

PROPOSITION D'UN PROJET DE THÈSE A L'ÉCOLE DOCTORALE « Végétal, Animal, Aliment, Mer, Environnement »

INFORMATIONS GÉNÉRALES

<p>Titre de la thèse : (F) Hydrogels antibactériens à base d'exopolysaccharides marins pour l'encapsulation de bactéries lactiques</p> <p>(GB) Antibacterial hydrogels based on marine exopolysaccharides encapsulating living lactic acid bacteria</p>
<p>Acronyme : HydroLAB</p>
<p>Discipline de recherche 1 : Chimie macromoléculaire – Biopolymères et Matériaux biosourcés</p> <p>Discipline de recherche 2 : Microbiologie</p>
<p>Trois mots-clés : (F) Hydrogel, bactéries, propriété mécanique, activité antibactérienne, biopréservation, cicatrisation. (GB) Hydrogel, bacteria, mechanical property, antibacterial activity, biopreservation, wound healing.</p>
<p>Unité d'accueil : Laboratoire EM3B, Unité MASAE, IFREMER (Nantes)</p>
<p>Nom, prénom du directeur-riche de thèse (HDR indispensable) : ZYKWINSKA Agata (HDR)</p> <p>Adresse courriel : Agata.Zykwinska@ifremer.fr</p> <p>Nom, prénom du co-directeur-riche (le cas échéant) (HDR indispensable) : PAMULA Elzbieta</p> <p>Adresse courriel : epamula@agh.edu.pl</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) :</p> <p>Adresse courriel :</p>
<p>Financement (origine et montant) : IFREMER</p>
<p>Contact(s) (adresse postale) : IFREMER, Centre Atlantique, Rue de l'Ile 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"/> Concours <input checked="" type="checkbox"/> Entretien <input type="checkbox"/> Autre (précisez) : </p>

DESCRIPTION SCIENTIFIQUE DU PROJET DE THÈSE

Contexte socio-économique et scientifique : (10 lignes)

Les bactéries lactiques (LABs) constituent un groupe de bactéries non pathogènes, largement étudiées comme agent de biocontrôle pour des applications environnementales (bioremédiation), alimentaires (en biopréservation) et biomédicales (en cicatrisation). Les LABs exercent un large éventail d'effets positifs contre les agents pathogènes en stimulant la réponse immunitaire de l'hôte ou/et en inhibant la croissance des bactéries cibles grâce à leur capacité à produire plusieurs molécules biologiquement actives telles que des peptides antimicrobiens (AMPs) ou des acides. Pour assurer une performance optimale de ces bactéries lactiques et de leurs activités antimicrobiennes dans des stratégies de biocontrôle, leur encapsulation dans une matrice assurant leur protection, leur viabilité et leurs activités de sécrétion à long terme constitue un défi.

Hypothèses et questions scientifiques (8 lignes)

L'hypothèse principale de ce travail est de savoir si l'incorporation des LABs dans une matrice d'hydrogel sera appropriée pour assurer leur survie et la production de molécules antimicrobiennes. Quelles molécules seront sécrétées et seront-elles efficaces pour inhiber les bactéries pathogènes cibles ?

Afin de répondre à ces questions : (1) Un hydrogel antibactérien sera développé par l'incorporation de LABs. Il sera formulé à base d'exopolysaccharides (EPS) produits par des bactéries marines de la collection Ifremer. (2) Des LABs connues pour leur production d'AMPs efficaces contre des pathogènes humains impliqués dans des intoxications alimentaires (*L. monocytogenes*) et dans les infections cutanées (*S. epidermidis*) seront encapsulées. (3) L'activité antimicrobienne des LABs encapsulées sera caractérisée. (4) Une preuve de concept en utilisant l'hydrogel antibactérien sur un modèle *in vitro* de cicatrisation des plaies et en biopréservation sera réalisée.

