chaque campagne non confidentielle peut se voir attribuer un DOI.																
Catalogue CSR de SeaDataNet																	
Brève description	Les CSR (Cruise Summary Report) français sont chargés dans le catalogue européen de l'infrastructure SeaDataNet, géré par Ifremer depuis 2021.																
Bilan	<p>En 2022, 510 nouveaux CSR et 1665 CSR mis à jour ont été transmis. La répartition de ces CSR par année de campagne est représentée dans le graphique suivant.</p> 																

F2 – Données des campagnes à la mer

Banque de données campagnes																																																																							
Brève description	Banque des métadonnées des données numériques acquises à bord des navires de la flotte océanographique française et référençant les fichiers de données dans des formats standards (netcdf, ODV, medatlas, segy)																																																																						
URL/DOI	https://donnees-campagnes.flotteoceanographique.fr/ MOOSE (DYFAMED) : 10.18142/131 MOOSE (MOLA) : 10.18142/234 MOOSE (ANTARES) : 10.18142/233																																																																						
Données de physique chimie	<p>CTD, Bouteilles, Courantomètres, et Thermistances</p> <p>En 2022, le volume de la base de données de physique a augmenté de 1597 stations CTD, 250 stations L_ADCP rattachées aux CTD de 3 campagnes et de 385 stations de prélèvements hydrologiques (bouteilles), soit 2232 stations.</p> <p>L'année 2022 est marquée par une reprise des traitements des données d'ADCP de coque. Ci-dessous la répartition des données d'ADCP traitées en 2022 par navire et par année. A noter que depuis 2022, pour les mesures ADCP de campagnes sur navires du Shom, aucune donnée n'est accessible via le site des données des campagnes océanographiques françaises et les campagnes du Shom ne sont plus visibles sur le site des campagnes océanographiques françaises.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Navires</th> <th>2018</th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>2022</th> <th>Total par navire</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Marion Dufresne</td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> <td>3</td> <td>1</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Pourquoi Pas?</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>Alis</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Antea</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Côte de la Manche</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>15</td> <td></td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Atalante</td> <td>3</td> <td>2</td> <td></td> <td>4</td> <td>1</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Tethys II</td> <td></td> <td></td> <td>10</td> <td>6</td> <td>11</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>Thalassa</td> <td></td> <td>5</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Total par année</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>19</td> <td>39</td> <td>21</td> <td>99</td> </tr> </tbody> </table> <p>Reprise de l'historique des données mensuelles des 3 sites MOOSE (DYFAMED, ANTARES et MOLA)</p>	Navires	2018	2019	2020	2021	2022	Total par navire	Marion Dufresne	2	1		3	1	7	Pourquoi Pas?	2	1	3	5	6	17	Alis	1	3	2			6	Antea				4	2	6	Côte de la Manche			3	15		18	Atalante	3	2		4	1	10	Tethys II			10	6	11	27	Thalassa		5	1	2		8	Total par année	8	12	19	39	21	99
Navires	2018	2019	2020	2021	2022	Total par navire																																																																	
Marion Dufresne	2	1		3	1	7																																																																	
Pourquoi Pas?	2	1	3	5	6	17																																																																	
Alis	1	3	2			6																																																																	
Antea				4	2	6																																																																	
Côte de la Manche			3	15		18																																																																	
Atalante	3	2		4	1	10																																																																	
Tethys II			10	6	11	27																																																																	
Thalassa		5	1	2		8																																																																	
Total par année	8	12	19	39	21	99																																																																	
Données de géophysique	Cela inclut : données de bathymétrie mono et multi faisceau, gravimétrie, magnétisme, sismique et sonar latéral																																																																						

	<p>Données brutes en base en 2022</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type de données</th> <th>Nombre de campagnes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Magnetisme</td> <td>462</td> </tr> <tr> <td>Sonar Lateral</td> <td>266</td> </tr> <tr> <td>Bathymetrie multiFaisc</td> <td>820</td> </tr> <tr> <td>Bathymetrie monoFaisc</td> <td>1438</td> </tr> <tr> <td>Gravimetrie</td> <td>663</td> </tr> <tr> <td>Sismique</td> <td>476</td> </tr> </tbody> </table>	Type de données	Nombre de campagnes	Magnetisme	462	Sonar Lateral	266	Bathymetrie multiFaisc	820	Bathymetrie monoFaisc	1438	Gravimetrie	663	Sismique	476
Type de données	Nombre de campagnes														
Magnetisme	462														
Sonar Lateral	266														
Bathymetrie multiFaisc	820														
Bathymetrie monoFaisc	1438														
Gravimetrie	663														
Sismique	476														
<p>Autres données en route</p>	<p>Cela inclut : les données de navigation, de température/salinité issues des TSG, météorologiques, de célérité de coque, de cahier de quart, fluorimétrie</p> <p>Données brutes en base en 2022</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Type de données</th> <th>Nombre de campagnes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Salinité</td> <td>1406</td> </tr> <tr> <td>Fluorométrie</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>Météorologie</td> <td>1380</td> </tr> <tr> <td>Navigation</td> <td>3559</td> </tr> <tr> <td>Température</td> <td>713</td> </tr> </tbody> </table> <p>Les données de fluorimétrie sont indexées depuis 2022.</p>	Type de données	Nombre de campagnes	Salinité	1406	Fluorométrie	54	Météorologie	1380	Navigation	3559	Température	713		
Type de données	Nombre de campagnes														
Salinité	1406														
Fluorométrie	54														
Météorologie	1380														
Navigation	3559														
Température	713														
BIGOOD															
<p>Brève description</p>	<p>La base de données BIGOOD (Biology and GeOlogy Ocean Database) est une base de données d'échantillons biologiques et géologiques créée en 2015 et issue de la fusion de la Banque de Géophysique et Géologie marine et de la base de données BIOCEAN pour l'environnement profond.</p>														
<p>URL/DOI</p>	<p>Pour la campagne et les données numériques : utilisation des DOI (Digital Object Identifier) https://wwz.ifremer.fr/echantillons/Echantillons/Carte#/map</p>														
<p>Echantillons géologiques</p>	<p>Le bilan 2022 d'intégration des échantillons géologiques est de 44 campagnes (dont 5 campagnes 2021) avec 3605 étuis de carottes et 337 échantillons de roches.</p> <p>Cela porte à 249 campagnes intégrées.</p>														

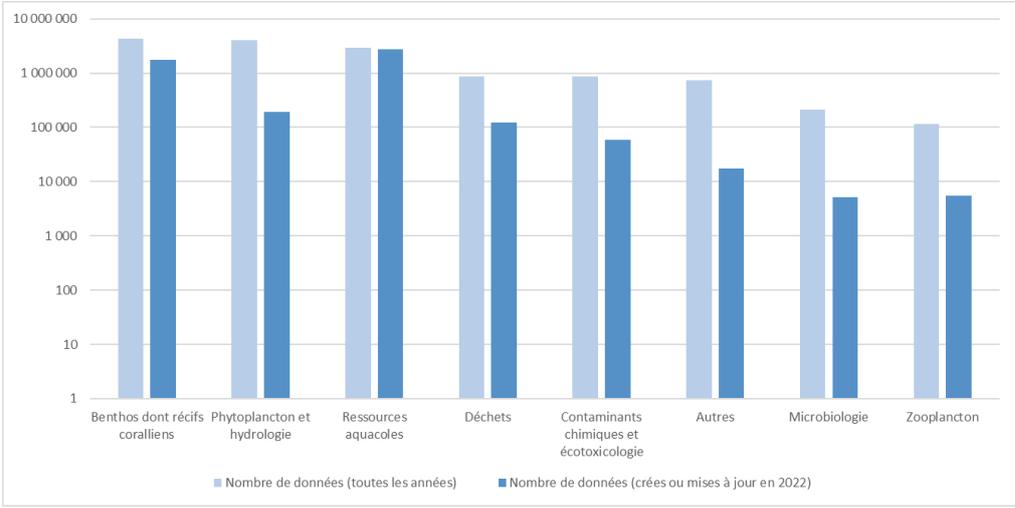
Echantillons biologiques	<p>En 2022, les données biologiques « grand fonds » bancarisées dans BIGOOD proviennent de la campagne MOMARSAT 2022 réalisée en juin 2022 depuis le <i>N/O Pourquoi-Pas ?</i> et de la campagne CHEREEF réalisée en août 2022 depuis le <i>N/O Thalassa</i>.</p> <p>Le nombre d'échantillons intégrés issus de la campagne MOMARSAT22 sont ci-dessous :</p>																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nature des Échantillons / Équipements</th> <th>Nombre d'échantillons</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Biologie</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Aspirateur à faune</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>ELFES</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Petite Boite de collecte</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Fluide</td> <td>152</td> </tr> <tr> <td>Bouteille Niskin 8l</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Préleveur <i>In situ</i> de Fluide (PIF)</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>PreLeveUr Multiple de fluidE (PLUME)</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>Seringue/Bouteille Titane</td> <td>68</td> </tr> </tbody> </table>	Nature des Échantillons / Équipements	Nombre d'échantillons	Biologie	23	Aspirateur à faune	8	ELFES	2	Petite Boite de collecte	13	Fluide	152	Bouteille Niskin 8l	9	Préleveur <i>In situ</i> de Fluide (PIF)	46	PreLeveUr Multiple de fluidE (PLUME)	29	Seringue/Bouteille Titane	68
	Nature des Échantillons / Équipements	Nombre d'échantillons																			
	Biologie	23																			
	Aspirateur à faune	8																			
	ELFES	2																			
	Petite Boite de collecte	13																			
	Fluide	152																			
	Bouteille Niskin 8l	9																			
	Préleveur <i>In situ</i> de Fluide (PIF)	46																			
PreLeveUr Multiple de fluidE (PLUME)	29																				
Seringue/Bouteille Titane	68																				
Les données issues de la campagne CHEREEF seront intégrées au 1 ^{er} semestre 2023.																					

F6 - Entrepôt et catalogage des données scientifiques – Sextant et SEANOE

Entrepôt SEANOE	
Dépôts de données SEANOE	En 2022, sur les 191 dépôts dans SEANOE, 58 dépôts ont été assignés au CDS-IS-SISMER via l'activité EMODnet ingestion, pour leur intégration dans les systèmes de gestion de données avec pour typologie : 59% Physique-chimie, 31% Biologie, 8% Géologie et 2% bathymétrie.
Catalogue Sextant	
Mise à jour ou création de jeux de données	<p>Les données du périmètre du CDS-IS-SISMER accessibles à travers les fiches du catalogue ODATIS ont été mises à jour suivant les bilans ci-dessus pour les filières F1, F2 et F7.</p> <p>En 2022, sur les 45 fiches présentes dans le catalogue ODATIS et se trouvant dans le périmètre du CDS-IS-SISMER, il y a 1 nouvelle fiche et 25 qui ont été mises à jour.</p>

F7 – Données environnement littoral : Quadrigé/Surval

Données environnement littoral : Quadrigé/Surval	
Brève description	  

	<p>Le produit Surval « Données par paramètre » met à disposition les données d'observation et de surveillance bancarisées dans Quadrigé, validées et qui ne sont pas sous moratoire.</p> <p>Ce produit contient des résultats sur la plupart des paramètres physiques, chimiques et biologiques de description de l'environnement. Les premières données datent par exemple de 1974 pour les paramètres de la qualité générale des eaux et les contaminants.</p>																											
<p>URL/DOI</p>	<p>Surval - Données par paramètre.</p> <p>Quadrigé (Ifremer)</p> <p>https://doi.org/10.12770/cf5048f6-5bbf-4e44-ba74-e6f429af51ea</p>																											
<p>Données</p>	<p>14 048 901 résultats en base au 31/12/2022, dont 4 870 140 intégrés (créés ou mis à jour) en 2022 (un tiers).</p>  <table border="1"> <caption>Nombre de données par paramètre</caption> <thead> <tr> <th>Paramètre</th> <th>Nombre de données (toutes les années)</th> <th>Nombre de données (créés ou mises à jour en 2022)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Benthos dont récifs coralliens</td> <td>~3 000 000</td> <td>~1 500 000</td> </tr> <tr> <td>Phytoplancton et hydrologie</td> <td>~3 000 000</td> <td>~150 000</td> </tr> <tr> <td>Ressources aquacoles</td> <td>~3 000 000</td> <td>~2 500 000</td> </tr> <tr> <td>Déchets</td> <td>~1 000 000</td> <td>~100 000</td> </tr> <tr> <td>Contaminants chimiques et écotoxicologie</td> <td>~1 000 000</td> <td>~50 000</td> </tr> <tr> <td>Autres</td> <td>~800 000</td> <td>~15 000</td> </tr> <tr> <td>Microbiologie</td> <td>~200 000</td> <td>~5 000</td> </tr> <tr> <td>Zooplancton</td> <td>~100 000</td> <td>~5 000</td> </tr> </tbody> </table>	Paramètre	Nombre de données (toutes les années)	Nombre de données (créés ou mises à jour en 2022)	Benthos dont récifs coralliens	~3 000 000	~1 500 000	Phytoplancton et hydrologie	~3 000 000	~150 000	Ressources aquacoles	~3 000 000	~2 500 000	Déchets	~1 000 000	~100 000	Contaminants chimiques et écotoxicologie	~1 000 000	~50 000	Autres	~800 000	~15 000	Microbiologie	~200 000	~5 000	Zooplancton	~100 000	~5 000
Paramètre	Nombre de données (toutes les années)	Nombre de données (créés ou mises à jour en 2022)																										
Benthos dont récifs coralliens	~3 000 000	~1 500 000																										
Phytoplancton et hydrologie	~3 000 000	~150 000																										
Ressources aquacoles	~3 000 000	~2 500 000																										
Déchets	~1 000 000	~100 000																										
Contaminants chimiques et écotoxicologie	~1 000 000	~50 000																										
Autres	~800 000	~15 000																										
Microbiologie	~200 000	~5 000																										
Zooplancton	~100 000	~5 000																										
<p>Faits marquants 2022</p>	<p>En 2022, l'auto-évaluation FAIR dans le cadre d'ODATIS a permis de se situer sur l'accessibilité des données. Les résultats sont très satisfaisants et donnent des pistes d'amélioration.</p> <ul style="list-style-type: none"> • F : Facile à trouver 7/7 • A : Accessible 12/12 • I : Interopérable 7/12 • R : Réutilisable 7/10 <p>Tous les flux géographiques WMS et WFS ont été mis à jour et sont déclinés par thème, dans le catalogue environnement_marin et accessible via Sextant.</p> <p>En termes de communication, le manuel utilisateur a été publié en v3, ainsi qu'une plaquette résumée. Le site web Surval est mis à jour en continu. Ces données sont accessibles sur divers portails : data.ifremer.fr, quadrigé.eau.france. L'ouverture complète des données a fait l'objet d'un communiqué de presse et d'une vidéo disponible #UneMinuteDeScience.</p> <p>Autour du SI Quadrigé, de nombreux évolutions sont en cours comme la mise en exploitation de l'interface de gestion des référentiels (projet Quadmire) et le lancement des développements de l'interface d'extraction des données (projet Quado).</p>																											



4.2.2. Nouveaux Outils / Services

Présentation par filière :

F1 - Catalogue des campagnes à la mer

- **Catalogue européen des campagnes de SeaDataNet (CSR)**
 - Mise en exploitation d'une interface de recherche (<https://csr.seadatanet.org>) et d'une interface de saisie permettant des dépôts de fichiers XML au format CSR SeaDataNet ISO19139 ou de la saisie via des formulaires web,
 - Mise en place du catalogue des campagnes polaires dans le cadre du projet ARICE (<https://csr.seadatanet.org/arice>),
 - Mise en place du portail CSR dédié aux campagnes EuroFleets+, (<https://csr.seadatanet.org/eurofleets/>).

F2 – Données des campagnes

- **Geosciences**

Mise en place de procédures (développement de scripts et méthodologie) pour l'indexation en base des données traitées de bathymétrie de GEO-OCEAN à Ifremer.

- **Échantillons géologiques**



Les échantillons géologiques stockés sur le centre Ifremer Plouzané sont identifiés par des identifiants uniques internationaux (IGSN, International Generic Sample Number), utilisés sur les étiquettes des échantillons en lithothèque-carothèque et dans les publications scientifiques pour citation.



Un partenariat entre l'IGSN et DataCite permet à l'IGSN de s'appuyer sur l'architecture et les services de DataCite, pour que les IGSN deviennent des DOI, avec

- arrêt des déclarations dans l'ancien système IGSN : fin décembre 2022
- déclaration dans le nouveau système IGSN - DataCite : début 2023
- alias des anciennes URLs IGSN vers nouvelles URLs DOI : avril 2023

F6 - Entrepôt et catalogue des données scientifiques : Sextant et SEANOE

L'activité du CDS-IS-SISMER a bénéficié des activités suivantes sur Sextant et SEANOE, les deux outils centraux d'ODATIS :

- Refonte complète de l'architecture technique SEANOE,
- Intégration des DOI SEANOE dans le catalogue Sextant,
- Téléchargement et visualisation proposés sur toutes les fiches Sextant.

F7 – Données environnement littoral : Quadrigé/Surval

- Suite à l'évaluation FAIR dans le cadre du projet COPILOTE: une page web a été publiée, explicitant le contenu du fichier de résultats, page référencée dans les métadonnées du produit <https://surval.ifremer.fr/Astuces/Telechargement-contenu-du-fichier-csv>
- En cours d'implémentation :
 - Complément d'information pour expliciter les valeurs qualitatives en cours de développement (exemple « Ma » explicité en « Ma (Macrobiotique) »),
 - Développements réalisés pour suivre fréquentation et filtres utilisés,
 - Gestion des 3 types de géométrie en un bloc : filtre appliqué à point, ligne et polygone en une étape...

4.2.3. Projets 2022 et en cours

- **Renouvellement des certifications des filières**
 - Renouvellement certification ISO 9001 suite audit AFNOR (début Novembre 2022)
 - Dossier de renouvellement de certification CoreTrustSeal soumis 20 octobre 2022 – revue en cours
- **Projet ANR COPiLOtE** : participation à l'auto-évaluation FAIR
- **Dans le cadre de la DCSMM** pour les données de Physique/chimie: de décembre 2021 à Mars 2022, préparation et livraison de jeux de données pour l'évaluation DCSMM 2024 (descripteurs D5 et D1)
- **Dans le cadre de la phase 5 de EMODnet Chimie**
 - Livraison des jeux de données agrégés et qualifiés d' Eutrophisation et de Contaminants. Ces deux jeux contiennent en particulier les données des campagnes et de Quadrigé.
 - Participation au Groupe de travail EMODnet Chimie sur la révision des vocabulaires sur l'eutrophisation.
- **Dans le cadre d'EMODnet ingestion phase III** : coordination et intégration de dépôts SEANOE
- **Dans le cadre de la phase 4 du projet EMODnet Biology** : mise à jour de 8 jeux de données issus de Quadrigé (phytoplancton et benthos) dans SeaDataNet



- **Dans le cadre de la phase 3 du projet EMODnet Bathymetry – High Resolution Seabed Mapping (2020-2022):**
 - Transfert du portail thématique vers le portail central EMODnet
 - État des lieux des données bathymétriques Ifremer disponibles pour leur intégration dans le produit final (livré en 2023)
- **Dans le cadre du projet ARICE, en collaboration avec le CNRS partenaire du projet:**
- Mise en place du catalogue des résumés de campagnes polaires et subpolaires (<https://csr.seadatanet.org/arice/>) dans le catalogue CSR de SeaDataNet

4.3. CDS-IS-Shom



Le Shom, héritier du premier service hydrographique officiel au monde (1720), est un établissement public administratif (EPA) sous la tutelle du ministère des Armées. Il est l'opérateur public pour l'information géographique maritime et littorale de référence.

Il a pour mission de connaître et décrire l'environnement physique marin dans ses relations avec l'atmosphère, avec les fonds marins et les zones littorales, d'en prévoir l'évolution et d'assurer la diffusion des informations correspondantes. Plus d'informations sur les missions du Shom : <https://www.shom.fr/fr/qui-sommes-nous/missions/>

Ses domaines d'expertises sont la bathymétrie, l'océanographie, la géophysique marine, l'observation du niveau de la mer, la sédimentologie marine, l'acoustique sous-marine, la physique de la mesure et techniques d'observations, l'information géographique maritime et littorale.

Pour remplir ses missions, le Shom intervient depuis l'acquisition des données en passant par leur exploitation adaptée aux différents besoins, et jusqu'à la diffusion des produits réalisés. Ces activités reposent sur de fortes compétences en matière de préparation des systèmes d'observation, de qualification et de traitement des données, d'élaboration et de diffusion de produits et services

Le Shom gère des données issues de deux composantes :

- **Observation du niveau de la mer**

L'observation du niveau de la mer fait partie des activités historiques menées par le Shom et constitue encore aujourd'hui un domaine d'expertises technique et scientifique. Elle intervient dans la conception de plusieurs produits du Shom tels que les cartes de navigation, les prédictions de marée ou les niveaux caractéristiques de la marée et sert de nombreuses applications : hydrographie, études des surcotes et niveaux extrêmes, préventions des risques et étude du niveau moyen de la mer.



Le Shom est le référent national pour l'observation *in situ* du niveau de la mer et assure ces fonctions sous l'acronyme REFMAR. Ce rôle est coordonné par le Shom et est sous pilotage du Secrétariat général de la mer (SGmer) ; il reçoit le soutien de plusieurs ministères (ministère de la transition écologique, ministère de l'intérieur et ministère des armées).

REFMAR coordonne aujourd'hui 142 stations marégraphiques françaises dont ceux du réseau RONIM (Réseau d'Observation du Niveau de la Mer géré par le Shom, actuellement composé de 50 dispositifs situés en Métropole (40) et en territoires d'outre-mer), ROSAME et ceux d'une vingtaine d'autres partenaires fin 2022.

Les observations sont mises à disposition gratuitement sur le portail de l'information géographique maritime et littorale de référence du Shom, <https://data.shom.fr>.

