



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche

Scientifique

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département de Foresterie et protection de la nature

قسم: علم الغابات و المحافظة على الطبيعة

Spécialité : Sciences forestières

التخصص: علم الغابات

Mémoire de fin d'étude :

Pour l'obtention du diplôme de Master

THEME :

**Utilisation de la flore spontanée locale dans la restauration  
des écosystèmes dégradés : collecte, multiplication  
et essais d'espèces retenues.**

Présenté par : GUENAOUI Yasmine Yacout Ikram

Soutenue publiquement : le 20/11/2024

Membres de Jury :

Mémoire dirigée par : M. BOUCHAREB B.

MCB à l'ENSA

Président: M. MORSLI A.

Professeur à l'ENSA

Examineur : Mme BENHOUHOU S.

Professeur à l'ENSA

Promotion : 2019/ 2024

# Table des matières

Résumé.....	I
Remerciement.....	II
Table des matières .....	III
Liste des figures.....	V
Liste des tableaux.....	VI
Liste des abréviations.....	VII
Introduction générale.....	1
Première partie: revue bibliographique.....	3
1. Cadre global de l'étude.....	3
1.1 Problématique et objectifs du travail.....	3
1.2 Les différents domaines de restauration des écosystèmes.....	4
Chapitre 1 : Les écosystèmes dégradés : état initial et causes d'altération .....	6
1. Dégradation des écosystèmes.....	6
2. Les facteurs directs et indirects de dégradation des écosystèmes .....	7
2.1 Facteurs anthropiques directs .....	7
2.2 Facteurs indirects de dégradation .....	8
3. Impact de la dégradation des écosystèmes sur la diversité biologique.....	8
4. Le changement climatique : facteur d'amplification de la dégradation .....	10
Chapitre 2 : la restauration écologique.....	11
1. Définitions de la restauration écologique.....	11
2. La restauration dans le monde.....	12
3. Normes et étapes de mise en œuvre des projets de la restauration des écosystèmes.....	12
3.1 Planification et conception .....	13
Chapitre 3 : importance de la flore spontanée et les ressources génétiques locales pour la restauration des écosystèmes.....	15
1. Structure des communautés et leur dynamique.....	15
2. Résistance et résilience.....	15
3. Facteurs responsables de structure et composition de la communauté.....	15
4. Les attributs vitaux de l'écosystème.....	15
5. Importance de la flore spontanée dans la restauration des écosystèmes dégradés .....	16
6. Raisons de choix d'espèces indigènes sauvages et choix de provenance.....	17
7. Importance de restauration de l'écosystème steppique .....	19
8. Synthèse des travaux utilisant la flore spontanée dans la restauration .....	20
9. Quelques exemples de projets réussis .....	20

Chapitre 04 : Méthodologie .....	24
1. Zone de prospection et collecte du seed-bank.....	24
1.1 Caractéristiques écologiques de notre zone d'étude.....	25
2. Description de l'état actuel du site .....	26
3. La flore spontanée .....	28
3.1 Critères de choix et identification des espèces .....	28
3.2 Sorties sur terrain : lieux et calendrier de collecte.....	29
3.3 Collecte des semences .....	29
3.4 Conservation, séchage et nettoyage des semences .....	33
3.5 Traitements pré-germinatifs des et semis graines.....	34
3.6 Semis, entretien et suivi.....	35
4. Test d'expression du seed-bank du sol.....	35
4.1 Échantillonnage du sol .....	35
4.2 Traitement en serre.....	38
5. Essai de multiplication ex-situ d'alfa .....	39
5.1 Collecte des semences sur terrain.....	40
5.2 Phase de pré-germination .....	41
5.3 Le semis.....	41
5.4 Entretien .....	41
Chapitre 6 : Résultats et discussion.....	43
1. Présentation des résultats.....	43
1.1 Résultat de multiplication de <i>Macrochloa tenacissima</i> .....	43
1.2 Résultat de l'étude d'expression de la banque de graine du sol .....	43
1.3 Résultats de multiplication des espèces spontanées locales .....	46
2. Discussion des résultats initiaux.....	49
2.1 Multiplication <i>ex-situ</i> d'alfa .....	50
2.3 Multiplication des semences.....	52
2.2 Discussion sur l'étude d'expression de la banque de graine du sol .....	52
Etat de germination des semences collectées sur le terrain :.....	55
3. Recommandations et perspectives.....	61
Conclusion générale .....	63
Bibliographie.....	65

## Résumé

Aujourd'hui, une grande partie des habitats naturels est sujet à des perturbations naturels ou anthropiques, plus spécifiquement les écosystèmes steppiques, ces derniers qui jouent un rôle important dans les paysages de différentes régions du monde et sont en train de perdre leur grande diversité biologique et leurs importance socio-culturelle. Cependant la conservation n'est plus suffisante et la restauration demeure une obligation.

Une des techniques innovantes sur laquelle se base notre étude, est l'utilisation de la flore spontanée locale pour la restauration des écosystèmes dégradés. Notre zone de prospection choisie a été la steppe sud algéroise dans les zones de Djelfa, Laghouat et Ghardaïa, où on a eu l'occasion d'étudier l'état actuel des écosystèmes ainsi que le prélèvement des matériels nécessaires à notre travail. Afin de répondre à notre problématique qui est la possibilité ou non et potentialité de nos espèces spontanées à être utilisées pour la restauration écologique.

