

PROPOSITION D'UN PROJET DE THÈSE A L'ÉCOLE DOCTORALE

« Végétal, Animal, Aliment, Mer, Environnement »

INFORMATIONS GÉNÉRALES : attention, pour ce sujet la date limite de dépôt de candidature est le 23 avril 2023

<p>Titre de la thèse : (F) Effet des facteurs biotiques impliqués dans la dynamique du microbiome synthétique des produits de la mer</p> <p>(GB) Decryption of biotic factors involved in marine synthetic microbiome dynamics</p>
<p>Acronyme : MICROBIOSYNTH</p>
<p>Discipline de recherche 1 : Microbiologie</p> <p>Discipline de recherche 2 : Biologie moléculaire</p>
<p>Trois mots-clés : (F) microbiote, produits de la mer, bactéries</p> <p>(GB) microbiota, seafood, bacteria</p>
<p>Unité d'accueil : Laboratoire EM3B, Unité MASAE, IFREMER (Nantes)</p>
<p>Nom, prénom du directeur-riche de thèse (HDR indispensable) : LEROI Françoise (HDR)</p> <p>Adresse courriel : fleroi@ifremer.fr</p> <p>Nom, prénom du co-directeur-riche (le cas échéant) (HDR indispensable) : néant</p> <p>Adresse courriel : néant</p> <p>Nom, prénom du co-encadrant-e de thèse 1 (le cas échéant) : PASSERINI Delphine</p> <p>Adresse courriel : delphine.passerini@ifremer.fr</p> <p>Nom, prénom du co-encadrant-e de thèse 1 (le cas échéant) : MACÉ Sabrina</p> <p>Adresse courriel : sabrina.mace@ifremer.fr</p>
<p>Financement (origine et montant) : IFREMER</p>
<p>Contact(s) (adresse postale) : IFREMER, Centre Atlantique, Rue de l'île d'Yeu, BP 21105, 44311 Nantes cedex 3</p>
<p>Mode de recrutement</p> <p>Le mode de recrutement du/de la doctorante dépend de la nature du financement du projet de thèse.</p> <p> <input type="checkbox"/> Entretien <input checked="" type="checkbox"/> Concours <input type="checkbox"/> Autre (précisez) : </p>

DESCRIPTION SCIENTIFIQUE DU PROJET DE THÈSE

Contexte socio-économique et scientifique : (10 lignes)

A l'heure où les études basées sur le séquençage permettent de décrire de mieux en mieux les communautés bactériennes marines, les mécanismes qui dictent leur dynamique restent peu connus. Les compétitions bactériennes et la synthèse de composés antimicrobiens ou de phages, ou encore la coopération bactérienne par la production de molécules signal (quorum sensing) peuvent expliquer une grande partie des structures de population. À notre connaissance, les microbiomes synthétiques n'ont jamais été utilisés à ce niveau dans le domaine de la recherche sur le microbiote des produits de la mer. Au cours des 20 dernières années, les techniques -omiques ont révolutionné la microbiologie alimentaire mais n'ont pas souvent été appliquées à la compréhension des mécanismes d'interaction microbienne et au développement de la biopréservation des aliments (Borges et al., 2022). La caractérisation et la compréhension de ces mésocosmes déboucheront sur un outil original et spécifique qui pourra être utilisé ultérieurement dans le domaine de l'étude des microbiotes et de la biopréservation des produits de la mer.

Hypothèses et questions scientifiques (8 lignes)

L'objectif principal de ce travail sera d'explorer les interactions bactériennes *via* l'utilisation de plusieurs microbiotes synthétiques et de comprendre les mécanismes moléculaires dictant leur évolution. Le microbiote du saumon est aujourd'hui bien décrit par le laboratoire et sera utilisé comme microbiote modèle.

