



UNIVERSITÉ
CAEN
NORMANDIE

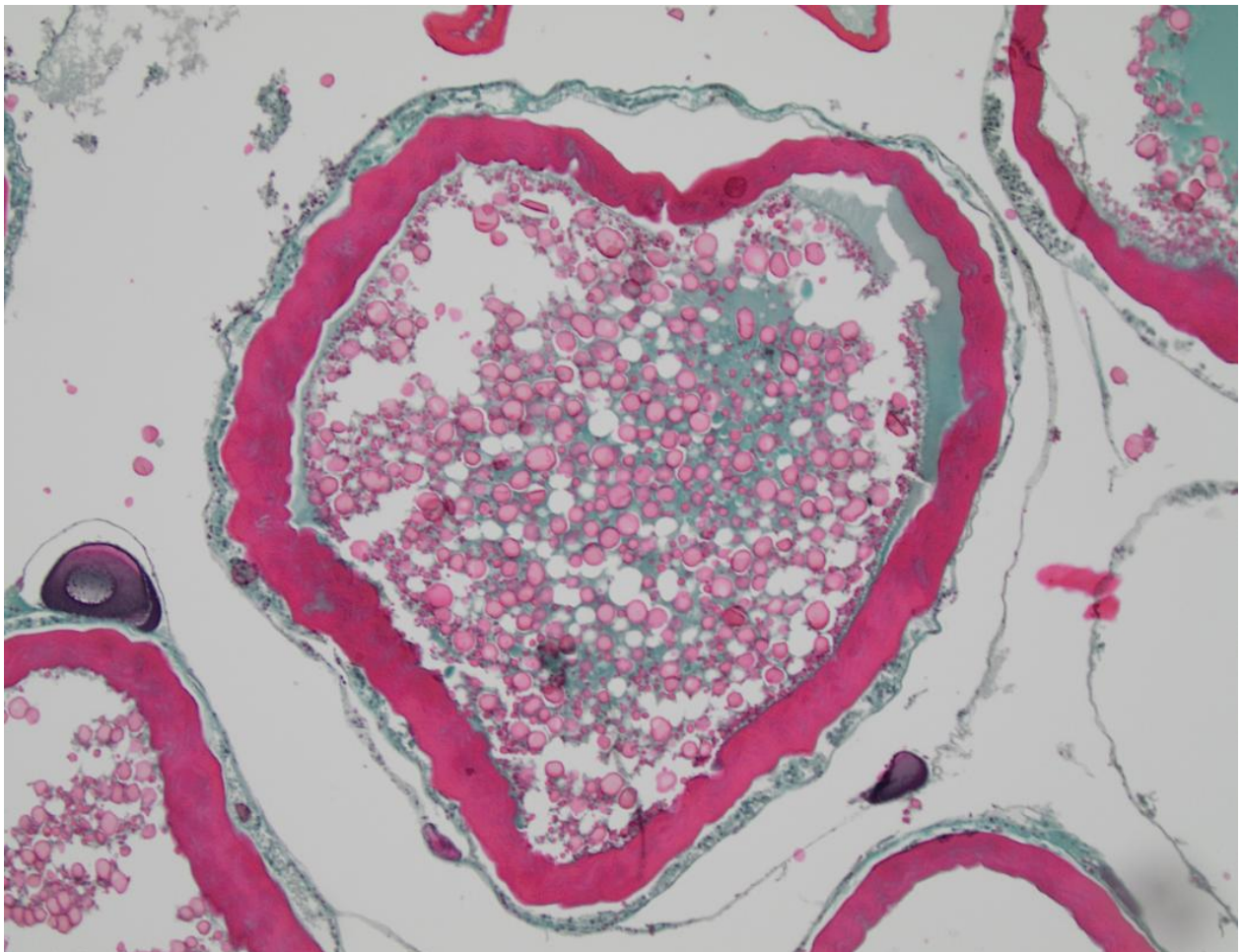
UFR DES SCIENCES



Journée Scientifique MERSEA

Lundi 29 Juin 2026

Salle de séminaire du CREC (Luc-sur-Mer)



Quelle est donc cette figure en page 1 ?..

Réponse le 29 juin....

PROGRAMME

8h45 - Accueil-Café

9h - Lancement de la Journée Scientifique

9h05-9h30 - Deux cents millions d'années de duplications géniques ont enrichi les fonctions olfactives, reproductives et immunitaires chez les requins – F. JEANNE

9h30-9h50 - Identification de neuropeptides présents chez 6 espèces de scléractinaires par approche multi-omiques – N. WIERNAZ

9h50-10h10 - Evolution de la composition des communautés phytoplanctoniques et de leur productivité en réponse aux déséquilibres stœchiométriques des éléments nutritifs- L. DELATTE

10h10-10h40 - **Pause Café-Poster**

10h40-11h00 - Impact du changement climatique sur la biologie du bulot de Manche et sa pêche associée : Programme CCLIMB'UP – Y. ANSEL – K. KELLNER

11h00-11h20 - Bioturbation chez la coque : méthodologies expérimentales (mésocosmes et érodimétrie) et résultats préliminaires – L. DEFLANDRE

11h20-11h40 - Rôle des récifs artificiels dans la structuration des communautés marines et la dynamique du carbone : approche expérimentale en mésocosme - C. CARPENTIER

11h40-12h30 - Assemblée Générale, présentation autoévaluation HCERES – Echanges

12h30-14h - **Déjeuner et partage de recettes culinaires**

14H-14H30 - Inventaire, numérisation, recollement, conservation préventive sur l'alguier de Lamouroux, premier biologiste marin en Normandie – B. VERON, J. GARNIER, C. CHUITON

14h30-14h50 - Projet MOBIDIC – PRESENTATION DE LA PARTICIPATION DE MERSEA - G. RIVIERE

14H50-15H10 - -Projet EOL-REEF : Effet récif des parcs éoliens sur la production primaire & les premiers maillons du réseau trophique - P. CLAQUIN

15H10-15H30 - Projet CASANOVA – Conchyliculture durable et Stratégies Adaptatives en Normandie face aux Variations climatiques - G. RIVIERE

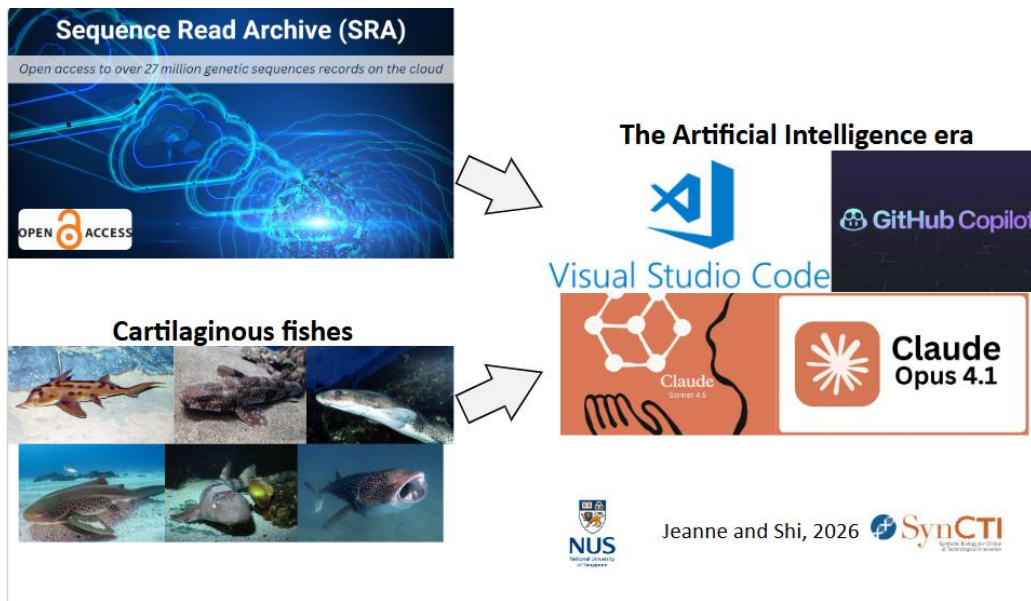
15H30-16H00 **Pause Café-Poster**

16h00-16h20 - EVEREST- EVALuation du fonctionnement écologique des vasières latérales en amont de Tancarville pour guider de nouveaux projets de RESTauration écologique par une approche comparative de la biodiversité fonctionnelle des communautés benthiques- F. ORVAIN

