

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET  
POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET  
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE CONSTANTINE 1



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة قسنطينة 1

N° de série :

*Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie*

*Département de Biologie et Ecologie Végétale*

*Année universitaire 2013/2014*

*Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention*

*Du Diplôme de Master 2*

*Filière : Ecologie et Environnement*

*Option : Protection et Conservation des Ecosystèmes*

*Thème*

**Diagnostic de l'arboretum de Draa Naga**

*Présenté par :*

*Matallah Ibtissem*

*Soutenu le : 24 Juin 2014*

*Devant la commission :*

*Président : Alatou D.*

*Promoteur : Rached-Kanouni M.*

*Examineur : Hadeff A.*

*Invité : Amine khoudja M.*

*Pr. Université Constantine 1*

*M.C.B. Université Constantine 1*

*M.A.A. Université Constantine 1*

*Conservation des forêts de Constantine*

## Remerciements

*Au terme de ce travail, Je remercie Allah, le bon Dieu miséricordieux pour m' avoir aidé à réaliser ce travail.*

*Je voudrai exprimer toute ma reconnaissance et mes remerciements à :*

*Mr Alatou Djamel, Professeur à l'université Constantine 1, pour avoir accepté de présider le jury, et d'examiner mon travail.*

*Mme Rached-Kanouni Malika. Maître de conférence à l'université 1 – Constantine, pour son aide, ses conseils de grandes valeurs, sa disponibilité malgré ses nombreuses obligations, ses encouragements, la confiance qu'elle a placé en moi et pour la réalisation et la préparation de ce mémoire.*

*Mr Hades Azzedine, Maître assistant à l'université de Constantine1, qui a accepté avec beaucoup de gentillesse d'examiner mon travail.*

*Mes sincères remerciements s'adressent aux personnels de la conservation des forêts de la wilaya de Constantine, Mr le conservateur et surtout Mr Saighi, Mr Amine khouja, Mr Mosbah B et Mr Maghoura.*

## *Dédicaces*

*Je dédier ce modeste travail à :*

*La mémoire de mon très cher père, qui était la source d'amour dans notre famille, et à qui je suis redevable d'une éducation dont je suis fier. Que dieu l'accueille dans sans vaste paradis*

*Ma très douce maman Radja, la source du courage dans notre famille, merci pour ta très bien vaillance sur moi, et que dieu te garderas pour moi.*

*Mes très chères frères : Farès ainsi que son épouse Magda et le chouchou de la famille « le petit Yacine », Anouar et Mehdi. Que dieu les protèges.*

*Ma grand-mère « Mimi », que dieu la garde pour nous.*

*Ma très chère tante Karima ainsi qu'à son mari et ses enfants « Meriem, Randa et Babiche »*

*La mémoire de mon oncle Toufik Ayat ainsi qu'à sa fille Amira*

*Ma très chère amie et sœur Nihed*

*À tonton Madjid Boufenara*

*À ma promo sans exception*

## Sommaire

Liste des cartes	
Liste des figures	
<b>Introduction</b> .....	2
<b>Synthèse bibliographique</b>	
I. Bref historique.....	4
II. Arboretums.....	6
1. Définition de l'arboretum.....	6
2. Différents types d'arboretums.....	7
2.1. Arboretums de collection .....	7
2.2. Arboretums à vacation pédagogique.....	8
2.3. Les parcs paysagers.....	9
2.4. Les arboretums d'élimination.....	9
2.5. Arboretum forestiers.....	10
2.6. Un fruticetum.....	11
2.7. Arboretum mixtes .....	11
3. Les objectifs des arboretums.....	12
4. Création d'un arboretum ... ..	12
III. Diagnostic.....	13
1. Définition du diagnostic.....	13
2. Les objectifs d'un diagnostic.....	13
3. La démarche du diagnostic «reconstitution » .....	13
3.1. Premier niveau : « La parcelle ».....	14
3.2. Second niveau : « L'environnement » de la parcelle.....	14
3.3. La décision.....	15
<b>Matériel et méthodes</b>	
1. L'historique de l'arboretum de Draa Naga.....	17
2. Caractéristiques écologiques de la zone d'étude .....	17
2.1. Situation géographique.....	17
2.2. Relief hydrographie.....	18
2.3. Climat .....	18
2.4. Sol .....	18
3. Les étapes suivies pour la réalisation d'un diagnostic de l'arboretum de Draa Naga	18
3.1. Recherche documentaire.....	18
3.2. Travail du terrain .....	18
3.3. Traitement des données.....	18
3.3.1. L'intégration des images satellitaires dans le SIG et l'élaboration du plan parcellaire de l'arboretum.....	18
3.3.2. La saisie des données du terrain et la création de la table attributaire....	19
3.3.3. L'élaboration des différentes cartes/ plans de l'arboretum.....	20

<b>Résultats et discussion</b>	
1. L'état de l'arboretum en 1954 .....	22
2. L'état de l'arboretum en 1967. ....	25
3. L'état de l'arboretum en 1983.....	28
4. L'état de l'arboretum en 2014.....	31
<b>Conclusion</b>	
<b>Références bibliographiques</b>	
<b>Annexes</b>	
<b>Résumé</b>	
ملخص	
<b>Abstrat</b>	

