الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلم

Université Farhat Abbas 1
Faculté des sciences de la nature et de la vie

جامعة فرحات عباس، سطيف 1
كلية علوم الطبيعية والحياة

DEPARTEMENT D'ECOLOGIE et ENVIRONNEMENT

Mémoire **N…../SNV/2026**

Présenté par :

DAMICHE RANIA

Pour l'obtention du diplôme de :

MASTER

Filière : écologie & Environnement Spécialité :

Écologie

Thème

Etude de l'état phytosanitaire de la cédraie de l'arboretum de Ain Abassa

Soutenue publiquement le :30/06/2026

DEVANT LE GURY :

PRÉSIDENTE	**Khaznadar Mona**	**MCA UFA Sétif1**
ENCADREUR	**Missaoui Khaled**	**MCA UFASétif1**
EXAMINATEUR	**Eddine Ahmed MCA**	**MCA UFA Sétif1**

Remerciement

Avant tout, je tiens à remercier Dieu le Tout-Puissant de m'avoir accordé la force, la patience et la volonté nécessaires pour accomplir ce modeste travail, qui n'aurait pu voir le jour sans Sa grâce et Sa bienveillance.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude et mes sincères remerciements aux personnes qui ont contribué, par leur soutien et leurs conseils, à la réalisation de cette recherche scientifique, et plus particulièrement :

À mon encadrant, le Docteur ***MISSAOUI Khaled*** *, pour son dévouement, sa rigueur scientifique, son suivi constant et ses précieuses directives qui ont éclairé mon chemin tout au long de la réalisation de ce travail.*

À Docteur ***Khaznadar Mona****, pour avoir honoré ce travail en acceptant de présider le jury de soutenance et d'en évaluer le contenu.*

À Monsieur Le Docteur ***Eddine Ahmed*** *, pour avoir accepté de faire partie de ce jury, d'examiner ce mémoire et de l'enrichir par ses remarques constructives.*

Mes remerciements les plus chaleureux s'adressent également à Monsieur le Directeur de la Conservation des Forêts, ***LECELEDJ Boualem****, ainsi qu'à l'ensemble de son personnel, pour leur accueil exceptionnel, leur professionnalisme et leur précieuse collaboration en me fournissant toutes les informations indispensables au bon déroulement de l'étude sur le terrain au sein de leur circonscription.*

Enfin, je tiens à témoigner toute ma reconnaissance à mes amis et collègues qui ont été pour moi un soutien indéfectible, ainsi qu'à tous ceux qui, de près ou de loin, m'ont encouragé, aidé ou soutenu durant ce parcours afin de surmonter les difficultés et mener ce projet à terme

DÉDICACE

Je remercie tout d'abord Allah le Tout-Puissant de m'avoir donné la santé, la patience et la volonté nécessaires pour accomplir ce travail.

Je dédie ce modeste travail :

*À celui qui s'est absenté physiquement mais dont l'impact reste à jamais gravé dans mon âme. À la lumière qui ne s'éteint jamais dans mon cœur. À ton âme pure qui veille sur cet accomplissement aujourd'hui. À toi que j'aurais tant voulu voir tenir ma main et partager cette joie avec nous. À mon cher père "**Khemici Damiche**", que Dieu lui fasse miséricorde. Repose en paix, mon amour, car ton enseignement a porté ses fruits. Aujourd'hui, ta fille se tient dans le sanctuaire du savoir, portant ton nom comme une couronne de fierté, pour prouver au monde que tu n'es pas parti. Maise que tu as laissé derrière toi celle qui fait vivre ta mémoire par de nobles actions.*

*À la source de tendresse, au pilier de ma vie et au secret de ma réussite. À ma chère mère "**R. Salima**". Sans tes prières au cœur de la nuit, je n'aurais pas fait un seul pas, et sans la patience de ton cœur et la pureté de ton amour, mon chemin ne se serait jamais accompli. Que Dieu te protège, toi ma vie et ma lumière.*

*À mon cher oncle "**Youssef Damiche**", notre second père et notre précieux pilier, qui nous a élevés et entourés de sa bienveillance après le décès de mon père. À sa chère fille "**Fatima**". Que ce succès soit le témoignage de ma profonde gratitude et de mon immense respect.*