- **Observation des courants de surface**

Entre 2006 et 2021, le Shom a exploité un radar haute fréquence (HF) en Mer d'Iroise, permettant la mesure du courant de surface. Depuis 2022, le Shom et Ifremer en assurent conjointement l'exploitation.

4.3.1. Nouveaux jeux de données (ou nouvelle version) publiés en 2022

Nom	Brève description	DOI
RONIM	Données d'observations du niveau de la mer collectées par les marégraphes du réseau RONIM <i>(mise à jour en continu)</i>	http://dx.doi.org/10.17183/REFMAR#RONIM
REFMAR	Données d'observations du niveau de la mer collectées par les marégraphes des partenaires REFMAR <i>(mise à jour en continu)</i>	http://dx.doi.org/10.17183/REFMAR#PARTENAIRES
REFMAR	Nouvel observatoire « Ua Pou » du niveau de la mer (Marquises – PF). Partenaires : UPF, DPAM, Shom.	DOI du marégraphe : 10.17183/REFMAR#262
REFMAR	Nouvel observatoire « Lorient » du niveau de la mer (Morbihan (56)). Partenaire : région Bretagne.	DOI du marégraphe : 10.17183/REFMAR#6349
REFMAR	Nouvel observatoire « Fromentine » du niveau de la mer (Vendée (85)). Partenaire : Communauté de commune Océan-Marais de Mont	DOI du marégraphe : 10.17183/REFMAR#186



4.3.2. Nouveaux Outils / Services

Pour la gestion du réseau RONIM, le Shom a fait développer un outil de supervision permettant de suivre en temps réel l'état des 50 stations marégraphiques du réseau et de réaliser des opérations de maintenance à distance (mise à jour, redémarrage, ...). Cet outil permet également la collecte des données permettant de peupler le portail de diffusion data.shom.fr

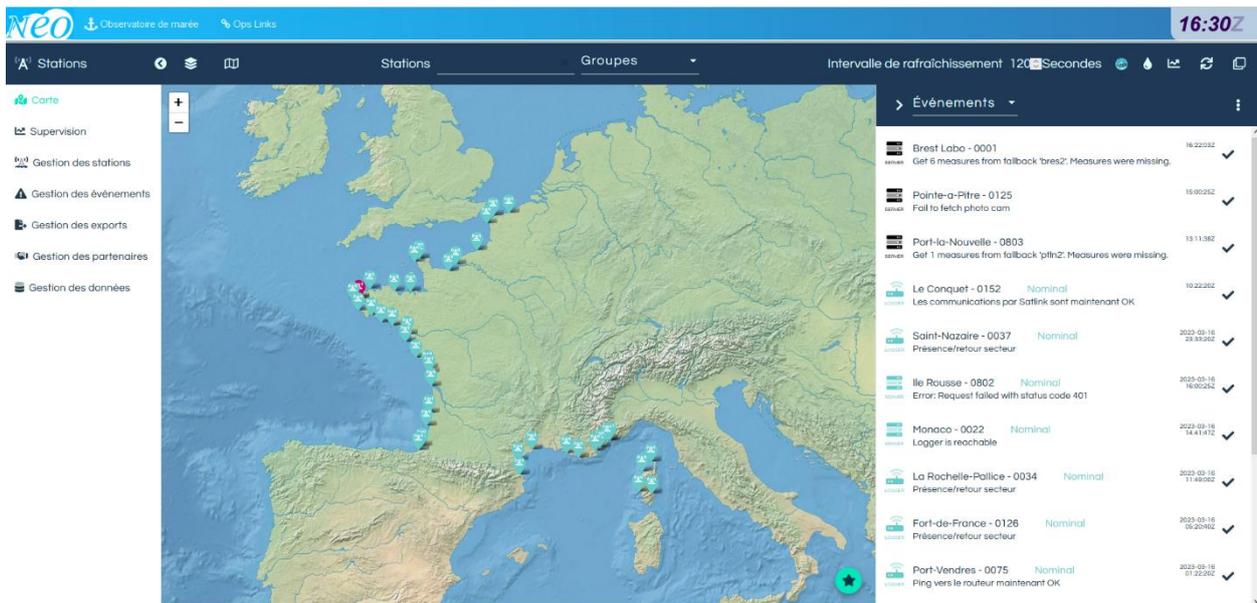


Figure 10 : Interface de l'outil de gestion MESSIR-NEO des stations marégraphiques

4.3.3. Projets 2022 et en cours

- **CPER Bretagne 2021-2027** : Projet ROEC-ILICO « Réseau d'Observations pour l'Environnement Côtier de l'Infrastructure Littorale Côtère » du méta-projet ObsOCéan « Observations et systèmes d'observation de l'Océan ». Actions pour maintenir et consolider le réseau d'observation côtier du niveau de la mer, en Bretagne.
- **DataRescue : Valorisation des observations « archéologiques » de niveaux d'eau**: poursuite des actions permettant de valoriser son patrimoine historique depuis quelques années déjà. Cette initiative s'établit dans le cadre des activités REFMAR et SONEL et s'intègre dans une démarche actuelle plus internationale et répond aux recommandations du programme Global Sea Level Observing System (GLOSS) piloté par la Commission Océanographique Intergouvernementale (COI/UNESCO) sur la valorisation des observations « archéologiques » de niveaux d'eau.
- **Reconstruction de séries marégraphiques** : En 2022, la reconstruction de la série marégraphique de Saint Malo a été finalisée et un nouveau projet portant sur la reconstruction des séries de trois sites dans l'estuaire de la Gironde a été initiée.



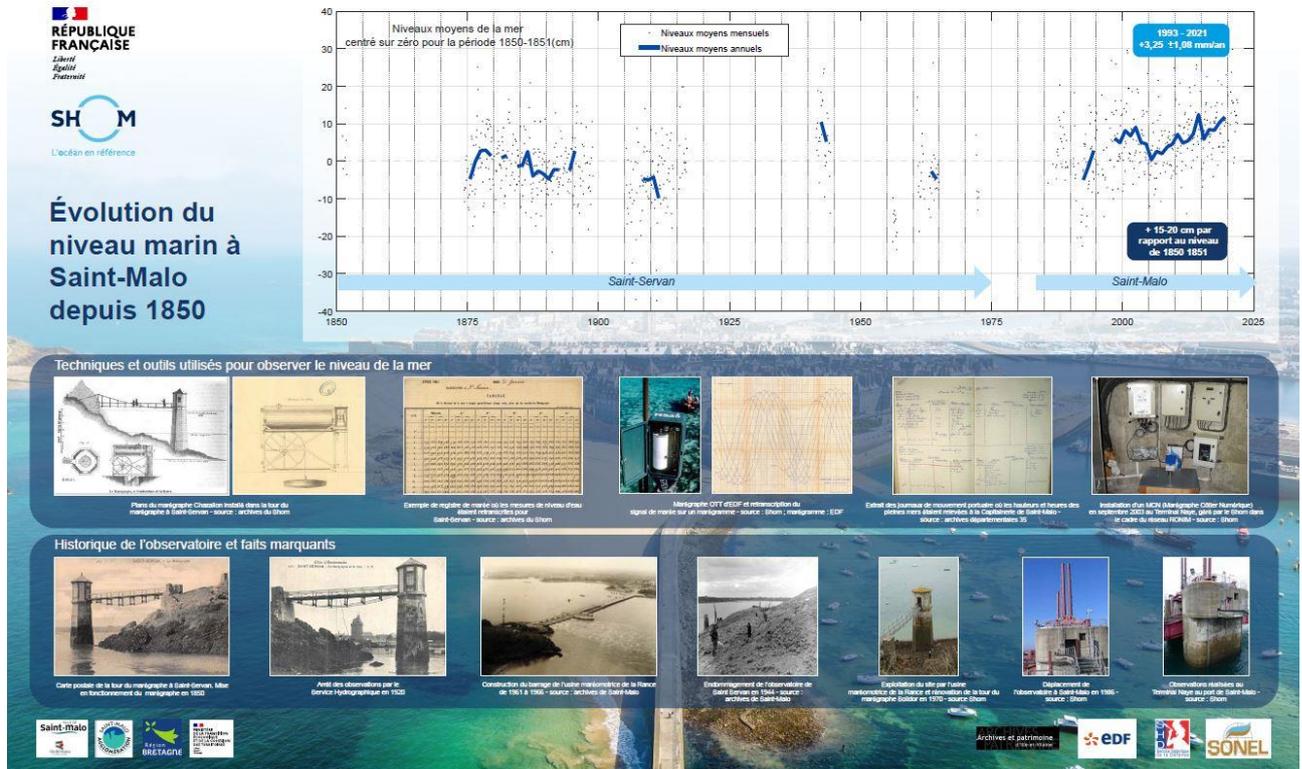


Figure 11 : Reconstruction de la série marégraphique de Saint Malo

4.4. CDS-IS-SBR

CDS-IS-SBR



CNRS • SORBONNE UNIVERSITÉ
**Station Biologique
de Roscoff**

Le CDS-IS-SBR inscrit ses activités dans le périmètre des missions d'observation de la Station Biologique de Roscoff.

Missions & activités :

Depuis sa création, le CDS-IS-SBR a été chargé de la gestion des jeux de données d'observation du **phytoplancton**. Il assure en particulier la bancarisation des jeux de données produits par les laboratoires CNRS et Universités, participants historiques du RESOMAR. Et ceci grâce à la base de données Pelagos développée depuis 2010 au sein de la plateforme ABiMS de la SBR en étroite collaboration avec les équipes locales (UMR7144, service observation).

La création puis la labellisation du réseau PHYTOBS en tant que Service National d'Observation (SNO) intégré à l'infrastructure de recherche ILICO ont élargi le périmètre des responsabilités du



CDS-IS-SBR qui est également chargé de la création et de la mise en accès des jeux de données annuels du SNO. Ces derniers sont construits à partir de jeux de données issus des bases Pelagos et Quadrige. La mise en accès est réalisée en collaboration technique avec la cellule ISI de l'Ifremer.

Depuis 2020, et la création du réseau élémentaire BenthOBS, le CDS-IS-SBR a été chargé d'assurer la bancarisation des données produites par les laboratoires CNRS et Universités au travers d'un outil développé à façon. Comme pour PHYTOBS, le CDS-IS-SBR a la responsabilité de la création des jeux de données périodiques et de leur mise en accès. Le réseau BenthOBS a été labellisé SNO à l'automne 2022.

Outre les activités de techniques liées au développement, et au maintien en conditions opérationnelles des bases de données et des outils de bancarisation, les personnes impliquées dans le CDS-IS-SBR assurent également une activité d'assistance aux utilisateurs des communautés CNRS/Universités notamment pour l'accompagnement à la bancarisation des données.

4.4.1. Nouveaux jeux de données publiés en 2022

Nom	Brève description	DOI
SNO BenthOBS	Premier jeu de données annuel du SNO BenthOBS.	A venir (les données sont accessibles dans la zone de téléchargement du site du SNO)

4.4.2. Nouveaux Outils / Services

- Ouverture au public du site d'accès aux données du [SNO BenthOBS](#).
- Mise en place d'un service WMS/WFS sous forme de conteneur Docker pour l'accès aux données du SNO BenthOBS à partir du [client Sextant intégré au site Web du SNO](#)

4.4.3. Projets 2022 et en cours

- **Certification Core Trust Seal (CTS)** pour le CDS-IS-SBR : démarche entamée dans le cadre du projet ANR CoPilote, débutée en 2020 et qui a conduit au dépôt du dossier de demande de certification CTS à l'automne 2022. La démarche de certification devrait se terminer dans le courant de l'année après prise en compte des remarques des *reviewers* obtenues en février 2023.
- Pour le **SNO PHYTOBS** : production et mise en accès du jeu de données 2023.
- Pour le **SNO BenthOBS** : production et mise en accès du jeu de données 2023. Obtention d'un DOI par dépôt sur la plateforme SeaNOE.



- Pour l'IR ILICO :
 - Depuis le printemps 2022, implication dans les activités de mise en place du portail fédérateur de l'IR : participation au recrutement de l'ingénieure en charge du développement, au suivi de son activité, et à la définition des évolutions fonctionnelles du portail en lien avec les référents ILICO.
 - Suite à l'obtention d'un financement pour un stage de niveau M2 à l'automne 2022, démarrage en mars 2023 d'un projet d'extension des fonctionnalités pour l'accès aux données des SNO BenthOBS et PHYTOBS notamment par l'enrichissement des possibilités de visualisation/extraction de données.
- Depuis janvier 2023, implication d'un membre du CDS-IS-SBR en tant que chargé de mission en lien avec les infrastructures d'observation ; pour le compte du pôle ODATIS.

4.5. CDS-IS-OASU



CDS-IS-OASU

Observatoire Aquitain

des Sciences de l'Univers

Le **CDS-IS-OASU** se nomme CeDONA, *Centre de Données pour l'Observation en Nouvelle-Aquitaine*. Il met à disposition des laboratoires et équipes inscrites dans le périmètre de l'OASU des compétences en ingénierie logicielle, gestion de bases de données et calcul scientifique. L'OASU est une structure fédérative de l'Université de Bordeaux, du CNRS, de l'INRAE et de La Rochelle Université, avec les UMRs EPOC, LAB et LIENSs, et UR EABX-INRAE. Il s'appuie sur les ressources tant humaines que matérielles présentes au sein du pôle informatique de l'Unité d'Appui et de Recherche POREA, hébergée à l'Université de Bordeaux.

L'objectif du CeDONA est de répondre aux standards internationaux de mise à disposition des données, de procurer des services à valeur ajoutée sur ces données, et de s'inscrire dans des infrastructures nationales et internationales, pour les domaines thématiques abordés dans les équipes de l'OASU. Le Centre de données permet ainsi une valorisation des données produites par la recherche de ses composantes.

L'OASU regroupe plusieurs laboratoires indépendants travaillant sur les thématiques de l'observation environnementale à long terme : univers, terre, océan, atmosphère, écosystèmes littoraux et côtiers.

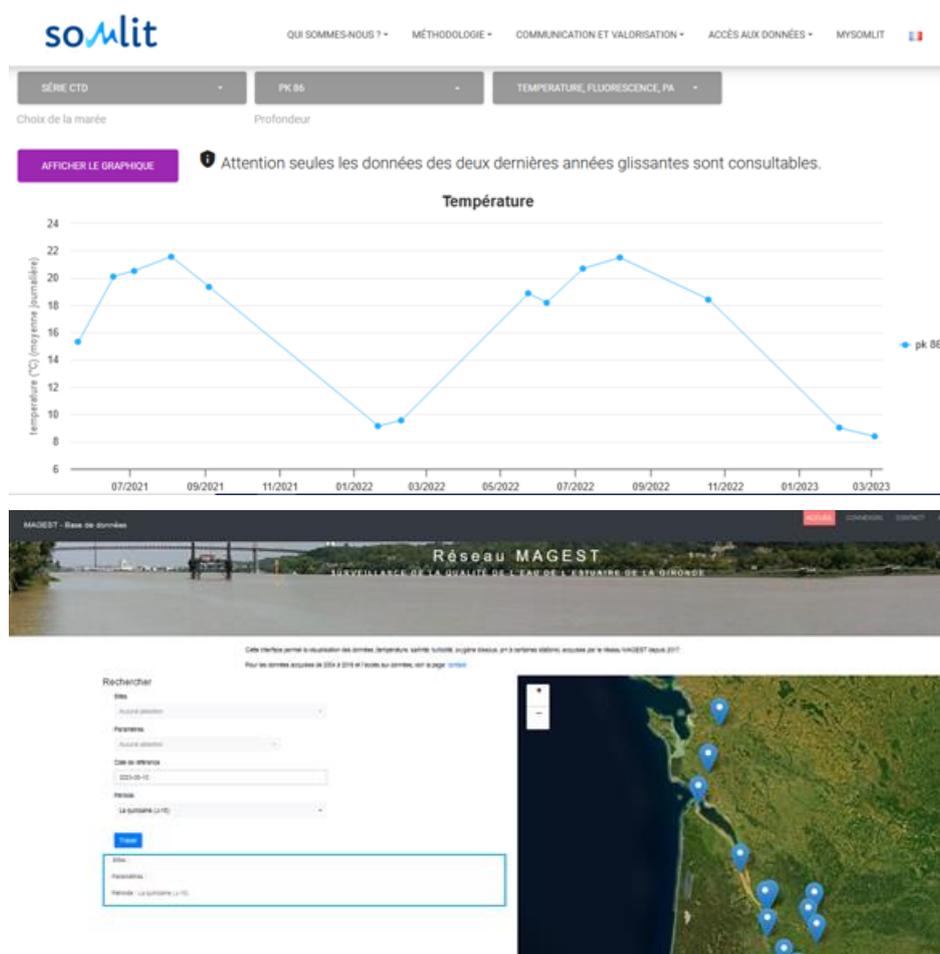
Les réseaux d'observation du domaine surfaces et interfaces continentales intègrent : DYNALIT, RENOIR, MAGEST, KARST.

Les réseaux d'observation du domaine Océan-Atmosphère : SOMLIT, MEMO, SONEL, COAST-HF, BenthOBS, PHYTOBS.

Et un dernier réseau d'observation concerne le domaine Terre solide : RENAG.

4.5.1. Nouveaux jeux de données (ou nouvelle version) publiés en 2022

Nom	Breve description	DOI
SOMLIT	Série CTD, série hydro, série piconano pour l'année 2022	Pas de DOI
MAGEST	Surveillance de la qualité des eaux estuariennes : température, ph, turbidité, oxygène, salinité	Pas de DOI
CYBERCAROTHEQUE	Injection des carottes de l'IFREMER, du LSCE et CEREGE dans la base de donnée du site cybercarothèque nationale. Plus d'information sur les échantillons des carottes géologiques gérées par le CDS-IS-SISMER, filière F2, page Erreur ! Signet non défini..	DOI via IGSN (DT INSU)
SEADATANET	Données du SOMLIT (sauf série HYDRO) injectées dans SEADATANET	Pas de DOI



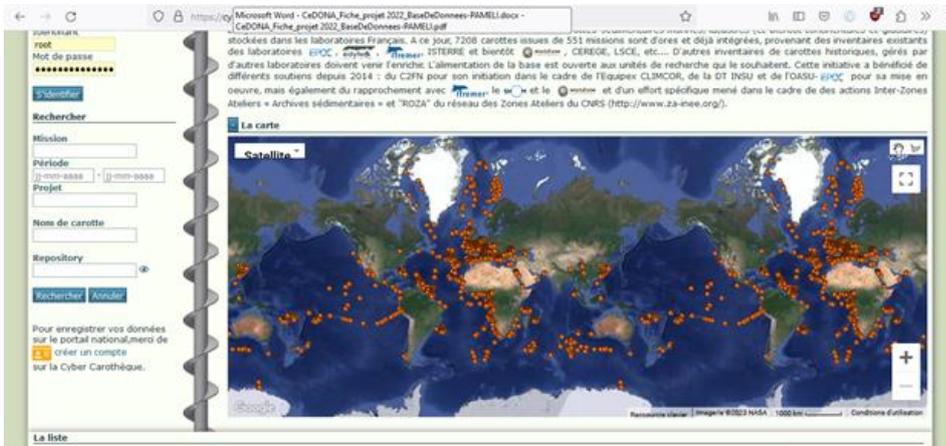


Figure 12 : Interfaces d'accès et de visualisation des bases de données du SNO SOMLIT, MAGEST et de la cybercarothèque; gérées par CeDONA du CDS-IS-OASU.

