

# BRIDGES

Programme de recherche  
Pêche et biodiversité dans l'océan Indien  
2023-2033



## DOSSIER DE PRÉSENTATION



## Une région riche, complexe mais vulnérable...

**Le Sud-Ouest de l'océan Indien** compte une grande variété de milieux qui abritent une **biodiversité exceptionnelle**. Dans cette région, la **pêche artisanale** est un pilier des modes de vie et de consommation de nombreuses communautés, garantissant sécurité alimentaire, emploi et croissance économique.

Il s'agit cependant d'une des **zones du globe les plus exposées et les plus vulnérables**, marquée notamment par le changement climatique et l'intensification des activités humaines pour satisfaire une demande mondiale croissante en ressources halieutiques.

Les **écosystèmes marins et côtiers ainsi que les sociétés humaines** qui en dépendent sont fortement impactés et il est important d'identifier des solutions pour permettre de renforcer leur résilience.

## ...au cœur d'un programme de recherche ambitieux

**Le programme de recherche BRIDGES vise à identifier des solutions garantissant la conservation de la biodiversité et une pêche juste et durable, aux échelles locales de plusieurs sites ateliers et à l'échelle régionale du Sud-Ouest de l'océan Indien.**

BRIDGES propose de travailler avec les chercheurs, les décideurs et la société civile pour engager des transformations vers une plus grande justice sociale et environnementale.

Avec une approche innovante, globale et intégrative, le programme cherche à évaluer et promouvoir des modes de gouvernance et les outils de gestion spatialisée (e.g. aires marines protégées) capables de répondre à ces problématiques.

BRIDGES est lauréat de l'appel « Programmes et équipements de recherche prioritaires (PEPR) exploratoires » lancé dans le cadre du plan d'investissement France 2030.





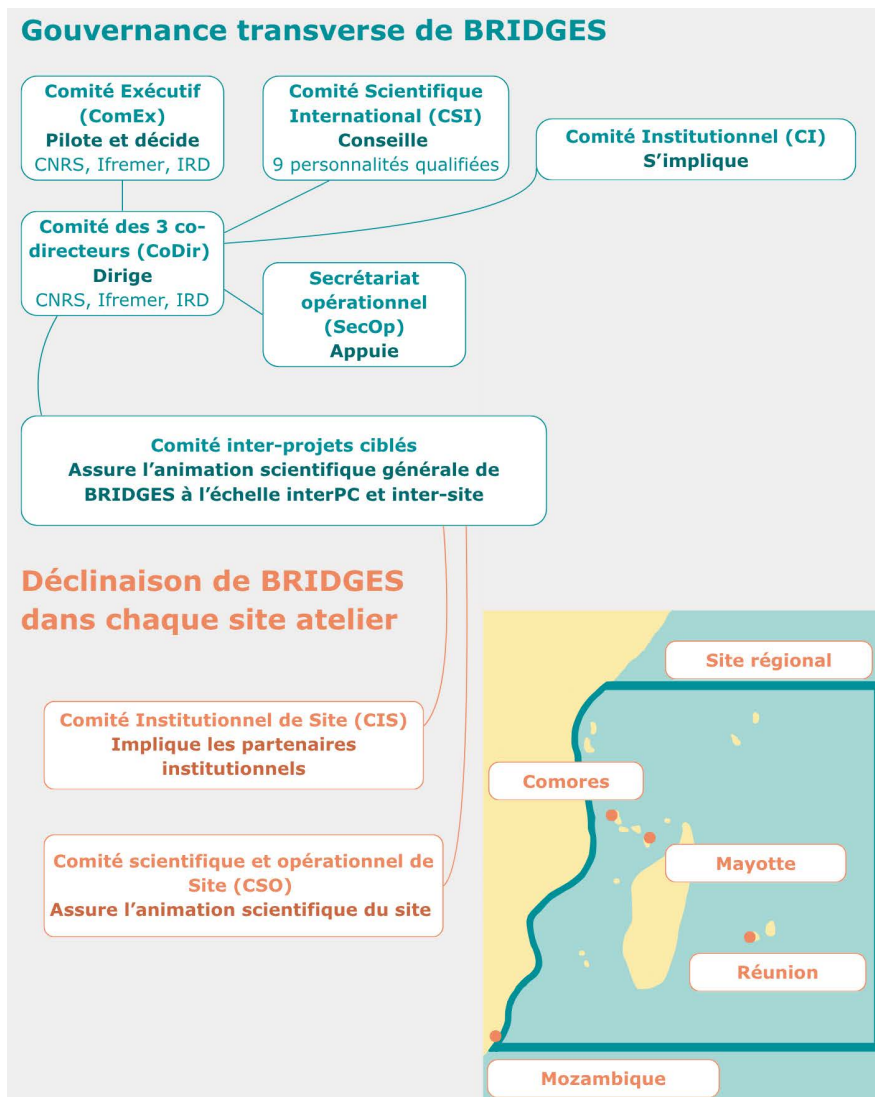
# Coordination

Le CNRS, l’Ifremer et l’IRD co-pilotent BRIDGES via le Comité exécutif des institutions pilotes (ComEx) et s’appuient sur des partenaires aux compétences complémentaires et reconnues réunis dans le Comité institutionnel (CI).

Le collège des trois co-directeurs est le Comité directeur (CoDir). Il est assisté par un Secrétariat opérationnel (SecOp), et assure la coordination générale du programme. Il est conseillé par un Comité scientifique international (CSI).

Les porteurs des projets ciblés de BRIDGES se réunissent avec le CoDir dans le comité inter-projets ciblés, l’interPC. Ils assurent l’animation scientifique générale du Programme.

L’animation de BRIDGES se décline également sur chaque site partenaire, à travers un Comité Institutionnel de Site (CIS) impliquant les partenaires institutionnels, et un Comité Scientifique et Opérationnel de Site (CSO) impliquant les partenaires scientifiques.