## **Listes des cartes :**

**Carte 1.** Arboretum forestier des Barillons

**Carte 2.** Situation géographique de l'arboretum de Draa Naga

**Carte 3.** Le plan parcellaire des espèces de l'Arboretum de Draa naga en 1954.

**Carte 4.** La répartition des familles dans l'Arboretum de Draa Naga en 1954.

**Carte 5.** Plan parcellaire de l'Arboretum de Draa Naga par type d'essence en 1954.

**Carte 6.** Le plan parcellaire des espèces de l'Arboretum de Draa Naga en 1967.

**Carte 7.** La répartition des familles d'espèces dans l'Arboretum de Draa Naga en 1967.

**Carte 8.** Plan parcellaire de l'Arboretum de Draa Naga par type d'essence en 1967.

**Carte 9.** Le plan parcellaire des espèces de l'Arboretum de Draa Naga en 1983.

**Carte 10.** La répartition des familles d'espèces dans l'Arboretum de Draa Naga en 1983.

**Carte 11.** Plan parcellaire de l'Arboretum de Draa Naga par type d'essence en 1983.

**Carte 12.** Le plan parcellaire des espèces de l'Arboretum de Draa Naga en 2014.

**Carte 13.** La répartition des familles d'espèce dans l'Arboretum de Draa Naga en 2014.

**Carte 14.** Plan parcellaire de l'Arboretum de Draa Naga par type d'essence en 2014.

## **Liste des figures :**

**Figure 1.** L'arboretum national des Barres (9000 arbres et arbustes).

**Figure 2.** L'arboretum aux grands chicots.

**Figure 3.** L'arboretum de Balaine.

**Figure 4.** L'arboretum de Canet.

**Figure 5.** L'arboretum de Bois des Brosses.

**Figure 6.** L'arboretum de Westonbirt.

**Figure 7.** L'arboretum de Roure.

**Figure 8.** La digitalisation des parcelles à partir de l'image satellitaire.

**Figure 9.** Saisie des données de terrain et élaboration de la table attributive.

**Figure 10.** Elaboration des cartes thématiques par la fonction symbologie (ARCGIS10).

**Figure 11.** La présentation des familles de l'Arboretum de Draa Naga en 1954.

**Figure 12.** La présentation des familles de l'Arboretum de Draa Naga en 1967.

**Figure 13.** La présentation des familles d'espèces de l'Arboretum de Draa Naga en 1983.

**Figure 14.** La présentation des familles de l'Arboretum de Draa Naga en 2014.

## **Introduction**

Notre travail de recherche consiste à montrer l'importance de l'arboretum forestier de Draa Naga situé dans la forêt de Djebel El Ouahch à Constantine. Ce site forestier fut créé dans les années cinquante par les autorités Françaises (période coloniale), actuellement il est géré par la Conservation des Forêts (Constantine).

Depuis sa création, aucun système n'a été mis en place pour suivre de façon permanente l'état de viabilité de l'arboretum. Or, les activités de suivi sont incontestablement importantes pour un peuplement forestier. Les résultats de suivi permettent aux forestiers de cadrer les exploitations sylvicoles nécessaires (conservation, entretien et reboisement). Ils permettent une analyse très essentielle pour connaître les contextes et les facteurs conduisant au succès ou à l'échec. Le suivi est capital pour rendre crédible, valider et valoriser les options mises en œuvre et mérite d'être pris en compte très tôt lors des réflexions préliminaires. Pour y parvenir, des indicateurs fiables sont à mettre au point (Bazin et Barnaud, 2002). Aussi, il faudra définir un état de référence (état actuel de l'arboretum) pour pouvoir constituer ces indicateurs. Selon les auteurs, les données recueillies sont des caractéristiques, paramètres, critères, attributs, valeurs, qui peuvent être utilisés en tant que tels ou agrégés pour fournir entre autres des indicateurs et des indices.

Les espèces de l'arboretum sont, pour la plupart, âgées de plus d'un demi siècle. Or, il y a eu absence de soins sylvicoles et de suivi depuis des dizaines d'années. D'où, l'intitulé de ce travail de mémoire : « Diagnostic de l'arboretum de Draa Naga ».

Ce travail constitue ainsi une base de données pour cet arboretum, mais il ne représente qu'une des facettes à prendre en considération dans une finalité d'amélioration de la viabilité de l'arboretum.

Les objectifs étant de collecter les données concernant l'état écologique actuel de l'arboretum, d'identifier les différentes espèces menacées, les espèces mieux adaptées, les parcelles dégradées...

L'élaboration de cartes thématiques et d'évolution spatio-temporelle à l'issue de SIG (Système d'Information Géographique) permettra d'enrichir les informations établies et admettra un suivi plus précis.

La constitution d'une base de données de référence qu'on a commencé durant l'année 2014, aidera à l'établissement d'un plan de suivi permanent et de proposer un plan d'aménagement simplifié pour la réhabilitation de l'arboretum de Draa Naga.



## I. Bref historique

Réunir côte à côte des arbres originaires de divers points du globe est une idée souvent mise à exécution, à des échelles diverses. Ce n'est parfois que la conséquence d'un instinct de collectionneur, plus ou moins étayé par le goût de l'étude scientifique. D'autres préoccupations peuvent l'inspirer : recherche d'arbres susceptibles de contribuer à l'ornementation des parcs et jardins ou souci d'enrichir la flore forestière d'essences capables de mieux utiliser le sol, pouvant fournir des produits ligneux plus considérables ou de plus de valeur. Telle est l'origine des arboretums (Pourtet et Turpin, 1945)

Le plus ancien arboretum au monde date du XV<sup>e</sup> siècle. Il s'agit de l'arboretum de Trsteno situé dans la région de Dubrovnik en Croatie qui existait déjà en 1492.

