



PROGRAMME

Jeudi 9 décembre 2021

| | |
|---------------|--|
| 13h45 – 14h00 | Introduction |
| 14h00 – 14h20 | AuCoMe, un nouvel outil pour l'exploration comparative des réseaux métaboliques à l'échelle du génome chez les eucaryotes photosynthétiques (Gabriel Markov) |
| 14h20 – 14h40 | Structure et diversité des communautés macroalgales associées aux bancs de maërl (Thomas Burel) |
| 14h40 – 15h00 | Structure génétique des populations intertidal et subtidal de <i>Palmaria palmata</i> en Bretagne (A baud) |
| 15h00 -15h20 | Objectif Plancton : un programme de sciences participatives pour l'étude synoptique des communautés phytoplanctoniques (Laura Schweibold) |
| | Pause café |
| 16h00 – 16h20 | Daily variations of <i>Ostreopsis</i> cf. <i>ovata</i> abundances in NW Mediterranean Sea (Anne-Sophie Pavaux) |
| 16h20 – 16h40 | Longévité et succès reproducteur chez l'algue rouge <i>Gracilaria gracilis</i> (Emma lavaut) |
| 16h40 – 17h00 | Etudes et Valorisation de <i>Halymenia durvillei</i> (RHODOPHYCEAE) aux Comores (A. Djoundi) |
| 17h00 – 18h00 | Assemblée Générale de la SPF |

Vendredi 10 décembre 2021

| | |
|---------------|---|
| 8h50 | Accueil |
| 9h00 - 9h20 | Chémotypage des espèces de <i>Sargassum holopélagiques</i> provoquant des échouements massifs dans l'océan Atlantique tropical (Nolwenn Kergosien) |
| 9h20 – 9h40 | <i>Sargassum</i> spp : stabilisation par différents procédés de séchage (Jeanne Le Loeuff) |
| 9h40 – 10h00 | Développement d'une méthode électrochimique pour la détermination de l'arsenic inorganique dans des macroalgues brunes (<i>Sargassum Natans/Fluitans</i>) (Tristan Gobert) |
| 10h – 10h20 | Variabilité inter et intra spécifique de l'activité ichtyotoxique au sein des dinoflagellés du genre <i>Karlodinium</i> présents sur la côte française, envers des cellules d'huître creuse, <i>Crassostrea gigas</i> (C Boucher) |
| 10h20 – 10h40 | Pause café |
| 10h40 – 11h00 | The <i>Saccharina latissima</i> microbiome in health and disease (Simon Dittami) |
| 11h00 – 11h20 | Chemical ecology of plankton microbes (Marine Vallet) |
| 11h40 – 12h00 | Programmed cell death and parasitic infection: interconnecting pathways of dinoflagellate cell losses (Cécile Jauzein) |
| 12h-12h15 | Mot de fin |

COLLOQUE ANNUEL DE LA SOCIÉTÉ PHYCOLOGIQUE DE FRANCE

9 et 10 DECEMBRE 2021



L'accès au colloque se fera via ZOOM

ID de réunion : 920 9112 8728

Code secret : 121605

Règles de bonne conduite des conférences : éteignez micro et caméra si vous ne parlez pas, allumez les quand la parole vous est donnée. Utilisez le chat ou la fonction « main levée » si vous voulez intervenir. Les modérateurs vous donneront la parole.

Lors des pauses, des salons vous seront proposés pour pouvoir échanger ensemble de façon formelle, préparez vos cafés/thés et mignardises !!



Chemical ecology of plankton microbes

Marine Vallet, Georg Pohnert

Single-cell eukaryotes represent a widespread group of microorganisms in aquatic ecosystems. These microbes live as free-living cells or host-associated cells that invade and kill photosynthetic eukaryotes such as microalgae. Eukaryotic parasites can contribute to the decline of harmful algal blooms and structure the plankton microbiome. The mechanisms supporting parasite infection and algal defense are unexplored, and the chemical signaling enabling alga-parasite interactions need to be unraveled. My current research focuses on host-parasite interactions that influence the balance of the plankton microbiome. We are using chromatography-coupled to high-resolution mass spectrometry and single-cell metabolomics to reveal metabolites involved in pathogenesis. We show that the marine oomycete *Lagenisma coscinodisci* manipulates the algal host metabolism by overexpressing two β -carboline to arrest cell division and enable parasite reproduction. We also establish a workflow using state-of-art single-cell analytics to unveil individual responses in the plankton microbiome. We further elucidate the infection mediators of parasitic diseases in two major bloom-forming algal groups, the diatoms and dinoflagellates. This research provides insights into the chemical signaling of alga-parasite interactions and represents a framework to study the plankton microbiome in natural ecosystems.