Les objectifs scientifiques de cette thèse sont (i) de développer des outils moléculaires pour suivre et analyser les interactions du microbiote synthétique sur matrice alimentaire à base de saumon. (ii) d'identifier les mécanismes moléculaires impliqués dans les interactions bactériennes, affectant les structures des populations (i.e. synthèse de produits antimicrobiens, phages, quorum sensing...). (iii) de mettre en évidence les réponses fonctionnelles liées à l'altération (i.e. synthèse de composés aromatiques, amine biogène, mauvaises odeurs...). (iiii) d'évaluer l'impact de la structure du microbiote naturel sur l'efficacité de la biopréservation

Principales étapes de la thèse et démarche (10-12 lignes)

Des microbiomes synthétiques seront constitués sur la base des microbiomes naturels connus et seront inoculés en jus de poisson puis en matrice de saumon stérile ionisée. La dynamique de ces microbiomes sera caractérisée par des analyses qPCR puis corrélée à l'altération, à l'aide d'analyses sensorielles et biochimiques. La fonctionnalité du microbiote sera étudiée par (méta)transcriptomique tout au long de la période de stockage. Pour cela, des nouveaux outils moléculaires seront mis en place au laboratoire. Des qPCR spécifiques à partir des données génomiques déjà présentes au laboratoire, afin de suivre la croissance de chaque souche. Une méthode d'extraction d'ARN en matrice alimentaire à base de poisson sera optimisée pour les analyses (meta)transcriptomique.

L'expression globale des voies de biosynthèse d'intérêt (antimicrobiens, altération) sera analysée et exploitée de manière à mieux prédire les stratégies de biopréservation en fonction du microbiome naturel de la matrice.

Approches méthodologiques et techniques envisagées (4-6 lignes)

Dans ce travail, les microbiotes synthétiques seront constitués de 10-15 souches bactériennes marines déjà caractérisées d'un point de vue génomique et phénotypique. Ils seront inoculés dans du saumon et chaque souche sera quantifiée par des méthodes moléculaires au cours du temps. Des analyses metatranscriptomiques permettront d'élucider les voies de biosynthèse actives impliquées dans les mécanismes d'interactions moléculaires. Couplées à des analyses sensorielles, microbiologiques et biochimiques, ces résultats permettront de répondre à des enjeux en lien avec la qualité et la sécurité des produits de la mer (altération, biopréservation).

Compétences scientifiques et techniques requises pour le candidat

Etudiant M2/ingénieur avec une formation en microbiologie et biologie moléculaire avec un intérêt pour la bioanalyse et les nouvelles techniques de séquençage.

Expérience/stage dans un laboratoire de recherche requise.

ENCADREMENT DE LA THÈSE

Nom de l'unité d'accueil : MASAE

Nom de l'équipe d'accueil :

ed-vaame_dossier-projet-de-these-2023_SM_DP

	Laboratoire EM3B
Nom du-de la directeur-riche de l'unité : Régis BARON	Nom du-de la responsable de l'équipe : LEROI Françoise
Coordonnées du-de la directeur-riche de l'unité : regis.baron@ifremer.fr	Coordonnées du-de la responsable de l'équipe : fleroi@ifremer.fr
<p>Directeur-riche de thèse</p> <p>Nom, prénom : LEROI, Françoise</p> <p>Fonction : Chercheur, Responsable de Laboratoire, HDR</p> <p>Date d'obtention de l'HDR : 02 mars 2007</p> <p>Employeur : IFREMER</p> <p>École doctorale de rattachement : ED VAAME</p> <p>Taux d'encadrement doctoral dans le présent sujet : 40%</p> <p>Taux d'encadrement doctoral en cours (directions et co-directions) (%) : 0</p> <p>Nombre de directions/co-directions de thèse en cours : 0</p>	
<p>Co-directeur-riche (le cas échéant)</p> <p>Nom, prénom :</p> <p>Fonction :</p> <p>Date d'obtention de l'HDR :</p> <p>Employeur :</p> <p>Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet :</p> <p>Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) :</p> <p>Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours :</p>	
<p>Co-encadrant-e de thèse 1 (le cas échéant)</p> <p>Nom, prénom : PASSERINI Delphine</p> <p>Fonction : Chercheur</p> <p>Titulaire de l'HDR : <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> non Si oui, date d'obtention de l'HDR :</p> <p>Employeur : IFREMER</p> <p>École doctorale de rattachement : ED VAAME</p> <p>Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 30%</p> <p>Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) : 0</p> <p>Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 0</p>	

Co-encadrant·e de thèse 2 (le cas échéant)

Nom, prénom : MACÉ Sabrina

Fonction : Chercheur

Titulaire de l'HDR : oui non Si oui, date d'obtention de l'HDR :

Employeur : IFREMER

École doctorale de rattachement : ED VAAME

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 30%

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) : 20%

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 1 thèse en co-encadrement

Partenaire privé (si financement CIFRE, privé, ...)

