

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Saad Dahleb BLIDA 1

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE**

**Département des biotechnologies**

Mémoire de Fin d'étude

Spécialité : SCIENCES FORESTIERES

**Titre**

Etude de l'évolution de *Pinus nigra*  
au niveau du Parc National de Chréa

Présenter par : CHAMBIT HAZERDJA Amina

Devant le jury composé de :

Président : Mr Akli A.                    MAA université Blida1

Promoteur : FELIDJ M .                MCB université Blida1

Examineur : Fellag M                MAA université Blida1

Blida le 26/06/2016

## Résumé

En Algérie, le Pin noir (*Pinus nigra* ssp. *Mauretanica*) est une essence forestière relique endémique, menacée d'extinction par au moins deux phénomènes directs: l'absence de régénération naturelle sur de longues périodes et les incendies. A ces deux phénomènes, il faut ajouter l'action anthropique.

Pour la préservation et la promotion du pin noir en Algérie et plus exactement au niveau du Parc National de Chréa nous avons fait un inventaire de ce peuplement et nous avons essayé de cerner les difficultés qui menacent sa pérennité.

Ce travail a permis d'attirer l'attention sur l'urgence des efforts qu'il faut accorder pour la sauvegarde de ce Pin noir, aussi bien pour la biodiversité de la flore au niveau du Parc National de Chréa que pour l'intérêt forestier, écologique et économique qu'elle recèle. En ce sens, nous présentons en exergue l'inventaire alarmant de ce peuplement, tout en passant en revue les difficultés que rencontre le pin noir au niveau du Parc National de Chréa.

Mots clé: *Pinus nigra* ssp. *Mauretanica*, arborétum Merdja, Incendies, inventaires floristiques, Parc National de Chréa, espèces en danger en Algérie

## ملخص

يعد الصنوبر الأسود في الجزائر من الأشجار المعرضة للخطر من قبل عدة عوامل: كعدم وجود التجدد الطبيعي على مدى فترات طويلة و الحرائق مع اضافة تأثير الإنساني على البيئة الغابية.

للمحافظة على هذا النوع قمنا بإجراء جرد على مستوى الحظيرة الوطنية للشريعة حتى يتسنى لنا معرفة حالة الصنوبر الأسود على مستوى المنطقة

ان النتائج المحصل عليها تثبت الحالة المزرية للصنوبر الأسود مما يسمح لنا بدق ناقوس الخطر و اجراء برنامج محكم كي نستطيع حماية هذا النوع من الاندثار  
**الكلمات المفتاحية:** الصنوبر الأسود، مشجرة المرجة، الحرائق، جرد نباتي، الحظيرة الوطنية للشريعة، النباتات في طريق الإندثار

## Abstract

In Algeria, the Black Pine (*Pinus nigra ssp mauretunica* ) is a relic forest species , endangered by a lot of factors like Absence of natural regeneration over long periods and fires. To these two phenomena must be added human action.

For the preservation and promotion of black pine in Algeria and more precisely at the Chréa National Park we did an inventory in order to tried to preserve it

This work has attracted the intention of the urgency of the efforts that must be given to safeguarding this Black pine, both for the biodiversity and the flora at the Chréa National Park for the forestry interest ecological and economical conceals .

In this sense, we present underscores the alarming inventory of the stand, while reviewing the challenges facing the black pine in the National Park Chréa .

Keywords: *Pinus nigra ssp. Mauretunica* , arboretum of Merdja , Fires, floristic inventories , National Park of Chréa , endangered species in Algeria

## REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, je remercie :

**Mme Felidj Menel**, MCB au Département de Biotechnologies, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, d'avoir accepté la direction de ce mémoire et de m'avoir soutenue dans les moments difficiles. Elle m'a orientée sur le terrain ; chaque jour, elle a été disponible, présente et attentive ne ménageant ni temps ni conseils afin que ce travail soit achevé.

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements aux membres du jury pour l'honneur qu'ils me font en acceptant de juger ce travail :

Je tiens à remercier également : le personnel du Parc National de Chréa ainsi que la conservation des forêts et plus exactement Mr YAHYAOUI Samir chef de circonscription de Blida.

Mes remerciements vont également à tous le staff de la spécialité des Sciences forestières et plus particulièrement Mr KHALI Fayçal

Je remercie particulièrement **les bibliothécaires et tous le staffe du département d'agronomie et d'écologie et environnement** pour leurs encouragements et leurs soutiens, sans oublier mes collègues, mon Chef de département et les techniciens des laboratoires.

Ainsi que toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à ce travail.

## **Dédicaces**

**Je dédie cet humble effort a mes chers parents qui m'ont aidé et encouragé, a mon cher mari ainsi qu'a tous les membres de ma famille :**

- **Mes frères et belles sœurs neveux et nièces**
- **Mes sœurs leurs époux neveux et nièces**
- **Ma belle sœur et son mari**
- **Mes beaux frères**
- **Ma belle mère et mon beau père**

**je dédie ce travail aussi a ma collègue BOUGUERROU Houria lui souhaitant beaucoup de chances ainsi qu'a tous les collègues de ma promotion.**

## Sommaire

<b>Introduction générale</b> .....	1
<b>I. Synthèse Bibliographique</b> .....	3
1. Généralités sur le pin noir .....	4
2. Position systématique du pin noir.....	5
3. Diversité floristique et syntaxonomique.....	5
4. L'aire de répartition de l'espèce.....	6
5. Les Cédraies de l'Atlas tellien Algérien .....	6
6. Les Repeuplements artificiels .....	7
7. Caractères botaniques et dendrologiques .....	8
8. Le Cycle phénologique de Pinus nigra .....	10
9. L'écologie de l'espèce .....	10
10. Les facteurs écologiques .....	10
11. Pin noir espèce ligneuse rare et menacé .....	11
12. Les menaces de l'espèce .....	11
12.1 La régénération .....	11
12.2 Le surpâturage .....	12
12.3 Les ravageurs .....	12
12.4 Les incendies .....	12
12.5 Le tourisme.....	12
<b>II. Matériels et Méthodes</b> .....	<b>13</b>
a. Choix des stations .....	14
<b>Résultats et Discussion</b> .....	<b>16</b>
1. Données Ecologiques.....	17
1.1. Les températures .....	18
1.2. Les précipitation.....	18
1.3. La neige, la gelée et la grêle.....	18
1.4. Le brouillard .....	18
1.5. Le vent (sirocco) .....	18
2. Calcul de la hauteur des arbres.....	19
<b>Discussion</b> .....	<b>22</b>
<b>Perspectives</b> .....	<b>24</b>

## Liste des Figure

Photo1 : <i>Pinus nigra</i> , Arbre adulte au niveau du Parc National De Chréa (2016) Photo originale..	9
Photo : 2 Graines ail�es .....	9
Photo 3:Le Cône de <i>Pinus nigra</i> .....	9
Photo 4 : Les Aiguilles de <i>Pinus Nigra</i> .....	9
Photo 6 et 7 : la station de <i>Pinus nigra</i> (2016) originale .....	20
Photo 8,9 et 10 : <i>Pinus nigra</i> touché par les incendies(2016) originale .....	21
Photo 11 : Dégradation du milieu et l'installation d'espèces épineuses .....	22
Photo 12 : la station de <i>Pinus nigra</i> (2016) originale.....	23

## Listes des graphiques

<b>Figure 1</b> : Carte du Parc National de Chr��a.....	17
<b>Figure 2</b> : la hauteur des arbres .....	19

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Caractères botaniques et dendrologiques du Pin noir .....	8
<b>Tableau 2</b> : la hauteur des arbres (m) .....	19

## **Liste des Abréviations**

PNC : Parc National De Chréa

m : Mètre

LC: Préoccupation mineure

L'UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

N : Nord

W : West

GPS : Global Positioning System (en français Système mondial de positionnement)

# *Introduction générale*

L'Algérie est l'un des rares pays au monde qui constitue une écologie exceptionnelle dans la biosphère.