Daily variations of *Ostreopsis* cf. *ovata* abundances in NW Mediterranean Sea

Anne-Sophie Pavaux

In the Mediterranean Sea, *Ostreopsis* cf. *ovata* is a benthic dinoflagellate but it can also be found in the plankton, i.e. swimming in the water column or in aggregates at the sea surface. The links between planktonic and benthic populations are poorly understood. To shed light on this question, a high-frequency temporal monitoring was conducted in the Villefranche bay to determine the abundance of epibenthic cells attached to macroalgae, planktonic cells in the water column and cells in aggregates at the surface. Strong variations in the 3 populations abundances were observed over the 24-hour sampling cycles conducted in three consecutive years. Both planktonic, benthic and sea surface cells exhibited the highest numbers during the day and lowest values at night. Our observations clearly indicate that time and water column depth of sampling constitute a great source of variability and have to be considered when designing new monitoring strategies.



Objectif Plancton : un programme de sciences participatives pour l'étude synoptique des communautés phytoplanctoniques

Laura Schweibold, Cécile Klein, Philippe Pondaven

Le programme « objectif plancton » a mis en place une série d'observations de la biodiversité des communautés planctoniques en milieu côtier. Ce programme de science participative, qui a débuté en 2014, met en relation des institutions scientifiques, une structure de médiation scientifique et les acteurs & usagers du milieu marin. L'acquisition des données permet de suivre l'évolution de cette biodiversité en lien avec les perturbations naturelles et anthropiques. L'originalité du projet est de pouvoir collecter des échantillons de manière simultanée, et ce en différents points d'un même écosystème. En plus de la communauté planctonique, le suivi permet l'acquisition d'autres paramètres physiques (température, salinité, turbidité), chimiques (nutriments) et biologiques (larves de poissons, pigments photosynthétiques). Les données obtenues ont permis, par exemple, d'étudier la variabilité à petite échelle des communautés phytoplanctoniques en rade de Brest en comparant deux méthodes : l'analyse en microscopie optique et l'analyse pigmentaires en HPLC.



Variabilité inter et intra spécifique de l'activité ichtyotoxique au sein des dinoflagellés du genre *Karlodinium* présents sur la côte française, envers des cellules d'huître creuse, *Crassostrea gigas*

Boucher C, Le Goïc N, Hégaret H, Fabioux C, Duval A, Beesoo R, Lassudrie M

Cette étude visait à évaluer le potentiel ichtyotoxique de souches françaises de dinoflagellés du genre *Karlodinium* en comparaison avec des souches d'autres régions du monde, connues pour être ichtyotoxiques. Des tests biologiques *in vitro* ont été utilisés, ciblant les hémocytes et les gamètes de l'huître creuse *Crassostrea gigas*. Les hémocytes ont été exposés à différentes concentrations allant de 1000 à 100 000 cells mL⁻¹ puis la viabilité a été mesurée par cytométrie en flux. Les gamètes ont été exposés à huit souches de *Karlodinium* à une concentration de 100 000 cells mL⁻¹ puis la viabilité, les changements morphologiques et la production de ROS des gamètes ont été évalués par cytométrie en flux. Cette étude a mis en évidence un effet cytotoxique des *Karlodinium* spp. françaises chez l'huître creuse, qui pourrait notamment altérer son succès reproducteur. Ces résultats contribueront à améliorer la surveillance des micro-algues ichtyotoxiques en France pour une meilleure gestion des risques dans les zones d'activités conchylicoles.