*À mes chers frères et sœurs "**Khawla, Islam, Anouar**", pour leur amour, leurs encouragements constants et leur présence précieuse à chaque étape de mon parcours.*

*À mes chères amies (**Mimi Rima Maroua Lina Ikram Ahlam Abir Soundous Rayane**), pour leur sincère amitié et leur soutien indéfectible tout au long de ce parcours.*

ملخص

يتمثل هذا العمل في تقييم الحالة الصحية للأرز الأطلسي (*Cedrus atlantica*) بالجزء الجنوبي من غابة مطرونة بعين عباسة، الواقعة ضمن النظم البيئية الغابية للهضاب العليا السطايفية، والتي تتميز بتنوعها النباتي وأهميتها البيئية. اعتمدت الدراسة على إنجاز جرد صحي ودندومتري خلال سنة 2026 على مستوى منطقة الكرمة، التي تغطي مساحة قدرها 7000 م²، حيث تم اختيار عينة مكونة من 300 شجرة بطريقة عشوائية بسيطة. وقد شملت القياسات الميدانية تحديد محيط الجذع، وارتفاع الأشجار، وعرض التاج، إضافة إلى تقييم الحالة الصحية للأشجار من خلال دراسة مؤشرات التدهور المتمثلة في الجفاف الجزئي للأغصان، وتغير لون الأوراق الإبرية، وفقدان الكثافة الورقية. أظهرت النتائج المتحصل عليها أن غالبية الأشجار تتمتع بحالة صحية جيدة، مع تسجيل نسبة محدودة من الأفراد التي تظهر عليها أعراض التدهور. كما بينت الدراسة هيمنة الفئات المتوسطة من حيث محيط الجذع والارتفاع وعرض التاج، مما يعكس وجود تجمع غابي فتي نسبياً يتمتع بقدرة على التكيف مع الظروف البيئية السائدة. وتبرز هذه الدراسة أهمية المتابعة الدورية للحالة الصحية للأرز الأطلسي واعتماد أساليب تسيير مستدامة من شأنها المحافظة على هذه الثروة الغابية وضمان استمراريتها في مواجهة التغيرات المناخية والضغوط البيئية المختلفة.

الكلمات المفتاحية: الأرز الأطلسي، الحالة الصحية، التدهور، الجرد الصحي، الخصائص الدندومترية.

Résumé

Le présent travail porte sur l'évaluation de l'état phytosanitaire du Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica)* dans la partie sud de la forêt de Matrouna, située dans la commune d'Aïn Abassa, au sein des écosystèmes forestiers des Hautes Plaines sétifiennes. Cette étude repose sur la réalisation d'un inventaire sanitaire et dendrométrique effectué en 2026 dans la zone d'El Karma, couvrant une superficie de 7000 m², où un échantillon de 300 arbres a été sélectionné selon une méthode d'échantillonnage aléatoire simple. Les mesures de terrain ont concerné la circonférence du tronc, la hauteur des arbres, la largeur de la cime, ainsi que l'évaluation de l'état sanitaire à travers l'observation des principaux symptômes de dépérissement, notamment le dessèchement partiel des branches, la décoloration des aiguilles et la diminution de la densité foliaire. Les résultats obtenus montrent que la majorité des arbres présentent un bon état sanitaire, avec une proportion limitée d'individus affectés par des signes de dépérissement. L'étude révèle également une prédominance des classes intermédiaires de circonférence, de hauteur et de largeur de cime, traduisant un peuplement relativement jeune présentant une certaine capacité d'adaptation aux conditions environnementales locales. Cette étude souligne l'importance d'un suivi phytosanitaire régulier et de l'adoption de stratégies de gestion durable afin d'assurer la conservation de cette essence forestière et sa pérennité face aux changements climatiques et aux différentes pressions environnementales.

Mots-clés : Cedrus atlantica, état phytosanitaire, dépérissement, inventaire sanitaire, paramètres dendrométriques.