## Les co-directeurs

### Joachim CLAUDET pour le CNRS



**Joachim Claudet** est directeur de recherche CNRS au CRILOBE-PSL et conseiller océan du CNRS. Il est spécialisé dans la recherche sur la durabilité des systèmes socio-écologiques côtiers et marins, en utilisant des études de cas pour informer la gestion ou des méta-analyses pour impacter les politiques publiques. Il s'intéresse à la recherche qui aide à résoudre les problèmes de durabilité, à identifier des solutions qui profitent à la fois à la nature et aux personnes, et à développer des indicateurs et des outils d'aide à la décision. Auteur principal de deux évaluations régionales de l'IPBES et de la prochaine évaluation de l'IPBES sur les changements transformateurs, il est membre du Conseil National de la Protection de la Nature et du Conseil National de la Mer et des Littoraux. Joachim Claudet est le président des conseils scientifiques de la Plateforme Océan-Climat et de MedPAN, le réseau des gestionnaires d'aires marines protégées de Méditerranée. Il fait partie de nombreux autres comités scientifiques, comme celui de la Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité ou de Blue Parks, et groupes de travail internationaux tels que le Groupe d'experts de haut niveau pour une économie océanique durable et la Blue Climate Initiative. Joachim Claudet a dirigé la rédaction d'un livre sur les aires marines protégées chez Cambridge University Press.

### Emmanuelle ROQUE D'ORBCASTEL pour l'Ifremer



**Emmanuelle Roque d'Orbcastel** est chercheuse Ifremer dans l'unité mixte de recherche MARBEC dont elle a animé l'ambition "Promouvoir une pêche et une aquaculture marines durables" de 2015 à 2023. Elle est spécialisée dans la recherche sur les interactions entre les organismes aquacoles et leur environnement. Emmanuelle Roque d'Orbcastel a coordonné et participé à 21 projets financés, 12 campagnes côtières et hauturières, et été responsable de laboratoire de 2011 à 2018. Mise à disposition de la Commission de l'océan Indien (COI) de 2021 à 2023, elle



coordonne actuellement deux axes de recherche dans le Sud-ouest de l'océan Indien sur l'impact de la pollution plastique sur les organismes aquacoles et halieutiques récifaux, exploités pour la consommation humaine (ANR VECTOPLASTIC, piloté par le CNRS ; ExPLOI, financement AFD/FFEM, piloté par la COI). Emmanuelle Roque d'Orbcastel est référente thématique Outre-mer auprès de la Direction scientifique de l'Ifremer et chargée de l'animation de son Plan d'Action Outre-mer.

## Frédéric MENARD pour l'IRD



**Frédéric Ménard** est chercheur senior dans l'unité mixte de recherche MIO (Institut méditerranéen d'océanographie à Marseille) et mène des actions de recherche sur le fonctionnement des écosystèmes marins tropicaux dans le contexte du changement global : réseaux trophiques, pêche et biodiversité ; grands poissons prédateurs pélagiques et vulnérabilité des écosystèmes côtiers. Il est membre de plusieurs conseils et comités scientifiques. Frédéric Ménard a été directeur du département

OCEANS, climat et ressources de l'IRD de 2015 à 2020. Il occupe maintenant la fonction de Conseiller scientifique Outre-mer auprès de la PDG Valérie Verdier et participe à la stratégie scientifique de l'IRD (élaboration de la stratégie Outre-mer de l'IRD et de son plan d'actions). Il dirige également le PPR Outre-mer (pilotage IRD).



# L'approche BRIDGES

## Penser les outils de gestion spatialisée (OGS)...

Ces outils spatialisés permettent d'**encadrer l'utilisation des ressources naturelles marines** dans un espace géographique ciblé. Une fois les objectifs à atteindre définis collectivement (e.g. restauration des écosystèmes, pêcheries durables, conservation marine), différents types d'outils permettent de mettre en place des mesures de gestion et de suivi appropriées : aires marines protégées (AMP) et leur niveau de protection, fermetures temporaires de zones, protection de certaines espèces...

### ...pour répondre à des enjeux forts :

#### Conservation de la biodiversité

→ Comment favoriser la montée en quantité, en qualité (niveau de protection), et en efficacité des OGS ?

BRIDGES vise à mettre en place des observatoires de systèmes socio-écologiques\* côtiers et marins exploités par la pêche, pour alimenter le dialogue itératif avec les acteurs et porteurs d'intérêts. Le but est la mise en œuvre d'une gestion adaptative favorisant la conservation de la biodiversité et la durabilité de la pêche.

*\*Un système socio-écologique est un système interconnecté dans lequel les sociétés humaines et les environnements écologiques interagissent et s'influencent mutuellement. Il comprend les relations entre les personnes, les communautés et les écosystèmes, en mettant l'accent sur leur interdépendance et leur coévolution.*

#### Justice environnementale

→ Quels niveaux de protection peuvent favoriser à la fois la conservation de la biodiversité et les bénéfices pour la pêche, dans les contextes socio-écologiques locaux ?

BRIDGES analyse les modalités de gestion et de gouvernance des OGS pour une efficacité et une équité accrue, à travers l'examen des politiques publiques et de leur impact, des conflits qu'elles génèrent et du rôle des acteurs dans leur formulation.



## Résilience et adaptation

→ Comment s'assurer que les solutions proposées concourent à l'adaptation au changement climatique et n'y seront pas elles-mêmes vulnérables ?

BRIDGES étudie les facteurs influençant la capacité d'adaptation des socio-écosystèmes à différentes échelles, du local au régional. En particulier, cela inclut l'identification et la caractérisation des risques liés aux changements globaux et l'analyse des impacts des OGS sur la résilience des petits pêcheurs artisanaux à ces changements.

## Coopération et réseaux d'acteurs

→ Comment les OGS permettent une meilleure connexion des territoires ?

BRIDGES teste l'hypothèse selon laquelle la mise en réseau des OGS par leur observation coordonnée et partagée augmente la résilience des socio-écosystèmes et renforce la collaboration régionale. Les interconnexions spatiales et temporelles socio-écologiques (en termes géophysiques, géochimiques, biologiques et sociales) seront analysées dans les différents sites ateliers. Le développement d'un observatoire en réseau permettra de cartographier, de quantifier et de modéliser ces processus.

La stratégie d'observation développée cherche en particulier à contribuer à :

- La coordination dans la collecte et le partage des données sur l'état et l'utilisation des océans, ainsi que sur les descripteurs climatiques ;
- Une approche régionale de l'utilisation des ressources des socio-écosystèmes et des impacts climatiques ;
- Le partage des compétences locales pour soutenir sur le long terme l'approche collaborative, régionale, interdisciplinaire, multisectorielle et équitable proposée.

## Sécurité alimentaire et anticipation des conflits émergents

→ Comment les réseaux d'AMP co-construits avec les acteurs peuvent concourir à une gestion apaisée des ressources à l'échelle régionale ?

BRIDGES explore l'interconnexion de l'environnement, de la sécurité nutritionnelle et de l'économie, à travers le rôle des OGS dans l'adaptation des communautés locales aux changements globaux.