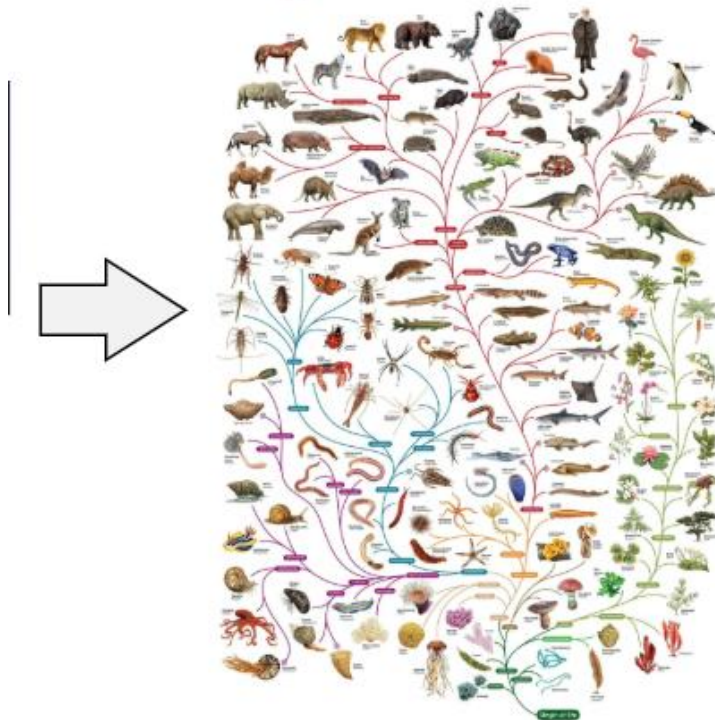
16h20 Temps d'échange

Résumés

Présentations Orales



Multi-omics approaches for evolutionary and comparative molecular biology



Deux cents millions d'années de duplications géniques ont enrichi les fonctions olfactives, reproductives et immunitaires chez les requins

Présentation de Fabian JEANNE- (National University of Singapore) [Oral]

Depuis 2016, les données publiques disponibles sur les Chondrichthyens (chimères, raies, requins) ont fortement augmenté, atteignant ≈ 70 génomes, $\approx 1\,500$ échantillons RNA-seq tissulaires et ≈ 20 échantillons scRNA-seq. Dans ce rapport, nous avons intégré des données publiques et originales afin (i) d'identifier les duplications géniques dans 26 génomes, dont 16 Chondrichthyens ; (ii) de cartographier l'expression des gènes dupliqués dans ≈ 30 tissus, à partir de données transcriptomiques, chez *C. milii*, *C. plagiosum*, *R. typus*, *S. canicula*, *S. torazame* et *S. tigrinum*, et (iii) d'identifier les types cellulaires exprimant les gènes dupliqués par analyse single-cell sur 15 organes de *C. plagiosum*. Les scripts ont été codéveloppés en Python avec l'assistance d'agents IA (Claude Sonnet 4.6 / Opus 4.7). Nos résultats indiquent qu'au cours des 200 millions d'années passées, 606 familles de gènes présentent significativement plus de copies chez les Chondrichthyens, ce qui a généré $\approx 2\,000$ gènes par espèce. Ces duplications géniques, enrichies aux extrémités chromosomiques, présentent des annotations fonctionnelles associées aux récepteurs couplés aux protéines G (GPCR), à la régulation de la structure de l'ADN et à l'immunité. L'analyse RNA-seq a mis en évidence une corrélation entre l'expression de GPCR dupliqués et celle d'acteurs de l'olfaction, notamment au niveau de l'épithélium olfactif de *S. tigrinum*. Des analyses structurales ont montré que ces GPCR appartiennent aux familles Golf, muscarinic-like et VFTM, et la prédiction des poches de liaison suggère une diversification des profils d'interaction avec les ligands. Par ailleurs, les gènes dupliqués exprimés dans le testicule de *S. canicula* incluent des histones, des méthyltransférases et des gènes à signature immunitaire, dont des homologues de Galectin-8, Lyzl1 et CD46, connus pour être associés à la maturation spermatique et à la réaction acrosomique. Enfin, chez *C. plagiosum*, des gènes codant pour des régions variables d'anticorps à chaîne unique (IgNAR) sont co-exprimés avec des enzymes de l'hypermutation somatique (SHM), notamment la deaminase AICDA, dans des lymphocytes B du pancréas et de la rate. Une validation fonctionnelle *in vitro*, par incubation d'AICDA recombinante avec des séquences d'ADN codant des vNAR, confirme l'activité désaminase d'AICDA, notamment au niveau des motifs AGCT. Des répertoires d'ARNm vNAR séquencés à partir de PBMC de *C. plagiosum* ont mis en évidence des signatures de mutation compatibles avec une activité d'AICDA. Dans l'ensemble, nos analyses suggèrent qu'environ 200 millions d'années d'évolution ont conduit à un profil de duplication génique propre aux Chondrichthyens, renforçant des fonctions liées à l'olfaction, à la fonction spermatique et à la génération d'une forte diversité d'anticorps à chaîne unique.



Figure 1 : *Fimbriaphyllia ancora*.

En arrière-plan, *Acropora tenuis* à droite et *stylophora pistillata* à gauche

Identification de neuropeptides présents chez 6 espèces de coraux durs par approche multi-omiques

Présentation Norman WIERNASZ [Oral]

Les coraux durs, ou scléractiniaires, sont des organismes clés des écosystèmes récifaux, véritables réservoirs de la biodiversité marine. Ils jouent un rôle socio-économique majeur en soutenant les ressources halieutiques, en contribuant à l'attractivité touristique et en protégeant les zones côtières contre l'érosion. Cependant, les récifs coralliens figurent parmi les écosystèmes les plus fragiles de la planète et subissent un déclin rapide sous l'effet combiné de l'anthropisation des littoraux, du réchauffement climatique, de la prolifération d'espèces invasives prédatrices et de l'émergence de pathogènes. Depuis 2019, près de 15% récifs coralliens ont disparu, soulignant l'urgence de renforcer les actions de préservation. L'étude de la physiologie de ces organismes, notamment l'implication des neuropeptides dans la modulation des fonctions biologiques, est essentielle pour anticiper leur réponse vis-à-vis des perturbations environnementales, ainsi que pour l'élaboration de stratégies adaptées de préservation et de restauration.

Je vous propose de faire le point sur une partie de mon travail, mené dans le cadre du projet ANR franco-taïwanais CNP (Coral Neuropeptide Project), portant sur l'identification de neuropeptides par approche multi-omique, combinant analyses génomique et peptidomique (spectrométrie de masse) chez 6 espèces de scléractiniaires : *Fimbriaphyllia ancora*, *Stylophora pistillata*, *Acropora tenuis*, *Acropora millepora*, *Galaxea astreata*, *Galaxea fascicularis*.

