



EGHYMANCHE

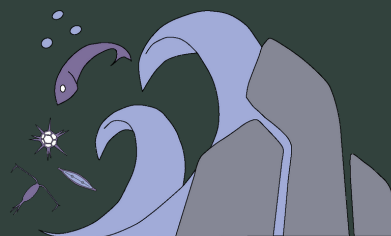
2023

● ● ●

ECOLOGIE MARINE, GEOSCIENCES ET HYDRODYNAMIQUE
SUR LA FAÇADE MANCHE - MER DU NORD

WIMEREUX

5-7 juillet 2023



EGHYMANCHE 2023

LOG UMR 8187, 32 Avenue Foch, 62930 WIMEREUX

<https://eghymanche2023.sciencesconf.org>



Nous remercions pour leur soutien financier au colloque Eghymanche les organismes et structures de recherche suivants:



Et le CPER IDEAL:



Et pour un soutien via les tutelles:



Credits photo couverture: Alain Trentesaux

Présentation

Suite au colloque GHYMANCHE 2021 qui portait sur les géosciences, à terre comme en mer, associées au domaine de l'hydrodynamique, nous lançons cette année le colloque EGHYMANCHE, qui s'ouvre, en plus, au domaine de l'écologie marine.

Le colloque est donc interdisciplinaire et ouvert à toutes les disciplines de l'océanographie (écologie, physique, géosciences). Il vise à permettre aux chercheurs de la façade Manche-Mer du Nord (longue de 1120 km) d'échanger entre eux, de mieux se connaître et de partager leurs méthodes, travaux et résultats.

Les thèmes abordés sont les suivants : dynamique littorale, géologie de la Manche, hydrodynamique, biogéochimie, écologie pélagique, écologie benthique, télédétection... Toutes les thématiques portant sur l'océanographie de la Manche et du Sud de la Mer du Nord sont proposées: soit cinq sessions différentes.

Les présentations appartiennent aux domaines de la modélisation, de l'expérimentation et de l'observation. La partie observation porte sur des campagnes en mer, sur des mesures in situ ponctuelles, ou sur des analyses de données provenant de Services Nationaux d'Observation (SNO). Plusieurs SNO de l'Infrastructure de Recherche ILICO ont des sites sur la façade : SNO SOMLIT, PHYTOBS, BENTHOBS, DYNALIT, COAST HF et la présentation de résultats exploitant ces données d'observation est également abordée.

Les sessions de présentations scientifiques occuperont les deux premières journées, et la troisième journée sera consacrée à une excursion sur le terrain, entre Wimereux et Wissant.

Cette organisation se fait dans le cadre du chantier « Manche-Mer du Nord » du LOG: le colloque est organisé par les trois animateurs de ce projet transversal, assistés d'un comité d'organisation.

Nous vous souhaitons à tous de fructueux échanges scientifiques.

Les organisateurs

ORGANISATEURS

François Schmitt - Directeur de recherche au CNRS - LOG

Virginie Gaullier - Professeur à l'Université de Lille - LOG

Sébastien Monchy - Professeur à l'Université du Littoral Côte d'Opale - LOG

COMITÉ SCIENTIFIQUE

François Schmitt - DR CNRS, LOG

Virginie Gaullier - Professeur à l'Université de Lille - LOG

Sébastien Monchy - Professeur à l'Université du Littoral Côte d'Opale - LOG

Fabien Paquet - BRGM

Bernadette Tessier - DR CNRS, M2C Caen

Alain Lefebvre - Cadre Ifremer, Laboratoire Environnement et Ressources

Sébastien Lefebvre - Professeur à l'Université de Lille - LOG

Elena Alekseenko - Maître de Conférences à l'Université du Littoral Côte d'Opale

COMITÉ D'ORGANISATION

Elena Alekseenko - Maître de Conférences à l'Université du Littoral Côte d'Opale - LOG (webmaster)

Felipe Artigas - Maître de Conférences à l'Université du Littoral Côte d'Opale - LOG

Olivier Averbuch - Maître de Conférences à l'Université de Lille - LOG

Imane Briouel - Gestionnaire de projet à l'Université du Littoral Côte d'Opale - CPER IDEAL

Lucie Courcot - Ingénieur de Recherche - à l'Université du Littoral Côte d'Opale - LOG

Muriel Crouvoisier - Assistant Ingénieur - CNRS - LOG

Aboubacar Dibousse - Doctorant Université de Lille - LOG

Virginie Gaullier - Professeur à l'Université de Lille - LOG

Sébastien Monchy - Professeur à l'Université du Littoral Côte d'Opale - LOG

Kevin Robache - Doctorant ULCO - LOG

François Schmitt - DR CNRS - LOG

Anais Zamia - Gestionnaire administrative à l'Université du Littoral Côte d'Opale -SFR Campus de la mer

ORGANISATION DE L'EXCURSION

Olivier Averbuch - Maître de Conférences à l'Université de Lille - LOG

Emmanuel Blaise - Maître de Conférences à l'Université du Littoral Côte d'Opale - LOG

Olivier Cohen - Maître de Conférences à l'Université du Littoral Côte d'Opale - LOG

François Schmitt - DR CNRS - LOG

Programme colloque Eghymanche

ÉCOLOGIE MARINE, GEOSCIENCES ET HYDRODYNAMIQUE SUR LA FAÇADE MANCHE - MER DU NORD

Lieu des présentations orales : Salle de conférences, MREN
Restauration : Station marine, 2ème étage, salles Conti et Bonnier

MERCREDI 5 JUILLET

9:00	Accueil café	
9:15	F. Schmitt, V. Gaullier, S. Monchy	Présentation du colloque
	E. Abi Aad (VP recherche, ULCO) Y. Pennec (Vice doyen FST, Université de Lille)	Mots d'introduction des tutelles

SESSION 1 – PROJETS CPER, PPR, IR ET SNO

ANIMATRICE: VIRGINIE GAULLIER

9:45	S. Monchy	Approche intégrée des défis maritimes et littoraux, CPER IDEAL 2022-2029
9:55	A. Lefebvre , C. Delacourt, J. Burden, L. Cocquempot, B. Mostajir	L'observation littorale et côtière par l'IR ILICO : enjeux et perspectives
10:10	O. Cohen , E. Blaise, X. Bertin, S. Bertin	Le service national d'observation DYNALIT : les sites de la Manche et de la Mer du Nord
10:25	N. Savoye , et communauté SOMLIT de la façade Manche	Vagues de chaleur marine 2022: quid de la Manche ?
10:45	F.G. Schmitt , G. Charria, et communauté COAST HF de la façade Manche	Le SNO COAST HF en Manche : présentation des sites et focus sur des résultats
11:00	Pause café	

SESSION 1 – SUITE

ANIMATEUR: FRANÇOIS SCHMITT

11:30	F. Orvain , A. Lehuen, A. Lheureux, C. Toumi, A. Sturbois, H. Blanchet, T. Hernandez, C. Vogel, M. Navon, N. Chauvel, A. Robert, A. Tauran, Q. Cordeau, V. Bouchet, P. Claquin	Bilan de l'atelier scientifique Niche Ecologique Optimale (NEO) dédié au couplage entre les Systèmes d'observation nationaux (SNO) en milieu marin pour mieux comprendre les facteurs écologiques expliquant la distribution des espèces marines dans un contexte de changement global (invité)
11:55	L.F. Artigas , F. Cayocca, G. Charria, L. Coppola, D. Doxaran, I. Pairaud, N. Savoye, S. Schmidt, C. Ulses, E. Alekseenko, P. Claquin, U.Christaki, T. Hernandez-Farinas, Z. Hubert, A. Lefebvre, F. Lizon, X. Mériaux, A. Sentchev, C. Rabouille	Le projet PPR Océans RiOMar : observer et anticiper l'évolution des zones côtières françaises sous influence des fleuves, dont la Manche orientale, au 21e siècle
12:10	L. F. Artigas , A. Birolleau, J-P. Cointet, C. Jeanthon, M. Hoebeke, A. Larhlimi, R. Lucas, R. Mongruel, B. Mostajir, D. Vincent, U. Christaki1, Z. Hubert, S. Monchy, V. Vantrepotte, F. Not, E. Thiébaud	Le projet PPR Océans FutureObs : observatoire augmenté pour les socio-écosystèmes côtiers dont la façade Manche et le Parc Naturel Marine EPMO
12:25	Pause déjeuner - buffet à la Station marine	

SESSION 2 – GEOSCIENCES I

ANIMATEUR: ALAIN LEFEBVRE

14:00	N. Tribouvillard , V. Bout-Roumazeilles, F. Guillot, S. Ventalon, M. Delattre, R. Abraham	Reconstruction of the conditions of authigenesis and diagenesis using grain-size analysis and trace metals/rare earth element contents of glauconites (invité)
14:25	E. Blaise , A. Cartier	Conséquences des rechargements massifs sur la morphodynamique d'un système de flèches sableuses parallèles : l'exemple du port de Dunkerque
14:45	T. Lortie , B. Tessier, L. Dezileau, S. Lesourd, S. Lebot	Trajectoire morpho-sédimentaire des estuaires normands depuis les deux derniers siècles
15:05	C. Frigola , R. Desgranges, A. Murat, G. Grégoire, E. Poizot, Y. Méar	Une approche innovante permettant le traçage des sources et l'analyse de la dynamique sédimentaire : application à l'Anse du Cul-de-Loup (est Cotentin)
15:25	Pause café	

SESSION 3 – ECOLOGIE I

ANIMATEUR: SEBASTIEN MONCHY

16:00	C. Giraldo , Le Roy, Martin-Baillet, Travers-Trollet	The Channel Ground Fish Survey (CGFS): une campagne océanographique pour mieux connaître la Manche depuis 1988 (invitée)
16:25	J. Normand , L. Bourdon, W. Louis, M. Navon, L. Dubroca	Recent developments in the use of bivalve mollusks biologging to monitor coastal environmental water quality
16:45	N. Chauvel , P. Weil, L. Dezileau, J.-P. Pezy	Relation entre les facteurs granulométriques et la structure des communautés benthiques en Manche Est
17:05	J.C. Pavard , J. Richirt, V. Bouchet, M. Holzmann, M. McGann, E. Armynot, J.-P. Pezy, J.-C. Dauvin, L. Seuront	Occurrences élevées et inattendues d'espèces non-indigènes de foraminifères benthiques en Manche orientale
17:25	G. Wacquet , L.F. Artigas, A. Epinoux, P. Grosjean, P.-A. Hébert, A. Louchart, E. Poisson-Caillault, A. Lefebvre	Utilisation du Machine Learning pour l'étude des communautés phytoplanctoniques en Manche-Mer du Nord
17:45	Z. Hubert , A. Epinoux, C. Gallot, A. Louchart, V. Cornille, M. Crouvoisier, S. Monchy, E. Lecuyer, A. Lefebvre, L.-F. Artigas	Ten-years of phytoplankton functional groups between the Bay of the Somme and Dunkerque (presentation flash doctorante 2ème année)
17:50	Fin de journée	
20:00	Repas du colloque (offert à tous les participants) au restaurant JFK sur la digue de Wimereux	

SESSION 4 – GEOSCIENCES II

ANIMATEUR: EMMANUEL BLAISE

9:30	Y. Copard , A. Rieux, O. Maquaire, T. Roulland	Sediment and organic carbon discharges to the marine environments by badlands (English Channel, Normandy, France) (invité)
9:55	V. Gaullier , O. Averbuch, A. Dibousse et les équipes scientifiques des projets TREMOR, GEOBAS, POSEOLE, MARCOPALE, RISCOPALE, TURBODUNES	Interactions tectonique et sédimentation du bassin de Manche Orientale, le long des côtes picarde et boulonnaise et aléa sismique associé: Un bilan synthétique des travaux Terre-Mer depuis 2014
10:15	A. Dibousse , O. Averbuch, V. Gaullier, O. Cohen, E. Blaise, F. Guillot, M. Laurencin	Cartographie et cinématique des déformations des séries du Jurassique Supérieur au sein de la zone de faille du Cap Gris-Nez (détroit du Pas de Calais)
10:35	P. Auguste	Quand la Manche était une rivière : les faunes et les observations préhistoriques pléistocène durant les périodes glaciaires
10:55	Pause café	

SESSION 4 – SUITE

ANIMATEUR: OLIVIER COHEN

11:25	P. Weill , D. Mouazé, B. Tessier, A. Rieux, S. Longhitano, S. Messina	Transport et morphologies de dépôt des sédiments bioclastiques : apports de la modélisation expérimentale (invité)
11:50	E. Poizot , Y. Mear, A. Murat, G. Grégoire	Vers une combinaison de variables environnementales pour définir le transport sédimentaire
12:10	R. Pellen , B. Tessier, S. Lesourd, E. Bacq, R. Lemoine	Le prisme sédimentaire d'embouchure de la Seine. Synthèse des connaissances, zones d'ombres et prospectives
12:30	Pause déjeuner - buffet à la Station marine	

SESSION 5 – HYDRODYNAMISME

ANIMATEUR: SEBASTIEN LEFEBVRE

14:00	A.-C. Bennis , S. Ajmi, P. Bailly du Bois, M. Boutet, L.-G. Calo, C. Calvino, J.-C. Dauvin, F. Dias, F. Dumas, L. Furgerot, Y. Méar, J.-P. Pezy, E. Poizot	Interactions vagues-courant-turbulence : caractérisation, modélisation et implications écologiques (invitée)
14:25	S. Bertin , Z. Hubert, E. Alekseenko, A. Sentchev, S. Monchy, L.F. Artigas	Optimization of a coastal ocean model for the study of the influence of turbulent transport and dispersion processes in the Eastern Channel on the distribution and dynamics of phytoplankton communities
14:45	R. El Hourany , H. Loisel, D. Jorge, C. Jamet, V. Vantrepotte, I. Thiria, N. Niang-Keita, J. Demaria, A. Mangin, M. Bretagnon	Development of a machine learning approach for estimating marine CO ₂ partial pressure over the global coastal ocean in the frame of the CO ₂ COAST project
15:05	K. Boutin , E. Alekseenko, F. Lasram, S. Gaudron	Patterns of larval dispersal in five benthic species of the Eastern English Channel
15:25	Pause café	

