



Coastal Ocean Modelling

Service national labellisé Code Communautaire par l'INSU depuis 2007

Mission

Proposer des outils numériques, des produits et une expertise en modélisation océanique pour le côtier

Pourquoi ?

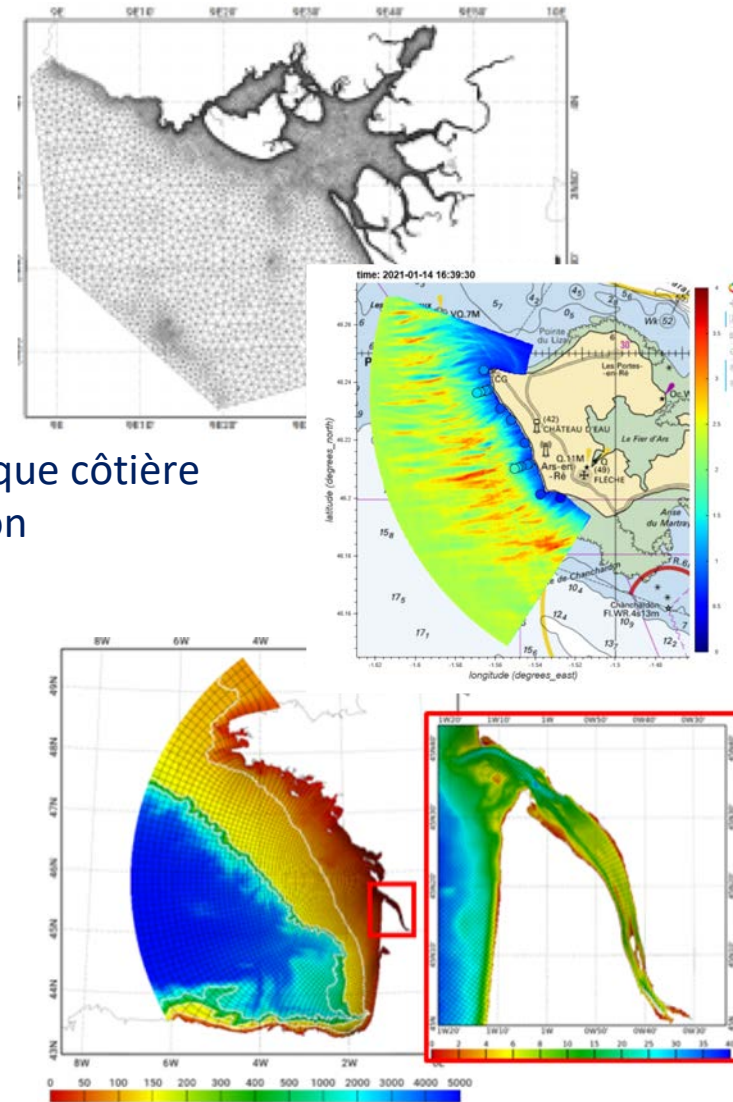
- Comprendre les mécanismes et l'évolution passée de la région océanique côtière
- Anticiper son évolution future, tester différentes solutions d'adaptation

Par qui ?

6 chercheurs et 3 ingénieurs (LEGOS)

Pour qui ?

- ~ 70 utilisateurs d'instituts nationaux et internationaux,
- Applications multi-disciplinaires et à fort impact sociétal (circulation océanique, marée, couplage océan-atmosphère, vague, transport sédimentaire, biogéochimie, dispersion larvaire, dispersion plastique, changement climatique)





BILAN 2022-2023

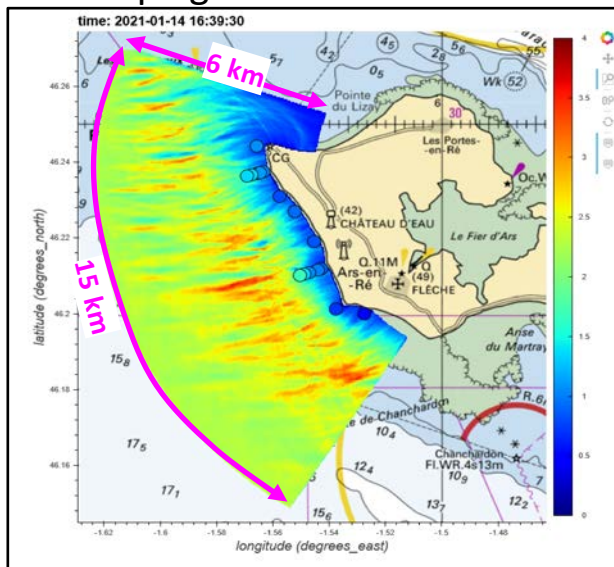
Développements

Modélisation explicite des vagues - SYMPHONIE

Paramétrisation du frottement sur les plages rocheuses

Stage Master2 d'Emile Guelard (LEGOS/SHOM encadrement : P. Marsaleix/H. Michaud)

Frottement/déferlement des vagues
sur la plage rocheuse d'Ars en Ré



Hauteur significative des vagues (m) calculée à phase résolue par SYMPHONIE (10 niveaux verticaux, résolution variable 2.5m à 5m, non hydrostatique, Marsaleix et al., 2019). Ronds de couleurs: observations de la campagne RICORE (île de Ré, 2021)

Les risques de submersion sont un enjeu de la zone littorale.

La nature du fond (sableuse, végétalisée, rocheuse,...) et les obstacles, éventuellement émergents (mangroves, acadjas, rochers,...), sont un enjeu pour les modèles du continuum littoral.

