

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **17 juillet 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame BENKIRANE Ghita**

Titre de la thèse : « *Valorisation innovante de bactéries lactiques et leurs bactériocines pour des applications alimentaires* »



Résumé

Les bactéries lactiques, utilisées depuis longtemps dans la transformation des aliments, sont connues pour leurs avantages pour les consommateurs et leur capacité à produire des composés antimicrobiens naturels tels que les bactériocines, utilisées comme bio-conservateurs dans les aliments. Ce travail de thèse collaboratif, entre le laboratoire LBM2B (Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Maroc) et le laboratoire LAGEPP (Université Claude Bernard Lyon-1, France), concerne la recherche de bactériocines performantes-produites par des bactéries lactiques isolées à partir de produits traditionnels marocains-afin de lutter contre les bactéries indésirables.

La méthodologie mise en œuvre dans ce travail a tout d'abord consisté à sélectionner des souches de bactéries lactiques productrices de bactériocines, à partir d'aliments traditionnels marocains, ainsi que la caractérisation de leurs substances antimicrobiennes. Ensuite, une évaluation des propriétés d'innocuité, technologiques et probiotiques de la souche performante sélectionnée a été réalisée. Afin d'augmenter d'avantage leur utilisation pratique dans les aliments, la stratégie d'immobilisation développée lors de cette thèse visait à mettre en œuvre des formulations d'encapsulation -sous forme de poudres-incorporant la souche sélectionnée ou sa bactériocine. L'effet de l'ajout de caséinates de sodium (Cas) à deux concentrations différentes a été testé lors du processus de microencapsulation de la souche par atomisation et lyophilisation. Chaque formulation a été testée à deux pH différents (acide et neutre). Les maltodextrines (MD) ont aussi été utilisées dans les formulations testées. La microencapsulation de la bactériocine, quant à elle, a été réalisée en présence des MD en utilisant l'atomisation et la lyophilisation. Finalement, les meilleures formulations sectionnées (souche/bactériocine) ont été exploitées pour la bio-conservation de divers types d'aliments (lait, fromage frais et viande hachée).

Nos résultats ont montré qu'à partir d'un total de 674 isolats testés, une seule souche performante -identifiée en tant qu'*Enterococcus durans* F21 et isolée à partir du lait fermenté marocain *Lben*- a été sélectionnée. La caractérisation de sa substance antagoniste a montré que son activité inhibitrice était principalement liée à la production d'un métabolite primaire, de nature peptidique, active contre plusieurs germes pathogènes et d'altération des aliments, et qui pourrait être considéré comme une bactériocine. De plus, l'évaluation des propriétés d'innocuité, technologiques et probiotiques de cette souche renforce considérablement son utilisation potentielle en tant que souche initiatrice/starter, protectrice ou même probiotique dans les aliments. Concernant la microencapsulation d'*E. durans* F21, les résultats ont permis la sélection de la formulation suivante - 0,035% de Cas, 10% de MD, 8 Log UFC/mL de cellules, pH 7 et en utilisant la lyophilisation -comme étant la meilleure formulation permettant la production de microcapsules incorporant des cellules d'*E. durans* F21, caractérisées par une viabilité élevée, des propriétés probiotiques améliorées, une activité antimicrobienne conservée et une stabilité élevée lors du stockage prolongé. De plus, les meilleures formulations sélectionnées pour la microencapsulation de la bactériocine produite par *E. durans* F21 étaient celles obtenues en présence de 10% de MD tout en utilisant l'atomisation ou la lyophilisation comme procédés de séchage. Finalement, les résultats de l'application des formulations sélectionnées (souche/bactérie) dans les aliments ont montré leur efficacité dans le contrôle de la croissance de plusieurs souches pathogènes ou d'altération, renforçant ainsi leur application potentielle en tant qu'agents de bio-conservation efficaces dans les aliments.

Mots clés : Atomisation, bactéries lactiques, bactériocines, bio-conservation, caséinates de sodium, *Enterococcus durans*, *Listeria monocytogenes*, lyophilisation, microencapsulation.