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

Le programme de la thèse est organisé en 4 grandes tâches. La première tâche est dédiée au développement de l'hydrogel à base d'EPS bactériens de la collection Ifremer et à la caractérisation de ses propriétés physico-chimiques et mécaniques. La seconde tâche consiste en l'encapsulation de LABs connues pour leurs propriétés d'inhibition des bactéries pathogènes impliquées dans les infections alimentaires (listériose) et cutanées. Leur viabilité et la prolifération dans l'hydrogel seront étudiées. Dans la tâche suivante, la capacité des LABs encapsulées à inhiber le développement de bactéries pathogènes cibles sera évaluée. Dans la dernière tâche, les molécules antimicrobiennes produites par les LABs (acides, peptides) seront caractérisées par des techniques chromatographiques. En parallèle, l'étude transcriptomique permettra de suivre l'expression des gènes codant pour les antimicrobiens exprimés. Afin de montrer l'efficacité de l'hydrogel antibactérien développé, une preuve de concept sur un modèle *in vitro* de cicatrisation des plaies ainsi qu'en biopréservation sera réalisée.

Approches méthodologiques et techniques envisagées (4-6 lignes)

Le développement d'hydrogels et l'encapsulation de bactéries, les tests d'inhibition et la caractérisation des métabolites sécrétés par des approches chromatographiques et transcriptomiques, ainsi que l'essai de biopréservation seront réalisés à l'Ifremer/EM3B. La cytotoxicité et le processus de cicatrisation des plaies seront évalués à l'Université AGH de Cracovie (Pologne) avec la professeure Elzbieta Pamula. Les propriétés mécaniques et structurelles des hydrogels (module d'élasticité, relaxation, porosité) seront déterminées par Microscopie de Force Atomique (AFM) en collaboration avec l'Institut des Matériaux Jean Rouxel de Nantes.

Compétences scientifiques et techniques requises pour le candidat

Etudiant M2/ingénieur avec une formation en physico-chimie des biopolymères avec des compétences en chimie analytique, techniques de caractérisation des biomatériaux et microbiologie.

Expérience/stage dans un laboratoire de recherche requise. Très bon niveau en anglais à l'oral et à l'écrit.

Nom de l'unité d'accueil : MASAE	Nom de l'équipe d'accueil : Laboratoire EM3B
Nom du directeur de l'unité : Régis BARON	Nom de la responsable de l'équipe : LEROI Françoise
Coordonnées du directeur de l'unité : regis.baron@ifremer.fr	Coordonnées de la responsable de l'équipe : fleroi@ifremer.fr
Directrice de thèse Nom, prénom : ZYKWINSKA, Agata Fonction : Chercheur HDR Date d'obtention de l'HDR : 25 mars 2021 Employeur : IFREMER École doctorale de rattachement : ED VAAME Taux d'encadrement doctoral dans le présent sujet : 40% Taux d'encadrement doctoral en cours (directions et co-directions) (%) : 30% Nombre de directions/co-directions de thèse en cours : 1 thèse en co-direction (ED Biologie-Santé)	
Co-directrice Nom, prénom : PAMULA Elzbieta Fonction : Professeure Date d'obtention de l'HDR : 29 juin 2009 Employeur : Faculty of Materials Science and Ceramics, AGH University of Krakow, Poland Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 30% Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) : 150% Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 3 thèses en co-direction	
Co-encadrante de thèse 1 Nom, prénom : PASSERINI Delphine Fonction : Chercheur Titulaire de l'HDR : <input type="checkbox"/> oui <input checked="" type="checkbox"/> 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) (%) : 60%

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours : 2 thèses en co-encadrement

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 : **AKOUMANY Katy**

Date de début et de fin de thèse : 10/2016- 11/2019

Direction de thèse : S. Collic-Jouault 30%, M. Pipellier 40%, A. Zykwinska 30%

Emploi actuel, lieu : IQVIA France

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

Liste des publications issues de ce travail de thèse : 1 publication

Akoumany, K., Zykwinska, A., Sinquin, C., Marchand, L., Fanuel, M. Ropartz, D., Rogniaux, H., Pipellier, M., Delbarre-Ladrat, C., Collic-Jouault, S. Characterization of new oligosaccharides obtained by an enzymatic cleavage of the exopolysaccharide produced by the deep-sea bacterium *Alteromonas infernus* using its cell extract. *Molecules* 2019, 24, 3441.

Nom, prénom : **BENHADDA Fanny**

Date de début et de fin de thèse : 01/2021- 01/2024

Direction de thèse : C. Delbarre-Ladrat 40%, A. Zykwinska 30%, A. Toribio 30%.