4.5.2. Nouveaux Outils / Services

- **Cybercarothèque nationale** version 2 (réécriture complète du site cybercarothèque.fr) injection de carottes sédimentaires dans la cybercarothèque à partir d'un fichier excel proposant les vocabulaires de SEADATANET
- Outils d'accès à la donnée :
 - installation d'ArcGIS Enterprise
 - installation de photoprism (prototype) pour gérer des images de phytoplancton
- attribution de DOI : Attribution d'IGSN via l'allocating agent du CNRS
- Geoserver : Migration d'un service pour la cellule géomatique de l'UMR LIENSs ([lien](#))

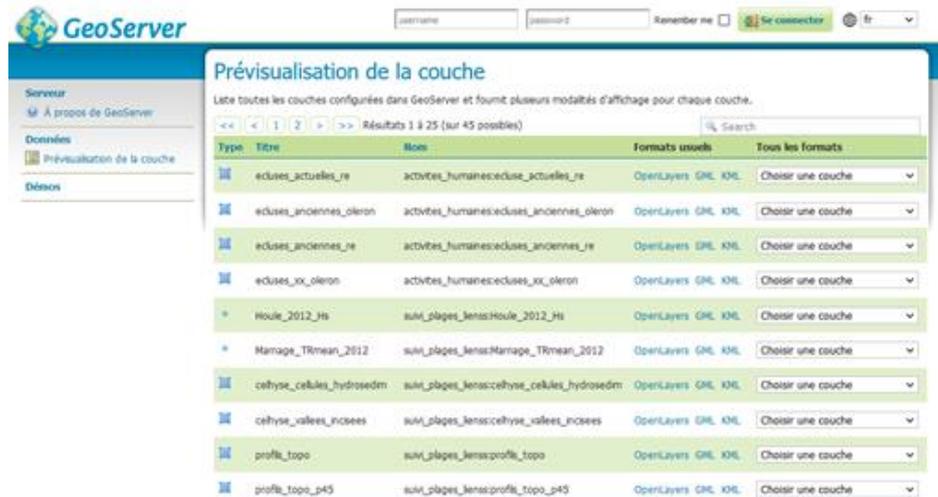


Figure 13 : interface du Geoserver mis en place pour le LIENSs par CeDONA

- services de visualisation



Développement d'une interface graphique permettant de modéliser des profils verticaux de traceurs particuliers et dissous afin d'estimer les taux de remaniement sédimentaire et de bioirrigation. Pour chaque type de transport, deux modèles mathématiques sont utilisés, un modèle de transport biodiffusif et un modèle de transport non-local. Projet privé dans forge.oasu.u-bordeaux.fr/

- outils de suivi de statistiques : dockerisation du rshiny utilisé par mysomlitqc pour qualifier les données du SOMLIT : <https://intranet.somlit.fr/mysomlitqc/>

4.5.3. Projets 2022 et en cours

Liste de projets dans lequel le CDS a été impliqué en 2022 et est actuellement impliqué, description succincte du projet (période, origine de la demande, consortium, lien avec ODATIS)

Projet	Laboratoire	Portée	En lien avec ODATIS	Descriptif
MAGEST	EPOC	SNO/SO	oui	Mesure de la température, la salinité, la turbidité et l'oxygène dissous des eaux de surface à plusieurs sites stratégiques des estuaires nord-aquitains.
SEADATANET	EPOC	SNO/SO	oui	Diffusion données SOMLIT au format ODV via le portail européen du projet SeaDataCloud
SOMLIT	EPOC	SNO/SO	oui	Mesure de 13 paramètres 'historiques' (température, salinité, oxygène dissous, pH, nitrate, nitrite, ammonium, phosphate, silicate, matière en suspension, chlorophylle α , carbone et azote organiques particuliers) issus de prélèvements d'eau et mesure en surface, à pleine mer
CYBERC V1	EPOC	National	oui	Base de données des carottes françaises version 1



CYBERC V2	EPOC	National	oui	Base de données des carottes françaises version 2
PHYTOBS-ARC	EPOC	Recherche	non	Galerie d'images de phytoplanctons
EXTRACTION HYDRO	EPOC	Recherche	non	Extraction facilitée de paramètres hydrographiques en tout point de l'océan mondial pour une gamme sélectionnée de moyennes temporelles (mensuelles, saisonnières, annuelles)
WWIII	LIENSS	Recherche	non	Tests de schémas d'advection spatiale alternatifs au schémas N-Scheme afin de mieux représenter les grandes houles longues qui coupent le plateau continental avec un angle d'incidence significatif
SPELEOTHEME	EPOC	Recherche	non	Base de données de spéléothèmes issus de la grotte de Villars
CPROFILES	EPOC	Recherche	non	Etude de l'influence de la faune marine benthique sur la dynamique biogéochimique des écosystèmes côtiers
GEOEPOC	EPOC	Recherche	oui	Mise en en place d'une plate-forme cartographique de diffusion des données géographiques de l'UMR EPOC en s'appuyant sur la solution logicielle ArcGIS
PLATEFORME DRONE	LIENSS	Recherche	non	Base de données de campagnes variées ponctuelles ou continues acquises par divers



				moyens (drone marin, bouée, navire)
GEON	EABX	Recherche	non	Mise en place d'une architecture de publication de données sur les estuaires
MYSOIL4VINE	EPOC	Recherche	non	Données géophysiques issues de différents dispositifs (EM, SIP, Géoradar, DGPS) pour la caractérisation des propriétés physico-chimiques de sols viticoles par méthodes géophysiques
CORETRUSTSEAL	ODATIS	National	oui	Certification coretrusutseal (CTS) du CDS-IS-OASU
ALMA/IMAGER	LAB	SNO/SO	non	Développement d'outils liés aux données produites par le radiotélescope de 30-m et interféromètre NOEMA
BGM	LAB	SNO/SO	non	Interface web liée à un modèle de synthèse de population stellaire prenant en compte les scénarios de formation et d'évolution de la Galaxie
SPEC-DAS	LAB	Recherche	non	Base de données de spectres de protoétoiles
ASTROCHEM/KIDA	LAB	SNO/SO	non	Base de données de données cinétiques d'intérêt pour les études astrochimiques (milieu interstellaire et atmosphères planétaires).
IVS	LAB	SNO/SO	non	Acquisition de données nécessaires à l'établissement et au maintien des repères de référence terrestre et céleste ainsi qu'au suivi de l'orientation de la Terre



BVID	LAB	SNO/SO	non	Site web permettant d'étudier la morphologie de source radios extragalactiques à des échelles très fines.
------	-----	--------	-----	---

4.6. CDS-IS-IMEV



Le CDS-IS-IMEV est accueilli à l'Institut de la Mer de Villefranche (IMEV), Fédération de Recherche sous tutelle Sorbonne Université et CNRS. Les thématiques de recherche de l'IMEV couvrent différentes branches de l'océanographie (biologie, chimie, bio-géochimie et physique) et de la biologie cellulaire des organismes marins (développement, évolution, écologie).

L'IMEV est impliqué dans plusieurs réseaux d'observation nationaux et internationaux tels que : Euro-Argo, ILICO, EMSO, Copernicus.

Le CDS est dédié au traitement, qualification et bancarisation des données issues des observations et des programmes de recherche qui font référence au programme LEFE-CYBER. La base de données LEFE-CYBER fait partie intégrante du CDS-IS-IMEV, le rôle de la base de données est d'apporter son aide à la gestion des données de campagnes d'intérêt biogéochimiques qui ont été labélisées par le programme national LEFE-CYBER de l'INSU. Pour remplir ce rôle, la base de données LEFE-CYBER développe des pages web qui permettent le partage d'information sur les données, rédige des plans de gestion de données et participent à la mise en place de DOI sur les jeux de données acquis.



Figure 14: Page d'accueil de la base de données LEFE-CYBER <http://www.obs-vlfr.fr/proof/>



4.6.1. Nouveaux jeux de données (ou nouvelle version) publiés en 2022

Nom	Brève description	DOI
BIOGEOCHEMICAL dataset collected during the TONGA cruise		https://doi.org/10.17882/88169
The Green Edge cruise: following the evolution of the Arctic phytoplankton spring bloom, from ice-covered to open waters		https://doi.org/10.17882/86417
A compilation of global bio-optical <i>in situ</i> data for ocean-colour satellite applications - version 3.	Compilation de bases de données couleur de l'eau	https://doi.org/10.1594/PANGAEA.941318 https://doi.org/10.5194/essd-14-5737-2022

4.6.2. Projets 2022 et en cours

Pour la base de données LEFE-CYBER, les projets en cours intègrent les campagnes en mer suivantes :

- **AMOP**, Activities of research dedicated to the Minimum of Oxygen in the eastern Pacific
 - La base de données LEFE CYBER a été sollicitée pour rendre accessibles les données de la campagne AMOP, le travail est en cours, mais il est compliqué surtout pour les données de concentration d'oxygène.
- **TONGA**, shallow hydroThermal sOurces of trace elemeNts: potential impacts on biological productivity and the bioloGicAl carbon pump
 - Le DOI pour la campagne TONGA a été mis en place (<https://doi.org/10.17882/88169>), les données sont encore en cours d'analyse et seront transmises au fil de l'eau.
- **SWINGS**, South West Indian Geotraces Section
 - Les données de CTD sont encore en cours de transfert au SISMER, suite à des problèmes de validation
 - Une mise à jour du DMP a été transmise à l'ANR.



- **APER0**, “Assessing marine biogenic matter Production, Export and Remineralization: from the surface to the dark Ocean”
 - Le DMP de la campagne APER0 a été initialisé avec des informations sur le dataset (BGC-Argo), le dataset (Bouteilles), il est partagé avec deux PI de la campagne (L. Memery, L. Guidi)
 - Les pages web ont été mises en place ([lien](#)).



Figure 15: Campagne en mer APER0, en Atlantique Nord-Est, en juin-juillet 2023 pour mieux comprendre la capacité de l'océan à absorber et stocker le carbone dans un contexte de changement climatique.

Pour la base de données des activités d'observation, les projets en cours sont :

- **SNO ARGO-France** : Hydrologie et biogéochimie de l'océan mondial via flotteurs BioArgo depuis 2012. <https://www.argo-france.fr>
- **SNO MOOSE** : suivi des paramètres physiques et biogéochimiques à basse fréquence à la station DYFAMED (Mer Ligure) depuis 1995, et Contribution au suivi hydrologique et biogéochimique de la Méditerranée Nord Occidentale (gliders, flotteurs Argo et BGC-Argo, campagnes annuelles). <https://www.moose-network.fr/>
- **SNO SOMLIT** : suivi des paramètres physiques et biogéochimiques à basse fréquence au Point B (rade de Villefranche-sur-Mer) depuis 1997 (des données hydrologiques et biogéochimiques sont récoltées à une fréquence hebdomadaire depuis 1957). <https://www.somlit.fr/>
- **SNO COAST-HF** : suivi des paramètres physico-chimiques à haute fréquence (Bouée EOL, rade de Villefranche) depuis 2013. <https://coast-hf.fr/>
- **SNO PHYTOBS** : suivi des communautés phytoplanctoniques au Point B (rade de Villefranche) depuis 1995. <https://www.phytobs.fr/>
- Extension de l'échantillonnage des variables SOMLIT au rythme hebdomadaire (bi-mensuel pour SOMLIT) et à 3 profondeurs supplémentaires.
- **RadePhyto** : suivi du phytoplancton par contenu pigmentaire (HPLC) et en cytométrie en flux de la colonne d'eau.
- **RadeHydro** : profils hydrologie au Point C (extérieur de rade) 2001-2010, puis 2015-actuel.
- **RadeZoo** : zooplancton en milieu côtier, collecte quotidienne pour un suivi hebdomadaire depuis 1966 [Point B]
- **BOUSSOLE** : propriétés optiques et hydrologiques des eaux de surface hauturières, pour Cal/Val satellitaire à la station BOUSSOLE (Mer Ligure), suivi à haute fréquence depuis 2003

par mouillage + campagnes mensuelles depuis 2001 avec complément de paramètres biogéochimiques. http://www.obs-vlfr.fr/Boussole/html/boussole_data/login_form.php

- **RadeMicro** : suivi des microplastiques en milieu côtier et hauturier, suivi initié en 2016.

4.7. CDS-IS-OMP



Le CDS-IS-OMP a pour vocation la curation, l'archivage et la distribution des données *in situ* acquises par les programmes pour lesquels l'OMP a été retenu comme entrepôt.

Il s'agit principalement :

- Des jeux de données du SNO SSS (Sea Surface Salinity)
- De jeux de données issus de campagnes de terrain (Programme Mistral, campagne Sea2cloud, ...)
- De jeux de données produits par des équipes du LEGOS (publications, thèses,...)

Le CDS-IS-OMP s'appuie principalement sur les ressources du Service de données de l'OMP (SEDOO) de l'UAR831 qui effectue ces mêmes actions pour des jeux de données issus de l'ensemble des pôles nationaux de données constituant Data Terra.

Les tutelles de l'UAR 831 sont : CNRS, Université Paul Sabatier, CNES, Météo France, IRD.

4.7.1. Nouveaux jeux de données (ou nouvelle version) publiés en 2022

Nom	Brève description	DOI
Campagne Sea2Cloud	L'objectif principal du projet Sea2Cloud est d'étudier comment les émissions des micro-organismes vivants dans l'océan modifient les propriétés des nuages dans l'atmosphère. Sea2Cloud est un projet conjoint des pôles AERIS (atmosphère) & ODATIS (océan)	Les différents jeux de données ont donné lieu à des DOI
SNO SSS	Mise à jour des jeux de données	Inchangés

4.7.2. Nouveaux Outils / Services

Les services offerts par le CDS-IS-OMP reposent sur les services génériques mis en place par le SEDOO. On peut citer principalement :

- L'outil de catalogage des données qui permet la saisie de métadonnées, la distribution des données, l'attribution de DOI. Le téléchargement des données via API...



- La plateforme d'hébergement wordpress associée au template OMP qui permet de mettre rapidement à disposition des sites webs de qualité (ex : <https://sea2cloud.data-terra.org/>, <https://www.legos.omp.eu/sss/>)

Ainsi, sur l'année 2022, le CDS-IS-OMP a essentiellement bénéficié en 2022 des améliorations continues de ces outils, comme par exemple, la refonte ergonomique du catalogue.

Le CDS-IS-OMP a également bénéficié de la refonte de son infrastructure matérielle menée par le SEDOO :

- résilience des applications désormais conteneurisées,
- capacité de stockage accrue,
- mécanisme d'archivage amélioré.

4.7.3. Projets 2022 et en cours

- **Actions spécifiques aux SNO SSS et ROSAME**

En 2023, le SEDOO va intégrer dans son périmètre des outils liés à la distribution de données actuellement gérés au LEGOS. Ceci permettra de clarifier la démarcation entre partie production scientifique des données (LEGOS) et partie distribution (SEDOO)

- **Actions génériques menées par le SEDOO**

Le SEDOO met en place certains mécanismes d'interopérabilité : moissonnage ISO19139, WMS, ...

L'année 2022 a été l'occasion pour le SEDOO d'expérimenter la mise en place de nouveaux services qui vont être systématisés en 2023, qui bénéficiera au CDS-IS-OMP.

- Statistiques de téléchargement (échéance fin S1 2023)
- Moissonnage CSW de son catalogue (échéance fin S1 2023)
- Moissonnage inter-catalogues SEDOO (échéance fin S1 2023)
- Mise en place systématique de services WMS pour l'ensemble de ses fichiers NetCDF et visualisation des jeux de données intégrée aux fichiers de métadonnées. (échéance fin S2 2023)
- Compte FTP dynamiques pour le téléchargement (échéance fin S2 2023)

De plus, le SEDOO participe également à la création d'outils génériques pour les campagnes de mesures de terrain en partenariat avec le pôle de données AERIS. Les futures campagnes ODATIS gérées par le SEDOO pourront utiliser ces outils.



Enfin, le SEDOO a affirmé sa volonté d'obtenir la certification « Core Trust Seal » pour l'ensemble des SNO à sa charge d'ici fin 2024. Le SNO SSS sera donc inclus dans cette démarche.

4.8. CDS-SAT-CERSAT

CDS-SAT-CERSAT



Le CDS Satellite CERSAT est le Centre de Traitement et Distribution de Données Satellites d'Ifremer (Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer). Il constitue l'un des deux CDS du pôle ODATIS en charge de la diffusion de données d'observation satellite.

Les produits générés au CERSAT visent de façon générale à la description observationnelle de l'état de l'océan et des interactions air-mer, à la surveillance, au suivi de l'évolution et de l'impact de variables climatiques essentielles sur le système climatique global. Cette ambition s'appuie sur l'analyse et la combinaison d'observations de l'océan, principalement satellite mais complétée par des mesures à la mer ou des modèles numériques, pour fournir à la communauté scientifique ou aux applications opérationnelles une expertise, des produits, outils et services de qualité de l'échelle locale à l'océan global.

Le CERSAT s'appuie à Ifremer sur le Laboratoire d'Océanographie Physique et Spatiale (LOPS) fournissant l'expertise scientifique pour le développement, la validation et l'analyses de produits de télédétection novateurs, ainsi que sur le service SISMER (Systèmes d'informations scientifiques pour la Mer) en charge de la production et de la distribution des données. Ses travaux s'appuient également sur des partenaires et projets nationaux et internationaux supportés notamment par des programmes comme Copernicus et des agences spatiales telles que le CNES, l'ESA ou EUMETSAT.

4.8.1. Nouveaux jeux de données (ou nouvelle version) publiés en 2022

La table suivante répertorie les nouveaux produits publiés en 2022, ou pour lesquels une nouvelle version (retraitement) a remplacé un produit existant. Plusieurs de ces produits sont développés et générés par des partenaires non Ifremer dans le cadre de projets nationaux et internationaux, le CDS CERSAT en assurant la publication et la diffusion.

Nom	Brève description + DOI
FLAME buoy data from SUMOS campaign	Observations collected by the Gill MaxiMet GMX501 meteorological sensor packages fitted on the LOPS "FLAME" (Flux Air-Mer par methode Eddy correlation) buoys deployed during the SUMOS campaign (Principal Investigators: P. Sutherland, LOPS, D. Hauser, LATMOS), which took place in the Bay of Biscay from 2021/02/08 to 2021/03/08. These compact meteorological stations comprise acoustic wind, downwelling radiation, air pressure, air temperature and air humidity sensors. https://doi.org/10.12770/71170e94-d251-4f74-82ae-13f42edec7c8

<p>Level 1 Karadoc data from SUMOS campaign</p>	<p>Ka-band Doppler radar observations collected by the airborne KaRADOC instrument (Principal Investigator: S. Meric, IETR), carried by the SAFIRE ATR-42 plane, during the SUMOS campaign (Principal Investigators: P. Sutherland, LOPS, D. Hauser, LATMOS), which took place in the Bay of Biscay from 2021/02/08 to 2021/03/08.</p> <p>https://doi.org/10.12770/3dac12c8-7463-45a5-81ee-bd61f2ff9caa</p>
<p>SUMOS campaign drifting wave buoys dataset</p>	<p>Observations collected by the SOFAR Spotter drifting wave buoys deployed during the SUMOS campaign (Principal Investigators: P. Sutherland, LOPS, D. Hauser, LATMOS), which took place in the Bay of Biscay from 2021/02/08 to 2021/03/08. During this cruise, 20 buoys were used in a total of 55 deployments, yielding more than 5300 hours of wave data.</p> <p>https://doi.org/10.12770/0f0ba789-f8b5-438a-a2ff-7fa6710c53f1</p>
<p>TREFLE buoy data from SUMOS campaign</p>	<p>Observations collected by the LOPS "TREFLE" drifting buoy deployed during the SUMOS campaign (Principal Investigators: P. Sutherland, LOPS, D. Hauser, LATMOS), which took place in the Bay of Biscay from 2021/02/08 to 2021/03/08. This surface buoy carries a downward-looking 300 kHz RDI WorkHorse ADCP and a XSens MTI-G IMU, and provides observation of sea state and surface-layer ocean current (down to approximately 60-m depth).</p> <p>https://doi.org/10.12770/e3183e52-d9a3-4f7b-9999-ea3d194e4ff2</p>
<p>X-band radar data from SUMOS campaign</p>	<p>Surface wave spectral observations collected by a dedicated X-band radar (Principal Investigators: J. Horstmann, R. Carrasco, HZH) installed onboard the R/V Atalante during the SUMOS campaign (Principal Investigators: P. Sutherland, LOPS, D. Hauser, LATMOS), which took place in the Bay of Biscay from 2021/02/08 to 2021/03/08.</p> <p>https://doi.org/10.12770/67760921-f321-4408-8f2a-01dec4c4adb2</p>
<p>IWWOC Antarctic Sea Ice Backscatter Gridded Level 3 Composite from SCAT onboard CFOSAT</p>	<p>This dataset contains antarctic polar stereographic 12 km resolution grids of averaged backscatter coefficient from SCAT onboard CFOSAT scatterometer over sea-ice, for each polarization (HH and VV). CFOSAT (Chinese French Ocean SATellite) is a french-chinese mission launched in 2018, whose aim is to provide wind (SCAT instrument) and wave (SWIM instrument) measurements over the sea surface.</p> <p>https://doi.org/10.12770/1241fd87-dfc6-4be1-9bfe-7bc222f9d785</p>
<p>IWWOC Arctic Sea Ice Backscatter Gridded Level 3 Composite from SCAT onboard CFOSAT</p>	<p>This dataset contains Arctic polar stereographic 12 km resolution grids of averaged backscatter coefficient from SCAT onboard CFOSAT scatterometer over sea-ice, for each polarization (HH and VV). CFOSAT (Chinese French Ocean SATellite) is a french-chinese mission launched in 2018, whose aim is to provide wind (SCAT instrument) and wave (SWIM instrument) measurements over the sea surface.</p> <p>https://doi.org/10.12770/6d58c023-6fe5-4cae-937b-479166a6f517</p>



<p>IWWOC Global Ocean Directional Wave Parameters Level 2S from SWIM onboard CFOSAT</p>	<p>The main objective of the SWIM Level 2S (L2S) product is to provide along-track directional wave spectra measures, as well as the integrated parameters of the associated wave systems (wave length, significant wave height, direction), over the global ocean, as observed with SWIM instrument onboard CFOSAT. CFOSAT (Chinese French Ocean SATellite) is a french-chinese mission launched in 2018, whose aim is to provide wind (SCAT instrument) and wave (SWIM instrument) measurements over the sea surface.</p> <p>https://doi.org/10.12770/12cfed8d-7645-442b-b8ef-a8d08decbaed</p>
<p>IWWOC Global Ocean Wave Spectra Colocations between SWIM onboard CFOSAT and WaveWatch III</p>	<p>The Ifremer Wind and Wave Operation Center (IWWOC) runs daily the WaveWatch III (WW3) model to provide surface wave colocations with both SCAT and SWIM instruments onboard CFOSAT. CFOSAT (Chinese French Ocean SATellite) is a french-chinese mission launched in 2018, whose aim is to provide wind (SCAT instrument) and wave (SWIM instrument) measurements over the sea surface. Directional wave spectra are calculated over SWIM sensing geometries over each measurement, thanks to the dedicated toolbox (WAVERUN) which was developed by IFREMER for the colocation of WW3 and satellite remote sensing products.</p> <p>https://doi.org/10.12770/2bee48a0-644a-477e-b25b-e558f2c1fc04</p>
<p>IWWOC Global Ocean Wind and Wave Parameters Level 2S from SWIM and SCAT onboard CFOSAT</p>	<p>The SWISCA Level 2S (L2S) product provides along-track colocation of SWIM wave measuring instrument onto SCAT scatterometer grid, over the global ocean. SWIM and SCAT are both instruments onboard CFOSAT. CFOSAT (Chinese French Ocean SATellite) is a french-chinese mission launched in 2018, whose aim is to provide wind (SCAT instrument) and wave (SWIM instrument) measurements over the sea surface.</p> <p>https://doi.org/10.12770/40164663-7948-4ac7-9e6c-e7dc6746175f</p>
<p>Global Remote Sensing Daily Merged Multi-Mission Along-Track Significant Wave Height from Altimetry, L3 Product, Version 3, from ESA Sea State CCI</p>	<p>The ESA Sea State Climate Change Initiative (CCI) project has produced global daily merged multi-sensor time-series of along-track satellite altimeter significant wave height data (referred to as Level 3 (L3) data) with a particular focus for use in climate studies. This dataset contains the Version 3 Remote Sensing Significant Wave Height product, which provides along-track data at approximately 6 km spatial resolution. It has been generated from upstream Sea State CCI L2P products, edited and merged into daily products, retaining only valid and good quality measurements from all altimeters over one day, with simplified content (only a few key parameters). This is close to what is delivered in Near-Real Time by the CMEMS (Copernicus - Marine Environment Monitoring Service) project. It covers the date range from 2002-2021.</p> <p>http://dx.doi.org/10.5285/e6af67fca81c40b7bb3eddaadde06909</p>