Programmed cell death and parasitic infection: interconnecting pathways of dinoflagellate cell losses

Long Marc, Marie Dominique, Guillou Laure, Jauzein Cécile

Several pathways of cell losses can influence dynamics of phytoplankton blooms. They rely on physico-chemical stress (necrosis, dispersion...) or biotic interactions (parasitism, grazing...). Unfortunately, they are often described as a succession of additive processes without considering interactions between them. Previous field surveys of blooms revealed the simultaneous presence of microalgal cells infected by the Syndiniales *Amoebophrya* and of cells undergoing Programmed Cell Death (PCD). But a role of PCD as a suicide process for protecting microalgal populations from parasitism or for supporting the completion of parasite cycle was never further investigated. In laboratory experiments, *Scripsiella acuminata* was exposed to *Amoebophrya* sp. The induction of PCD was characterized in single cells during infection using flow-cytometry. Both an activation of caspase-like enzymes and a modulation of reactive oxygen species production was observed during infection. A regulation of the parasite success by host cell suicide was further confirmed using an inhibitor of caspases.



Etudes et Valorisation de *Halymenia durvillei* (RHODOPHYCEAE) aux Comores

A. Djoundi, M. Morançais, H. Rim Farasoa, S. Hamidou, J. Dumay

Les Comores possèdent une surface majoritairement aquatique avec une flore algale riche et diversifiée (Delepine et al., 1999). Les nombreuses remontées d'eau profonde permettent l'installation de peuplements très variés avec des modifications locales importantes (Delepine et al., 1999). Les algues des Comores ne sont pas connues et très peu d'espèces ont été recensées jusqu'à aujourd'hui. Ainsi seules 61 espèces (61.72%, Pheophyceae, 13.08% Chlorophyceae, 24.53% Rhodophyceae (UDC. 2018) espèces connues. Aucune application sur les algues marines aux Comores n'est référencée. C'est la raison pour laquelle nous avons pris l'initiative d'étudier les potentialités d'une espèce d'algue rouge des Comores l'*Halymenia durvillei*. Ce travail vise à proposer des voies de valorisation de cette espèce présente sur l'estran comorien. L'étude abordera la caractérisation biochimique, une attention particulière sera portée sur l'extraction et la caractérisation de composés d'intérêt (Protéine, pigments et polysaccharides) suivit d'une analyse de la perception des populations et acteurs socio-économiques.



Sargassum spp : stabilisation par différents procédés de séchage

Jeanne Le Loeuff, Virginie Boy, Pascal Morançais, Nathalie Bourgougnon, Jean-Louis Lanoisellé

Aux Antilles, comme sur les côtes européennes, les sargasses engendrent des problèmes économiques, sanitaires et écologiques. *Sargassum muticum*, importée dans les années 1970 en Europe, s'y est largement acclimatée et prolifère aujourd'hui de la Norvège à l'Italie, alors que *S. natans* et fluitans provoquent des échouages massifs sur les côtes caribéennes depuis 2011. La valorisation de ces biomasses s'inscrit aujourd'hui dans un principe de bioraffinerie. La matière algale se décomposant rapidement après la récolte, sa stabilisation avant valorisation est indispensable. Trois procédés de séchage à air chaud (étuve à convection naturelle, lit fluidisé et jets impactants) à température modérée ont été appliqués sur *S. muticum* et sur les trois espèces de sargasses présentes aux Antilles, à savoir *S. natans* I, *S. natans* VIII et *S. fluitans* III. Les composés d'intérêt ont été dosés après chaque stabilisation. L'étude a permis de proposer un séchage rapide et respectueux de la biomasse.