Pour anticiper les risques, BRIDGES vise à développer des modèles prédictifs alimentés par des approches de terrain participatives pour déterminer et tester des facteurs de résilience et de durabilité.



# Les actions du programme

Le programme de recherche BRIDGES est structuré autour de :  
**Six projets scientifiques ciblés interconnectés** (présentations jointes) :

- **BRIDGES-INFORMATION** : Construire un système d'information
- **BRIDGES-OBSERVATION** : Collecter et intégrer les informations
- **BRIDGES-AVATAR** : Modéliser et explorer les trajectoires probables
- **BRIDGES-RÉSILIENCE** : Comprendre les dynamiques avec une approche « living-labs »
- **BRIDGES-CO-CONSTRUCTION** : Co-construire des transformations durables
- **BRIDGES-IMPACT** : Evaluer et amplifier les impacts de BRIDGES

Et **deux volets structurants**, permettant de :

- **BRIDGES - GOUVERNANCE** : Animer le programme et les partenaires, partager les compétences
- **BRIDGES - TRANSVERSE** : Apporter un soutien transversal à l'ensemble du programme

Des **activités scientifiques transversales** ainsi qu'un important **volet de communication/valorisation** viendront soutenir et alimenter les ambitions du programme.

- Ateliers scientifiques
- Plateforme collaborative de sciences participatives
- Dispositifs de recherche partenariale - sites ateliers
- Campagnes d'observation et acquisition de données
- Équipements
- Conférences internationales
- Actions sciences- société
- Cafés des connaissances avec les décideurs
- Diffusion et valorisation des connaissances (public : scientifique, partenaires, ...)





# Transformer les modes de gouvernance

**BRIDGES soutient et finance le partage des compétences et la formation par la recherche d'une future génération de chercheurs et de décideurs du Sud-Ouest de l'océan Indien avec 3 volets :**

**1. La formation par la recherche** via des stages de masters, des thèses de doctorats et des post-doctorats, à travers des opportunités dans les différents projets ciblés, rencontres et conférences organisées sur la durée du programme.

→ Des appels à **grappes de thèses** sont au cœur de cet axe. Ils visent à élargir la communauté au-delà de celle identifiée et impliquée dans la construction de BRIDGES. Ils mobilisent des collectifs associant des doctorants et des post-doctorants issus de disciplines complémentaires, pour appréhender avec plusieurs approches, méthodes et données, une thématique choisie et/ou un même enjeu complexe et partagé.

2. La coordination avec les universités pour le **renforcement et la construction de masters** encourageant les approches multi- et transdisciplinaires des systèmes socio-écologiques. Cela inclut :

- La création d'un **Master régional océan Indien**, construit en collaboration avec l'Université de La Réunion et l'Université de Mayotte, avec des temps d'enseignement, de stage et de terrain répartis entre les deux territoires.
- BRIDGES finance également des **bourses d'excellence** (M1 et M2) pour des étudiants du SOOI.

Le renforcement du **Master « Gestion des ressources de l'environnement et développement durable » de l'Université des Comores**, centre de Patsy, avec le financement de missions d'enseignement d'enseignants-chercheurs.

3. L'organisation régulière d'**écoles BRIDGES et d'écoles de terrain**, en collaboration et à destination des chercheurs impliqués dans BRIDGES et des nombreux partenaires régionaux, (e.g. étudiants et jeunes chercheurs, parcs et réserves, administrations). Ces événements interdisciplinaires visent la co-conception et la co-implémentation de solutions et la promotion de la science dans la société.



## Les sites ateliers

1. Le site régional Sud-Ouest de l'océan Indien, incluant les Iles Eparses : **site hauturier Canal du Mozambique et Sud-Ouest de l'océan Indien**

Et quatre sites côtiers constitués d'aires marines protégées et de zones alentour dans certains cas :

2. Les **Comores** et leurs quatre aires marines protégées
3. **Mayotte** et son Parc naturel marin
4. La côte Ouest de **La Réunion**, dont sa Réserve naturelle marine
5. Le sud du **Mozambique** de la Baie de Maputo à Ponta de Ouro.

## Le comité institutionnel



## Les chiffres clés

**10 ans**

Un programme de recherche  
jusqu'en 2033

**28 millions €**

de budget

**5**

sites ateliers dans le sud-ouest  
de l'océan Indien



# PC 1 : BRIDGES-INFORMATION



**Durée :** 24 mois

**Porteur :** Université de La Réunion

**Partenaires clés :** Ifremer, CNRS, IR Data Terra,  
OSU Réunion

**BRIDGES-INFORMATION** vise à bâtir un système d'information regroupant les données et les ressources numériques existantes utiles à l'étude des socio-écosystèmes marins du Sud-Ouest de l'Océan Indien (SOOI). Il servira de socle de données et de connaissance pour les autres projets ciblés BRIDGES et pour la communauté scientifique plus largement.

**BRIDGES-INFORMATION** cherche prioritairement à :

- Partager les compétences existantes et en développer de nouvelles pour l'observation climat-océan-ressources-usagers à travers la FAIRisation des données,
- S'articuler avec des initiatives pérennes portées aux échelles régionale, nationale et internationale,
- Accompagner et former les partenaires de BRIDGES à la FAIRisation des ressources numériques, pour consolider une communauté technique et scientifique autour des données. Cette action sera menée en lien avec le volet **Partage de compétences** de BRIDGES.

**BRIDGES-INFORMATION** adopte une démarche de science ouverte qui implique le partage systématique des données, méthodes et codes afin de rendre accessibles à tous les biens communs de la recherche et promouvoir la reproductibilité de la science. Pour cela, il s'appuie sur les principes FAIR : pour rendre les ressources numériques **Faciles à trouver**, **Accessibles**, **Interopérables** et **Réutilisables\***.

**BRIDGES-INFORMATION** inscrit son action dans un paysage des sources de données fragmenté, comptant une grande diversité de types de données, de méthodes de traitement, de qualité, de services associés (y compris les codes et modèles) et de sources de production.

Il s'appuie sur :

- Les expériences de projets menés au cours des dernières années, comme G2OI « Grand Observatoire de l'Océan Indien » (FEDER, FED, Région Réunion, COI, 2020-2023), et Océan Metiss (FEDER, FED, Région Réunion, COI, 2018-2021),
- Les systèmes d'information et infrastructures de données existant dans l'océan Indien tels que Sextant « OI » et le SI Quadrigé,
- Des pôles et observatoires travaillant dans l'océan Indien comme le Pôle ODATIS et l'OSU-Réunion.



