

Ecole Interfacultaire de Bioingénieurs
 Campus du Solbosch – CP 165/05
 Avenue F. D. Roosevelt, 50
 B-1050 Bruxelles (Belgium)
 Tél. 32 -2 2 650 29.03 – Fax 32-2 650 35.38
 Email : eib@ulb.ac.be
<http://www.ulb.ac.be/interfac/eib>

PROPOSITIONS DE THEMES DE MEMOIRES DE FIN D'ETUDES (pour les étudiants qui seront en MA2 en 2020-2021)

La microflore des éponges, réservoir sous-exploité de molécules bioactives

Les éponges, organismes sessiles, produisent de nombreuses molécules comme moyen de défense supposé contre le broutage, les invasions pathogènes, ou dans la compétition interspécifique. Parmi celles-ci, des composés cytotoxiques, antitumoraux, antiviraux, antifongiques, antinématocides ou antibactériens ont été identifiés. L'origine microbienne de certains de ces composés a été récemment mise en évidence : ils sont synthétisés non pas par l'éponge elle-même, mais par les microorganismes vivant dans ses tissus. Nous travaillons depuis quelques années sur la microflore d'éponges marines du Nord Pas-de-Calais, qui est particulièrement active dans la production de composés antibactériens. Deux collections de souches bactériennes isolées de ces éponges sont disponible au laboratoire, dont le potentiel de production de molécules d'intérêt pharmaceutique est loin d'avoir été entièrement caractérisé. Le MFE (à définir) aura pour objectif (i) de définir l'activité à cibler (ii) d'optimiser la production des molécules par l'ajustement des conditions de croissance des souches productrices (ii) d'extraire les molécules à l'origine de cette activité (labo Pharmacognosie, Bromatologie et Nutrition humaine).

Promoteur, co-promoteur	I.George, C. Stévigny (labo de Pharmacognosie, Bromatologie et Nutrition humaine) Co-encadrante : Ana Rodriguez, doctorante
Unité de Recherche	Ecologie des Systèmes Aquatiques / Pharmacognosie, Bromatologie et Nutrition humaine
e-mail	igeorge@ulb.ac.be / Caroline.Stevigny@ulb.ac.be
Téléphone	02/6505924, 02/6505172
Campus	Plaine

Ecole Interfacultaire de Bioingénieurs
Campus du Solbosch – CP 165/05
Avenue F. D. Roosevelt, 50
B-1050 Bruxelles (Belgium)
Tél. 32 -2 2 650 29.03 – Fax 32-2 650 35.38
Email : eib@ulb.ac.be
<http://www.ulb.ac.be/interfac/eib>

PROPOSITIONS DE THEMES DE MEMOIRES DE FIN D'ETUDES
(pour les étudiants qui seront en MA2 en 2020-2021)

Exploitation des bactéries marines pour une dégradation efficace et contrôlée de la chitine

La chitine est le polymère le plus abondant en milieu marin, où on la trouve dans la carapace des crustacés. Les produits de dégradation de la chitine (chito-oligomères) ont de nombreuses applications dans les secteurs pharmaceutique et agro-alimentaire. Ils peuvent être produits par traitement physico-chimique de la chitine, mais la qualité du mélange obtenu est variable et ce processus est polluant. Une alternative possible est d'utiliser des consortia de microorganismes. Dans la nature, quelques taxons de bactéries sont capables de dégrader la chitine (dégradeurs primaires), alors que de très nombreux taxons dégradent les produits libérés par les dégradeurs primaires, et ce incomplètement ou complètement (jusqu'au stade CO₂) (dégradeurs secondaires). La dynamique des communautés dégradant la chitine reste assez mal comprise, notamment le rôle bénéfique ou opportuniste des dégradeurs secondaires. L'objectif de ce MFE est d'étudier en laboratoire une communauté multi-espèces de bactéries marines dégradant la chitine (croissance, activité chitinolytique, produits de dégradation identifiés par HPLC) et d'orienter sa dynamique afin d'optimiser sa capacité de production de chito-oligomères.