<p>Global Remote Sensing Merged Multi-Mission Monthly Gridded Significant Wave Height from Altimetry, L4 Product, Version 3, from ESA Sea State CCI</p>	<p>The ESA Sea State Climate Change Initiative (CCI) project has produced global multi-sensor time-series of along-track satellite altimeter significant wave height data (referred to as Level 4 (L4) data) with a particular focus for use in climate studies. This dataset contains the Version 3 Remote Sensing Significant Wave Height product, gridded over a global regular cylindrical projection (1°x1° resolution), averaging valid and good measurements from all available altimeters on a monthly basis (using the L2P products also available). These L4 products are meant for statistics and visualization.</p> <p>http://dx.doi.org/10.5285/9c350d4ff7ee438f9f1fc7252cbb2282</p>
<p>Global Remote Sensing Multi-Mission Along-Track Integrated Sea State Parameters (ISSP) from SAR Wave Mode onboard ENVISAT, L2P product, Version 3, from ESA Sea State CCI</p>	<p>The ESA Sea State Climate Change Initiative (CCI) project has produced global multi-sensor time-series of along-track satellite synthetic aperture radar (SAR) integrated sea state parameters (ISSP) data from ENVISAT (referred to as SAR Wave Mode onboard ENVISAT Level 2P (L2P) ISSP data) with a particular focus for use in climate studies. This dataset contains the ENVISAT Remote Sensing Integrated Sea State Parameter product (version 1.1), which forms part of the ESA Sea State CCI version 3.0 release. This product provides along-track significant wave height (SWH) measurements at 5km resolution every 100km, processed using the Li et al., 2020 empirical model, separated per satellite and pass, including all measurements with flags and uncertainty estimates.</p> <p>http://dx.doi.org/10.5285/8cd1a9beabc648c8a2c91fa68791d9d7</p>
<p>Global Remote Sensing Multi-Mission Along-Track Integrated Sea State Parameters (ISSP) from SAR Wave Mode onboard Sentinel-1 A and Sentinel-1 B, L2P product, Version 3, from ESA Sea State CCI</p>	<p>The ESA Sea State Climate Change Initiative (CCI) project has produced global multi-sensor time-series of along-track satellite synthetic aperture radar (SAR) integrated sea state parameters (ISSP) data from Sentinel-1 (referred to as SAR WV onboard Sentinel-1 Level 2P (L2P) ISSP data) with a particular focus for use in climate studies. This dataset contains the Sentinel-1 SAR Remote Sensing Integrated Sea State Parameter product (v1.0), which forms part of the ESA Sea State CCI version 3.0 release. This product provides along-track primary significant wave height measurements and secondary sea state parameters, calibrated with CMEMS model data and reference in situ measurements at 20km resolution every 100km, processed using the Pleskachevsky et. al., 2021 empirical model, separated per satellite and pass, including all measurements with flags and uncertainty estimates.</p> <p>http://dx.doi.org/10.5285/fe02d5eef9ef4ad889d1917ccad3b35f</p>
<p>Global Remote Sensing Multi-Mission Along-Track Significant Wave Height (SWH) from SAR Wave Mode onboard Sentinel-1 A and Sentinel-1 B, L2P</p>	<p>The ESA Sea State Climate Change Initiative (CCI) project has produced global multi-sensor time-series of along-track satellite synthetic aperture radar (SAR) significant wave height (SWH) data (referred to as SAR WV onboard Sentinel-1 Level 2P (L2P) SWH data) with a particular focus for use in climate studies.</p> <p>This dataset contains the Sentinel-1 SAR Remote Sensing Significant Wave Height product (version 1.0), which is part of the ESA Sea State CCI</p>



<p>product, Version 3, from ESA Sea State CCI</p>	<p>Version 3.0 release. This product provides along-track SWH measurements at 20km resolution every 100km, processed using the Quach et al statistical model , separated per satellite and pass, including all measurements with flags, corrections and extra parameters from other sources. http://dx.doi.org/10.5285/81bab8b378db443db4482a5961a58ec1</p>
<p>Global Remote Sensing Multi-Mission Along-Track Significant Wave Height from Altimetry, L2P Product, version 3 from ESA Sea State CCI</p>	<p>The ESA Sea State Climate Change Initiative (CCI) project has produced global multi-sensor time-series of along-track satellite altimeter significant wave height data (referred to as Level 2P (L2P) data) with a particular focus for use in climate studies. This dataset contains the Version 3 Remote Sensing Significant Wave Height product, which provides along-track data at approximately 6 km spatial resolution, separated per satellite and pass, including all measurements with flags, corrections and extra parameters from other sources. These are expert products with rich content and no data loss. http://dx.doi.org/10.5285/8cb46a5efaa74032bf1833438f499cc3</p>
<p>ODYSSEA Global Sea Surface Temperature Gridded Level 3S Daily Multi-Sensor Observations, version 3, for Copernicus Marine Service</p>	<p>This dataset provides a times series of daily multi-sensor composite fields of Sea Surface Temperature (SST) foundation at high resolution (HR) on a 0.10 x 0.10 degree grid (approximately 10 x 10 km) for the Global Ocean, every 24 hours. This dataset is generated daily within a 24 delay and is therefore suitable for assimilation into operational models. It is produced in the frame of Copernicus Marine Service. https://doi.org/10.48670/moi-00164</p>
<p>ODYSSEA North-East Atlantic Sea Surface Temperature Gridded Level 3S Daily Multi-Sensor Observations version 3, for Copernicus Marine Service</p>	<p>This dataset provide a times series of daily multi-sensor composite fields of Sea Surface Temperature (SST) foundation at ultra high resolution (UHR) on a 0.02 x 0.02 degree grid (approximately 2 x 2 km) for the North-East Atlantic (European North West shelf, Iberia, Bay of Biscay, Irish Sea down to Canary upwelling), every 24 hours. This dataset is generated daily within a 24 delay and is therefore suitable for assimilation into operational models. It is produced in the frame of Copernicus Marine Service. https://doi.org/10.48670/moi-00310</p>
<p>ODYSSEA North-East Atlantic High-Resolution Sea Surface Temperature Gridded Level 4 Daily Analysis, version 3, for Copernicus Marine Service</p>	<p>This dataset provide a times series of daily multi-sensor composite fields of Sea Surface Temperature (SST) foundation at ultra-high resolution (HR) on a 0.02 x 0.02 degree grid (approximately 2 x 2 km) for the North East Atlantic, every 24 hours. An Optimal interpolation (OI) technique is used to combine coincident swath measures of SST from different types satellite sensors and to fill gaps where no observations are available or obstructed by clouds. This multi-sensor compositing and interpolation process categorizes this dataset as a Level 4 product. Each daily mean field is available the next day before 12:00.</p>



<p>ODYSSEA Mediterranean Sea High-Resolution Sea Surface Temperature Gridded Level 3S Daily, version 3</p>	<p>This dataset provide a times series of daily multi-sensor composite fields of Sea Surface Temperature (SST) foundation at ultra high resolution (UHR) on a 0.02 x 0.02 degree grid (approximately 2 x 2 km) over Mediterranean Sea, every 24 hours.</p>
<p>ODYSSEA Mediterranean Sea High-Resolution Sea Surface Temperature Gridded Level 4 Daily Analysis, version 3</p>	<p>This dataset provide a times series of daily mean fields of Sea Surface Temperature (SST) foundation at ultra-high resolution (UHR) on a 0.02 x 0.02 degree grid (approximately 2 x 2 km) over Mediterranean Sea, every 24 hours. An Optimal interpolation (OI) technique is used to combine coincident swath measures of SST from different types satellite sensors and to fill gaps where no observations are available or obstructed by clouds. This multi-sensor compositing and interpolation process categorizes this dataset as a Level 4 product.</p>
<p>ODYSSEA South-Africa and Agulhas current High-Resolution Sea Surface Temperature Gridded Level 4 Daily Analysis, version 3</p>	<p>This dataset provide a times series of daily mean fields of Sea Surface Temperature (SST) foundation at ultra-high resolution (UHR) on a 0.02 x 0.02 degree grid (approximately 2 x 2 km) over South-Africa and Agulhas current, every 24 hours. An Optimal interpolation (OI) technique is used to combine coincident swath measures of SST from different types satellite sensors and to fill gaps where no observations are available or obstructed by clouds. This multi-sensor compositing and interpolation process categorizes this dataset as a Level 4 product.</p>
<p>ODYSSEA South-Africa and Agulhas current High-Resolution Sea Surface Temperature Gridded Level 3S Daily, version 3</p>	<p>This dataset provide a times series of daily multi-sensor composite fields of Sea Surface Temperature (SST) foundation at ultra high resolution (UHR) on a 0.02 x 0.02 degree grid (approximately 2 x 2 km) over South-Africa and Agulhas current, every 24 hours.</p>
<p>ODYSSEA North-East Brazil High-Resolution Sea Surface Temperature Gridded Level 4 Daily Analysis, version 3</p>	<p>This dataset provide a times series of daily mean fields of Sea Surface Temperature (SST) foundation at ultra-high resolution (UHR) on a 0.02 x 0.02 degree grid (approximately 2 x 2 km) over North-East Brazil, every 24 hours. An Optimal interpolation (OI) technique is used to combine coincident swath measures of SST from different types satellite sensors and to fill gaps where no observations are available or obstructed by clouds. This multi-sensor compositing and interpolation process categorizes this dataset as a Level 4 product.</p>
<p>ODYSSEA North-East Brazil High-Resolution Sea Surface Temperature Gridded Level 3S Daily, version 3</p>	<p>This dataset provide a times series of daily multi-sensor composite fields of Sea Surface Temperature (SST) foundation at ultra high resolution (UHR) on a 0.02 x 0.02 degree grid (approximately 2 x 2 km) over North-East Brazil, every 24 hours.</p>



<p>Altiberg Database of Small Icebergs from Satellite Altimetry, version 3.1</p>	<p>This dataset provides the version 3.1 of the database of small icebergs (lower than 3km in length) detected in Austral and Arctic Ocean, using the high resolution waveforms from spaceborne altimeters from 1992 to 2021.</p>
<p>Atlas of Multi-Source Earth Observations over Tropical Cyclone (2010-2020) for ESA MAXSS Project</p>	<p>This dataset, produced in the frame of ESA MAXSS project, provides multi-variate observations for tropical cyclones (TC), for a selection of storm tracks from the International Best Track Archive for Climate Stewardship (IBTrACS) during the period 2010-2020. The observations are taken from more than 35 satellite, numerical model and in situ sources, providing the inner and surface ocean conditions for a comprehensive range of parameters (sea surface height, surface winds, waves, precipitation, temperature, salinity, ocean colour, ...) before, during and after the storm passage. Different colocation radii and time windows are used depending on the parameter and observation dataset.</p> <p>https://doi.org/10.12770/6c56bcde-050f-42eb-92b8-8e882e1f4db9</p>
<p>Atlas of Tropical Cyclone Induced Wakes (2010-2020) for ESA MAXSS Project</p>	<p>This dataset, produced in the frame of ESA MAXSS project, provides, for a selection of storm tracks from the International Best Track Archive for Climate Stewardship (IBTrACS) during the period 2010-2020, three types of storm-related parameters: (1) the pre-storm upper ocean conditions (e.g., SST, SSS, upper ocean vertical density stratification strength, etc..), (2) the atmospheric forcing during the storm passage (maximum wind, accumulated rain and evaporation, wind power index, etc..) during the storm, as well as (3) the oceanic wakes left after the storm for an ensemble of key variables (SST, SSS, sea level height, ocean color parameters). These quantities are estimated using as input the files from the MAXSS Storm Atlas individual parameter time series which were pre-selected within a fixed radius dX (1000 km for TCs, 1500 kms for ETCs and 500 km fro PLs) around the storm center track and a pre-determined period of time dT around the storm center date of closest passage to . Maps of the estimated 2D pre-storm conditions, atmospheric forcing, and estimated oceanic wakes are generated and saved into a single file for each key ocean wake variable and for each storm together with several mapped parameters characterizing the storm characteristics during its passage (V_{max}, R_{max}, etc..).</p> <p>https://doi.org/10.12770/cc0577e4-55d6-4aa9-a938-b4965be121ab</p>
<p>Global Merged Multi-Mission Hourly Gridded Wind Level 4 Dataset (2010-2020) for ESA MAXSS Project</p>	<p>The Level 4 merged microwave wind, produced in the frame of ESA MAXSS project, is a complete set of hourly global 10-m wind maps on a 0.25x0.25 degree latitude-longitude grid, spanning 1 Jan 2010 through the end of 2020. The product combines background neutral equivalent wind fields from ERA5, daily surface current fields from CMEMS, and stress equivalent winds obtained from several microwave passive and active sensors to produce hourly surface current relative stress equivalent wind analyses.</p> <p>https://doi.org/10.12770/35002607-3546-412b-8c5d-9c182a16ffea</p>



<p>Global Extreme Wind Intercalibrated Scatterometer and Radiometer Level 2 Dataset for ESA MAXSS Project</p>	<p>a multi-mission L2 wind dataset ensuring good inter-calibration of the different extreme wind. Since the operational hurricane community is working with the <i>in situ</i> dropsondes as wind speed reference, which are in turn used to calibrate the NOAA Hurricane Hunter Stepped Frequency Microwave Radiometer (SFMR) wind data, MAXSS has used the latter to ensure extreme-wind inter-calibration among the following scatterometer and radiometer systems: the Advanced Scatterometers onboard the Metop series (i.e., ASCAT-A, -B, and -C), the scatterometers onboard Oceansat-2 (OSCAT) and ScatSat-1 (OSCAT-2), and onboard the HY-2 series (HSCAT-A, -B); the Advanced Microwave Scanning Radiometer 2 onboard GCOM-W1(AMSR-2), the multi-frequency polarimetric radiometer (Windsat), and the L-band radiometers onboard the Soil Moisture and Ocean Salinity (SMOS) and the Soil Moisture Active Passive (SMAP) missions. In summary, a two-step strategy has been followed to adjust the high and extreme wind speeds derived from the mentioned scatterometer and radiometer systems, available in the period 2009-2020. First, the C-band ASCATs have been adjusted against collocated storm-motion centric SFMR wind data. Then, both SFMR winds and ASCAT adjusted winds have been used to adjust all the other satellite wind systems. In doing so, a good inter-calibration between all the systems is ensured not only under tropical cyclone (TC) conditions, but also elsewhere.</p>
<p>CATDS-PDC L4OS SMOS-OI - Weekly optimal interpolation salinity field product from SMOS satellite and ISAS</p>	<p>This product contains weekly salinity field, based on SMOS satellite data, and ISAS (<i>In Situ Analysis System</i>). Also distributed in the Marine Copernicus Service. https://doi.org/10.12770/639a918e-0711-4eff-965d-15a728acb27d</p>
<p>CATDS-PDC L3OS 3G - Debiased gaussian average daily salinity field product from SMOS satellite</p>	<p>This product contains daily salinity fields from a 9 days temporal gaussian average, corrected from land-sea contamination and latitudinal bias, based on L2Q products, mixing ascending and descending orbits. https://doi.org/10.12770/9c97fb5c-d7d5-4bc2-a5c7-57944026cd60</p>
<p>CATDS-PDC L3OS 2Q - Debiased daily valid ocean salinity values product from SMOS satellite</p>	<p>This product is an intermediate product, that provides, in daily files, SSS corrected from land-sea contamination and latitudinal bias. Ascending and descending orbits are processed separately. Format was revised to comply to CF convention. Also distributed in the Marine Copernicus Service. http://dx.doi.org/10.12770/12dba510-cd71-4d4f-9fc1-9cc027d128b0</p>
<p>OceanSODA standardised surface ocean carbonate system matchup dataset</p>	<p>A multi-source dataset matching <i>in situ</i> observations of the marine carbonate system parameters (partial pressure of CO₂ (pCO₂), total alkalinity, dissolved inorganic carbon and pH) with satellite, model and climatological data. To cope with the different spatiotemporal scales, a methodology has been created to group <i>in situ</i> data into 'regions of interest', spatiotemporal cylinders consisting of circles on the Earth's</p>



	<p>surface extending over a period of time. These regions of interest are optimally adjusted to contain as many in situ measurements as possible. All in situ measurements of the same parameter contained in a region of interest are collated, including estimated uncertainties and regional summary statistics. The same grouping is done for each of the other datasets, producing a dataset of matchups. About 35 million in situ datapoints were then matched with data from five satellite sources and five model and re-analysis datasets to produce a global matchup dataset of carbonate system data, consisting of 287,000 regions of interest spanning 54 years from 1957 to 2020. Each region of interest is 100 km in diameter and 10 days in duration.</p> <p>https://doi.org/10.12770/Odc16d62-05f6-4bbe-9dc4-6d47825a5931</p>
ESA/SMOSWind Global Level 2 Wind Speed from SMOS radiometer	A reprocessing (version 2) of global swath (Level 2) wind speed estimation from SMOS L-Band radiometer over the complete mission. This dataset is particularly useful for high wind speed due to better sensitivity of SMOS to this range of winds compared to other sensors that tend to saturate.
ESA/SMOSWind Global Daily Level 3 Wind Speed from SMOS radiometer	A reprocessing (version 2) of daily gridded wind fields, separated per ascending/descending passes, of wind speed observation by SMOS L-Band radiometer. This dataset is particularly useful for high wind speed due to better sensitivity of SMOS to this range of winds compared to other sensors that tend to saturate.
ESA/SMOSWind radii	A reprocessing (version 2) of estimation of tropical cyclones size (radii at different wind speed values) from SMOS radiometer wind speed observations. This dataset is especially intended to hurricane prevision centers.
World Ocean Circulation (ESA) ERA* Hourly Global Stress Equivalent Wind and Wind Stress, version 2	This dataset provides the meridional and zonal components of both the stress-equivalent wind (U10S) and wind stress (Tau) vectors. The ERA* product is a correction of the ECMWF Fifth Reanalysis (ERA5) output by means of geo-located scatterometer-ERA5 differences over a 15-day temporal window. The product also contains ERA5 U10S and Tau.
World Ocean Circulation (ESA) Estimation of Stokes Drift Components from WaveWatch3 Model over Global Ocean, version 2	This dataset provides surface Stokes drift as retrieved from the wave energy spectrum computed by the spectral wave model WAVEWATCH-III (r), under NOAA license, discretized in wave numbers and directions and the water depth at each location. It is estimated at the sea surface and expressed in m.s-1. WAVEWATCH-III (r) model solves the random phase spectral action density balance equation for wavenumber-direction spectra. Please refer to the WAVEWATCH-III User Manual for fully detailed description of the wave model equations and numerical approaches.
World Ocean Circulation (ESA) Fronts Derived from Remote Sensing	This dataset provides detections of fronts derived from low resolution optimally interpolated remote sensing microwave SST L4 from REMSS over Agulhas region.