PROJET DYSTRO-B

Eutrophisation et dystrophie en Baie de Seine : Impacts sur la structure et la productivité des communautés phytoplanctoniques

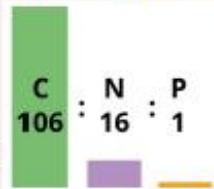


Lise Delatte - Direction Pascal Claquin - Encadrement scientifique Tania Hernandez Farinas -

Eutrophisation et dystrophie

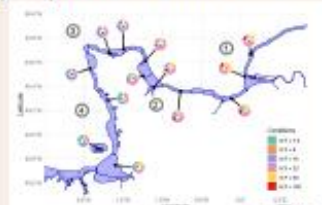
Ecosystèmes côtiers = interfaces zones terrestres et maritimes

Equilibre de Redfield =
équilibre général des
éléments dans
l'océan



Analyses rétrospectives

Evaluer de manière **rétrospective** l'évolution et les impacts de la dystrophie dans la baie de Seine



Expérimentations

Microcosmes :

- **prélèvements** mensuels sur 3 sites
- **incubations** selon 6 rapports N/P
- **Mesures** :
 - Structure des communautés
 - Paramètres photosynthétiques
 - Indicateurs de stress



Cultures monospécifiques :

- Cultures **semi-continues**
- **10 espèces**



Retombées attendues

- **Trajectoire** et évolution du compartiment phytoplanctonique
- Régulations physiologiques impliquées
- Identification de nouveaux **indicateur** de qualité

Evolution de la composition des communautés phytoplanctoniques et de leur productivité en réponse aux déséquilibres stœchiométriques des éléments nutritifs

Présentation de Lise DELATTE [Oral]

Le développement et la croissance du phytoplancton dépendent de deux macronutriments clés : l'azote (N) et le phosphore (P). Si la limitation par un seul de ces éléments est bien documentée, une attention particulière doit également être portée à leur disponibilité relative. Dans les systèmes marins, les déséquilibres stœchiométriques des nutriments peuvent grandement affecter la composition des communautés, la production primaire et la physiologie. Dans la baie de Seine, des décennies d'apports en nutriments, suivis d'améliorations dans le traitement des eaux, ont conduit à une augmentation globale du rapport N/P (naturellement égal à 16). Cette dynamique, associée à une diminution globale de la Chlorophylle *a* (Chl *a*), soulève des questions sur les réponses physiologiques et écologiques du phytoplancton face aux déséquilibres nutritifs dans des eaux eutrophes. Cette présentation explore les impacts de différents ratios N/P, allant des réponses cellulaires d'espèces locales jusqu'aux changements dans la structure et l'écophysiologie des communautés naturelles. Des paramètres tels que la photosynthèse, le biovolume, l'excrétion de carbone, le cycle cellulaire et divers indicateurs de stress ont été suivis. La composition des communautés (du pico- au microphytoplancton) a également été caractérisée par cytométrie en flux et microscopie. Les résultats montrent que les abondances globales des communautés ne suivent pas la tendance à la baisse de la Chl *a* avec une stagnation du microphytoplancton et une augmentation du pico- et nanophytoplancton. Remettant en question la robustesse de l'utilisation seule de la Chl *a* comme indicateur du compartiment phytoplanctonique. Les incubations sous différents ratios N/P mettent en évidence des acclimations physiologiques marquées à l'échelle des espèces et de la communauté, et montrent que des ratios N/P élevés entraîneraient des dommages cellulaires irréversibles chez le microphytoplancton. Ces résultats suscitent des réflexions quant à l'évolution et aux trajectoires écologiques du compartiment phytoplanctonique, qui pourraient avoir des répercussions majeures sur l'ensemble du réseau trophique.

Impact du changement climatique sur la biologie du bulot de Manche et sa pêche

associée : Programme CCLIMB'UP

Présentation de Yohan ANSEL [Oral]

Le changement global remodèle les écosystèmes marins via le réchauffement à long terme des océans et l'augmentation de la fréquence des vagues de chaleur marines. Ces pressions modifient la dynamique des populations exploitées par la pêche et compliquent la gestion durable des pêcheries, en particulier dans les systèmes côtiers. Les effets sont souvent amplifiés aux limites de distribution des espèces, proches de leurs seuils de tolérance thermique.

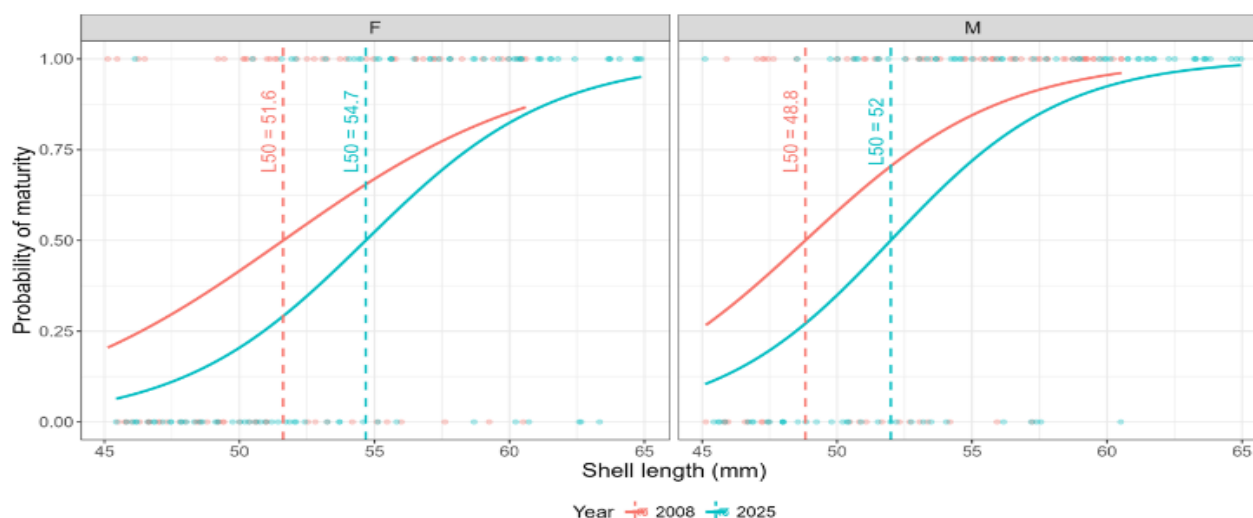
La pêche de bulot (*Buccinum undatum*) en Manche constitue un cas d'étude pertinent. Depuis 2018, les débarquements diminuent malgré les mesures de gestion, suggérant une baisse de l'abondance. Situés à la limite sud de répartition, ces stocks sont particulièrement sensibles au réchauffement, qui influence fortement la croissance, la reproduction et la mortalité.

Le programme CCLIMB'UP propose d'étudier l'effet des changements environnementaux sur la dynamique du stock autour de 4 axes : (I) tendances spatio-temporelles de la température et des vagues de chaleur marines en Manche, (II) liens avec les seuils physiologiques de l'espèce, (III) évaluation du stock via indices CPUE/LPUE, indicateurs de taille et modèle SPiCT, et (IV) relations entre abondance et conditions thermiques.

Concernant l'évolution spatio-temporelle de la température (axe I), les premiers résultats montrent un réchauffement de +1,5 °C depuis 1983, avec une forte augmentation de la fréquence des vagues de chaleur marines. Depuis 2011, les hivers sont plus doux et les étés plus chauds, augmentant le nombre de jours dépassant les seuils physiologiques (inactivité > 18 °C, reproduction < 9,5 °C) (axe II).