De par la biodiversité de ces écosystèmes de type méditerranéen steppique et saharien, le pays présente un patchwork de végétation très variés.

En plus d'une diversité écologique, le territoire Algérien nous offre un patrimoine écologique exceptionnel avec un grand nombre d'espèces endémiques, ce qui fait de lui l'un des pays hot spot des plus importants dans le monde.

Les écosystèmes forestiers en Algérie à l'instar du bassin méditerranéen, sont fortement menacés à cause de l'action anthropique combinée avec la pression démographique, l'urbanisation et l'industrialisation, la pression touristique, les incendies répétés ainsi que le changement climatique.

C'est pour ces raisons que certaines communautés végétales Algériennes comptent des espèces qui figurent parmi les plus menacées au monde. Quelques unes d'entre elles sont même inscrites dans le livre rouge « Red Data Books » de l'UICN, et d'autres présentent un degré de rareté qui devient inquiétant.

Parmi ces espèces, quelques phanérogames rares classés espèces en danger ou en voie de disparition dont *Pinus nigra* qui fait l'objet de notre travail.

*Pinus Nigra* est une essence forestière très intéressante et très plastique, résistante à la sécheresse et au froid. Il s'adapte parfaitement aux conditions climatiques de la région méditerranéenne avec une nette préférence aux stations qui se situent en altitude, sans oublier que c'est une espèce qui n'est pas fragile et qui ne pose pas de problèmes phytosanitaires graves.

L'espèce qui existe en Algérie est ***Pinus nigra* Arnold ; Sous espèce *Clusiana Clem*, Variété *Mauritanica***. D'après (Quézel et Barbero, 1989a) il se rencontre ponctuellement, toujours en bioclimat humide, voire per-humide, dans les cédraies du versant sud du djurdjura sur des sols calcaires superficiels où, à côté d'espèces caractéristiques des cédraies. Sur les monts de Chréa et plus exactement au niveau du Parc National De Chréa on le retrouve au niveau de l'arborétum de Hakou Ferraoun ou une collection très importante d'arbre d'un intérêt botanique et écologique certain fut implantée en 1920 sous forme de bosquet. c'est une espèce qui est considérée comme endémique.

Notre travail donc consiste à étudier l'évolution de *Pinus nigra* au niveau du Parc National de Chréa en prospectant le terrain afin d'établir un diagnostic des lieux dans le but de voir l'état évolutif de cette essence afin de pouvoir la réintroduire, la protéger et la multiplier.

*Synthèse*  
*Bibliographique*

Le pin noir (*Pinus nigra* Arnold) se localise naturellement dans le pourtour méditerranéen. C'est l'une des espèces caractéristique de cette région (QUEZEL, 1976). Cette espèce, à systématique très complexe, comprend de nombreuses races géographiques et écotypes qui se rencontrent aussi bien en Europe méridionale qu'en Asie mineure (Turquie, Crimée) dans des îles de la méditerranée occidentale (Corse et Sicile) et de la méditerranée orientale (Chypre) et enfin en trois stations de l'Afrique du Nord, dans le Rif et le Djurdjura (DEBALZAC, 1971) et (BOUDRU, 1986) et au niveau du parc National de Chréa.

Cet arbre forestier présente une grande plasticité du point de vue écologique, sylvicole et variabilité génétique très marquée et de très grande rareté, puisqu'il n'est représenté que par deux micro-peuplements résiduels associés au cèdre, respectivement dans le Djurdjura (Tikjda) et le Rif (Talassemtane).

## 1. Généralités sur le pin noir

Le pin noir est une espèce montagnaise qui présente une certaine rusticité vue sa résistance à la sécheresse de l'air, à la dessiccation du sol durant la période estivale (juin – août), aux neiges persistantes, et son aptitude de croître sur un sol peu évolué. C'est une espèce endémique. Le pin noir présente une importance écologique, (valorisation et restauration des terrains en montagne et le reboisement des friches calcaires).

Sa découverte remonte à 1922 par un brigadier forestier de nom **SOULIER** au versant Sud du Djurdjura. En mois de mai 1927, **MAIRE et PEYER** en compagnie de **POITIER** étudient sur place les pins de Tikjda, à cette époque il y avait déjà des arbres qui dépassaient 200 ans, ce qui permet d'exclure l'introduction de l'espèce et confirmer son endémisme. Le 13 juin 1927, première publication concernant le Pin noir. Un reboisement très restreint a été effectué dans l'arboretum de Merjda à Ouled Slama wilaya de Blida ainsi que celui de Tala-Ghana (Djurdjura) dans les années trente.

En 1920, un reboisement sous forme de bosquets au niveau d'un arborétum fut installé au niveau de la station de Hakou Ferraoun à Chréa. Après les graves inondations qui ont touché la région de Blida durant cette période, le gouvernement Français à cette époque décida de dévier Oued Sidi El Kebir de son parcours initial et le brancher avec Oued Chiffa ainsi que de repeupler les monts de Chréa par une végétation qui permet de maintenir la terre et de diminuer l'érosion. Beaucoup d'espèces furent introduites sous forme de bosquet dont le sapin de Numidie (*Abies numidica* Lannoy), le pin noir (*Pinus nigra*), Pin coulter (*Pinus coulteri*), le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*), le châtaignier (*Castanea sativa*) pour ne citer que cela.

## 2. Position systématique Du pin noir dans le règne végétal

<b>Embranchement</b>	: Spermaphyte.
<b>Sous embranchement</b>	: Gymnosperme.
<b>Ordre</b>	: Coniférale.
<b>Famille</b>	: Pinaceae.
<b>Genre</b>	: <i>Pinus</i> .
<b>Espèce</b>	: <i>Pinus nigra</i> .
<b>Sous espèce</b>	: <i>Pinus nigra</i> Arnd. <b>Clusiana Clem.</b>
<b>Sous espèce</b>	: <i>Clusiana Clem.</i>
<b>Variété</b>	: <i>Mauritanica</i> ( <b>MAIRE et PEYERINHOFF, 1927</b> )

D'après l'Angiosperme phylogénique N° III de DOBIGNARD et CHATELAIN (2013), de l'index synonymique et bibliographique de la flore d'Afrique du Nord. "Mis à jour le 01/06/2013, le pin noir est un conifère de la famille des Pinacées qui appartient au genre *Pinus*, Sous espèce *Pinus nigra* Arnd. *Clusiana Clem* et a la variété *Pinus nigra Arnd.* Sous espèce *Clusiana Clem.*

En Algérie et plus on trouve la variété *Mauritanica* (**MAIRE et PEYERINHOFF, 1927**)