Microwave SST L4 over Agulhas Region, version 2	https://doi.org/10.12770/4940a94d-3295-4d81-9765-71d4444aac74
World Ocean Circulation (ESA) Fronts Derived from Remote Sensing Microwave SST L4 over North Atlantic Region, version 2	<p>This dataset provides detections of fronts derived from low resolution optimally interpolated remote sensing microwave SST L4 from REMSS over North Atlantic region.</p> <p>https://doi.org/10.12770/9e7718f5-81a4-41c4-880d-29737dd90270</p>
World Ocean Circulation (ESA) Fronts Derived from Remote Sensing SST Observations by SEVIRI over Agulhas Region, version 2	<p>This dataset provides detections of fronts derived from high resolution remote sensing SST observations by SEVIRI L3C from OSISAF over Agulhas region.</p> <p>https://doi.org/10.12770/6c776c43-425b-4d29-9934-0822696f15d8</p>
World Ocean Circulation (ESA) Fronts Derived from Remote Sensing SST Observations by SEVIRI over Western Europe Region, version 2	<p>This dataset provides detections of fronts derived from high resolution remote sensing SST observations by SEVIRI L3C from OSISAF over Western Europe region.</p> <p>https://doi.org/10.12770/a22d1f89-2690-4041-a16f-963923009f8b</p>
World Ocean Circulation (ESA) North Atlantic 2-D Merged SSH/SST currents, version 2	<p>This dataset provides a level 4 (L4) gap free reconstruction of 2D ocean surface currents obtained through the combination of altimeter-derived geostrophic currents and satellite sea surface temperature (SST) L4 data. This WOC product uses the standard Altimeter-derived geostrophic currents (Copernicus operational product, $\frac{1}{4}^\circ$) as background information and extracts additional dynamical information from the spatial and temporal gradients of a higher-resolution (HR) satellite-derived SST field (Copernicus OSTIA product, remapped onto a $1/10^\circ$ grid). In particular, the patterns found in the HR satellite SST enable to compute correction factors that are assigned to the background geostrophic currents provided by the Altimeter system.</p> <p>https://doi.org/10.12770/e84fe404-1ed3-4e6f-9b72-f75cd8eb7f7d</p>
World Ocean Circulation (ESA) North Atlantic Data-Driven 3D Currents, Temperature and Salinity, version 2	<p>This dataset provides a 3D reconstruction of the quasi-geostrophic horizontal and vertical currents, as well as of temperature and salinity, over 75 unevenly spaced vertical levels (denser close to the surface), between the surface and 1500 m depth, over North Atlantic basin. The diagnostic model is based on the solution of a diabatic version of the Omega equation.</p> <p>https://doi.org/10.12770/0aa7daac-43e6-42f3-9f95-ef7da46bc702</p>
World Ocean Circulation (ESA) North Atlantic	<p>This dataset provides Level 4 total current including geostrophy and a data-driven approach for Ekman and near-inertial current, based on a</p>



Total Surface Current, version 2	convolution between drifter observation and wind history, to fit empirically a complex and time-lag dependant transfert function between ERA5 wind stress and current
World Ocean Circulation (ESA) Predicted Oil Spill Transport for the Golden Trader Incident, version 2	This dataset provides Lagrangian drift data simulated for the Golden Trader (North Sea region) oil spill incident. The oil spill particles' locations (lon, lat) are produced hourly over the time period of the simulation. https://doi.org/10.12770/d06e06dc-b193-4aa1-b05a-7c541698aff0
World Ocean Circulation (ESA) Predicted Oil Spill Transport for the Sanchi Incident, version 2	This dataset provides Lagrangian drift data simulated for the Sanchi (Kuroshio region) oil spill incident. The oil spill particles' locations (lon, lat) are produced hourly over the time period of the simulation. https://doi.org/10.12770/50ac718a-87c2-4000-a4dc-ac81e4e75c94
World Ocean Circulation (ESA) Predicted Sargassum Transport in the Tropical Atlantic - Case 1 (Miron et al, 2020), version 2	This dataset provides Lagrangian drift data simulated for the Sargassum drift scenario: Miron et al (2020). The Sargassum particles' locations (lon, lat) are produced hourly over the time period of the simulation. https://doi.org/10.12770/38b4aa0d-c57b-435f-b0b1-fd9df32686c7
World Ocean Circulation (ESA) Predicted Sargassum Transport in the Tropical Atlantic - Case 2, version 2	This dataset provides Lagrangian drift data simulated for the Sargassum drift scenario Case 2 in 2019. The Sargassum particles' locations (lon, lat) are produced hourly over the time period of the simulation. https://doi.org/10.12770/d8390761-5045-4407-9f76-ddaf490b24ac
World Ocean Circulation (ESA) Sentinel-1 IW Ocean Surface Current Radial Velocity over Agulhas Region, version 2	This dataset contains calibrated Sentinel-1 IW SAR Doppler frequency shift and waves bias estimates required for retrieving ocean surface current radial velocity, combined with wind from ECMWF and Stokes drift from the WW3 in the south-west Indian ocean (Agulhas current).
World Ocean Circulation (ESA) Upwelling index for the Canary upwelling, version 2	This dataset contains upwelling indexes based on SST and wind observation over the Marocco/Canary Islands upwelling system



Visualisation de quelques jeux de données et produits gérés par le CDS-SAT-CERSAT :

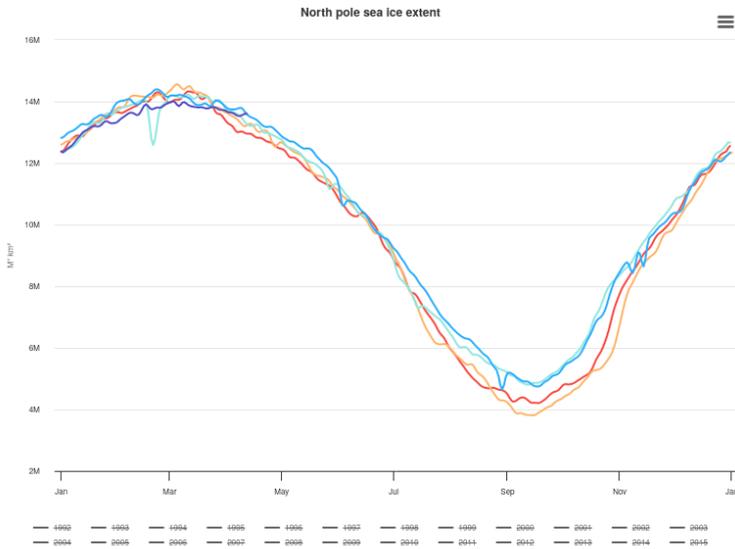


Figure 16 : Evolution de l'extension des glaces de mer en Arctique à partir des produits d'observation ODATIS utilisant des mesures diffusiomètre et radiomètre microonde satellite (crédit : ODATIS / CDS CERSAT).

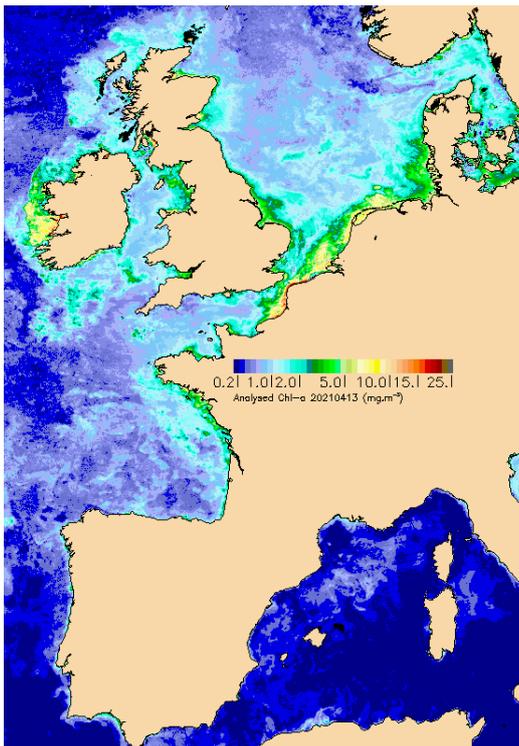


Figure 17: Concentration en Chlorophylle-A sur l'Atlantique Nord-Est estimée à partir de mesures de couleur de l'eau satellite (MODIS, VIIRS). Produit généré quotidiennement au CDS CERSAT.



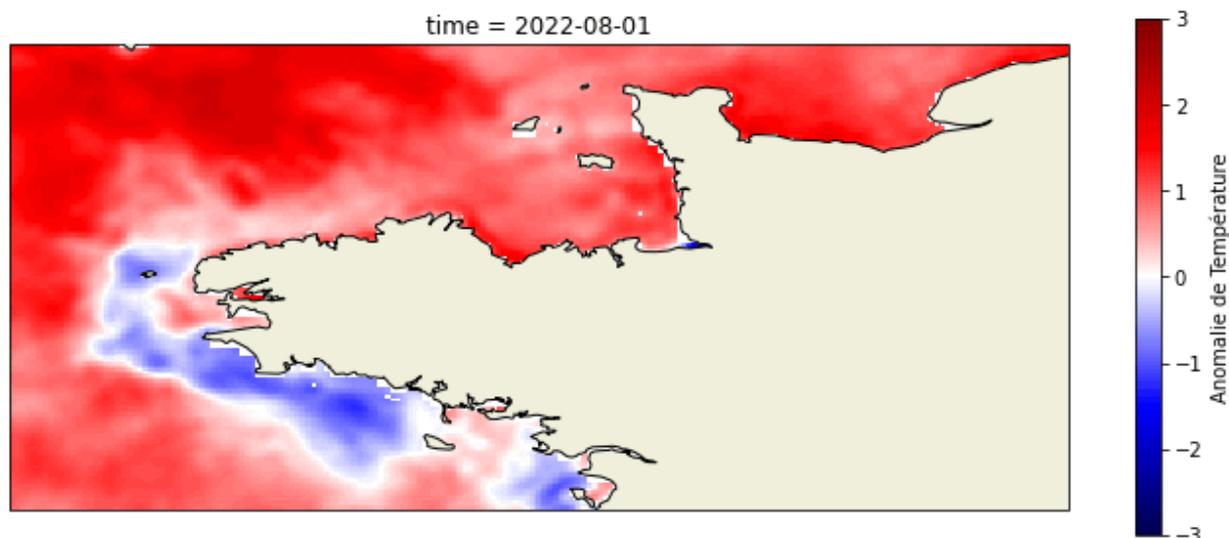


Figure 18: Carte mensuelle de données d'anomalies de température de surface des océans (SST - Sea Surface Temperature) pour le mois d'Août 2022 sur les côtes bretonnes, issues de données multi-satellites du CDS-SAT-CERSAT. Elle témoigne des températures exceptionnellement chaudes enregistrées sur le Nord de la Bretagne cet été par rapport à la situation climatologique moyenne sur les 15 dernières années.

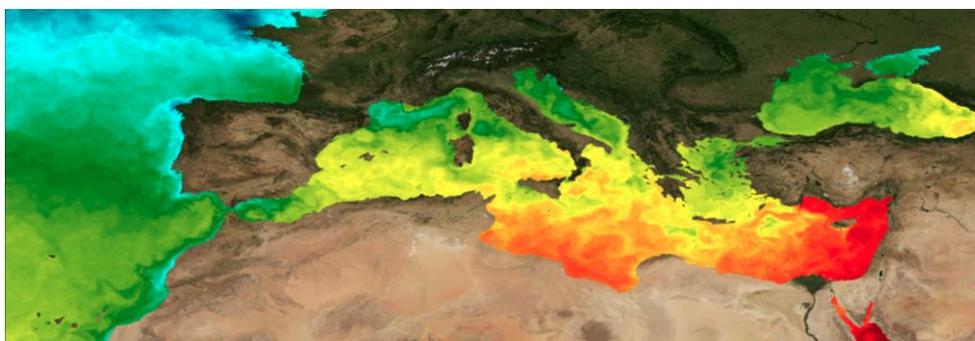


Figure 19: Carte de température de surface de la mer journalière à 2km de résolution composée à partir des mesures de plusieurs instruments satellite

4.8.2. Nouveaux Outils / Services

Parmi les outils et services servant ODATIS développés et mis en œuvre cette année, on retrouve les réalisations suivantes:

Catalogue ODATIS

Un nouveau modèle de métadonnées dédié aux produit satellites a été défini avec l'équipe Sextant, basé sur la norme ISO 19115-3, avec un template de visualisation spécialisé associé (exemple ci-



dessous). Il a pu être mis en œuvre fin 2021 et un travail de reprise des fiches existantes a été entrepris en 2022, qui se poursuivra sur 2023 pour y intégrer tout l'historique des produits du CERSAT.

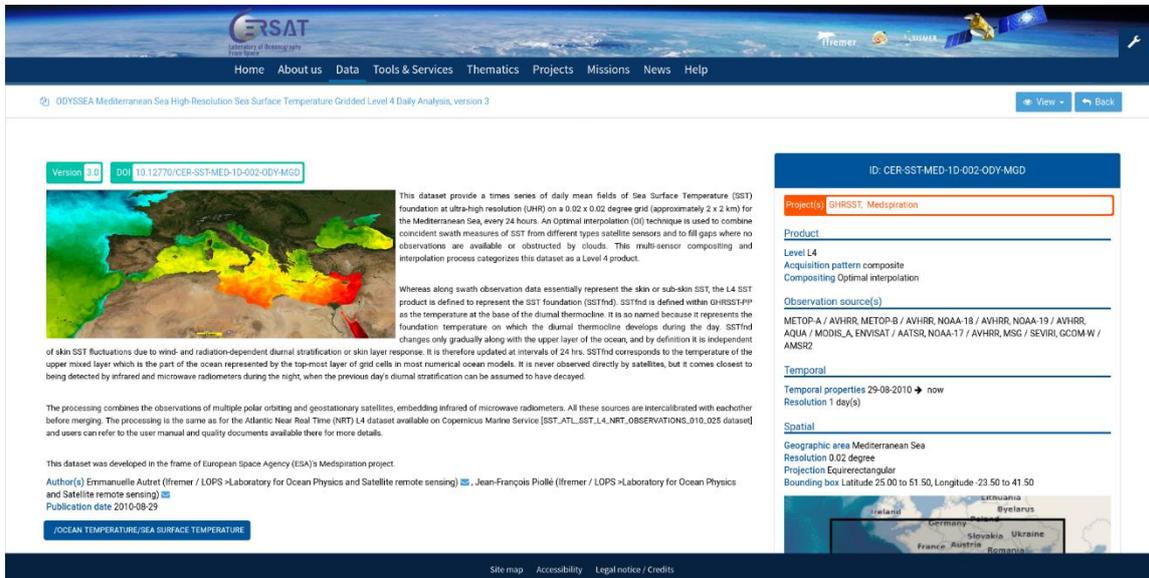


Figure 20 : Nouveau modèle de métadonnées dédié aux produit satellites du CDS-SAT-CERSAT, basé sur la norme ISO 19115-3, avec un template de visualisation spécialisé associé.

A noter que ce formalisme a permis dans le cadre d'un financement Copernicus/EUMETSAT de mettre en place un portail mondial des données de température de surface satellite (<https://www.ghrsst.org/ghrsst-data-services/ghrsst-catalogue/>) basé sur le template développé pour ODATIS. Il fédère l'ensemble des produits distribués par les différentes agences (EUMETSAT, NASA, NOAA, JAXA, Copernicus Marine Service, OSI SAF,...).

Naiad

Un outil d'indexation de données spatiales (pouvant être aussi bien satellite que in situ), développé en python et disponible en open source (<https://gitlab.ifremer.fr/naiad/>). Il permet aux utilisateurs la recherche de fichiers intersectant une zone géographique et période d'intérêt pour un produit (des critères basés sur des métadonnées sont aussi possibles), mais aussi de déterminer les colocalisations (cross-overs) entre différents produits (de missions satellites différentes). Il est basé sur Elasticsearch pour la base de données d'indexation géographique (enregistrements sous formes de polygones) et un transfert des index vers la version 7 a été nécessaire en 2022.

Naiad est également installable sous forme de package conda (disponible sur la forge communautaire *conda-forge*) ; un effort sera entrepris en 2023 pour la documentation et le transfert éventuel dans un cadre Pangeo.



Cet outil d'indexation est un élément clé pour le CDS CERSAT dans la mesure où il s'interface avec différents services existant (Opensearch) ou à venir (API STAC) qui seront autant de services permettant l'interopérabilité entre les différents CDS et pôles au sein de Gaia Data.

Service Opensearch

Un service web RESTful (<https://opensearch.ifremer.fr/html>) permettant la recherche de granules satellites sur des critères spatiaux temporels. Son implémentation est basée sur différents sous-systèmes pour la recherche de données satellites (outil d'indexation Naiad) ou in situ comme Argo (index Elasticsearch).

Un nombre limité de produits ODATIS est actuellement disponible (produits OSI SAF de Météo-France, produits CCI Sea State, CFOSAT/IWWOC, ajout en cours des produits du CATDS). L'intégration d'autres produits sera poursuivie en 2023.

Des exemples d'utilisation ont été mis en place, sous forme de webinar (<https://training.eumetsat.int/course/view.php?id=429>) ou de tutoriaux (<https://osi-saf.eumetsat.int/community/stories/selecting-your-area-interest-osi-saf-opensearch-web-service>). Ils se poursuivront en 2023 dans la cadre de l'évolution de la plateforme Ifremer *Datarmor*.

A noter qu'un end-point Opensearch a également été développé et déployé (<https://opensearch-ghrsst.ifremer.fr/>) fédérant les services Opensearch de différents fournisseurs de produits SST (OSI SAF, NASA/PO.DAAC, EUMETSAT,...). Il permet via une requête unique de consulter l'ensemble des index de produits de SST disponibles dans différents centres. C'est un exemple de service intégré qui pourra être envisagé dans Gaia Data, et il s'appuie sur le service Opensearch d'ODATIS pour la recherche des produits de SST OSI SAF et Ifremer.

Outils de suivi de statistiques

Le CDS CERSAT s'appuie sur l'outil Semaphore développé à Ifremer. En 2022 il a été mis en œuvre sur un certain nombre de produits du CDS CERSAT, notamment les produits CFOSAT (IWWOC) ou OSI SAF. Il permet le reporting, fournissant des statistiques sur les téléchargements (par protocole disponible, en nombre d'utilisateurs et volume) et leur répartition géographique. En 2023 nous généraliserons la production de ces statistiques à l'ensemble des produits du CDS CERSAT .

Outil de production de matchups felyx

Finalisation de la refonte de l'outil *felyx* (<https://felyx.ifremer.fr/>) permettant la création de matchups entre observations satellite (le long de la trace, sous la fauchée ou pour des produits grillés) avec des observations in situ (qui peuvent également être des trajectoires de cyclones). Cette refonte a été financée par Copernicus, en collaboration avec EUMETSAT qui utilise l'outil opérationnellement pour le suivi et la validation des données Sentinel-3. L'outil est en python et open-source. Il a été reconçu afin de permettre son utilisation en mode standalone (sur un PC, une



station, machine virtuelle) mais pour permettre aussi le traitement de masse distribué sur un cluster HPC ou un cloud, via le framework *jobard* développé simultanément.

felyx a été utilisé pour la génération d'un certain nombre de produits du CDS CERSAT, comme l'Atlas des observations sur les cyclones tropicaux (projet ESA/MAXSS), la base de matchups pour l'étude du système carboné, ou en support à des projets scientifiques du LOPS (projet ESA/CCI Sea State, projet EUMETSAT/COPAS pour la validation des données altimètre Sentinel-3 d'état de mer, validation des mesures de SST satellite,...).

Un effort sera fait en 2023 pour le promouvoir (documentation, tutoriaux ou formation, transfert éventuel dans le cadre Pangeo).

Outil de download eo-dataflow

Un outil également développé depuis plusieurs années par le CDS CERSAT et qui a subi de fortes évolutions dans le même cadre que l'outil *felyx*. Cet outil est dédié au téléchargement de données d'observation à travers différents protocoles, suivant les fournisseurs de données, extensible sous forme de plugins. Il va bien au-delà d'un client FTP ou HTTP standard : il est prévu pour un fonctionnement continu, inclut des fonctions avancées de reprise sur erreurs, récupération d'archives, gestion de fenêtres temporelle de mise à jour, organisation des données téléchargées, alimentation de spools de traitement, etc. Il est conçu pour de la collecte de données opérationnelle et temps réel, et utilisé pour l'ensemble des collectes de données d'entrée du CDS CERSAT, d'autres flux de données d'Ifremer ou encore à EUMETSAT pour leur plateforme de cal/val Sentinel-3.

Un effort sera fait en 2023 pour le promouvoir (documentation, tutoriaux ou formation, transfert éventuel dans le cadre Pangeo).

Traitement distribué avec Jobard

Un outil permettant l'exécution de traitements en mode « job array », c'est à dire l'exécution en parallèle sur une plateforme distribuée (HPC ou cloud composé de machines virtuelles) de traitements indépendants (sans communication entre eux, problème de type « embarrassingly parallel »). Il s'interface en particulier avec les schedulers PBS, HT-Condor, SWARM et bientôt Kubernetes. L'utilisateur soumet à ce système client serveur un processeur et une liste d'entrées (ex : fichiers de données) à traiter, celui-ci gère ensuite la distribution et le suivi des tâches. Il intègre des fonctions de reporting, de suivi d'avancement, de reprise sur erreur. C'est un outil particulièrement adapté à la gestion de campagnes de retraitement massif. Il est utilisé au CDS CERSAT pour l'ensemble des retraitements, également en complément avec *felyx* pour optimiser la génération de matchup databases. Il est développé en python dans un cadre open-source (<https://jobard.gitlab-pages.ifremer.fr/documentation/>).

Un effort sera fait en 2023 pour le promouvoir (documentation, tutoriaux ou formation, transfert éventuel dans le cadre Pangeo).



4.8.3. Projets 2022 et en cours

Projet	Financier	Description
MAXSS Marine Atmosphere eXtreme Satellite Synergy	ESA	2021-2023 Développement et distribution de produits pour l'étude des vents extrêmes (cyclones tropicaux et extra-tropicaux, polar lows) (série de 10 ans sur 2010-2020). Consortium Ifremer / ICM / KNMI / ODL <i>Distribution des produits via le CDS CERSAT</i>
WOC World Ocean Circulation	ESA	2020-2023 Développement de produits expérimentaux de courant basés sur les observations satellites (série de 10 ans sur 2010-2020). Consortium Magellium / Ifremer / ICM / CNR / ODL / OceanNext / Université d'Utrecht <i>Distribution des produits via le CDS CERSAT</i>
CCI Sea State+ Climate Change Initiative	ESA, CNES	2018-2022 Développement de séries longues de produits de hauteur significative de vagues à partir d'observation altimètre et SAR Consortium Ifremer / PML / TUM / Isardsat / CLS <i>Distribution des produits via le CDS CERSAT</i>
IWWOC Ifremer Wind and Wave Operation Center	CNES	2018-2024 Développement de produits aval et temps différé à partir des mesures SWIM et SCAT de la mission franco-chinoise CFOSAT, avec comme point focal la combinaison des deux instruments et la production de séries longues. Support de ODL et eOdyn <i>Production et distribution des données IWWOC et de la campagne SUMOS via le CDS CERSAT</i>

<p>CATDS</p> <p>Centra Aval de Traitement des Données SMOS</p>	<p>CNES</p>	<p>2007-</p> <p>Développement de produits aval issues des observations de salinité et d'humidité des sols de SMOS.</p> <p>Partenaires Ifremer / LOCEAN / ACRI</p> <p><i>Production et distribution des données via le CDS CERSAT</i></p>
<p>Copernicus Marine Service</p>	<p>Copernicus/MOI</p>	<p>2021 – 2024</p> <p>Développement et production de données de température de surface et de dérive de glaces de mer</p> <p>Consortium Ifremer / CNR / DMI</p> <p><i>Production de données au CDS CERSAT (distribuées également par le Copernicus Marine Service)</i></p>
<p>Copernicus SST</p>	<p>Copernicus/EUMETSAT</p>	<p>2020 – 2023</p> <p>Développement de l'outil felyx (génération de matchups satellite/in situ) et d'un portail mondial des produits de SST satellite (dans le cadre du GHRSSST).</p> <p>Consortium Ifremer / Noveltis / DMI</p> <p>Distribution de l'outil felyx, et opération du portail des données GHRSSST au CDS CERSAT</p>
<p>SMOS Wind</p>	<p>ESA</p>	<p>2018 -</p> <p>Développement de produits de vitesse de vent à partir du radiomètre bande L SMOS, intérêt spécial pour les vents extrêmes.</p> <p>Consortium Ifremer / ODL</p> <p><i>Production et distribution des données via le CDS CERSAT</i></p>
<p>OSI SAF</p> <p>Ocean and Sea Ice Satellite Application Facility</p>	<p>EUMETSAT</p>	<p>2010 -</p> <p>Développement et production de produits opérationnel de température de surface, vent et glaces de mer.</p> <p>Consortium Ifremer / Met Non / DMI / Ifremer</p>



		<p><i>Distribution des données</i> de température de surface (produites par Météo-France) <i>via le CDS CERSAT</i>. Transfert du produit ODATIS Altiberg (détection d'icebergs par altimétrie) dans ce cadre.</p>
OceanSODA	ESA	<p>2020-2022</p> <p>Développement de produits satellite pour l'étude de l'acidification des océans et du système carboné.</p> <p>Consortium Université d'Exeter / PML / Ifremer</p> <p><i>Production et distribution par le CDS CERSAT</i> d'une base de données de matchups in situ partial pressure of CO₂ (pCO₂), total alkalinity, dissolved inorganic carbon and pH) avec différentes sources satellite (SST, SSS, Couleur de l'eau,...).</p>

4.9. CDS-SAT-AVISO

CDS-SAT-AVISO



Le centre de données et de services AVISO est dédié aux activités de diffusion et de valorisation des données altimétriques sur océan, issues d'observations satellites depuis 1992 sous la responsabilité du CNES dans le cadre du projet multi-missions SALP (Service Altimétrie et Localisation Précise). Ce centre basé à Toulouse est animé par deux entités : Le CNES et le CTOH. Ces deux entités mènent des activités communes en termes de traitements et de produits dédiés à l'océanographie, et depuis 2014, à l'hydrologie continentale, la glace de mer, l'estimation du déséquilibre énergétique de la Terre ou encore la détection par satellite des bancs de Sargasses (algues brunes) en Atlantique Nord. Ainsi en 2014, le site web AVISO+ est né de la fusion entre le site web AVISO et celui du CTOH.

