

4 bourses de stage

sont octroyées pour assurer la participation d'étudiants universitaires à la réalisation de 4 travaux scientifiques de PFE dans le cadre du Projet RESTOR'MED FORESTS. Les

4 thèmes de PFE

sont orientés vers le développement d'une base de données initiales pour l'étude écologique à long terme du site et le suivi technique des objectifs opérationnels des actions de restauration du projet RESTOR'MED FORESTS. Ces données serviront notamment à la description de l'hétérogénéité environnementale du site, à l'évaluation du potentiel de régénération spontanée des essences naturelles majeures (pin maritime et sapin du Maroc) et à la proposition d'un plan méthodologique pour le suivi de la restauration. Les 4 thèmes sont décrits dans la page suivante.

RESTOR'MED FORESTS

**« Restauration
participative d'un
écosystème forestier
marocain remarquable
pour une adaptation
aux changements
climatiques »**

La gestion des bourses est assurée par l'Association Talassemrane pour l'Environnement et le Développement (ATED). Le montant total de chaque bourse s'élève à 6000 DH, répartie en 3 tranches:

- 1^{er} tiers à la signature du contrat de stage ;
- 2^e tiers à la remise du rapport intermédiaire ;
- 3^e à la remise du rapport final.

Les rapports des stagiaires seront sous forme de mémoires de fin d'études académiques de niveau Licence ou Master. Ils seront réalisés sous l'encadrement académique d'un enseignant-chercheur et l'encadrement professionnel d'un ingénieur forestier. Les mémoires doivent être soutenus publiquement avant le 10 juin 2022. L'évaluation sera faite par un Jury d'examen comprenant les membres suivants : président du jury (Professeur d'Enseignement Supérieur), deux examinateurs (encadrant académique et encadrant professionnel) et des invités (DREF, ATED, AIFM, autre). A la lumière des remarques et commentaires du jury, le stagiaire devra compléter les améliorations nécessaires dans un rapport final à soumettre avant la fin de juillet. Le 3^e paiement des bourses de stage est conditionné par l'approbation du rapport final de la part de l'équipe du projet.

Thème 1

Développement d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT) et caractérisation de la variabilité topographique du site de restauration

Le site d'intervention du projet situé au Parc National de Talassemtane, au niveau de la forêt Madissouka, s'étend sur une superficie d'environ 15-20 ha. Le terrain possède une amplitude altitudinale comprise entre 1400 et 1650 m d'altitude, associée à certaines variations de pente et d'orientation géographique. Ces variations topographiques sont susceptibles de modifier la distribution des conditions microclimatiques et des ressources édaphiques, donnant lieu à une hétérogénéité environnementale d'habitats et d'ambiances différentes de dynamique de la végétation.

L'objectif de ce sujet est d'établir un Modèle Numérique de Terrain (MNT) pour la caractérisation de la variabilité topographique et l'hétérogénéité environnementale du site de restauration. A partir des sources cartographiques et géo-spatiales disponibles, ce travail développera une base de données spatiales à résolution fine, intégrée dans un Système d'Information Géographique (SIG) dédié aux études de suivi-évaluation de la dynamique du site et du projet RESTOR'MED.

Thème 2

Evaluation de la régénération naturelle du pin maritime en fonction de la topographie et de la couverture du sol

Largement dominée par une pinède maritime maghrébine (*Pinus pinaster* var. *maghrebiana*), la forêt Madissouka est marquée par la récurrence des feux de forêts. L'état actuel de la végétation est réduit, suite au dernier incendie survenu en 2015, à une strate ligneuse basse marquée par une certaine agrégation de la distribution spatiale des semis de pin maritime. Etant donné que l'effort de restauration du site préconise renforcer la régénération de la pinède naturelle, la plantation active de plants de pin maritime a été affectée préférentiellement aux endroits où l'abondance des semis de pin était nulle ou très faible. La distinction des endroits dépourvus de régénération naturelle s'est basée sur l'estimation visuelle.

L'objectif de ce sujet est la caractérisation de l'état initial de la végétation et l'analyse de la relation entre la régénération naturelle du pin maritime et la variation des conditions environnementales, notamment la topographie et la couverture naturelle. A partir d'échantillonnage quantitatif au terrain, de traitement d'images de télédétection et d'analyses statistiques explicatives, ce sujet vise la caractérisation des conditions favorables à la régénération naturelle du pin maritime et la cartographie des sites potentiels pour le succès de la restauration.

Thème 3

Relation entre distribution spatiale du sapin et onditions environnementales

Au niveau de la limite sud-est de la forêt Madissouka, dans la partie la plus haute, la plus accidentée et la plus ombragée du site du projet, le sapin du Maroc (*Abies marocana*) forme une petite tache rémanente épargnée par le dernier incendie de 2015. Cette tache occupe le haut d'un sous-bassin hydrique et elle est bordée, vers le bas, par une bande d'arbres morts sur pied au contact avec un terrain très incliné, dépourvu de végétation et localement très érodé. A l'aval de ce sous-bassin hydrique, au contact avec la pinède maritime, quelques semis et jeunes pieds de sapin peuvent être observés dans le matorral non incendié. Ils indiquent la limite altitudinale inférieure approximative de la sapinière.

Ce sujet est consacré à la description de l'état initial de la sapinière mixte de basse altitude et à l'étude des relations écologiques entre les pieds de sapin présents dans le site et les conditions environnementales (topographie, végétation) dans lesquelles ils se trouvent, pour reconnaître les espèces nurses potentielles et proposer des sites d'ensemencement appropriés pour la restauration écologique.

Thème 4

Conception d'un plan de suivi de la restauration écologique

Le projet RESTOR'MED envisage une action de restauration écologique pour rétablir et maintenir la sapinière mixte de basse altitude à Madissouka et pour promouvoir sa connectivité avec la sapinière pure. Cependant, il est indispensable de se munir d'une définition claire de la nature et des attributs de cette sapinière mixte pour fournir un cadre de référence aux travaux de restauration. Sans quoi, le progrès et le succès de la restauration ne pourront être correctement évalués.

L'objectif de ce sujet est décrire les caractéristiques et attributs de l'écosystème forestier de la sapinière mixte qui relie la sapinière pure à la pinède maritime de Madissouka. Pour cela, un travail d'exploration le long de la limite altitudinale inférieure du flanc nord de Jbel Lakraâ, dans des milieux similaires au site du projet, sera effectué pour essayer de caractériser l'écosystème de référence et les attributs à considérer dans la restauration écologique et son suivi et évaluation. Les résultats de cette étude apporteront des informations précieuses qui peuvent être utilisées pour préciser les cibles et objectifs opérationnels et à long terme de la restauration, et pour établir un plan de suivi de la réussite de la restauration post-opération.