Notre travail a comporté trois études expérimentales qui sont l'étude de potentiel germinatif de 26 espèces locales de la steppe algérienne, l'étude d'expression de la banque de graine du sol dans quatre lots de prélèvement différents, un essai de multiplication de l'Alfa, ainsi que l'étude de seed-bank de quatre prélèvements du sol de la région.

Nos résultats ont révélé l'importance de la mise en défens des espaces pour la protection des habitats naturels, la réussite de germination de 10 espèces sur 26 sans aucune utilisation des intrants agricoles ou fertilisants ainsi que la proposition de *Lygeum spartum* comme espèce potentiellement à la restauration écologique dans les écosystèmes steppiques grâce à leurs caractéristiques physiologiques et faibles exigences écologiques.

L'absence de germination pour d'autres espèces y compris l'Alfa a été expliquée par l'intervention de plusieurs facteurs parmi lesquels la période de collecte, les conditions de multiplication ainsi que le temps limité.

Finalement, la restauration écologique en Algérie comme dans le monde entier demeure une urgence pour limiter la perte de ressources naturelles et espèces caractéristiques des milieux steppiques, surtout avec les techniques innovantes.

Mots clés : Ecosystème dégradé, Restauration écologique, steppe, banque de graine, espèces spontanées

## ملخص

اليوم، جزء كبير من المواطن الطبيعية يتعرض لاضطرابات طبيعية أو بشرية، وبشكل خاص النظم البيئية السهبية، التي تلعب دورًا مهمًا في المناظر الطبيعية لمناطق مختلفة من العالم وتفقد تنوعها البيولوجي الكبير وأهميتها الاجتماعية والثقافية، لم تعد الحماية كافية، و أصبحت إعادة التهيئة واجبا

إحدى التقنيات المبتكرة التي تعتمد عليها دراستنا هي استخدام النباتات المحلية لاستعادة النظم البيئية المتدهورة. منطقة الاستكشاف التي اخترناها كانت السهوب الجنوبية الجزائرية في مناطق الجلفة، الأغواط وغرداية، حيث أتاحت لنا الفرصة لدراسة الحالة الحالية للنظم البيئية وكذلك جمع المواد اللازمة لعملنا. من أجل الإجابة على إشكالتنا التي تتمثل في إمكانية أو عدم إمكانية واستخدام إمكانات أنواعنا المحلية في الاستعادة البيئية عملنا شمل ثلاث دراسات تجريبية وهي دراسة القدرة على الإنبات لـ 26 نوعًا محليًا من السهوب الجزائرية، دراسة تعبير بنك البذور في التربة في أربع مجموعات أخذ مختلفة، بالإضافة إلى تجربة تكاثر الحلفاء أظهرت نتائجنا أهمية وضع المواطن الطبيعية تحت الحماية بالإضافة إلى نجاح إنبات 10 أنواع من أصل 26 دون أي استخدام للمدخلات الزراعية أو الأسمدة غياب الإنبات لبعض الأنواع يعود إلى عدة عوامل منها فترة لجمع البذور، ظروف التكاثر وكذلك الوقت المحدود في النهاية، تظل الاستعادة البيئية في الجزائر كما في جميع أنحاء العالم ضرورة ملحة للحد من فقدان الموارد الطبيعية والأنواع المميزة للبيئات السهبية، خاصة مع التقنيات المبتكرة

**كلمات مفتاحية :** النظام البيئي المتدهور، الاستعادة البيئية، السهوب، بنك البذور، الأنواع الطبيعية

## Abstract

Today, a large part of natural habitats is subject to natural or anthropogenic disturbances, specifically steppe ecosystems, which play an important role in the landscapes of different regions of the world which are losing their great biological diversity, their social and cultural importance. However, conservation is no longer sufficient and restoration remains an obligation.

One of the innovative techniques on which our study is based is the use of local spontaneous flora for the restoration of degraded ecosystems. Our chosen survey area was the southern Algerian steppe in the regions of Djelfa, Laghouat, and Ghardaia, where we had the opportunity to study the current state of the ecosystems as well as to collect the materials necessary for our work. In order to address our issue, which is the possibility and potential of our spontaneous species to be used for ecological restoration.

Our work included three experimental studies: the study of the germination potential of 26 local species from the Algerian steppe, the study of the expression of the soil seed bank in four different sampling plots, as well as an attempt to multiply Alfa.

Our results revealed the importance of fencing off areas for the protection of natural habitats, the successful germination of 10 out of 26 species without any use of agricultural inputs or fertilizers, as well as the proposal of *Lygeum spartum* as a potential species for ecological restoration in steppe ecosystems thanks to its physiological characteristics and low ecological requirements. The absence of germination for certain species is due to several factors, including the collection period, the multiplication conditions, and the limited time.

Finally, ecological restoration in Algeria, as well as in the entire world, remains an urgent matter to limit the loss of natural resources and species characteristic of steppe environments, especially with innovative techniques.