SESSION 6 – ECOLOGIE II

ANIMATRICE: ELENA ALEKSEENKO

16:00	C. Giraldo, P. Cresson, K. Mackenzie, A. Delegrange, S. Lefebvre	A matter of size and season: insights into planktonic food web dynamics in the Eastern English Channel
16:20	C. Liénart, A. Fournioux, A. Garbaras, A. Lheureux, A. Grouhel, H. Blanchet, N. Briant, V. David, X. de Montaudouin, S. Dubois, A. Gangnery, P. Le Monier, M. Vasquez, N. Savoye	Bivalves dans les zones côtières sous influence des fleuves : ce que nous racontent tendances pluri-décennales des rapports isotopiques et élémentaires de C et N
16:40	R. Halawi Ghosn , E. Poisson Caillault, G. Wacquet, A. Lefebvre	Utilisation de l'apprentissage automatique pour caractériser la dynamique du phytoplancton et prévoir les efflorescences algales nuisibles
17:00	M. Uguen , S. Gaudron, K. Nicastro, E. Zardi, N. Spilmont, S. Henry, L. Seuront	Consequences of plastic leachates on common mussel's early life stages
17:20	S. M. Gaudron , M. Vandenberghe, A.C. Andersen, G. M Marques, S. Duperron, G. Duong, M. Crouvoisier, L. Courcot	Acquisition of traits and experimental data for the development of host-symbiont bioenergetic models in two coastal mixotrophic bivalve species, <i>Loripes orbiculatus</i> and <i>Lucinoma borealis</i> in the Channel Sea
17:40	Mots de conclusion - Fin des présentations scientifiques	
18:00	Cocktail offert par le colloque - cafétéria de la MREN	
	Repas libre	

POSTER

F. Guillot, D. Peyrot, Y. Miras, S. Régnier, A. Trentesaux, O. Averbuch	Données palynologiques des Argiles de la Slack à Wimereux
---	---

VENDREDI 7 JUILLET

EXCURSION GEOLOGIQUE SUR LA CÔTE D'OPALE

9:00	Départ de Wimereux en bus (RDV 9:00 devant l'église de Wimereux)
12:00	Pique-nique offert par le colloque
17:30	Retour à Wimereux

Approche Intégrée des DEfis maritimes et Littoraux (CPER IDEAL, 2021-2029)

Sébastien Monchy(1)

(1)Responsable Scientifique du CPER-IDEAL, Univ. Littoral Côte d'Opale, CNRS, Univ. Lille, UMR 8187, LOG, Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, F 62930 Wimereux, France

Dans un contexte de surexploitation des ressources marines et de contamination des systèmes marins, face aux changements globaux, les sociétés humaines sont confrontées à la fois à la responsabilité de préserver les écosystèmes et au défi de gérer et valoriser durablement le milieu marin et les ressources biologiques marines pour les générations futures. Relever ces immenses challenges nécessite de développer des approches innovantes, intégrées et interdisciplinaires portées par l'économie bleue. Dans ce contexte, le CPER IDEAL (« approche Intégrée des DEfis maritimes et Littoraux ») est un projet interdisciplinaire qui vise à aborder de façon pertinente et innovante les défis liés aux enjeux de la conservation et de la gestion écosystémique des ressources marines ainsi que de leurs valorisations. En s'appuyant sur un consortium d'universités (ULCO, UPJV, UL et UArtois) et d'organismes de recherche (Anses, IFREMER, CNRS) structurés à l'échelle régionale autour de la thématique « mer et le littoral », et sur 13 laboratoires de recherche réunis au sein de la SFR « Campus de la mer », le CPER IDEAL vise à mettre en place deux plateformes d'expertise marine ambitieuses. Une plateforme « halieutique » composée de cinq plateaux technologiques (microplastiques, séquençage de nouvelle génération, analyses spectrales, isotopie, expérimentation et élevage d'organismes marins) et une plateforme « technologie marine » composée de deux plateaux (observation, géo-visualisation et télédétection, et ingénierie marine / énergies marines renouvelables). La plateforme « halieutique » est dédiée à l'expertise biologique, l'innovation et la valorisation des ressources marines vivantes et permet de développer de nouvelles approches pour déterminer la qualité et l'authenticité des produits aquatiques, les risques liés aux contaminants chimiques (e.g. microplastiques) et biologiques (e.g. microorganismes, pathogènes) des produits aquatiques sauvages ou d'élevage. Elle permet aussi d'explorer l'ensemble de la biodiversité marine, de réaliser des expérimentations en conditions contrôlées, de valoriser de nouvelles ressources exploitées et le développement de l'aquaculture comme solutions alternatives à la surexploitation des ressources halieutiques traditionnelles. La seconde plateforme « technologique marine » est dédiée à l'expertise environnementale, l'instrumentation marine, l'expérimentation et le développement technologique. Elle permet de renforcer l'observation du milieu marin, de déployer des approches innovantes automatisées in vivo et in situ au sein de systèmes intégrés d'observation, couplés à la télédétection afin de modéliser et scénariser l'évolution des écosystèmes, des ressources et de leurs usages. La combinaison originale de ces plateformes permettront de poursuivre et de développer des recherches à la pointe des connaissances scientifiques et technologiques, et d'aborder de manière globale l'ensemble des problématiques liées aux ressources marines vivantes, de la mer jusqu'à l'assiette du consommateur.

L'Observation Littorale et Côtière par l'IR ILICO : enjeux et perspectives

Alain Lefebvre(1), Christophe Delacourt(2), Joanne Burden(3), Lucie Cocquempot(4), Behzad Mostajir(5)

(1)Ifremer, Unité Littoral, Laboratoire Environnement et Ressources, Boulogne sur mer.

(2)Laboratoire Géosciences Océans UMR 6538, Univ. Brest, CNRS, Institut Universitaire Européen de la Mer, Plouzané, France.

(3)IUEM-UAR 3113, Univ. Brest, CNRS, Institut Universitaire Européen de la Mer, Plouzané, France.

(4)Ifremer, Département Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes, Brest.

(5)UMR MARBEC (Université de Montpellier, CNRS, IRD, Ifremer), Montpellier.

Les observations sur les milieux et les écosystèmes littoraux et côtiers sont complexes, impliquent des mesures interdisciplinaires colocalisées puisqu'elles se situent à l'interface de plusieurs écosystèmes, se font dans une logique de continuum terre-mer et concernent une large gamme de processus et d'échelles. Ces observations sont notamment nécessaires pour suivre leurs évolutions temporelles et spatiales dans un contexte très dynamique parfois extrême, comprendre leurs processus de fonctionnement, définir des relations pressions/état/impacts/conséquences, et aussi pour développer et suivre des indicateurs d'état écologique. Pérenniser ces observations sur le long terme est un enjeu majeur de l'Infrastructure de recherche Littorale et Côtière, ILICO.

Créée en 2016, ILICO vise à observer et comprendre les écosystèmes littoraux et côtiers marins dans leur globalité. ILICO est dédié à la connaissance de la dynamique des systèmes côtiers et se situe aux interfaces Continentale, large Océanique et Atmosphérique. Les points d'observation ILICO sont implantés principalement le long des côtes françaises métropolitaines et d'outre-mer, où la dynamique des côtes, l'évolution du niveau de la mer, les propriétés physiques et biogéochimiques de l'eau, la dynamique des eaux côtières, la composition du phytoplancton, la santé des habitats benthiques sont surveillées pour répondre à un éventail de questions scientifiques clefs. Ainsi, ILICO regroupe un ensemble de dispositifs d'observation permettant de collecter et d'analyser des échantillons et de déployer différents instruments de mesure et capteurs en fédérant 9 réseaux labélisés Service National d'Observation (SNO) par le CNRS : BENTHOBS, COAST HF, CORAIL, DYNALIT, MOOSE, PHYTOBS, ReefTemps, SOMLIT et SONEL. ILICO fédère ainsi plus de 335 sites (sites d'études, plateformes, bouées, marégraphes, etc.) et anime un réseau scientifique s'appuyant sur 73 laboratoires.

Au-delà de son importance stratégique au niveau national, ILICO a vocation à être le noeud français de la future infrastructure européenne JERICO-RI.

Le Service National d'Observation DYNALIT: les sites de la Manche et de la Mer du Nord

Olivier Cohen(1), Emmanuel Blaise(1), Xavier Bertin(2), Stéphane Bertin(3)

(1)Université du Littoral Côte d'Opale, LOG

(2)Université de La Rochelle, LIENSs

(3)Université de Bretagne Occidentale, IUEM

Le Service National d'Observation (SNO) DYNALIT a été créé en 2014. Il est l'évolution du Système d'Observation et d'Expérimentation sur le long terme pour la REcherche (SOERE) « Trait de côte, aménagements littoraux ». Ce SNO fait partie de l'Infrastructure de recherche Littorale et Côtière (ILICO) du CNRS/INSU depuis 2016.

Le SNO DYNALIT se focalise sur la mesure des évolutions géomorphologiques du rivage. En 2023, 32 sites-ateliers sont étudiés en France métropolitaine et en outre-mer ; ils sont répartis en 3 catégories (côtes sableuses, falaises et embouchures).

L'un des principaux buts de DYNALIT est de gérer l'acquisition, la collecte et la normalisation de la qualité des données métrologiques (topographiques, bathymétriques, hydrodynamiques et de turbidité principalement).

DYNALIT a deux finalités principales :

- une première scientifique pour une meilleure compréhension de la morphodynamique côtière, en particulier la réponse du rivage aux variations du régime des forçages (ex. : tempêtes) ; dans cette optique, les différents sites sont actuellement en train d'être équipés de jauges de pression à longue autonomie afin de mesurer les variations du plan d'eau (mesures à 2 Hz) ;
- une seconde sociétale avec le transfert de connaissances vers les décideurs pour une meilleure gestion de l'érosion du littoral. Pour cela, les données acquises sont mises à disposition du public sur le portail Sextant de l'IFREMER ([catalogue DYNALIT](#)).

Dans le cadre de cette communication, nous présenterons les objectifs du SNO et quelques résultats marquants obtenus sur les sites DYNALIT de la Manche et de la Mer du Nord (6 sites de côtes sableuses, 4 sites à falaises et 1 site d'estuaire).

Site Internet du SNO DYNALIT : <https://www.dynalit.fr/>

Portail Sextant de l'IFREMER : <https://sextant.ifremer.fr/>

Vague(s) de chaleur marine 2022 : quid de la Manche ?

Nicolas Savoye(1), Camille Liénart(1), Muriel Crouvoisier(2), Vincent Vantrepotte(2), Pascal Claquin(3), Oriane Jolly(3), Frédéric Guyon(3), David Lemeille(3), Sébastien Aubin(4), Sandrine Geslin(4), Mélanie Giraud(4), Julien Guillaudeau(4), Jean-Luc Jung(4), Emmanuelle Sultan(4), Cédric Boulart(5), Yann Bozec(5), Sarah Bureau(6), Romain Crech'riou(6,7), Eric Macé(5), Fabienne Rigaut-Jalabert(6,7) et les équipes SOMLIT

(1)UMR EPOC, Université de Bordeaux, OASU, Station Marine d'Arcachon, Arcachon

(2)UMR LOG, CNRS, Wimereux

(3)CREC, Université Caen Normandie, Luc/Mer

(4)Station Marine de Dinard, MNHN, Dinard

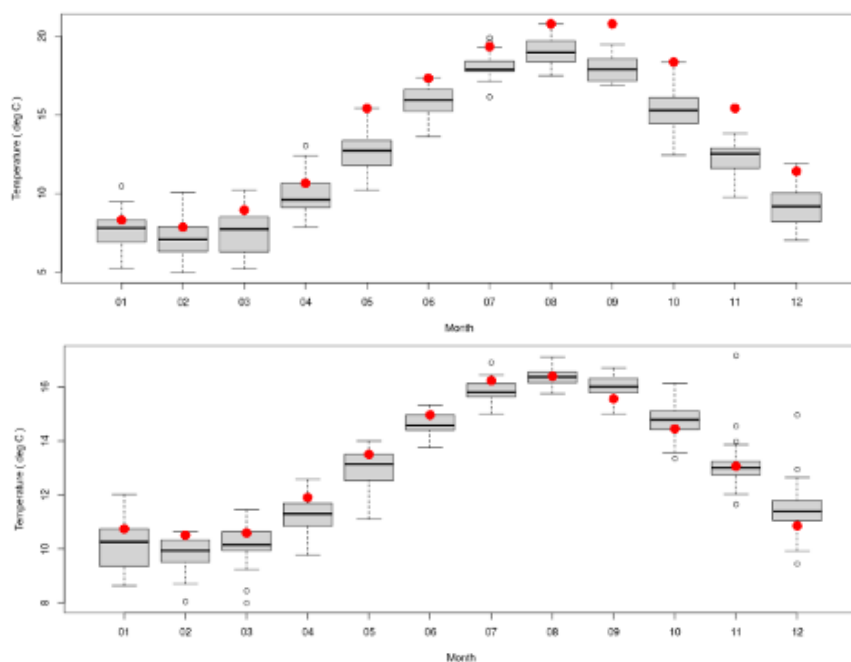
(5)UMR AD2M, CNRS, Roscoff

(6)UAR2017 OSU STAMAR, CNRS, Roscoff

(7)FR2424, Station Biologique de Roscoff, Roscoff

2022 fut l'année la plus chaude jamais enregistrée en France par Météo France. Elle fut marquée par une succession de pics et de vagues de chaleur tout au long de l'année. Ces événements atmosphériques extrêmes ont bien évidemment impacté les eaux côtières françaises et la Manche n'a pas échappé au phénomène. Néanmoins, toutes les eaux côtières françaises n'ont pas été touchées de la même façon, ni même toutes les eaux côtières de la Manche.

Après avoir redéfini la notion de vague de chaleur marine, celle(s) de 2022 sera(seront) caractérisée(s) à partir des données du SNO COAST-HF. Les données 2022 issues du SNO SOMLIT seront comparées aux séries historiques bi-décennales et les données des différents sites de Manche seront comparées entre elles. Elles seront également comparées aux données des autres façades. Les différences spatiales du caractère extrême de l'année 2022 par rapport aux chroniques historiques seront mises en exergue et des pistes d'explication seront avancées et discutées.



Evolution saisonnière des températures aux sites Wimereux-Côte (Point C) et Roscoff-Estacade.

Les box plots correspondent à l'entièreté de chaque série chronologique (1998-2022 à Wimereux ; 1997-2023 à Roscoff) ; les points rouges correspondent aux moyennes mensuelles de 2022.

Le SNO COAST HF en Manche : présentation des sites et focus sur des résultats

François G Schmitt(1), Guillaume Charria(2) et la communauté COAST HF de la Manche

(1)Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, UMR LOG 8187, Wimereux

(2)Laboratoire d'Océanographie Physique et Spatiale, UMR LOPS, Brest

Le Service National d'Observation (SNO) COAST HF (Coast ocean observing system at high frequency, <https://coast-hf.fr>) appartient à l'IR ILICO et vise à fédérer et coordonner à l'échelle du littoral français un ensemble de 14 plateformes en point fixe, instrumentées de mesures in situ à haute fréquence, pour des paramètres clés des eaux côtières. Parmi les 14 sites mis en place, 6 se trouvent sur la façade méditerranéenne, 4 sur la façade atlantique, et 4 sur la façade Manche : les sites ASTAN (Roscoff), SMILE (Luc-sur-mer), SCENES (baie de Seine) et MAREL Carnot (Boulogne-sur-mer). Nous présenterons ces 4 sites et les mesures effectuées, qui sont disponibles librement sur le site de Coriolis côtier(<https://www.coriolis-cotier.org>).