AVISO : Archivage, Validation et Interprétation des données des Satellites Océanographiques, rassemble les activités de diffusion et de valorisation des données satellites mises en œuvre par le CNES avec le support de CLS (*Collecte Localisation Satellites*) depuis 1992 dans le cadre du projet SALP. Les données AVISO incluent les données de détermination d'orbites précises, les produits de niveau L2 et ceux issus de la chaîne de traitement SSALTO/DUACS qui opère, valide et génère les produits combinés de plusieurs missions satellites de façon homogène et opérationnelle. En 2017, le CNES délègue au service marin de Copernicus (CMEMS) la responsabilité du traitement et de la distribution des produits altimétriques SSALTO/DUACS.

CTOH : Centre de Topographie des Océans et de l'Hydrosphère, est établi en 1989 et est labellisé comme Service d'Observation INSU. Il est soutenu par le CNRS, le CNES, l'IRD, l'OMP et l'Université Paul Sabatier. Le CTOH exploite les données altimétriques avec une perspective de développement d'algorithmes de traitements et de produits dédiés à des applications émergentes (hydrologie continentale, glaces, océan côtier) et mène un rôle d'expertise scientifique indépendant pour les équipes projets scientifiques du CNES et de l'ESA.

4.9.1. Nouveaux jeux de données (ou nouvelle version) publiés en 2022

Au cours de l'année 2022 le CDS-SAT-AVISO a mis à disposition 15 nouveaux produits, 13 nouvelles versions (nouveau traitement ou ajout d'une nouvelle mission satellite) et 8 extensions temporelles des produits existants (dont 3 extensions mises en ligne en même temps qu'une nouvelle version).

4.9.2. Nouveaux Outils / Services

- attribution de DOI : **une quarantaine de DOIs attribuée jusqu'à fin 2022.**
- services de visualisation : une interface de visualisation des jeux de données est **en cours de développement (prévue pour 2023).**
- services de téléchargement : **mise en place du SFTP**, aux côtés d'autres services déjà existants).
- outils de suivi de statistiques : **CRM** (Bureau utilisateurs et suivi des utilisateurs), **KIBANA** (statistiques des visites du site web AVISO+) et **DPA** (suivi des téléchargements des fichiers de données).

4.9.3. Projets 2022 et en cours

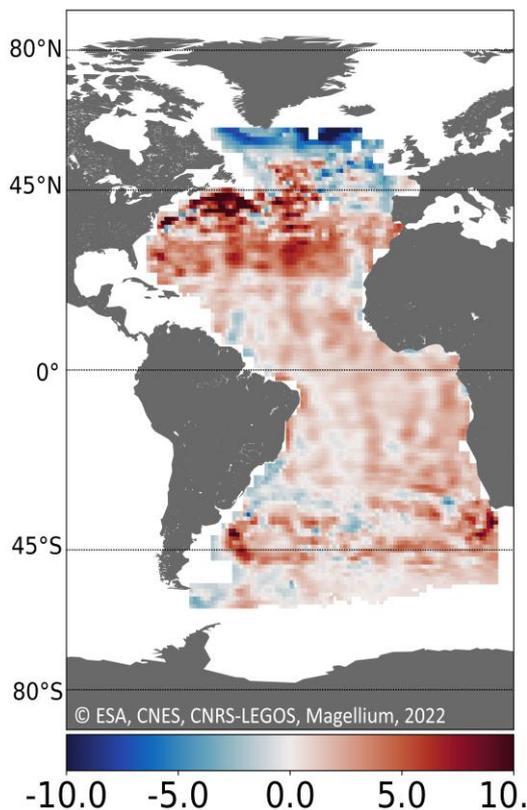
Liste de projets et consortium dans lesquels le CDS-SAT-AVISO a été impliqué en 2022, en fonction des types de produits :

- **Atlas des trajectoires de tourbillons méso-échelles – temps réel :**
 - Tourbillons détectés en temps réel (« Near Real Time – NRT ») sur la période 01/01/2018 – présent (avec 15 jours de délai). Consortium : CNES/CLS/IMEDEA.
- **Atlas des trajectoires de tourbillons méso-échelles (Twosat/Allsat) – temps différé :**
 - Tourbillons détectés en temps différé (Delayed Time - DT) pour toute la période 01/01/1993 – 09/02/2022. Consortium : CNES/CLS/Oregon State University/NASA.
- **Carte de détection des bancs de sargasses sur l'Atlantique :**
 - Les cartes issues de GOES-16 sont livrées à une résolution de 1km dans l'Atlantique tropical (Golfe du Mexique inclus) soit sous forme d'une carte instantanée acquise toutes les 10 minutes (produit haute résolution) soit sur une base quotidienne moyennant les 60 cartes instantanées sur la période 01/03/2022 – présent. Consortium : CNES/CLS/HYGEOS.



- Cartes de l'indice de détection des sargasses NFAI (Normalized Floating Algae Index) utilisant le capteur de couleur de l'océan OLCI à bord des satellites Sentinel-3A et Sentinel-3B. Les cartes sont livrées à une résolution de 300m, et moyennées à 1km et 7 jours dans l'Atlantique tropical, du Golfe de Guinée au Golfe du Mexique sur la période 01/01/2019 – 31/12/2019. Consortium : CNES/CLS dans le cadre du projet européen e-shape.

- **Contenu de Chaleur de l'Océan (OHC) et déséquilibre énergétique de la Terre (EEI) :**



- Le contenu de chaleur des océans (ou OHC pour « Ocean Heat Content ») est estimé de manière indirecte via l'approche « altimétrie – gravimétrie » sur la période 01/04/2002 - 12/31/2020. Consortium : ESA/CNES/LEGOS/Magellium projet MOHeaCAN.

- L'indicateur Déséquilibre énergétique de la Terre (ou EEI pour « Earth Energy Imbalance ») est calculé à partir des variations temporelles du contenu de chaleur global des océans. Consortium : ESA/CNES/LEGOS/Magellium projet MOHeaCAN.

- Variations régionales du contenu de chaleur de l'océan Atlantique avec l'approche géodésique spatiale (figure ci-contre): « 4DAtlantic-OHC ». Consortium : ESA/CNES/LEGOS/Magellium projet MOHeaCAN.

Figure 21 : Carte des tendances régionales du contenu thermique dans l'océan Atlantique d'avril 2002 à décembre 2020. Crédits ESA, CNES, CNRS-LEGOS, Magellium, 2022.

- **Correction de la réponse de l'océan aux forçages atmosphériques :**

- Correction atmosphérique dynamique calculée à partir du modèle barotrope MOG2D pour les hautes fréquences (< 20 jours) sur la période 01/01/1992 - présent, développé par le LEGOS/CNRS.
- Correction de baromètre inverse développée par CLS supposant une réponse statique de l'océan au forçage atmosphérique et négligeant les effets du vent pour les basses fréquences (> 20 jours).

- **Marée océanique globale FES (Hauteurs et Courants de marée) :**



- Produits altimétriques auxiliaires - élévations de marées, courants de marées, effets de charge dus à la marée sur la période 01/01/1992 - présent. Consortium : LEGOS/Noveltis/CNES/CLS.
- **Niveau moyen des océans :**
 - Le niveau moyen global des océans (« Global Mean Sea Level ») de référence est basé sur les données des missions altimétriques TOPEX/Poseidon, Jason-1, Jason-2, Jason-3 et Sentinel-6 MF 1993 sur la période 01/01/1993 - présent, après élimination des signaux annuels et semi-annuels et application d'un filtre passe-bas de 6 mois. Consortium : CNES/LEGOS/CLS.
- **Produits altimétriques type GDR (« Geophysical Data Record ») de niveau L2, mono-mission, le long de la trace pour les missions GFO, TOPEX/Poseidon, Envisat, Cryosat-2, Jason-1, Jason-2, Jason-3 et SARAL/AltiKa :**
 - Les missions ayant connu plusieurs types d'orbite successives sont traitées intégralement. Par rapport à la version originale des fichiers GDR diffusés par les agences CNES, ESA, NASA et ISRO, le CTOH propose de nouvelles corrections et paramètres dans ces fichiers, qui sont à appliquer à la mesure altimétrique initiale, en fonction des besoins utilisateurs.
- **Produit altimétrique auxiliaire - Modèle d'ondes internes de marées (MIOST-IT) :**
 - La base de données MIOST-IT comprend 4 composantes de marées pour les élévations de surface de la marée interne de l'océan à partir de tous les satellites altimétriques sur la période 01/01/1993 – 30/06/2017. Consortium : CLS/OCEAN-NEXT/CNES/LEGOS.
- **Produit altimétrique côtier X-TRACK le long de la trace, marée océanique (amplitude et phase) :**
 - Produit régional temps différé calculé à partir des anomalies de hauteur de mer dédiées aux applications côtières X-TRACK pour 73 constituants de marée et de longues séries temporelles multi-missions, et fourni par le CTOH sur la période 01/02/1993 – 15/07/2015.
- **Produit altimétrique expérimental Sentinel-3 mode LR-RMC de niveau L2, mono-mission, le long de la trace :**
 - Produits expérimentaux (non-opérationnels) générés par le mode altimétrique innovant LR-RMC et distribués par CLS dans le cadre du projet CNES « Peachi » sur la période 01/01/2016 – 01/08/2018.
- **Produits altimétriques Sentinel-3A/B et Sentinel-6 Michael Freilich de niveaux L2P et L3, mono-mission, le long de la trace :**
 - Produits opérationnels d'anomalies d'hauteur de mer générés par EUMETSAT en collaboration avec le CNES et CLS.
- **Contribution au développement des produits diffusés dans 3 des 6 centres thématiques du CMEMS :**



- Le centre thématique d'assemblage niveau de la mer (SL TAC) chargé de fournir des produits à valeur ajoutée en temps réel (NRT) et en temps différé (annuel) issus des observations satellites altimétriques. Consortium : CLS/CNES/IMEDEA.
- Le centre thématique d'assemblage Vagues (WAVE TAC) chargé de diffuser des produits en temps réel (NRT) et en temps différé (pluriannuel) issus d'observations des vagues par satellite. Consortium : CLS/CNES.

Le centre thématique d'assemblage multi-observations (MOB TAC) fournit des produits grillés à l'échelle mondiale dérivés de la combinaison de données satellites et *in situ*. Consortium : CLS/CNES/CNR/LOV/LSCE/Ifremer.



5. Infrastructure de données

5.1. L'entrepôt de données

SEANOE

SEANOE est un entrepôt de données en sciences marines. Chaque jeu de données publié par SEANOE bénéficie d'un DOI qui permet une citation précise, fiable et pérenne. SEANOE offre ainsi une solution pour répondre aux revues qui demandent que les données utilisées dans un article soient accessibles en ligne (ex : PLOS ONE) et citées à l'aide d'un DOI.

Les données publiées par SEANOE sont accessibles librement et peuvent être utilisées en respectant les conditions de la licence Creative Commons sélectionnée par l'auteur des données. Un embargo limité à 2 ans sur un jeu de données est possible; par exemple pour restreindre l'accès aux données d'une publication en cours de revue scientifique.

SEANOE est géré par le centre de données marines SISMER dans le cadre du pôle de données pour l'océan ODATIS (<https://www.odatis-ocean.fr/>).

5.2. Le catalogue de données

Le catalogue ODATIS est totalement intégré au site web : <https://www.odatis-ocean.fr/donnees-et-services/acces-aux-donnees/catalogue-complet>

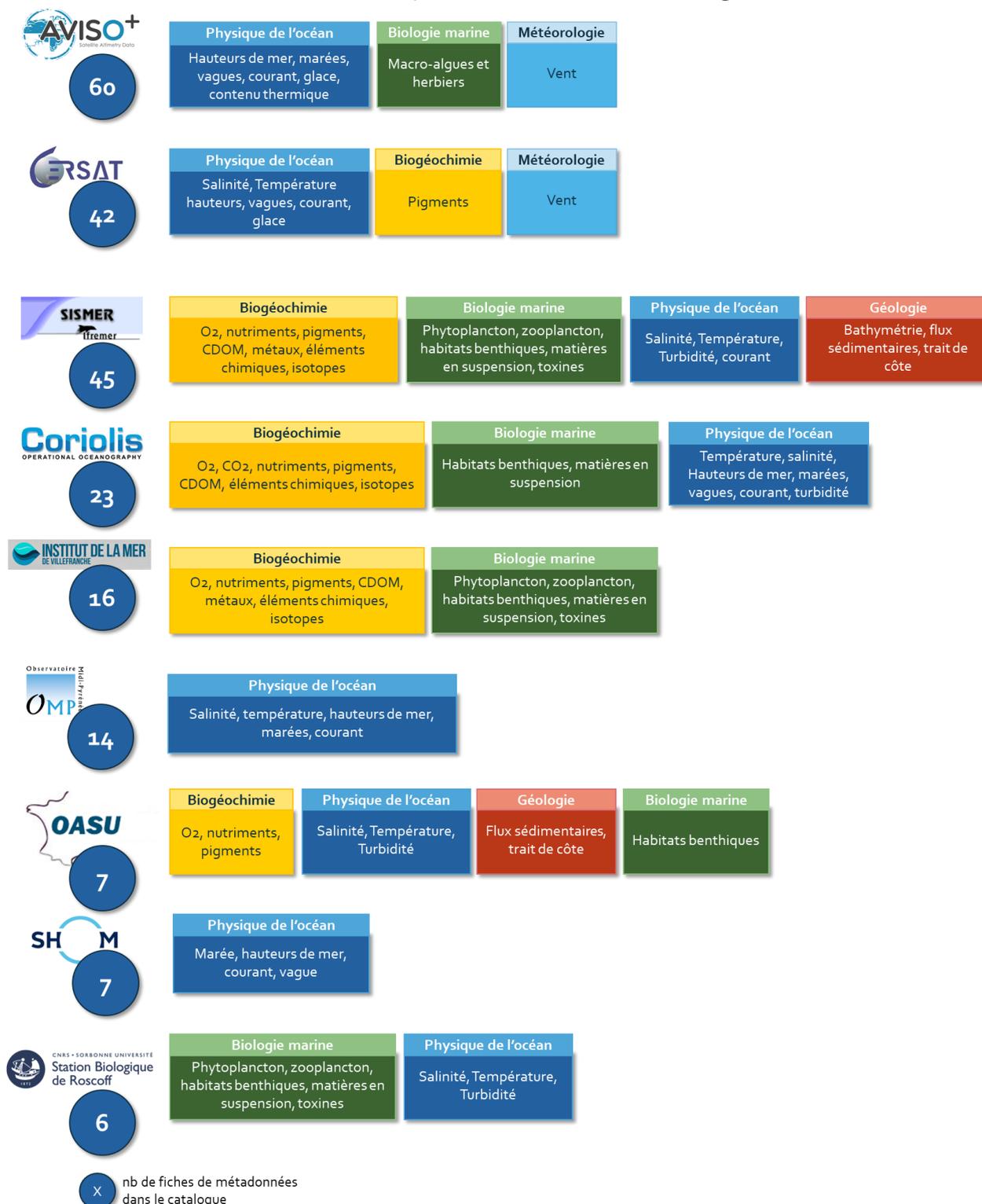
Il affiche à ce jour 274 fiches de métadonnées, gérées par les Centres de Données et Services du pôle, référencées dans le catalogue à la demande directe de producteurs de données ou moissonnées depuis des catalogues distants.

Les fiches de métadonnées décrivent les jeux de données selon des éléments standardisés (dont le DOI), participent ainsi à faciliter leur recherche, préparent le partage et l'interopérabilité des données.

Dans le catalogue ODATIS, un système de filtres facilite aussi leur recherche selon des critères basés sur le nom du CDS, le type du jeu de données (*in situ*, satellite, ...), et le type de variables mesurées dans les jeux de données. Le schéma suivant donne un aperçu des principales variables contenues dans les jeux de données par les différents CDS ; avec le nombre de fiches de métadonnées propres au CDS.



Variables diffusées par les CDS dans le catalogue ODATIS



Les variables ne concernant qu'une seule ou une infime proportion des fiches de métadonnées d'un CDS ne sont pas reportées ici

Figure 22 : Variables (ou paramètres) diffusées par les CDS dans le catalogue ODATIS.

Le Pôle Océan ODATIS propose aux producteurs de données un support pour la fourniture d'un DOI pour un jeu de données. Ce DOI correspond à un identifiant numérique propre au jeu de données, rattaché à une URL pérenne et dans lequel l'auteur (le producteur de la donnée) est identifié clairement. Cela permet une citation précise, fiable et pérenne du jeu de donnée, ainsi la donnée est plus facilement (re)trouvable et réutilisable (Findable et Reusable du principe FAIR). Le catalogue ODATIS reprend cette citation du DOI sur les fiches de métadonnée référencées. Lorsque le DOI est directement créé par ODATIS, à la demande du producteur du jeu de données, le pôle devient « éditeur » en hébergeant la landing page (figure ci-dessus).

Affichage du DOI associé à un jeu de données, tel qu'affiché sur la fiche de métadonnées du catalogue ODATIS

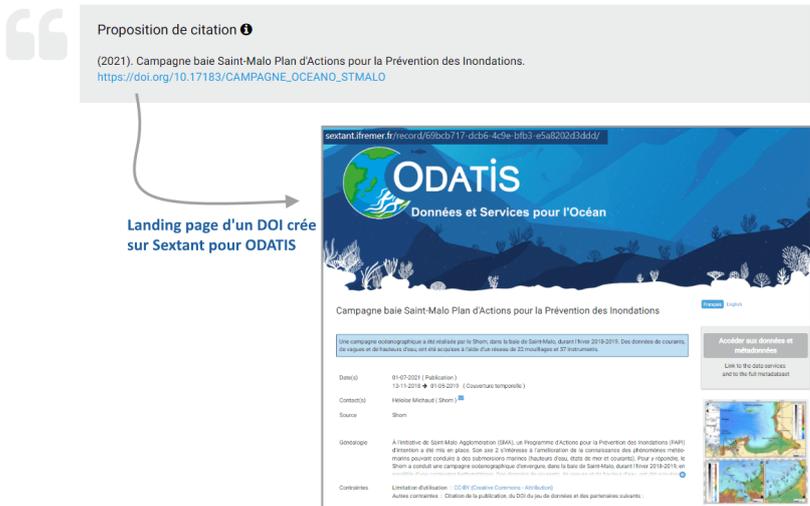


Figure 23: Support aux producteurs de données pour la création de DOI sur leur jeu de données.

6. Activités éditoriales

L'activité éditoriale du pôle s'affiche principalement sur le site web (www.odatis-ocean.fr) selon plusieurs rubriques et à destination de plusieurs profils de visiteurs. Ce sont des pages directement créées dans les sous-menus du site, constituant un contenu « de fond » et des pages créées en couverture du site pour couvrir les actualités. Un principe de mots-clés permet de retrouver également ces actualités dans les pages thématiques des sous-menus du site.

Enfin, quelques-uns de ces sujets sont relayés dans la newsletter (envoyée par mail, depuis septembre 2022) et via Twitter (@ODATIS_Ocean).

Le catalogue ODATIS est totalement intégré au site web ([lien](#)). Le principe de mot-clé susmentionné, est aussi utilisé pour renvoyer vers des fiches de métadonnées spécifiques du catalogue.

Les statistiques de fréquentation du site web sont suivies par l'outil Google Analytics, installé depuis février 2018.





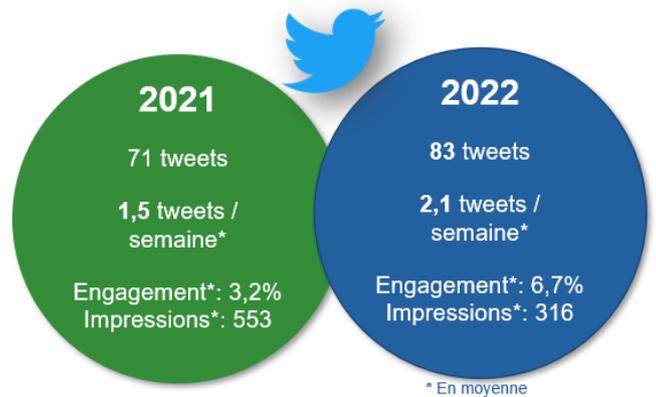
En novembre 2022, pour se conformer à la politique de confidentialité du RGPD, un gestionnaire de cookies est installé. Celui-ci permet à chaque visiteur, d'accepter ou refuser l'enregistrement de sa visite par Google Analytics.