Développement d'une méthode électrochimique pour la détermination de l'arsenic inorganique dans des macroalgues brunes (*Sargassum Natans/Fluitans*)

Tristan GOBERT, Solène CONNAN, Ambre GAUTIER, Franck HENNEQUART, Valérie STIGER-POUVREAU, Matthieu WAELES

Depuis 2010, les sargasses holopélagiques (*Sargassum natans* et *S. fluitans*) se développent massivement dans l'Océan Atlantique. Ces sargasses montrent une forte affinité pour les métaux et les métalloïdes, notamment l'arsenic dont la toxicité dépend principalement de la spéciation. La méthode couramment utilisée est le couplage entre HPLC et ICP-MS, mais nécessite un appareillage coûteux. L'utilisation de l'électrochimie (électrode à microfil d'or) peut être une alternative intéressante (faible coût, sensibilité élevée, excellente sélectivité). Dans ce contexte, une méthode électrochimique a été développée ainsi qu'un protocole d'extraction de la fraction hydrophile de l'arsenic, protocole qui nécessite uniquement l'utilisation d'ultrasons et d'eau ultrapure. Les concentrations en arsenic inorganique déterminées par électrochimie dans les sargasses holopélagiques sont comprises entre 6 et 104 mg.kg⁻¹, avec les plus faibles teneurs observées chez des sargasses échouées (< 15 mg.kg⁻¹) et les teneurs les plus élevées chez celles échantillonnées en mer des sargasses (océan ouvert) (> 49 mg.kg⁻¹).



Longévité et succès reproducteur chez l'algue rouge *Gracilaria gracilis*.

Emma Lavaut, Marie-Laure Guillemin, Christophe Destombe et Myriam Valero

La sélection naturelle, par le biais de la fécondité et la survie, favorise les individus qui ont la plus forte contribution pour former les générations futures. Il existe différentes stratégies de reproduction allant de la semelparité (durée de vie courte et un seul événement de reproduction) à l'itéroparité (durée de vie longue avec plusieurs événements de reproduction). Bien que des modèles démographiques suggèrent que certaines espèces d'algues peuvent présenter des individus à longue durée de vie (plusieurs dizaines d'années), jusqu'à présent aucun suivi démographique à long terme n'a été réalisé pour vérifier ces prédictions. Chez l'algue rouge *Gracilaria gracilis*, nous avons suivi une population pendant 25 ans en cartographiant et en génotypant tous les individus. Nos travaux montrent qu'environ 40% des individus recensés en 1995 sont toujours présents aujourd'hui, confirmant la prédiction des modèles d'une forte stabilité démographique, malgré le contexte du réchauffement climatique.



Structure et diversité des communautés macroalgales associées aux bancs de maërl

Thomas Burel, Mathieu Helias, Jacques Grall

Les bancs de maërl forment un habitat riche et complexe abritant une grande diversité d'organismes, actuellement soumis à des menaces anthropiques et/ou liées au changement global. Cette étude vise à décrire la structure et la diversité de la flore associée aux bancs de maërl en rade de Brest. Dix bancs de maërl ont été échantillonnés entre 2020 et 2021 et 4 inventaires historiques ont été compilés. Le nombre total d'espèces atteint 157, principalement dominées par les algues rouges. Quatre espèces dominent les bancs de maërl : *Solieria chordalis*, *Gracilaria* sp., *Rytiphlaea tinctoria* et *Vertebrata martensiana*. Des variations spatiales et saisonnières de la structure des communautés macroalgales ont été observées au sein de la rade. La comparaison des résultats avec des données antérieures a révélé de profonds changements dans la composition de la flore. Les facteurs influençant cette composition semblent fortement liés à l'eutrophisation, au dragage voire à aux interactions biotiques.



Chémotypage des espèces de *Sargassum* holopélagiques provoquant des échouements massifs dans l'océan Atlantique tropical

Nolwenn Kergosien, Mathieu Hélias, Fabienne Le Grand, Antoine Bideau, Solène Connan, Valérie Stiger-Pouvreau

L'identification spécifique des trois morphotypes de *Sargassum* tropicales à l'origine d'échouements massifs sur les côtes africaines et caribéennes a été tentée par une caractérisation morphologique ainsi qu'une analyse quantitative et qualitative de plusieurs métabolites, extraits d'échantillons récoltés de la Guyane jusqu'en mer des Sargasses. L'analyse de 25 variables morphologiques a permis d'établir une clé d'identification de chaque morphotype sur ces seuls critères. L'analyse quantitative et qualitative des terpènes par CCM, des composés phénoliques par le test de Folin-Ciocalteu et des acides gras libres par CPG n'a été concluante dans la différenciation des trois morphotypes que pour l'analyse quantitative des acides gras libres. L'analyse des proportions de trois acides gras libres, qui varient selon le morphotype, a conduit à l'établissement d'une clé d'identification basée sur leur rapport, qui permet une distinction chimique des trois morphotypes. Les résultats sont discutés en termes de taxonomie et de potentiels chimiomarqueurs distinctifs des trois morphotypes.



