الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Sétif 1 Ferhat Abbas
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie

جامعة سطيف 1 فرحات عباس
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT DE ECOLOGIE ET ENVIRONNEMENT

N°...../SNV/**2026**

MÉMOIRE

Présenté par

- **Bouadam Hayeme**
- **Bouabdallah Manel**

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : **Ecologie et Environnement**

Spécialité : **biodiversité et environnement**

THÈME

Contribution à l'étude de la reprise du chêne-liège post-incendie dans la forêt de Tamentout-Sétif

Devant le jury

Président :	-	**Khaled MISSAOUI**	**MCA UFA Sétif 1**
Promoteur :	-	**Assil BENMORSLI**	**MAA UFA Sétif 1**
Examinateur :	-	**Fatima ADJIRI**	**MCB UFA Sétif 1**

Année universitaire : 2025/2026

ملخص:

تتمحور هذه الدراسة حول تقييم مدى مرونة وقدرة شجر البلوط الفليني (*Quercus suber* L.) على الاسترجاع الخضري بعد تعرضه للحرائق المتكررة في الغابة الدومانية "تامنتوت" (ولاية سطيف، الجزائر). يكمن الهدف الرئيسي للبحث في قياس بارامترات نمو الفسائل الجذعية (العدد، الارتفاع، والقطر) وتحليل تباينها الحيز–زمني تبعاً للخصائص البيئية للمحطات والحالة الصحية للأشجار. اعتمد المنهج التجريبي على بروتوكول معاينة ميداني صارم شمل خمس محطات دراسة وزعت بناءً على التاريخ الزمني للحرائق والتدرج الطبوغرافي (الارتفاع والمعرض). عولجت المعطيات المجمعة باستخدام تحليلات إحصائية معمقة شملت تحليل التباين (ANOVA) واختبار توكي البعدي للمقارنات المتعددة. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عالية ($P < 0.05$) بين المحطات الخمس في جميع المؤشرات المورفولوجية المقاسة، مما يؤكد وجود تباين واضح في ديناميكية تعافي الغطاء الغابي. وترتبط قوة التجدد الخضري ارتباطاً وثيقاً بالفترة الزمنية المنقضية منذ آخر حريق، اتجاه المنحدرات، بالإضافة إلى المؤشرات الفيزيولوجية للشجرة الأم (معدل تدهور التيجان وتلون الأوراق). ورغم أن غابات الفلين تظهر استراتيجية بقاء استثنائية عبر التكاثر الخضري، إلا أن تقارب وتيرة الحرائق وضغط الرعي الجائر يشكلان تهديداً حقيقياً لمرونتها البيئية على المدى الطويل. بناءً على ذلك، نوصي بتطبيق إجراءات تسيير وقائية، مثل المنع المؤقت للرعي (الميز في الدفاع) والتقليم الحراجي المدروس لدعم مسار التجدد الطبيعي للمحيط الغابي وتأمين استدامته البيئية.

الكلمات المفتاحية :البلوط الفليني، غابة تامنتوت، حرائق الغابات، فسائل جذعية، مرونة بيئية، تحليل التباين(ANOVA) ، اختبار توكي.

Abstract

This study evaluates the ecological resilience and post-fire vegetative recovery capacity of the Cork Oak (*Quercus suber* L.) within the Tamentout state forest (Sétif Province, Algeria), an ecosystem frequently subjected to recurrent wildfires. The primary objective is to quantify the growth parameters of stump sprouts (abundance, height, and diameter) and analyze their spatio-temporal variability in relation to site-specific environmental conditions and tree health indicators. The experimental protocol relied on a rigorous stratified sampling design conducted across five distinct study stations distributed along a post-fire chrono-sequence and topographical gradients (altitude and aspect). Collected field data were subjected to advanced statistical analyses, including Analysis of Variance (ANOVA) and Tukey's post-hoc honest significant difference (HSD) tests. The results reveal highly significant variations ($P < 0.05$) among the surveyed stations for all measured morphological parameters, confirming a strong heterogeneity in the canopy recovery dynamics. The vigor of the vegetative response is heavily correlated with the time elapsed since the last fire event, slope aspect, and maternal tree physiological indicators—namely crown dieback status and leaf discoloration levels. Although the cork oak stands exhibit a remarkable evolutionary survival strategy via vegetative sprouting, the increasing frequency of fires paired with unsustainable overgrazing pressures represent major threats capable of compromising long-term ecosystem resilience. Conservation management practices, including provisional fencing for grazing exclusion and strategic silvicultural thinning, are strongly recommended to optimize the ecological restoration and long-term sustainability of this forest massif.