Les indices d'abondance et les modèles d'évaluations des stocks indiquent une baisse entre 2004 et 2010, puis une diminution plus marquée entre 2018 et 2023, suggérant un déclin récent de l'abondance de l'espèce en Manche (axe III). Ces résultats appuient l'existence d'un lien étroit entre changement climatique et dynamique du stock.

Pour comprendre l'impact du changement climatique sur la physiologie de l'espèce, un suivi *in situ* et des expériences en conditions contrôlées, exposant des individus selon différents régimes thermiques, sont réalisées dans le cadre de ce programme. L'impact sur la croissance et la reproduction est abordé à travers des analyses sclérochronologiques sur les statolithes et un suivi histologique de la gamétogenèse.



Bioturbation chez la coque : méthodologies expérimentales (mésocosmes et érodimétrie)

et résultats préliminaires.

Présentation de Léa DEFLANDRE [Oral]

La coque commune, *Cerastoderma edule*, est largement reconnue pour ses capacités de bioturbation, agissant classiquement comme un agent de déstabilisation des sédiments au sein des écosystèmes intertidaux. Cependant, son rôle potentiel dans la stabilisation sédimentaire demeure moins documenté. Il apparaît qu'en présence de microphytobenthos (MPB), les coques peuvent favoriser la cohésion du substrat ([Andersen et al., 2010](#) ; [Lehuen & Orvain., 2024](#) ; [Richard et al., 2025](#)) .

Selon [Richard et al. \(2025\)](#), ces bivalves exercent un effet négatif net sur la biomasse du MPB, corrélé à la densité et dépendant de la nature du sédiment. Ce phénomène résulte principalement du remaniement sédimentaire lié à l'émergence des coques à l'interface eau-sédiment, provoquant une perturbation mécanique des biofilms de MPB. Pour autant, l'activité photosynthétique des cellules résiduelles n'est pas altérée. Cette persistance métabolique pourrait être imputée à la bio-irrigation, laquelle stimule les flux de nutriments à la surface et favorise le renouvellement cellulaire du MPB.

Approche expérimentale

Dans le cadre de cette étude, deux axes de recherche ont été développés :

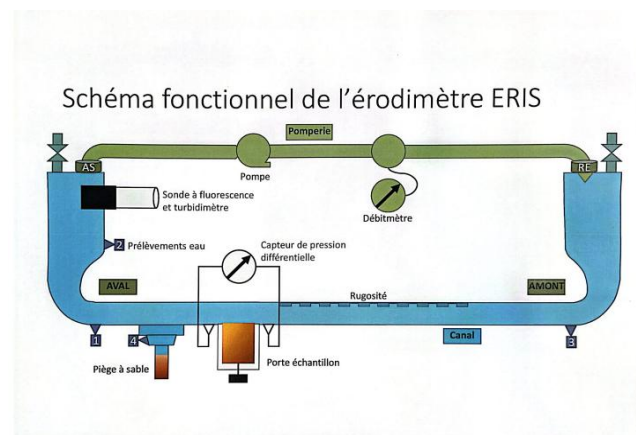
1. Caractérisation des facteurs d'influence : Une première série d'expérimentations en mésocosme a permis de tester l'influence de plusieurs variables — notamment la turbidité, la biomasse de MPB, la densité de population et le stade de développement des coques.
2. Mesure de l'érodabilité : Une seconde expérience vise à quantifier cette bioturbation à l'aide d'un érodimètre. Ce dispositif de laboratoire permet de simuler diverses contraintes hydrodynamiques (débits contrôlés) tout en monitorant les paramètres physico-chimiques via des débitmètres, des capteurs de pression et des sondes de mesure de la turbidité et de la chlorophylle *a* ([Le Hir et al., 2006](#))

À terme, ces travaux intégreront l'influence de la température afin d'évaluer les modifications de cette dynamique de bioturbation dans un contexte de changements climatiques.



Photo 1 : Expérience en mésocosme

Schéma 1 : Érodimètre



Rôle des récifs artificiels dans la structuration des communautés marines et la dynamique du carbone : approche expérimentale en mésocosmes

Présentation de Camille CARPENTIER [Oral]

L'éolien en mer constitue l'un des principaux leviers de la transition énergétique en Europe [1,2] et en France, notamment en Manche. Cette expansion s'inscrit dans une zone côtière déjà fortement sollicitée par diverses pressions anthropiques générant à la fois des enjeux socio-économiques et des impacts environnementaux notables. Parmi ces impacts, la modification des flux de carbone a notamment été documentée [3]. Ainsi l'implantation de récifs artificiels en mer influence l'abondance et la composition des producteurs primaires, pouvant donc modifier la dynamique globale du carbone marin, avec des effets sur le fonctionnement biogéochimique des zones concernées.

L'objectif de cette présente étude est donc d'évaluer les flux de carbone et d'azote entre les producteurs primaires (phytoplancton) et les consommateurs primaires colonisant des substrats artificiels. Pour cela, des parpaings immergés *in situ* depuis dix ans à Bernières-sur-Mer et dans la grande rade de Cherbourg ont été récupérés en hiver 2026 puis placés en mésocosmes à la station marine de Luc-sur-Mer. Des mesures de diversité (macroalgues et macrobenthos), de biomasse, de photosynthèse et de métabolisme global ont été réalisées afin de caractériser la structure des communautés et estimer leur activité métabolique en fonction du site d'étude dont les conditions abiotiques et hydrodynamiques diffèrent. Les transferts trophiques de carbone et d'azote ont été estimés à partir d'un enrichissement en isotopes stables (^{13}C et ^{15}N) d'une monoculture de phytoplancton *Chaetoceros calcitrans*.

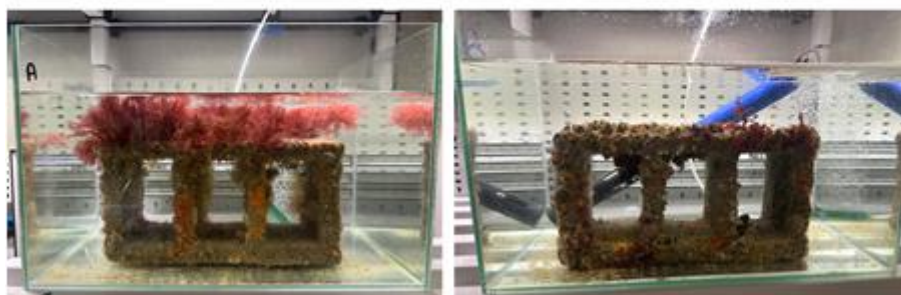
Cette étude préliminaire sera reconduite à différentes saisons au cours de l'année 2026 afin de mieux comprendre les dynamiques de colonisation biologique et les flux de carbone associés à l'implantation de structures artificielles en Manche. Elle contribuera ainsi à améliorer la modélisation des flux de carbone dans cette région.

[1] Karlsson, R., Tivefäth, M., Duranovic, I., Martinsson, S., Kjolhamar, A., and Murvoll, K. M. (2022). Science 7, 801-814.

[2] Zupan, M., Rumes, B., Vanaverbeke, J., Degraer, S., and Kerckhof, F. (2023). Diversity-Basel 15.

[3] Degraer, S., Carey, D. A., Coolen, J. W. P., Hutchison, Z. L., Kerckhof, F., Rumes, B., and Vanaverbeke, J. (2020). Oceanography 33, 48-57.