D'après le statut de L'UICN (**Union Internationale pour la Conservation de la Nature**), l'espèce *Pinus nigra* est classée parmi les espèces à préoccupation mineure

### Statut de conservation UICN



LC : Préoccupation mineure

## 3. Diversité floristique et syntaxonomique

Le pin noir constitue, autour de la Méditerranée, des structures de végétation généralement bien caractérisées et diversifiées du point de vue floristique. Il peut s'associer à de nombreuses essences, mais le plus souvent avec d'autres conifères montagnards, notamment les cèdres et les sapins méditerranéens, les genévriers, voire d'autres espèces de pins : *Pinus nigra subsp. Mauretunica* se rencontre ponctuellement, toujours en bioclimat humide, voire per-humide, dans les cédraies du versant sud du djurdjura (Quézel et Barbero, 1989a) sur des sols calcaires superficiels où, à côté d'espèces caractéristiques des cédraies kabyles, *Erinacea antbyllis* offre ses seules localités du massif. Sur le Rif calcaire, ce pin constitue quelques petits

peuplement, notamment dans la région de Talassemtane, sur calcaires dolomitiques en plaquettes, entre 1600 et 1800m, où il participe notamment à un groupement de matorral arboré (Quézel *et al.*, 1988 ; Benabid et fennane, 1994) associé à *pinus pinaster subsp. Maghrebiana*, *Abies marocana*, *Quercus ilex subsp. Rotundifolia*, *Acer opalus subsp. Granatense*, *Juniperus oxycedrus* (ass. à *pinus pinaster subsp. Maghrebiana* et *Genista demnatensis subsp. Gomarica*), où figurent diverses espèces remarquables: *Ulex baeticus*, *Thymelaea microphylla* et plusieurs chaméphytes des formations à épineux, notamment *Erinacea anthyllis*, *Bupleurum spinosum*, *Scorzonera pygmaea*.

#### 4. L'Aire de répartition de l'espèce

Dans le monde la variété *Mauritanica* se répartit en Algérie (dans le Djurdjura montagne de Tigounatine entre 1450 et 1610 m d'altitude) (MAIRE et PEYER, 1927) Au Maroc dans le Rif occidental entre 1400 et 1800 m d'altitude (De Balzac, 1991). En Algérie ; il recouvre une superficie d'environ 5 ha.

Au Niveau du Parc National de Chréa on le trouve a partir de 950m d'altitude. En Algérie ; il recouvre une superficie d'environ 5 ha.

En Algérie Le Pin noir se trouve à l'état naturel uniquement dans la région de Tikjda au niveau de trois stations (ASMAI, 1993) :

- La forêt de Tigounatine à l'exposition Sud- Ouest à Nord- Est la plus importante avec 407 sujets.
- Djebel Taouillet à l'exposition Nord à Nord Ouest où il existe une vingtaine de sujets.
- Station de Tikjda à l'exposition Nord qui englobe une dizaine de sujets.

#### 4. Les Cédraies de l'Atlas tellien Algérien :

Les cédraies de l'Atlas tellien Algérien sont en alliance *Paeonio maroccanæ-Cedrion atlanticae Barbéro, Quézel & Rivas-Martinez 1981*.

Les cédraies et les chênaies caducifoliées du Moyen Atlas central et oriental et localement du Haut Atlas oriental s'inscrivant encore dans les *Querco-Cedretalia atlanticae*, s'encartent dans cette alliance. L'ambiance bioclimatique est ici nettement continentale, subhumide et humide

Eparses entre l'Ouarsenis et la petite Kabylie (Quézel, 1956 ; Quézel et Barbero 1989a), les cédraies telliennes Algérienne offrent indiscutablement d'étroites affinités écologiques mais aussi floristique avec les cédraies et les sapinières du Rif. En effet, elles sont essentiellement localisées en bioclimat humide, voire per-humide, aux étages méditerranéen-supérieur et

montagnard-méditerranées, entre 1400-1500m et 2000-2200m. Dans le Djurdjura comme sur le Rif calcaire, le cèdre s'associe discrètement à *Pinus nigra subsp. Mauretanica*, alors que *Abies numidica* sur les babor remplace *A. marocana* (Quézel, 1985). Dans le cortège des herbacées *Myosotis alpestris*, *Senecio perralderianus*, *Viola munbyana*, *Convolvulus dryadum* sont représentés en Algérie et sur le Rif par des taxons infraspécifiques vicariants.

Les cédraies du Tell algérien, notamment celles de Kabylie, sont remarquables par l'abondance des phanérophyles. C'est ainsi que les cédraies-sapinières des Babors offrent un équilibre parfois remarquable entre *Cedrus*, *Abies*, *Acer monspessulanum*, *A. campestre*, *A. obtusatum*, *Ilex aquifolium*, *Taxus baccata*, *Sorbus aria*, *Quercus canariensis*, ainsi que quelques espèces plus souvent liées aux hêtraies en Europe méridionale et absentes partout ailleurs en Afrique : *Galium odoratum*, *Populus tremula*, *Ribes petraeum*, *Neottia nidusavis*, *Campanula trichocalycina*. Les cédraies pures ou dominantes répondent, également en Kabylie, à une association particulière à *Senecio perralderianus* et *Cedrus atlantica* caractérisée par *Viola munbyana* var. *kabylica*, *Vicia ochroleuca* subsp. *Atlantica*, *Bunium alpinum* subsp. *Mauretanicum* et *Gagea foliosa*, qui individualise elle-même, en fonction des situations géographiques surtout, diverses variantes : à *Satureja baborensis* et *Adenocarpus complicatus* sur le Babor, à *Buxus sempervirens* sur Tabort et à *Juniperus communis* subsp. *Hemisphaerica* sur le djurdjura.

## 5. Les Repeuplement artificiel

En ce qui concerne l'introduction de l'espèce le premier reboisement à base des graines a été réalisé au début des années trente à Tala- Ghana qui se trouve dans la commune de s'Aharidj (wilaya de Bouira) située à une dizaine de Kilomètres à l'Est de Tikjda et cela à partir de graines issues du peuplement naturel, mais cette plantation a été victime de deux incendies en 1979 et seul une vingtaine d'arbres ont survécu (**MULLER, 1986**). D'autres tentatives d'introduction sont à signaler dans l'arboretum de Merdja (wilaya de Blida) en 1920 dans l'Atlas Blidéen. ce peuplement a été complètement détruit par le feu (**CHALABI, 1980**), et à Tata Guillef en 1984. Il existe encore une plantation relativement importante du Pin noir au Parc National de Chréa mais dont l'année et l'origine du reboisement ont été autour des années 20, ces plantations subissent une pression anthropique associée aux incendies répétés. Et enfin on les trouve également dans l'Akfadou-Est.

## 6. Caractères botaniques et dendrologiques :

Les caractères botaniques et dendrologiques du Pin noir sont présentés au niveau du tableau 1.