Keywords: *Quercus suber* L., Tamentout forest, Wildfire, Stump sprouts, Resilience, ANOVA, Tukey's test.

Résumé

Cette étude s'intéresse à l'évaluation de la résilience écologique et de la capacité de reprise végétative post-feu du Chêne-liège (*Quercus suber* L.) au sein de la forêt domaniale de Tamentout (Wilaya de Sétif, Algérie), un écosystème soumis à des incendies récurrents. L'objectif principal est de quantifier les paramètres de croissance des rejets de souche (abondance, hauteur et diamètre) et d'analyser leur variabilité spatio-temporelle en fonction des facteurs stationnels et de l'état sanitaire des arbres. Le protocole expérimental a reposé sur un échantillonnage rigoureux mené à travers cinq stations d'étude distribuées selon une chrono-séquence d'incendies et des gradients topographiques (altitude et exposition). Les données collectées ont fait l'objet d'analyses statistiques approfondies, notamment l'analyse de variance (ANOVA) et les tests post-hoc de Tukey. Les résultats mettent en évidence des variations hautement significatives ($P < 0{,}05$) entre les stations pour l'ensemble des paramètres morphologiques mesurés, confirmant une forte hétérogénéité dans la dynamique de reconstitution du couvert. Cette vigueur de la reprise est fortement corrélée à l'âge du dernier incendie, à l'exposition des versants, ainsi qu'aux indicateurs physiologiques de l'arbre mère, tels que l'état de dégradation du houppier et la coloration foliaire. Bien que la subéraie manifeste une remarquable stratégie d'adaptation par voie végétative, la récurrence rapprochée des feux et la pression du surpâturage constituent des menaces majeures susceptibles d'altérer sa résilience à long terme. Des mesures de gestion conservatoire, incluant la mise en défens et des éclaircies sylvicoles, sont fortement recommandées pour optimiser la restauration écologique durable de ce massif.

Mots-clés : *Quercus suber* L., Forêt de Tamentout, Incendie, Rejets de souche, Résilience, ANOVA, Test de Tukey.

Table des matières

REMERCIEMENTS I
DEDICACE II
DEDICACE III
LISTE DES ABREVIATIONS IX
LISTE DES FIGURES X
LISTE DES TABLEAUX XII
INTRODUCTION 1