A titre d'exemple de l'utilisation de ces données et de l'utilité des mesures à haute fréquence, nous montrerons l'impact d'une tempête (par exemple la tempête Eleanor, les 2 et 3 janvier 2018), sur les différents sites de la Manche.



Figure : la façade Manche et la localisation des 4 stations de mesure en point fixe

Systemes d'observation nationaux (SNO) en milieu marin pour mieux comprendre les facteurs écologiques expliquant la distribution des espèces marines dans un contexte de changement global

Francis Orvain(1), Amélie Lehuen(1), Arnaud Lheureux(2), Chirine Toumi(3), Anthony Sturbois(4), Hughes Blanchet(5), Tania Fernandez(6), Camille Vogel(6), Maxime Navon(6), Nathan Chauvel(7), Alexandre Robert(8), Adeline Tauran(9), Quentin Cordeau(10), Vincent Bouchet(11), Pascal Claquin(1)

- (1)Université de Caen Normandie, Laboratoire UMR BOREA Biologie des Organismes et Ecosystèmes Aquatiques, CNRS 8067, Caen
(2)Sorbonne Université | MNHN, BOREA CNRS 8067, Paris
(3)Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM), UBO, LEMAR UMR 6539, Brest
(4)RNN Baie de Saint-Brieuc, VivArmor Nature, Saint-Brieux
(5)UMR 5805 EPOC (Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux), Bordeaux
(6)IFREMER, Station de Port en Bessin, Port-en-Bessin
(7)Laboratoire M2C Morphodynamique Côtière et Continentale, Université de Caen Normandie, Caen
(8)IFREMER, Station de Dinard (CRESCO), Dinard
(9)Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM), CNRS UAR 3113, Brest
(10)Institut Méditerranéen d'Océanologie MIO, OSU PYTHEAS, Marseille
(11)Université de Lille, Laboratoire LOG UMR 8187 - Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, Wimereux

De nombreuses séries de données (pluri-)décennales existent au sein de la communauté océanographique côtière et sont compilées par les Systèmes Nationaux d'Observation (SNO) SOMLIT, PHYTOBS, COASHF et BENTHOBS. L'atelier NEO organisé à Caen en mai 2023 a permis d'explorer de nouvelles méthodes statistiques pour mieux réussir le couplage des données issues de ces 4 jeux de données très différents les uns des autres (nature des variables, rythme d'acquisition...). Les couplages ont d'abord été faits à des échelles géographiques à 3 degrés de proximité différents (proximité forte, moyenne ou faible). Les jeux de données ont aussi été prétraités et mutualisés pour pouvoir coupler des données hydrologiques à haute fréquence (HF) traduisant l'effets des facteurs physiques et hydroclimatiques avec les données relatives aux structures de communautés phytoplanctoniques et macrozoobenthiques dont la fréquence d'acquisition est généralement plus basse (BF). L'enjeu était bien de pouvoir retrouver les dérives pluriannuelles pour les coupler les uns aux autres entre les différentes variables extraites des 4 SNO. Le couplage entre des séries BF et HF s'est donc fait par 2 approches complémentaires : 1) Résumé des variables HF sur une année entière (n-1) pour les coupler aux données BF et 2) application de modèles DLM (Dynamic Linear Model) afin de décomposer les séries temporelles soumises à des effets de facteurs oscillatoires sous forme de cycles imbriqués (cycles de marée, cycles lunaires, cycles saisonniers) pour mieux isoler les différentes tendances dont celles à long terme (dérive climatique).

Des indicateurs fonctionnels ont également été calculés à l'échelles des communautés (ex: AMBI indicateurs de sensibilité à l'eutrophisation pour les communautés benthiques) pour les coupler aux facteurs hydroclimatiques enregistrés dans les autres SNO dont les variables biogéochimiques reflétant les phénomènes d'eutrophisation.

Cet atelier a permis de multiplier les traitements de donnée pour traiter diverses questions par une approche mutualisée inter-SNO. L'objectif était de tester de manière croisée plusieurs approches statistiques complémentaires sur chaque question abordée : 1) Les analyses multivariées de co-inertie (STATICO, BGCIOA...), 2) les analyses de trajectoire écologique et 3) les analyses en régression quantile pour définir les Niches Ecologiques Optimales de plusieurs espèces clés parmi les assemblages d'espèces

L'ensemble de ces méthodes a été appliqué pour résoudre 4 questions principales : 1) Impact de la stratification thermohaline sur les communautés biologiques à des échelles de temps longues, 2) impact global des facteurs et oscillation hydro-climatiques sur les communautés phytoplanctoniques en lien avec des phénomènes d'eutrophisation jouant sur la matière organique et les nutriments; 3) Impact des facteurs et oscillations hydro-climatiques sur la structure des communautés macrozoobenthiques (ex : bioindicateur AMBI...); 4) Focus sur les événements haute fréquence et leurs impacts sur les structures de communautés pour mieux faire apparaître les phénomènes de ruptures et leur impact potentiel sur les structures des communautés biologiques.

Le travail initié devrait permettre de lever des verrous sur les possibilités de couplage inter-SNO, ce qui semble très prometteur.

Le projet PPR Océans RiOMar : Observer et anticiper l'évolution des zones côtières françaises sous influence des fleuves, dont la Manche orientale, au 21e siècle

Luis Felipe Artigas(1), Florence Cayocca(2), Guillaume Charria(3), Laurent Coppola(4), David Doxaran(4), Ivane Pairaud(3), Nicolas Savoye(5), Sabine Schmidt(5), Caroline Ulses(6), Elena Alekseenko(1), Pascal Claquin(7), Urania Christaki(1), Tania Hernández-Fariñas(8), Zéline Hubert(1), Alain Lefebvre(9), Fabrice Lizon(1), Xavier Mériaux(1), Alexei Sentchev(1), Christophe Rabouille(10)

(1)Laboratoire d'Océanologie et Géosciences - UMR 8187 LOG (ULCO, U Lille, CNRS, IRD), Wimereux

(2)Office Français de la Biodiversité, Brest

(3)Laboratoire d'Océanographie Physique et Spatiale - LOPS IFREMER, Brest

(4)Laboratoire d'Océanographie de Villefranche - UMR 7093 LOV (IMEV, CNRS, SU), Villefranche sur Mer

(5)Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux - UMR 5805 EPOC (CNRS, U Bordeaux, Bordeaux INP, EPHA), Arcachon et Bordeaux

(6)Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales - UMR 5566 LEGOS (CNES, CNRS, IRD, UT3), Toulouse

(7)Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales - UMR 8067 BOREA (MNHN, CNRS, SU, IRD 207, UCN, UA), Caen

(8)Laboratoire Environnement Ressources de Normandie, Centre IFREMER Manche Mer du Nord, Port en Bessin

(9)Laboratoire Environnement Ressources de Boulogne sur Mer, Centre IFREMER Manche Mer du Nord, Boulogne sur Mer

(10)Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement - UMR 8212 LSCE (CEA, CNRS, UVSQ, IPSL), Gif sur Yvette

Les régions côtières influencées par des fleuves (River-dominated Ocean Margins-RiOMar) sont des écosystèmes très productifs, densément peuplés et particulièrement vulnérables. Elles font face à une double contrainte : d'une part les apports de nutriments, particules et contaminants des fleuves et d'autre part le changement climatique qui va altérer les conditions hydrologiques du domaine côtier. Le projet RiOMar a pour objectif de définir et de construire, avec les gestionnaires de l'environnement, une approche intégrée originale permettant leur gestion à moyen et long terme (20 à 100 ans), alliant des observatoires augmentés, des outils numériques innovants et des simulations numériques pour anticiper le devenir de la qualité des eaux côtières (production primaire, oxygénation, acidification, eutrophisation, contamination, algues toxiques) et du fonctionnement des écosystèmes marins du domaine côtier métropolitain sous influence des fleuves au cours du 21e siècle. Les observatoires augmentés viseront à spatialiser les données à l'aide de capteurs innovants autonomes sur des plateformes fixes ou mobiles (navires d'opportunité, gliders), synoptiques (satellites) ou de systèmes à bas coût (Mastodon-2D, micro-AUV). Ces mesures seront effectuées dans cinq zones côtières influencées par des fleuves de typologies variées : Manche orientale-Seine, Bretagne sud-Loire, Mer des Pertuis-Charente, Golfe de Gascogne-Gironde, Golfe du Lion-Rhône. En Manche orientale, il s'agira de compléter les réseaux et mesures existantes par des approches innovantes hydrologiques, biogéochimiques et biologiques (incluant diversité fonctionnelle et processus) et de proposer leurs déploiements ciblés pour des mesures à haute fréquence sur des stations automatisées, mesures spatiales d'opportunité et au sein de campagnes océanographiques dédiées pendant les périodes les plus productives et/ou affectées par des développements d'algues nuisibles (HAB). Dans le cadre de RiOMar, les interactions fortes entre observations augmentées, simulations des écosystèmes, intelligence artificielle et besoins des gestionnaires de l'environnement seront conduites dans le cadre des initiatives européennes et internationales comme JERICO-RI (EU), dont la Manche et sud Mer du Nord représentent un Super Site Pilote (PSS) et CoastPredict GOOD (UN).

Le projet PPR Océans FutureOBS : Observatoire Augmenté pour les socio-écosystèmes côtiers dont la façade Manche et le Parc Naturel Marin EPMO

Luis Felipe Artigas(1), Annie Birolleau(2), Jean-Philippe Cointet(3), Christian Jeanthon(4), Mark Hoebeke(4), Abdelhalim Larhlimi(5), Ronan Lucas(6), Rémi Mongruel(7), Behzad Mostajir(8), Dorothée Vincent(2), Urania Christaki(1), Zéline Hubert(1), Sébastien Monchy(1), Vincent Vantrepotte(1), Fabrice Not(3), Eric Thiébaud(9)

(1)Laboratoire d'Océanologie et Géosciences - UMR 8187 LOG (ULCO, U Lille, CNRS, IRD), Wimereux

(2)Direction Surveillance Evaluation et Données, OFB, Brest

(3)MEDIALAB, Sciences Po, Paris

(4)Unité Adaptation et Diversité en milieu Marin- UMR 7144 AD2M (SU, CNRS), Roscoff

(5)Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes - UMR LS2N (CNRS, U Nantes), Nantes

(6)Parc Naturel Marin Estuaire de la Gironde et des Mers des Pertuis – PNM EGMP, OFB, Bordeaux

(7)Unité d'Economie Maritime, IFREMER, Brest

(8)Biodiversité marine, exploitation et conservation - UMR 248 MARBEC (CNRS, IRD, Ifremer, U Montpellier, INRAE), Montpellier

(9)Station Biologique de Roscoff, FR2424, OSU STAMAR- UAR2017 (SU, CNRS), Roscoff

Face à des pressions anthropiques croissantes, l'observation à long terme des environnements côtiers, de la biodiversité et des usages socio-économiques associés est absolument indispensable pour comprendre le fonctionnement et la dynamique de tels socio-écosystèmes, gérer les risques et évaluer la pertinence et l'efficacité des politiques publiques. Or, en dépit des efforts importants déployés au cours des dernières décennies dans l'observation de l'océan, en particulier pour les variables physico-chimiques et biogéochimiques, la fragmentation disciplinaire ne permet pas une vision systémique indispensable pour appréhender pleinement la complexité des socio-écosystèmes. Le projet de recherche FUTURE-Obs a pour objectif de proposer des stratégies d'observations multi-échelles et multidisciplinaires des socio-écosystèmes qui associent aux approches traditionnelles d'observations de l'océan, de nouvelles techniques comme la génomique environnementale et l'imagerie in situ pour la biodiversité, ou encore l'utilisation des médias sociaux pour les usages. Cette combinaison de méthodes ouvre de nouvelles voies d'étude et conduit à la mise en place d'observatoires dits augmentés. Il s'agira ainsi, d'une part, de suivre et de mieux appréhender le fonctionnement et les trajectoires des socio-écosystèmes côtiers, et d'autre part, de faciliter la mise en oeuvre d'initiatives conçues pour répondre aux principaux enjeux environnementaux actuels. Le déploiement 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.

Ces travaux transdisciplinaires seront réalisés sur des zones identifiées à fort enjeux comme des façades maritimes exposées à de multiples pressions (dont les façades Manche et Méditerranée Occidentale), des aires marines protégées (dont le Parc Naturel Marin des Estuaires Picards et Mers d'Opale) et des zones aquacoles, qui serviront de démonstrateurs et de cas d'études. Le projet reposera sur une forte démarche 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.

Reconstruction of the conditions of authigenesis and diagenesis using grain-size analysis and trace metals/rare earth element contents of glauconites

Nicolas Tribovillard(1), Viviane Bout-Roumazelles(1), François Guillot(1), Sandra Ventalon(1), Marion Delattre(1) & Romain Abraham(1)

(1)Université de Lille, Laboratoire LOG UMR 8187 - Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, Wimereux

Glauconite belongs to the family of authigenic green minerals often grouped under the name glaucony. It is a phyllosilicate close to an illite, rich in iron (Fe) and potassium (K). The work of Odin and Matter (1981) established a link between the chemical composition of glauconite and the duration of its formation during authigenesis. A K₂O content > 8% and a Fe₂O₃ content in the range of 24%-28% would indicate growth lasting between 3.10⁵ years and 1.10⁶ y. These works, often taken up by other authors, have been recently questioned and it has been evidenced that, in some cases, glauconite minerals corresponding to the "highly evolved" stage defined by Odin and Matter (1981) were nevertheless formed during very early diagenesis. Regardless of how long it is grown, glauconite is an authigenic mineral and its chemical composition should reflect (at least partly) the conditions of diagenesis. If, in addition, this mineral can form during very early diagenesis, then it may reflect the paleo-environmental conditions prevailing at the sediment-water interface, or in the immediate vicinity below this interface. In other words, glauconite can be considered as a marker of depositional conditions and subsequent diagenesis episodes. In this perspective, we studied glauconites of different ages (late Jurassic to Cretaceous) present in the Boulonnais (Northernmost France) with an emphasis on trace elements and, in particular, Rare Earths Elements (REE). In addition, we studied with the same proxies the limestone-marl alternations of the end of the Jurassic to determine whether the beds and the interbeds had undergone contrasting conditions at the time of their deposition or formation. To the best of our knowledge, to date, only a few studies were devoted to the REE present in glauconites and this work aims to fill this gap, taking advantage of the fact that glauconite is commonly abundant and easily extracted from the Mesozoic rocks at stake here.