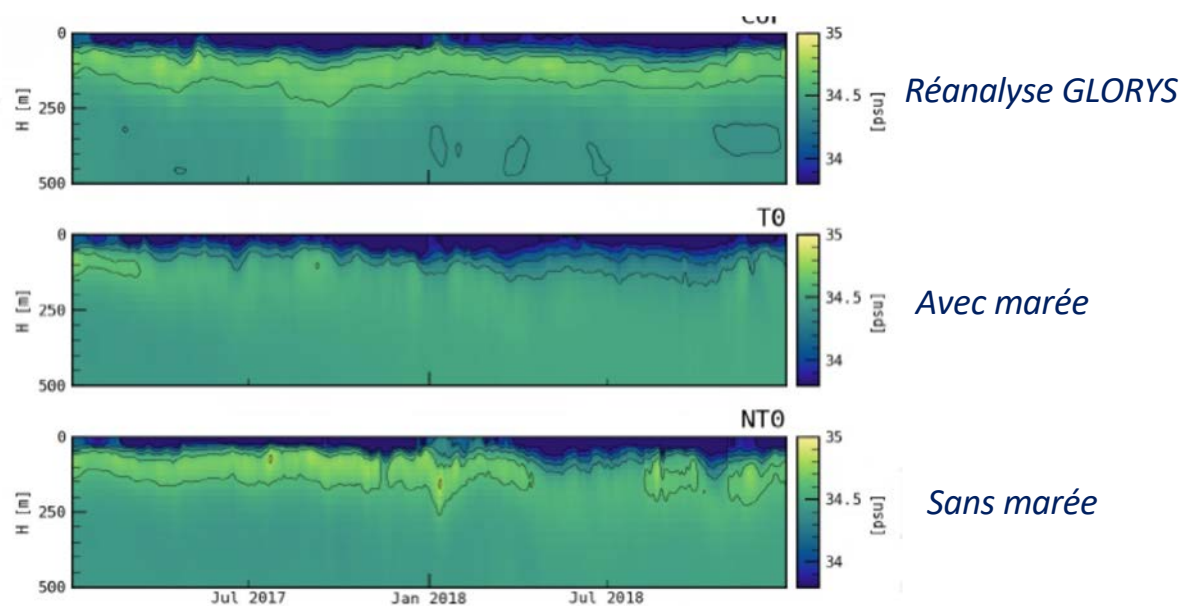
L'interaction des vagues et des processus à basse fréquence nécessite une grande couverture spatiale.

En collaboration avec le groupe GLADYS et le SHOM

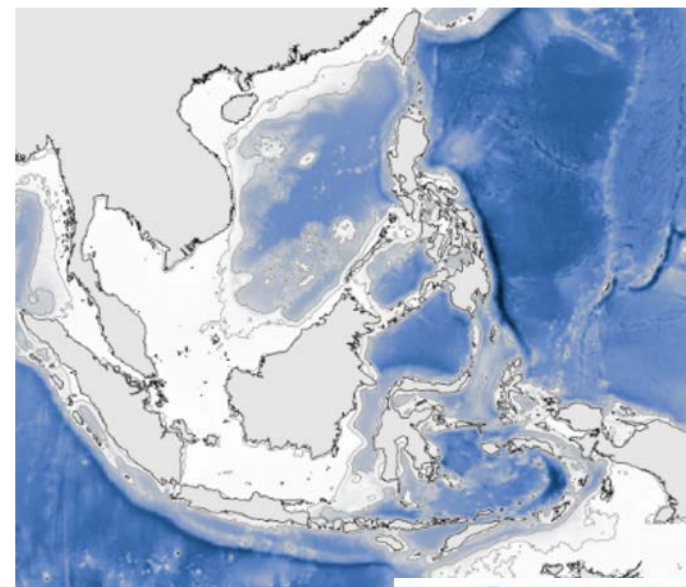
Nouveau schéma numérique pour une modélisation longue (interannuelle, climatique) avec marée - SYMPHONIE

Thèse d'Adrien Garinet (LEGOS, dir. M. Herrmann, P. Marsaleix)

Problème : Érosion du maximum de salinité en Mer de Chine Méridionale avec ancienne version



