



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

Département : Foresterie et protection de la nature

Spécialité : Foresterie et protection de la nature

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

القسم: علم الغابات

التخصص: تسيير الأوساط الطبيعية

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

**THEME**

**Problématique de la régénération naturelle de Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) lié aux changements climatiques : cas de la cédraie de Belezma (wilaya de batna)**

Présenté Par : M<sup>lle</sup> Bouhafs hanin

Soutenu le 28/12/2020

Devant le jury composé de :

**Mémoire dirigé par :**

M<sup>lle</sup> . MOKHTARI .A

M.A.A

(E.N.S.A. EL Harrach).

**Président de jury :**

Mr.OLDACHE.EH

M.C.B

(E.N.S.A. EL Harrach).

**Examineurs :**

Mr. SBABDJ.M

M.C.A

(E.N.S.A. EL Harrach).

**Promotion : 2015 – 2020**

# *Table des matières*

<b>Introduction générale</b> .....	1
<b>Chapitre I : Monographie du cèdre de l'Atlas</b> .....	3
1. Cèdre de l'Atlas .....	3
2. Taxonomie et morphologie .....	3
2.1. Position systématique .....	3
2.2. Caractéristiques botaniques et dendrologiques du cèdre de l'Atlas .....	4
2.3. Caractéristiques Dendrométriques .....	6
3. Aire de répartition.....	8
3.1. Aire naturelle .....	8
3.2. Aire d'introduction .....	10
4. Caractéristiques Eco-physiologiques .....	10
4.1. Climat .....	10
4.2. Substrat .....	11
4.3. Exposition .....	12
4.4. Altitude .....	12
5. Ennemis du cèdre de l'Atlas.....	13
5.1. Insectes .....	14
5.2. Champignons .....	14
5.3. Bétail.....	14
5.4. Homme .....	15
5.5. Incendies .....	15
6. Association du cèdre de l'Atlas .....	15
7. Sylviculture .....	16
7.1. Futaies régulières et âgées .....	16
7.2. Futaie de cèdre pur .....	16
7.3. Futaie mélangée .....	16
8. Rôle et importance des cédraies .....	17
9. Utilisation du cèdre .....	17
<b>Chapitre II : Dépérissement forestier</b> .....	19
1. Généralités sur le dépérissement forestier.....	19
2. Facteurs du dépérissement .....	20
3. Types de dépérissement .....	22
4. Causes du dépérissement forestier.....	22
5. Symptômes du dépérissement .....	24

# *Table des matières*

6.	Complexité de l'étude du dépérissement forestier.....	26
7.	Historique du dépérissement .....	26
8.	Dépérissement du cèdre de l'Atlas en Algérie .....	27
9.	Etude des cédraies de Belezma.....	28
10.	Impact du changement climatique sur l'avenir des forêts méditerranéennes et du cèdre de l'Atlas de l'Afrique du nord.....	30
<b>Chapitre III : Régénération naturelle du cèdre .....</b>		<b>34</b>
1.	Généralités sur la régénération naturelle du cèdre.....	34
2.	Etapes de la régénération naturelle du cèdre de l'Atlas .....	35
2.1.	Cycle de reproduction.....	35
2.1.1.	Inflorescences .....	36
2.1.2.	Floraison.....	36
2.1.3.	Pollinisation.....	36
2.2.	Cycle d'ensemencement .....	37
2.2.1.	Dissémination des graines.....	37
2.2.2.	Germination des graines.....	37
2.2.3.	Installation des plantules .....	37
<b>Chapitre IV : Effet de changement climatique sur la régénération naturelle de cèdre</b>		<b>38</b>
1.	Généralités.....	38
2.	Facteurs qui influent sur la régénération naturelle du cèdre de l'Atlas .....	39
2.1.	Influence des facteurs climatiques .....	39
2.1.1.	Température.....	39
2.1.2.	Précipitations .....	39
2.2.	Influence de l'altitude.....	40
2.2.1.	Cédraies des hautes altitudes (au-delà de 2000 m).....	40
2.2.2.	Cédraies des basses altitudes (1600 à 1800 mètres) .....	40
2.3.	Influence du substrat .....	40
2.4.	Influence de l'exposition .....	41
2.5.	Influence de la couverture végétale.....	41
2.6.	Subordination des facteurs.....	42
3.	Etats des connaissances sur la régénération naturelle.....	42
3.1.	Fructification, production et germination de la graine .....	45
3.2.	Installation et maintien des semis .....	47