Conséquences des rechargements massifs sur la morphodynamique d'un système de flèches sableuses parallèles : l'exemple du port de Dunkerque

Emmanuel Blaise(1) et Adrien Cartier(2)

(1)Université du Littoral Côte d'Opale, Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, LOG UMR 8187 - CNRS | ULille | ULCO | IRD, 62930 Wimereux, France, emmanuel.blaise@univ-littoral.fr

(2)Géodunes, 56 rue de la république 59430 St Pol sur Mer, cartier@geodunes.fr

La façade maritime du port de Dunkerque est définie par une cellule hydrosédimentaire (UG4) où l'on distingue 2 grandes entités morphologiques : à l'est, le secteur est composé d'un mince estran accolé à une digue en enrobé, s'élargissant progressivement en direction de l'ouest. A l'ouest (les Dunes du Clipon), un mince cordon dunaire adossé à un ensemble de défenses portuaires de type enrochements et digues, domine une plateforme vaso-sableuse dite « Zone des Sternes » protégée par une flèche à pointe libre sablo-graveleuse enracinée sur les ouvrages de protection du Terminal Méthanier.

A partir de 2012, plusieurs millions de m³ de sédiments ont été refoulés au droit de la digue du Ruytingen modifiant très largement l'hydrodynamique sédimentaire locale. Les suivis topographiques réguliers réalisés depuis 2010 sur la zone des Sternes ont pu attester de l'accélération de la migration de la flèche sableuse vers l'est, les rythmes passant de +10,8 m/an à +34,4 m/an après les opérations de rechargement. En 2017, l'apport de sédiments issus des opérations de rechargement d'entretien ont eu comme conséquence l'apparition d'une seconde flèche sableuse en bas de l'estran positionnée parallèlement à la 1ère flèche.

Généralement les flèches sableuses à pointe libre s'autoalimentent par cannibalisation. Les sédiments prélevés par la dérive littorale dans la partie proximale de la flèche permettent l'alimentation de la partie distale. Dans un contexte de rechargements réguliers, la perte de matériaux au niveau de la racine est largement compensée par les apports artificiels. Actuellement, ces 2 flèches migrent rapidement vers l'est sans pour autant démaigrir tout en modifiant la circulation hydrodynamique de l'estran. Avec une avancée de +23 m de 2020 à 2021, la partie distale de la 1ère flèche s'incurve vers le sud et pourrait atteindre le cordon dunaire d'ici quelques années, fermant ainsi complètement la Zone des Sternes. Inondée ponctuellement lors des forts coefficients de marée, la fermeture totale de cette plateforme vaso-sableuse à fort intérêt écologique engendrerait alors une modification profonde de l'habitat et une perte probable de biodiversité. Son isolement permet cependant d'augmenter le niveau de protection des infrastructures portuaires vis-à-vis des aléas érosion et submersions marines. La politique locale de gestion de littoral se voit donc tiraillée entre la sauvegarde de la biodiversité et la protection des infrastructures anthropiques.

Trajectoire morphosédimentaire des estuaires normands depuis les deux derniers siècles

Thibaud Lortie(1), Bernadette Tessier(1), Laurent Dezileau(1), Sandric Lesourd(1), Sophie Lebot(2)

(1)Normandie Univ, UNICAEN, UNIROUEN, CNRS, M2C, 14000 Caen, France

(2)Normandie Univ, UNIROUEN, UNICAEN, CNRS, M2C, 76000 Rouen, France

Le milieu du XIXème siècle marque la fin du petit âge glaciaire et l'entrée dans une période de réchauffement climatique globale. Au cours des 50 dernières années, en raison de l'intensification des activités humaines, ce changement climatique s'est intensifié, avec une accélération de l'augmentation du niveau marin et de la fréquence d'évènements extrêmes (crues, tempêtes). Parallèlement, les aménagements côtiers se sont multipliés. Ce changement global a fortement impacté le fonctionnement morphosédimentaire des systèmes estuariens. C'est dans ce cadre que s'inscrit le présent travail, dont l'objectif est d'étudier et comparer l'évolution morphosédimentaire des estuaires normands depuis les deux derniers siècles. Ce travail est rattaché au projet TRESSE, financé par l'OFB, traitant de la même problématique sur l'ensemble de la façade Manche/Atlantique. L'enjeu est de déterminer si des estuaires, marqués par des contextes et des morphologies distincts, présentent des similarités dans leur évolution en liaison avec les changements climatiques, et en dépit d'un niveau d'anthropisation pouvant être très différent.

Après un premier travail de compilation de cartes et photographies anciennes permettant de retracer les paléomorphologies de ces estuaires à l'aide d'outils SIG, des carottages réalisés dans les estuaires de la Somme, de l'Orne, de la Taute (Baie des Veys), du Ay (Havre de Lessay) ont permis des analyses sédimentaires hautes résolution (étude des faciès, mesures hyperspectrales et géochimiques par spectrométrie de fluorescence X). À ces données s'ajoutent également des informations sur les estuaires de la Seine et de la Sée-Sélune. L'ensemble des données, sédimentologiques et cartographiques, complétées par des résultats préliminaires de datations, permettent d'établir des premières comparaisons d'évolution de ces estuaires depuis le XIXème siècle.

A faciès équivalents, une variabilité géochimique entre les estuaires est mise en évidence. L'origine de cette variabilité reste à expliquer (contexte géologique des bassins versants, fonctionnement hydrosédimentaire, degré d'anthropisation...etc). La détermination des facteurs (et de leur interaction) qui contrôlent les signatures géochimiques et leurs variabilités va nous permettre de mieux comprendre comment les différentes sources sédimentaires contribuent à l'évolution des systèmes estuariens étudiés, en fonction de leur provenance et de la variabilité des agents de transport et de remaniement (dynamique fluviale, courants de marée, dynamique de houle) au cours du temps.

Une approche innovante permettant le traçage des sources et l'analyse de la dynamique sédimentaire : application à l'Anse du Cul-de-Loup (Est Cotentin)

Clément Frigola(1) , R Desgranges, Anne Murat(1), Gwendoline Grégoire(1), Emmanuel Poizot(1), Yann Méar(1)

(1)Conservatoire National des Arts et Métiers. INTECHMER, Bd de Collignon, 50110, Cherbourg, France

(2)Normandie Univ, UNICAEN, Laboratoire des Sciences Appliquées de Cherbourg, EA 4253, France

(3)Université de Perpignan Via Domitia, France

Afin de mieux comprendre le comportement des zones côtières soumises à la montée du niveau marin, il demeure essentiel d'étudier les mouvements des cortèges sédimentaires au cours du temps. Dans ce contexte, il est nécessaire de se focaliser à la fois sur l'origine des sources des sédiments et la mobilité du stock sédimentaire

La zone intertidale de l'Anse du Cul de Loup (Est Cotentin, Normandie, France) présente un intérêt particulier pour la communauté qui cherche à y maintenir un bon équilibre environnemental (site Natura 2000 classé en zone naturelle de valeur écologique, faunistique, floristique, ZNIEFF) et une activité aquacole pérenne.

Cette zone s'étend sur une superficie de 4 km². Elle est soumise à de nombreuses contraintes comme une dynamique tidale importante et une agitation de surface liée aux vents. Elle accueille des sédiments de diverses natures et sources. Cette zone est aussi l'objet d'une forte anthropisation dû à des activités ostréicoles et à une digue qui protège des houles la partie nord-est.

Pendant la campagne d'échantillonnage PROTEC1 (2022), 109 échantillons de sédiments de subsurface ont été prélevés selon une grille régulière. La méthode GSTA (Grain Size Trend Analysis) basée sur l'interprétation de données granulométriques est appliquée pour déterminer la dynamique sédimentaire à l'échelle de la zone. Des analyses géochimiques de la composition des sédiments totaux par spectrométrie de fluorescence X (en éléments majeurs, mineurs et traces) sont réalisées.

Les premiers résultats mettent en évidence deux phénomènes liés aux actions anthropiques de l'homme, à savoir : l'envasement de la zone abritée par la digue, et l'augmentation importante du taux de carbonate provenant des activités ostréicoles.

L'analyse élémentaire du sédiment total est dépendante de la granulométrie et donc de l'hydrodynamique. L'analyse par « fractions granulométriques » (16 fractions sableuses et 2 fractions fines) permet de s'abstraire de la variabilité granulométrique des échantillons et donc d'accéder à la variabilité géographique de la composition des grains de même taille, c'est à dire aux sources de ces grains.

Les résultats ainsi obtenus permettent de préciser, à l'échelle de l'anse du Cul de Loup, la dynamique (source, transport et dépôt) des différents cortèges de particules sédimentaires.

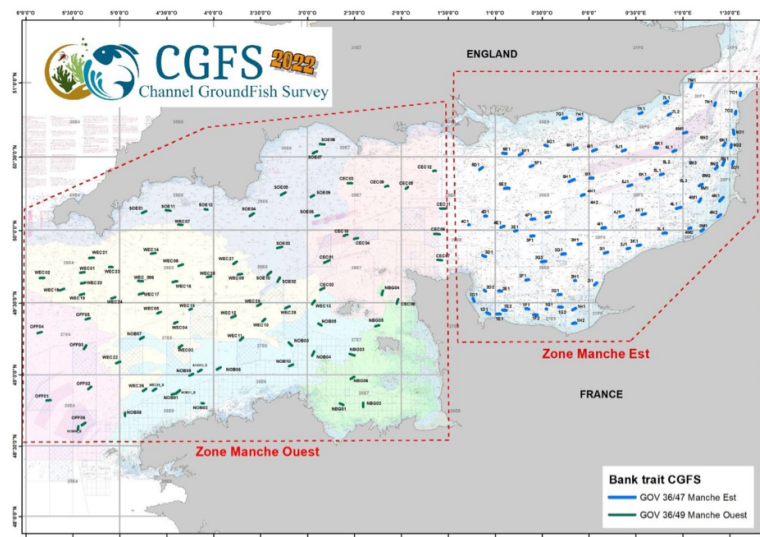
The Channel Ground Fish Survey (CGFS) – une campagne océanographique pour mieux connaître la Manche depuis 1988

Giraldo Carolina(1), Le Roy Didier(2), Martin-Baillet Victor(3), Travers-Trolet Morgane(4)

- (1)IFREMER- HMMN – Unité halieutique Manche-Mer du Nord, Laboratoire de Ressources Halieutiques, F-62200 Boulogne sur mer
(2)IFREMER – HALGO – Unité Halieutique Grand Ouest, Laboratoire Biologie Halieutique, F-29280 Plouzané
(3)IFREMER- HMMN – Unité halieutique Manche-Mer du Nord, Laboratoire de Ressources Halieutiques, F-14520 Port-en-Bessin
(4)IFREMER - HALGO – Unité Halieutique Grand Ouest, Laboratoire écologie et modèles pour l'halieutique, F-44000 Nantes

La Manche est un secteur à forte influence halieutique, principalement pour les pays riverains mais également plus largement pour les pays de l'Europe du Nord. L'impact écologique et économique de l'exploitation des ressources halieutiques doit être mesuré afin que la pêche reste une activité durable tenant compte des limites de la ressource et de son effet sur l'écosystème. Pour répondre à ce besoin, les états membres de l'Union Européenne doivent effectuer des campagnes scientifiques en mer pour évaluer l'abondance et la distribution des stocks, indépendamment des données issues des pêches commerciales. Dans ce but, la campagne CGFS (Channel Ground Fish Survey) s'intègre dans le programme européen de suivi des ressources halieutiques, qui permet d'obtenir un ensemble de données relatives aux stocks exploités (maturité, structure en taille/âge, indices d'abondance). La CGFS fait partie d'une série historique de campagnes halieutiques débutée en 1988 (CGFS partie Est, réalisée sur le N/O Gwen Drez), et étendue à l'ensemble de la Manche de manière récurrente à partir de 2018 (sur N/O Thalassa).

Les séries temporelles CGFS sont utilisées chaque année par les groupes européens d'évaluation des stocks afin de donner un avis de gestion pour les stocks partagés et évaluer l'état de l'écosystème. En Manche Est les données qui en sont issues sont utilisées chaque année par les groupes de travail internationaux du CIEM, principalement WGNSSK (Working Group on the Assessment of Demersal Stocks in the North Sea and Skagerrak) et WGCEPH (Working Group on Cephalopod Fisheries and Life History). En Manche Ouest la CGFS collecte des données depuis 2018 dans l'objectif de fournir pour 2024 les données nécessaires pour l'évaluation des céphalopodes, poissons (bar, églefin, morue, merlan) et élasmobranches par les groupes de travail CIEM (WGCEPH, Working Group on Cephalopod Fisheries and Life History ; WGCSE, Working Group for the Celtic Seas Ecoregion ; WGEF, Working Group on Elasmobranch Fishes). La campagne permet également un échantillonnage et une meilleure connaissance de l'ensemble de l'écosystème, répondant aux demandes de suivi des écosystèmes (DCSMM) en particulier pour les descripteurs D1-biodiversité, D2-espèces invasives, D3-espèces commerciales, D4-réseaux trophiques, D5-eutrophisation, D8-contaminants, D9-questions sanitaires, D10-déchets et D11-bruit. Par ailleurs, les caractéristiques physico-chimiques de l'eau, les communautés de phytoplancton et zooplancton, l'abondance d'oeufs de poissons ainsi que la composition spécifique des communautés nectoniques sont mesurées et analysées tout au long de la campagne dans un objectif de mise en place d'une approche écosystémique des pêches.



Recent developments in the use of bivalve mollusks biologging to monitor coastal environmental water quality

Julien Normand(1), Lucie Bourdon(2), Wilfried Louis(1), Maxime Navon(1), Laurent Dubroca(2)

(1)IFREMER-ODE-UL-LERN, Avenue de Général de Gaulle, 14520 Port-en-Bessin

(2)IFREMER-RBE-RHMMN-LRHPB, Avenue de Général de Gaulle, 14520 Port-en-Bessin

Assessment of coastal environmental quality, as operated in the European Water Framework Directive, relies mostly on observations provided by human operator at sea. A better understanding of many zones also needs more and more measurements. Consequently, new technologies in sensors, and innovations tend to show that the next stage will include more automated measurements (Répécaud et al., 2019).

Most authors agreed about the fact that behavioral-based biomonitoring is a very accurate (Little et Finger 1990) and sensitive method (Maradona et al. 2012; Melvin et Wilson 2013). Such « behavioral early warning system» were currently employed in lab since decades (Cairns et Gruber 1980; Borcharding 2006). Valval activity of mollusk bivalves is one of the behavioral traits that could be used to detect environmental perturbations (Borcharding 2006; Kramer et Foekema 2001; Gnyubkin 2009). Nowadays, valvometric techniques produce high-frequency data, enabling online and in situ studies of the behavior of bivalve molluscs, freely living in their natural habitat. Our approach aims at implementing valvometry in instrumented platforms that collect high frequency data related to other physical, chemical, and biological processes

However, we have a general lack of knowledge about the environmental drivers of behavioral variations in marine organisms, which complicates the interpretation of the results (Kane, Salierno, et Brewer 2005). Natural fluctuations of environmental factors mainly drive valval activity of mollusk bivalves. For example, tides (Saurel et al. 2007), night and day succession (Comeau et al. 2018), and food availability (Riisgård, Kittner, et Seerup 2003) seem to regulate valval activity in *Mytilus edulis*. Mollusk bivalves also react to harmful algae bloom (Tran et al. 2010) or physical stress (Charifi et al. 2017) by closing their valves. Certain biological events or stressors can induce specific valve movement patterns, potentially enabling behavior or pollutant identity to be inferred. For example, mercury induces a distinctly different pattern of behavior to other trace metals in the Asian Clam, *Corbicula fuminea* (Tran et al., 2007) and spawning, in oyster female individuals, traduces by a burst of rhythmic valve closure (Bernard et al. 2016).