Mer de Chine Méridionale

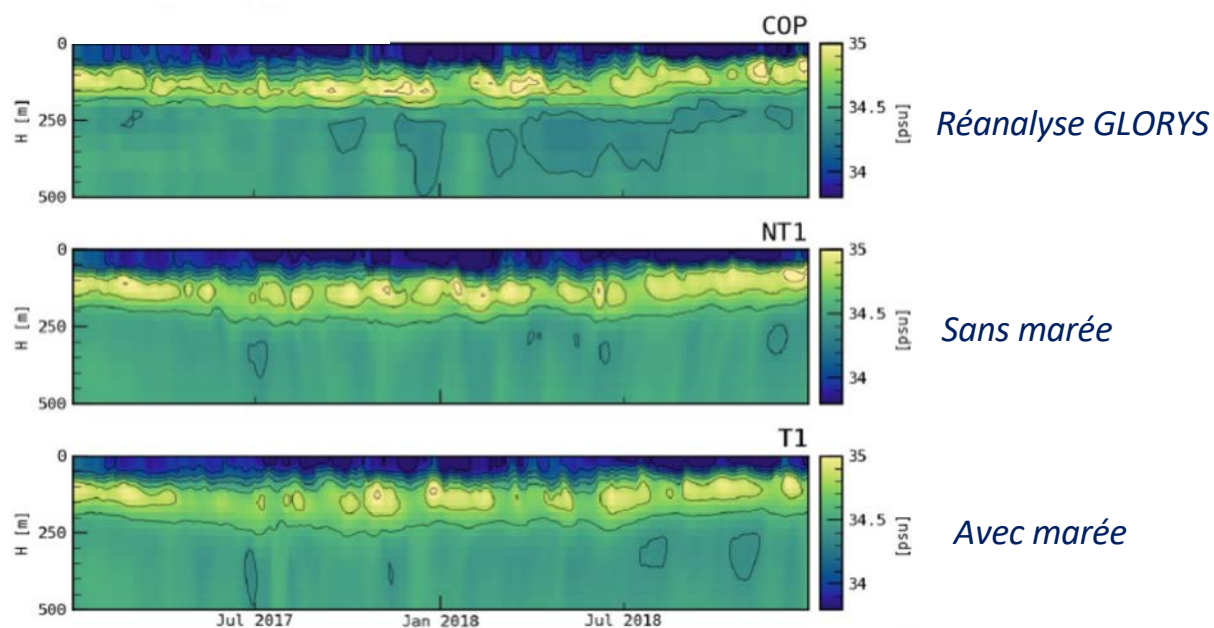


LOTUS

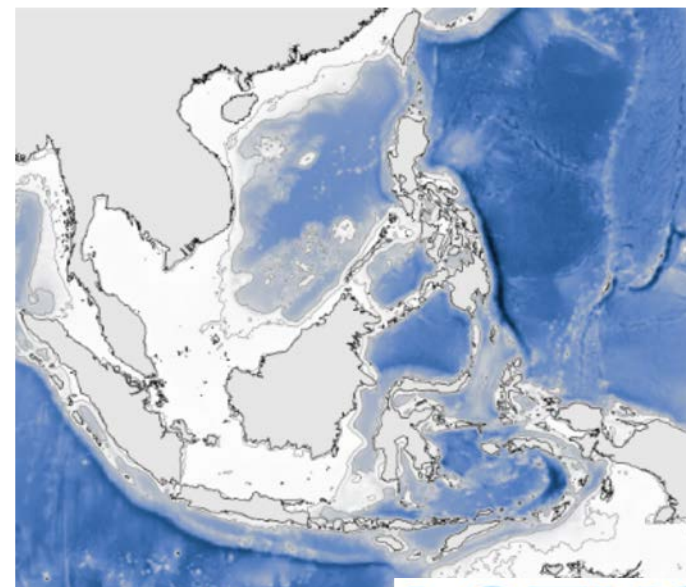
Nouveau schéma numérique pour une modélisation longue (interannuelle, climatique) avec marée - SYMPHONIE

Thèse d'Adrien Garinet (LEGOS, dir. M. Herrmann, P. Marsaleix)

Correction du biais en salinité : profils de salinité proches de la réanalyse avec le nouveau schéma sur les éq. horiz. et vert.



Mer de Chine Méridionale



LOTUS

Couplage océan-atmosphère SYMPHONIE-RegCM

Thèse de Quentin Desmet (LEGOS/USTH, dir. Marine Herrmann/Ngo Duc Than)

Dispersion des plastiques, plateforme BLOOM - SYMPHONIE

Post-doctorat Lisa Weiss (LEGOS/LOPS, M. Herrmann/C. Maes) - Application sur l'Océan Indien

Dispersion des larves, plateforme BLOOM - SYMPHONIE

Katell Guizien (ANR POPNCO)

Développements

Couplage océan-atmosphère SYMPHONIE-RegCM

Thèse de Quentin Desmet (LEGOS/USTH, dir. Marine Herrmann/Ngo Duc Than)

Dispersion des plastiques, plateforme BLOOM - SYMPHONIE

Post-doctorat Lisa Weiss (LEGOS/LOPS, M. Herrmann/C. Maes) - Application sur l'Océan Indien

Dispersion des larves, SYMPHONIE

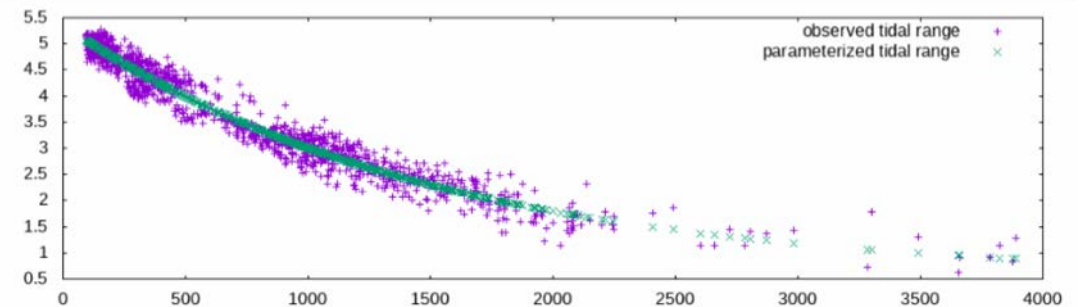
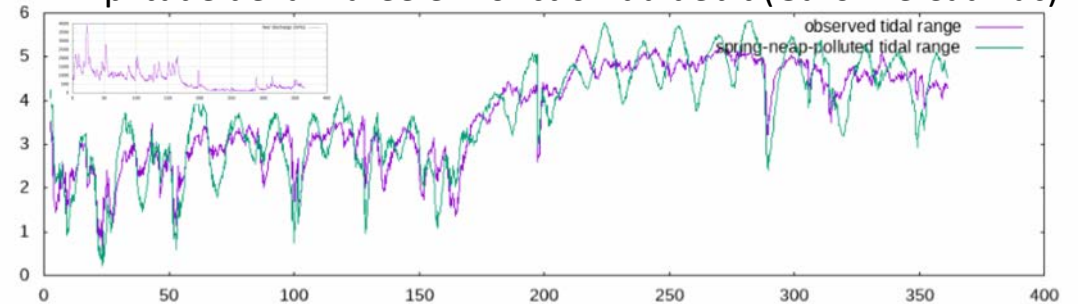
Katell Guizien (ANR POPNCO)

Modélisation de la marée TUGOm

Stage de Master2 de Lucie Caubet

Instabilités de la marée liées aux surcotes et décharges fluviales dans les estuaires :
paramétrisation du rôle du débit sur l'amplitude de la marée

Amplitude de la marée en fonction du débit (Garonne Cadillac)



Produits : simulation de lagunes

Lagune de la mer Mineure : problématiques de pollution et d'eutrophisation avec des périodes d'anoxie entraînant des mortalités de masse