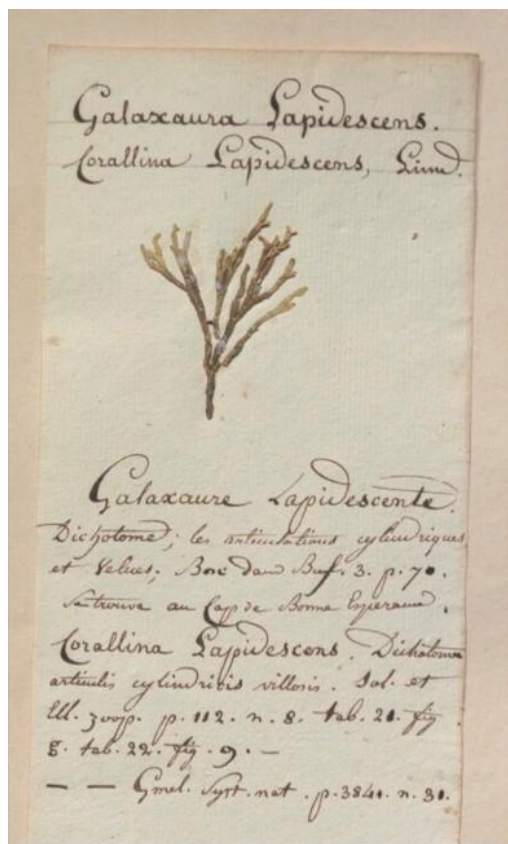
A gauche : un parpaing provenant de la grande rade de Cherbourg,
A droite un parpaing provenant de Bernières-sur-Mer



Inventaire, numérisation, recollement, conservation préventive... sur l'alguier de Lamouroux, premier biologiste marin en Normandie.

Présentation de Benoît VERON, Julie GARNIER, Céline CHUITON [Oral]

Jean Vincent Félix Lamouroux (1779-1825), professeur à l'université de Caen de 1808 à 1825, clarifie la taxinomie d'un grand nombre d'algues et bouleverse leur systématique notamment grâce à des collectes faites lors des grandes expéditions scientifiques. En association avec le Service commun de la documentation et la MRS, MerSea réalise un travail de recherche, de valorisation et de sécurisation de son alguier qui a été conservé depuis deux siècles à l'Université.



Lien photo :

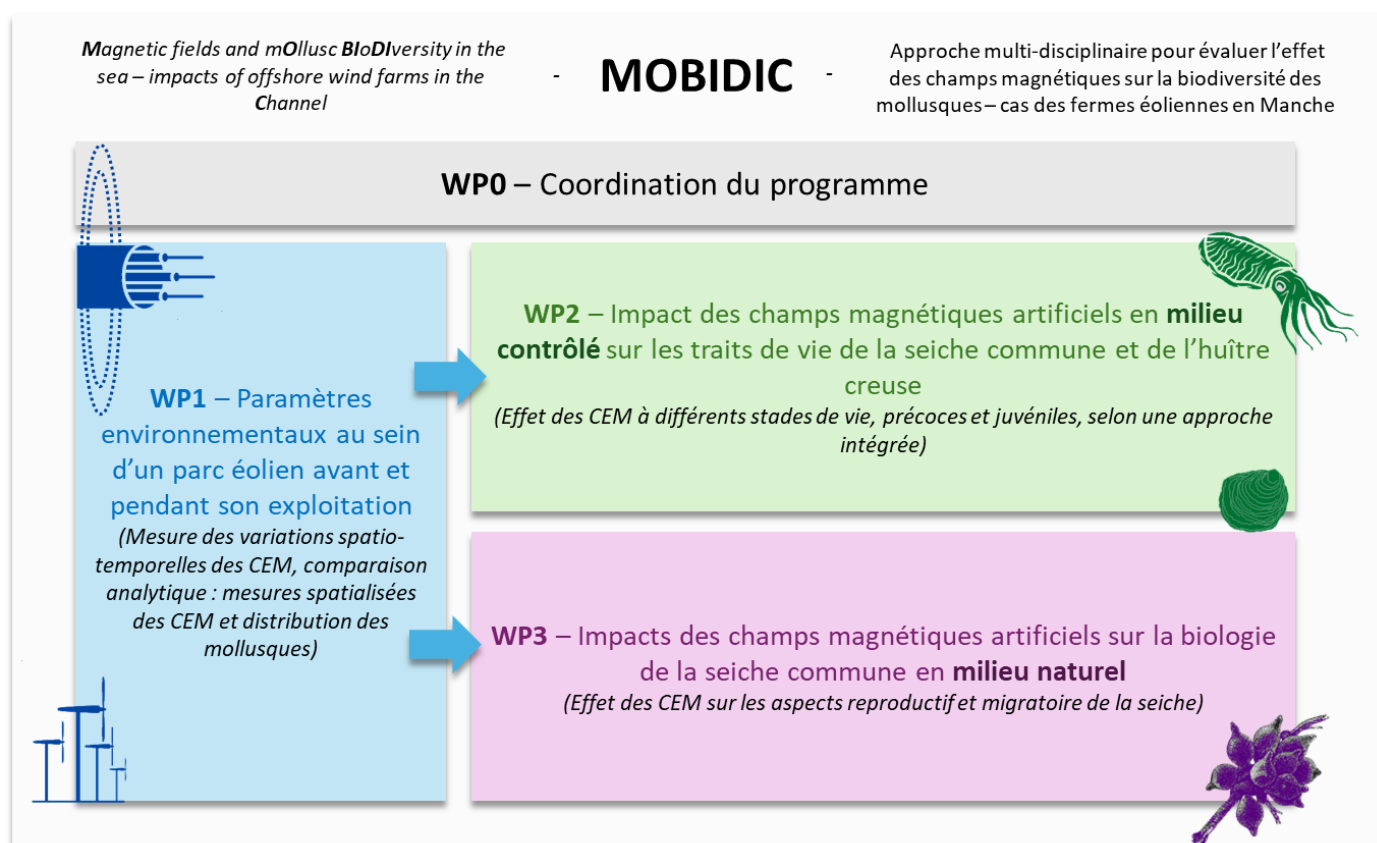
<https://normanum.unicaen.fr/collections/detail/7928.html>

PROJET AESN MOBIDIC: Présentation des activités de MERSEA

Présentation de Guillaume RIVIERE [Oral]

RIVIERE G, HENRY J, ZATYLNKY-GAUDIN C, ROBIN JP, KELLNER K, BERTHELIN C

Le projet **MOBIDIC** vise à caractériser les effets des champs magnétiques induits par les réseaux de câbles des parcs éoliens offshore sur deux mollusques d'intérêt en Manche. Il propose une approche intégrée allant de mesures *in situ* aux expérimentations en milieu contrôlé avec différents niveaux d'intégration, de la génomique à la transcriptomique, de l'écophysiologie à l'éthologie et à l'écologie benthique. **MOBIDIC** se propose d'évaluer la sensibilité d'espèces locales, la seiche et l'huître, à ces nouvelles pressions anthropiques. Céphalopodes et Bivalves, en plus d'être d'intérêts économiques et écologiques majeurs pour la Normandie, sont emblématiques et représentatifs de l'extrême diversité de formes des Mollusques marins. Ce projet ambitionne de collecter des données inédites et de placer un consortium de partenaires normands en position de leader dans ce domaine de recherche, à travers le développement de méthodes très innovantes, transposables à un large spectre d'espèces potentiellement soumises aux pressions anthropiques dues à la transition énergétique en milieu marin tempéré, aux plans régional, national et international.



