



## AVIS DE SOUTENANCE

## THESE DE DOCTORAT

Présentée par

**Mme : OUMAIMA ELAMIN**

Discipline : Biologie

Spécialité : Biotechnologie

**Sujet de la thèse :** Production de lycopene par mycobacterium smegmatis et etude du biofilm mycobacterien.

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

**Thèse présentée et soutenue le lundi 28 octobre 2019 à 10h au Centre des conférences devant le jury composé de :**

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Saad IBN SOUDA KORAIKHI	PES	Faculté des Sciences et Techniques- Fès	Président
Abdellah HOUARI	PES	Faculté Polydisciplinaire de Taroudant	Rapporteur
Med Nabil BENCHEKROUN	PES	Faculté des Sciences et Techniques- Mohemmadia	Rapporteur
Abdellatif HAGGOUD	PES	Faculté des Sciences et Techniques- Fès	Rapporteur
Samira ANANOU	PH	Faculté des Sciences et Techniques- Fès	Examineur
Mohamed IRAQUI HOUSSAINI	PES	Faculté des Sciences et Techniques – Fès	Directeur de thèse

Laboratoire d'accueil : Biotechnologie Microbienne.

Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès.



**Titre de la thèse :** Production de lycopène par *mycobacterium smegmatis* et étude du biofilm mycobactérien.

**Nom du candidat :** Oumaima ELAMIN

**Spécialité :** Biotechnologie

### Résumé de la thèse

Le lycopène, antioxydant très puissant, suscite un intérêt croissant grâce à ces propriétés colorantes, antioxydantes et antiprolifératives. L'utilisation des microorganismes comme alternative biologique de la synthèse de ce carotène, permettra de produire ce pigment avec un rendement plus important et un coût moins onéreux. Dans cette étude, *M. smegmatis* est transformé par le plasmide pC51 contenant les gènes responsables de la biosynthèse du lycopène. Cette transformation a abouti à l'obtention d'un clone recombinant orange. L'analyse des extraits des pigments de ce clone a montré qu'il produit le lycopène avec un rendement de 1,4 mg/g et de poids sec. Dans le but d'améliorer ce rendement, un mutant (*M. smegmatis* AI) est isolé et s'est révélé capable de synthétiser  $22,50 \pm 2,13$  mg/g de poids sec du lycopène. Dans le but d'optimiser la croissance et la production de lycopène par *M. smegmatis* AI, l'effet des paramètres physicochimiques est étudié, à savoir : la durée d'incubation, le pH, la température, l'agitation, et la lumière. Un bon rendement (25,787 mg/g) est obtenu lorsque la culture est réalisée à pH 5,5 en présence de la lumière à une température de 37°C et sous agitation. Le procédé, ainsi mis au point, pourrait être utilisé comme système de production de ce carotène à intérêt médical et alimentaire. Dans le but de valoriser le lycopène, Nous avons mis en évidence son rôle antioxydant dans la préservation de la qualité de l'huile de soja durant le chauffage à des températures de friture, et également le rôle photo-protecteur du lycopène in vivo et in vitro contre les radiations UV, cette capacité du lycopène est exploitée sous forme d'une crème qui est testée sur des lapins, et s'est révélé efficace contre les radiations UV.

La tuberculose, une maladie infectieuse et contagieuse, est une menace majeure pour la santé publique mondiale à cause de l'augmentation de la résistance aux traitements courants, la co-infection avec le VIH et la *formation des biofilms*. Durant ces dernières années, l'intérêt des feuilles de l'olivier comme agent anti-infectieux s'est renforcé, et il est apparu de plus en plus évident. Cependant, il y'a un manque énorme de travaux menés sur leur effet antimycobactérien. À cet égard, notre travail est consacré à la détermination de l'activité antimycobactérienne des feuilles de l'olivier. Dans un premier volet, nous avons montré que l'extrait des feuilles de l'olivier inhibe la croissance de *M. smegmatis* et de *M. aurum* in vitro. Cet extrait est fractionné par CCM, puis, les fractions actives sont déterminées par bioautographie. L'analyse de la composition chimique de l'extrait et des fractions actives, a montré que les principes actifs sont des polyphénols autres que les flavonoïdes et les tanins. Dans un deuxième volet, nous avons montré, par la technique de l'angle de contact, que *M. smegmatis* et *M. aurum* sont hydrophobes avec un caractère donneur d'électrons. Le traitement de ces deux mycobactéries par les différents extraits étudiés (*Olea europaea*, *Populus alba*, *Berberis hispanica* et *Arbutus unedo*) a permis de diminuer l'hydrophobicité, et d'accentuer le caractère donneur d'électron de ces deux souches. L'étude de l'effet des paramètres physicochimiques sur la formation du biofilm par *M. smegmatis* et *M. aurum*, a montré qu'il existe une corrélation positive entre l'hydrophobicité et l'adhésion cellulaire. Ainsi, le caractère hydrophobe des souches a favorisé leur adhésion sur la microplaque en polypropylène. Ces mêmes souches ont perdu leur capacité à s'adhérer, et à former un biofilm après traitement avec les extraits de plantes, cette inhibition est due en partie à la modification des propriétés physicochimiques des souches mycobactériennes par les extraits de plantes.

**Mots clés :** Lycopène, *M. smegmatis*, *M. aurum*, UV, antioxydant, tuberculose, biofilm, extrait, activité antimycobactérienne, caractérisation physico-chimique.