⇒ Premier site européen avec un statut de personnalité juridique



Cabalero et al., 2022



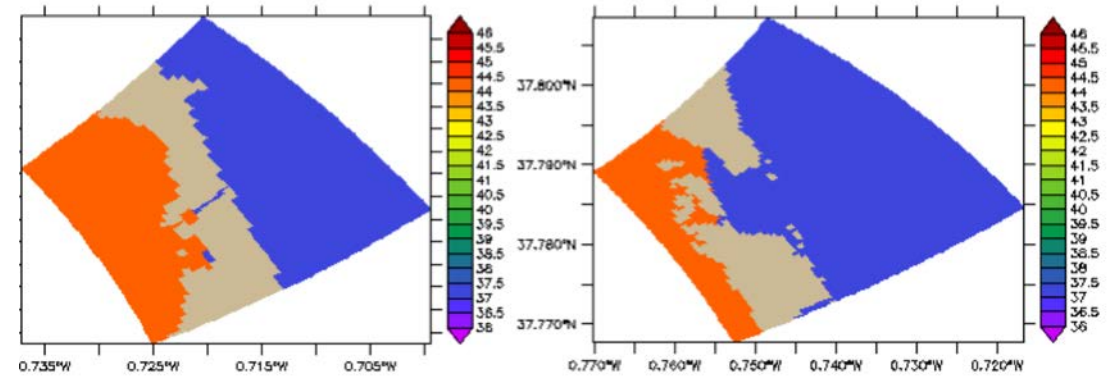
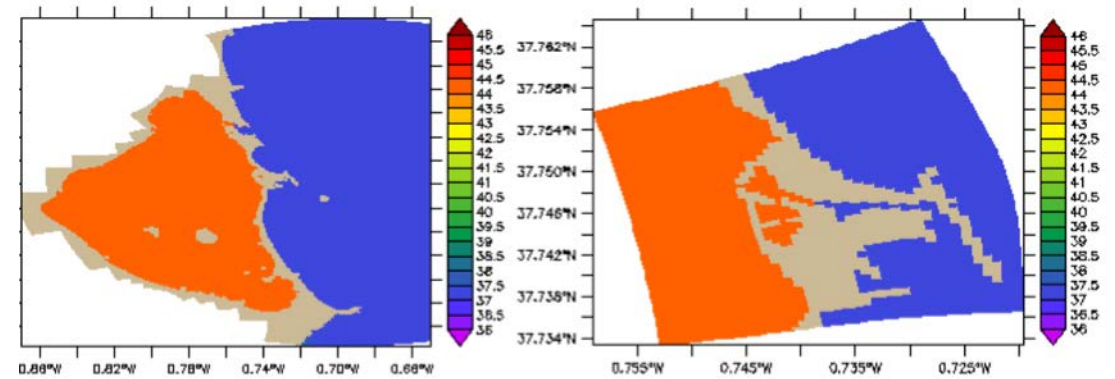
DW

Produits : simulation de lagunes

Développement d'une configuration de modélisation hydrodynamique de la lagune (projet BELICH)

⇒ instituts de recherche et centre opérationnel espagnols

Défi de la représentation des connexions étroites avec la mer

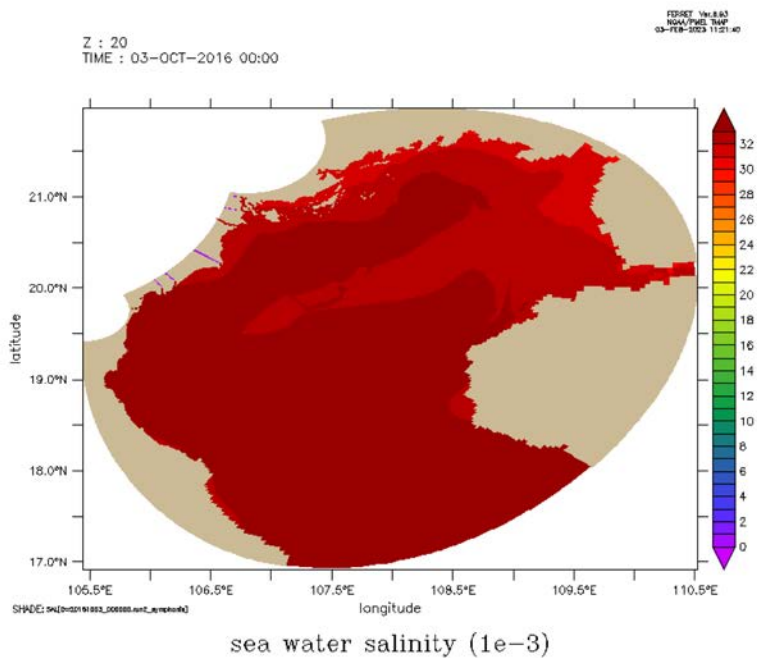


Produits : simulation de lagunes

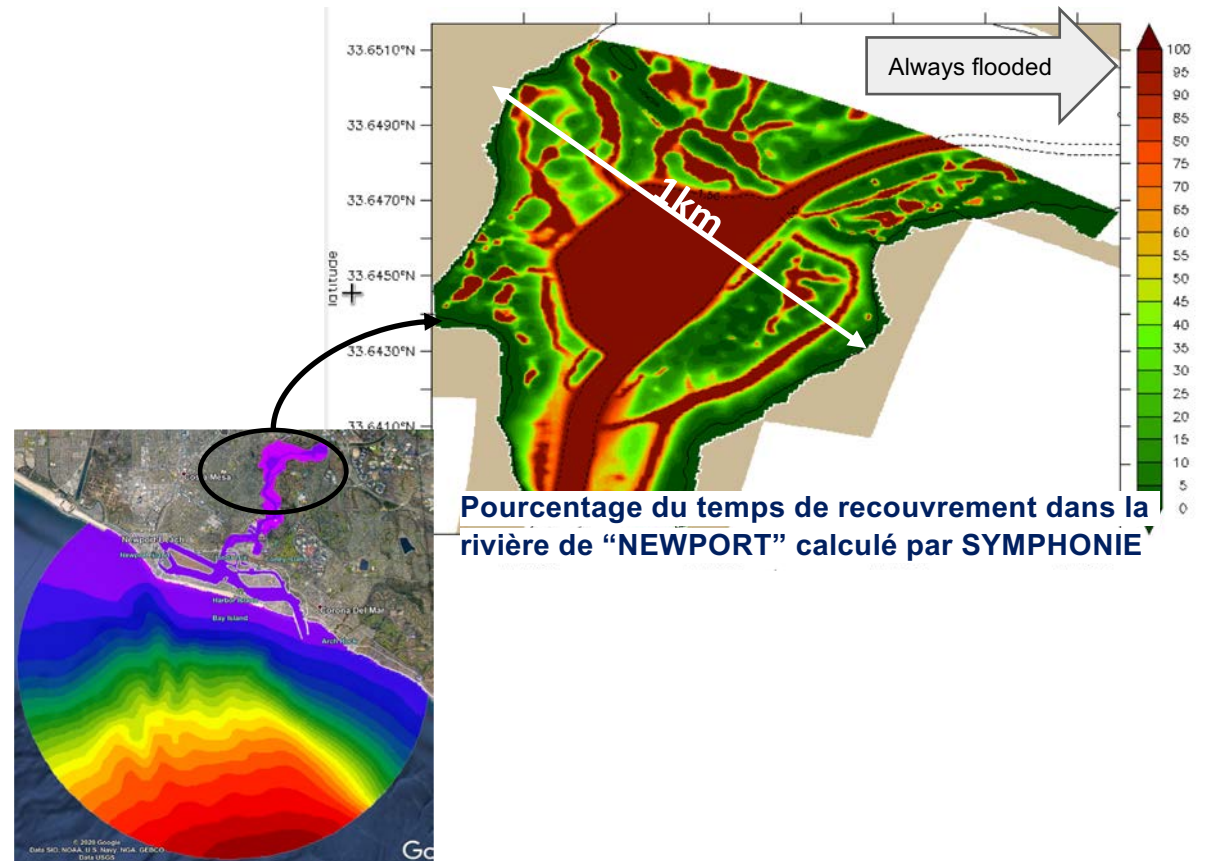
Assistance pour la mise en place de modélisations du continuum bassin versant - océan