**Tableau 1 :**Caractères botaniques et dendrologiques du Pin noir

	Caractéristiques	Références
<b>Port</b>	-Fut droit -Tailles moyenne de 20à30mètres	<b>ASMANI(1993)</b> <b>GAUSSEN(1967)</b>
	<b>Chez les jeunes l'écorce :</b> - il n'est pas bien développée - de couleur grisâtre -Peut écailleuse et ne dépasse pas un demi centimètre d'épaisseur. <b>Chez les adultes l'écorce :</b> - est bien développé, - de couleur brune présente des fissures - elle est rigoureuse et son épaisseur varie de 1 à 3cm. <b>Chez les sujets âgés l'écorce :</b> - elle est moins rugueuse peut avoir jusqu'à 4 à 5 cm d'épaisseur - de couleur presque rougeâtre	<b>ASMANI (1993)</b>
<b>Rameau</b>	-Brin plus ou moins orangé - Zone sans aiguilles à la base développée.	<b>GAUSSEN (1967)</b>
<b>Aiguilles</b>	Fasciculées en deux d'un vert clair, souples, piquantes, de 6 à 15 cm de long et de 1 à 1.5 cm de large. (voir photo 4)	<b>ADAOUD et AIDROUS (1992)</b>
<b>Cône</b>	Petit, de couleur brin clair, de forme ovoïde conique, 3 à 6 cm de long, il est composé d'écussons imbriqués de couleur brun rougeâtre peu luisant (voir photo 3)	<b>ASMANI (1993)</b>
<b>Bourgeons</b>	Jaune orangé. Ovoïde, allongé, légèrement plus large que le rameau, résineux, il est brusquement rétréci au sommet, il est pointu et possède des écailles d'une couleur brune pale.	<b>CHALABI (1980)</b>
<b>Fructification</b>	Commence entre 30-40 ans. Mais elle ne devient abondante qu'à partir de l'âge de 50 ans.	<b>CHALABI (1980)</b>
<b>Inflorescence</b>	Le Pin noir est une espèce monoïque (inflorescence males et femelles portées sur le même pied).	
<b>Graine</b>	Ailée (voir photo 2)	
<b>Racine</b>	Enracinement pivotant	<b>ASMANI (1990)</b>

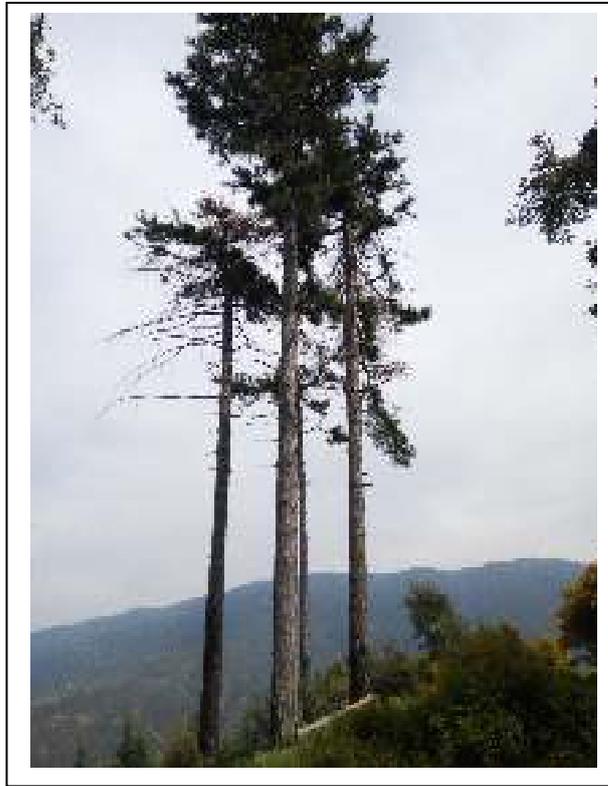


Photo1 : *Pinus nigra*, Arbre adulte au niveau du Parc National De Chréa (2016) Photo originale



Photo : 2 Graines ail es



Photo 3: Le Cône de *Pinus nigra*



Photo 4 : Les Aiguilles de *Pinus Nigra*

Figure1 : La Morphologie du Pin noir

## **7. Le Cycle phénologique de *Pinus nigra***

Le Pin noir est une espèce monoïque qui présente un cycle phénologique d'une durée avoisinant de deux ans et deux mois.

Les bourgeons rentrent en activité dès la fin de la période de dormance hivernale (fin février).

Les chatons mâles apparaissent en premier, alors que les inflorescences femelles n'apparaissent qu'environ un mois après.

Les chatons mâles arrivent à maturation vers la fin de juin ou au début du mois de juillet de l'année (X) assurant ainsi la pollinisation par le vent des fleurs femelles qui arrivent à maturité à la même période.

A la fin de l'été les fleurs femelles pollinisées se transforment en cônes légèrement plus globuleux en se lignifiant. Ces derniers ne reprennent leurs croissances qu'au printemps de l'année (X+1) où ils présentent une couleur verdâtre, qui leur permet d'assurer leur croissance, jusqu'à atteindre leur taille maximale à la fin de l'été. Ils se lignifient et reprennent une couleur brune clair puis rentrent en dormance jusqu'à leur déhiscence au printemps de l'année (X+2) (ASMANI, 1988).

## **8. L'Écologie de l'espèce**

Sur le plan écologique le Pin noir est une espèce assez plastique. Essence de lumière, résiste bien au froid et à la sécheresse. Il se localise à la limite supérieure de l'étage humide frais à doux. En altitude le Pin noir du Djurdjura se situe entre 1420m à 1610m.

- 1450- 1610m pour la station de Tigounatine.
- 1520-1500m pour la station de Djebel Taouillet.
- 1450-1610m pour la station de Tikjda.
- Et autour de 950 m au niveau du Parc National De Chréa

## **9. Les facteurs écologiques :**

La pluviométrie exigée par cette essence varie de 700 à 1460 mm, les pluies tombent en automne et en hiver, la neige tombe chaque année et maintient sur les cimes à l'état collant et lourd.

La neige peut persister de novembre à mai en formant une couche de 30cm à 2m d'épaisseur dans les zones à hautes altitudes (CHALABI ,1980 et DERRIDJ, 1990). Le gel est signalé sur une période de 115 à 145 jours par an allant de décembre à mars selon les régions.

Du point de vue édaphique, le pin noir n'est pas très exigeant, il tolère le calcaire, il se régénère facilement sur un sol peu évolué dont le PH proche de 7 (CHALABI, 1980).

Dans la région de Tikhjda, le pin noir se trouve en mélange soit avec *Cedrus atlantica*, et *Quercus ilex*.

Il se présente en trois strates qui sont :

- **La strate arborescente** : elle se caractérise par une association de *Cedrus atlantica*, *Pinus nigra* sous espèce *mauritanica*

-**La strate arbustive** : peu abondante est constituée par *Juniperus oxycedrus* et *Sorbus aria*.

-**La strate herbacée** : elle est très abondante se compose essentiellement de *Erinacea pungens*, *Ampelodesma mauritanica* et *Ruscus aculeatus*.

## **10. Pin noir espèce ligneuse rare et menacé :**

Les données sur les arbres menacés en région méditerranéenne sont encore fragmentaires, en dépit des deux bilans assez récents dressés par L'UICN : la liste des ligneux menacés sur l'ensemble du globe (OLDFIELD *et al.*, 1998) et le livre Rouge des végétaux menacés (WALTER ET GILLET, 1998). L'ensemble de ces deux synthèses recense 45 ligneux méditerranéens menacés, la liste mondiale des arbres menacés intégrant quelques ligneux supplémentaires par rapport au Livre Rouge. Mais ces inventaires s'avèrent bien incomplets et plusieurs arbres menacés comme *Olea europaea* subsp. *Maroccana*, *Pterocarya fraxinifolia* ou *Pinus nigra* subsp. *Mauretanica* ne sont pas inclus.