The *Saccharina latissima* microbiome in health and disease

Bertille BURGUNTER-DELAMARE, Sylvie ROUSVOAL, Emilie ADOUANE, Soizic PRADO, Erwan LEGEAY, Gwenn TANGUY, Stein FREDRIKSEN, Catherine BOYEN, Simon M. DITTAMI

Saccharina latissima is a canopy-forming brown alga of economic and ecological importance in Europe, yet currently, little data is available on its associated microbiota and the importance of host-microbiota interactions in this species. Here we explore the bacterial community composition associated with *S. latissima* from Brittany, Helgoland, and the Skagerrak. Our data show that “blade part” had a more profound impact on the microbial composition than season or origin, which underlines the extent to which the algal hosts select their associated microbiota. We also found microbial signatures characteristic of diseased *Saccharina*, regardless of the specific symptoms exhibited. Lastly, we generated a collection of algae-derived bacterial isolates and tested selected isolates in co-cultures to identify potentially beneficial or harmful interactions. Although the results were variable, we identified the production of AI-2 type quorum sensing compounds as a feature characteristic for co-cultures with low growth.



Structure génétique des populations intertidal et subtidal de *Palmaria palmata* en Bretagne

Aurélien Baud, Christophe Destombe, Philippe Potin et Myriam Valero

Palmaria palmata est une algue rouge utilisée en alimentation (dulse). Elle est présente sur les côtes rocheuses de l'atlantique nord. L'ensemble de sa production est assuré par l'exploitation manuelle des populations sauvages. La demande croissante en dulse ainsi que l'augmentation de la pression anthropique (récolte, changement climatique, pollution) sur les populations sauvages, souligne le besoin de domestiquer cette espèce pour développer sa culture à des fins commerciales. La domestication est un processus co-evolutif long et complexe qui nécessite une bonne connaissance de la biologie, de la reproduction et de la génétique de l'espèce ciblée. Afin d'estimer la structure génétique des populations sauvages, des marqueurs microsatellites spécifiques ont été développés. Onze marqueurs ont été obtenus avec une méthode se basant sur le séquençage nouvelle génération. Sur les côtes bretonnes *P. palmata* est présente dans l'espace intertidal et subtidal supérieur, les premiers résultats montrent une différenciation génétique au niveau de l'estran et entre les sites étudiés.



AuCoMe, un nouvel outil pour l'exploration comparative des réseaux métaboliques à l'échelle du génome chez les eucaryotes photosynthétiques

Gabriel Markov, Arnaud Belcour, Jeanne Got, Méziane Aite, Ludovic Delage, Jonas Collén, Clémence Frioux, Catherine Leblanc, Simon Dittami, Samuel Blanquart et Anne Siegel

Les réseaux métaboliques à l'échelle du génome (RMEGs) fournissent une vue globale des voies métaboliques chez des espèces dont le génome est séquencé. Avant de comparer des RMEGs reconstruits chez différentes espèces pour en tirer des conclusions biologiques, il est nécessaire d'éliminer les biais liés à l'hétérogénéité des annotations géniques. L'approche implémentée dans l'outil AuCoMe permet de construire des RMEGs de qualité comparable à partir de génomes très diversement annotés. Notre étude pilote sur 40 génomes d'eucaryotes majoritairement photosynthétiques révèle une bonne congruence entre le dendrogramme représentant la similarité des RMEGs et l'arbre phylogénétique correspondant. Les différences concernent des organismes à la position phylogénétique incertaine ou qui sont les seuls représentants de leur clade. L'examen des spécificités métaboliques des différentes lignées a révélé la présence d'enzymes non décrites précédemment chez les algues brunes, qui pourraient être impliquées dans la biosynthèse de métabolites spécialisés impliqués dans les réactions de défense.