Nom, prénom :

Fonction :

Entreprise :

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet :

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) :

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours :

Partenaire international (si thèse en co-tutelle)

Nom, prénom :

Fonction :

Employeur :

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet :

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) :

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours :

Devenir des anciens doctorants du·de la directeur·rice et co-directeur(s)/co-encadrant(s) de thèse (depuis 5 ans)

Compléter les informations suivantes pour chaque ancien doctorant

Nom, prénom : **BEGREM Simon**

Date de début et de fin de thèse : 12/2017- 06/2021 (CDE)

Direction de thèse : O. Grovel 50%, D. Passerini 30%, C. Delbarre-Ladrat 20%

Emploi actuel, lieu : Post-doctorat Université Le Havre

Contrat (post-doc, CDD, CDI) : post-doc

Liste des publications issues de ce travail de thèse : **2 publications**

Begrem Simon, Jérôme Marc, Leroi Françoise, Delbarre-Ladrat Christine, Grovel Olivier, Passerini Delphine (2021). Genomic diversity of *Serratia proteamaculans* and *Serratia liquefaciens* predominant in seafood products and spoilage potential analyses . *International Journal Of Food Microbiology* , 354, 109326 (10p.) . Publisher's official version : <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2021.109326> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00704/81642/>

Begrem Simon, Ivaniuk Flora, Gigout Chevalier Frederique, Kolypczuk Laetitia, Bonnetot Sandrine, Leroi Françoise, Grovel Olivier, Delbarre-Ladrat Christine, Passerini Delphine (2020). New Insight into Antimicrobial Compounds from Food and Marine-Sourced Carnobacterium Species through Phenotype and Genome Analyses . *Microorganisms* , 8(7), 1093 (21p.) . Publisher's official version : <https://doi.org/10.3390/microorganisms8071093> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00641/75335/>

Nom, prénom : **SOREE Marion**

Date de début et de fin de thèse : 10/2018- 10/2022 (50% Ifremer 50% Région Bretagne)

Direction de thèse : D. Hervio-Heath 50%, L. Degremont 30%, D. Passerini 20%.

Emploi actuel, lieu : en recherche d'emploi

Liste des publications issues de ce travail de thèse : **2 publications**

Soree Marion, Kolypczuk Laetitia, Hadjiev Emilie, Lozach Solen, Verrez-Bagnis Véronique, Delbarre-Ladrat Christine, Hervio Heath Dominique, Passerini Delphine (2023). Screening of marine lactic acid bacteria for *Vibrio parahaemolyticus* inhibition and application to depuration in Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) . *Journal of Applied Microbiology* , 134(2), 1-9 . <https://doi.org/10.1093/jambio/lxac081>

Sorée Marion, Delavat François, Lambert Christophe, Lozach Solen, Papin Mathias, Petton Bruno, Passerini Delphine, Dégremon Lionel, Hervio Heath Dominique (2022). Life history of oysters influences *Vibrio parahaemolyticus* accumulation in Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) . *Environmental Microbiology* , 24(9), 4401-4410 . Publisher's official version : <https://doi.org/10.1111/1462-2920.15996> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00763/87507/>

Nom, prénom : **WIERNASZ Norman**

Date de début et de fin de thèse : 2015/Avril 2019

Direction de thèse : F. LEROI, MF-PILET, D. PASSERINI

Emploi actuel, lieu : NGS Industry Manager (Biofortis Mérieux NutriSciences)

Contrat (post-doc, CDD, CDI) : CDI

Liste des publications issues de ce travail de thèse : **3 publications**

Wiernasz Norman, Leroi Françoise, Chevalier Frederique, Cornet Josiane, Cardinal Mireille, Rohloff Jens, Passerini Delphine, Skirnisdóttir Sigurlaug, Pilet Marie-France (2020). Salmon Gravlox Biopreservation With Lactic