Le premier arboretum scientifique a été créé en France, au milieu du XVII<sup>e</sup> siècle, par un officier de la marine française, Duhamel de Monceau, qui rassembla des collections importantes d'arbres d'Europe et d'Amérique du Nord (Cauderon, 1982)

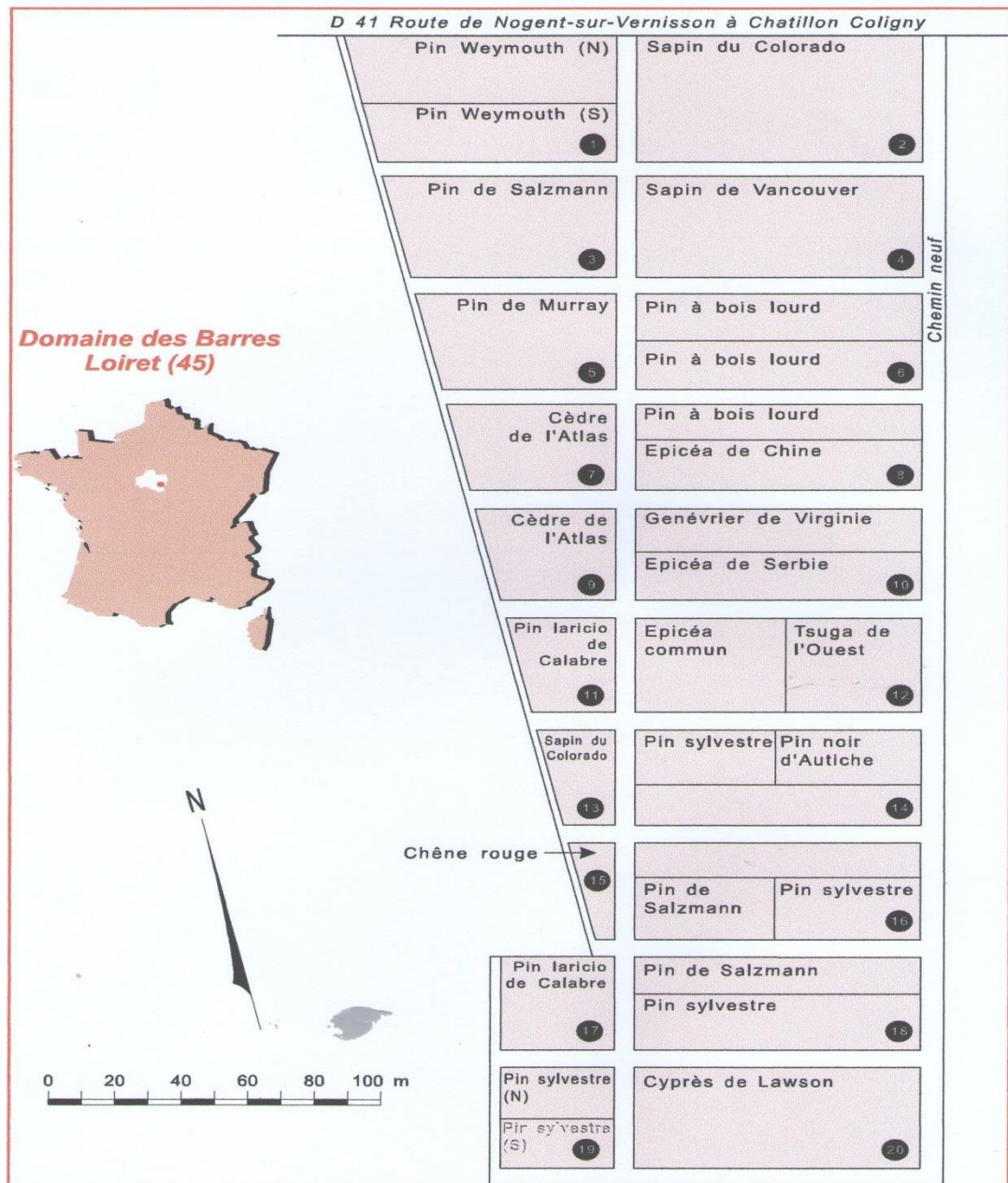
Le domaine des Barres est mondialement connu pour ses arboretums de collection. Ceux-ci sont actuellement gérés par l'Engref (Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, France). Leur objectif est de conserver le maximum d'espèces, sous espèces ou variétés (2 700 taxons en 1987) et cela avec quelques exemplaires seulement (Durand, 1991). Moins connus sont les arboretums forestiers qui sont plutôt des juxtapositions de peuplements, chaque espèce étant représentée par plusieurs dizaines d'individus sur une parcelle de plusieurs ares. Les arboretums forestiers ont occupé jusqu'à 60 hectares sur le domaine des Barres (Chevalier, 1997)

L'objectif initial d'une telle action était de trouver des essences relativement rustiques pour la mise en valeur des sols forestiers difficiles du centre de la France, tels ceux rencontrés en Sologne ou dans l'Orléanais (Chevalier et al., 1998)

