



AVIS DE SOUTENANCE THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mlle : KADRI ZAINA

Discipline : Biologie

Spécialité : Biologie moléculaire et génétique

Sujet de la thèse : Le microbiote du lait de chamelle d'origine marocaine, une source de nouvelles bactéries lactiques.

Formation Doctorale : Sciences et Génie de la matière, de la Terre et de la Vie.

Thèse présentée et soutenue le mercredi 21 septembre 2016 à 10h au Centre de conférences devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Saad IBNSOUDA KORAICHI	PES	Centre Universitaire Régional d'Innovation de Fès	Président
Kurt HOUF	PH	Université de Gand - Belgique	Rapporteur
Jamal IBIJBIJEN	PES	Faculté des Sciences de Meknès	Rapporteur
Khalid SENDID	PES	Université Al Akhawayn- Ifrane	Rapporteur
Jean SWINGS	PES	Université de Gand - Belgique	Examineur
Sanae GUISSI	PH	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Examineur
Omar EL FARRICHA	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeurs de thèse
Peter VANDAMME	PES	Université de Gent– Belgique	
Mohamed AMAR	PES	CNRST - Rabat	

Laboratoire d'accueil : Biotechnologie Microbienne.

Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès



Titre de la thèse : Le microbiote du lait de chamelle d'origine marocaine, une source de nouvelles bactéries lactiques.

Nom du candidat : KADRI ZAINA

Spécialité : Biologie moléculaire et génétique

Résumé de thèse

Le lait de chamelle est l'une des ressources alimentaires les plus utilisées par les populations pastorales dans les zones arides et semi-arides où il couvre une partie substantielle de leurs besoins nutritionnels. Des recherches antérieures ont montré que le microbiote bénéfique du lait de chamelle représenté par les bactéries lactiques (LAB) est une source potentielle de métabolites pouvant être utilisés dans l'industrie laitière. Cependant, au Maroc, seules quelques études ont porté sur son contenu microbiologique. Ces travaux se sont limités à l'étude de la diversité des LAB en utilisant des techniques phénotypiques uniquement. Ce travail a pour objectif d'étudier à la fois la diversité des LAB et la diversité bactérienne totale du lait de chamelle cru collecté de différentes régions du Maroc et dont les isolats sont identifiés en utilisant une technologie de pointe.

Dans la première partie de ce travail, un total de 129 isolats de LAB ont été obtenus de 8 échantillons différents. L'identification de ces isolats a été réalisée en combinant la (GTG)₅-PCR fingerprinting et l'analyse de séquences du gène d'ARNr 16S. La plus forte prévalence a été retrouvée pour les espèces: *Leuconostoc (Leuc). mesenteroides* subsp. *mesenteroides* (41,1%) et *Lactococcus (L). lactis* subsp. *lactis* (31,8%), *Leuc. pseudomesenteroides* (6,9%), *L. lactis* subsp. *cremoris* (6,2%), *Leuc. citreum* (5,4%), *Leuc. mesenteroides* subsp. *dextranicum* (2,3%) et *Enterococcus (E). faecium* (1,6%). Tandis que les espèces *E. durans* (0,8%) et *L. raffinolactis* (0,8%) ont été aussi retrouvés mais en faible pourcentage.

Par ailleurs, quatre isolats n'ont pas pu être attribués à aucune des espèces de LAB connues. L'analyse phylogénétique basée sur les séquences de gènes d'ARNr 16S a montré que les organismes non identifiés formaient chacun une sous-lignée jusqu'alors inconnue chez le genre *Streptococcus*. L'analyse taxonomique comprenant en outre le séquençage des housekeeping genes, les expériences d'hybridation ADN-ADN, la détermination du contenu G+C de l'ADN, la spectrométrie de masse MALDI-TOF et les tests biochimiques ont montré que ces isolats représentaient quatre nouvelles espèces du genre *Streptococcus* pour lesquelles les noms *Streptococcus moroccensis*, *Streptococcus rifensis*, *Streptococcus tangierensis* et *Streptococcus cameli* ont été proposés.

La seconde partie de ce travail était d'étudier le microbiote global du lait de chamelle. Un total de 808 isolats, ont été obtenus suite à l'utilisation de 10 combinaisons différentes de conditions de culture. Une approche polyphasique combinant le MALDI-TOF MS ainsi qu'une analyse comparative des séquences du gène d'ARNr 16S et/ou des housekeeping genes des isolats représentatifs a été établie pour leur identification. Les résultats obtenus ont permis de conclure que le microbiote global au lait de chamelle était représenté par 34 espèces appartenant au phylum des *Firmicutes* (64,7%), *Proteobacteria* (30,0%), *Actinobacteria* (4,9%) et *Bacteroides* (0,4%). Cette étude a aussi permis la description formelle de 2 nouvelles espèces appartenant aux genres *Enterococcus (E.)* et *Lactococcus (L.)* et nommées: *E. bulliens* sp. nov., et *L. multifermentans* sp. nov.

Ces deux études réalisées représentent la première investigation détaillée de la diversité de LAB et du microbiote global du lait de chamelle Marocain collecté de différentes régions du Maroc, et dont les isolats ont été identifiés en utilisant des techniques récentes de biologie moléculaire. Cette importante et vaste collection d'isolats de LAB obtenue reste à être étudiée pour déterminer leurs applications biotechnologiques.

Mots clés: Lait de chamelle, bactéries lactiques, microbiote global, nouvelles espèces, identification génétique, MALDI TOF MS.