## Porteurs

**Jean-Pierre CAMMAS** (CNRS, Université de La Réunion)



**Jean-Pierre Cammas** est directeur de Recherche CNRS à l'OSU-R (Observatoire des Sciences de l'Univers à La Réunion). Physicien de l'atmosphère de formation, il a conduit des travaux de recherche sur le cycle de vie des dépressions des moyennes latitudes (1990-2000) et sur le transport de polluants à l'échelle transcontinentale (2000-2012). Sur le volet des infrastructures de recherche, il a contribué à la transformation du SNO MOZAIC (Measurements of OZone, water vapour, carbon monoxide and nitrogen oxides by in-service Airbus aircraft) en infrastructure de recherche IAGOS (In- Service Aircraft for a Global Observing System, 2000-2012). Directeur de l'OSU- R et de la Fédération de Recherche OMNCG (Observations des Milieux Naturels et des Changements Globaux) de l'Université de La Réunion (2012-2023), il a fait évoluer l'OSU-R initialement centré sur les thématiques atmosphériques vers des thématiques interdisciplinaires des socio-écosystèmes insulaires tropicaux et il a promu l'établissement du Système d'Information de l'OSU-R ainsi que son Schéma Stratégique du Numérique qui repose sur les centres de données nationaux (AERIS, THEIA et ODATIS) et internationaux (ICOS, ACTRIS).

**Erwann QUIMBERT** (Ifremer)



**Erwann Quimbert** est ingénieur à l'Ifremer Brest, il est titulaire d'une double formation en Géographie et en SIG qui lui a permis de se spécialiser dans les domaines de l'environnement, de la gestion des données de la recherche et dans les technologies permettant de collecter, d'analyser et de diffuser des données géographiques. Il est actuellement directeur du Pôle Océan ODATIS de l'Infrastructure de Recherche Data Terra. Il a de nombreuses expériences dans l'animation et le pilotage de projets nationaux et européens. Au niveau national, il a coordonné le projet ANR Flash COPiLoTE (« CertificatiOn PoLe OcEan », vers la certification des Centres de Données et Services du pôle Océan ODATIS). Au niveau européen, il apporte son expertise en gestion de données marines dans de très nombreux projets dans lesquels il est responsable de tâche ou de work packages : EMODnet chemistry (2017- 2023), ENVRI FAIR (2019-2022), Mission Atlantic (2020-2024), Geo-INQUIRE (2022-2026) ...





## PC 2 : BRIDGES-OBSERVATION



**Durée :** 120 Mois

**Porteurs :** CNRS

**Partenaires clé :** IRD, Université de Brest,

Université de La Réunion,

Université de Mayotte, Université Paris 1,

Université de Nantes, MNHN, Université Eduardo Mondlane, Université des Comores

**BRIDGES-OBSERVATION** vise à définir et mettre en œuvre un observatoire pérenne dans les socio-écosystèmes (SES) étudiés. L'objectif sera d'optimiser la stratégie de toute la chaîne d'observation : i) en alliant frugalité et efficacité, ii) en rendant les données disponibles pour tous les acteurs de la région et iii) en développant cadres, outils et plateformes innovants de manière adaptative.

Cet observatoire sera interdisciplinaire (océanographie physique, chimie, écologie, halieutique, sciences humaines et sociales) et à multi-échelles spatio-temporelles.

**BRIDGES- OBSERVATION** travaille à répondre aux besoins de coordination de la chaîne de l'Observation\* des observatoires existants, et de partage des compétences locales pour soutenir sur le long terme l'approche collaborative, régionale, interdisciplinaire, multisectorielle et équitable proposée.

\*collecte, traitement, validation, stockage, mise à disposition, réutilisation de la donnée

Ce projet ciblé s'appuie sur :

- Les différents observatoires présents sur les sites côtiers (Réunion, Mayotte, Comores, Mozambique) et sur le site régional Sud- Ouest de l'océan Indien dont le Canal de Mozambique,
- Les expériences du consortium sur la définition et l'implémentation d'observatoires durables interdisciplinaires (Infrastructure de Recherche ILICO, Observatoires du Littoral...).

**BRIDGES-OBSERVATION** adopte une démarche résolument orientée vers l'Observation FAIR : Facile à mettre en œuvre, Accessible, Intégrative, Respectueuse.

**BRIDGES-OBSERVATION** cherche prioritairement à :

- Définir l'observatoire idéal via :
  - Le recensement et l'analyse critique des systèmes existants,
  - L'identification des paramètres et des indicateurs essentiels,
  - La planification des dispositifs de suivi.
- Mettre en œuvre les observations d'un socle minimum de données harmonisées entre les différents sites,
- Optimiser et pérenniser la stratégie d'observation.
- Des pôles et observatoires travaillant dans l'océan Indien comme le Pôle ODATIS et l'OSU-Réunion.

Porteurs



## **Christophe DELACOURT (Université de Brest)**



**Christophe Delacourt** est Professeur des Universités à l'Université de Bretagne Occidentale affecté au Laboratoire Géo-Océan (UMR-6538 Directeur 2012-2016) et délégué scientifique au CNRS-INSU en charge du littoral et du côtier et de l'outre-mer. Il a cocréé le Service National d'Observation DYNALIT ainsi que l'infrastructure de recherche ILICO qu'il a co-dirigé de 2016 à 2022. Ses projets de recherche portent sur les transferts de matières sédimentaires à différentes échelles de temps depuis les bassins versants jusqu'aux domaines océaniques profonds. Pour mener ces études, il effectue des développements méthodologiques et

instrumentaux en télédétection Terre / Mer multi-capteurs (Télédétection passive : hyper-spectrale, infrarouge thermique, Télédétection active : acoustique, lidar, radar) et multi-plateformes (Satellite, Avion, Drone, Navire) utilisés ensuite pour quantifier les transferts de matière et ainsi mieux comprendre les processus qui en sont à l'origine ainsi que les risques associés. Il interagit avec différentes communautés scientifiques, Géographes (risques), Biologistes (environnements coralliens), Sciences de l'ingénieurs (capteurs et traitements d'information) et Physicien (processus d'érosion). Au cours des dernières années il s'est impliqué sur la création d'Observatoires interdisciplinaires (SNO Dynalit, IR ILICO, SOERE Trait de Côte).