Emploi actuel, lieu : Chanel Parfum Beauté, Paris

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

Liste des publications issues de ce travail de thèse : 1 publication

Benhadada, F., Zykwinska, A., Collic-Jouault, S., Sinquin, C., Thollas, B., Courtois, A., Fuzzati, N., Toribio, A., Delbarre-Ladrat, C. Marine *versus* non-marine bacterial exopolysaccharides and their skincare applications. *Marine Drugs* 2023, 21, 582.

Nom, prénom : **FILLADEAU Arnaud**

Date de début et de fin de thèse : 10/2021- 11/2023

Direction de thèse : C. Delbarre-Ladrat 40%, A. Zykwinska 30%, A. Toribio 30%.

Emploi actuel, lieu : CNRS

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

Liste des publications issues de ce travail de thèse : 1 publication

Fillaudeau, A., Cuenot, S., Makshakova, O., Traboni, S., Sinquin, C., Hennetier, M., Bedini, E., Perez, S., Collic-Jouault, S., Zykwinska, A. Glycosaminoglycan-mimetic infernan grafted with poly(N-isopropylacrylamide) : toward a thermosensitive polysaccharide. *Carbohydrate Polymers*, 2024, 326, 121638.

Nom, prénom : **BEGREM Simon**

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

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.

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.

Nom, prénom : **SOREE Marion**

Date de début et de fin de thèse : 10/2018- 10/2022

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.

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.

Nom, prénom : **FLIS Agata**

Date de début et de fin de thèse : 1/10/2019 – 24/10/2023

Direction de thèse : Elżbieta Pamuła 100%

Emploi actuel, lieu : Comarch, Cracovie

Contrat (post-doc, CDD, CDI) :

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

Agata FLIS, Martina Trávníčková, Filip Koper, Karolina KNAP, Wiktor Kasprzyk, Lucie Bačáková, Elżbieta PAMUŁA, Poly(octamethylene citrate) modified with glutathione as a promising material for vascular tissue engineering, **Polymers**, 2023 vol 15, iss. 5, s. 1-16.

Filip Koper, Tomasz Świergosz, Anna Żaba, Agata FLIS, Martina Trávníčková, Lucie Bačáková, Elżbieta PAMUŁA, Dariusz Bogdał, Wiktor P. Kasprzyk, Advancements in structure-property correlation studies of cross-linked citric acid-based elastomers from the perspective of medical application, **Journal of Materials Chemistry B**, 2021, 9(32), 6425–6440.

Wiktor Kasprzyk, Filip Koper, Agata FLIS, Dominika Szreder, Elżbieta Pamuła, Dariusz Bogdał, Sławomir Wybraniec, Joanna Ortyl, Tomasz Świergosz, Fluorescence assay for the determination of glutathione based on a ring-fused 2-pyridone derivative in dietary supplements, **Analyst** 2021, 146(6), 1897–1906.

Nom, prénom : **TRYBA Anna**

Date de début et de fin de thèse : 1/10/2018 – 15/07/2022

Direction de thèse : Elżbieta Pamuła 50%, Czesława Paluszkiwicz 50%

Emploi actuel, lieu : Own company

Contrat (post-doc, CDD, CDI) :

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

Anna M. TRYBA, Małgorzata KROK-BORKOWICZ, Michał Kula, Natalia Piergies, Mateusz MARZEC, Erik Wegener, Justyna Frączek, Rainer Jordan, Beata Kolesińska, Dieter Scharnweber, Czesława Paluszkiwicz, Elżbieta PAMUŁA, Surface functionalization of poly(L-lactide-co-glycolide) membranes with RGD-grafted poly(2-oxazoline) for periodontal tissue engineering, *Journal of Functional Biomaterials*, 2022, 13.

Dhanak Gupta, Magdalena Kocot, Anna M. TRYBA, Andrada Serafim, Izabela C. Stancu, Zbigniew Jaegermann, Elżbieta Pamuła, Gwendolen C. Reilly, Timothy E.L. Douglas, Novel naturally derived whey protein isolate and aragonite biocomposite hydrogels have potential for bone regeneration, *Materials & Design*, 2020, 188.