CHAPITRE 1 : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1. GENERALITES SUR LE CHENE-LIEGE 3
I.2. CLASSIFICATION ET ORIGINE LE CHENE LIEGE 3
I.2.1. ORIGINES ET HISTORIQUE DE CHENE LIEGE 4
I.3. CARACTERISTIQUES PHYSIOLOGIQUES ET FORESTIERES 4
I.3.1. APPAREIL VEGETATIF 4
I.3.2. APPAREIL REPRODUCTEUR 6
I.4. EXIGENCES ECOLOGIQUES DU CHENE LIEGE (*QUERCUS SUBER* L.) 6
I.4.1. FACTEURS THERMOCLIMATIQUES ET ECLAIREMENT 6
I.4.2. REGIME HYDRIQUE ET DISTRIBUTION ALTITUDINALE 6
I.4.3. CARACTERISTIQUES EDAPHIQUES 7
I.4.4. ORGANISATION ANATOMIQUE DE LA TIGE 7
I.5. ASSOCIATIONS VEGETALES DU CHENE-LIEGE 8
I.5.1. STRATE ARBOREE (LES CO-DOMINANTS) 8
I.5.2. STRATE ARBUSTIVE ET SOUS-ARBUSTIVE (LE MAQUIS) 8
I.6. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU CHENE-LIEGE 9
I.6.1. DANS LE MONDE 9
I.6.2. EN ALGERIE 10
I.7. IMPORTANCE DE CHENE LIEGE 11
I.7.1. VALEURS ECOLOGIQUES 11
I.7.2. VALEURS SOCIO-ECONOMIQUES 11
I.7.3. VALORISATION DES SOUS-PRODUITS 11
I.8. ENNEMIS ET LES FACTEURS DE DEGRADATION DU CHENE-LIEGE 12
I.8.1. RAVAGEURS ENTOMOLOGIQUES (INSECTES) 12
I.8.2. PATHOGENES FONGIQUES (CHAMPIGNONS) 13
I.8.3. IMPACTS ANTHROPIQUES ET PRESSIONS PASTORALES 13
I.8.4. INCENDIES ET STRESS CLIMATIQUES 13
I.9. APERÇU GENERAL DES INCENDIES DE FORETS 13
I.10. SUBERAIE FACE AUX INCENDIES 15
I.11. REPRISE VEGETATIVE DU CHENE-LIEGE APRES INCENDIE 16

CHAPITRE II : PRESENTATION GENERALE DE LA ZONE D'ETUDE LA FORET DE TAMENTOUT SETIF

II.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA FORET DE TAMENTOUT 17
II.2. CANTONS FORESTIERS DU SECTEUR D'ETUDE (TERRITOIRE DE SETIF) 19
II.3. PROFIL GEOMORPHOLOGIQUE 20
II.4. SUBSTRATUM GEOLOGIQUE 21
II.5. CARACTERISTIQUES PEDOLOGIQUES 21
II.6. CADRE BIOGEOGRAPHIQUE 22
II.7. RESEAU HYDROGRAPHIQUE 22
II.8. CONTEXTE CLIMATIQUE 22
II.8.1. LES PRECIPITATIONS 23
II.8.2. REGIME THERMIQUE (LES TEMPERATURES) 23
II.8.3. DETERMINATION DE LA SAISON SECHE 24
II.8.4. CLIMAGRAMME D'EMBERGER 24
II.9. STRUCTURE ET ORGANISATION SPATIALE DE LA VEGETATION (SECTEUR DE SETIF) 25
II.10. RICHESSE FLORISTIQUE ET PHYTOCENOSE 26
II.11. DIVERSITE FAUNIQUE 29
II.12. STATUT DE L'ESPECE CHENE-LIEGE DANS LE MONT TAMENTOUT (SELON L'UICN) 30

CHAPITRE III : MATÉRIEL ET MÉTHODES

III.1. MATERIEL DE TERRAIN ET OUTILS NUMERIQUES 31
III.2. DISPOSITIF D'ECHANTILLONNAGE ET PROTOCOLE DE SUIVI SUR LE TERRAIN 32
III.3. INVENTAIRE DES DONNEES SUR LE TERRAIN 40
III.4. ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES 40

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION

IV .1. BILAN GLOBAL DE L'ETAT DES PEUPLEMENTS ET DE LA REGENERATION DANS LES DIFFERENTES STATIONS 42
IV.2 ANALYSE ET INTERPRETATION DE LA VARIABILITE DES DIAMETRES 44
IV. 3. ANALYSE ET INTERPRETATION DE LA VARIABILITE DES HAUTEURS 45
IV. 4. ÉVOLUTION DE LA COLORATION DU FEUILLAGE A TRAVERS LA CHRONO-SEQUENCE 46
IV .5. ÉVALUATION DE L'ETAT DE DEGRADATION SANITAIRE DU HOUPIER 48
IV.6 COMPARAISON DES PARAMETRES DE DYNAMIQUE DES REJETS 49
IV.7 DISCUSSION GENERALE DES RESULTATS 54
CONCLUSION 56
LA BIBLIOGRAPHIE VIII
ANNEXES XIII