## **11. Les menaces de l'espèce :**

L'état actuel du peuplement a connu une forte régression depuis sa découverte. Plusieurs incendies ont ravagés les forêts Algériennes, essentiellement la station de Chréa à exposition Sud, le peuplement rare et les collections sous forme d'arboretum ont connues également une absence de régénération naturelle prolongée sur de nombreuses années.

### **11.1 La régénération :**

La régénération de *Pinus nigra* est difficile car les cônes s'ouvrent vers le début du mois de mars, les grains tombent et ne commencent à germer que vers le début du mois de mai. A cette époque la sécheresse s'installe et le sol devient sec tout cela est combiné à une forte anthropisation et aux incendies répétés.

### **11.2. Le surpâturage :**

L'animal qui constitue un danger permanent pour la végétation est la chèvre qui est adaptée aux conditions de montagne. Cet animal s'attaque donc aux jeunes plants et grignote les jeunes pousses. La vache aussi par son piétinement constitue un danger pour les semi.

### **11.3. Les ravageurs :**

La chenille processionnaire du pin pose de sérieux problèmes, bien que la survie des arbres ne soit pas directement menacée. La défoliation successive peut provoquer des pertes de productions. Sur les vieux sujets des ballets de sorcière s'installent.

### **11.4. Les incendies :**

Facteurs déséquilibrants le peuplement du pin noir, les feux de forêts se sont multipliés suites au développement des cultures, surpâturage et de la densité des populations. Les incendies répétés ont ravagé quelques sujets qui pourraient être considérés comme des arbres semenciers en raison de leurs vigueur, ce qui représente une perte considérable(ADJAOUD,2005)

### **11.5. Le tourisme :**

La région de Chréa est une station touristique par excellence, elle constitue un lieu d'attraction et de détente pour la population. L'existence de l'infrastructure Télé ski, Télé siège, piste skiable, route a grande circulation attire un nombre important de visiteurs. En plus la station du Pin noir se trouve à proximité de la route et entre un lieu de détente de repos et de jeux ainsi qu'une caserne militaire.

# *Matériels et Méthodes*

## **1. Matériels et Méthodes :**

Les forêts de pin noir, *Pinus nigra* Arnold, couvrent plus de 3,5 millions d'hectares autour de la Méditerranée, depuis l'Afrique du Nord jusqu'en Crimée, et dans toute l'Europe méridionale. Son aire de répartition est discontinue et, de ce fait, le pin noir est considéré comme une espèce collective, composée de six sous espèces principales (QUÉZEL et MÉDAIL 2003)

*Pinus nigra mauretanica* (Maire et Peyrimh.) Heywood, n'occupe que quelques hectares dans les montagnes du Rif au Maroc et du Djurdjura en Algérie. Les connaissances sur ce peuplement en Algérie sont rares très fragmentaire et les travaux scientifiques encore plus rares. En dehors des descriptions du peuplement du Djurdjura à l'occasion de la découverte du peuplement en 1926 (MAIRE, 1927) et la visite du peuplement par GAUSSEN (1952), nous ne retrouvons que des travaux de mémoires de fin d'études d'étudiants de l'Université de Tizi-ouzou (ASMANI, 1988 et 1993; ADJAOUD et AÏDROUS, 1993; ABDELLI et MOALLI, 1996), et deux autres datant de plus de 20 ans BOUTAMINE (1987) et CHALABI (1980). Mais aucun travail scientifique ne c'est fait sur l'arborétum de Chréa qui renferme quelques sujet de *Pinus nigra*.

C'est pour cette raison que nous nous sommes intéressés à cette essence afin d'identifier les lieux de prolifération du pin noir, d'établir un diagnostic palpable et d'évaluer l'évolution du pin noir au niveau du Parc National de Chréa dans un premier lieu. Ce mémoire représente un premier bilan qui va permettre une approche scientifique des différents problèmes qui se pose à ce peuplement et tenter d'apporter des éléments nouveaux pour une meilleure conservation et promotion de ce patrimoine locale, menacé de disparition à tout moment.

### **a. Choix des stations :**

Le choix de l'emplacement de la station de *Pinus nigra* doit se faire d'une manière subjective en veillant au respect du critère d'homogénéité structurale floristique et écologique à l'échelle de la station.

Le choix la station nous a été donc imposé par la présence de l'espèce étudiée au niveau du territoire du Parc National de Chréa et plus exactement au niveau de l'arborétum de Hakou Ferraoun ou une collection très importante d'arbre d'un intérêt botanique et écologique certain fut implantée en 1920 sous forme de bosquet.

Cette station est représenté aussi physionomiquement par 3 strates de végétation : arborée, arbustive et herbacée :

- ✓ Strate arborée : formée par les végétaux ligneux de plus de 10 mètres de hauteur,
- ✓ Strate arbustive : formée par les ligneux bas (moins de 2 mètres de hauteur),
- ✓ Strate herbacée : qui regroupe les végétaux dont la partie aérienne n'est pas ligneuse.



Figure 5 : représentation physionomique de la station de *Pinus nigra* 2016 (Photo originale)

Après l'identification de *Pinus nigra* dans la zone de l'arborétum de Hakou Ferraoun, un inventaire pied par pied des arbres de cette unique et principale station de Hakou Ferraoun, fait ressortir un effectif très réduit. Il ne dépasse pas les 20 sujets.

Il faut savoir que pendant les années 2000 une trentaine d'arbre de pin noir existait dans cette région.

L'identification du pin noir s'appuie sur la flore de Quezel et Santa,(1962, 1963) et la grande flore en couleurs de Gaston Bonnier (1990) en plus du site de Tela Botanica

Quant aux données Lambert de la station nous avons utilisé un GPS

Afin de calculer la hauteur des arbres, nous avons utilisé un dendromètre électronique que nous avons emprunté au forestier du Parc National de Tlemcen.

Donc ce travail a pour objectif l'établissement d'un premier bilan qui va permettre une approche scientifique des différents problèmes qui se pose à ce peuplement afin de pouvoir organiser un programme de sauvegarde, de protection et de multiplication et propagation de cette essence très importante aussi bien du point de vue dendrologique, patrimonial que scientifique.

# *Résultats et Discussion*

## 1. Données Ecologiques

Le pin noir du Parc National de Chréa est localisé dans la station de Hakou Ferraoun, sur roche calcaire-dolomitique à une altitude de 963 m. Il se présente sous forme de bosquet composé exactement de 18 arbres.

