



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

M^{me} (elle) : SAOUAB Fatima-Ezzahra

Soutiendra : le 28/05/2021 à 10H

Lieu : Centre de Visioconférence

Une thèse intitulée :

Evaluation de l'effet de la lumière sur la croissance et la reproduction du cèdre de L'Atlas en condition naturelle

En vue d'obtenir le Doctorat

FD : Ressources Naturelles, Environnement et Développement Durable (RNE2D)

Spécialité : Gestion et Valorisation des Bioressources

Devant le jury composé comme suit :

| | NOM ET PRENOM | GRADE | ETABLISSEMENT |
|---------------------------|------------------------------|-------|---|
| Président | Pr AMRANI JOUTEI Khalid | PES | Faculté des Sciences Et Techniques - Fès |
| Directeur de thèse | Pr BENDRISS AMRAOUI Mohammed | PES | Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès |
| Rapporteurs | Pr LOUAHLIA Said | PES | Faculté Polydisciplinaire – Taza |
| | Pr MRICHA Abderrahmane | PES | Faculté des Sciences - El Jadida |
| | Pr KANDIL Mostafa | PES | Faculté des Sciences - El Jadida |
| Membres | Pr GUEMMOUH Raja | PES | Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès |
| | Pr BARI Amina | PES | Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès |

Résumé

Le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* (Endl.) G.Manetti ex Carrière) est une espèce endémique des montagnes du Maroc et de l'Algérie. Mais le Maroc est considéré la première réserve mondiale de cette essence. Un arbre majestueux, persistant et plastique a multiple intérêts, résistant aux incendies et produit la bonne qualité du bois à l'échelle internationale. Ce patrimoine est malheureusement inclus dans la liste rouge attendu que divers facteurs de dépérissement le rendent une espèce menacée. L'objectif vise à comprendre la croissance et la production de chatons mâles du cèdre de l'Atlas en condition naturelle vis-à-vis de lumière de l'environnement. Cette étude est divisée en cinq étapes progressives, séquentielles et chevauchées :

-Etude de la tolérance à l'ombre par la détermination des caractères de croissance sur des branches de deuxième ordre de trois arbres adultes de cèdre de l'Atlas exposés à différentes intensités lumineuses dans le Moyen Atlas central.

-La détermination de la résistance et l'adaptation au fort éclaircissement par la mesure des paramètres de croissance de l'aiguille et des paramètres physiologiques sur deux individus ; le premier partiellement ensoleillé et le deuxième totalement ensoleillé dans deux sites différents du Moyen Atlas central.

-La vision de l'autonomie des branches par la détermination des paramètres de croissance et la limitation de la fréquence des chatons mâles sur deux ordres de branches exposées différemment au soleil d'un individu partiellement ombragé au Moyen Atlas central.

-L'étude du coût de production masculine par la détermination de la relation entre les paramètres de croissance végétative et les paramètres de croissance sexuelle de toutes les catégories de pousses courtes portées par deux ordres de branches exposées à différentes intensités lumineuses d'un individu partiellement ombragé.

-L'étude de la relation entre l'allocation des chatons mâles et la lumière, l'âge et le diamètre des branches. Ce travail a été réalisé par la détermination de huit paramètres de croissance de toutes les catégories de pousses longues exposées à différentes intensités lumineuses d'un individu partiellement ombragé. Les analyses statistiques utilisées dans les cinq étapes ont été faites par le logiciel IBM SPSS Statistics (version 20.0, 2011). Les résultats de la première étape montrent que la production de différentes catégories de pousses courtes de cèdre est insensible aux changements d'exposition aux rayons solaires des branches et des arbres. Par contre l'élongation des pousses courtes est légèrement inhibée (SS/T seulement) à l'ombre lorsque les branches et l'arbre entier sont complètement couverts. L'ombre totale diminue considérablement la chute des aiguilles et augmente ainsi leur durée de vie tandis que l'exposition aux rayons du soleil diminue la durée de vie des aiguilles. Dans la deuxième étape de cette étude on a trouvé que la forte luminosité ralentit la rétention, la longueur, la largeur, la SLA, le nombre des stomates et des lignes stomatiques et les concentrations de chlorophylles, par contre elle stimule la LMA et les teneurs en sucres réducteurs des aiguilles. En outre, l'ombre dans cette étude fait l'inverse. Les résultats de la troisième étape montrant que l'exposition au soleil n'a pas affecté le nombre de pousses courtes dans les deux ordres de branches, alors qu'il affecte l'allongement des pousses et la rétention des aiguilles ; la lumière ne stimule que l'allongement des pousses courtes (SSnr) des branches de troisième ordre. En outre, l'ombre diminue significativement le nombre de cataphylles des aiguilles dans la pousse courte (SSnr) et la pousse courte (SS/T) dans les branches de troisième ordre alors que dans les branches de deuxième ordre, seule la pousse courte (SS (nr + r)) est affectée. Ainsi, l'ombre diminue significativement la fréquence de chatons mâles dans les branches de deuxième ordre. Dans la quatrième étape, nous avons trouvé que la lumière stimule la croissance végétative sur les branches de deuxième ordre. Par contre la croissance et la production sexuelle sont stimulées par la lumière, le type de pousse et d'ordre de la branche. D'autre part, le coût de la production des pousses végétatives se voit plus clair à l'ombre par une diminution de la croissance végétative mais à la lumière, le coût de la production des pousses sexuelles est masqué par la « corrélation inhibitrice » des branches. Les types des pousses SSnr/X sont les plus représentatives. Ainsi que, la production des chatons mâles se fait généralement sur les pousses courtes non ramifiées portées par la pousse parent LS. Les résultats de la dernière étape montrant que la production des chatons mâles est corrélée positivement avec la lumière, le nombre de pousses courtes et ces aiguilles végétatives, le nombre des aiguilles sexuelles ainsi que la longueur, la largeur et l'âge des rameaux. Cela suggère que la lumière stimule la production sexuelle (chatons mâles) par l'augmentation de la taille des rameaux. Les résultats ont montré que les conditions lumineuses de l'environnement où vit le cèdre de l'Atlas, affecte remarquablement la croissance et la production des chatons mâles ce qui suggère que la lumière de l'environnement peut être le facteur principal du dépérissement et de faible régénération de *C. atlantica* au Maroc.