Introduction

Introduction

Les écosystèmes forestiers méditerranéens constituent un patrimoine naturel d'une grande valeur écologique, économique et sociale. Ils assurent de nombreuses fonctions essentielles telles que la conservation de la biodiversité, la protection des sols contre l'érosion, la régulation du cycle de l'eau et la séquestration du carbone. Cependant, ces écosystèmes sont soumis à de multiples pressions, notamment les changements climatiques, les activités anthropiques et les incendies de forêt, qui représentent aujourd'hui l'une des principales causes de leur dégradation. (FAO, 2020 ; Pausas et Keeley, 2019)

Parmi les essences forestières caractéristiques du bassin méditerranéen, le Chêne-liège (Quercus suber L.) occupe une place particulière en raison de son importance écologique et socio-économique. Cette espèce est reconnue pour sa remarquable capacité d'adaptation aux conditions environnementales difficiles et pour sa résistance aux incendies grâce à son écorce subéreuse qui protège les tissus vivants contre les fortes températures. Après le passage du feu, le Chêne-liège possède également une importante capacité de régénération végétative lui permettant d'assurer la reconstitution progressive des peuplements forestiers. (Pausas, 1999 ; Pereira, 2007 ; Quézel et Médail, 2003).

La forêt domaniale de Tamentout, située dans la wilaya de Sétif, représente l'un des principaux massifs à Chêne-liège de la région. Au cours des dernières décennies, cette forêt a été touchée par plusieurs incendies ayant modifié sa structure et son fonctionnement écologique. Face à ces perturbations répétées, l'évaluation de la capacité de reprise post-incendie du Chêne-liège apparaît indispensable afin de mieux comprendre les mécanismes de résilience de cette espèce et de contribuer à la mise en place de stratégies efficaces de gestion et de conservation**.** (Silva *et al*., 2010 ; FAO, 2020)

Bien que le Chêne-liège (*Quercus suber* L.) soit adapté au feu, la récurrence des incendies, combinée au surpâturage et aux contraintes climatiques, menace sa régénération. Cette étude examine donc :

« Dans quelle mesure la reprise végétative par rejets de souche assure-t-elle la résilience des peuplements après incendie dans la forêt de Tamentout, et quels facteurs influencent cette dynamique ? »

Ce questionnement évalue l'état dendrométrique et sanitaire des peuplements, l'impact de la topographie (altitude, exposition) et de l'état physiologique des arbres-mères sur les rejets, ainsi que les variations entre stations selon l'historique des feux.

L'objectif principal est d'évaluer la capacité de reprise post-incendie du Chêne-liège à Tamentout et d'identifier ses facteurs d'influence. Les objectifs spécifiques sont :

- Évaluer l'état actuel et mesurer les paramètres des rejets (nombre, hauteur, diamètre).
- Comparer la régénération entre les stations et analyser par des tests statistiques l'impact des facteurs stationnels, topographiques et sanitaires.
- Proposer des recommandations pour la gestion et la restauration des subéraies.

Ce travail est structuré en quatre chapitres complémentaires. Le premier dresse une synthèse bibliographique sur le Chêne-liège et sa régénération post-incendie. Le deuxième présente le cadre biophysique de la forêt de Tamentout, tandis que le troisième détaille le matériel, le protocole d'échantillonnage et les analyses statistiques. Le quatrième chapitre est quant à lui dédié à la présentation, l'analyse et la discussion des résultats obtenus. Enfin, une conclusion générale clôture l'étude en synthétisant les principaux enseignements, tout en proposant des recommandations opérationnelles et des perspectives de recherche.