C'est Philippe André de Vilmorin qui introduit dès 1823, les premières essences non autochtones en peuplements aux Barres. Cette entreprise sera poursuivie par l'Etat, devenu propriétaire du domaine. En 1923, une parcelle agricole nouvellement acquise de 6.5 hectares est affectée à la constitution d'un arboretum forestier : celui des Barillons (carte 1) (Chevalier et al., 1998). Dans cette parcelle, en 1924 et 1925, des bouleaux sont plantés ou semés sur toute la surface afin de créer un abri. Suite à l'échec presque total de cette entreprise, dont les causes restent inconnues, les essences, pour la plupart résineuses, sont plantées sans abri. Plusieurs d'entre elles ne survivent pas, même à renfort de plusieurs regarnis (compléments de plantation) ; de nouvelles essences sont alors mises en remplacement. Les plantations sont entretenues avec le plus grand soin

jusqu'à la seconde guerre mondiale, sans pour autant faire l'objet de mesures répondant à un protocole rigoureux. Après la guerre, les plantations sont moins suivies et rarement éclaircies.

En 1991, après trois années consécutives de sécheresse et face à un état sanitaire préoccupant, le Cemagref, gestionnaire actuel des arboretums forestiers du domaine des Barres, décide de faire le bilan de l'arboretum des Barillons (Perrin, 1992).



## II. Arboretums

### 1. Définition de l'arboretum

Le terme « arboretum » signifie « collection d'arbres » (arbo = arbre et tum = groupe, groupement) (anonyme, 19)

- Un arboretum se définit donc comme un jardin spécialisé, généralement conçu comme un espace paysager. Il présente de nombreuses espèces d'arbres ou d'essences ligneuses sous forme de collections le plus souvent thématiques. Un arboretum est un espace dans lequel sont plantées les essences forestières ou bocagères (anonyme, 2008)

- Selon Hachette « L'Arboretum est une plantation expérimentale de nombreuses espèces d'arbres sur un terrain restreint, constituant une collection vivante » (Encyclopédie Hachette, 1994).

- Selon Le Bon Jardinier « L'arboretum est un lieu affecté à la culture d'une collection de végétaux ligneux pleine terre » (Le Bon Jardinier, 1992).

- Selon le petit Robert « L'Arboretum est une pépinière spécialement destinée à la culture expérimentale d'arbres d'essences diverses » (Petit Robert, 1990).

- Selon Larousse « L'arboretum est un jardin spécial consacré à la culture de certains arbres dans un but expérimental » (Larousse du XXe siècle)

- Un arboretum constitue un répertoire d'arbres et arbustes, dans lequel les individus étiquetés avec leurs noms commun et scientifique, ainsi que leur continent d'origine (Boilley, 2011)

- L'Arboretum est un parc consacré à la culture expérimentale en pleine terre d'arbres ou d'arbustes appartenant à des espèces différentes, généralement exotiques en vue d'étudier leur comportement. Il constitue un répertoire d'arbres et arbustes dans lequel les individus sont étiquetés avec leurs noms commun et scientifique, ainsi que leur continent d'origine (Anonyme, 2014)

Un arboretum est un parc où les sujets sont bien identifiés. Planté de nombreuses espèces d'arbres, destiné à l'étude de leurs conditions de développement (Grolesziat, 2011)

- Tout arboretum, est un jardin botanique présentant de nombreuses essences, principalement exotiques. Ses fonctions sont la conservation d'espèces et l'étude de leur comportement. Les aspects ornemental et pédagogique ne sont pas à négliger (Anonyme, 2014)

- Un arboretum est un lieu de nature et de recherche, rassembler en un même endroit des espèces très différentes réparties dans le monde entier permet de les comparer sans se déplacer. Ainsi, génétique, systématique, pharmacologie, écologie, physiologie, pathologie, végétale ou biogéographie sont les spécialités qui peuvent tirer profit de cette réunion remarquable. A cela s'ajoute un rôle dans la conservation des espèces rares et menacées qui trouvent. Ces parcs souvent

vastes, participent au maintien de zones en partie naturelles, préservées de l'urbanisation et propres à la détente des citoyens. Enfin et c'est aujourd'hui essentiel, ils sont des outils formidables pour la diffusion des connaissances sur la biodiversité...

- L'Arboretum est un lieu protégé destiné à l'étude scientifique des arbres et à la conservation des espèces rares et menacées. C'est aussi un lieu de diffusion des connaissances sur l'arbre et la nature pour tous les publics (Dubos et Pagani, 2005)

Du point de vue botanique l'arboretum était un lieu d'expérimentation et d'acclimatation reconnu. Il a permis de répondre à des interrogations sur la relation entre les sols, le climat, et les végétaux importés d'autres pays. Les botanistes et agronomes de l'époque y étudiaient les conditions de développement en climat subméditerranéen des essences importées. L'arboretum fut connu dans toute la région, visité par le monde professionnel et scientifique jusque dans les années 30. L'intérêt botanique de l'arboretum subsiste aujourd'hui en partie, il permet de faire des bilans de croissance et de développement pour des espèces plantées à la fin du XIXe siècle. Les plus anciens constituent souvent de véritables collections pour de nombreuses espèces, mais avec peu d'individus par espèce (parfois un seul). En revanche, les arboretums des années 30 sont généralement de type forestier (appelés également « sylvetum »), avec peu d'espèces et de grands plateaux (Galles, 1937)

