



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mme (elle) **EL BRAHIMI Rajae**

Soutiendra : le **Samedi 27/05/2023 à 10H00**

Lieu : **Centre des Etudes Doctorales - USMBA – Salle 4**

Une thèse intitulée :

**Investigation ethnobotanique et étude comparative des profils
phytochimiques et des activités biologiques de quatre espèces médicinales
sauvages et cultivées de la commune Bouchfaâ (Province de Taza)**

En vue d'obtenir le **Doctorat**

FD : Ressources Naturelles, Environnement et Développement Durable

Spécialité : Gestion et Valorisation des Bioressources

Devant le jury composé comme suit :

Nom et prénom	Etablissement	Gra de	Qualité
Pr BAHHOU Jamila	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Président
Pr ZAIR Touriya	Faculté des Sciences, Meknès	PES	Rapporteur & Examineur
Pr BELFAIZA Malika	Faculté des Sciences, El Jadida	PES	Rapporteur & Examineur
Pr BENDRISS AMRAOUI Mohammed	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Rapporteur & Examineur
Pr BENJELLOUN Meryem	Faculté des Sciences et Techniques, Fès	PES	Examineur
Pr BOUSTA Dalila	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Examineur
Pr BARI Amina	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz, Fès	PES	Directeur de thèse



Résumé :

Le Nord-Est du Maroc est riche en plantes médicinales et aromatiques dont plusieurs sont endémiques. Les huiles essentielles et les extraits des espèces des PAM sont largement utilisés dans l'industrie pharmaceutique, en agroalimentaire et en cosmétique. L'exploitation irrationnelle et non planifiée des PAM peut avoir des effets néfastes sur la pérennité et la survie des populations sauvages. Pour protéger ce patrimoine naturel et bénéficier de ses vertus, la maîtrise des techniques de domestication et de valorisation s'avèrent nécessaire.

Le présent travail a pour objectif de réaliser une enquête ethnobotanique au niveau la Commune Bouchfaa province de Taza Maroc, la maîtrise des techniques de multiplication *in situ* et *ex situ* des espèces élues, screening et la comparaison des profils phytochimiques et des activités biologiques des espèces sauvages et celles domestiquées.

Le premier axe : l'enquête ethnobotanique menée dans la commune de Bouchfaa, province de Taza, auprès de 600 personnes a permis de recenser 105 espèces de plantes appartenant à 52 familles botaniques utilisées par la population de la commune Bouchfaa. 4 espèces très exploitées dans la Commune Bouchfaa province de Taza Maroc : *Satureja calamintha*, *Origanum compactum*, *Lavandula stoechas* et *Thymus zygis*.

Le deuxième axe cible la maîtrise des techniques de multiplication et la domestication des quatre espèces les plus exploités de la région d'étude, nous avons testé la germination en fonction de différents prétraitements *ex situ* et évalué le pourcentage de germination dans les boîtes de pétri, et nous avons fait aussi le semis sans prétraitement dans les alvéoles et dans le champ *in situ*, les graines prélevées sur des pieds mères récoltés de la zone d'étude et des multiplication végétatives des boutures issues des plantes originaires de la zone d'étude. Les résultats ont révélé que la germination des graines permettent de mettre en évidence l'existence d'une dormance au niveau des graines des espèces étudiées. Cette dormance a été levée dans notre étude par scarification à froids (4°C) pendant 30 jours. Les résultats permettent de souligner aussi que la germination directe des graines dans le champ est affectée par la période et le mode de semis. En plus, le mode de multiplication par bouturage a montré que *S. calamintha* et *O. compactum* présentent le pourcentage d'enracinement le plus important.

Le troisième axe articulé sur l'étude qualitative et quantitative des composés non volatils et volatils des plantes sauvages et domestiqués. Dans un premier temps, le criblage phytochimique a permis de mettre en évidence des familles chimiques intéressantes comme les composés phénoliques, les flavonoides et les tanins. Ceci a été confirmé par les dosages des polyphénols totaux, des flavonoides, des flavonoles et des antocyanes. Ainsi, les composés obtenus et leurs teneurs varient entre les plantes sauvages et domestiquées et aussi en fonction de la méthode d'extraction utilisée et de la nature du solvant adopté. En outre, l'hydrodistillation a été utilisée pour extraire les huiles essentielles (HE), et la GC/MS a été utilisée pour l'analyse chimique des composés volatils. Les résultats ont montré que la teneur en composés majoritaires varie entre les plantes sauvages et domestiquées,

Le dernier axe vise les activités biologiques, l'évaluation, *in vitro*, de l'activité antioxydante des HE des plantes sauvages et domestiquées des espèces étudiées a été réalisée par piégeage des radicaux de DPPH et par FRAP. Les différentes HE ont présenté des activités antioxydantes intéressantes selon leur contenu en composés chimiques. L'activité antibactérienne des HE a été étudiée sur *Staphylococcus aureus* ATCC-6633, *Escherichia coli* K-12, *Bacillus subtilis* DSM-6333 et *Proteus mirabilis* ATCC-29906 et l'activité antifongique de *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, et *Fusarium oxysporum*. Les HE des deux plantes sauvages et domestiquées des espèces étudiées ont manifesté une activité très importante contre tous les microorganismes testés.