Nom, prénom : **MIELAN Bartosz**

Date de début et de fin de thèse : 1/10/2017 – 09/06/2022

Direction de thèse : Elżbieta Pamuła 100%

Emploi actuel, lieu : Wrocław Medical University

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

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

Bartosz Mielan, Daniela M. Sousa, Małgorzata Krok-Borkowicz, Pierre Eloy, Christine Dupont, Meriem Lamghari, Elżbieta Pamuła, Polymeric microspheres/cells/extracellular matrix constructs produced by auto-assembly for bone modular tissue engineering, *International Journal of Molecular Sciences*, 2021, 22(15), 7897, 1-14.

Nom, prénom : **PITERYGA Krzysztof**

Date de début et de fin de thèse : 1/10/2015 – 19/06/2019

Direction de thèse : Elżbieta Pamuła 100%

Emploi actuel, lieu : KardioMed Silesia

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

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

Krzysztof PIETRYGA, Katarzyna RECZYŃSKA-KOLMAN, Janne E. Reseland, Håvard Haugen, Véronique Larreta-Garde, Elżbieta PAMUŁA, Biphasic monolithic osteochondral scaffolds obtained by diffusion-limited enzymatic mineralization of gellan gum hydrogel, *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, 2023, vol. 43 iss. 1, 189-205.

U. Cibor, M. Krok-Borkowicz, M. Brzywczy-Wloch, L. Rumian, K. PIETRYGA, D. Kulig, W. Chrzanowski, E. Pamula, Gentamicin-Loaded Polysaccharide Membranes for Prevention and Treatment of Post-operative Wound Infections in the Skeletal System. *Pharmaceutical Research* 34, 2017, 2075-2083.

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 :

Fillaudeau, A., Cuenot, S., Makshakova, O., Traboni, S., Siquin, C., Hennetier, M., Bedini, E., Perez, S., Collic-Jouault, S., **Zykwinska, A.** (2024). Glycosaminoglycan-mimetic infernan grafted with poly(N-isopropylacrylamide): toward a thermosensitive polysaccharide. *Carbohydrate Polymers*, 326, 121638.

Esposito F., Siquin C., Collic-Jouault S., Cuenot S., Pugnière M., Ngo G., Traboni S., **Zykwinska A.**, Bedini E. (2024). Multi-step semi-synthesis, structural characterization and growth factor interaction study of regiochemically sulfated diabolican polysaccharides. *International Journal of Biological Macromolecules*, 260, 129483.

Benhadda, F., **Zykwinska, A.**, Collic-Jouault, S., Siquin, C., Thollas, B., Courtois, A., Fuzzati, N., Toribio, A., Delbarre-Ladrat, C. Marine versus non-marine bacterial exopolysaccharides and their skincare applications. *Marine Drugs* 2023, 21, 582.

Collic-Jouault, S., Esposito, F., Ledru, H., Siquin, C., Marchand, L., Fillaudeau, A., Routier, S., Buron, F., Lopin-Bon, C., Cuenot, S., Bedinini, E. & **Zykwinska, A.** (2023). Glycosaminoglycan mimetics obtained by microwave-assisted sulfation of marine bacterium sourced infernan exopolysaccharide. *Biomacromolecules*, 24, 462-470.

Gélébart, P., Cuenot, S., Siquin, C., Halgand, B., Sourice, S., Le Visage, C., Guicheux, J., Collic-Jouault, S., & **Zykwinska, A.** (2022). Microgels based on Infernan, a glycosaminoglycan-mimetic bacterial exopolysaccharide, as BMP-2 delivery systems. *Carbohydrate Polymers*, 284, 119191.

Zykwinska, A., Makshakova, O., Gélébart, P., Siquin, C., Stephant, N., Collic-Jouault, S., Perez, S., & Cuenot, S. Interactions between infernan and calcium: from the molecular level to the mechanical properties of microgels. (2022). *Carbohydrate Polymers*, 292, 119629.

Esposito F., Vessella G., Siquin C., Traboni S., Iadonisi A., Collic-Jouault S., **Zykwinska A.**, Bedini E. (2022). Glycosaminoglycan-like sulfated polysaccharides from *Vibrio diabolicus* bacterium: Semi-synthesis and characterization. *Carbohydrate Polymers*, 283, 119054.