Projet EOL-REEF : Effet récif des parcs éoliens sur la production primaire & les premiers maillons du réseau trophique

Présentation de Pascal CLAQUIN [Oral]

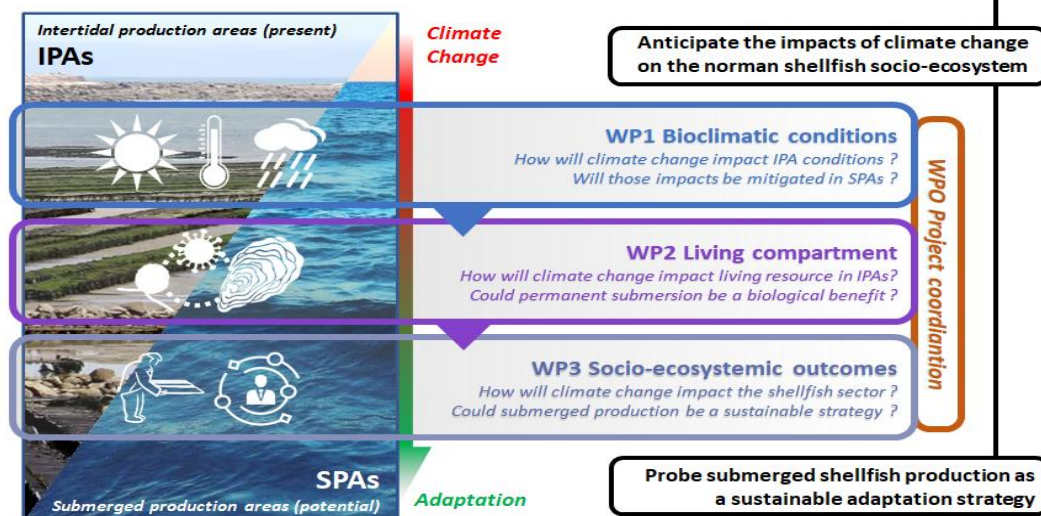
Le projet EOL-REEF s'inscrit dans un contexte de forte anthropisation de la Manche, soumise à de multiples pressions environnementales, où l'implantation de parcs éoliens offshore connaît une expansion rapide, notamment entre Courseulles-sur-Mer et Fécamp. Cette zone est fortement marquée par les apports de l'estuaire de la Seine, riches en nutriments, qui influencent fortement la productivité primaire. L'objectif central du projet est d'évaluer l'effet récif induit par les structures éoliennes immergées et d'en analyser les conséquences sur la production primaire ainsi que sur les premiers niveaux trophiques, particulièrement dans cette zone soumise à l'influence estuarienne.

Le projet s'articule autour de deux actions complémentaires. La première action vise à détecter un signal biogéochimique à l'échelle sub-mésoéchelle (<100 km), associé aux effets récifs sur la dynamique phytoplanctonique et la production primaire. Six campagnes annuelles seront menées de 2026 à 2028 à bord du navire NORMANDSEA, avec un dispositif de mesures spatio-temporelles à haute fréquence (paramètres physico-chimiques, biologiques et isotopiques). Ce suivi repose sur une instrumentation automatisée innovante permettant de caractériser en continu la production primaire, la diversité planctonique et d'intégrer rapidement les données grâce à une automatisation poussée du traitement.

La deuxième action porte sur l'étude détaillée des flux biogéochimiques (carbone, azote, phosphore, silice) liés à l'effet récif, via un site pilote instrumenté, en baie de Seine, et suivi par trois Services Nationaux d'Observation. Ce site comprend des structures artificielles expérimentales, permettant l'analyse du couplage des flux benthopélagiques, des transferts trophiques et de la diversité fonctionnelle. Des approches innovantes, couplées à des expériences en mésocosmes, viendront compléter l'analyse.

L'approche intégrée du projet, combinant observations in situ et expérimentations permettra de caractériser des processus et quantifier des flux indispensables à la modélisation des impacts écologiques des parcs éoliens en mer.





PRESENTATION DU PROJET ANR ICCER CASANOVA 'Conchyliculture durAble et Stratégies Adaptatives en NOrmandie face aux Variations climAtiques'

Présentation de Guillaume RIVIERE [Oral]

Climate change exerts an extreme pressure on the shellfish socio-ecosystem, a major resource worldwide and especially in Normandy. Indeed, it is highly prevalent in coastal areas where important shifts in **temperatures and in water column parameters** (pH, salinity, oxygen...) may have **severe impacts** on the **oyster physiology, a keystone species of the ecosystem, both directly and indirectly through biological interactions** with forage phytoplankton and/or pathogens. Therefore, **climate change threatens oyster intertidal production areas with potential dramatic impacts on the shellfish sector.** Besides, near-coastal off-shore sites beyond the intertidal zone are expected to be less subjected to environmental variations due to inland inputs and tidal cycles. The **CASANOVA** project proposes an **innovative multidisciplinary approach** to investigate the **impacts of climate change on the shellfish socio-ecosystem in Normandy** and to **question whether submerged oyster production could be a sustainable adaptive strategy to mitigate climate change consequences.** For this objective, the **CASANOVA** project consortium will **(i) record** the current and **preview the future climate-environmental** context of intertidal production areas (IPAs) and potential submerged production areas (SPAs) ; **(ii) characterize and anticipate the biological resilience of the oyster** living compartment by envisioning its **physiology and interactions** in the frame of the **holobiont concept** in the present and future IPA and SPA contexts ; **(iii) assess the socio-economic consequences of climate change** and potential SPA production adaptive changes on the **shellfish sector** in Normandy. Using a highly **complementary consortium** reuniting **biologists, climatologists, economists, geographers, ecologists, modellers, sociologists and professional stakeholders**, the **CASANOVA** project aims at generating **innovative fundamental knowledge** on the present conditions and **future scenarios** of the **shellfish socio-ecosystem** in Normandy under **integrated environmental, biological, and socio-economical aspects.** The results on the relevancy of submerged production will also be **usable to help public policy decision-making** processes in order to **mitigate the impacts of climate change on the oyster resource** thereby contributing to the **sustainability of the shellfish socio-ecosystem.**