Bien que la fréquentation du site web en 2022 soit

significativement plus importante que 2021 (+23%), l'enregistrement de la fréquentation depuis l'installation du gestionnaire de cookies impacte ces chiffres. Le remplacement de cet outil est à l'étude, en concertation avec les autres pôles de données et selon les recommandations de la CNIL.

Le suivi de l'audience sur Twitter montre également une tendance positive sur 2022.

Fin 2022, 315 comptes Twitter sont abonnés au compte du pôle ODATIS, soit une hausse de +56% par rapport à 2021. Une meilleure régularité des tweets (2.1 tweets / semaine) explique pour partie cette tendance. Les impressions des tweets (nombre de vues) sont moindres mais montrent



un taux d'engagement (une action telle que par exemple, un clic vers l'URL référencée sur le tweet) double ! Ainsi, nombre de tweets redirigent vers le site web et participent à sa propre audience.

En 2022, un total de 39 actualités a été publié en page d'accueil du site web, soit une moyenne d'un peu plus de 3 actualités par mois. Plusieurs pages ont été créées ou mises à jour dans les sous-menus du site web. L'activité éditoriale est donc quasi quotidienne et nécessite une veille quotidienne et des échanges réguliers avec la communauté du pôle pour l'alimenter.



Les pages « Actualités » les plus visitées sur l'année 2022 (figure ci-contre) listent plusieurs thématiques et viennent valoriser à chaque fois les données du pôle, que ce soit en terme :

- De collecte de la donnée, avec l'exemple d'une publication basée sur des mesures *in situ* lors d'une campagne en mer (Actualité [Regain d'oxygène en profondeur](#))
- de gestion de données (Actualité [SNO Phytobs, un bon exemple de DOI](#)),
- de jeux de données référencés au catalogue (Actualités [Observer les sargasses depuis l'espace](#), [Nouveaux produits de détection des sargasses](#))
- d'utilisation des données (Actualité [Ocean Hackathon 2022](#)).

7. Les bureaux exécutifs

Le Bureau Exécutif ODATIS, composé de l'équipe de direction ODATIS (directeur, directeur technique, directrice scientifique et présidente du Conseil Scientifique), des chargés de missions ODATIS, de la chargée de communication ODATIS et des représentants des CDS ODATIS, s'est réuni en juin et décembre 2022.

Véritable composante de la gouvernance d'ODATIS, c'est à cette occasion que sont présentées les actualités du pôle, des Centres d'Expertises Scientifiques et des Centres de Données et Services et que sont discutés les priorités et les actions à mettre en œuvre.

Les deux réunions de 2022 ont notamment permis d'échanger sur les actions de communication (mise en place d'une newsletter, public cible), de catalogage (mise à jour des fiches des CDS, services additionnels), d'identifier des besoins en terme de coordination et de renforcement des liens avec les infrastructures d'observation comme l'IR ILICO, mais aussi au sein de l'IR Data Terra à travers la participation aux groupes de travail techniques et transverses de l'IR et de Gaïa Data, mais également concernant la traçabilité et la visibilité des données, le traitement de certains types de données comme les données omiques, etc.

Les comptes-rendus des réunions sont disponibles sur authentification sur le site web ODATIS :

- [Compte-rendu et présentations BE Juin 2022](#)
- [Compte-rendu BE Décembre 2022](#)

8. Les ateliers techniques

Depuis 2017, ODATIS organise deux à trois ateliers techniques, d'une durée de 2 jours, chaque année. Ces ateliers réunissent les Centres de Données et Services (CDS) autour de présentations et tables rondes pour définir les orientations techniques et services du pôle. Des mises en pratique sont également organisées sur la base d'exercices d'application de plusieurs logiciels de visualisation de la donnée. Ces ateliers répondent à un besoin de formation et d'échanges des CDS pour mener à bien leur mission. Ces ateliers sont organisés dans les sites des différentes CDS. L'accroissement



du nombre de participants, < 20 en 2018 à > 30 en 2020, montre l'intérêt pour ces ateliers qui contribuent à échanger des pratiques.

Il y a une page dédiée à ces ateliers : <https://www.odatis-ocean.fr/activites/ateliers-techniques>, dont la liste ci-dessous est extraite:

- **Atelier Technique#14 - 15 décembre 2022** Cet atelier technique #14 se déroule le 15 décembre 2022 en mode hybride : en présentiel à Plouzané et en mode virtuel, dédié au projet COPiLOtE : fin du projet, synthèse des évaluations, pistes d'améliorations, FAIR Implementation Profile (FIP).
- **Atelier Technique#13 - 8 juin (après-midi) et 9 juin 2022**: en modes virtuel et présentiel à Plouzané, Salon de l'Océan, Ifremer. **Services d'accès aux données** (fonctionnalités Sextant pour l'accès aux données, Retours d'expériences sur les web services); **Données d'imagerie optique sous-marine benthique** (présentation générale des données, projet DeepSeaSpy, DeepSeaInnovation, AVIExplore, BIIGLE, initiatives pour la standardisation des données d'imagerie marine, Annotation ToolBox).
- **Atelier Technique#12 - 08 juin 2022 (matin)** en modes virtuel et présentiel à Plouzané, Salon de l'Océan, Ifremer : avancement du **projet ANR COPiLOtE**, présentation des Guides FAIR et PID, évaluation croisée Core Trust Seal et évaluation FAIR.

9. Implication dans des projets nationaux

9.1. ANR COPiLOtE : vers la certification des CDS

Le niveau d'implémentation des principes FAIR est très inégal à travers les CDS d'ODATIS. Il existe aussi une grande hétérogénéité des bases de données, notamment pour les données *in situ*, ce qui est un obstacle majeur à l'interopérabilité. Afin d'obtenir un soutien pour la mise à niveau des CDS, l'équipe de direction d'ODATIS avait soumis en 2019 le projet COPiLOtE (« CertificatiOn Pole OcEan », vers la certification des Centres de Données et Services du pôle océan ODATIS) à l'appel d'offre ANR Appel Flash science ouverte : pratiques de recherche et données ouvertes.

Le projet ANR Flash COPiLOtE a pour objectif d'apporter un support à la mise en œuvre du cahier des charges des CDS afin de formaliser les mandats et d'harmoniser les pratiques des différents CDS en terme de métadonnées, de qualité et de conditions d'accès à la donnée via l'application des principes FAIR. Il a également pour objectif d'améliorer la qualité des données et services proposés par les CDS, pour atteindre les exigences de la RDA en vue d'une certification **CoreTrustSeal** (CTS). L'objectif étant que chaque CDS atteigne au moins un niveau 3 « Phase d'implémentation » pour les critères exigés par la certification CTS.

Afin d'atteindre ces objectifs, les tâches suivantes ont été mises en œuvre : écriture de guides d'implémentation et de modèles de documentation, organisation d'ateliers autour de ces concepts, mise en place d'un support technique en continu, approfondissement des relations existantes avec les infrastructures informatiques françaises, pour étudier les possibilités de collaboration et



d'hébergement en vue d'améliorer la disponibilité et la qualité des services proposés.

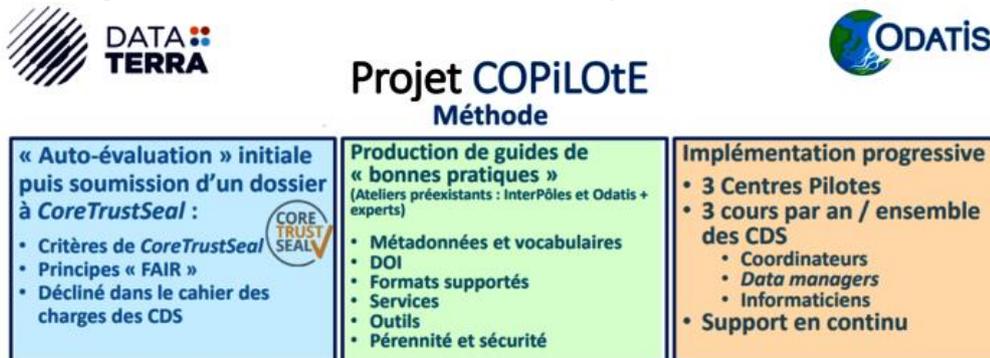


Figure 24: Phases du projet COPiLoTE

Ce travail bénéficie de l'expérience des partenaires déjà engagés dans ce processus. L'objectif final est que tous les CDS du Pôle ODATIS atteignent au moins le niveau 3 «Phase d'implémentation» pour les critères exigés dans la certification « Core Trust Seal ».

Un ensemble de guides et templates ont été produits afin d'accompagner les CDS dans la rédaction du dossier de certification CoreTrustSeal et l'utilisation de CRUSÖE (<https://crusoe.ovrirlascience.fr/>) ainsi que dans l'harmonisation des pratiques d'implémentation des principes FAIR dans le cadre d'ODATIS.

Autoévaluation FAIR des CDS

Dans le cadre du projet COPiLoTE, un guide des principes FAIR dans le contexte du pôle ODATIS a été rédigé. Il reprend et affine les recommandations concernant l'application des principes FAIR en :

- décrivant les principes FAIR et en expliquant comment ils peuvent se décliner dans l'organisation du pôle ODATIS ;
- détaillant la méthode que chaque CDS doit suivre pour réaliser son auto-évaluation afin connaître le caractère FAIR des données dont il a la charge.

Huit CDS ont réalisé l'autoévaluation FAIR de leurs entrepôts de données, et mis ainsi en évidence les améliorations à apporter pour augmenter le caractère FAIR de leurs données.

Certification CoreTrustSeal (CTS)

Les CDS ODATIS ont suivi des réunions de formation sur la certification CTS, à travers un webinaire réalisé par RDA France « RDA Certification CoreTrustSeal pour les débutants », ainsi qu'une session de lecture guidée des critères CTS dans le cadre ODATIS.

Quatre CDS non certifiés ont réalisé leur autoévaluation sur les 16 critères demandés pour la certification CTS des entrepôts de données. Cette autoévaluation et la rédaction du dossier pour la certification se sont préparées lors de réunions bipartites entre chaque CDS et l'équipe de coordination du projet COPiLoTE. Les quatre CDS ont soumis leur dossier sur le site CoreTrustSeal en Octobre 2022. Les dossiers sont en cours d'examen par CoreTrustSeal dont les résultats sont attendus en 2023.



Une synthèse de ces autoévaluations FAIR et de la préparation des dossiers de certification CTS des CDS du pôle ODATIS-Océan est présenté dans le livrable.

Un dernier atelier, organisé mi-décembre 2022 a synthétisé les échanges très constructifs entre le pôle et ses CDS. Ce travail vers la certification des entrepôts et l'évaluation des données a été très positivement suivie par les CDS, leur permettant de tester objectivement leurs pratiques, d'échanger leurs expériences et enfin d'identifier et prioriser les points à améliorer pour viser une meilleure FAIRitude des données. Un bilan a été présenté lors de ce même atelier ([pdf](#), accessible en ligne)

9.2. Un océan de solution PPR Océan et Climat

ODATIS a été sollicité par trois projets lors de leur montage pour les assister dans la gestion des données et des produits:

- CHAOS : Change induced by humans in Antarctic Ocean social ecological System
- FUTURE-OBS : Observatoire augmenté pour les socio écosystèmes côtiers
- RiOMar : Observer et anticiper l'évolution des zones côtières françaises sous influence des fleuves au 21e siècle

FUTURE-OBS et RIOMAR ont été sélectionnés.

L'objectif fondamental de **FUTURE-OBS** est de proposer des stratégies systémiques et ciblées d'observations multi-échelles et multidisciplinaires des socio-écosystèmes. Ces travaux transdisciplinaires seront réalisés sur des zones identifiées à fort enjeux comme des façades maritimes exposées à de multiples pressions (Manche et Méditerranée nord occidentale), des aires marines protégées et des zones aquacoles, qui serviront de démonstrateurs et de ces d'études. L'ambition de FUTURE-OBS est de s'appuyer sur une démarche forte de co-construction qui associe des scientifiques issus de domaines distincts tels que l'océanographie, l'écologie ou les sciences économiques et sociales avec des acteurs opérationnels telles que les gestionnaires, porteurs d'enjeux publics et privés et décideurs. Il s'agira d'identifier les besoins prioritaires d'observation et d'assurer une large diffusion des solutions produites. Le développement et la mise en œuvre d'approches innovantes pour l'observation de la biodiversité et des usages sociétaux produira une quantité massive de données inédites et hétérogènes. FUTURE-OBS proposera une réflexion approfondie sur la meilleure manière de structurer, de rendre disponible et d'articuler les nouvelles données produites avec les données déjà existantes selon les principes FAIR. Cette phase, indispensable pour garantir l'exploitation optimale des données marines multi-échelles et multi-sources, servira de base à la construction de nouveaux indicateurs thématiques ou intégrés. Ces analyses reposeront sur des techniques innovantes d'analyse de données massives, faisant appel aux outils de l'intelligence artificielle comme le « machine learning ».

Le projet **RIOMAR** vise à définir et construire, avec les gestionnaires de l'environnement, une approche intégrée originale combinant des observatoires augmentés, des outils numériques innovants et des simulations de modèles pour anticiper le futur de la qualité des eaux côtières



(production primaire, oxygénation, acidification, eutrophisation, contamination, algues toxiques...) et le fonctionnement des écosystèmes marins du littoral français métropolitain sous l'influence des fleuves au 21^{ème} siècle. Les observatoires augmentés visent à dépasser les réseaux d'observation existants au sein de l'Infrastructure de Recherche-ILICO (e.g. Coast-HF) en densifiant et en spatialisant les données à l'aide de capteurs innovants autonomes sur des plateformes fixes ou mobiles (e.g. *gliders*), synoptiques (satellites) ou de systèmes à bas coût (e.g. Mastodon-2D). Cette nouvelle génération d'observations connectées sera orientée vers une acquisition de données "intelligente" optimisant la consommation d'énergie et le stockage des données, permettant d'interfacer des mesures de tous types. Ces mesures seront effectuées sur 5 RiOMars de typologies variées : Manche Est-Seine, Bretagne sud-Loire, Pertuis-Charente, Golfe de Gascogne-Gironde, Golfe du Lion-Rhône. Les données seront bancarisées et gérées par ODATIS afin d'être combinées pour la compréhension du fonctionnement des systèmes étudiés et la calibration des modèles. 8 mois de CDD sont budgétisés dans le pour soutenir cette activité.

9.3. Equipex DeepSea'nnovation (01/10/2021 – 21/06/2029)

Le projet DeeSea'nnovation a été conçu pour développer des équipements et mettre en place les processus d'exploitation opérationnelle, ce qui comprend pour les équipements qui en produisent (capteurs, analyseurs, ...) la mise en place du cycle de la donnée depuis l'acquisition jusqu'à l'exploitation scientifique.

Un des objectifs du projet est donc de définir les processus pour automatiser la chaîne de traitement afin que les données acquises à bord des navires par les équipements issus du projet soient archivées et mises à disposition de la communauté scientifique : acquisition de la donnée, traitement de la donnée pour la calibration et validation, distribution et pérennisation de la donnée pour être le plus conforme possible aux principes FAIR.

L'ensemble du processus sera adapté pour chaque équipement.

Les différents équipements ou types d'équipement sont les suivants :

- Lot 1.1 Imagerie acoustique colonne d'eau (Sondeur et ADCP)
- Lot 1.2 Caméra bioluminescence
- Lot 1.3 Caméras zooplancton
- Lot 1.4 Lidar sous-marin
- Lot 1.5 Imageur géophysique CSEM
- Lot 2.1 Spectromètre de masse (mesure des gaz dissous)
- Lot 2.2 Chambre benthique
- Lot 2.3 Profileur benthique
- Lot 2.4 Sonde de gradient de température
- Lot 2.5 Rhizons
- Lot 3.1 Foreuse à roche
- Lot 3.2 Vibro-carottier
- Lot 3.3 Main de prélèvement
- Lot 3.4 Préleveur à larves et à plancton



- Lot 3.5 Préleveur ADN environnemental

Le projet comprend deux phases principales : phase de développement et phase de mise en exploitation. La gestion des données peut couvrir des données générées en phase de prototypage et développement, elle caractérisera la nature expérimentale et la qualité spécifique de ces données.

Compte-tenu de la variété des données concernées, le pôle ODATIS ainsi que l'IR Data Terra au travers d'un partenariat avec l'EQUIPEX GAIA DATA, a été contacté par les porteurs de Deepsea'nnovation pour participer et animer des réunions techniques afin de mettre en place le plan de gestion de donnée (PGD) du projet, de faire des recommandations sur les principes FAIR à adopter pour la prise en compte et l'exploitation des données océanographiques qui vont être issues de chaque lots.

8 février 2023 : Présentation du PGD du projet DeepSea'nnovation au Comité Exécutif (Paris - Joël Sudre)

9 février 2023 : Présentation du PGD aux partenaires du projet DeepSea'nnovation lors de la réunion plénière (Paris - Joël Sudre)

10. Implication dans les projets européens

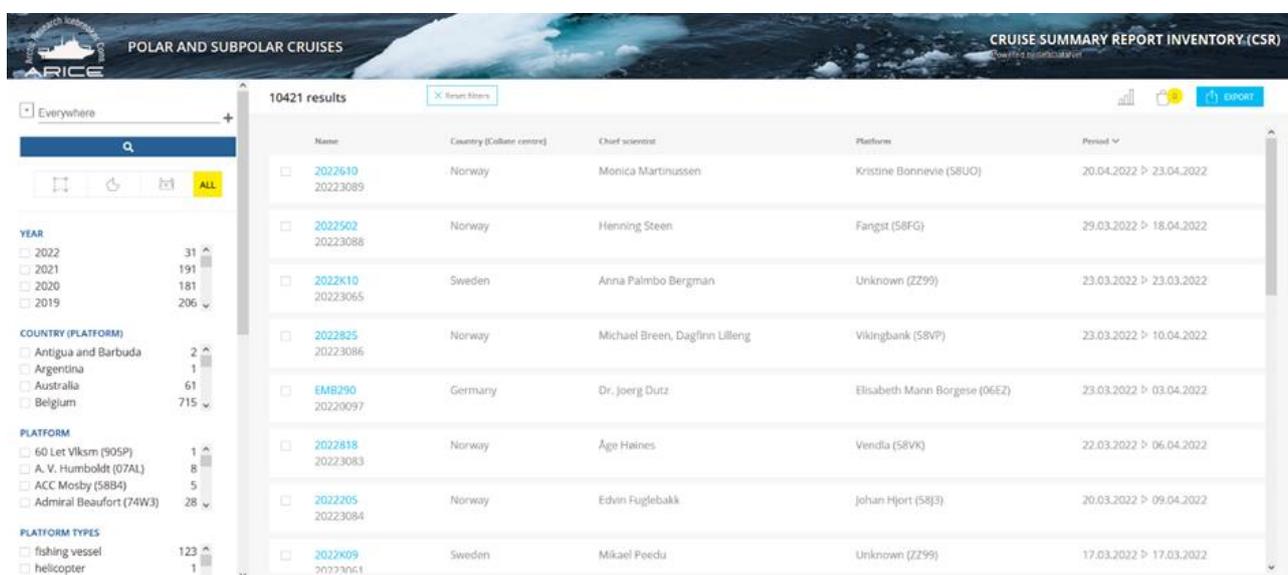
Au cours de l'année 2022, le pôle océan ODATIS a été impliqué dans plusieurs projets européens :

- **FAIR-EASE (2022-2025)** Le projet FAIR-EASE (2022-2025) a pour objectif global de personnaliser et d'exploiter des services distribués et intégrés pour l'observation et la modélisation du système terrestre, de l'environnement et de la biodiversité en améliorant leurs différentes composantes mises en œuvre en étroite collaboration avec les communautés d'utilisateurs, l'European Open Science Cloud (EOSC) et les infrastructures de recherche. Plus d'information dans le paragraphe 11.3)
- **ARICE (2018-2022)** ARICE est un projet H2020 d'une durée de 4 ans (2018-2022). Son objectif est de contribuer à la mise en commun et à l'optimisation des moyens d'observation à la mer en Océan Arctique en facilitant l'accès de la communauté de recherche européenne aux navires de recherche polaires à capacité glace, en améliorant la coordination des campagnes à la mer en Arctique et en œuvrant plus généralement pour un accès ouvert et une large diffusion de l'information scientifique recueillie lors de ces campagnes

Un des outils développés dans ce projet est le fruit d'une collaboration entre le CNRS et le SISMER d'IFREMER, initiée dans le cadre du pôle océan ODATIS de l'IR Data Terra. La mise en œuvre du Polar and subpolar cruise inventory a été l'occasion de compléter la base de métadonnées CSR - Cruises existante de SeaDataNet avec des campagnes polaires manquantes, mais aussi d'apporter des améliorations sur les fonctionnalités des inventaires existants (SeaDataNet, Pogo, Eurofleets) et d'identifier des incohérences dans certaines métadonnées renseignées par des chefs de mission.



Le Polar and subpolar cruise inventory est un excellent outil pour obtenir un aperçu des campagnes réalisées dans le passé, notamment de leur distribution géographique. S'agissant des campagnes récentes, il permet notamment de visualiser les résumés des campagnes financées dans le cadre du projet ARICE. Grâce à l'initiative de TNA à bord des brise-glaces de recherche associés au consortium international du projet ARICE, sept campagnes de recherche ont pu être réalisées dans l'Arctique à bord du PRV Polarstern (Allemagne), de l'IB Oden (Suède), du RV Kronprins Haakon (Norvège), du NGCC Amundsen (Canada) et du RV Sikuliaq (États-Unis). L'ensemble des résumés de ces campagnes est désormais accessible immédiatement au travers du catalogue.