Makshakova, O., **Zykwinska, A.**, Cuenot, S., Collic-Jouault, S., & Perez, S. (2022). Three-dimensional structures, dynamics and calcium-mediated interactions of the exopolysaccharide, Infernan, produced by the deep-sea hydrothermal bacterium *Alteromonas infernus*. *Carbohydrate Polymers*, 276, 118732.

Cuenot S., Gélébart P., Siquin C., Collic-Jouault S., **Zykwinska A.** (2022). Mechanical relaxations of hydrogels governed by their physical or chemical crosslinks. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, 133, 105343.

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

Sorée M, Kolypczuk L, Hadjiev E, Lozach S, Verrez-Bagnis V, Delbarre-Ladrat C, Heath DH, **Passerini D.** Screening of marine lactic acid bacteria for *Vibrio parahaemolyticus* inhibition and application to depuration in Pacific oysters (*Crassostrea gigas*). *J Appl Microbiol.* 2023 Feb 16;134(2):lxac081. doi: 10.1093/jambio/lxac081. PMID: 36626775.

- Sauvage T, Cormier A, **Passerini D**. A comparison of Oxford nanopore library strategies for bacterial genomics. *BMC Genomics*. 2023 Oct 20;24(1):627. doi: 10.1186/s12864-023-09729-z. PMID: 37864145; PMCID: PMC10589936.
- Borges F., Briandet R., Callon C., Champomier-Vergès M. C., Christieans S., Chuzeville S., Denis C., Desmases N., Desmots M.-H., Feurer C., Leroi F., Leroy S., Mounier J., **Passerini D.**, Pilet M.-F., Schlüsselhuber M., Stahl V., Strub C., Talon R., Zagorec M. (2022). Contribution of omics to biopreservation: Toward food microbiome engineering. *Frontiers in Microbiology*, 13, 951182.
- Jérôme M., **Passerini D.**, Chevalier F., Marchand L., Leroi F., Macé S. (2022). Development of a rapid qPCR method to quantify lactic acid bacteria in cold-smoked salmon. *International Journal of Food Microbiology*, 363, 109504.
- 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/>
- Begrem S., Jérôme M., Leroi F., Delbarre-Ladrat C., Grovel O., **Passerini D**. (2021). Genomic diversity of *Serratia proteamaculans* and *Serratia liquefaciens* predominant in seafood products and spoilage potential analyses. *International Journal of Food Microbiology*, 354, 109326.
- Begrem S., Ivaniuk F., Gigout Chevalier F., Kolypczuk L., Bonnetot S., Leroi F., Grovel O., Delbarre-Ladrat C., **Passerini D**. (2020). New Insight into Antimicrobial Compounds from Food and Marine-Sourced *Carnobacterium* Species through Phenotype and Genome Analyses. *Microorganisms*, 8, 1093.
- Lidia Ciołek, Małgorzata KROK-BORKOWICZ, Arkadiusz Gąsiński, Monika Biernat, Agnieszka Antosik, **Elżbieta PAMUŁA**. Bioactive glasses enriched with strontium or zinc with different degrees of structural order as components of chitosan-based composite scaffolds for bone tissue engineering, *Polymers*, 2023, 15(19) art. no. 3994, 1–18.
- Konrad KWIECIEŃ, Monika Brzychczy-Włoch, **Elżbieta PAMUŁA**, Antibiotics modified by hydrophobic ion-pairing – a solution world's problems with resistant bacteria? *Sustainable Materials and Technologies*, 2023, vol. 37 art. no. e00662, 1-13.
- Karolina KNAP, Konrad KWIECIEŃ, Katarzyna RECZYŃSKA-KOLMAN, **Elżbieta PAMUŁA**, Inhalable microparticles as drug delivery systems to the lungs in a dry powder formulation, *Regenerative Biomaterials*, 2023, 10, 1-31.
- Krzysztof PIETRYGA, Katarzyna RECZYŃSKA-KOLMAN, Janne E. Reseland, Håvard Haugen, Véronique Larreta-Garde, **Elżbieta PAMUŁA**, Biphasic monolithic osteochondral scaffolds obtained by diffusion-limited enzymatic mineralization of gellan gum hydrogel, *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, 2023, 43, 189-205.
- Karolina KNAP, Katarzyna RECZYŃSKA-KOLMAN, Konrad KWIECIEŃ, Daria Niewolik, Joanna Płonka, Dorota Ochońska, Piotr Jeleń, Przemysław Mielczarek, Alicja Kazek-Kęsik, Katarzyna Jaszcz, Monika Brzychczy-Włoch, **Elżbieta PAMUŁA**, Poly(sebacic acid) microparticles loaded with azithromycin as potential pulmonary drug delivery system: Physicochemical properties, antibacterial behavior, and cytocompatibility studies, *Biomaterials Advances*, 2023, 153, 213540.
- Agata FLIS, Martina Trávníčková, Filip Koper, Karolina KNAP, Wiktor Kasprzyk, Lucie Bačáková, Elżbieta PAMUŁA, Poly(octamethylene citrate) modified with glutathione as a promising material for vascular tissue engineering, *Polymers*, 2023, 15, 1-16.
- Iwona PUDEŁKO, Anna MOSKWIK, Konrad KWIECIEŃ, Sven Kriegseis, Małgorzata KROK-BORKOWICZ, Karolina Schickle, Dorota Ochońska, Piotr Dobrzyński, Monika Brzychczy-Włoch, Jesus Gonzalez-Julian, **Elżbieta PAMUŁA**, Porous zirconia scaffolds functionalized with calcium phosphate layers and PLGA nanoparticles loaded with hydrophobic gentamicin, *International Journal of Molecular Sciences*, 2023, 9, 1-17.
- Karolina KNAP, Konrad KWIECIEŃ, Katarzyna RECZYŃSKA-KOLMAN, **Elżbieta PAMUŁA**, Inhalable microparticles as drug delivery systems to the lungs in a dry powder formulation, *Regenerative Biomaterials*, 2023 Vol 10, rbac099.