Acid Bacteria: A Polyphasic Approach to Assessing the Impact on Organoleptic Properties, Microbial Ecosystem and Volatilome Composition . *Frontiers In Microbiology* , 10(3103), 20p. Publisher's official version : <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.03103> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00605/71716/>

Wiernasz Norman, Gigout Frederique, Cardinal Mireille, Cornet Josiane, Rohloff Jens, Courcoux Philippe, Vigneau Evelyne, Skirnisdottir Sigurlaug, Passerini Delphine, Pilet Marie-France, Leroi Francoise (2021). Effect of the Manufacturing Process on the Microbiota, Organoleptic Properties and Volatilome of Three Salmon-Based Products . *Foods* , 10(11), 2517 (24p.) . Publisher's official version : <https://doi.org/10.3390/foods10112517> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00730/84244/>

Wiernasz Norman, Cornet Josiane, Cardinal Mireille, Pilet Marie-France, Passerini Delphine, Leroi Francoise (2017). Lactic acid bacteria selection for biopreservation as a part of hurdle technology approach applied on seafood . *Frontiers In Marine Science* , 4(119), 15p. Publisher's official version : <https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00119> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00382/49342/>

Publications majeures des 5 dernières années du-de la directeur-riche de thèse et co-directeur(s)/co-encadrant(s) sur le sujet de thèse :

Macé S., Passerini D., Leroi F. Bacterial Risks and Biopreservation of Seafood Products. *Fish industry : an overview* (2023, book chapter under publication in Sciences)

Borges Frédéric, Briandet Romain, Callon Cécile, Champomier-Vergès Marie-Christine, Christieans Souad, Chuzeville Sarah, Denis Catherine, Desmasures Nathalie, Desmonts Marie-Hélène, Feurer Carole, Leroi Francoise, Leroy Sabine, Mounier Jérôme, Passerini Delphine, Pilet Marie-France, Schlüsselhuber Margot, Stahl Valérie, Strub Caroline, Talon Régine, Zagorec Monique (2022). Contribution of omics to biopreservation: Toward food microbiome engineering . *Frontiers In Microbiology* , 13, 951182 (16p.) . Publisher's official version : <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.951182> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00788/89996/>

Jérôme Marc, Passerini Delphine, Chevalier Frederique, Marchand Laetitia, Leroi Francoise, Macé Sabrina (2022). Development of a rapid qPCR method to quantify lactic acid bacteria in cold-smoked salmon. *International Journal Of Food Microbiology* , 363, 109504 (8p.) . Publisher's official version : <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2021.109504> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00741/85334/>

Nguyen Ngoc Thanh X., Daniel P., Pilard J.F., Cariou R., Gigout F., Leroi F. Antibacterial activity of plasma-treated polypropylene membrane functionalized with living *Carnobacterium divergens* in cold-smoked salmon (2022). *Food Control*, 137 (2022) 108903. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.108903>.

Passerini D, Kolypczuk L., Macé S., Pilet M-F, Leroi F. Biopréservation des produits de la mer avec des bactéries marines. *Techniques pour l'Ingénieur*. 2021. <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/procedes-chimie-bio-agro-th2/ressources-marines-et-biotechnologies-bleues-42834210/biopreservation-des-produits-de-la-mer-avec-des-bacteries-marines-bio9240/>

Wiernasz Norman, Gigout Frederique, Cardinal Mireille, Cornet Josiane, Rohloff Jens, Courcoux Philippe, Vigneau Evelyne, Skirnisdottir Sigurlaug, Passerini Delphine, Pilet Marie-France, Leroi Francoise (2021). Effect of the Manufacturing Process on the Microbiota, Organoleptic Properties and Volatilome of Three Salmon-Based Products . *Foods* , 10(11), 2517 (24p.) . Publisher's official version : <https://doi.org/10.3390/foods10112517> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00730/84244/>