Les données géographiques sont les suivantes :

Stations	latitude	Longitude	Altitude
Hakou Ferraoun	36° 27' N 002° 56' N	03° 05' W 57° 01' W	963

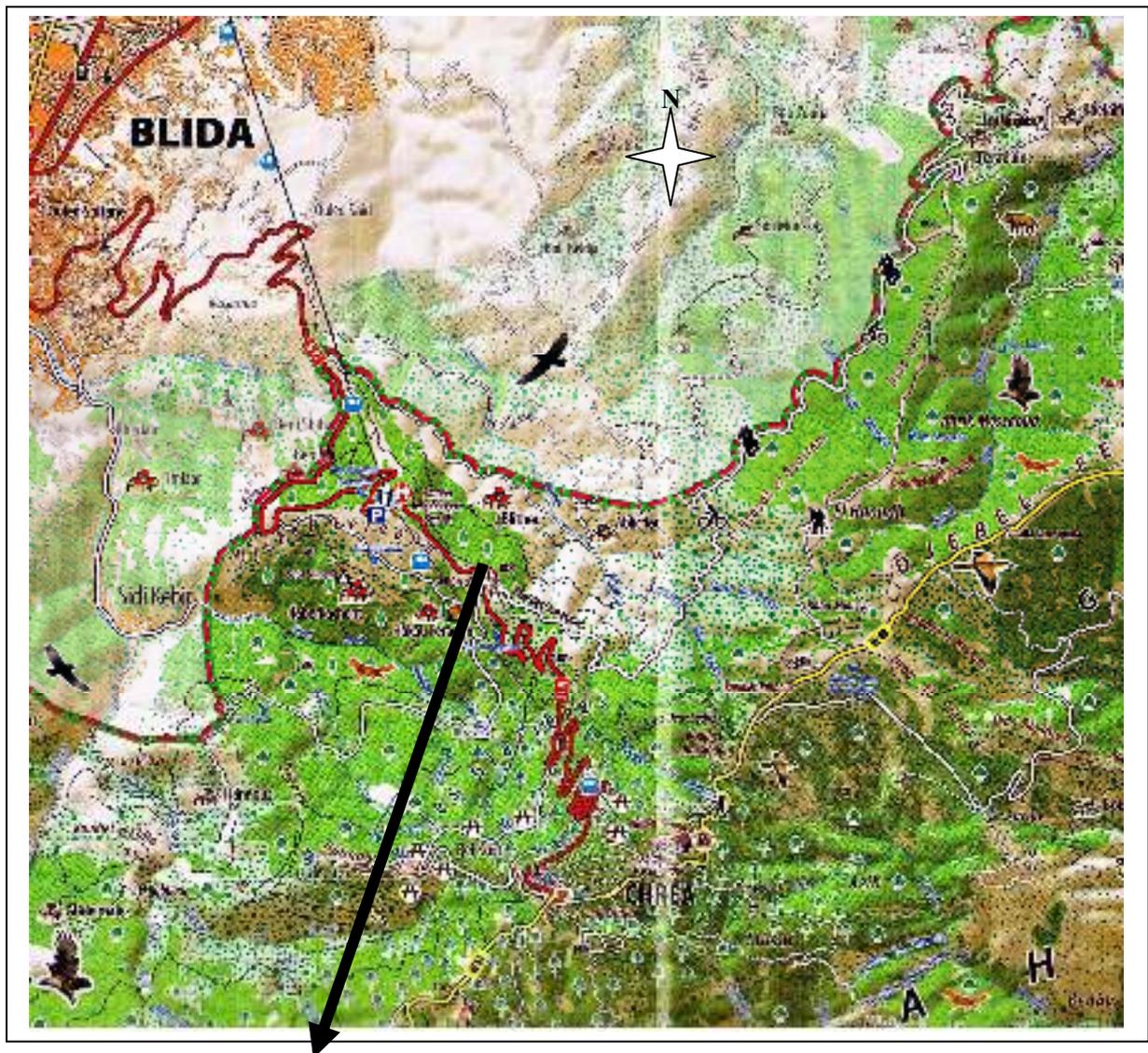


Figure 1 : Carte du Parc National de Chréa

### **1.1. Les températures:**

Le Parc National de Chréa est compris entre les isothermes 8 et 11 C de températures moyennes annuelles, les sommets étant plus froids et les piémonts plus chauds. Pour ce qui est des températures moyennes mensuelles, leur minimum se situe toujours en janvier pour toutes les stations. Les températures les plus basses sont enregistr es   Chréa   3 C.

### **1.2. Les précipitations :**

Le Parc National de Chréa est compris entre les isohyetes 760 et 1400 mm/an de précipitations moyennes annuelles. Dans l'ensemble, les moyennes mensuelles des précipitations annuelles sont plus importantes dans les stations situ es sur le versant Nord Ouest que dans les stations situ es sur le versant Sud Est. Les stations les plus arros es font face aux vents humides venant du Nord Ouest.

### **1.3. La neige, la gelée et la grêle :**

La couche de neige qui en moyenne est de 15 à 20 cm, atteint parfois 50 cm. Les moyennes annuelles des jours d'enneigement dans le Parc national de Chréa, atteignent la fréquence moyenne de 26 jours pour Chréa.

Les gel es blanches se manifestent surtout en Septembre. Elles apparaissent en automne et disparaissent au début du printemps (fin Mars début Avril). Le risque de gel es blanches commence lorsque le minimum moyen tombe au dessous de 10 C .

Quant à la grêle, elle tombe durant presque toute la période allant de Décembre   Mars (Lac de Mouzaia, Hakou Ferraoun, Médéa).

### **1.4. Le brouillard :**

Le brouillard est relativement fréquent dans les parties hautes du Parc national qui sont souvent plong es dans les nuages. Pour le col de Chréa, les observations faites sur une dizaine d'années seulement ont donné 104 jours/an de brouillard.

### **1.5. Le vent (sirocco) :**

Dans le Parc National de Chréa, ce sont les vents du Nord-Ouest qui prédominent. En ce qui concerne le sirocco, il se manifeste un à trois jours/an.

Les données exactes sur la région ne sont malheureusement pas disponibles car la station météorologique de Chréa est défectueuse et non fonctionnelle depuis 2003

## 2. Calcule de la hauteur des arbres :

Le calcule de la hauteur des arbres c'est fait par un dendromètre électronique emprunté au Parc national de Tlemcen. C'est un forestier qui à fait les mesures.

Ainsi la hauteur de 18 arbres a été mesurée.

Tableau 2 : la hauteur des arbres (m)

N° de l'arbre	Hauteur de l'arbre
01	24,4
02	24,5
03	29,2
04	29,0
05	29,5
06	30,5
07	30,0
08	30,8
09	31,0
10	31,5
11	33,5
12	30,4
13	28,9
14	20,5
15	20,5
16	21,0
17	33,5
18	32,0