Thèse de Juliette Pénicaud (LEGOS, dir.: M. Herrmann, S. Ouillon)

Continuum bassin versant - Golfe du Tonkin



Collab. Fayçal Kessouri, UCLA/SCCWRP
Estuaires de Newport (Californie)



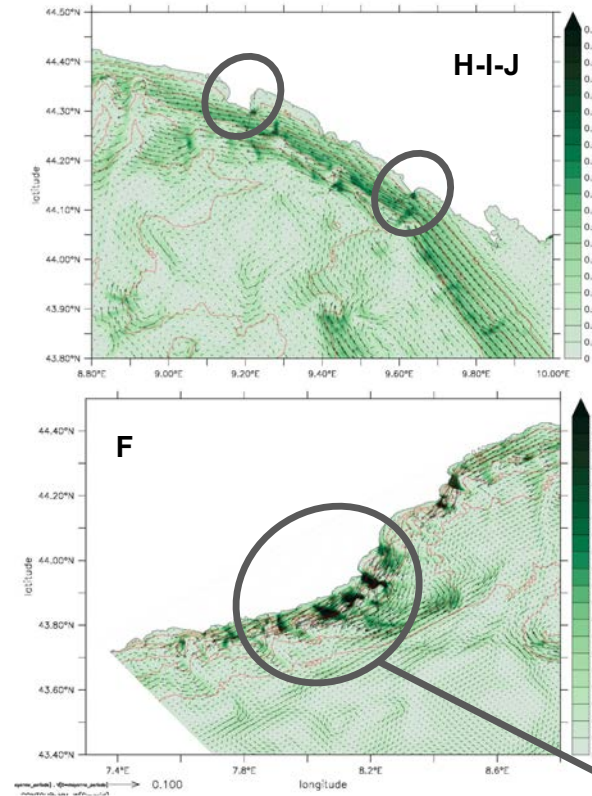
Pourcentage du temps de recouvrement dans la rivière de "NEWPORT" calculé par SYMPHONIE

Produits : simulations de courants au fond

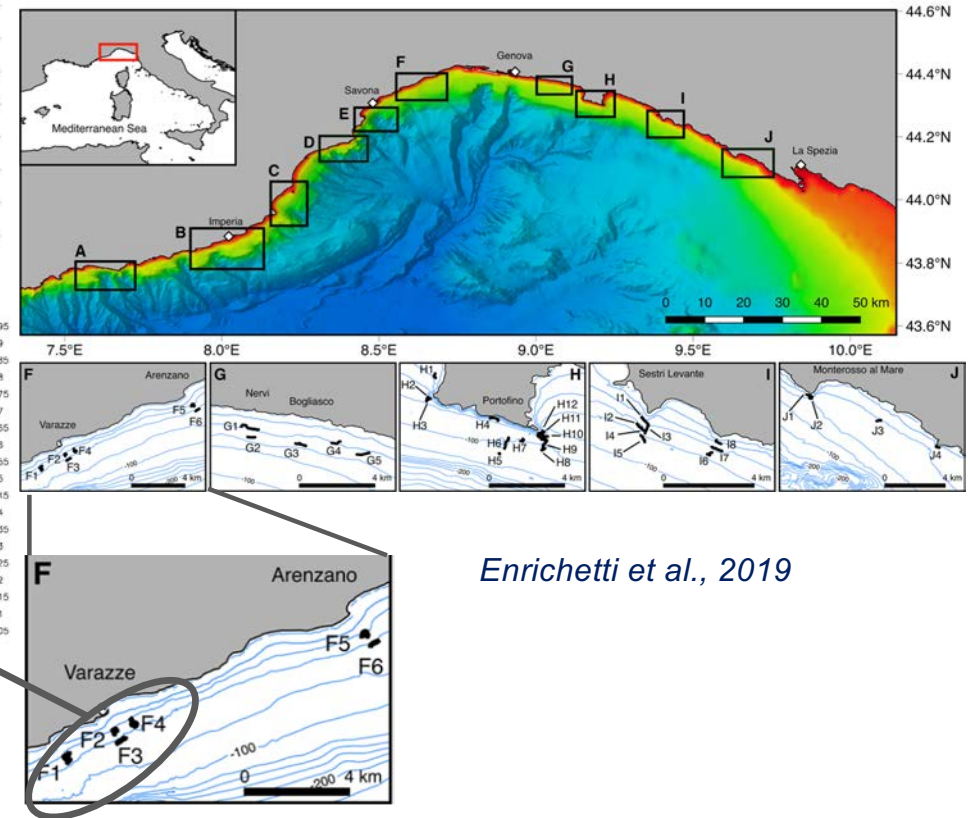
Implémentation d'une configuration SYMPHONIE sur la mer Ligure résolution horiz. 300 m

Sorties de courants de fond (moyennés sur 3 ans) pour identifier les habitats de gorgones et coraux noirs sur les plateau et talus continentaux

⇒ Activité en croissance (demandes pour les régions de canyons sous-marins (CSIC, IFREMER))