## **2. Différents types d'arboretums**

Il existe plusieurs types d'arboretum qui diffèrent par la présentation et les objectifs :

### **2.1. Arboretums de collection**

Les arboretums de collection se sont constitués à partir du XIXème siècle à l'époque des grandes prospections botaniques inventoriant les arbres du monde entier. Les noms des Vilmorin, des Michaux sont attachés à cette tâche de pionnier. Ces arboretums se caractérisent par leur grand nombre d'espèces, représentées par peu d'individus (figure). De par leur ancienneté, ils présentent des arbres en complet développement. Ils permettent à l'amateur ou au pépiniériste d'avoir une idée de l'intérêt d'une espèce, de l'allure de son écorce, de son feuillage ou de ses fleurs. Mais ils ne donnent une idée de la variabilité génétique de l'espèce que si un nombre suffisant de provenances a été rassemblé. Les grands jardins botaniques ont le plus souvent des collections d'arbres importantes et sont à considérer aussi comme des arboretums, même s'ils n'en portent pas le nom. Les arboretums de collection regroupent souvent des essences, très nombreuses, représentées par un seul sujet, ou seulement quelques individus (Chauvet et Delmas, 1991)

La répartition des plantes en fonction :

- De la systématique botanique (ex. Familles...)
- Des origines géographiques (ex. Asiatiques...)

- Des exigences écologiques (ex. Calcicoles...)
- De critères esthétiques (ex. Ecorces décoratives...)
- De la composition paysagère (ex. Massifs fleuris...)

Parfois basés sur un seul genre : (ex. *Salicetum* pour les saules). Son objectif est d'étudier les essences exotiques dans un but d'acclimatation (Brachet, 2005)



**Figure.1** : L'Arboretum national des Barres (9 000 arbres et arbustes).

## **2.2. Un arboretum à vocation pédagogique**

Il présente un échantillonnage d'espèces des familles les plus diverses, en insistant sur les espèces spectaculaires, d'intérêt économique ou écologique. De nombreuses collectivités locales intègrent ce type d'arboretum dans des parcs récréatifs ou des forêts suburbaines (Chauvet et Delmas, 1991)





**Figure 2.** L'Arboretum Aux grands chicots

### **2.3. Les parcs paysagers**

Ils méritent le nom d'arboretums paysagers dans la mesure où l'on dispose de données précises sur leurs collections (identification, provenance...) (Chauvet et Delmas, 1991)



**Figure 3.** Arboretum de Balaine



#### 2.4. Les arboretums d'élimination

Ils sont des dispositifs mis en place par les instituts de recherche forestière dans le but de repérer les espèces susceptibles d'être introduites en forêt (Figure 4)

Chaque espèce et provenance est représentée par plusieurs placettes d'au moins dix individus, de façon à ce que les observations soient valables statistiquement. Un suivi scientifique permet d'évaluer leur comportement au froid, à la sécheresse ou dans des sols particuliers. Ils sont habituellement gérés par l'INRA ou le Cemagref (Chauvet et Delmas, 1991)



**Figure 4.** L' Arboretum de Canet

#### 2.5. Arboretums forestiers

Ce sont des essences peu nombreuses, représentées par 25 à 100 sujets voire plus, souvent déjà testées dans les arboretums de collection et présentant un intérêt économique pour les forestiers, représentés par de nombreux individus d'origines génétiques des végétaux obligatoirement connues (Figure 5). Sa disposition et densité semblables à des boisements forestiers classiques. Son objectif est d'étudier le comportement de ces espèces pour des reboisements possibles (Brachet, 2005)



**Figure 5.** Arboretum Bois des Brosses

### **2.6. Un fruticetum est une collection d'arbustes**

Un fruticetum est une collection d'arbustes (Figure 6). Ce nom vient du latin *frutex*, arbuste, et n'a donc rien à voir avec le mot fruit (Chauvet et Delmas, 1991)



**Figure 6.** Arboretum de Westonbirt

### **2.7. Arboretums mixtes**

Présence sur un même site des deux types de plantations (Figure 7) (Brachet, 2005)





Figure 7. L'Arboretum de Roure

### 3. Les objectifs des arboretums

L'intérêt de l'arboretum est à la fois :

- **Ecologique** : construction d'un patrimoine forestier par le reboisement et sauvent garde des essences menacées de disparition dans leur pays d'origine.

- **Rôle scientifique**: Pour l'étude du comportement vis à vis du milieu, du développement architectural, des potentialités de croissance et d'utilisation pour l'agriculture ou la forêt, de la sensibilité aux attaques parasitaires...

- **Rôle de conservation de la biodiversité végétale**: Certains arboretums sont les derniers refuges pour des espèces disparues dans leur aire d'origine (Bringer, 1998)

- **Rôle pédagogique** : le grand public y découvre des espèces magnifiques et souvent méconnues). La pédagogie peut porter sur la reconnaissance, sur les usages possibles des végétaux, et aussi sur tous les aspects scientifiques évoqués plus haut (Lacaze, 1991)

- Construire un laboratoire d'observation d'un écosystème arboré ou forestier ;
- Acquérir une expérience pratique de la gestion raisonnée d'un terrain ;
- Instaurer une relation forte avec les arbres (grâce à la plantation et à l'entretien).