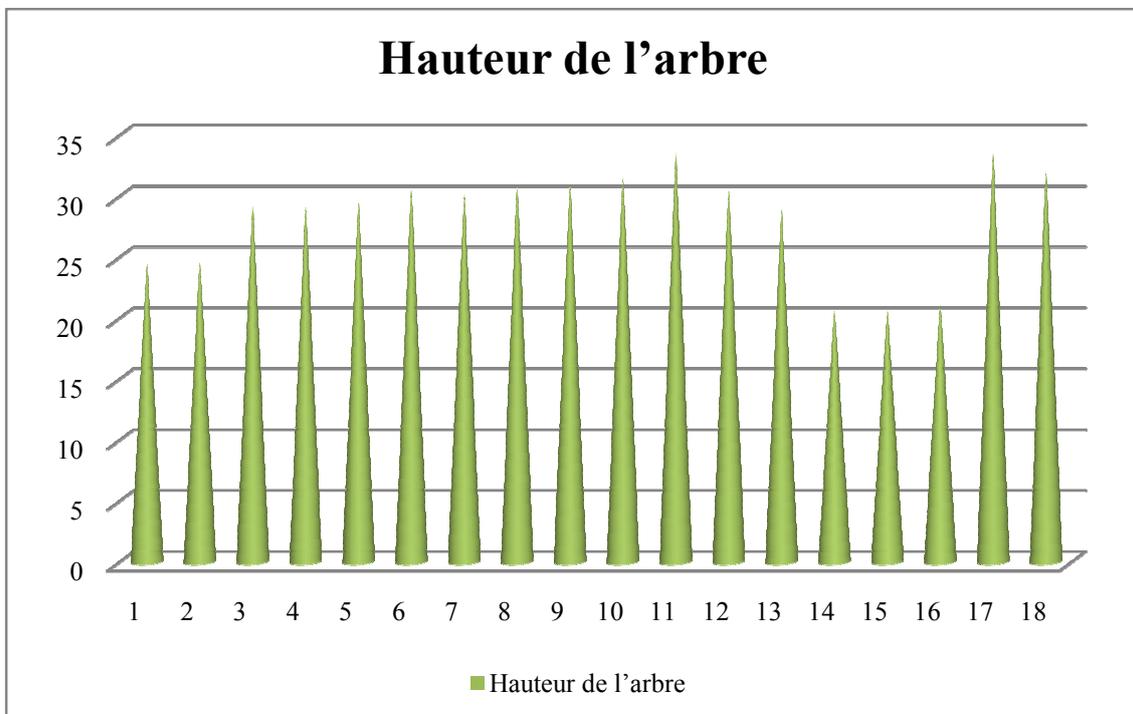


Figure 2 : la hauteur des arbres

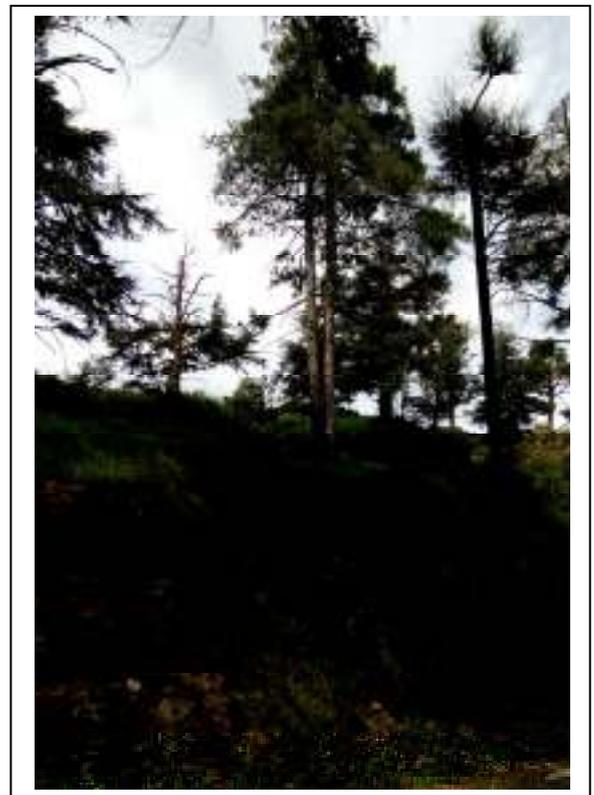
D'après nos résultats la hauteur moyenne des arbres est de 28,38m. Ce sont des arbres adultes qui datent des années 20 dont la régénération est nul car nous n'avons constaté aucune présence d'arbuste ou de plantules de *Pinus nigra* dans la zone.

D'après la bibliographie ; A la découverte du Peuplement MAIRE (1927) signal l'existence d'une régénération naturelle. Mais durant les cinquante dernières années de nombreux botanistes et forestiers sont unanimes à signaler que la régénération naturelle est très faible, voire inexistante durant de longues années (GAUSSEN, 1952, CHALABI, 1980; MULLER, 1986; BOUTAMINE, 1988; ASMANI, 1988 et 1993). Les causes réelles restent mal connues jusqu'à nos jours, souvent en raison par manque de travaux à ce sujet.

Par ailleurs, nous avons constaté la disparition de quelques sujets qui ont été touché par les incendies de 2014 et de 2015 (voir photos 6, 7, 8, 9 et 10)

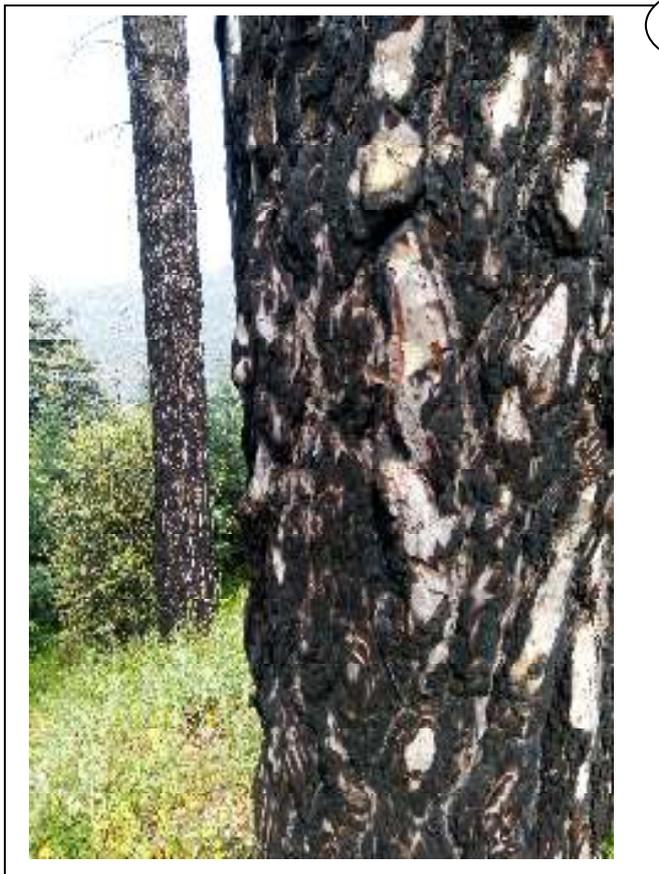


06



07

Photo 6 et 7 : la station de *Pinus nigra* (2016) originale



08



10



09

08 : Photo originale du tronc du pin noir touche par le feu

09 : Photo originale des sujets âgés du pin noir touche par le feu

10 : Photo originale représentant la zone de développement du pin noir touche par le feu

Photo 8,9 et 10 : *Pinus nigra* touché par les incendies(2016) originale

## Discussion :

Après la prospection du terrain nous avons constaté la présence de 18 arbres adulte datant d'au moins de 90 ans du pin noir au niveau de la station de Hakou Ferraoun à 963 m d'altitude sous forme de bosquet. Ces arbres sont dans un état de dégradation due aux incendies combinés à l'action anthropique et à l'absence de régénération. Ce qui a permis la dominance et l'installation du pin d'Alep.

Vue ces perturbations multiples qui affectent le biotope, l'écosystème ne peut plus résister, il se dégrade en perdant peu à peu ce qui fait sa biodiversité, donc sa stabilité ; le sol se dénude, laissant la place aux espèces arbustives ou buissonnantes, souvent épineuse comme le *Calycotome*.