Abstract

This study aims to assess the phytosanitary status of the Atlas cedar *(Cedrus atlantica*) in the southern part of the Matrouna forest, located in the municipality of Aïn Abassa within the forest ecosystems of the Sétif High Plains. The study was based on a sanitary and dendrometric inventory carried out in 2026 in the El Karma area, covering a total surface of 7000 m², where a sample of 300 trees was selected using a simple random sampling method. Field measurements included trunk circumference, tree height, crown width, and the assessment of tree health through the observation of the main decline symptoms, particularly partial branch dieback, needle discoloration, and reduced foliage density. The obtained results indicate that the majority of trees are in good phytosanitary condition, with only a limited proportion exhibiting signs of decline. The study also revealed a predominance of intermediate classes of circumference, height, and crown width, reflecting a relatively young stand with a certain capacity to adapt to local environmental conditions. This study highlights the importance of regular phytosanitary monitoring and the implementation of sustainable management strategies to ensure the conservation and long-term persistence of this forest species in the face of climate change and various environmental pressures.

Keywords: Cedrus atlantica, phytosanitary status, decline, sanitary inventory, dendrometric parameters.

Les abréviations

C	atlantica: Cedrus atlantica
GPS	Global Positioning System
M	Mètre
M²	Mètre carré
Ha	Hectare
%	Pourcentage
N	Nord
E	Est
INRF	Institut National de la Recherche Forestière
FAO	Food and Agriculture Organization
SIG	Système d'Information Géographique
A1, A2, A3, A4	Classes de mortalité des branches

Liste de figure

Figure01 : Cèdre de l'Atlas dans la région de Matrouna Sud, photographié le 09/04/2026 4

Figure02 : Photo de rameau, cône et écorce jeune de cèdre de l'Atlas 5

Figure03 : Cycle reproductif de cèdre de l'Atlas (Philippe et al ; 2006) 7

Figure04 : Distribution naturelle du cèdre de l'Atlas au Maroc et en Algérie (Courbet el al .2012) 9

Figure05 : Symptômes sanitaires observés sur le Cèdre de l'Atlas dans la forêt de Matrouna Sud 12

Figure06 : Plan de situation de la zone d'étude 14

Figure07 : Variation de cumul pluviométrique annuel de la station de Sétif (SETIF-AERO 1990-2020) 15

Figure08 : Figure 8 Variation de la pluviométrie moyenne mensuelle de la station de Sétif (SETIF -ARO 1990 -2020) 16

Figure09 : 9 Variation des températures moyennes mensuelles de la station de Sétif (SETIF AERO1999-2020) 16

Figure10 : Figure 10 Variation moyennes mensuelle des températures maximal, minimal et moyenne de la station de Sétif (SETIF -AERO 1990-2020) 17

Figure11 : 11 Variation moyenne mensuelle de l'humidité de la station Sétif (SETIF-AERO 1990- 2020) 18

Figure12 : Localisation et délimitation de la zone d'étude KARMA au sein de la forêt de Matrouna Sud (Google Earth, 2026). 21

Figure13 : La compas forestier 22

Figure14 : Blume-Leiss 23

Figure15 : Le décamètre 23

Figure16 : La bombe de peinture 24

Figure17 : La fiche d'inventaire sanitaire 26

Figure18 : Identification et numérotation des arbres dans la zone d'étude. 27

Figure19 : Prise des mesures dendrométriques des arbres (circonférence du tronc, diamètre du houppier et hauteur totale). 27

Figure20 : Observation visuelle des symptômes de dépérissement et évaluation sanitaire des arbres. 28

Figure21 : Répartition du nombre de pied d'arbres par classe de circonférence selon les stations dans le boisement Ain Abassa (Sétif) 29

Figure22 : Répartition du nombre de pied d'arbres par classe de hauteur selon les stations dans le boisement Ain Abassa (Sétif) 30

Figure23 : Répartition du nombre de pied d'arbres par classe de largeur de la cime selon les stations dans le boisement Ain Abassa (Sétif) 31