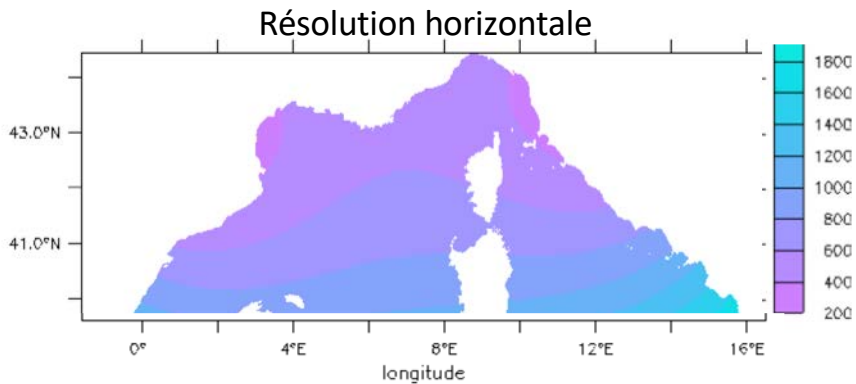


Présence de gorgones illustrée par les points noirs



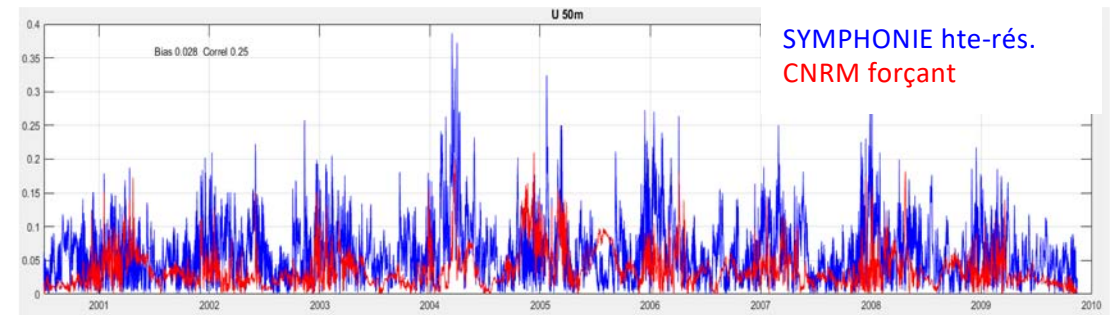
Enrichetti et al., 2019

Modélisation climatique hydrodynamique haute résolution (<500m, 3h, 2000-2020 et 2080-2100, SSP5-8.5) SYMPHONIE de la Méditerranée nord-occidentale (ANR POPNCO)

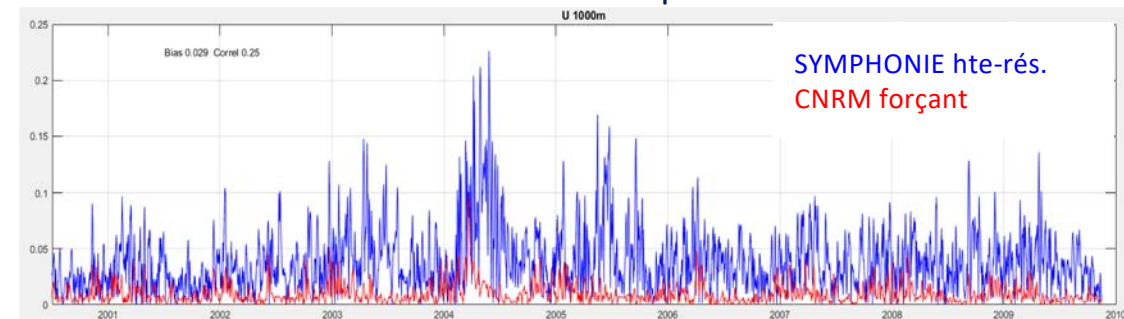


Nette amélioration de l'intensité des courants dans le modèle haute-résolution en côtier et hauturier

Courant à 50 m de profondeur

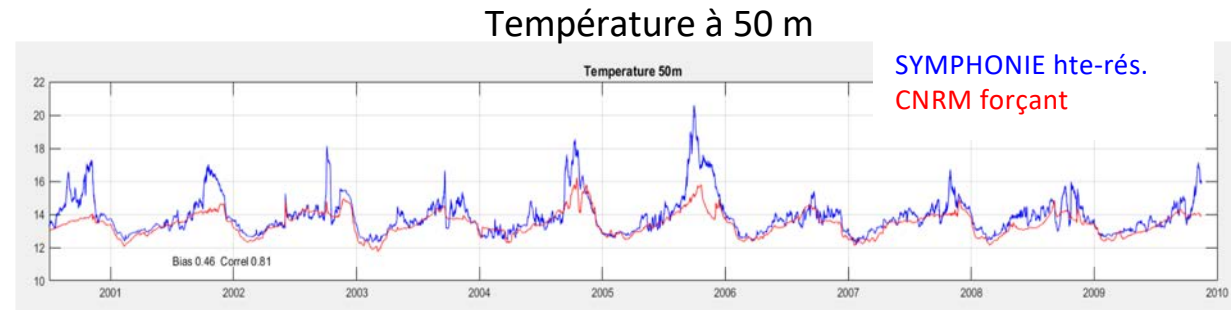
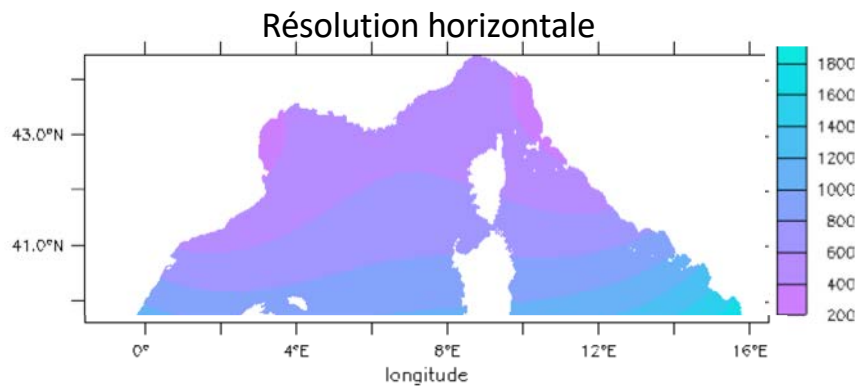