## **Marc LÉOPOLD (IRD)**



**Marc Léopold** est docteur en sciences économiques de l'Université de Bretagne Occidentale (2018) et ingénieur de recherche à l'IRD (UMR ENTROPIE 9220). Ses projets de recherche portent sur le fonctionnement des systèmes halieutiques côtiers dans les pays du Sud, notamment dans le Sud- Ouest de l'océan Indien où il a été en poste de 2017 à 2021. Les thématiques concernent notamment les systèmes socio-écologiques, l'évaluation des ressources et des pêcheries, l'analyse des interactions entre la pêche et les écosystèmes et l'efficacité de mesures de gestion et modes de prise de décision, en s'intéressant aux dynamiques spatio-

temporelles. Son approche est interdisciplinaire et transdisciplinaire, et privilégie la collaboration avec les parties prenantes. Ses recherches trouvent par exemple des applications dans la construction et la mise en œuvre collaborative de méthodes d'évaluation et de suivi de l'état des ressources en poissons et invertébrés et des activités de pêches à l'aide d'indicateurs, dans des contextes pauvres en données et avec de fortes contraintes (techniques, financières, etc.). Il anime depuis 2020 la composante halieutique du Laboratoire Mixte International Mikaroka financé par l'IRD à Madagascar.



## PC 3 : BRIDGES-AVATAR

**Durée :** 10ans

**Porteur :** CNRS

**Partenaires clé :** Ifremer, IRD, Météo-France,  
Sorbonne Université



**BRIDGES-AVATAR** propose de jeter les bases d'un « avatar numérique » visant à simuler les deux types de socio-écosystèmes étudiés dans le cadre de BRIDGES. Il est constitué d'outils scientifiques modulables, utilisés pour générer et analyser

- (1) Les trajectoires des systèmes dans différents contextes de changement climatique, économique et sociétal,
- (2) Les modes et outils de gestion spatialisée existants,
- (3) Des futurs possibles associés à différents scénarios de gestion des systèmes étudiés.

Les trajectoires simulées par l'avatar BRIDGES devront permettre d'alimenter les stratégies de gestion déployées par les gestionnaires et décideurs sur les sites d'étude. Cet avatar pourrait à terme contribuer à étendre le jumeau numérique du système naturel océanique développé à l'échelle européenne par Mercator- Océan International.

**BRIDGES-AVATAR** propose une approche innovante, en combinant des modèles quantitatifs décrivant les systèmes naturels et socio-économiques, et des approches qualitatives plus larges décrivant des contextes socio-économiques et leur gouvernance.

Il intègre des avancées scientifiques importantes avec des modélisations du couplage océan-atmosphère de haute résolution et des systèmes socio- écologiques régionaux prenant en compte les besoins humains en ressources naturelles (alimentation, habitats) et les impacts humains sur les écosystèmes marins (pressions liées à la pêche, l'urbanisation, changement climatique, etc).

La première phase de **BRIDGES-AVATAR** sera mise en œuvre au cours de la période 2024-2030, de manière à fournir après 6 ans un ensemble d'outils de modélisation validés et un premier ensemble de trajectoires numériques associées à des scénarios qui seront utilisés pour modéliser la dynamique des socio-écosystèmes.

L'avatar permettra aux autres PCs (notamment BRIDGES-RESILIENCE et BRIDGES-CO-CONSTRUCTION) de simuler d'autres ensembles de scénarios au cours des 4 dernières années du programme grâce au support du PC7 BRIDGES- TRANSVERSE.



**BRIDGES-AVATAR** contribue à l'ambition de développement d'un avatar numérique de l'Océan en y intégrant les systèmes socio-écologiques, ce qui devrait participer à promouvoir une approche collaborative plus forte entre scientifiques et usagers de l'océan. Il s'appuie sur des modèles numériques existants tels que :

- Circulation océanique (NEMO, CROCO)
- Atmosphère et vagues (WRF, WW3)
- Données biogéochimiques et des écosystèmes marins (PISCES, APECOSM), dont modèles incluant les pêcheries (ISI-Fish)
- Petites pêches (CORECRAB)
- Changement climatique (BRIO)
- Fronts océaniques dans le Canal du Mozambique (projet Ocean Front Change).

Dans ce cadre, il cherche à les consolider, développer des composantes manquantes, rendre leur interopérabilité plus efficace et exporter leur usage.

## Porteurs

### Pierre BRASSEUR (CNRS)



**Pierre Brasseur** est chercheur senior au CNRS (DR1), actuellement en poste à l'Institut des Géosciences et de l'Environnement qu'il a fondé en 2016 et qu'il a dirigé jusqu'en 2020. Son expertise scientifique couvre la modélisation de la circulation en haute mer, l'assimilation de données dans les modèles numériques et le couplage entre modèles physiques, biogéochimiques et écosystémiques, l'étude de la variabilité de la circulation océanique à l'aide d'observations satellitaires, la conception de systèmes d'observation satellitaires et in situ et la mise en œuvre de systèmes opérationnels d'analyse et de prévision de

l'océan. Pierre est l'auteur de 90 publications et chapitres de livres évalués par des pairs, avec un h-index de 39 et plus de 4500 citations (Google Scholar). Il a reçu la médaille de bronze du CNRS en 1998. Il a été président du conseil scientifique de Mercator Ocean de 2006 à 2013, et coordinateur des activités de R&D des projets MyOcean de l'UE de 2009 à 2014. Il a également été membre de l'équipe internationale de pilotage de GODAE (co-président du Marine Ecosystem Prediction Task Team) de 2008 à 2013, aujourd'hui OceanPredict. Il a été coprésident du Comité consultatif scientifique et technique (STAC) du Copernicus Marine Service et en est toujours un membre régulier. Il a été membre du Comité de Programmes Scientifiques du CNES jusqu'en 2024, expert impliqué dans le processus régulier de l'évaluation de l'océan mondial de l'ONU et membre permanent du COMSI de Météo-France.





## Stéphanie MAHÉVAS (Ifremer)



**Stéphanie Mahévas** est chercheuse Ifremer au sein de l'Unité Mixte de Recherche MARBEC dont elle anime l'ambition « Proposer des outils de conservation de la biodiversité marine et anticiper les risques émergents ». Elle est spécialisée en modélisation mathématique des pêcheries pour évaluer des scénarios de gestion spatialisée des pêches dans une approche socio-écosystémique. Elle a coconçu ISIS-Fish ([isis-fish.org](http://isis-fish.org)), une plateforme de modélisation des dynamiques spatiales et saisonnières des populations marines et des flottilles de pêche utilisée dans de nombreux socio-écosystèmes côtiers (Atlantique,

Méditerranée, Est-Océan Indien). Elle assure l'animation du développement et du réseau des utilisateurs d'ISIS-Fish. Auteur d'un ouvrage sur les méthodes d'analyse de sensibilité et animatrice du réseau Mexico, sa démarche s'inscrit dans la conception de modèles de complexité adaptée aux enjeux et aux données disponibles et une évaluation de leurs forces et faiblesses pour les utiliser dans un cadre opérationnel. Au travers du pilotage de projets de recherche mettant en œuvre des approches participatives et des collaborations avec des artistes, Stéphanie s'attache à transférer les productions académiques vers la société.