- **Rôle ornemental**: dans la mesure où la présence d'essences variées constitue en soi un élément de décor intéressant. De plus souvent, les arboretums ont été dessinés par des architectes paysagistes (Le Bon Jardinier, 1992), qui ont imaginé des mises en scènes des collections d'arbres

#### **4. Création d'un arboretum**

Quelques repères pour créer votre arboretum :

- Trouver un terrain, obtenir l'accord écrit du propriétaire et signer éventuellement une convention avec les partenaires ;
- Inventorier les espèces forestières locales et choisir celles qui composeront l'arboretum (investigations sur le terrain, rencontre d'un forestier, recherches documentaires...);
- Définir un projet d'aménagement et d'organisation de l'espace. En fonction de la place, on peut planter les arbres en petits bosquets pour observer leur influence mutuelle et les incidences sur la croissance (une distance minimale entre chaque arbre doit toutefois être respectée).
- Tout incident dans le développement des plants (mort, étouffement par la végétation adventice, saccage...) doit être un objet d'étude : observations, réponses aux interrogations, explications, recherche de solutions, etc. Le camoufler ou le passer sous silence peut aboutir à un drame alors qu'en parler est l'occasion d'aborder les notions qui définissent le vivant.
- Pour étudier l'évolution de votre arboretum et garder une trace de vos actions, vous pouvez constituer un cahier de vie ou un journal de bord avec, de préférence, des photographies à l'appui.
- Toutes les essences d'arbres ne conviennent pas à tous les sols : renseignez-vous auprès des forestiers.
- Pour éviter les mauvaises surprises, il faut protéger les plants contre les animaux (lapins, chevreuils, vaches,...) (Le Bon Jardinier, 1992).

## **II. Diagnostic**

### **1. Définition du diagnostic**

Le diagnostic est le processus d'évaluation d'un état de fonctionnement donné. Si cet état est comparé avec un état de référence, il s'agit d'évaluation de dérive de fonctionnement.

Le diagnostic est le raisonnement menant à l'identification de la cause (l'origine) d'une défaillance, d'un problème, ou tout simplement à la détermination d'une espèce biologique par rapport à une autre (taxonomie), à partir des caractères ou symptômes relevés par des observations, des contrôles ou des tests (ONF, 2012)

### **2. Les objectifs d'un diagnostic**

- Diagnostic de bon ou mauvais fonctionnement
- Diagnostic de panne ou de défaillance
- Diagnostic de performance ou de non-performance
- Diagnostic d'erreur humaine ou de fiabilité humaine

### 3. La démarche du diagnostic « reconstitution »

De nombreux critères interviennent dans le choix d'une méthode de reconstitution et des techniques permettant de la mettre en œuvre. Pour essayer de faciliter la réflexion conduisant à ce choix, différents facteurs ont été choisis et ordonnés, de façon à faire ressortir les possibilités et les réserves correspondant à la situation où l'on se trouve. (Becquey, 2001)

Toute la difficulté a été de fixer des limites pour les critères de classement définis sur la parcelle ; certaines doivent encore être affinées et adaptées en fonction des situations locales (par exemple les quantités de semis, les caractéristiques des semenciers, l'essouchement, ...). Chacun pourra les modifier et les préciser en fonction de son expérience et des conditions locales.

Il s'agit donc ici plus d'orienter et d'organiser une démarche, en fournissant des ordres de grandeur pour certains critères, que de fournir des limites précises et définitives

Dans le diagnostic, ont été différenciés deux niveaux :

#### ➤ **Premier niveau : La parcelle**

L'analyse est à faire sur le terrain. Il suffit d'étudier successivement les 5 facteurs principaux proposés ci-dessous et développés, dans les pages suivantes, sans tenir compte des autres, de se placer dans la case correspondant au critère de classement le plus pertinent, d'entourer ou de surligner les indications et recommandations indiquées à ce niveau. A la fin, le choix "terrain" se fait en synthétisant et en mettant en cohérence l'ensemble de ces recommandations (Bouichou, 1994)

L'analyse des facteurs suivants	.....par des observations sur	... fournissent des éléments pour
Station	- pente, rochers, cailloux, ...	- possibilité de mécanisation, érosion, paysage
	- potentiel de production essences	- adaptées, risques sanitaires, éventuels autres objectifs
	- fragilité du sol	- matériels et méthodes pour travaux, restauration, risques sanitaires
Peuplement sinistré	- intérêt des arbres rescapés	possibilités de maintien, risques sanitaires, stabilité, mode de gestion, PSG

	- dégâts	- surfaces unitaires, mécanisation, risques sanitaires, aides
Régénération naturelle (essences adaptées)	- semis	adaptation, potentiel de régénération naturelle
	- semenciers	potentiel de régénération naturelle, exploitation
	- végétation concurrente	risques de blocage de la régénération
Cervidés Encombrement du terrain	risques de dégâts	nécessité de protéger, utilisation du recru, ...
	- rémanents	matériels et méthodes utilisables, coûts
	- souches renversées ou hautes	matériels et méthodes utilisables, coûts

➤ **Second niveau : « L'environnement » de la parcelle**

L'analyse se fait avec le propriétaire en intégrant les facteurs extérieurs susceptibles de modifier ou d'infléchir les résultats de l'analyse sur la parcelle. Cinq grandes rubriques sont résumées ci-dessous (Bouichou, 1997).