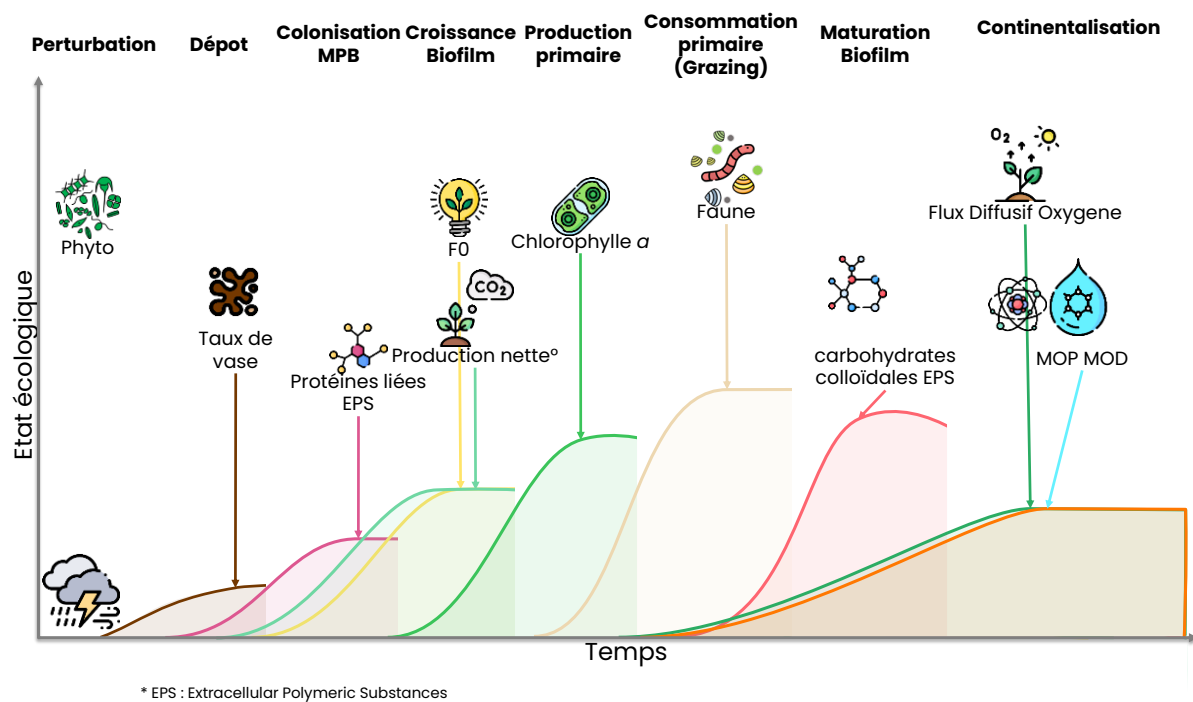


Figure 1: Schéma théorique représentant les successions écologiques de l'état fonctionnel d'une vasière latérale de la Seine à l'issue des analyses fonctionnelles du projet GIP SA7 EVEREST (<https://www.seine-aval.fr/projet/everest/>)

EVEREST – Evaluation du fonctionnement écologique des vasières latérales en amont de Tancarville pour guider de nouveaux projets de RESTauration écologique par une approche comparative de la biodiversité fonctionnelle des communautés benthiques

Présentation de Francis Orvain

Orvain Francis & Lehuen Amélie, Dancie Chloé, Parlanti Edith, Huguet Arnaud, Maire Olivier, Gonin Théo et Dairain Annabelle - GIP Seine-Aval 7 - 2023-2026

Les nombreux aménagements successifs réalisés sur les berges de la Seine ont entraîné une réduction des fonctions écologiques des écosystèmes riverains. Les principales fonctions écologiques affectées sont liées aux services de production primaire et secondaire (fonctions trophiques et de nurserie) et aux services de soutien et de régulation (épuration des nutriments, stockage du carbone, stabilisation des berges, présence de zones refuges, prévention des risques d'inondation, diversification des habitats et connectivité écologique). Les travaux de restauration écologique des vasières intertidales le long du continuum estuarien de la Seine pourraient s'avérer efficaces pour restaurer ces fonctions.

Actuellement, le succès de la restauration écologique est estimé à l'aide d'indicateurs basés sur des aspects quantitatifs (biomasse, production) et qualitatifs (taxonomie, diversité, traits biologiques) plus ou moins liés à la fonctionnalité écologique des habitats restaurés (Figure 1). Le suivi temporel de l'évolution de ces derniers est utile pour établir un diagnostic des fonctions écologiques et valider le succès et les bénéfices apportés par ce type d'aménagement. Le succès des restaurations dépend de nombreux facteurs anthropiques et/ou naturels. Ces facteurs comprennent des facteurs hydromorpho-sédimentaires (salinité, courants, turbidité, consolidation des sédiments) et biogéochimiques (matière organique, toxicité, gradient d'eutrophisation). Il est donc nécessaire de mieux définir les indicateurs adaptés au suivi de l'évolution des sites restaurés et de mieux quantifier les fonctions écologiques assurées par les communautés biologiques.

Le projet EVEREST poursuit deux objectifs principaux : i) la caractérisation des communautés benthiques et des variables physico-chimiques des sédiments sur les vasières restaurées (Seine) ; ii) l'évaluation des traits fonctionnels sur différents sites et la proposition d'adaptations des indicateurs sélectionnés ; iii) une approche multi-échelle pour identifier les facteurs clés de succès.

Résumés

Posters

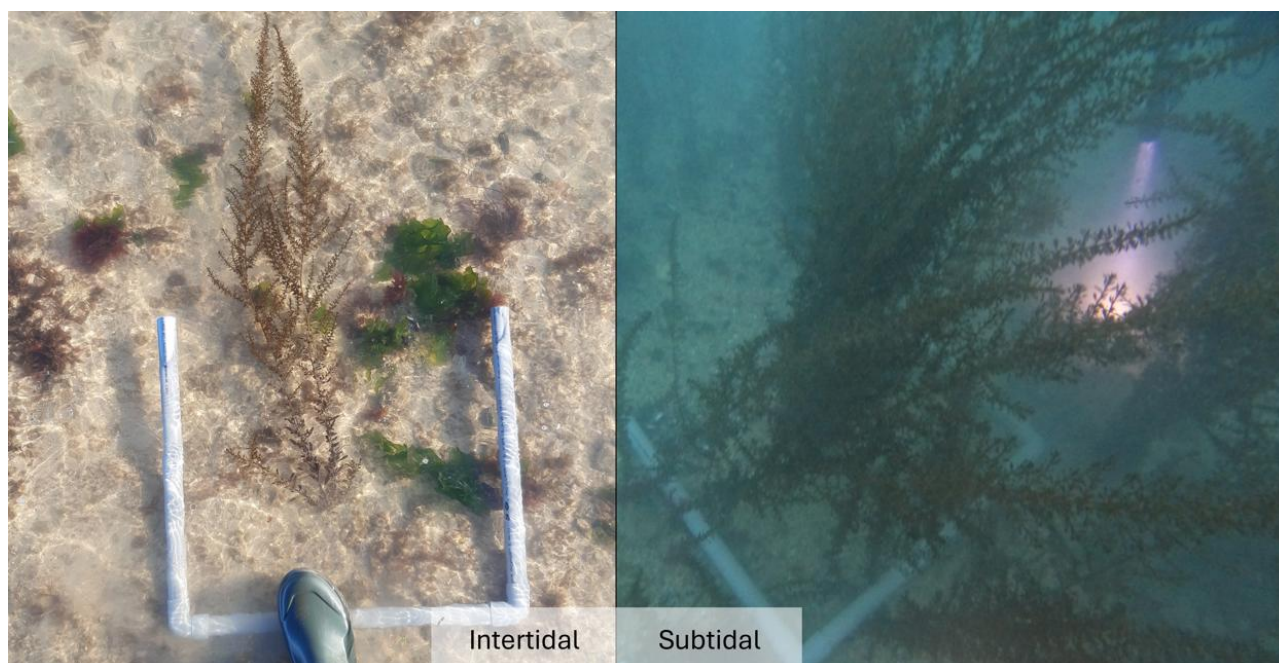
Problématique de la SARGASSE sur le Littoral de la baie de sEiNe – SARG'ALIEN

Présentation de Wendy DIRUIT [Poster]

Le projet Sarg'Alien s'intéresse à la prolifération de *Sargassum muticum*, une macroalgue invasive originaire du Japon, présente en Baie de Seine depuis les années 1970. Ces dernières années, son expansion s'est accentuée sur la côte de Nacre, provoquant des perturbations écologiques et des nuisances pour les activités humaines comme la pêche, le tourisme ou la gestion des plages. Les échouages massifs d'algues en été génèrent également des problèmes environnementaux, notamment l'émission de gaz toxiques comme le sulfure d'hydrogène. Cette prolifération pourrait aussi modifier les indicateurs actuels de la qualité des eaux côtières. Les algues vertes du genre *Ulva* sont aujourd'hui utilisées pour évaluer l'eutrophisation dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau, mais leur concurrence avec les sargasses pourrait remettre en question ce rôle. Le projet vise donc à mieux comprendre la dynamique d'invasion de *Sargassum muticum* et à évaluer son potentiel comme indicateur environnemental. Sarg'Alien présente une approche pluridisciplinaire combinant écologie marine, biologie et télédétection et se structure en 3 objectifs principaux :

- analyser la dynamique de prolifération des sargasses à partir de suivis de terrain saisonniers en zones intertidale et subtidale. Ces observations permettront d'estimer la biomasse, d'identifier les facteurs environnementaux favorisant leur développement et d'étudier les phénomènes d'échouage sur les plages
- développer des outils de télédétection afin de cartographier et d'estimer les biomasses de sargasses, tant en milieu marin que sur l'estran ;
- évaluer le potentiel de *Sargassum muticum* en tant qu'indicateur de la qualité des eaux côtières.