Promoteur, co-promoteur	I. George Co-encadrante : Laurence Meunier, doctorante
Unité de Recherche	Ecologie des Systèmes Aquatiques
e-mail	igeorge@ulb.ac.be
Téléphone	02/6505924
Campus	Plaine

Ecole Interfacultaire de Bioingénieurs

Campus du Solbosch – CP 165/05

Avenue F. D. Roosevelt, 50

B-1050 Bruxelles (Belgium)

Tél. 32 -2 2 650 29.03 – Fax 32-2 650 35.38

Email : eib@ulb.ac.be<http://www.ulb.ac.be/interfac/eib>**PROPOSITIONS DE THEMES DE MEMOIRES DE FIN D'ETUDES**

(pour les étudiants qui seront en MA2 en 2020-2021)

Diversité microbienne dans le bassin de la Meuse

L'eau douce de rivière ne représente que 0,005% du volume total d'eau présent sur Terre. Cependant, l'humanité dépend fortement de cette ressource si rare et particulièrement exposée aux stress anthropogènes et aux risques de dégradation. Dans les régions fortement peuplées comme l'Europe de l'Ouest, le déversement des eaux usées contenant des taux élevés de matière organique, nutriments (même lorsqu'elles sont traitées), microbes et/ou (micro)-polluants, et la diffusion de polluants chimiques issus de terres agricoles perturbent fortement les écosystèmes lotiques. Ils ont un impact considérable sur les processus microbiens, tels que l'activité hétérotrophe des bactéries. Le rôle des microorganismes dans les cycles biogéochimiques globaux est étudié depuis les années 1980 ; par contre l'identification exhaustive des microorganismes impliqués n'a fait que récemment l'objet d'études, grâce au développement des techniques de Next-Generation Sequencing (NGS). En particulier, le microbiome des rivières reste l'un des microbiomes « naturels » les moins caractérisés. Dans ce MFE, nous nous focaliserons sur le microbiome d'une rivière de taille moyenne et d'occupation du sol contrastée, la Meuse.

Les objectifs seront

- 1) De caractériser les patrons spatio-temporels de la diversité des communautés bactériennes dans le bassin versant de la Meuse par le séquençage d'un marqueur phylogénétique (gène codant pour l'ARNr16S ou ARNr16S lui-même)
- 2) De corrélérer cette diversité à l'activité hétérotrophe des communautés microbiennes (production bactérienne)
- 3) De déterminer l'importance des facteurs physico-chimiques et/ou hydrologiques par rapport aux processus stochastiques dans les patrons de diversité et d'activité observés.

Par conséquent, différentes campagnes d'échantillonnage seront réalisées sur le bassin versant pendant le MFE: de campagnes ponctuelles sur l'entièreté du bassin à des suivis temporels (bihebdomadaires à bihoraires) à quelques stations d'échantillonnage d'intérêt.

Promoteur, co-promoteur	I.George, P.Servais Co-encadrant: Valentin Barberoux, doctorant
Unité de Recherche	Ecologie des Systèmes Aquatiques
e-mail	igeorge@ulb.ac.be , pservais@ulb.ac.be
Téléphone	02 6505924, 02 6505995
Campus	Plaine

Ecole Interfacultaire de Bioingénieurs
 Campus du Solbosch – CP 165/05
 Avenue F. D. Roosevelt, 50
 B-1050 Bruxelles (Belgium)
 Tél. 32 -2 2 650 29.03 – Fax 32-2 650 35.38
 Email : eib@ulb.ac.be
<http://www.ulb.ac.be/interfac/eib>

PROPOSITIONS DE THEMES DE MEMOIRES DE FIN D'ETUDES

(pour les étudiants qui seront en MA2 en 2020-2021)

Analyse des réseaux d'interactions potentielles au sein de communautés bactériennes

Depuis 25 ans, l'utilisation d'outils moléculaires pour étudier la diversité microbienne a révélé que les communautés microbiennes des milieux naturels sont extrêmement diversifiées. Une telle diversité reste difficile à expliquer, car les relations entre les membres de ces communautés sont impossibles à étudier *in situ*. Cependant, il est possible d'analyser les patrons spatiaux et temporels de co-occurrence des espèces pour en déduire les interactions potentielles (ou l'absence d'interactions) entre celles-ci. Notre laboratoire travaille depuis plusieurs années sur une communauté « modèle » composée d'une vingtaine de souches bactériennes fréquemment retrouvées dans les rivières et impliquées dans la dégradation de la matière organique. Le profil métabolique de ces souches a été caractérisé, et l'ensemble des interactions entre paires de souches le sera bientôt. Par contre, la manière dont la communauté « modèle » se structure quand toutes les souches sont présentes reste inconnue.