Courant à 1000 m de profondeur



Produits : simulations climatiques

Modélisation climatique hydrodynamique haute résolution (<500m, 3h, 2000-2020 et 2080-2100, SSP5-8.5) SYMPHONIE de la Méditerranée nord-occidentale (ANR POPNCO)



Augmentation de la pénétration de la chaleur en profondeur en automne dans le modèle haute-résolution

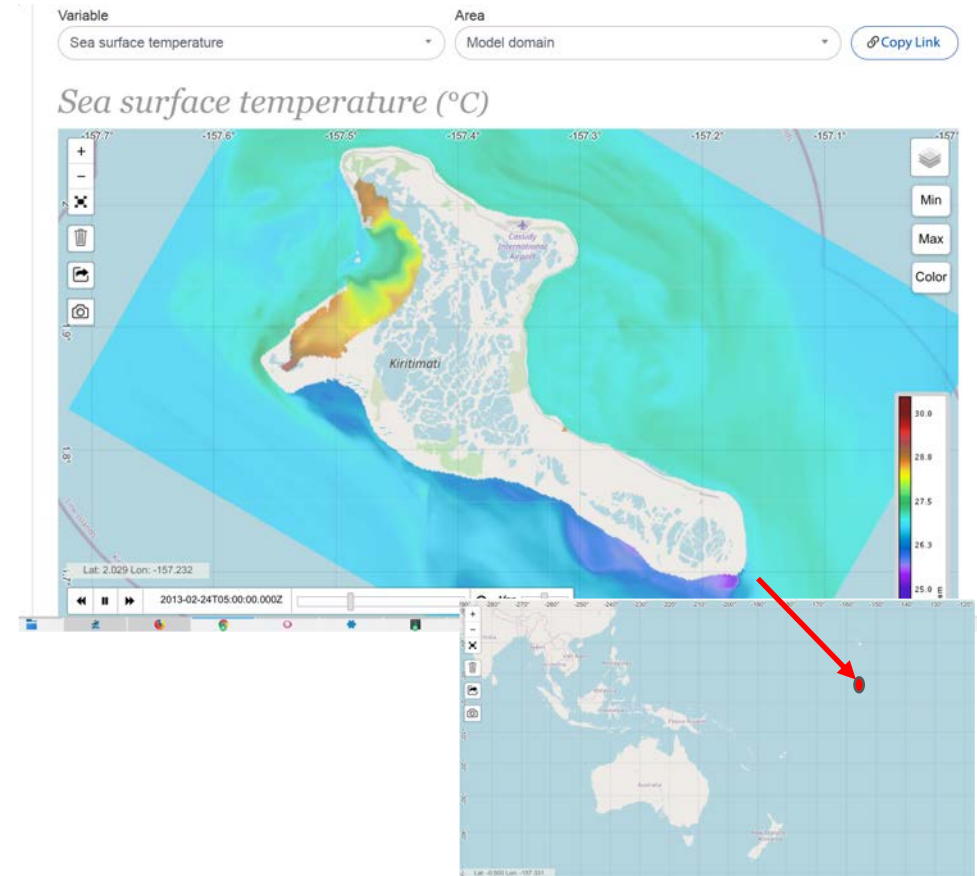
⇒ Prêt pour une mise à disposition sur le catalogue ODATIS

Produits : simulation autour d'un atoll du Pacifique

Hindcasts SYMPHONIE (1km et 150m) sur la région de Kiritimati sur 10 ans pour la Communauté du Pacifique (SPC)

Application : trajectoires lagrangiennes pour la gestion de pêcheries

Sorties de modèle disponibles sur le catalogue du PCCOS
<https://pccos.spc.int/ocean-catalogue/>



Distribution de l'atlas de marée FES

Utilisé pour les corrections des données altimétriques et gravimétriques spatiales dans les chaînes opérationnelles des agences internationales

Très bonnes performances par rapport aux autres atlas disponibles au niveau international

FES2022 tidal atlas official release now available (OSTST VENICE

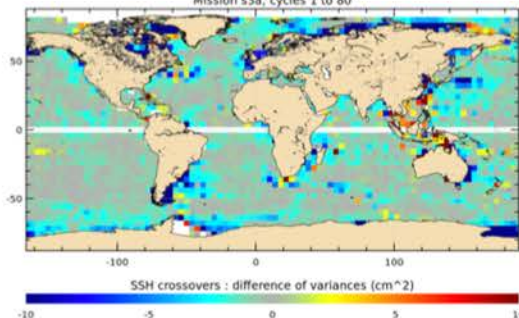
November 2022)

XOVERS S3A
variance reduction

EOT20 -> all EOT20 waves but
no Sa and SSa waves

VAR(SSH with TIDE_FES22A) - VAR(SSH with TIDE_EOT20)

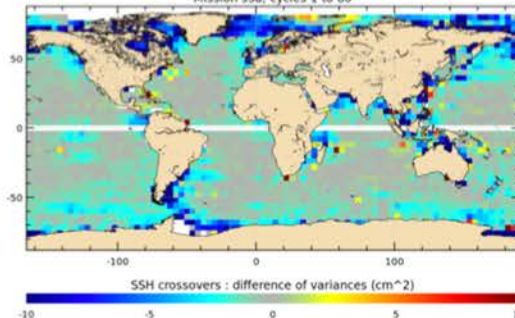
Mission s3a, cycles 1 to 80



TPX09.v5 -> all TPX09v5 waves

VAR(SSH with TIDE_FES22A) - VAR(SSH with TIDE_TPX09v5)

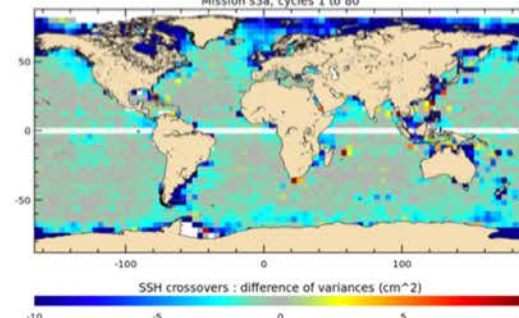
Mission s3a, cycles 1 to 80



GOT4.v10c -> all GOT4.10 waves

VAR(SSH with TIDE_FES22A) - VAR(SSH with TIDE_GOT4v10c)

