

**Pôle des Etudes Doctorales**  
**Centre des Etudes Doctorales Sciences et Techniques et Sciences Médicales**

## **AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT**

**Monsieur EL MADANY Monsif**  
**Présentera ses travaux de recherche en vue de l'obtention du Doctorat**



**Formation Doctorale : Biologie, Géologie et Chimie (BCG)**

**Discipline : Biologie**

**Spécialité : Biologie, Biotechnologie marine, Phytochimie, Pharmacologie**

**Le 11/04/2026 à 10H00 à la Salle des Soutenances, Faculté des Sciences de Tétouan, UAE**

**Sous le thème**

**Bio-invasion et potentiel bioactif de la macroalgue brune invasive *Rugulopteryx okamurae* sur les côtes marocaines**

**Devant le jury composé de :**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Etablissement</b>	<b>Qualité</b>
Pr. EL AMRANI Mohamed Amin	FS de Tétouan, UAE	Président
Pr DEBDOUBI Abderrahmane	FST de Fès, USMBA	Rapporteur
Pr. ENNABILI Abdeslam	EST de Fès, USMBA	Rapporteur
Pr. CHAIRI Hicham	FP de Larache , UAE	Rapporteur
Pr. MENNANE Zakaria	FS de Tétouan, UAE	Examineur
Pr. MRANI ALAOUI Mohammed	FS de Tétouan, UAE	Examineur
Dr. EL AAMRI Fatima	INRH de M'DIQ, MAPMDREF	Invitée
Pr. EL MTLI Nouredine	FS de Tétouan, UAE	Directeur

**Structure de recherche d'accueil :**

*Equipe Sciences de l'Alimentation et Santé (UAE/U06FS) – Faculté des Sciences (UAE) - Tétouan*

## Résumé



La côte nord-ouest du Maroc, englobant à la fois les façades méditerranéenne et atlantique, est de plus en plus touchée par les bio-invasions marines. Parmi celles-ci, *Rugulopteryx okamurae* qui se distingue comme l'une des espèces non indigènes les plus agressives signalées dans la région au cours de la dernière décennie. Malgré sa prolifération spectaculaire et ses impacts écologiques et socio-économiques évidents, les recherches scientifiques menées au Maroc demeurent limitées, ce qui entrave la mise en place des mesures efficaces de suivi et de gestion. Ce travail de thèse vise à combler ce déficit de connaissances en documentant l'état actuel de l'invasion de *R. okamurae* le long des côtes marocaines, tout en explorant le potentiel bio-pharmacologique de sa biomasse à travers l'évaluation de ses activités antioxydante, antibactérienne et anti-biofilm.

La surveillance de l'invasion de *R. okamurae* sur les côtes marocaines révèle, pour la première fois, la présence de cette espèce sur la côte atlantique marocaine. Par ailleurs, nos observations confirment que le nord-ouest du Maroc, incluant la mer Méditerranée et l'océan Atlantique, subit actuellement une invasion étendue et une prolifération massive de cette algue brune exotique et invasive, dont la distribution bathymétrique s'étend jusqu'à 20 m de profondeur depuis la zone intertidale. Les enquêtes de terrain menées entre 2019 et 2022 ont documenté des échouages massifs de *R. okamurae* d'Al Hoceima à Larache, avec des accumulations maximales observées à M'diq (358 t FW en 2019) et à Asilah (242 t FW en 2021). Des entretiens réalisés avec des pêcheurs locaux ont révélé des impacts socio-économiques tangibles, notamment à M'diq, où 91 % des personnes interrogées ont signalé une perte de revenus liées à la présence de l'algue. Les données environnementales suggèrent que les températures soutenues de la surface de la mer, rarement inférieures à 15 °C et atteignant jusqu'à 26,9 °C, peuvent favoriser sa prolifération rapide.

Du point de vue de la bio-potentialité, l'analyse de la composition pigmentaire de *R. okamurae* a montré une teneur élevée en fucoxanthine ( $18,54 \pm 0,73 \mu\text{g/g DW}$ ). De plus, cette espèce présente des valeurs aussi élevées que  $17,67 \pm 0,13 \text{ mg EAG /g}$  et  $42,99 \pm 0,46 \text{ mg EQ /g}$  pour les teneurs en composés phénoliques et en flavonoïdes, respectivement. L'analyse par FT-IR a identifié des groupes fonctionnels caractéristiques, tels que les hydroxyyles (O-H), les carbonyles (C=O) et les polysaccharides, indiquant la présence de composés bioactifs. La caractérisation chimique des extraits organiques par GC-MS a révélé des composés majeurs clés : le oleic acid butyl ester (71,85%) dans l'extrait à l'acétate d'éthyle (EtOAc), le methyl tetradecanoate (18,50%) dans l'extrait chloroformique et le pentadecanoic acid methyl ester (21,13%) dans l'extrait méthanolique. L'évaluation de l'activité antioxydante des trois extraits organiques de *R. okamurae* révèle que l'extrait méthanolique est le plus actif dans les tests DPPH et ABTS, avec des valeurs de CI50 de  $17,79 \pm 0,75 \text{ mg/mL}$  et  $15,99 \pm 0,49 \text{ mg/mL}$ , respectivement. L'étude de l'activité antibactérienne de *R. okamurae* a montré une activité significative contre six pathogènes humains, incluant des souches cliniques et de référence d'*Escherichia coli* et de *Staphylococcus aureus*, avec des CMI et CMB comprises entre 3,12 et 50 mg/mL. L'étude de la cinétique de croissance, les trois extraits a révélé un effet bactériostatique, marqué par un allongement de la phase de latence et une réduction significative du taux de croissance. L'extrait EtOAc a montré la meilleure activité anti-biofilm, inhibant 73 % de la formation chez *E. coli* (souche clinique TT-23) et 70 % chez *S. aureus* (souche clinique 70).

Cette étude fournit des données de référence essentielles pour soutenir les futurs suivis, évaluations des risques et stratégies de gestion ciblées dans la région. D'autre part, ces résultats suggèrent que *R. okamurae* contient des composés bioactifs ayant des propriétés antioxydantes, antibactériennes et anti-biofilm prometteuses, potentiellement utiles pour atténuer ses impacts écologique et socio-économique tout en offrant des applications dans les développements d'agents antimicrobiens et antioxydants.

**Mots clés :** *Rugulopteryx okamurae*, Nord-ouest du Maroc, Méditerranée marocaine, Atlantique marocain, invasive, température, Impacts socio-économiques ; Échouages, activité antibactérienne, activité antioxydante, activité anti-biofilm, fucoxanthine, Spectroscopie FT-IR ; Analyse GC-MS ; Composés bioactifs.