Photo 11 : Dégradation du milieu et l'installation d'espèces épineuses

On peut déplorer que l'homme, par ses activités de consommation des biens que recèle la nature (incendies répétés, coupes excessives, surpâturage, chasse) déclenche systématiquement des séries d'évolution régressives.

Si cette situation continue ; une désertisation du terrain va avoir lieu laissant place aux espèces thérophytes. La disparition des phanérophytes va ce faire au fur et à mesure que les incendies dévastent cette majestueuse forêt. L'arboretum ce trouve dans ce cas en danger de disparition, surtout qu'une partie ce trouve traverser par des routes très accessibles aux voitures et très convoité durant les périodes estivales (Voir photo 12)

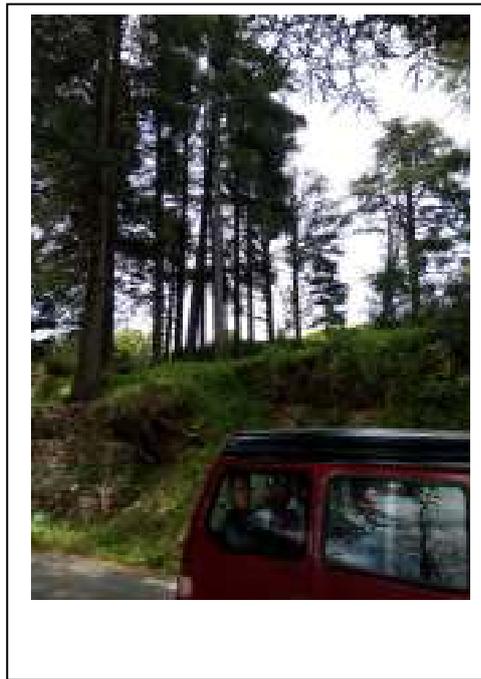


Photo 12 : la station de *Pinus nigra*(2016) originale

En plus il ne faut pas oublier qu'une population riveraine vie enclavé à l'intérieure du Parc National de Chréaet dont l'activité pastorale et agricole est très importante.

## **Perspectives :**

En guise de perspectives ; il serait intéressant de poursuivre ce travail pour établir un programme de protection du Pin Noir en associant la population autochtone en attirant leurs attention sur l'importance de cette essence.

Aussi il faut pertinemment mettre au point un programme de multiplication de cette espèce en installant une pépinière de *Pinus nigra*.

En suite introduire cette espèce dans un programme de reboisement des zones fortement touchées par les incendies.

Enfin je dirais que le rétablissement de l'arboretum reste une priorité majeure vue sa richesse en espèces rares et en voie de disparition.

*Références*  
*Bibliographiques*

## Les Références Bibliographiques

- ABDELLI D. et MOALI D., 1996. Contribution à l'étude biosystématique du Pin noir du Maghreb (*Pinus nigra* Arn. Subsp. *mauretanica*): Rif et Djurdjura. Mém. Ing. Agr. 82.
- ADJAOUD D. et AIDROUS N., 1992. Contribution à l'étude biosystématique du Pin noir du Djurdjura (*Pinus nigra* Arn. Subsp. *mauretanica* Maire et Peyer). Mém. Ing. Agr. 103.
- ADJAOUD D., 2005. Etude de la variabilité morphologique et physiologique du Pin noir du Djurdjura (*Pinus nigra* Arn. subsp. *clusiana* variété *mauretanica*). Thèse Magister. UMMTO. 162p.
- ASMANI A., 1988. Etude biosystématique du Pin noir du Djurdjura (*Pinus nigra* Arn. Subsp. *Clusiana* Clem. Var. *mauretanica* Maire et Peyer). Mém. Ing. Agr. 105.
- ASMANI A., 1993. Exploration de la variabilité chez le Pin noir de la forêt de Tigounatine (Djurdjura - Algérie) en comparaison avec quelques provenances de Pins noirs méditerranéens. Mémoire de Magister. Uni. Tizi-Ouzou. 156.
- BEY A., 2000 – Contribution à l'étude de la variabilité du Pin noir (*Pinus nigra* Arnold ssp. *Mauritanica* MAIRE et PEYER) et rétrospective de dix années de recherche sur thèse Ing. Option foresterie Inst. Agro. Tizi-ouzou 83p.
- BOUTAMINE, R. 1987. Etude structurale et dynamique du peuplement de pin noir du Djurdjura. Mémoire de D.E.S. Sciences de la nature, Univ. Sci. Tech. H. BOUMEDIENNE. Babezouar - Alger. 64 P.
- BOUDRU M., 1986-Forêt et sylviculture : sylviculture appliquée. 248p.
- CHALABI B., 1980. Etude écologique, dendrologique et dendrométrique du Pin noir algérien (*Pinus nigra* Arn. Subsp. *Clusiana* Maire et Peyer) à Tikjda: Djurdjura. Mém. Ing. Agr. Ins. Nat. Agr. El-Harrach, Alger. 87.
- DEBALZAC E. F., 1971 – Contribution à la connaissance de la répartition et de l'écologie de *Pinus nigra* Arn. dans le Sud-Est de l'Europe. Ann. Sci. For 28 (2).91-139.
- DEBAZAC E. F., 1977. Manuel des conifères. 2<sup>ème</sup> édition, Ecol. Nat. Gen. Rural et forêt, 93-97.
- DERRIDJ A. 1990. Etude des populations de *Cedrus atlantica* en Algérie. Thèse Doc. Uni., Paul Sabatier, Toulouse. 288.

- **GASTON B. et DOUIN R. 1990** – La grande flore en couleurs (la flore de France). Edit. Berlin. Tome I, II, III, IV, Index. Paris. France.
- **GAUSSEN 1967)**
- GAUSSEN H., 1952. Les résineux d'Afrique du Nord: écologie et reboisement. Rev. Int. Bot. Trop., 32<sup>ème</sup> années; NOV-Déc. 505-532.
- MAIRE R., 1927. Communication sur la découverte d'un Pin laricio dans le DJURDJURA. Bull. Soc. Hist. Nat. De l'Afrique du Nord. Scéance du 11 Juin 1927. Tome XVIII, N°6. 105-106.
- **MULLER, 1986**
- Oldfield, S.F., Lusty, C. and MacKinven, A. 1998 The World List of Threatened Trees. World Conservation Press, Cambridge, UK
- **Quézel et Rivas-Martinez 1981**
- QUEZEL P, 1976. -Les forêts du pourtour méditerranéen : écologie, conservation et aménagement . UNESCO, Notes techniques du M.A.B., 2. pp . 9-33.
- Quézel P. & F. Médail, 2003.- Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Elsevier, Paris, 571 p
- Quézel P. & M. Barbero, 1989.- Les formations à genévriers rampants du Djurdjura (Algérie). Leur signification écologique, dynamique et syntaxinomique dans une approche globale des cédraies kabyles. Lazaroa, 11, 85-99
- **QUEZEL P. et SANTA S., 1962-1963** – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques Méridionales. Paris C.N.R.S., 2 Vol. 1170 P.
- Quézel P., 1956.- Contribution à l'étude des chênes à feuilles caduques d'Algérie. Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, N.S., 1 (1), 1-57.
- Walter, K.S. and Gillett, H.J. (eds). 1998. *1997 IUCN Red List of Threatened Plants*. Compiled by the World Conservation Monitoring Centre. IUCN - The World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Vérifie et complète les références qui restent