Katarzyna RECYŃSKA-KOLMAN, Kinga HARTMAN, Konrad KWIECIEŃ, Monika Brzychczy-Włoch, **Elżbieta PAMUŁA**, Composites based on gellan gum, alginate and nisin-enriched lipid nanoparticles for the treatment of infected wounds, *International Journal of Molecular Sciences*, 2022, 23, 321, 1-22.

Konrad KWIECIEŃ, Iwona PUDEŁKO, Karolina KNAP, Katarzyna RECYŃSKA-KOLMAN, Małgorzata KROK-BORKOWICZ, Dorota Ochońska, Monika Brzychczy-Włoch, **Elżbieta PAMUŁA**, Insight in superiority of the hydrophobized gentamycin in terms of antibiotics delivery to bone tissue, *International Journal of Molecular Sciences*, 2022, 23(20), 12077, 1–19.

Anna M. TRYBA, Małgorzata KROK-BORKOWICZ, Michał Kula, Natalia Piergies, Mateusz MARZEC, Erik Wegener, Justyna Frączek, Rainer Jordan, Beata Kolesińska, Dieter Scharnweber, Czesława Paluszkiewicz, **Elżbieta PAMUŁA**, Surface functionalization of poly(L-lactide-co-glycolide) membranes with RGD-grafted poly(2-oxazoline) for periodontal tissue engineering, *Journal of Functional Biomaterials*, 2022, 13(1), 4, 1–20.

Łucja RUMIAN, Cornelia Wolf-Brandstetter, Sina Rößler, Katarzyna RECYŃSKA, Hanna Tainen, Håvard J. Haugen, Dieter Scharnweber, **Elżbieta PAMUŁA**, Sodium alendronate loaded poly(L-lactide-co-glycolide) microparticles immobilized on ceramic scaffolds for local treatment of bone defects, *Regenerative Biomaterials*, 2021, 8(3) art. no. rbaa012, 1–10.

Katarzyna Reczyńska, Roman Major, Magdalena Kopernik, **Elżbieta PAMUŁA**, Gabriela Imbir, Hanna Plutecka, Franz Bruckert, Marcin Surmiak, Surface modification of polyurethane with eptifibatide-loaded degradable nanoparticles reducing risk of blood coagulation, *Colloids and Surfaces. B, Biointerfaces* 2021, 201, 111624, 1–10.

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 : 1 Octobre 2024 /3 ans

Date : 14-03-2024

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 :

Agata Zykwinska