Valvometric techniques also implies data collection at frequencies $> 1\text{Hz}$. Implementation of these technologies on established and tested observational systems stresses the need to develop standardized and qualified methods for data management and analysis (Durrieu et al., 2016). Here, we report the approach we adopted to make compatible valvometric techniques with existing systems, and to disentangle biologically induced behaviors from specific stress responses.

Relation entre les facteurs granulométriques et la structure des communautés benthiques en Manche Est

Nathan Chauvel(1)*, Pierre Weill(1), Laurent Dezileau(1), Jean-Philippe Pezy(1)

(1)Normandie Univ, UNICAEN, UNIROUEN, Laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière, CNRS UMR 6143 M2C, 24 rue des Tilleuls, 14000 Caen, France

Le benthos est classiquement utilisé comme témoin intégrateur des conditions environnementales dans lesquelles il se trouve. Parmi celles-ci, la nature des sédiments, très souvent caractérisée par la taille moyenne des grains (granulométrie), est un paramètre essentiel puisqu'il constitue l'habitat benthique. En conséquence, en Manche, la distribution des communautés benthiques est fortement conditionnée par ces habitats, eux-mêmes dépendants des conditions hydrodynamiques du milieu. Cependant, la plupart des études portant sur cette relation concernent des fonds côtiers de faible granulométrie, allant de la vase aux sables moyens, au détriment des sédiments plus grossiers, allant des sables grossiers aux cailloutis, qui constituent pourtant la majorité de la surface des fonds de la Manche (environ 80%). Au cours des deux dernières décennies, de nombreux suivis de la communauté benthique et de la nature des fonds sédimentaires ont été effectués, notamment avec la mise en place de suivis à long terme (SNO Benth'obs) ainsi que dans le cadre d'études d'impact environnemental liées à l'extraction de granulats marins (GIE-GMO, GMH) ou à l'implantation de parcs éoliens (Courseulles-sur-Mer, Dieppe-le-Tréport, AO4).

Les données collectées lors de ces suivis ont été utilisées afin d'étudier la relation entre la granulométrie des sédiments et les communautés benthiques en Manche Est. Des analyses multivariées ont été effectuées pour (i) identifier la contribution des facteurs granulométriques dans la variabilité des communautés biologiques, (ii) caractériser les différentes stations étudiées et (iii) identifier les facteurs granulométriques structurant le plus les communautés benthiques. Des régressions quantiles ont également été appliquées aux données d'abondance et de biomasse le long d'un gradient granulométrique afin de distinguer les espèces électives de certains faciès sédimentaires de celles plus ubiquistes, moins sensibles à la texture sédimentaire. Enfin, une adaptation de la classification édaphique des organismes benthiques de Glémarec (basée sur une classification de Sheppard) est proposée.

Les résultats montrent que les facteurs granulométriques ont un rôle modéré dans la distribution des espèces benthiques, certaines étant plus sensibles que d'autres à la composition sédimentaire, et de nombreux autres facteurs, y compris sédimentaires (comme la composition en matière organique), entrant également en jeu dans cette structuration (e.g., exposition aux courants, profondeur, facteurs biologiques...). Les analyses multivariées ont également souligné l'utilité des outils de décomposition modale des distributions granulométriques pour analyser efficacement les données sédimentaires provenant de milieux bien distincts.

Occurrences élevées et inattendues d'espèces non-indigènes de foraminifères benthiques en Manche orientale

Jean-Charles Pavard(1)*, Julien Richirt(2), Vincent M. Bouchet(1), Maria Holzmann(3), Mary McGann(4), Eric Armynot Du Chatelet(5), Jean-Philippe Pezy(6), Jean-Claude Dauvin(6), Laurent Seuront(1,7,8)

(1)Univ.Lille, CNRS, ULCO, UMR8187, LOG, Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, Station Marine de Wimereux, F-59000 Lille, France

(2)Institute for Extra-cutting-edge Science and Technology Avant-garde Research (X-star), Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC), Yokosuka, Japan

(3)Department of Genetics and Evolution, University of Geneva, 30 Quai Ernest Ansermet, CH-1211 Geneva 4, Switzerland

(4)U.S. Geological Survey, 345 Middlefield Road, Menlo Park, CA 94025, USA

(5)Univ.Lille, CNRS, ULCO, UMR8187, LOG, Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, F-59000 Lille, France

(6)Normandie Univ, UNICAEN, UNIROUEN, Laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière, CNRS UMR 6143 M2C, 24 rue des Tilleuls, 14000 Caen, France

(7)Department of Marine Energy and Resource, Tokyo University of Marine Science and Technology, 4-5-7 Konan, Minato-ku, Tokyo, 108-8477, Japan

(8)Department of Zoology and Entomology, Rhodes University, Grahamstown, 6140, South Africa

La Manche est connue pour être un hotspot d'introduction d'espèces non indigènes (ENI). Outre l'aquaculture, elles pénètrent principalement dans les ports commerciaux en raison de la mondialisation du transport maritime par le biais des eaux de ballast et du biofouling. Récemment, nous avons assisté à l'émergence d'espèces de foraminifères originaires d'Asie, mais encore non répertoriées dans la Manche, à savoir *Trochammina hadai*, *Virgulinitella fragilis*, *Spirobolivina* sp. et *Ammonia confertitesta*. Après avoir présenté quelques déclarations générales sur ces nouvelles espèces dans l'est de la Manche, et les impacts potentiels de ces espèces sur leurs nouveaux écosystèmes, nous illustrerons l'arrivée des ENI en nous basant sur le morphogroupe d'*Ammonia tepida* qui comprend les trois espèces pseudo-cryptiques, *A. aberdoveyensis*, *A. confertitesta* et *A. veneta*. La discrimination morphologique de ces trois dernières espèces ayant été établie récemment, les informations sur leur écologie et leurs habitats sont encore relativement rares. Cette étude vise à définir les schémas de distribution de ces espèces sur huit sites dispersés le long des côtes françaises de la Manche, couvrant un total de 39 stations. Ces sites ont été classés en deux habitats contrastés en fonction de l'intensité de l'influence anthropique, soit des ports (habitat fortement modifié), soit des habitats moins impactés (habitat modérément influencé). L'utilisation de l'indice IndVal (mesurant la spécificité d'une espèce à un habitat donné) indique clairement qu'*A. confertitesta* est préférentiellement enregistrée dans ou à proximité des ports. Nous avons ensuite compilé les occurrences d'*A. confertitesta* précédemment rapportées dans la littérature et les avons comparées avec les localisations portuaires en Europe, montrant que l'espèce est presque toujours présente à proximité des principaux ports commerciaux. Dans certains cas, *A. confertitesta* est présente relativement loin de ces ports, ce qui suggère une introduction secondaire. Nos résultats confirment qu'*A. confertitesta* est une ENI dans l'est de la Manche, dépassant en nombre les espèces indigènes congénères *A. aberdoveyensis* et *A. veneta* et devenant l'espèce d'*Ammonia* dominante dans ces habitats fortement modifiés.

Utilisation du Machine Learning pour l'étude des communautés phytoplanctoniques en Manche-Mer du Nord

Guillaume Wacquet(1), Luis Felipe Artigas(2), Alexandre Epinoux(2), Philippe Grosjean(3), Pierre-Alexandre Hebert(4), Arnaud Louchart(2), Emilie Poisson-Caillault(4), Alain Lefebvre(1)

(1)Ifremer, Unité Littoral, Laboratoire Environnement et Ressources, Boulogne-sur-mer, France

(2)CNRS, Université de Lille 1, Université du Littoral Côte d'Opale, Laboratoire d'Océanologie et Géosciences - UMR 8187, Wimereux, France

(3)Université de Mons, Laboratoire d'Ecologie Numérique, Mons, Belgique

(4)Université du Littoral Côte d'Opale, Laboratoire d'Informatique Signal et Image de la Côte d'Opale – UR 4491, Calais, France

L'amélioration des systèmes d'acquisition automatisée des données permet aujourd'hui de mieux caractériser et quantifier les communautés phytoplanctoniques, que ce soit lors de campagnes océanographiques ou dans le cadre de réseaux de surveillance et d'observation. Cependant, ces nouvelles techniques d'acquisition et de mesures, y compris celles concernant les systèmes automatisés d'imagerie et d'optique, génèrent une quantité de plus en plus importante de données qui ne peuvent être traitées manuellement dans des laps de temps compatibles avec certains enjeux d'alerte et de prévention. De plus, l'intérêt des prévisions à court (et moyen) terme, et du suivi des blooms phytoplanctoniques (en particulier des HABs) s'est accru du fait des préoccupations liées à la santé humaine, aux effets sur les ressources biologiques, mais également sur les industries exploitant les eaux marines. À cette fin, différents outils (semi-)automatisés basés sur des techniques de Machine Learning et de Deep Learning ont été développés et optimisés afin de garantir une automatisation plus importante de l'analyse et de la prédiction des données tout en permettant une interaction limitée de l'utilisateur au cours du processus (apport de connaissances « expertes »). Les méthodes proposées ont été appliquées sur différents jeux de données in situ acquis en Manche-Mer du Nord, dans le cadre de plusieurs réseaux de surveillance et d'observation. Des données provenant de systèmes d'imagerie (FlowCam) et de cytométrie (CytoSense) en flux, acquises lors de campagnes océanographiques en Manche et en Mer du Nord, ont également été utilisées afin d'évaluer la capacité opérationnelle des outils automatisés à suivre et à prédire la diversité des communautés phytoplanctoniques.

Decennial trends in phytoplankton functional groups between the Bay of Somme and Dunkerque

Zéline Hubert(1), Alexandre Epinoux(1,3), Clémentine Gallot(1), Arnaud Louchart(1,2), Vincent Cornille(1,4), Muriel Crouvoisier(1), Éric Lecuyer(1), Alain Lefebvre(4), Sébastien Monchy(1), Luis Felipe Artigas(1)

(1)Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, Université du Littoral Côte d'Opale, CNRS UMR 8187 LOG, MREN, Université du Littoral Côte d'Opale, Wimereux, FR

(2)Department of Aquatic Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Wageningen, NL

(3)Département Océanographie et Dynamique des Écosystèmes, Ifremer, Brest, FR

(4)Laboratoire Ressources Halieutiques de Boulogne, Ifremer, Boulogne sur mer, FR

Phytoplankton forms the basis of marine ecosystems and is affected by numerous hydrological and biological direct and indirect forcing factors. Changes in the environment, at different temporal scales, can influence phytoplankton dynamics rapidly and significantly. Long-term observation of phytoplankton communities is fundamental to understand their complexity and monitor the health of marine ecosystems. The use of (semi-) automated instruments (in vivo fluorometer, pulse shape recording flow cytometer), allows us to rapidly obtain information on the entire size spectrum of phytoplankton (1-800 μ m wide and more than 1mm long) via the characterisation of optical properties and automated counting at the cellular level. Since 2011, these methods have been applied routinely by the Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences of Wimereux on several national (SOMLIT-Boulogne, PhytOBS), regional (SRN-REPHY Bay of Somme, Boulogne and Dunkerque) and local (DYPHYRAD) monitoring networks and projects. With manual clustering, it was possible to detect changes in the communities from their optical properties. Six and then thirteen functional groups were described for each sampling area, on a kilometre scale, in order to address their spatio-temporal dynamics. By processing these data, it was possible to visualise the spatial and temporal variations in phytoplankton abundance and to determine the links with environmental parameters (temperature, salinity, nutrient salts).

Sediment and organic carbon discharges to the marine environments by badlands (English Channel, Normandy, France)

Yoann Copard(1), Alissia Rieux(2), Olivier Maquaire(3), Thomas Roulland(3)

(1)UMR 6143 M2C Université de Rouen-Normandie Bat. 44, Place Emile Blondel 76821 Mont-Saint-Aignan

(2)Ifremer, Brest, Technopole, La pointe du Diable 50 rue Dumont D'Urville 29280 Plouzané

(3)Université de Caen-Normandie, Caen, France, Université de Caen Normandie Campus I UFR de Géographie Bâtiment accueil, 2e étage Esplanade de la Paix 14032 CAEN cedex

Determining the organic carbon fluxes and sources within the sedimentary continuum from land to sea is critical to improve our understanding of carbon budgets and the main biogeochemical cycles (C, O). Among the continental sources, marly badlands are characterised by some high erosion rates and relatively high Total Organic Carbon (TOC) contents, and hence, could be a serious candidate to deliver huge amount of material to the sea. Data dealing with the sediment yield, flux and sediment contribution from badlands areas to marine environment remain scarce, especially in NW Europe and oceanic regions. In this context, this work is focused on the cliffs of Vaches Noires (Black Cows, westerner Normandy coast, France). During three years of monitoring, Suspended Particulate Matter (SPM) and sources samples have been collected along the eastern part of the cliff. Geochemical analyses, sediment fluxes and yield were obtained and compared with local rivers, European badlands and worldwide Small Mountains Rivers systems (SMRS). In terms of sediment and OC yields, the cliffs exhibit a high productivity close to other studied worldwide badlands with a magnitude of one thousand higher than the coastal rivers (e.g. Orne, Touques). Once in the Channel, badland material can reach the Seine estuary and mix with sediments and other OC origins (primary productivity, continental OC) to feed the Turbidity Maximum Zone. However, its contribution to the C budget of this interface remains unknown.