## PC 4 : BRIDGES-RESILIENCE

**Durée :** 120 mois

**Porteur :** Ifremer

**Partenaires clé :** Université de la Réunion,  
Université de Mayotte, IRD



**BRIDGES-RESILIENCE** vise à fournir de la connaissance pour une gestion spatialisée durable et juste des ressources côtières, principalement des socio- écosystèmes de la pêche artisanale et de subsistance du Sud-Ouest de l'océan Indien. En s'appuyant sur une méthode transdisciplinaire et une approche territoire, le projet vise à démêler les relations de cause à effet qui sous-tendent la durabilité des Contributions de la Nature aux Populations grâce à une gestion socio-écosystémique.

**BRIDGES-RESILIENCE** cherche prioritairement à :

- Comprendre les interactions complexes entre les activités de pêche et le fonctionnement des écosystèmes pour identifier les outils de gestion spatialisée (OGS) capables de concilier pêche, durabilité environnementale et résilience du socio-écosystème,
- Évaluer le rôle de la pêche et de l'aquaculture dans la durabilité des "Aliments bleus" pour les communautés côtières du Sud-ouest de l'Océan Indien Ouest,
- Prédire les impacts du changement climatique sur les pêcheries,
- Comprendre les réponses adaptatives des pêcheurs en interaction avec les OGS et leurs conséquences futures sur le bien-être humain,
- Evaluer des scénarios d'intervention en matière de gouvernance à l'aide d'outils de modélisation et d'ateliers participatifs, évaluant ainsi les futurs potentiels pour les systèmes socio-écologiques.

**BRIDGES-RESILIENCE** adopte une démarche de « **living-lab** » transdisciplinaire pour combler le fossé entre la recherche socio-écologique et la science de la durabilité. Cela inclut des évaluations de scénarios et des expérimentations de gouvernance, visant à favoriser des voies de développement durable. En collaborant avec des acteurs locaux et des parties prenantes, le projet mettra en œuvre et testera des initiatives transformatives qui répondent aux défis locaux tout en contribuant aux objectifs de durabilité.

**BRIDGES-RESILIENCE** inscrit son action dans un contexte où les informations sur les processus menant à la durabilité de l'utilisation des ressources côtières et marines sont limitées, ce qui pose d'importants défis de gestion.



Il s'appuie, entre autres, sur :

- Le projet CORECRABE, pour mener une évaluation transdisciplinaire des pêcheries de crabes de mangrove à Madagascar,
- Le projet MANFAD, pour développer un outil d'aide à la gestion des Dispositifs de Concentration de Poissons (DCP),
- Le projet BioEOS, pour développer des outils d'observation afin de caractériser la dynamique spatio-temporelle de la biodiversité côtière,
- Le réseau international de recherche Afrimaqua, pour favoriser le développement d'une aquaculture marine durable et sensible à la nutrition en Afrique, afin de contribuer à la sécurité alimentaire et nutritionnelle, à la réduction de la pauvreté et à la création de revenus,
- Le Laboratoire Mixte International (LMI, dispositif IRD), MIKAROKA à Madagascar, impliquant l'Institut Halieutique et des Sciences Marines (IH.SM) situé à Toliara, le Centre National de Recherches Océanographiques (CNRO) situé à Nosy-Be et plus récemment l'Université d'Antsiranana,
- Le Laboratoire Mixte International (LMI, dispositif IRD), LIMAQUA en Afrique du Sud. Le Laboratoire Interdisciplinaire africain d'aquaculture marine durable et sensible à la nutrition porté conjointement par le Department of Environment, Forestry & Fisheries (DEFF) et l'UMR MARBEC.

## Porteurs

**Quentin SCHULL** (Ifremer)



**Quentin Schull** est chercheur (Cadre de recherche) à l'Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (Ifremer), rattaché à MARBEC. Il est spécialisé en écophysiologie évolutive, utilisant des approches multidisciplinaires allant du génome à l'organisme, et à l'intersection entre individus, populations et environnements, afin d'étudier leur sensibilité et leur résilience face aux changements globaux. Dans une perspective de gestion durable des ressources, ses travaux visent à dissocier les effets des contraintes naturelles de ceux des contraintes anthropiques, et à promouvoir la coexistence entre l'homme et la nature

afin d'assurer la durabilité du socio-écosystème marin. Depuis 12 ans, en combinant des approches expérimentales en conditions contrôlées avec des expériences de terrain et de suivis in situ, ses recherches ont été menées dans divers écosystèmes, allant des tropiques dans le sud-ouest de l'océan Indien, la Polynésie française et l'Indonésie, aux zones tempérées de la mer Méditerranée, jusqu'aux régions polaires dans les zones subantarctiques. Il fait partie de l'unité de recherche MARBEC, qui se concentre sur les enjeux sociétaux liés à la biodiversité marine et à ses usages, et plus spécifiquement sur deux ambitions : proposer des outils de conservation de la biodiversité et anticiper les risques émergents, ainsi que promouvoir une pêche et une aquaculture marines durables



## Stéphanie D'AGATA (IRD)



**Stéphanie D'Agata** est chargée de recherche à l'Institut français de recherche pour le développement (IRD), rattachée à ENTROPIE et accueillie à l'Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM) à Plouzané, France. Depuis 13 ans, les recherches de Stéphanie portent sur les interactions homme-environnement dans les socio-écosystèmes côtiers, avec pour objectif global d'identifier des solutions conduisant à la conservation de ces écosystèmes, tout en assurant leur durabilité et le bien-être humain. Elle utilise une approche interdisciplinaire intégrant l'écologie des communautés

et fonctionnelle, la biologie de la conservation, la biogéographie, les sciences halieutiques et l'écologie humaine pour caractériser les interactions homme-environnement dans les écosystèmes côtiers, en particulier dans le contexte des pêcheries artisanales et de subsistance dans le sud-ouest de l'océan Indien (par exemple, Madagascar). Elle fait partie de l'équipe de recherche ENTROPIE, basée à La Réunion et en Nouvelle-Calédonie, qui se concentre, entre autres, sur la compréhension des dynamiques spatiales et temporelles des modèles de biodiversité et sur la conservation durable de la biodiversité marine dans les systèmes socio-écologiques de l'Indo-Pacifique.