# Table des matières

<b>Chapitre V : Présentation de la zone d'étude Aspect général</b> .....	49
1. Aspect général .....	49
2. Situation du Parc National de Belezma.....	49
2.1. Situation géographique .....	49
2.2. Limites administratives .....	49
3. Caractérisation de la zone d'étude .....	50
3.1. Cadre physique.....	50
3.1.1. Le relief.....	50
3.1.2. Géologie .....	51
3.1.3. Pédologie.....	52
3.1.4. Hydrologie.....	53
3.1.5. Végétation .....	54
3.2. Cadre climatique .....	55
3.2.1. Températures .....	55
3.2.2. Précipitations .....	56
3.2.3. Gradient thermique et pluviométrique .....	57
3.3. Autres facteurs climatiques.....	58
3.3.1. Vents .....	58
3.3.2. Humidité.....	58
3.4. Synthèse climatique.....	58
3.4.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен.....	59
3.4.2. Climagramme d'Emberger .....	60
<b>Chapitre VI : Matériel et méthodes</b> .....	62
1. Objectif de l'étude .....	62
2. Choix des stations .....	62
3. Description des stations .....	63
3.1. Station 01 .....	63
3.1.1. Description de l'arbre semencier .....	64
3.2. Station 02 .....	65
3.2.1. Description de l'arbre semencier .....	66
3.3. Station 03 .....	66
3.3.1. Description de l'arbre semencier .....	67
4. Suivi de la régénération.....	67
5. Exploitation des données (statistiques descriptives).....	67

# *Table des matières*

5.1.	Coefficient d'aplatissement (Kurtosis).....	68
5.2.	Coefficient d'asymétrie .....	68
5.3.	Corrélation de Pearson .....	69
5.4.	Analyse de la variance (ANOVA) .....	70
<b>Chapitre VII : Résultats et discussion .....</b>		<b>71</b>
1.	Résultats .....	71
1.1.	Mesures des parties aériennes des semis .....	71
1.2.	Influence des variables climatiques.....	72
1.3.	Influence de l'altitude.....	72
1.4.	Influence de la pente.....	73
2.	Discussions.....	75
<b>Conclusion.....</b>		<b>78</b>

## Résumé :

L'étude présentée vise à déterminer l'effet des changements climatiques sur la régénération naturelle du Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti).

L'étude a été réalisée dans une partie de la cédraie du massif de Belezma (Batna) et se basant sur des inventaires des semis dans diverses conditions stationnelles.

Les résultats obtenus montrent que tous les facteurs considérés jouent un rôle dans l'installation de la régénération du cèdre de l'Atlas. Toutefois, l'exposition et l'Altitude en relation avec le climat ainsi que la fructification sont nettement plus déterminantes.

La corrélation de Pearson montre que ni les températures ni les précipitations n'ont aucun effet sur l'élongation et la croissance en largeur ( $P > 0.05$ ). Les résultats de l'analyse de la variance (ANOVA) montrent que l'élongation et la croissance en largeur varie d'une manière hautement significative avec la pente et l'altitude ( $F_{2, 76} = 89.274$  ;  $P = 0.0001$  et  $F_{2, 76} = 20.098$  ;  $P = 0.0001$  respectivement).

**Mots clés :** Cèdre, *Cedrus atlantica*, régénération naturelle, semis, Belezma.

## المخلص:

تهدف الدراسة المقدمة إلى تحديد تأثير التغيرات المناخية على التجدد الطبيعي لأرز الأطلس.

الدراسة أجريت في غابات الأرز في الحظيرة الوطنية بلزمة (باتنة) واستنادا إلى قوائم جرد الشتلات في ظروف المحطة المختلفة.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن جميع العوامل المدروسة تلعب دورًا في تثبيت تجديد أرز أطلس. ومع ذلك، فإن التعرض والارتفاع فيما يتعلق بالمناخ وكذلك الإثمار هما أكثر تحديدًا.

يوضح ارتباط بيرسون أنه لا يوجد أي تأثير لدرجات الحرارة ولا هطول الأمطار على نمو الاستطالة والعرض ( $P > 0.05$ ). كما تظهر نتائج تحليل التباين (ANOVA) أن الاستطالة والنمو في العرض يختلفان بشكل كبير مع الانحدار والارتفاع ( $F_{2, 76} = 89.274$  ،  $P = 0.0001$  و  $F_{2, 76} = 20.098$  ،  $P = 0.0001$  على التوالي).

**الكلمات المفتاحية:** أرز ، *Cedrus atlantica* ، تجديد طبيعي ، شتلات ، بلزمة.