Interactions tectonique et sédimentation du bassin de Manche Orientale, le long des côtes picarde et boulonnaise et aléa sismique associé : Un bilan synthétique des travaux Terre-Mer depuis 2014

Virginie. Gaullier(I), Olivier Averbuch(I), Aboubacar Dibousse(I), François G. Schmitt(I) et les équipes scientifiques des projets TREMOR, GEOBAS, POSEOLE, MARCOPALE, RISCOPALE, TURBODUNES

(I)Univ. Lille, CNRS, Univ. Littoral Côte d'Opale, UMR 8187 - LOG - Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, F-59000 Lille, France

La Manche Orientale est une zone géodynamiquement complexe qui a subi une histoire tectonique polyphasée. Ce domaine se met en place dans un contexte d'inversion des bassins mésozoïques, en réponse à l'ouverture de l'Atlantique Nord puis à la collision alpine. L'évolution générale en extension puis en compression de ce secteur est attribuée à la réactivation de grands accidents régionaux hérités des orogénèses cadomienne puis hercynienne, mais sa structuration détaillée demeure encore mal contrainte, voire inconnue dans certaines zones. Une exploration géophysique systématique a été entreprise dès 2014 à l'aide d'un système de sismique réflexion très haute résolution (THR) de type sparker afin d'identifier et de caractériser l'architecture sédimentaire, les déformations tectoniques et l'aléa sismique associé, le long des côtes normande, picarde et boulonnaise. Ce programme régional Terre-Mer se décompose en cinq projets interconnectés dont nous présentons ici les principaux résultats :

1. Le Projet « TREMOR » (2014-Actuel) est plus spécifiquement dédié à l'étude des interactions tectonique-sédimentation du Bassin de Dieppe-Hampshire (depuis Fécamp jusqu'à Calais). Il s'agissait d'y acquérir des données THR Sparker afin : i. d'améliorer le schéma structural de ce secteur en caractérisant la répartition des structures, le style et le calendrier de la déformation ; ii. de préciser les géométries sédimentaires au sein des unités stratigraphiques majeures et notamment de caractériser les directions de progradation, la distribution des épaisseurs et des aires de subsidence, l'évolution de la paléogéographie, le tout en relation avec la tectonique (Jollivet-Castelot, 2018).
2. Le Projet « MARCOPALE » (2020-Actuel) est consacré aux interactions Terre-Mer le long de la côteboulonnaise, en particulier au niveau de l'anticlinal Weald-Artois (Dibousse et al., ce colloque). La campagne MARCOPALE réalisée en juin 2023 a permis de compléter le jeu de données existant.
3. Le Projet « POSEOLE » (2018-Actuel) s'intéresse aux relations entre les dépôts sableux quaternaires et leur substratum déformé, au large de Dunkerque et au large de Boulogne-sur-Mer.
4. Le Projet « TURBODUNES » (2021-Actuel) concerne la caractérisation statistique des dunes sableuses sous-marines, à partir des profils sismiques THR acquis au large du Boulonnais et analysés via différentes méthodes, incluant l'analyse spectrale de Fourier, la décomposition modale empirique et les fonctions de structure.
5. Le Projet « RISCOPALE » (2022-Actuel) a pour objectif la caractérisation de la sismicité dans le Boulonnais, grâce au déploiement d'un réseau de 36 stations sismiques temporaires (nodes) et aux analyses du signal enregistré, autour d'une faille potentiellement active.

Cartographie et cinématique des déformations des séries du Jurassique Supérieur au sein de la zone de faille du Cap-Gris-Nez (détroit du Pas de Calais) : apport de la photogrammétrie aéroportée par drone

Aboubacar Dibousse(1), Olivier Averbuch(1), Virginie Gaullier(1), Olivier Cohen(2), Emmanuel Blaise(2), François Guillot(1), Murielle Laurencin(3)

(1)Univ. Lille, CNRS, Univ. Littoral Côte d'Opale, UMR 8187 - LOG - Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, F-59000 Lille, France (aboubacar.dibousse@univ-lille.fr)

(2)Univ. Littoral Côte d'Opale, CNRS, Univ. Lille, UMR 8187 - LOG - Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, F-59000 Lille, France

(3)GEOxyz, Harelbeekstraat 104 D 8550 Zwevegem, Belgium

Le détroit du Pas de Calais, à la transition entre Manche orientale et Mer du Nord, est une zone géologique complexe. Résultat de processus périglaciaires quaternaires, il recoupe transversalement les structures géologiques héritées des déformations tectoniques majeures ayant affecté la marge ouest-européenne à la fin du Jurassique-début du Crétacé (extension et subsidence due à la propagation de l'ouverture de l'océan Atlantique nord) et au cours du Cénozoïque (compression impliquant l'inversion des bassins due à la convergence Afrique-Eurasie).

L'anticlinal du Weald – Boulonnais, de direction WNW-ESE recoupe la Manche orientale, et affleure le long de la Côte d'Opale, témoignant ainsi de cette activité tectonique. Sa bordure nord est soulignée par un ensemble de failles en relais et à pendage sud, localisant la subsidence au Jurassique supérieur-Crétacé inférieur puis le soulèvement induit par leur réactivation au Cénozoïque. Le Cap-Gris-Nez qui marque une transition géographique et géologique majeure, localise un des éléments les plus explicites de ce système de failles.

La plage de la Sirène, au pied du Cap, s'est fortement désensablée au cours des 20 dernières années laissant apparaître les structures géologiques complexes associées aux déformations plissées et faillées en lien avec le développement de la zone de failles. Ce site, particulièrement remarquable, est le point de la région du Boulonnais où l'on peut mettre en évidence de façon la plus claire la nature des déformations majeures qui ont affecté les terrains jurassiques. Bien qu'ayant attiré de nombreux géologues par le passé, ce site reste encore mal compris et continue de faire l'objet d'interprétations contradictoires.

Au cours des dernières années, des relevés structuraux de détail ont été menés, à terre, à partir d'une cartographie GNSS banc-par-banc et, en mer, à partir de profils sismiques très haute résolution SPARKER permettant d'avoir une cartographie d'ensemble terre-mer de la zone de failles. Cette cartographie de premier ordre a été complétée au cours des derniers mois par des levés photogrammétriques par drone à très haute résolution spatiale (5 cm) permettant d'obtenir une ortho-mosaïque et un modèle numérique de terrain (MNT) de la plage de la Sirène. L'interprétation de ces images à très haute résolution, adossée à une nouvelle campagne de relevés structuraux, conduit à une optimisation de la cartographie des structures et à une meilleure compréhension de la cinématique des déformations des séries Jurassique supérieur au niveau de la zone de faille du Cap-Gris-Nez.

Quand la Manche était une rivière : les faunes et les occupations préhistoriques pléistocènes durant les périodes glaciaires

Patrick Auguste(1)

(1)CNRS, Univ. Lille UMR 8198 – Eco-Evo-Paléo, F-59000 Lille, France

La Manche joue un rôle important d'un point de vue paléobiogéographique en Europe du Nord-Ouest durant le Pléistocène. En fonction des variations des cycles glaciaires-interglaciaires clairement mis en place dès 600 000 ans, il apparaît ainsi que les paysages vont se modifier considérablement, comparables à l'actuel lors des interglaciaires. Mais avec l'extension des glaces continentales, la Mer du Nord va régresser et ne devenir qu'un grand lac, tandis que la Manche va disparaître et voir se former à sa place le « fleuve Manche » qui va drainer l'essentiel des rivières de l'Europe du Nord-Ouest. L'Angleterre se continentalise. Les associations mammaliennes qui vont peupler ces terres ainsi exondées vont être typiques des cortèges fauniques rencontrés dans toute l'Eurasie du nord, au sein d'un vaste écosystème dénommé « Steppe à Mammouth ». La zone correspondant à la Manche interglaciaire devient alors une steppe couverte saisonnièrement de végétations basses, herbacées, graminées, poacées, etc... avec de rares arbres nains autour des rivières. C'est dans ce contexte climatique et écologique sans équivalent actuel que l'on va rencontrer les espèces caractéristiques de cette période : mammouth laineux, rhinocéros laineux, bison des steppes, cheval des steppes, renne, loup, marmotte, Différentes vagues de migration corrélées avec ces variations cycliques du climat vont être identifiées, marquées par l'évolution progressive des taxons principaux (par exemple mammouth des steppes évoluant en mammouth laineux). Les Hommes préhistoriques vont suivre ces mouvements animaux, à grande échelle (échelle plurimillénaire) ou plus petite (échelle annuelle). Les témoignages sous forme d'outils en pierre taillés (le silex dominant) laissés par les groupes humains successifs, essentiellement les Néandertaliens, vont être retrouvés associés aux vestiges fossiles de ces mammifères, souvent dans des sites d'abattage ou de boucherie. Tous ces éléments nous permettent de suivre, en pointillé, l'évolution de la dynamique des peuplements animaux et humains durant ces phases glaciaires. De nombreux sites paléolithiques vont ainsi se retrouver immergés dès le retour de la période interglaciaire sous la Manche.

Transport et morphologies de dépôt des sédiments bioclastiques : Apports de la modélisation expérimentale

Pierre Weill(1)*, Dominique Mouazé(1), Bernadette Tessier(1), Alissia Rieux(1), Sergio Longhitano(2), Silvia Messina(2)

(1)Normandie Univ, UNICAEN, UNIROUEN, CNRS, M2C, 14000 Caen, France

(2)Département de Géologie, Université de la Basilicate, Italie

La couverture sédimentaire de la Manche est le résultat de l'héritage complexe des cycles climato-eustatiques plio-quadernaires, dont la dernière transgression post-glaciaire, d'un contexte hydrodynamique dominé par un forçage tidal intense, et d'une forte production carbonatée. On observe ainsi sur une couverture silicoclastique peu épaisse, à l'exception du remplissage des paléo-vallées du fleuve Manche et du prisme sédimentaire picard, des sédiments bioclastiques issus d'assemblages de type « Foramol » dont la teneur en carbonate peut atteindre plus de 70 %.

Les sédiments mixtes, résultat d'une production carbonatée au sein d'un substrat sédimentaire silicoclastique, sont mobilisés par les processus hydrodynamiques prévalant dans le milieu littoral. Les sédiments transportés dans le domaine subtidal et intertidal par les courants de marée se structurent en dunes ou en bancs, et les sédiments se trouvant dans la zone d'action des houles participent à la construction des barrières littorales. Les différences de propriétés physiques entre les particules bioclastiques et silicoclastiques induisent des différences de comportement hydrodynamique. Elles engendrent une ségrégation qui produit de l'hétérogénéité au sein des corps sédimentaires, et des morphologies de dépôts carbonatés qui diffèrent de leurs équivalents silicoclastiques. Comprendre et caractériser le fonctionnement des environnements sédimentaires mixtes silico-bioclastiques, comme la Manche, est essentiel pour mieux interpréter les enregistrements fossiles et la nature des réservoirs géologiques, mais également pour mieux modéliser et prédire la dynamique des environnements côtiers actuels. Dans cet exposé, nous présenterons les travaux expérimentaux menés ces dernières années au laboratoire de Morphodynamique Continentale et Côtière (CNRS / Univ. Caen) sur cette thématique. Nous évoquerons la variabilité interspécifique des seuils de mise en mouvement et des vitesses de sédimentation de débris de mollusques, ainsi que les processus de ségrégation qui structurent les dunes tidales ou les barrières littorales constituées de sédiments mixtes silico-bioclastiques. Nous concluons sur les perspectives de recherche qui s'ouvrent sur les sédiments carbonatés de la Manche, et en particulier sur l'importance de quantifier cette production carbonatée dans un contexte de changement global et d'élévation du niveau marin.

Vers une combinaison de variables environnementales pour définir le transport sédimentaire

Emmanuel Poizot(1), Yann Mear(1), Anne Murat(1) et Gwendoline Grégoire(1)

(1)Lusac-Intechmer, bv de Collignon, 50110 Cherbourg-en-Cotentin

Les mécanismes et les phénomènes physiques responsables du tri et du transport des sédiments sont complexes à décrire. Définir la dynamique des sédiments reste un défi pour les scientifiques et les ingénieurs. Deux approches sont généralement utilisées pour identifier le transport des sédiments, une approche de terrain (prélèvements, morphologie...) et une approche numérique. McLaren (1981) a proposé la méthode «Sediment Trend Analysis» (STA®) pour déterminer les voies de transport des sédiments (1D). Sur les mêmes bases théoriques, Gao & Collins (1992) définissent une méthode bidimensionnelle « Grain Size Trend Analysis» (GSTA). STA® et GSTA reposent sur l'analyse de paramètres statistiques (moyenne (μ), tri (σ) et skewness (γ)) définis sur les distributions granulométriques d'échantillons de sédiments. Cet auteur a indiqué que le sédiment évolue essentiellement au cours du transport vers un meilleur tri (B = Better), peut devenir plus fin (F = Finer) ou plus grossier (C = Coarser), et présenter une évolution positive (+) ou négative (-) de l'asymétrie. Il est reconnu que deux cas d'évolution (FB–et CB+) ont la probabilité la plus élevée de se produire dans le milieu naturel. Cependant, Carriquiry et al. (2001), Rios et al. (2002), et Poizot et al. (2013) entres autres ont montré que des cas alternatifs peuvent exister. Poizot et al. (2013) ont donc proposé d'étudier tous les cas de tendance possibles avant d'adopter les vecteurs de transport les plus représentatifs du site étudié.

McLaren et al. (2007) et Poizot et al. (2008) ont listé les principales sources d'incertitudes qui altèrent la détermination des mouvements sédimentaires dans le cadre des méthodes STA®/GSTA. Outre les incertitudes spatiales et les incertitudes analytiques, le choix du cas d'évolution étudié peut aussi amener à des résultats erronés.

Il apparait nécessaire de permettre le choix et les combinaisons de variables utilisées pour décrire fidèlement le processus de transport sédimentaire. L'approche «Multi Sediment Trend Analysis» (MSTA) présentée ici permet:

- A chaque variable définie dans MSTA de porter un niveau ou un pourcentage d'incertitude, ce qui permet d'identifier une plage de validité pour chaque valeur;
- De considérer un mix de variables environnementales (géochimie, physique...) quantitatives et qualitatives associées ou pas aux trois variables granulométriques historiques.

Le prisme sédimentaire d'embouchure de la Seine. Synthèse des connaissances, zones d'ombres et perspectives

Romain Pellen(1), Bernadette Tessier(1), Sandric Lesourd(1), Jean-Philippe Lemoine(2), Nicolas Bacq(2)

(1) UMR6143 - Laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière, Université de Caen, 14000 Caen, France

(2) Groupement d'Intérêt Public Seine-Aval, Quai de Boisguilbert, 76176 Rouen, France

A l'interface entre terre et mer, les estuaires sont des zones à l'hydrodynamisme puissant, où les flux sédimentaires continentaux et marins se rencontrent. Les évolutions morpho-hydro-sédimentaires (HMS) peuvent ainsi y être rapides et intenses. Dans l'objectif de contraindre ces évolutions, les modélisations HMS de l'estuaire de la Seine se heurte au problème de la définition précise des épaisseurs de sédiments qui sont potentiellement remobilisables, dans le domaine de l'embouchure notamment. En particulier il convient de mieux localiser les « points durs », constitués par des zones hautes du substratum ou par les nappes et cordons de galets. Dans cet objectif, une campagne de carottages longs pourrait être envisagée afin de reconstituer le plus précisément possible la nature des sédiments qui composent le prisme sédimentaire d'embouchure, et définir la profondeur de son substrat non remobilisable sous l'action des conditions hydrodynamiques actuelles.