Ce projet vise à approfondir la compréhension de cette espèce invasive et à concevoir des outils opérationnels pour le suivi écologique et la gestion du littoral normand.



Multi-scale study of phytoplankton response to N:P imbalance in the Bay of Seine linking functional traits to community dynamics

Lise Delatte, Clara Massinot¹, Fabienne Marais, Oriane Jolly, Léo Chasselin, Tania Hernandez-Farinas, Pascal Claquin¹

Development and growth of microalgae depend on 2 key macroelements: Nitrogen and Phosphorus. While single-nutrient limitation is well documented, attention on their relative availability also has to be considered. In marine systems, nutrient stoichiometry deviations can strongly affect physiology, community composition, and primary production. In the Bay of Seine, decades of nutrient inputs followed by improved wastewater treatment have led to N:P imbalance, linked to a Chlorophyll-*a* decline, which raises questions about how phytoplankton respond to nutrient imbalance under eutrophic and potentially co-limited conditions.

This study explores impacts of N:P ratios, from cellular responses in local species to changes in natural community structure and ecophysiology. Semi-continuous cultures of phytoplankton and natural communities incubated in microcosms were grown under six N:P ratios representative of Bay of Seine conditions monthly during 2 years. Photosynthesis, biovolume, carbon excretion, and cell cycle were monitored as well as community composition (pico- to microphytoplankton), identified using flow cytometry and microscopy.

Results show a decrease in growth with distance from N:P = 16, with a marked reduction in picophytoplankton at extreme ratios. Red fluorescing pico-nano and microphytoplankton (Picoeukaryotes, Nanoeukaryotes and Diatoms) consistently dominate while orange fluorescing groups (Synechococcales, Cryptophytes and Dinoflagellates) decline with increasing ratio, confirmed in monospecific cultures. Diatoms were less impacted by N:P variations with active photosynthesis and “growth” carbon allocation strategy, while flagellates showed physiological acclimation like cell enlargement, increasing light-harvesting complexes and switching to “storing” carbon strategy. By linking species-specific physiological acclimations to community responses, this work shows how phytoplankton can adjust to N:P variations and influence community structure and function.

The cuttlefish *Sepia officinalis*: a relevant invertebrate model for the study of Alzheimer's disease?

Maureen Pred'homme¹, Nadège Villain-Naud¹, Marie-Pierre Dubos¹, Nicolas Elie², Didier Goux², Benoît Bernay³
Céline Zatylny-Gaudin¹, Joël Henry¹

¹Université de Caen Normandie, Marine Ecosystems and oRganims reSEArch lab (MERSEA)

² Université de Caen Normandie, CMABio3/US EMerode

³ Université de Caen Normandie, Proteogen

The common cuttlefish is a short life-span (20–22 months) cephalopod that exhibits rapid post-reproductive decline apparently linked to neurodegeneration. This is characteristic of semelparous species (species with a single reproductive event), through behavioral and physiological alterations: sensory loss, impaired bathymetric regulation, motor decline, and instinctual feeding disturbances. These observations suggest the involvement of neural biomarkers of aging in the central nervous system (CNS).

In silico analysis of new CNS transcriptomes revealed the expression of molecular markers associated with Alzheimer's disease (AD), including amyloid- β peptide precursor (APP), Tau protein (implicated in neurofibrillary tangles), and APP-cleaving enzymes (ADAM, BACE-1, PSEN). Based on cuttlefish sequences identified in the neurotranscriptome, the A β 1-42 peptide was synthesized and specific antibodies against A β 1-42 were produced.

Immunostaining evidenced variable distributions and abundances of these biomarkers in the CNS across life stages, correlating with post-reproductive decline. Concurrent *in vitro* assays revealed spontaneous aggregation of the synthetic peptide into amyloid polymers, visualized *via* transmission electron microscopy (TEM). These aggregates exhibited significant structural homology with the amyloid plaques observed in humans.

A phosphoproteome analysis of the CNS is ongoing to compare Tau protein phosphorylation patterns between aging cuttlefish and AD patients. In addition, a monitoring of putative blood biomarkers correlated to aging is performed.

These findings support the hypothesis of a shared neurodegenerative mechanism between cuttlefish and human, positioning the cuttlefish as a promising model for studying the processes underlying Alzheimer's disease.

Key words: Neurodegenerescence, cuttlefish, IHC, -omics, neurotranscriptome, *in silico*

PUTATIVE M6A-DEPENDENT DOSAGE COMPENSATION IN TRIPLOID OYSTERS EXTENDS X CHROMOSOME INACTIVATION OUTSIDE MAMMALS

Présentation de Natacha CLAIRET [Poster, présenté le 27 Mai 2025 à EPIMAR]

Keywords: caRNAs, triploid oysters, epitranscriptomic, gametogenesis

Chromosome dosage compensation is a critical feature across animal phylogeny, with failures leading to sterility or lethality as illustrated by the X-chromosome inactivation, where m6A-RNA regulated chromatin compaction plays a key role. However, such chromosome lockdown paradigm has never been described outside Mammals. Triploid oyster *C. gigas* populations are mostly sterile (3nbeta), but some individuals escape triploidy-induced sterility (3nalpha). Here, we hypothesized that dosage compensation exists and may imply m6A-RNA mediated heterochromatinization in the oyster. To test this hypothesis, we compared 2n, fertile 3nalpha, sterile 3nbeta and RNA-methyltransferase inhibitor (STM2457) treated 3n alpha oysters. Quantitative histology showed that 3nalpha animals display bigger cells and nuclei than 2n animals, and that 3nalpha display an intermediate chromatin conformation between 2n and 3nbeta oysters. 3nb have less compact chromatin than 3nalpha, and STM treatment disrupts chromatin organization more potently in alpha than beta animals. Nanopore sequencing revealed that 3nalpha have 19797 transcripts associated to the chromosomes (caRNA) with differential methylation profiles across caRNA types. 3nbeta have 13423 caRNAs and STM treatment dramatically reduced their number to 5770, suggesting a m6A-dependent regulation of transcription. We identified two ca. 1kb long non-nascent lnc-caRNAs in alpha triploids that were absent in beta and STM treated animals. These transcripts do not display homology in the present version of the oyster genome and their m6A modification ratio is above the mean level.

Altogether, our results indicate that the binding of methylated chromosome associated long non-coding RNAs could be associated to chromatin compaction and transcription regulation in triploid fertile oysters, suggestive of an extension of the X chromosome inactivation lockdown paradigm outside Mammals. This has to be validated by additional work such as proximity-ligation chromatin conformation and functional characterization of the caRNA candidates, presently in progress in our laboratory.