Centre d'Etudes Doctorales : Sciences et Techniques et Sciences Médicales

Avis de Soutenance

THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Madame SAFAA SERBOUTI

Discipline : Biologie
Spécialité : Ecologie et biodiversité

Sujet de la thèse

Evaluation de la résilience des écosystèmes forestiers marocains: une approche holistique pour les enjeux, les priorités et les solutions de conservation et de restauration

Formation Doctorale " Sciences et Génie de la matière, de la Terre et de la Vie "

Thèse présentée et soutenue **le samedi 16 décembre 2023 à 10h** à la Cité d'Innovation de Fès, devant le jury composé de :

Nom et Prénom	Titre	Etablissement	
Saad IBNSOUDA KORAICHI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
Abdelali BOULLI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Beni Mellal	Rapporteur
Khalid DERRAZ	PES	Faculté Polydisciplinaire de Beni Mellal	Rapporteur
Mohamed NAIMI	PH	Faculté Polydisciplinaire de Beni Mellal	Rapporteur
Younes ABBAS	PH	Faculté Polydisciplinaire de Beni Mellal	Examinateur
Hamid ACHIBAN		Direction régionale de l'Agence Nationale des eaux et Forêts de Fès-Meknès	Invité
Abderrahim ETTAQY		Direction régionale de l'Agence Nationale des eaux et Forêts de Beni Mellal - Khénifra	Invité
Naima EL GHACHTOULI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeur de thèse

Laboratoire de recherche : Laboratoire Biotechnologie Microbienne et Molécule Bioactives
Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès

Résumé de la thèse

Les forêts marocaines couvrent près de 9 millions d'hectares comprennant des feuillus, des conifères et des nappes alfatières. De plus, les phytocénoses forestières, préforestières et steppiques abritent plus de 30 espèces d'arbres et d'arbustes, ainsi que des espèces secondaires. Toutefois, ces écosystèmes sont en déclin constant en raison des activités humaines, notamment la déforestation, le pastoralisme, ainsi que des facteurs naturels tels que les incendies, le changement climatique et les stress biotiques. A cet effet, l'objectif global de ce travail s'articule autour de la démystification et l'évaluation de certains de ces facteurs écologiques ayant un impact direct sur les écosystèmes forestiers au Moyen Atlas (Fès, Boulmane et Séfrou) dans la perspective d'identifier des verrous et stratégies de reconstitution et préservation de ces ressources naturelles.

Les résultats de l'état sanitaire des forêts ont montré que cinq sites d'observation à Séfrou (S2, S4, S6, S9 et S20) et un seul site à Boulemane (B3) étaient sévèrement à complètement dégradés. Quercus rotundifolia, Juniperus phoenicea, Olea oleaster, Pinus halepensis et Pinus canariensis ont été les plus touchées. Les dommages les plus fréquemment observés étaient le déficit foliaire, la mortalité des branches et l'élagage. Le facteur feu est plus marqué en périodes estivales avec des intensités élevées, principalement à Séfrou et Boulemane, où des surfaces plus étendues sont touchées. Neuf espèces forestières ont été touchées, notamment, le Pinus halepensis (43 départs de feux), le Quercus rotundifolia (21 départs de feux), le Rosmarinus officinalis (17 départs de feux) et le Stipa tenacissima (17 départs de feux). Dans la province de Fès, seules deux forêts péri-urbaines ont été touchées par 51 incendies, tandis qu'à Boulemane (91 incendies) et à Séfrou (193 incendies), les incendies ont été sévères et ont touché des zones montagneuses éloignées des zones urbaines. Les analyses GLMM ont révélé que les zones brûlées étaient positivement influencées par l'insolation et les températures maximales, tandis qu'elles étaient négativement influencées par l'altitude, l'humidité et les précipitations.
Les images satellitaires de type Landsat et leur classification basée sur l'indice NDVI, ont révélé que la couverture forestière avait diminué de 28,43% entre 2002 et 2015, et de 12,11% entre 2015 et 2022. Le taux annuel de perte était d'environ 54,35 ha/an. Le processus de dégradation était significativement plus élevé dans les zones périurbaines de Séfrou, avec 53,5%, par rapport aux zones non périurbaines avec seulement 18% ($p<0.001$). De même, le taux de dégradation était significativement plus élevé dans les forêts de basses altitudes (52-57%) par rapport aux forêts de moyennes altitudes (25-39%) et hautes altitudes (11%). Les facteurs ayant le plus grand impact sur la couverture forestière, étaient les affleurements miniers et les carrières, ainsi que les incendies de forêt et les terrains nus, avec respectivement 91.74% et 45% entre 2002 et 2022. Pour faire face à cette dégradation, entre 2004 et 2013, une superficie totale de 16 849 ha de couverture forestière a été reboisée, avec un taux de réussite moyen de 45%. Parmi les espèces reboisées, le Pinus halepensis était l'essence la plus dominante, couvrant 71,35% des surfaces reboisées, suivi de l'Atriplex sp. avec 6,74%. Dans cette perspective et à des fins de reconstitution, une analyse morphologique des résultats de production des plants forestiers, a montré que le Pinus halepensis produit dans la pépinière de Taddout, présentait la plus grande hauteur de tige et le plus grand diamètre de collet, tandis que le Tetraclinis articulata de la pépinière de Beni Souhane avait le quotient de vigueur le plus élevé. Il y avait une corrélation élevée entre la hauteur de la tige, le diamètre au collet et l'indice de qualité Dickson (DQI), en particulier pour le Tetraclinis articulata produit dans la pépinière de Beni Souhane. Ce qui pourrait servir comme données dans les programmes de reboisement futurs.
Cette étude apporte une perspective multidimensionnelle sur l'évolution des forêts dans la région du Moyen Atlas. Il a permis d'évaluer l'état sanitaire des écosystèmes forestiers, les facteurs de menace et le succès des efforts de reboisement déployés au cours des deux dernières décennies. In fine, cette étude fournit des données précieuses en tant que référence pour d'autres écosystèmes

forestiers, dans les zones du Maroc et nord-africaines caractérisées par des conditions climatiques similaires.

Mots clés : Forêts, Ecosystèmes, Reboisement, incendies de forêts, Changement climatique, Moyen Atlas.