Ces résultats pourraient servir à développer le processus de domestication des espèces afin d'empêcher l'extinction et par conséquent, les HE des plantes sauvages et domestiquées des espèces étudiées, avec leurs pouvoirs à la fois antioxydants et antimicrobiens, pourraient être valorisés comme agents de conservation naturels dans l'industrie alimentaire ou pharmaceutique.

Mots-clés : Antimicrobienne, Antioxydant, Domestiqué, Enquête ethnobotanique, Germination, bouturage, domestication, Huile essentielle, *Origanum compactum*, *Lavandula stoechas*, Sauvage, *Satureja calamintha*, *Thymus zygis*



VALUATION OF NATURAL, CULTURAL AND LANDSCAPE POTENTIALITIES OF THE PROVINCE OF TAZA FOR A SUSTAINABLE DEVELOPMENT (CASE OF MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS)

Abstract :

Northeastern Morocco is rich in medicinal and aromatic plants, many of which are endemic. Essential oils and extracts of MAP species are widely used in the pharmaceutical, agri-food and cosmetic industries. The irrational and unplanned exploitation of MAPs can have harmful effects on its sustainability, as well as the safeguarding of populations. To protect this natural heritage and benefit from its virtues, techniques of domestication and valorization are necessary. The increasing use of MAPs in several fields have been the objective of numerous phytochemical studies in order to identify their active principles, these studies have shown the presence of several compounds considered as primary and secondary metabolites.

The present work has for objective the domestication and the valorization of four aromatic and medicinal plants of the Commune Bouchfaâ province of Taza Morocco: *Satureja calamintha*, *Origanum compactum*, *Lavandula stoechas* and *Thymus zygis*

In this context, our research theme revolves around several axes: the first axis was an ethnobotanical survey conducted in the commune of Bouchfaâ, province of Taza, aimed to collect and evaluate ethnobotanical information on the use of plants for therapeutic purposes by indigenous people in order to enhance the biological potential of the study area.

The second axis focalized on the mastery of multiplication and domestication techniques of the four most exploited species in the region. We made the germination according to different pretreatment methods, and to evaluate the percentage of germination in the petri dishes, and we also made the sowing without pretreatment in the cells and in the field, the seeds taken on mother feet harvested of the zone of study and vegetative multiplication of the cuttings resulting from the plants originating from the zone of study. This work is carried out at the level of the experimental station of the nursery of the Commune of Bouchfaâ.

The third axis articulated on the qualitative and quantitative study of non-volatile and volatile compounds of wild and domesticated plants of the species *Satureja calamintha*, *Origanum compactum*, *Lavandula stoechas* and *Thymus zygis*. Initially, the phytochemical screening allowed to highlight interesting chemical families such as phenolic compounds, flavonoids and tannins. This was confirmed by the determination of total polyphenols, flavonoids, flavonoles and antocyanins. Thus, the compounds obtained and their contents vary between wild and domesticated plants and also according to the extraction method used and the nature of the solvent adopted. In addition, hydrodistillation was used to extract essential oils (EO), while GC/MS was used for the chemical analysis of volatile compounds. The result shows that the content of major compounds varies between wild and domesticated plants.

The last axis is based on biological properties, the evaluation, in vitro, of the antioxidant activity of the EOs of wild and domesticated plants of the studied species was carried out by DPPH radical scavenging and by FRAP. The different EOs showed interesting antioxidant activities according to their chemical compound content. The antibacterial activity of the Eos was studied on *Staphylococcus aureus* ATCC6633, *Escherichia coli* K-12, *Bacillus subtilis* DSM6333 and *Proteus mirabilis* ATCC29906 and the antifungal activity of *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, and *Fusarium oxysporum*. The EOs of both wild and domesticated plants of the studied species showed very significant activity against all tested microorganisms.

These results could be used to develop the process of species domestication in order to prevent extinction, and consequently, the EOs of the wild and domesticated plants of the studied species with both antioxidants, and antimicrobial effects could be useful as natural preservatives in the food or pharmaceutical industry.

Keywords: Antimicrobial, Antioxidant, Domesticated, Ethnobotanical surveys, Germination, Essential oil, *Origanum compactum*, *Lavandula stoechas*, Wild, *Satureja calamintha*, *Thymus zygis*.