Dans la perspective de cette campagne de carottage, un état des lieux précis des données géologiques déjà disponibles à l'embouchure est réalisé. Il s'agit de l'objectif principal du projet PSES. Cet état des lieux nous apporte des renseignements sur l'épaisseur du prisme sédimentaire disposé sur le substrat non remobilisable ainsi que sur sa nature et son évolution sédimentaire générale, nous permettant ainsi d'identifier les secteurs clefs où ces informations ne sont pas suffisantes. Cet état des lieux concerne principalement les données sismiques, sédimentologiques (carottes), et bathymétriques (historiques). A partir de ces données nous proposons de fournir une carte hypsométrique du toit du substrat « immobile » sur lequel repose le prisme sédimentaire de l'embouchure de la Seine, ainsi que plusieurs cartes du prisme permettant d'évaluer l'intensité des mouvements sédimentaires et l'évolution de cette intensité dans le temps.

Un point sur l'avancée de ce travail sera proposé au cours de la présentation. En raison du manque de données, des zones d'ombre nombreuses persistent, en particulier dans les parties centrale, sud et ouest du prisme sédimentaire. Il s'agit pourtant des zones les plus mobiles, avec une progradation très active du front de l'embouchure. Ces zones seront vraisemblablement des cibles privilégiées dans la cadre d'une future campagne de prospection géophysique et de carottage.

Interactions vagues-courant-turbulence : caractérisation, modélisation et implications écologiques

Anne-Claire Bennis*(1), Soiuha Ajmi(1), Pascal Bailly du Bois(2), Martial Boutet, L.-G. Calo, Clément Calvino, Jean-Claude Dauvin(1), Frédéric Dias, Franck Dumas, Lucille Furgerot, Yann Méar(2), Jean-Philippe Pezy(1), Emmanuel Poizot(2)

(1)Normandie Univ, UNICAEN, UNIROUEN, Laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière, CNRS UMR 6143 M2C, 24 rue des Tilleuls, 14000 Caen, France

(2)Université de Caen Normandie, LUSAC - Laboratoire universitaire des sciences appliquées de Cherbourg CNRS EA 4253, Site universitaire de Cherbourg-Octeville, 60 rue Max-Pol Fouchet | CS 20082 | 50130 Cherbourg-en-Cotentin | France

Dans cet exposé, nous parlerons d'interactions hydrodynamiques et de leurs implications écologiques dans un contexte de développement croissant des énergies renouvelables en Manche, en particulier l'éolien en mer et l'hydrolien. Nous commencerons par définir les processus hydrodynamiques en jeu et leur caractérisation en fonction de leurs spécificités. Nous détaillerons en suivant leurs interactions et en particulier comment les vagues, les courants et la turbulence interagissent. Nous présenterons leurs modélisations actuelles et futures en trois dimensions. Puis, nous montrerons les travaux de recherche passés, actuels et futurs pour évaluer l'impact des états de mer et des tempêtes hivernales sur le productible hydrolien du Raz Blanchard, situé au nord-ouest du Cotentin. Enfin, nous terminerons par un exposé de travaux récents sur l'impact de la modification de l'hydrodynamisme et des interactions résultantes par les fondations des futures éoliennes en Manche (sites de Courseulles s/mer et de Fécamp) sur le transport larvaire et les éventuels impacts environnementaux.

Optimization of a coastal ocean model for the study of the influence of turbulent transport and dispersion processes in the Eastern Channel on the distribution and dynamics of phytoplankton communities - OPTIPHYTO

Sloane Bertin(1), Zéline Hubert(1), Elena Alekseenko(1), Alexei Sentchev(1), Sebastien Monchy(1), Luis Felipe Artigas(1)

(1)Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, Université du Littoral Côte d'Opale, CNRS UMR 8187 LOG, MREN, Université du Littoral Côte d'Opale, Wimereux, France

Annual changes in phytoplankton biomass, growth and spatial distribution, are driven by small-scale physical processes and influenced by air-sea interactions (Keerthi et al., 2022). However, an incomplete knowledge of forcings in combination with the complexity of coastal environment, including complex shoreline, river mouths, beaches, submarine banks, etc, presents a real challenge for numerical modeling. As a result, circulation models have difficulties in simulating a highly turbulent coastal flow at sub-mesoscale. Hence, it is important to develop techniques that can improve the model skill to reconstruct the water circulation and dispersion processes in coastal environments in a simple and efficient way.

Two 1-day in situ surveys were conducted in the Dover Strait - Eastern Channel in May and July 2022 involving the deployment of surface Lagrangian drifting buoy clusters and combined the use of an automated flow cytometer (CytoSense, Cytobuoy) and a multispectral fluorometer (FluoroProbe, BBE) following a drifter. The aim of these continuous acquisitions is to link phytoplankton abundance to surface currents in a dynamic coastal environment.

A method capable of improving the results of modeling of coastal circulation and dispersion processes has been developed. Observations, surface drifter velocities are optimally interpolated in time and space using modeled and observed velocity covariances to constrain a high-resolution model with statistical estimates of the accuracy of the reconstructed velocity field evaluated at each time step. Phytoplankton abundances were obtained by manual clustering of the cytometry files. An approximation of the phytoplankton biomass is proposed by the fluorometer. The outputs, optimized surface currents, are used with ICHTHYOP (Lett et al., 2008) in 2-Dimension to retrieve the phytoplankton concentration and compare it to observations.

The first results of the application of this method show a significant improvement of the model ability in reconstructing the velocities and the observed concentrations during both surveys.

Development of a machine learning approach for estimating marine CO₂ partial pressure over the global coastal ocean in the frame of the CO₂COAST project

Roy El Hourany(1), Hubert Loisel(1), Daniel S.F. Jorge(1), Cedric Jamet(1), Vincent Vantrepotte(1), Sylvie Thiria(2), Ndeye Niang-Keita(3), Julien Demaria(4), Antoine Mangin(4), Marine Bretagnon(4)

(1)Univ. Littoral Côte d'Opale, CNRS, Univ. Lille, UMR 8187 - LOG - Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, F-59000 Lille, France

(2)Laboratoire d'Océanographie et du Climat ; Expérimentation et approche numérique (LOCEAN)

(3)Centre d'études et de recherche en informatique et communications (CEDRIC)

(4)ACRI-ST

Coastal shelves play a crucial role in absorbing approximately 17% of the oceanic CO₂ influx. However, uncertainties in coastal carbon fluxes remain significant due to limited sampling both spatially and temporally. The primary objective of the CO₂COAST project is to assess the respective contributions of estuaries and continental shelves to CO₂ fluxes in global coastal waters. To achieve this, we focus on estimating the surface-ocean CO₂ partial pressure (pCO_{2w}) through high-resolution satellite remote sensing (1 and 4 km²) across global coastal waters. To accomplish our goal, we have developed a comprehensive global coastal database comprising in-situ measurements of pCO_{2w} (obtained from the SOCAT database). This database incorporates 580,000 satellite match-ups collected between 1997 and 2020 from coastal waters. It encompasses in-situ pCO_{2w}, salinity, and temperature measurements, as well as satellite data on remote sensing reflectance, chlorophyll-a concentration, absorption by colored dissolved organic matter, sea surface salinity, and temperature. Given the multidimensional nature of this dataset, efficient utilization of spatial and temporal embedded structures necessitates the application of machine learning techniques. In this context, we introduce a novel clusterwise regression methodology based on the principle of the Self Organizing Maps (SOM) algorithm. This methodology enables the partitioning of data sets into clusters characterized by linear regression models that accurately predict pCO_{2w} values. By adopting this approach, we can effectively identify and characterize regional relationships within the global dataset, thereby facilitating the interpretation of variables' contributions. To validate the methodology, we employed two different test strategies. The first strategy involved randomly selecting a test set comprising 10% of observations from the initial dataset. The second strategy utilized various temporal surveys of pCO_{2w} obtained from the SOMLIT coastal monitoring service and other time series from the SOCAT dataset. Remarkably, the methodology demonstrated a correspondence of over 80% between the estimated and in-situ pCO_{2w} values in both test strategies. In subsequent stages, coherent regions were delineated as a result of the clusterwise methodology, effectively highlighting differences in the driving input parameters. This operational global coastal algorithm enables regional studies of pCO_{2w} variability, which contribute to our understanding of the factors influencing CO₂ fluxes in coastal waters.

Patterns of Larval Dispersal in Five Benthic Species of the Eastern English Channel

Kévin Boutin(1), Elena Alekseenko(1), Frida Ben Rais Lasram (1), Sylvie Marylène Gaudron(1,2)

(1)Univ. Littoral Côte d'Opale, Univ. Lille, CNRS, IRD, UMR 8187, LOG, Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, F 62930 Wimereux, France

(2)Sorbonne Univ., UFR 927, 75005 Paris, France

The Eastern English Channel (EEC) hosts a high diversity of benthic organisms, where species live on or near the seafloor and provide support or shelter for other marine species. In the EEC, many of these benthic species undergo a pelagic larval dispersal during their lifecycle, where larvae are planktonic, carried by currents to eventually settle on a substrate on the seafloor to complete their metamorphosis and having a benthic life at the juvenile stage. Highly energetic waters with high tides of the EEC promote a rapid transfer of drifting matter (including larvae) to the North Sea. However, other parameters, such as the spawning period and the occurrence of the species, the pelagic larval duration (PLD), the larval buoyancy, the type of substrate for the settlement at the end of the PLD, etc. will influence the larval transport success towards the North Sea and its retention success within the EEC. The objective of this study was to analyze the larval dispersal patterns of five benthic species according to specific functional traits (mobility, feeding habit, life span...) using the hydrodynamic conditions within the EEC. For this purpose, we used Ichthyop, a Lagrangian individual-based model (IBM) designed to study the effects of physical and biological factors on the dynamics of ichthyoplankton. Regarding the physics, the MARS-3D hydrodynamical model outputs (time series of 3D currents, temperature and salinity) over a ten-year period (2013-2022) obtained from the MARC database (marc.ifremer.fr) were used as forcing factors of the IBM model. The five benthic invertebrates that inhabit hard substrates within the EEC chosen for this study were: (i) *Mytilus edulis* is one of the main and positive engineering species found on hard substrates, suspension feeder and sessile, (ii) *Asterias rubens* and *Necora puber* are abundant species in the EEC, carnivore, (iii) *Lanice conchilega* is a positive engineer species and (iv) *Magallana gigas* is a commercial and invasive species. Different values of larvae density (kg/m³) permitting a neutral buoyancy at depths for which each species was found most abundant in the literature (from laboratory and *in-situ* experiments) were used. The spawning release occurred at the bottom on rocky substrates extracted from SHOM (shom.fr) sea floor maps, and it was classified as epidemic, leading to spawning every two weeks during the spawning period. All model results showed a distinct pattern of larval transport observed from the coastal area to the North Sea, where slower and non-linear larval transport occurred over the coastal areas, with a prevalence of mesoscale vortices, followed by a faster and more aligned larval flow in the central offshore part of the channel forming a jet. The buoyancy of larvae affected their vertical distribution and dispersal distance, with surface larvae drifting further due to faster currents compared to bottom larvae carried by slower currents. Additionally, the Seine and Somme River plumes, with lower water densities enabling negative buoyancy of larvae, were identified by the model as the most favorable larval retention areas in the EEC.

A matter of size and season: insights into planktonic food web dynamics in the Eastern English Channel

Carolina Giraldo(1), Pierre Cresson(1), Kirsteen Mackenzie(1), Alice Delegrange(2) & Sebastien Lefebvre(2)

(1)HMMN (Unité halieutique Manche-Mer du Nord) Ifremer, F-62200 Boulogne sur mer, France

(2)UMR 8187 LOG (Laboratoire d'océanologie et de géosciences), Univ Lille, CNRS, ULCO, IRD, 28 avenue Foch, 62930 Wimereux, France

Knowledge of the trophic structure and variability of planktonic communities is a key factor in understanding food-web dynamics and energy transfer from zooplankton to higher trophic levels. In this study, we investigated how stable isotopes of mesozooplankton species varied seasonally (winter, spring, autumn) in relation to environmental factors and plankton size classes in the eastern English Channel. Our results show that spring is characterized by the strongest vertically and size-structured plankton food-web, mainly fueled by the phytoplankton bloom. (Isotopic functional metrics also highlighted) A mix of benthic and pelagic sources contributed to the assemblages in winter and autumn. Additionally, most species in autumn were generalists (less trophic differentiation) when compared to the other seasons. Stable isotope mixing models were used to explore how the different seasonal structures transfer up the food-web to predatory plankton (i.e. mysids, chaetognaths, and fish larvae). In agreement with previous results, fish larvae in spring (herring, common dab) also presented a size-structured diet with a preference for larger prey items (>1mm). No clear pattern was found for ichthyoplankton assemblages in winter or autumn, which seemed to be more opportunistic, feeding on a wide range of size classes.

Bivalves dans les zones côtières sous influence des fleuves : ce que nous racontent tendances pluri-décennales des rapports isotopiques et élémentaires de C et N

Camille Liénart(1), Alan Fournioux(1), Andrius Garbaras(2), Arnaud Lheureux(3), Anne Grouhel(4), Hugues Blanchet(1), Nicolas Brian(4), Valérie David(1), Xavier de Montaudouin(1), Stanislas Dubois(5), Aline Gangnery(5), Pauline Le Monier(4), Mickaël Vasquez(5) and Nicolas Savoye(1)

(1)UMR EPOC, Univ. Bordeaux/CNRS, Arcachon, France

(2) Mass Spectrometry Laboratory, Center for Physical Sciences and Technology, Vilnius, Lithuania

(3) UMR BOREA, Sorbonne Université, Paris

(4) RBE-CCEM, Ifremer, Nantes, France

(5) DYNECO-LEBCO, Ifremer, Brest, France

Dans les zones côtières telles que les marges océaniques sous influence des fleuves, les bivalves sont soumis à un environnement très variable en termes, de température de l'eau, courant, salinité, débit fluvial, turbidité, etc. Cela peut affecter la quantité et la qualité (origine, composition) de leurs sources de nourriture et leur état physiologique, qui se reflète dans les rapports isotopiques et élémentaires C et N de leurs tissus. De par leur nature sessile, les bivalves enregistrent et donnent ainsi une vision intégrée des conditions environnementales de leur zone d'échantillonnage.

Dans la présente étude, des échantillons lyophilisés de *Mytilus* spp. et *Crassostrea gigas* provenant du Réseau d'Observation de la Contamination Chimique du littoral « ROCCH » ont été analysés pour les rapports isotopiques et élémentaires du carbone et de l'azote sur des série temporelle débutant pour la plupart dans les années 80. Trente-trois stations d'échantillonnage ont été sélectionnés afin d'obtenir différents gradients d'influence du panache fluvial depuis les embouchures des grands estuaires nationaux vers des sites éloignés de l'influence fluviale principale. Plus particulièrement, neuf de ces stations sont situés en baie de Seine, le long du panache de la Seine dont l'influence s'étends jusqu'en Mer du Nord. L'objectif de l'étude est d'évaluer à travers le prisme des sources de nourriture et de l'état physiologique des bivalves, l'évolution en 40 ans de l'influence de la Seine sur les zones côtières dans le contexte du changement global.