L'objectif du MFE est

- 1) de développer au laboratoire ESA un système de mini-chémostats en parallèle (mutiplex)
- 2) d'y suivre la dynamique d'assemblage de la communauté en fonction de différents paramètres tels que la composition du milieu, la température, le taux de dilution...
- 3) A partir des données expérimentales, construire des réseaux de co-occurrence à l'aide d'outils bioinformatiques, et d'analyser l'architecture des réseaux : position des espèces (nœuds), type d'interactions prédites (liens entre deux nœuds), et stabilité des réseaux quand les paramètres abiotiques changent.

Les résultats seront confrontés aux mesures expérimentales déjà disponibles au laboratoire sur la nature des interactions entre paires de souches, afin de valider (ou non) les outils bioinformatiques à disposition. La combinaison de telles approches *in silico* et *wet lab* devrait nous permettre de mieux comprendre comment les communautés dulcicoles répondent au changement global actuel (hausse de la température des eaux de surface, apports massifs de matière organique par les agglomérations urbaines).

Promoteur, co-promoteur	I. George, K. Faust (KULeuven) Co-encadrant : Mathias Bonal, doctorant
Unité de Recherche	Ecologie des Systèmes Aquatiques
e-mail	igeorge@ulb.ac.be
Téléphone	02/6505924
Campus	Plaine

Ecole Interfacultaire de Bioingénieurs
Campus du Solbosch – CP 165/05
Avenue F. D. Roosevelt, 50
B-1050 Bruxelles (Belgium)
Tél. 32 -2 2 650 29.03 – Fax 32-2 650 35.38
Email : eib@ulb.ac.be
<http://www.ulb.ac.be/interfac/eib>

PROPOSITIONS DE THEMES DE MEMOIRES DE FIN D'ETUDES

(pour les étudiants qui seront en MA2 en 2020-2021)

Etude de la production de propionate de diméthyle sulfonium (DMSP) et de diméthylsulfoxyde (DMSO) par les organismes phytoplanctoniques et de leur conversion en sulfure de diméthyle (DMS)

Le DMS est un gaz climatique impliqué dans la production d'aérosols affectant le climat global. Les océans en sont la principale source naturelle car son précurseur, le propionate de diméthyle sulfonium (DMSP), est produit par certaines espèces de phytoplancton et de macroalgues. Toutefois, la production du DMSP, comme celle de diméthylsulfoxyde (DMSO), varie d'une espèce phytoplanctonique à l'autre mais également en fonction des conditions environnementales (salinité, lumière, température). La concentration en DMS dissous dans l'eau résulte ensuite de l'effet combiné des processus de production et de transformation du DMSP. Le DMSP est libéré par les cellules phytoplanctoniques lors de la lyse cellulaire ou lors du broutage par le zooplancton et est transformé par la suite en DMS par les enzymes phytoplanctoniques et bactériennes. Toutefois, l'importance de cette transformation varie en fonction des communautés bactériennes et phytoplanctoniques présentes dans le milieu, car toutes ne possèdent pas des enzymes DMSP-lyases. De manière similaire, le DMSO peut être converti en DMS par des enzymes DMSO-réductases présentes chez différents groupes phytoplanctoniques. Les émissions de DMS par les océans dépendent donc de l'importance des mécanismes de production du DMSP et du DMSO et de leur transformation en DMS, eux-mêmes fonction de la structure de l'écosystème (et des espèces phytoplanctoniques et bactériennes présentes) et des contraintes environnementales (salinité, température, lumière et nutriments).

Sujet 1 : Etude de la production de DMSP et de DMSO par différentes espèces phytoplanctoniques soumises à des intensités lumineuses variables. Ces mesures seront effectuées sur des cultures phytoplanctoniques monospécifiques en conditions contrôlées de laboratoire.

Sujet 2 : Etude de l'abondance des gènes candidats phytoplanctoniques impliqués dans la production et la transformation du DMSP par qPCR. Ces mesures seront effectuées sur des cultures phytoplanctoniques monospécifiques en conditions contrôlées de laboratoire.

Sujet 3 : Caractérisation de la diversité phytoplanctonique et bactérienne et des couples phytoplancton-bactéries présents en Mer du Nord suite à la production de DMS(P) jouant le rôle de molécule « clé » entre les deux organismes.

Ces différents sujets peuvent intégrer une partie d'échantillonnage sur le terrain (Mer du Nord) et le développement ou l'utilisation de modèle mathématique.

Promoteur, co-promoteur	Nathalie Gypens (+ I. George pour Sujet 3) Co-encadrant : C. Royer
Unité de Recherche	Ecologie des Systèmes Aquatiques
e-mail	ngypens@ulb.ac.be
Téléphone	5990
Campus	Plaine