Mots clé :

Aiguille ; lumière; Cèdre de l'Atlas ; Morphologie ; Branche ; Pollen

Evaluation of the effect of light on the growth and reproduction of Atlas cedar in natural condition.

Abstract

The Atlas cedar (*Cedrus atlantica* (Endl.) G. Manetti ex Carrière) is a species endemic to the mountains of Morocco and Algeria. But Morocco is considered the universal first reserve of this essence. A majestic, evergreen and plastic tree has multiple interests, resists fire and produces good quality wood on an international scale. This heritage is unfortunately included in the red list as various factors of decline round an endangered species. The objective is to understand the growth and male strobili production of Atlas cedar in natural condition vis-a-vis the light of the environment. This study is divided into five progressive, sequential and overlapping stages:

- Study of shade tolerance by determining growth characteristics on second order branches of three mature Atlas cedar trees exposed to different light intensities in the central Middle Atlas.
- The determination of resistance and adaptation to strong illumination by measuring the growth parameters of the needle and physiological parameters on two individuals; the first partially sunny and the second totally sunny in two different locations in the central Middle Atlas.
- The view of the autonomy of the branches by determining the growth parameters and the frequency of male strobili on two orders of branches exposed differently to the sun of a partially shaded individual in the central Middle Atlas.
- The study of the cost of male production by determining the relationship between the parameters of vegetative growth and the parameters of sexual growth of all categories of short shoots carried by two orders of branches exposed to different light intensities of an individual partially shaded.
- The study of the relationship between the allocation of male catkins and light, age and branch diameter. This work was carried out by determining eight growth parameters of all categories of long shoots exposed to different light intensities of a partially shaded individual. The statistical analyzes used in the five steps were performed by IBM SPSS Statistics software (version 20.0, 2011). The results of the first stage show that the production of different categories of short shoots cedar is insensitive to changes in exposure to sunlight from branches and trees. On the other hand, the elongation of short shoots is slightly inhibited (SS / T only) in the shade when the branches and the whole tree are completely covered. Full shade dramatically decreases needle drop and thus increases needle life while exposure to sunlight decreases needle life. In the second stage of this study it was found that the strong luminosity slows down the retention, the length, the width, the SLA, the number of stomata and stoma channels and the concentrations of chlorophylls, on the other hand it stimulates the LMA and the levels of reducing sugars in needles. Furthermore, the shadow in this study does the opposite. The results of the third stage showing that sun exposure did not affect the number of short shoots in both orders of branches, while it did affect shoot elongation and needle retention; the light only stimulates the elongation of short shoots (SSnr) of third-order branches. In addition, the shade significantly decreases the number of needle cataphylls in the short shoot (SSnr) and the short shoot (SS / T) in the third order branches while in the second order branches only the short shoot (SS (nr + r)) is affected. Thus, shade significantly decreases the frequency of male strobili in second-order branches. In the fourth step, we found that the light stimulates vegetative growth on the second order branches. On the other hand, growth and sexual production are stimulated by light, the type of shoot and the order of the branch. On the other hand, the cost of the production of vegetative shoots is seen lighter in the shade by a decrease in vegetative growth but in the light, the cost of the production of sexual shoots is masked by the "inhibitory correlation" of branches. The types of SSnr / X shoots are the most representative. As well, production of male strobili usually occurs on the short shoots unbranched borne by the parent shoot LS. The results of the last stage show that the production of male strobili is positively correlated with light, the number of short shoots and these vegetative needles, the number of sex needles as well as the length, width and age of the twigs. This suggests that light stimulates sexual production (male strobili) by increasing the size of the shoots. The results showed that the light conditions of the environment where the atlas cedar lives, remarkably affects the growth and production of male kittens, suggesting that the light of the environment may be the main factor in the decline and poor regeneration of *C. atlantica* in Morocco.

Key Words:

Needle ; light; Atlas cedar; Morphology; Plugged ; Pollen