- Begrem Simon, Jérôme Marc, Leroi Françoise, Delbarre-Ladrat Christine, Grovel Olivier, Passerini Delphine (2021). Genomic diversity of *Serratia proteamaculans* and *Serratia liquefaciens* predominant in seafood products and spoilage potential analyses . *International Journal Of Food Microbiology* , 354, 109326 (10p.) . Publisher's official version : <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2021.109326> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00704/81642/>
- Begrem Simon, Ivaniuk Flora, Gigout Chevalier Frederique, Kolypczuk Laetitia, Bonnetot Sandrine, Leroi Françoise, Grovel Olivier, Delbarre-Ladrat Christine, Passerini Delphine (2020). New Insight into Antimicrobial Compounds from Food and Marine-Sourced Carnobacterium Species through Phenotype and Genome Analyses . *Microorganisms* , 8(7), 1093 (21p.) . Publisher's official version : <https://doi.org/10.3390/microorganisms8071093> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00641/75335/>
- Wiernasz Norman, Leroi Françoise, Chevalier Frederique, Cornet Josiane, Cardinal Mireille, Rohloff Jens, Passerini Delphine, Skirnisdóttir Sigurlaug, Pilet Marie-France (2020). Salmon Gravlox Biopreservation With Lactic Acid Bacteria: A Polyphasic Approach to Assessing the Impact on Organoleptic Properties, Microbial Ecosystem and Volatilome Composition . *Frontiers In Microbiology* , 10(3103), 20p. Publisher's official version : <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.03103> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00605/71716/>
- Kothe CI, Delbarre-Ladrat C, Renault P, Passerini D. Draft-genome sequence data and phylogenomic comparison of two marine-sourced bacterial strains *Pseudoalteromonas* sp. MIP2626 and *Psychrobacter* sp. BI730. *Data Brief*. 2020 Jun 25;31:105898. doi: 10.1016/j.dib.2020.105898. PMID: 32637502; PMCID: PMC7329931.
- El Kheir SM, Cherrat L, Awussi AA, Ramia NE, Taha S, Rahman A, Passerini D, Leroi F, Petit J, Mangavel C, Revol-Junelles AM, Borges F. High-Throughput Identification of Candidate Strains for Biopreservation by Using Bioluminescent *Listeria monocytogenes*. *Front Microbiol*. 2018 Aug 17;9:1883. doi: 10.3389/fmicb.2018.01883. PMID: 30174662; PMCID: PMC6107680.
- Saraoui Taous, Leroi Françoise, Chevalier Frederique, Cappelier Jean-Michel, Passerini Delphine, Pilet Marie-France (2018). Bioprotective Effect of *Lactococcus piscium* CNCM I-4031 Against *Listeria monocytogenes* Growth and Virulence . *Frontiers In Microbiology* , 9(1564), 10p. Publisher's official version : <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01564> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00449/56065/>
- Silbade Adele, Adenet Sandra, Chopin Christine, Cornet Josiane, Smith-Ravin Juliette, Rochefort Katia, Leroi Françoise (2018). Effect of vacuum and modified atmosphere packaging on the microbiological, chemical and sensory properties of tropical red drum (*Sciaenops ocellatus*) fillets stored at 4 °C. *International Journal Of Food Microbiology* , 266, 31-41 . Publisher's official version : <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2017.10.015> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00407/51858/>
- Silbade A., Cornet Josiane, Cardinal Mireille, Chevalier Frederique, Rochefort K., Smith-Ravin J., Adenet S., Leroi Françoise (2018). Characterization of the spoilage potential of pure and mixed cultures of bacterial species isolated from tropical yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) . *Journal Of Applied Microbiology* , 124(2), 559-571 . Publisher's official version : <https://doi.org/10.1111/jam.13663> , Open Access version : <https://archimer.ifremer.fr/doc/00414/52557/>

FINANCEMENT DE LA THÈSE

Origine(s) du financement de la thèse : Ifremer
Salaire brut mensuel : 2300 euros (brut mensuel)
État du financement de la thèse : Acquis
Date du début/durée du financement de la thèse : 2 Octobre 2023 /3 ans

Date : 20-03-2023

Nom, signature du·de la directeur·rice d'unité :

Régis Baron



Nom, signature du·de la responsable de l'équipe : (laboratoire EM³B)

Françoise Leroi



Nom, signature du·de la directeur·rice de thèse :

Françoise Leroi