## PC 5 : BRIDGES-CO-CONSTRUCTION

**Durée :** 120 mois

**Porteur :** IRD

**Partenaires clé :** MNHN, Université de Nantes,  
CNRS, INRAE, IRIS, Université des Comores,  
Université de Mayotte,  
Université Eduardo Mondlane,  
Université de La Réunion, Université de Tuléar



**BRIDGES- CO-CONSTRUCTION** vise à mieux connaître les acteurs de la gouvernance maritime, et à analyser les tensions et divergences dans la planification de l'espace littoral et marin (incluant les pratiques, stratégies et projets des acteurs locaux). Il s'agit d'appréhender leurs interactions et de générer des espaces de dialogue à propos de la gestion des aires marines protégées. L'analyse des relations de pouvoir et la mobilisation des divers savoirs appuiera la définition des trajectoires alternatives des socio-écosystèmes étudiés au regard de critères de durabilité et d'équité.

**BRIDGES-CO-CONSTRUCTION** cherche prioritairement à :

- Étudier les cadres normatifs de la gestion des espaces littoraux et maritimes à différentes échelles pour appréhender la gouvernance multiscalaire et saisir les (dis)continuités spatiales et sociales,
- Saisir, par l'analyse des usages, les processus d'accès aux espaces maritimes, à leurs ressources et leurs impacts environnementaux,
- Examiner les mécanismes de gouvernance partagée mis en œuvre dans les aires marines protégées de la région, et propose de fournir une analyse de la trajectoire des dispositifs participatifs,
- Coconstruire des dispositifs participatifs et élaborer des principes de gestion adaptés aux cas d'études, susceptibles de générer un dialogue et une circulation de l'information et de favoriser transformations durables et inclusives.

L'approche de **BRIDGES- CO-CONSTRUCTION** se base sur une transdisciplinarité et une adaptation des dispositifs participatifs aux contextes locaux et régional. Elle prend en compte les rapports de pouvoir et controverses pour rendre plus efficaces, justes et durables les approches de transformation des socio-écosystèmes.

Il s'appuie sur :

- Le projet DIDEM ("*Dialogue science-décideurs pour l'intégration des connaissances scientifiques dans la prise de décision en matière de gestion des zones côtières et marines de l'océan Indien occidental*"), cofinancé par le FFEM, le CRDI, L'IRD, la société des Explorations de Monaco de 2021 à 2024, notamment sur les terrains comoriens, mozambicains et malgaches.



- Les projets RECOS (*"Résilience des Ecosystèmes Côtiers du Sud-Ouest de l'Océan Indien"* cofinancé par l'AFD et le FFEM) et VARUNA financé par l'AFD s'intéressent aux relations science-sociétés.

En complément de ces initiatives, le PC5 mobilisera des approches qualitatives, quantitatives et multi-scalaires, et s'appuiera sur une pratique du terrain. Grâce à cela le PC5 fournira un cadre d'analyse détaillé des acteurs, de leurs pratiques et stratégies et des indicateurs de justice socio- environnementale, au service de la co-production de trajectoires durables des socio-écosystèmes marins.

## Porteurs

### Stéphanie DUVAIL (IRD)



**Stéphanie Duvail** est Géographe, Directrice de Recherche à l'IRD. Ses recherches portent sur la gestion des zones côtières en Afrique avec un intérêt particulier pour les plaines inondables, deltas et estuaires. Elle aborde la question des interactions terre-mer en s'intéressant aux effets des barrages sur les écosystèmes et les économies rurales situées en aval des ouvrages. Elle étudie plus généralement les aspects de partage de l'eau et des ressources et les problématiques foncières et de planification côtière qui y sont associées. Ses recherches ont été menées en Afrique de l'Est (Kenya, Tanzanie) et Australe

(Mozambique) dans des équipes transdisciplinaires mettant en œuvre des approches de recherche participative.

### Tarik DAHOU (IRD)



**Tarik Dahou**, Directeur de recherche à l'IRD mène des recherches sur une Anthropologie politique du gouvernement des espaces et ressources maritimes au Maghreb et en Afrique Subsaharienne. Cette recherche se développe depuis l'étude des normes globales des politiques publiques, jusqu'à celle de leur traduction nationale sur des territoires concrets, en passant par l'examen de leur dimension subjective à partir des représentations et pratiques des acteurs maritimes du niveau local. Cette démarche est susceptible de rendre compte des interactions entre dynamiques

marchandes, halieutiques et environnementalistes, qui déterminent aujourd'hui les droits d'usages et de propriété sur les ressources maritimes. Elle décline par une démarche multiscale les rapports de pouvoirs transversaux aux secteurs d'activités, aux institutions de régulation et aux espaces afin d'éclairer la construction sociale de ces droits.



**Brice TROUILLET** (Nantes Université)



**Brice Trouillet** est Professeur des universités (Nantes Université) en géographie, plus précisément dans le champ de la géographie sociale de l'environnement marin. Ses recherches portent sur la dynamique des activités humaines en mer et la gouvernance maritime (notamment la planification de l'espace maritime). À travers le spectre des *Sciences & Technologies Studies* et des approches critiques, et en partant de l'exemple des activités de pêche dans le contexte de la planification de l'espace maritime, il étudie plus particulièrement comment les relations de pouvoir et les connaissances s'entremêlent dans des dispositifs

(géo)technologiques (données, types de savoirs, documents de planification, représentation cartographique) et, ce faisant, façonnent des « agencements sociotechniques » qui médiatisent les rapports à « l'environnement » marin. Dans ce registre et en s'appuyant sur les réflexions issues des *Digital Geographies*, il porte une attention croissante aux questions informationnelles (fabrique, traitement, représentation, circulation, usage) et aux enjeux de pouvoir associés.



## PC 6 : BRIDGES-IMPACT

**Durée :** 120 mois

**Organisme porteur :** IRD

**Partenaires clé :** INRAE, CNRS, Université de Mayotte,  
Labos 1point5



BRIDGES propose d'étudier les socio-écosystèmes marins des sites d'étude, d'analyser les stratégies de gestion de sites existantes et de contribuer au dialogue multi-acteurs pour engager des transformations durablement justes.