The screenshot shows the 'POLAR AND SUBPOLAR CRUISES' web interface. It features a search bar at the top left, a filter sidebar on the left, and a main table of results. The table has columns for Name, Country (Collaborator), Chief scientist, Platform, and Period. The filter sidebar includes sections for YEAR (2019-2022), COUNTRY (PLATFORM) (Antigua and Barbuda, Argentina, Australia, Belgium), PLATFORM (60 Let Viksm, A. V. Humboldt, ACC Mosby, Admiral Beaufort), and PLATFORM TYPES (fishing vessel, helicopter).

Name	Country (Collaborator)	Chief scientist	Platform	Period
2022610 20223089	Norway	Monica Martinussen	Kristine Bonnevie (S8UO)	20.04.2022 > 23.04.2022
2022502 20223088	Norway	Henning Steen	Fangst (S8FG)	29.03.2022 > 18.04.2022
2022K10 20223065	Sweden	Anna Palmbo Bergman	Unknown (ZZ99)	23.03.2022 > 23.03.2022
2022825 20223086	Norway	Michael Breen, Dagfinn Lilleng	Vikingbank (S8VP)	23.03.2022 > 10.04.2022
EMB290 20220097	Germany	Dr. Joerg Dutz	Elisabeth Mann Borgese (06EZ)	23.03.2022 > 03.04.2022
2022818 20223083	Norway	Åge Haines	Vendla (S8VK)	22.03.2022 > 06.04.2022
2022205 20223084	Norway	Edvin Fuglebakk	Johan Hjort (S8J3)	20.03.2022 > 09.04.2022
2022K09 20223064	Sweden	Mikael Peedu	Unknown (ZZ99)	17.03.2022 > 17.03.2022

Figure 25: Interface web du Polar and subpolar cruise inventory.

- **EOSC-Pillar (2019-2022):**

Le projet EOSC Pillar, démarré en 2019 est basé sur le concept de « science ouverte » (Open Science) ainsi que sur les pratiques et les services de données FAIR pour les promouvoir dans l'ensemble des communautés utilisatrices de données. Il visait à soutenir la mise en œuvre de l'European Open Science Cloud (EOSC), à travers la coordination et l'harmonisation des initiatives et infrastructures nationales en France, Italie, Allemagne, Autriche et Belgique, et à faire remonter les besoins des communautés de recherche de toutes disciplines scientifiques afin d'orienter la construction de l'EOSC.

Le pôle ODATIS a coordonné, à travers l'Ifremer, un cas d'utilisation transnational axé sur les données Système Terre et Environnement, impliquant des organismes de recherche et centre de calcul français (CNRS, Ifremer, CINES), allemands (DKRZ) et italiens (CMCC, INFN) et les infrastructures de recherche dont ils font partie (IR Data Terra pour le Système Terre, IS-ENES pour le climat).

L'objectif de ce UC était de faciliter la découverte, l'accès et l'analyse de données de différents domaines du système terre et environnement, en dépit des flux de données de plus en plus nombreux et volumineux, des sources de données multiples et distribuées, de l'hétérogénéité des données (observation satellite, observation *in situ*, modèles climatiques, etc.), des disparités d'accès aux ressources de calcul et de stockage, ainsi que des différents niveaux d'expertise scientifique et technique des scientifiques.

En s'appuyant sur les services développés dans le cadre du projet, le cas d'utilisation a développé un prototype de plateforme virtuelle d'analyse de données pour le Système Terre et l'Environnement mettant en œuvre l'écosystème PANGEO adapté à l'analyse de larges volumes de données géo spatiales.

ODATIS a notamment développé plusieurs Notebooks basés sur Jupyter démontrant l'utilisation de ces outils et bibliothèques PANGEO pour l'accès et l'analyse de données océanographiques de sources variées (colocalisation de données satellite et *in situ*).

Ce cas d'utilisation a également permis d'explorer et tester différentes solutions techniques et implémentations facilitant la découverte de données multidisciplinaires (utilisation de l'extension géo spatiale du modèle de métadonnées DCAT), l'accès et l'analyse de données distantes et distribuées sur demande (iRODS, Swift, utilisation d'Intake, Dask, Xarray pour les données multidimensionnelles, etc.), qui nourriront les développements de projets nationaux (Gaia Data) et européens (FAIR EASE, Blue Cloud 2026, etc.) auxquels le pôle participe.

Plus d'information ici :

Antonio, Fabrizio, Vernet, Marine, Kulüke, Marco, Sudre, Joël, Harscoat, Valérie, Quéric, Antoine, Maudire, Gilbert, & Kindermann, Stephan. (2022). EOSCPillar4EarthScience VRE - Quick Start. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7128695>

Vernet, Marine, Harscoat, Valérie, Queric, Antoine, Maudire, Gilbert, Antonio, Fabrizio, Kulüke, Marco, Kindermann, Stephan, Sudre, Joël, Pierkot, Christelle, Jourdain, Cédric, & Donvito, Giacinto. (2022). EOSCPillar4EarthScience: a FAIR-enabled Virtual Data Analysis Platform for Environment and Earth System communities. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7194818>

- **PHIDIAS** : le projet PHIDIAS, démarré en 2019, vise à développer et mettre en place des prototypes pour l'exploitation de données spatiales et environnementales de Sciences de la Terre en s'appuyant sur des capacités de calculs intensifs (HPC).
- **Blue-Cloud (2019-2022)**: Blue-Cloud Services est issu d'un appel à proposition H2020 et représente la déclinaison « marine » de l'European Open Science Cloud (EOSC). Le projet, lancé en 2019, aborde une approche pratique pour mettre en œuvre le potentiel de la science ouverte basée sur les « clouds » afin de réaliser un ensemble de services permettant de mieux comprendre et gérer les nombreux aspects de la durabilité des océans, à travers une série de cinq démonstrateurs pilotes Blue-Cloud.



ODATIS y était impliqué à travers l'Ifremer, qui coordonne le WP3 « Blue-Cloud demonstrators » visant à démontrer l'utilité des services et de l'architecture Blue-Cloud et faire remonter les besoins des communautés autour de cinq thématiques : plancton, génomique, environnement, pêche et aquaculture. Des équipes de l'Ifremer étaient également impliqués directement dans le développement d'un des démonstrateurs : Marine Environmental Indicators.

- **Blue-Cloud 2026 (2023-2026):**

Projet INFRA-EOSC ayant débuté en Janvier 2023, avec pour objectifs d'améliorer les services de découverte et d'accès aux données et le service d'environnement virtuel de recherche développés dans Blue Cloud en y intégrant le concept de Data Lake.

ODATIS y est impliqué notamment à travers les équipes de l'Ifremer qui participent aux WP techniques servant au développement et à l'intégration de nouvelles fonctionnalités du service d'environnement de recherche virtuel et du service de découverte et d'accès, ainsi qu'à la coordination d'un WP intégrant les services et démonstrateurs des infrastructures de recherche marines partenaires du projet.

- **ENVRI-FAIR** : ENVRI-FAIR, est un projet H2020 lancé début 2019 pour connecter le Cluster ENVRI à l'EOSC. Le Cluster regroupe des infrastructures de recherche européennes sur le thème de l'environnement et le système Terre.
- **GEO INQUIRE (2022 – 2026)** : Le projet Geo-INQUIRE (Geosphere INfrastructures for QUestions into Integrated Research) est un projet Horizon Europe-INFRA piloté par le GFZ Potsdam. Le pôle ODATIS pilote une tâche qui vise à aligner et harmoniser les travaux du projet Geo-INQUIRE autour des principes FAIR avec les initiatives déjà existantes au niveau européen (Infrastructures d'observation, ENVRI FAIR....) et international (RDA, GEO Data Working Group...).

11. Implication dans les instances et les projets portés par l'IR Data Terra

11.1. Les instances de Data Terra

ODATIS est fortement impliqué dans le fonctionnement de l'Infrastructure de Recherche :

- Membres au BE (Directeur + Directeur Scientifique)
- GT Science (Directeur Scientifique)
GT Tech (Chargés de mission Technique)
GT Europe / international
- GT Comm (Chargés de Mission Communication)
- GT Formation - Enseignements



11.2. Le projet PIA3 GAIA DATA

Le lancement du projet GAIA Data - EQUIPEX+ PIA3 ANR a eu lieu le 12 avril 2022 (9h00-17h00) à l'amphithéâtre Verniquet au Jardin des Plantes

Le projet GAIA Data vise à développer et mettre en œuvre une infrastructure/plate-forme intégrée de données FAIR et de services distribués pour l'observation, la modélisation et la compréhension du système terre, de la biodiversité et de l'environnement.

Ce projet est porté par 3 Infrastructures de recherche (IR PNDB, IR Climeri-France, IR Data Terra) et regroupe 21 partenaires (CNRS (coord.), CNES, IFREMER, IRD, BRGM, IGN, INRAE, Météo-France, MNHN, CEA, IPGP, CINES, Sorbonne Univ., Univ. Grenoble-Alpes, Univ. Lille, Univ. F. Toulouse, UNISTRA, SHOM, OCA, FRB, CERFACS).

Les objectifs du projet Gaia Data sont de :

- Travailler, en étroite relation avec l'IR* GENCI, avec les centres nationaux, HPC nationaux (CINES, IDRIS, CCIN2P3) et centres de données régionaux labélisés/Meso-Centres,
- Renforcer les synergies et collaborations avec les IR/IR* d'observation (Terre Solide, Atmosphère, Océan, Surfaces continentales, biodiversité, ...) et IR Numérique,
- Contribuer à la souveraineté des données et connaissances scientifiques et technologiques (préservation des connaissances ; maîtrise de la chaîne de valeur-ajoutée : données – informations – connaissances),
- Contribuer aux initiatives nationales (science ouverte, Infranum,...), européennes (EOSC, Copernicus, DTE, ...) et internationale (GEO, GoFAIR, ONU, coopération Pays du Sud...),
- Mettre en œuvre des modèles de partenariats permettant d'associer les acteurs publics, de l'innovation, du secteur privé et de la société,

Ce projet est basé sur des équipements, des ressources et infrastructures existants interconnectés et renforcés, distribués sur 8 sites principaux et 30 sites existants. Ce projet va permettre de mettre en place un réseau (L3VPN) dédié haut-débit et sécurisé entre les 8 centres principaux, de déployer une grille de données et des datalakes pour permettre un accès distant aux données. Cette architecture va permettre l'exploitation et/ou le transfert rapide et automatique de grands ensembles de données d'un centre vers un autre. Ce dispositif va renforcer l'interopérabilité des traitements entre les 8 sites principaux (Centres HPC).

Les services qui vont être déployés seront :

- des services de découverte, d'accès et de gestion de données (catalogue, services web, services de visualisation)
- des services transversaux pour faciliter les travaux transdisciplinaires (Grille de données, cloud, portail de la connaissance, SSO, métriques, support utilisateurs, formation et animation de la communauté scientifiques)
- des Earth Analytics Lab (VRE et VAP) permettant l'exploitation des grands ensembles de données sur les 8 centres HPC



- des services de production réguliers avec une optimisation des traitements et des formats de données pour le calcul sur les centres HPC.

Le pôle ODATIS est impliqué dans l'ensemble des lots et tâche de ce projet, en particulier par sa participation à la mise en œuvre de ces dispositifs sur deux des centres principaux (Brest et Toulouse).

11.3. Le projet européen FAIR-EASE

Les domaines du système terrestre sont interconnectés et même si les interfaces entre les domaines semblent de première importance pour plusieurs études ayant un impact sociétal important, comme le changement climatique, l'agriculture et l'alimentation, la sécurité et la santé humaine, l'architecture numérique actuelle est essentiellement basée sur des dépôts de données distribués et dépendants des domaines, ce qui entraîne de réelles difficultés pour les utilisations intégrées de toutes les données environnementales. Les sciences de l'environnement reposent en effet sur un large panel et un grand volume de données provenant de satellites, d'observations *in situ*, de modèles, d'expériences omiques.

Pour dépasser cet état de l'art, l'objectif global de FAIR-EASE est de personnaliser et d'exploiter des services distribués et intégrés pour l'observation et la modélisation du système terrestre, de l'environnement et de la biodiversité en améliorant le niveau de maturité de leurs différents composants mis en œuvre en étroite collaboration avec les communautés d'utilisateurs, l'European Open Science Cloud (EOSC) et les infrastructures de recherche dans leur conception et leur disponibilité durable.

Le projet FAIR-EASE (Building Interoperable Earth Science & Env. Science) permettra de :

- Améliorer un service FAIR-EASE de découverte et d'accès aux données, en s'appuyant sur des services existants pré-opérationnels, afin de fournir aux utilisateurs un outil facile et FAIR pour la découverte et l'accès à des ensembles de données environnementales multidisciplinaires et agrégées, tels que gérés et fournis par une série d'infrastructures de données européennes.
- Mettre en place un laboratoire d'analyse de la Terre FAIR-EASE, avec une connectivité EOSC supportant, par le biais d'interfaces web, des outils de traitement prédéfinis et des services de visualisation de données à la demande pour l'analyse et le traitement à distance de données hétérogènes facilitant la collaboration interdisciplinaire, réduisant le délai d'obtention des résultats et augmentant la productivité.
- Développer un certain nombre de cas d'utilisation multidisciplinaires afin de contribuer aux exigences des composants du système FAIR-EASE et de valider et démontrer les capacités du service FAIR-EASE à soutenir la science ouverte.
- L'ambition de FAIR-EASE est de participer activement à la mise en œuvre progressive d'un "Web of FAIR Data" par l'intégration et la personnalisation d'un ensemble de services mis à



l'échelle à un TRL plus élevé qui permettra aux scientifiques et aux machines de collaborer pour stocker, traiter, trouver, accéder et réutiliser les données scientifiques de manière ouverte.

Le lancement du projet FAIR EASE a eu lieu du 20 au 22 septembre 2022 à Paris.

ODATIS est impliqué dans les WP 3 et 4 visant au développement de plateforme virtuelle d'analyse et de visualisation de données du Système Terre et à l'implémentation de Data Lake pour faciliter l'accès sur demande aux données hétérogènes distribuées. Le CDS-IS-Situ-Coriolis et le CDS-IS-IMEV sont également impliqués dans le WP5 « Research communities Engagement : Use Cases and domains » dans le cadre d'un pilote d'observation biogéochimique des océans.

ODATIS était aussi partenaire du projet DAESY (Data and services for the Earth System science) porté par l'IR Data Terra à l'AO HORIZON-INFRA-2022-DEV-01) qui n'a pas été retenu.

12. Les consortiums d'Expertises Scientifiques (CES)

Afin de promouvoir et valoriser de nouvelles méthodes de traitement et des produits innovants, le pôle océan ODATIS a souhaité favoriser la création de CES. Cela concerne particulièrement les données d'observation spatiale, aéroportée ou *in situ* de l'océan et de ses interfaces (atmosphère, littoral et sous-sol sous-marin)).

Les CES doivent répondre aux besoins de la communauté, et ainsi c'est en réponse à des expressions de besoin que quatre premiers CES ont été mis en place :

- Oxygène dissous : mis en place en 2019, le CES Oxygène dissous fédère les acteurs scientifiques autour de la thématique Désoxygénation de l'océan hauturier et côtier.
- Cytométrie en flux : mis en place en 2020, ce CES fédère les acteurs scientifiques au niveau national, voire international, autour de la cytométrie en flux
- Couleur de l'Océan : après un atelier en mai 2019, ce CES a été confirmé et a une activité de fédération des besoins de la communauté concernée.
- CO2 & pH marin : un 1^{er} atelier a eu lieu le 31 mars et le 1 avril à Paris

Pour plus de détail, voir <https://www.odatis-ocean.fr/activites/consortium-dexpertise-scientifique>

Les quatre 1^{ers} CES ont été présentés lors du Conseil Scientifique d'ODATIS du 14 avril 2022. Le retour du CS a été très positif sur les activités des CES Cytométrie et Couleur de l'Océan et plus réservé sur le CES Oxygène dissous.

Suite à l'atelier technique de juin 2022, un CES Données d'imagerie sous-marine benthique et/ ou aéroportée est en cours de création.



13. Les interactions avec les IRs d'observation

- **IR ILICO**

ODATIS a des relations étroites avec l'IR ILICO et est impliqué dans plusieurs instances (CSI, CAST, bureau fédéral). Un CDD Ingénieur (H/F) Gestion de Base de Données de l'Infrastructure de Recherche d'observation côtière ILICO a été recruté en étroite collaboration avec ODATIS (rédaction fiche de poste, participation aux jurys de recrutements). Le poste proposé est placé sous la tutelle conjointe d'ILICO et ODATIS et vise à proposer un portail vitrine des données d'observation générées par ILICO. Ce portail va permettre l'exploration visuelle simultanée de données issues des SNO et va faciliter les intercomparaisons. Ce portail, en cours d'élaboration, va se présenter sous la forme d'un tableau de bord.

- **Flotte Océanographique Française (FOF)**

ODATIS interagit avec la TGIR Flotte Océanographique Française (FOF). Suite au changement de direction scientifique de la FOF, une rencontre FOF – ODATIS a été menée le 28 septembre 2022 pour échanger avec Christine David-Beausire, la nouvelle directrice. Après une présentation des activités d'ODATIS et des liens avec la FOF (SISMER), différents sujets ont été identifiés qui donneront lieu à la définition d'actions en 2023. Le 1er point concerne l'amélioration de la gestion des données autour des campagnes (mieux intégrer ODATIS / SISMER ; renvoi des DOI SEANOE etc) : le but est de croiser toutes les bases et qu'aucune information ne se perde. Par exemple, il faudrait bien interconnecter le journal de bord et la cybercarothèque. Le devenir des prélèvements répartis dans les laboratoires après les campagnes et les données qu'ils génèrent sont encore peu documentés. Il faudrait aussi réfléchir à intégrer les missions des navires de station. ODATIS pourrait fournir des données autour des campagnes (ex : outil SPASSO). En résumé, il est ressorti de cet échange qu'il fallait définir un DPM commun FOF / ODATIS.

14. Actions de sensibilisation de la communauté

Le pôle a entrepris une démarche pour faire connaître ses activités. Cela se traduit par des actions diverses :

- *des participations à des conférences nationales et internationales:*

Date	Nom de l'évènement	Titre de la présentation	Type
13/12/2022	Séminaire, Monbasa, Kenya	Streamlining data and service centres for easier access to data and analytical services: the approach of the French Research Infrastructure Data Terra and its marine pole ODATIS	orale

25/11/2022	Journées RDA France	Adoption du FAIR Data Maturity Model par le pôle océan	orale
01/11/2022	OSTST 2022	ODATIS, Ocean Data Information and Services for Easier Access to Data and Analytical Services	poster
28 – 30 septembre	ASF 2022, 18 ^{ème} Congrès Français de Sédimentologie, Brest.	ODATIS : un portail unique pour les données marines	oral
14/09/2022	GeoDataDays 2022 , Poitiers	Suivi de la dérive des plastiques, exemples où le pôle apporte son soutien en tant qu'expert scientifique et dans la gestion des données aux producteurs de données	orale
21/06/2022	International Data Week	COPiLOtE - CertificatiON PoLe OcEan Toward the Certification of the Data and Service Centres of the French Ocean Data Cluster	poster
20/06/2022	Journée Annuelle Sextant 2022	Les principes FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable)	orale
19/04/2022	Lancement du projet GAIA Data	poster ODATIS	poster, table ronde
14/03/2022	Séminaire de l'IR Data Terra 2022	diverses présentations	
14-16/02/2022	IODC-I, International Ocean Data Conference 2022 (hybrid), Sopot (Pologne)	ODATIS' strategy for providing French ocean data collection, analysis and interpretation services	poster

- *représentations et présentations du pôle et de ses activités lors de différents comités et réunions de programmes ou de comités*

Représentation : CSOA, TOSCA, GT SIMM, SCI ILICO,

Présentations : Séminaire de présentation de l'IR Data et des pôles, ECCE TERRA (OSU UPMC-INSU), Paris, février 2022.

- *participation à des actions de formation*

Ecole d'Eté OASU : Le littoral sous surveillance (Pessac, 17 au 24 juillet) :

Cycle de vie des données, S. Schmidt : sensibilisation à l'importance de la bancarisation des données (DPM, vocabulaire, FAIR)

ET DATA-SDUE : Guide de Survie dans la jungle des données en Sciences de l'Univers et de l'Environnement, 10-14 octobre 2022, Strasbourg)

DATA-SDUE est une école thématique organisée par l'INSU autour de la gestion des données en Sciences du Système Terre et de l'Environnement qui vise à sensibiliser les participant aux différentes étapes du cycle de vie des données, de l'acquisition/production jusqu'à leur valorisation.



Sabine Schmidt (sur site du 10 au 12 octobre): coanimation de l'atelier Cycle de vie des données de la recherche (+ Sébastien Payan (pôle AERIS) 9h – 12h15 le 11 octobre , et assistance lors de l'atelier Plans de Gestion de Données.

Joël Sudre (visioconférence): coanimation de l'atelier Valorisation des données (data paper, notebooks, environnements de recherche virtuels) (+Sophie Pamerlon (GBIF) 14h-17h30 le 13 octobre.

- *Diffusions d'information sur le portail dédié et autres médias*

En 2022, une newsletter a été créée avec 2 numéros publiés : [Newsletter#1](#) et [Newsletter#2](#), envoyées à un peu plus de 200 personnes, à destination de la communauté océanographique pour suivre les activités du pôle, des centres de données et services, des consortiums d'expertise scientifique ainsi que les dernières actualités de l'IR Data Terra. La voix est donnée aux projets dans lesquels les membres ODATIS sont impliqués, aux gestionnaires de données, aux chercheurs et producteurs de données, sur les ateliers techniques organisés à destination des utilisateurs et producteurs de données; sur les nouveaux produits inscrits au catalogue, ...

ODATIS a produit un poster qui a vocation à être affiché dans les Centres de Données et de Services. Il est également téléchargeable sur le site web ([lien](#)).

D'autres ressources tels des didacticiels vidéos sont diffusées sur la [chaîne YouTube du pôle ODATIS](#).