L'analyse des facteurs suivants....	... par une discussion sur	... fournissent des éléments pour
Objectifs et moyens du propriétaire	- disponibilité, personnel, ...	- compatibilité / objectifs - investissements - suivi
- Parcelle / propriété & surface sinistrée	- autres travaux. regroupements,	priorités, organisation travaux, seuil surface, PSG
- Entreprises, matériels, techniques	- localisation, qualification, ...	faisabilité des travaux, adaptations possibles
- Contraintes locales	- réglementations, paysage, ...	techniques & essences proscrites, adaptations ...
- Les aides	- modalités, engagements	choix par rapport au forfait, devis, ...

**La décision :**

Le choix définitif de la méthode de reconstitution se fait ensuite, en synthétisant les deux niveaux (Becquey, 2001)

Elle doit déboucher sur les choix suivants, dans l'ordre :

1. essences et mode de régénération (naturelle, artificielle, combinaison)
2. mode de traitement sur la parcelle (régulier, irrégulier, par bouquets, parquets, ...)
3. méthode d'entretien, écartements entre lignes ou cloisonnements
4. méthode de reconstitution (préparation du terrain, densité, protection, ...)
5. méthode de nettoyage adaptée aux choix précédents
6. système d'aide retenu, compatible avec l'ensemble.



Itinéraire technique,  
sur au moins  
15 ans,  
(+ Chiffrage des  
dépenses)

## Résultats et discussion

Pour bien comprendre l'importance de l'arboretum de Draa Naga, il est nécessaire avant tout de présenter son état écologique actuel et aussi d'évaluer l'intérêt de ce site situé en plein forêt de Djebel El Ouahch (Constantine).

L'idée d'implanter sur ce site un arboretum forestier ou de recherche dendrologique permet l'utilisation de résultats attendus (adaptation, productivité, biodiversité,..) par des Services Forestiers.

L'objectif principal des arboretums était de constituer une collection vivante, aussi complète que possible pour pallier à l'insuffisance des échantillons d'herbiers dans les études botaniques des arbres.

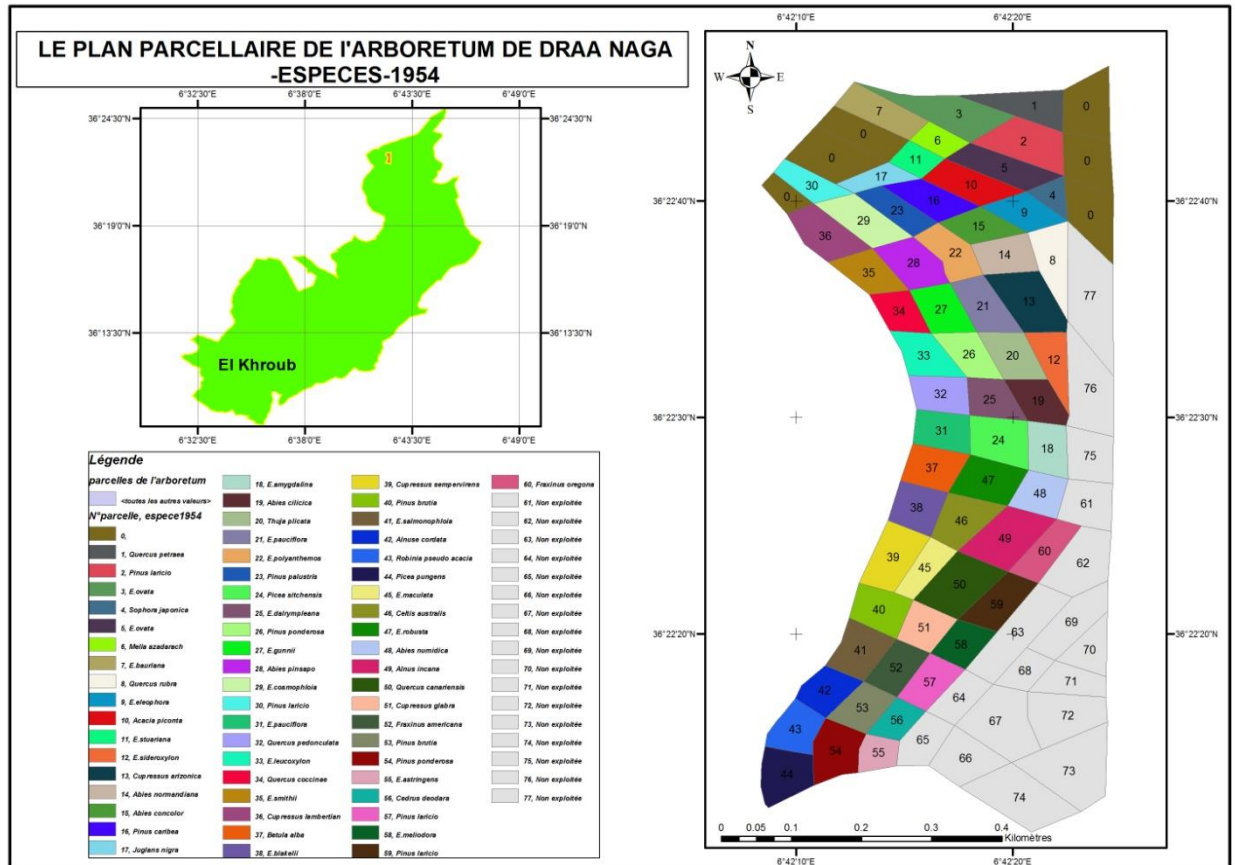
Pour réaliser un plan d'action de l'arboretum de Draa Naga qui comporte plusieurs composantes passant de l'identification botanique des plantes existantes, leur localisation, l'élaboration et l'édition d'un herbier et d'un catalogue botanique ainsi que la réhabilitation pour la multiplication des espèces jugées menacées. Donc il est nécessaire de proposer un plan d'aménagement simplifié afin d'améliorer la gestion de l'arboretum notamment son irrigation en remettant en fonction les points d'eau existant et l'application d'une technique innovante. Un diagnostic phytosanitaire de l'arboretum sera nécessaire afin de pouvoir prévenir des pertes de sujets à cause des maladies ou des ravageurs.

