

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

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE DE DOCTORAT

Monsieur CHARKAOUI Achraf
Présentera ses travaux de recherche en vue de l'obtention du Doctorat



Formation Doctorale : Biologie, Chimie et Géologie (BCG)
Discipline : Biologie
Spécialité : Biotechnologie et Entomologie Appliquée

Le 11/06/2026 à 10H30 à l'Auditorium de la Faculté Polydisciplinaire de Larache, UAE

Sous le thème

Place des huiles essentielles comme solution écologique dans la lutte contre le principal ravageur de la betterave sucrière *Cassida vittata* : Effets insecticides, comportementaux et biochimiques

Devant le jury composé de :

| Nom et Prénom | Etablissement | Qualité |
|----------------------------|----------------------|----------------|
| Pr. AARAB Ahmed | FST de Tanger, UAE | Président |
| Pr. BELGHYTI Driss | FS de Kénitra, UIT | Rapporteur |
| Pr. CHAIRI Hicham | FP de Larache, UAE | Rapporteur |
| Pr. KASRATI Ayoub | ENS de Tétouan, UAE | Rapporteur |
| Pr. AGHZAR Adil | FP de Larache, UAE | Examineur |
| Pr. HASSANI ZERROUK Mounir | FST de Tanger, UAE | Examineur |
| Pr. JBILOU Rachid | FST de Tanger, UAE | Co-Directeur |
| Pr. RHARRABE Kacem | ENS de Tétouan, UAE | Directeur |

Structure de recherche : Laboratoire de Biologie, Environnement et Développement durable- École Normale Supérieure - Tétouan

Résumé



Cassida vittata (Coleoptera: Chrysomelidae) constitue un ravageur majeur de la betterave sucrière au Maroc. Les adultes et les larves provoquent des dommages importants, ce qui entraîne une réduction significative du rendement et de la qualité des récoltes. Actuellement, la lutte contre cet insecte repose essentiellement sur l'usage de pesticides conventionnels, dont l'impact négatif sur l'environnement et la santé humaine suscite de sérieuses préoccupations. Dans ce contexte, la recherche et le développement des méthodes et outils alternatifs, pour le contrôle de ce ravageur, conciliant efficacité et respect de l'environnement, s'imposent. En effet, les biopesticides d'origine végétale, notamment les huiles essentielles (HEs), apparaissent comme une alternative prometteuse, combinant efficacité biologique et durabilité écologique.

Dans le cadre de cette étude, nous avons étudié l'efficacité de cinq HEs (*Artemisia herba-alba*, *Eucalyptus globulus*, *Mentha pulegium*, *Rosmarinus officinalis* et *Schinus terebinthifolius*) sur différents stades de développement de l'insecte *C. vittata* (adulte et larve), ainsi que via différentes voies d'exposition, afin de déterminer si l'efficacité du traitement dépend à la fois du stade de l'insecte ainsi que de la voie de pénétration. A cet effet et à l'aide d'une approche intégrée, nous avons évalué les effets insecticides et comportementaux de ces HEs. Par ailleurs, les HEs les plus actives ont fait l'objet d'études supplémentaires portant sur leurs effets biochimiques. La toxicité de ces HEs, par contact et par fumigation, a été évaluée à des intervalles de 24 h sur une période de trois jours. L'effet répulsif a été mesuré à l'aide de disques de papier filtre de 9 cm et de disques de betterave sucrière de 2,3 cm de diamètre, tandis que l'activité anti-appétente a été estimée à travers différents indices nutritionnels (TCR, RCR, ECI et IDA). Par ailleurs, les effets biochimiques de *M. pulegium* et de *S. terebinthifolius* ont été analysés sur l' α -amylase et sur les enzymes de détoxification (carboxylestérases et glutathion-S-transférases). Trois concentrations ont été testées pour chaque HE. En plus des essais de toxicité réalisés au laboratoire, des expérimentations complémentaires en conditions semi-réelles ont également été menées sur les larves et les adultes.

Les résultats montrent que, pour la toxicité par contact, *M. pulegium*, *A. herba-alba* et *R. officinalis* ont provoqué les mortalités les plus élevées chez les adultes, atteignant respectivement 100 %, 92 % et 78 % après 24 h à 0,283 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$. Chez les larves, *M. pulegium* a induit des mortalités progressives de 78 % (24 h), 90 % (48 h) et 100 % (72 h) à 0,189 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$, tandis que *A. herba-alba* a entraîné des mortalités de 68 % et 78 % à 0,189 et 0,283 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ après 72 h. De manière complémentaire, l'évaluation de la toxicité par fumigation a révélé que, chez les adultes, *M. pulegium* a entraîné une mortalité de 100 % dès 24 h à la concentration maximale, tandis que *A. herba-alba* et *R. officinalis* ont induit respectivement 96 % (72 h) et 70 % (48 h) de mortalité dans la même concentration. Chez les larves, la mortalité a atteint 100 % après 72 h avec *M. pulegium* à 37,5 $\mu\text{L}/\text{L}$ d'air.

Concernant l'effet répulsif sur papier filtre, chez les adultes, les IR enregistrés étaient de 82,92 % pour *R. officinalis* et de 57,85 % pour *A. herba-alba*. En revanche, *M. pulegium* a présenté chez les adultes un IR supérieur à 60 % à la plus faible concentration, suivi d'une diminution progressive de l'efficacité avec l'augmentation de la dose. Une tendance similaire a été observée chez les larves, avec des valeurs d'IR passant de 90,95 % à 86,19 %, puis à 80 % pour les concentrations respectives de 0,057, 0,113 et 0,170 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$. Les tests anti-appétants ont révélé que l'HE de *M. pulegium* induisait une réduction significative de l'ensemble des indices nutritionnels chez les adultes, tandis qu'aucun effet significatif n'a été observé sur le RCR et l'ECI chez les larves. Sur le plan biochimique, cette même HE a provoqué une inhibition significative de l' α -amylase et les estérases, tout en induisant une augmentation de l'activité de la Glutathion S-transférase, aussi bien par contact que par ingestion, chez les adultes comme chez les larves. Les tests semi-réels ont confirmé son efficacité à la fois toxique et répulsive. En conclusion, cette étude souligne le fort potentiel des HEs testées, en particulier *M. pulegium*, en tant que bioinsecticide et agent répulsif efficace contre *C. vittata*. Ces résultats ouvrent des perspectives prometteuses pour le développement de stratégies de lutte intégrée.

Mots clés : *Cassida vittata* ; huiles essentielles ; effets insecticides ; effet répulsif ; effet anti-appétant ; activité enzymatique