**BRIDGES-IMPACT** a pour objectif d'aider à comprendre, suivre et amplifier ces transformations et leur processus. Ce projet ciblé (PC) évaluera également les impacts des actions BRIDGES. Il propose une approche novatrice en travaillant sur une durée de 10 ans et sur l'échelle régionale du sud-ouest de l'océan Indien.

Ce PC guide les parties prenantes de BRIDGES vers des définitions et objectifs communs, ce qui implique un travail important et régulier de co-construction et de coordination.

**BRIDGES-IMPACT** cherche prioritairement à :

- Contribuer à la connaissance sur l'impact de la recherche, et plus particulièrement de la recherche transdisciplinaire, sur les transformations des socio-écosystèmes marins ;
- Amplifier l'impact des autres PC et de BRIDGES en général, via notamment l'accompagnement des parties prenantes dans la définition d'avenirs désirables ;
- Contribuer à la réduction de l'empreinte environnementale (ex. carbone) du programme en sensibilisant sa communauté scientifique et co- construisant des stratégies de réduction ;
- Former des facilitateurs dans le SOOI pour l'implémentation de workshops visant à réduire l'impact environnemental.

**BRIDGES-IMPACT** s'appuie principalement sur :

- L'analyse de projets de recherche transdisciplinaires qui ont été menés dans le SOOI par le passé, et dont on cherchera à tirer des enseignements et recommandations pour BRIDGES ;
- Des méthodes d'évaluation de l'impact de la recherche, comme ASIRPA- Temps Réel, qu'il adaptera en prenant en compte les particularités de chaque site d'étude.





Le projet évoluera en étroite collaboration avec les autres PC afin d'intégrer leurs résultats dans les cadres d'évaluation de l'impact, mais aussi pour leur permettre de calibrer au mieux leurs activités tout au long du programme.

## Porteurs

### Rodolphe Devillers (IRD)



**Rodolphe Devillers** est directeur de recherche à l'IRD, directeur adjoint de l'UMR Espace-Dev, il dirigera ce projet. Il est un scientifique spécialisé dans les approches géographiques (ex. SIG, écologie spatiale/statistiques) appliquées aux sciences marines et à la conservation. Il a une grande expérience du travail à l'interface entre les aires marines protégées (AMP), les pêches et les sciences de la durabilité, objets d'étude de BRIDGES. Rodolphe Devillers a dirigé plus de 40 projets de recherche au cours des 20 dernières années, y compris des initiatives internationales de grande envergure, et a concentré ses recherches sur la

région sud-ouest de l'océan Indien ces dernières années. Ayant une formation interdisciplinaire, il a l'habitude de mener des travaux à l'interface entre les sciences naturelles et les sciences sociales dans le domaine des sciences marines. Il possède un solide dossier scientifique, avec une centaine de publications (h=34), et a (co-)supervisé 11 étudiants en doctorat et 4 post-doctorants.

### Adrien Comte (IRD)

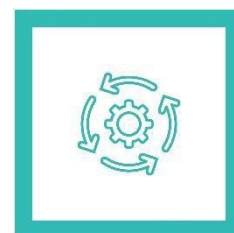


**Adrien Comte** est chargé de Recherche à l'IRD basé à l'UMR LEMAR à Brest, il codirigera ce projet. Il est un économiste écologique et un scientifique de la durabilité qui travaille sur les défis de la mesure de la durabilité et de l'évaluation des politiques d'atténuation et d'adaptation au changement climatique dans les systèmes socio-écologiques marins, avec une grande expérience de l'interface science-politique (consultation pour la FAO, notes politiques avec la Plateforme Océan & Climat, implications dans des groupes de travail avec l'Office Français de la Biodiversité, l'Observatoire National de la Biodiversité, et le Ministère français en

charge de l'environnement). Récemment, Adrien Comte a travaillé sur plusieurs projets impliquant le développement d'indicateurs, de tableaux de bord et de systèmes de comptabilité pour mieux mesurer la durabilité de différents territoires et pays, afin d'évaluer les politiques publiques et d'informer les décideurs. Il a publié une douzaine d'articles de recherche (h=7), principalement des travaux interdisciplinaires et internationaux.



# BRIDGES-TRANSVERSE



**Durée :** 108 Mois

**Porteur :** CNRS

**Partenaires clé :** Ifremer, IRD, MNHN

**BRIDGES- TRANSVERSE** assure un soutien transversal à l'ensemble des activités du Programme, en répondant aux objectifs suivants :

- Favoriser la connectivité des travaux scientifiques à l'intérieur de BRIDGES, grâce au financement d'activités d'interface et transverses aux projets ciblés (PC) de BRIDGES , et dans une optique de mutualisation des moyens et des ressources
- Permettre de répondre à des besoins émergents et à de nouvelles opportunités de collaborations
- Renforcer les interactions avec les parties prenantes intéressées par les questions abordées par le programme
- Soutenir les activités du Secrétariat opérationnel sur des activités transverses, comme la mise en œuvre de la stratégie de communication, la mise en place d'activités et ateliers Inter-PC, et de partage des compétences.

## Actions prévues

- Mise en place d'un Pôle Ressources Humaines Transverse dont le recrutement de 3 ingénieurs sur la durée du programme pour appuyer les activités inter-PC (2026)
- Création d'une plateforme collaborative de science participative (2026)
- Appui au partage des compétences en informatique scientifique
- Financement du déploiement d'équipements répondant aux besoins transversaux
- Financement d'acquisition de données d'observation complémentaires aux prévisions et réalisations des PC, dont une mission d'observation aux Iles Eparses (2027)
- Lancement d'un projet de campagne en mer « Partage des compétences et réseaux » (2026)
- Contribution à des Projets de recherche partenariale sur les sites ateliers (dès 2026)
- Appui aux activités transverses Inter-PC au fil de l'eau : rencontres et écoles d'été thématiques, ateliers inter-PC
- Appui à la mise en place du plan global de communication pour répondre aux objectifs et au rayonnement régional et international de BRIDGES



# POUR EN SAVOIR PLUS



[www.bridges-wio.com](http://www.bridges-wio.com)

[@bridges-research-program](https://www.linkedin.com/company/bridges-research-program)

[@bridgesresearchprogram](https://www.facebook.com/bridgesresearchprogram)



**Sophie BOUTIN** - [sophie.boutin@cnrs.fr](mailto:sophie.boutin@cnrs.fr)

**Sarah BAREIGTS** - [sarah.bareigts@cnrs.fr](mailto:sarah.bareigts@cnrs.fr)