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Résumé

Liset de abréviations

Liste de figure

Introduction…… 1

Partie I : Synthes bibliographies

1.Généralités sur le cèdre de l'atlas (*Cedrus atlantica*) …… 3

2.Taxonomie et systématique……... 3

3.Caractéristiques biologique……... 4

4.Caractéristique écologiques……6

5.La valeur économique ……6

6.Cycle de reproduction ……7

7.Aire de répartition……...7

8.Dépérissement …… 9

8.1. Définition…… 9

8.2. Les cause……10

8.2.1 Les Pressions d'Origine Humaine (Facteurs Anthropiques) …… 10

8.2.2. Les Facteurs Climatiques (Changements Climatiques) …… 11

8.2.3. Les Ravageurs et Agents Pathogènes (Facteurs Biologiques) …… 11

Partie II : La zone d'étude

1.Introduction et historique……13

2.Objectifs de création du foret de Matrouna sud……13

3.Situation géographique et administrative……...13

3.1. Localisation administrative ……13

3.2. Localisation géographique et limites……...14

4.Cadre climatique……...14

4.1. Précipitation……...15

4.2. Température……..16

4.2.1. Température moyenne mensuelle……16

4.2.2. Température moyenne et minimale…….17

4.3. Humidité……17

4.4. Vent……18

5.Couvert végétal et composition floristique…….18

5.1. L'étage arboré……18

5.2. L'étage arbustif et sous-arboré…….19

5.3. Relation entre la composition floristique et le sujet de l'étude……..19

Partie III : Matériel et méthodes

1.Description du site d'étude……....21

2.Matériel de travail……..22

3. Analyse de la structure de la fiche d'inventaire sanitaire…….....24

4.Méthodologie……..26

5. Traitement et analyse des données……..28

Partie IV : Résultats et discussion

1. Caractéristiques dendrométriques des arbres……29

1.1. Distribution des circonférences des arbres……..29

1.2. Distribution de la hauteur des arbres……...30

1.3. Distribution de la largeur de la cime……30

Discussion générale

Conclusion

Introduction

Les écosystèmes forestiers méditerranéens figurent parmi les milieux les plus complexes et les plus vulnérables au monde. Ils jouent un rôle primordial dans le maintien des équilibres écologiques, hydrologiques et climatiques (Quézel & Médail, 2003 ; FAO, 2020). Au cœur de ces écosystèmes, le Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) constitue l'une des essences forestières les plus emblématiques de l'Afrique du Nord, en particulier dans les massifs montagneux d'Algérie et du Maroc (M'Hirit et Benzyane, 2006 ; Aafi et al., 2008). Cette espèce joue un rôle écologique majeur dans la protection des sols contre l'érosion, la régulation du cycle hydrique et le stockage du carbone atmosphérique.

Cependant, depuis plusieurs décennies, les peuplements de Cèdre de l'Atlas connaissent un phénomène préoccupant de dépérissement caractérisé par une diminution progressive de leur vitalité et de leur capacité de régénération (Bentouati, 2006 ; Linares et al., 2011). Ce phénomène résulte de l'action combinée de facteurs abiotiques, notamment les sécheresses répétées et l'augmentation des températures liées au changement climatique, ainsi que de facteurs biotiques tels que les attaques d'insectes ravageurs et de champignons pathogènes (Allen et al., 2010 Gazol et Camarero, 2016).

Dans ce contexte, l'évaluation de l'état sanitaire des cédraies apparaît comme un outil indispensable pour comprendre l'ampleur du dépérissement et orienter les stratégies de gestion durable des écosystèmes forestiers. Cette évaluation repose principalement sur l'observation d'indicateurs visuels tels que le taux de défoliation, la décoloration des aiguilles, la mortalité des branches et la densité du houppier (Eichhorn et al., 2016).

Le présent travail porte sur l'évaluation de l'état sanitaire du Cèdre de l'Atlas la région de Matrouna Sud. L'objectif principal est d'identifier les symptômes de dépérissement observés au sein des peuplements étudiés et d'analyser leur relation avec les conditions environnementales locales. Cette étude vise ainsi à répondre à la problématique suivante : quel est le niveau de dégradation du Cèdre de l'Atlas dans la région de Matrouna Sud et quels sont les facteurs susceptibles d'influencer son état sanitaire ?

Afin d'atteindre ces objectifs, ce mémoire est structuré en quatre parties principales. Le premier chapitre présente les informations générales relatives au Cèdre de l'Atlas, notamment sa systématique, sa répartition géographique, son écologie et les principaux facteurs de

Dépérissement Le deuxième chapitre est consacré à la présentation de la zone d'étude de Matrouna Sud. Le troisième chapitre porte sur les matériels et méthodes utilisés pour l'évaluation sanitaire des peuplements étudiés. Enfin, le quatrième chapitre expose les résultats obtenus, leur analyse et leur discussion à la lumière des travaux scientifiques antérieurs, avant de proposer des recommandations pour la conservation et la gestion durable des cédra