Mission s3a, cycles 1 to 80



Catalogue du Pôle ODATIS via AVISO+



Journées des utilisateurs et formation

Journées des utilisateurs mars 2023 à Toulouse

Présentation des derniers développements et applications

Formation “Modélisation de l’océan côtier”

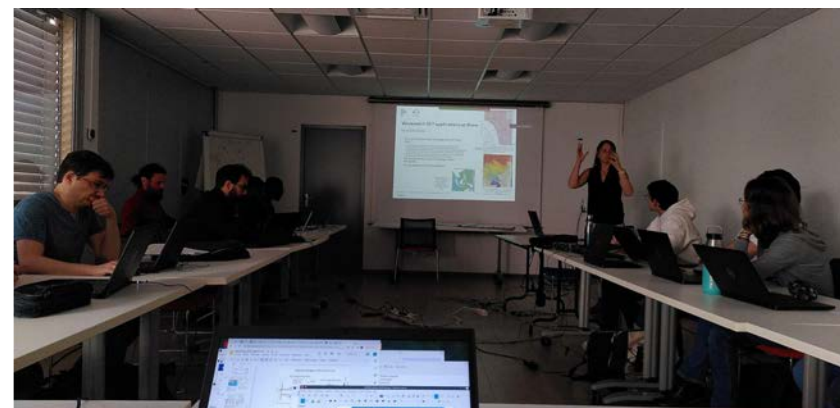
SYMPHONIE (initiation, dispersion lagrangienne, couplage transport sédimentaire SYMPHONIE-MUSTANG), modélisation des estuaires

Participation invitée : modélisation des vagues WW3 (Héloïse Michaud, SHOM), présentation du modèle MUSTANG (Solène Le Gac, Ifremer)

Thèses et Masters (Année universitaire 2022-23)

Master SOAC Toulouse, EUR TESS, Master WEO USTH (Vietnam)

Soutien de 15 étudiants en thèse et stages M2





PERSPECTIVES



Développements et expertise

Modélisation explicite des vagues

Fonctions de croissance des vagues par le vent en collaboration avec le groupe GLADYS

Thèse d'Emile Guelard (Université d'Anglet, dir. Damien Sous, Denis Morichon, co-encadrement: Patrick Marsaleix) sur la propagation des vagues sur fonds rocheux (application à des plages basques)

Projet de thèses (dir. Frédéric Bouchette) sur la propagation des vagues sur fonds sableux/coralligènes (application à des plages en région Outre-Mer (Polynésie, Nouvelle Calédonie) dans le cadre du PPR FutuRisks

Modélisation de la marée

Calibration/validation des observations SWOT LR et HR (côtier/estuarien), Expertise marée

Instabilités de la marée liées aux surcotes et décharges fluviales

Thèse de Lucie Caubet (LEGOS, dir. Nadia Ayoub, Florent Lyard) sur l'estuaire de la Gironde (modèle T-UGOm 2D)

Produits

Configuration couplée physique/biogéochimie ECO3M-S sur la lagune de la mer Mineure

Projet espagnol BELICH

Hindcasts hydrodynamiques et biogéochimiques (SYMPHONIE, ECO3M-S) sur la Méditerranée ~ 20 ans (2000-2023, < 500m)

2024-2028, stage M2 (financé par ILICO), PPR Riomar

Projections climatiques hydrodynamiques et biogéochimiques (SYMPHONIE, ECO3M-S) sur la Méditerranée ~ 20 ans (2000-2020+futur proche+futur éloigné, < 500m)

2024-2028, PPR Riomar

Prise en compte de l'augmentation du niveau de la mer

⇒ Mise à disposition des simulations à discuter

Projets

PPR Océan et Climat RioMar

Co-responsable WP3 - Jumeau numérique sur la région méditerranéenne (SNOs COAST-HF, SOMLIT, MOOSE)



Projet européen LandSeaLot

Implémentation d'un outil IA pour l'étude du cycle du carbone - Système embouchure du Rhône – prodelta - Golfe du Lion (SNOs MOOSE, SOMLIT, COAST-HF)

Projet EVOLECO-BEST : Évolution à long-terme des écosystèmes côtiers bivalves sous influence estuarienne

Extraction de sorties de modèle en Méditerranée (SNO SOMLIT)



Projet BRASSERIE : Caractérisation et dynamique des eaux intermédiaires de Méditerranée

Modélisation couplée physique-biogéochimie sur la Méditerranée (SNO MOOSE)



Projets

Groupe de travail INTEGRATION sur les vagues de chaleur marine

(SNOs COAST-HF, SOMLIT, MOOSE)

Projet SCOEPUS SWOT

Observabilité du panache, des hauteurs d'eau dans le panache, estimation des débits à partir des hauteurs d'eau

Programme international Med-CORDEX et CORDEX-SEA

Participation à des exercices multi-modèles pour la modélisation couplée océan/atmosphère ou physique/biogéochimie climatique en Méditerranée (interactions PPRs Riomar/Mediation) et Asie du Sud-est

Phase 2 du LMI LOTUS (Asie du Sud-Est, Vietnam/Cambodge/Thailande)

Modélisation hydrodynamique et biogéochimique

Infrastructure de Recherche européenne JERICO

Participation à discuter (produits de modélisation couplée physique-biogéochimie sur la Méditerranée nord-occidentale)



Campagne de labellisation Océan-Atmosphère 2024

Demande de relabellisation

Codes et produits de modélisations hydrodynamiques pour des applications du régional au littoral

SYMPHONIE, TUGO-m et produits associés

Applications multi-disciplinaires : marée, vagues, continuum/panaches, changement climatique, pressions anthropiques régionales, biogéochimie, biologie, plastiques

Point à développer pendant la prochaine labellisation

Enrichissement des “Produits” en lien avec les communautés observations et gestionnaires dans un cadre de projet régional (exemples : extraction aux stations de mesures et de surveillance) - Discussions dans le cadre du PPR Riomar et du groupe de travail INTEGRATION