Au cours des quatre décennies, les valeurs de $\delta^{13}\text{C}$ des bivalves pour les stations situées hors influence directe de la Seine (i.e. ouest) ont significativement diminué de 1.5 à 4‰ tandis que les tendances sont faibles (0 à 1.4‰) et non significatives pour les stations sous influence du panache de la Seine (i.e. nord-est). Les valeurs de $\delta^{15}\text{N}$ ont significativement augmenté de 1 à 3‰ selon un gradient d'éloignement à l'embouchure de la Seine, en lien avec un changement d'origine des nutriments azotés du bassin versant de la seine sur ces 40 dernières années. Ces tendances seront comparées avec d'autres zones côtières sous influence fluviales (Loire, Gironde, Rhône) et liés aux composantes climatiques et anthropiques du changement global à grande échelle et à l'échelle locale ainsi qu'aux changements des apports continentaux.

Utilisation de l'apprentissage automatique pour caractériser la dynamique du phytoplancton et prévoir les efflorescences algales nuisibles

Raed Halawi Ghosn(1), Emilie Poisson-Caillault(2), Guillaume Wacquet(1), Alain Lefebvre(1)

(1)Ifremer, Unité Littoral, Laboratoire Environnement et Ressources,150 Quai Gambetta,62321 Boulogne-sur-mer, France

(2)LISIC EA 4491 ULCO/Université du Littoral Côte d'Opale, 62228 Calais, France

Avec l'amélioration de la technologie et des performances techniques des capteurs, de l'accessibilité à des outils puissants de calculs et des possibilités d'observation intégrée multi-source et multi-résolution, l'intérêt d'utiliser le Machine Learning pour extraire de hauts niveaux d'informations afin de mieux comprendre et expliquer divers processus environnementaux et écologiques, s'est accru au cours des dernières années. Dans ce contexte, un nouvel algorithme d'apprentissage automatique appelé Multi-Level Spectral Clustering (MSC) a été développé et appliqué à des ensembles de données marines provenant de différents capteurs pour étudier divers événements environnementaux (des plus réguliers et habituels aux événements extrêmes) afin d'améliorer notre compréhension de la dynamique du phytoplancton (y compris les efflorescences algales nuisibles). Nos travaux sont particulièrement focalisés sur différents sites d'écosystèmes contrastés en Manche, Atlantique et Méditerranée, étudiés via des services d'observation de l'Infrastructure de Recherche ILICO (COAST-HF, PHYTOBS) ou via des programmes régionaux (SRN). Des produits dérivés de l'Observation de la Couleur de l'Eau et de la modélisation sont également considérés afin de définir ces états environnementaux et leurs dynamiques. Ces connaissances « expertes » permettront une labellisation des données, qui seront ensuite utilisées dans un processus d'apprentissage automatisé supervisé permettant, à terme, de prétendre proposer une prédiction, concernant les proliférations d'algues nuisibles. Un système numérique « expert » d'alerte préventive pourrait ainsi être mis en place, permettant également d'adapter en temps réel la stratégie d'échantillonnage (fréquence, localisation) dans le cadre de programmes d'observation et/ou de campagnes scientifiques.

Consequences of plastic leachates on common mussel's early life stages

Marine Uguen(1), Cécile Bosc(2), Sylvie M Gaudron(1,2), Katy R Nicastro(1,3,4), Gerardo I Zardi(3,4,5), Nicolas Spilmont(1), Laurent Seuront(1,3,6)

(1)Univ. Lille, CNRS, Univ. Littoral Côte d'Opale, IRD, UMR 8187, LOG, Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, Station marine de Wimereux, F-59000 Lille, France

(2)Sorbonne Université, UFR 927, F-75005 Paris, France

(3)Department of Zoology and Entomology, Rhodes University, Grahamstown, 6140 South Africa

(4)CCMAR–Centro de Ciencias do Mar, CIMAR Laboratório Associado, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, Faro, 8005-139 Portugal

(5)Normandie Université, UNICAEN, Laboratoire Biologie des Organismes et Ecosystèmes Aquatiques, UMR 8067 BOREA (CNRS, MNHN, UPMC, UCBN, IRD-207), CS 14032, 14000 Caen, France

(6)Department of Marine Resources and Energy, Tokyo University of Marine Science and Technology, 4-5-7 Konan, Minato-ku, Tokyo, 108-8477 Japan

Plastic waste is invading our oceans, releasing a cocktail of chemical compounds that includes manufacturing additives and environmental contaminants. In this study, we focused on the impact of different plastic leachates on the early life stages of the common mussel *Mytilus edulis*, a species of significant economical and ecological importance in the English Channel. Gametes, fertilization and embryogenesis were altered following exposure to these leachates, although it depended on factors such as concentration, plastic type, and plastic life history. The detrimental effects described in this study are particularly concerning due to the key role of mussels as ecosystem engineers. The cascading consequences of this pollution can have an impact on the entire community and the ecosystem it supports.

Acquisition of traits and experimental data for the development of host-symbiont bioenergetic models in two coastal mixotrophic bivalve species, *Loripes orbiculatus* and *Lucinoma borealis* in the Channel Sea

Sylvie M. Gaudron(1,2), Marine Vandenberghe(1), Ann C. Andersen(3), Gonçalo M Marques(4), Sebastien Duperron(5), Gwendoline Duong(1), Muriel Crouvoisier(1), Lucie Courcot(1)

(1)Univ. Littoral Côte d'Opale, Univ. Lille, CNRS, IRD, UMR 8187, LOG, Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences, F 62930 Wimereux, France

(2)Sorbonne Univ., UFR 927, 75005 Paris, France

(3)UMR 7144 Adaptation et Diversité des Organismes Marins, Station Biologique de Roscoff, France

(4)MARETEC - Marine, Environment & Technology Center, LARSyS, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Portugal

(5)UMR7245 Molécules de Communication et Adaptation des Micro-organismes, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France

The objectives of the LUNA project (2023-2024; EC2CO HYBIGE CNRS) are to get a range of zero-variate and univariate data from in situ sampling and laboratory experiments, in order to build a novel host-symbiont DEB bioenergetic model for the bivalves of the family Lucinidae. Lucinids are mixotrophic bivalves using two food sources: (i) symbionts with their sulfur-oxidizing symbionts hosted within their gills and (ii) organic matter from environmental photosynthesis. They are benthic intertidal and subtidal organisms living in reduced sediments (mangroves, seagrass-beds, pockmarks...). The future novel bioenergetic model will be based on the actual farming-DEB host-symbiont model developed for a strict symbiotrophic bivalve from the Vesicomidae family. However, in the mixotrophic lucinid bivalves, two food sources will be included instead of one (one linked to chemosynthesis from the symbionts – with a possible additional reserve of sulfur for the symbionts – and another food source linked to photosynthesis). The two species chosen are *Loripes orbiculatus* and *Lucinoma borealis* (Lucinidae) found around eelgrass beds at Roscoff on the Western English Channel (France). A series of laboratory measurements (biometry, histology, in situ fluorescence microscopy, scanning electron microscopy, sulfur measurements...) as well as growth experiments and flux measurements (O₂, H₂S and NH₄⁺) are planned to set parameters for the DEB bioenergetic models. Preliminary results on oxygen consumption following various temperatures, fecundity, size at first maturity, size at birth, growth experiments using calcein staining, biometry and C/S ratio will be presented, with preliminary results.

Poster

Données palynologiques des Argiles de la Slack à Wimereux

François Guillot(1), Daniel Peyrot(2), Yannick Miras(3), Sylvie Régner(4), Alain Trentesaux(1), Olivier Averbuch(1)

(1)LOG, CNRS U.Lille ULCO IRD, Lille

(2)UWA, Perth (Australie)

(3)HNHP MNHN-CNRS, Paris

(4)EEP CNRS U.Lille

À Wimereux (Pas-de-Calais) 500 m au Nord de la Pointe-aux-Oies la falaise côtière rousse est un affleurement de la formation géologique dite Argiles de la Slack, une dizaine de mètres d'alternances sable/argile reposant sur du calcaire du Jurassique terminal. Les cortèges palynologiques ont été étudiés dans les niveaux argileux pour tenter de fixer l'âge du dépôt.

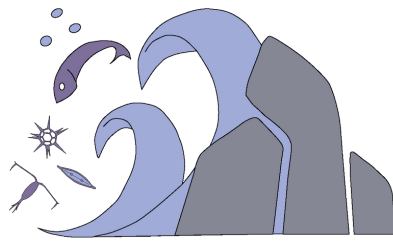
POLLENS.– Faible diversité, taxons les plus fréquents: *Callialasporites dampieri*, *Cerebropollenites mesozoicus*, *Classopollis* spp., et des pollens bisaccates tel *Cedripites* spp. ; sont aussi observés *Periporopollenites*, *Polyporopollenites* spp., *Tricolporopollenites* spp., *Trudopollis* spp., des formes d'affinités plus incertaines pouvant être attribuées sans certitude à des plantes à fleurs. **SPORES.**– *Deltoidospora* spp., *Klukisporites* spp., *Cicatricosporites* spp., *Dictyophyllidites harrisii*, *Appendicisporites jansonii*, *Gleicheniidites senonicus*, *Concavissimisporites crassatus*, *Concavissimisporites verrucatus*, *Trilobosporites* spp. sont les plus fréquentes. **FORMES AQUATIQUES.**– Parois de tests de foraminifères, prasinophycées marines tels *Tasmanites* spp., rares algues d'eau douces comme les zygématacées *Tetraporina* spp., et *Pediastrum* spp., une chlorophycée coloniale. La plupart des formes aquatiques préservées sont des kystes de dinoflagellés: *Spiniferites ramosus granosus*, *Hystriosphæridium* spp., *Melitasphaeridium pseudorecurvatum*, *Eatonicysta ursulae*, *Wetzeliella* sp., *Areoligera* spp. et divers kystes à affinités douteuses gonyaulacoïdes ou peridinioïdes.

Les palynomorphes ont des degrés de maturation thermique contrastés. Certains, spores et pollens surtout, sont de couleur orange à brun foncé, alors que d'autres, des dinokystes principalement, sont jaune pâle voire translucides. Ceci suggère des milieux et/ou des histoires d'enfouissement, et finalement des âges distincts. On peut en effet démêler (1) une association de spores et pollens généralement observée dans le Wealdien, c'est-à-dire du Crétacé inférieur continental, sans marqueur de dépôt marin de cet âge (2) des formes aquatiques, tel le dinokyste *E. ursulae* connu uniquement du Thanétien supérieur à la base du Lutétien (soit la limite Paléocène/Éocène), et des pollens attribuables à des angiospermes, le tout indiquant un dépôt marin au Tertiaire avec remaniement du matériel du Wealdien.

Admettre un repos direct d'Eocène sur le Jurassique représenterait une nouveauté, impliquant notamment dès l'Éocène une érosion complète, localisée au Boulonnais, de la craie du Crétacé supérieur.

Coordonnées des orateurs

Abi-Aad Edmond	edmond.abiaad@univ-littoral.fr	Vice-Président en charge de la Commission Recherche et des Partenariats de l'ULCO
Artigas Luis Felipé	felipe.artigas@univ-littoral.fr	Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG, UMR 8187)
Auguste Patrick	patrick.auguste@univ-lille.fr	Unité Evolution, Ecologie et Paléontologie (Evo-Eco-Paléo, UMR 8198)
Bennis Anne-Claire	anne-claire.bennis@unicaen.fr	Laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière (M2C, UMR 6143)
Bertin Sloane	sloane.bertin@univ-littoral.fr	Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG, UMR 8187)
Blaise Emmanuel	emmanuel.blaise@univ-littoral.fr	Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG, UMR 8187)
Boutin Kevin	kevin.boutin@univ-littoral.fr	Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG, UMR 8187)
Chauvel Nathan	nathan.chauvel@unicaen.fr	Laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière (M2C, UMR 6143)
Cohen Olivier	olivier.cohen@univ-littoral.fr	Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG, UMR 8187)
Copard Yoann	yoann.copard@univ-rouen.fr	Laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière (M2C, UMR 6143)
Dibousse Aboubacar	aboubacar.dibousse@univ-lille.fr	Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG, UMR 8187)
El Hourany Roy	roy.elhourany@univ-littoral.fr	Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG, UMR 8187)
Frigola Clément	clement.frigola@etu.unicaen.fr	Laboratoire universitaire des sciences appliquées de Cherbourg (LUSAC, EA 4253)
Gaudron Sylvie Marlène	sylvie.gaudron@sorbonne-universite.fr	Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG, UMR 8187)
Gaullier Virginie	virginie.gaullier@univ-lille.fr	Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG, UMR 8187)
Giraldo Carolina	carolina.giraldo@ifremer.fr	Laboratoire Ressources Halieutiques de Boulogne-sur-Mer (LRHBL)
Halawi Ghosn Raed	raed.halawi.ghosn@ifremer.fr	Laboratoire Environnement Ressources de Boulogne-sur-Mer (LERBL)
Hubert Zéline	zeline.hubert@univ-littoral.fr	Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG, UMR 8187)
Lefebvre Alain	alain.lefebvre@ifremer.fr	Laboratoire Environnement Ressources de Boulogne-sur-Mer (LERBL)
Lefebvre Sébastien	sebastien.lefebvre@univ-lille.fr	Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG, UMR 8187)
Lortie Thibaud	thibaud.lortie@orange.fr	Laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière (M2C, UMR 6143)
Monchy Sébastien	sebastien.monchy@univ-littoral.fr	Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG, UMR 8187)
Normand Julien	julien.normand@ifremer.fr	Laboratoire Environnement Ressources de Normandie (LER/N)
Orvain Francis	francis.orvain@unicaen.fr	Laboratoire de Biologie des ORganismes et Ecosystèmes Aquatiques (BOREA, UMR 8067)
Pavard Jean-Charles	jcharles.pavard@gmail.com	Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG, UMR 8187)
Pellen Romain	romain.pellen@unicaen.fr	Laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière (M2C, UMR 6143)
Pennec Yan	yan.pennec@univ-lille.fr	Vice-doyen en charge de la Recherche de la FST de Lille
Poizot Emmanuel	emmanuel.poizot@lecnam.net	Laboratoire universitaire des sciences appliquées de Cherbourg (LUSAC, EA 4253)
Savoye Nicolas	nicolas.savoye@u-bordeaux.fr	Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux (EPOC, UMR 5805)
Schmitt François	francois.schmitt@log.cnrs.fr	Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG, UMR 8187)
Tribovillard Nicolas	nicolas.tribovillard@univ-lille.fr	Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG, UMR 8187)
Uguen Marine	marine.uguen@hotmail.fr	Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (LOG, UMR 8187)
Wacquet Guillaume	guillaume.wacquet@ifremer.fr	Laboratoire Environnement Ressources de Boulogne-sur-Mer (LERBL)
Weill Pierre	pierre.weill@unicaen.fr	Laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtière (M2C, UMR 6143)



EGHYMANCHE 2023



Structure Fédérative de Recherche