### 1. L'état de l'Arboretum en 1954

L'installation de l'arboretum de Draa Naga était créée par les Français durant les années cinquante. Dès 1954, les parcelles (77) étaient préparées en vue de plantations après préparation du sol. Les premières plantations étaient faites entre 1954 et 1960 avec des plants et des graines de diverses provenances.

En 1960, la première phase d'installation pouvait être considérée comme terminée sur 60 parcelles. Il existait à cette époque-là environ 14 genres (41 espèces) qui se présentent comme suit : Chênes (5), Pins (7), Eucalyptus (16), Cyprès (2), Sapins (10), Aulnes (2), Frênes (2), Cèdres, Sophora du Japon, Melia, Acacia, thuya, Micocoulier, bouleau blanc.

Le tableau 1 (annexe 1) synthétise les caractéristiques générales (nom scientifique, plant ou graine, origine, ...) de chaque espèce avec le numéro de sa parcelle. Ce tableau est illustré par la carte 3.

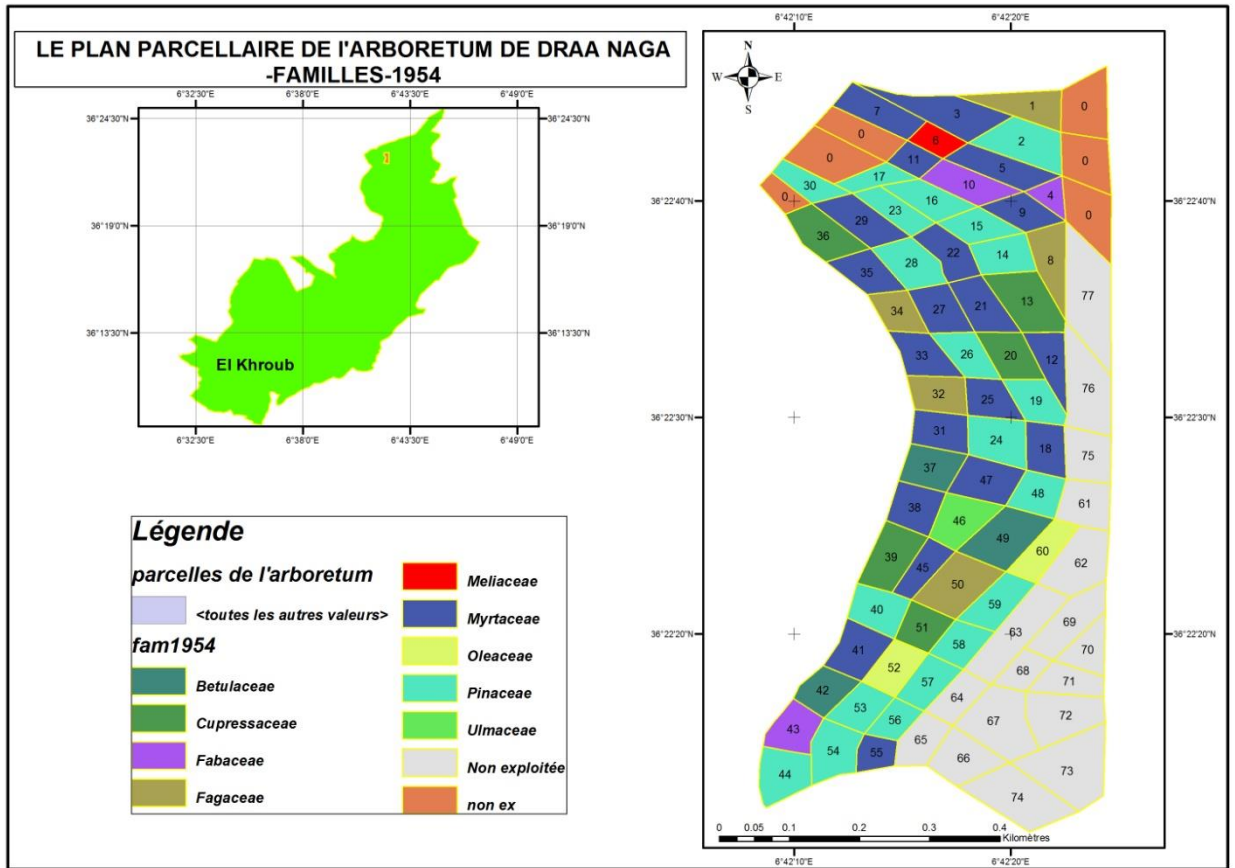


Carte 3. Plan parcellaire des espèces de l'Arboretum de Draa Naga en 1954.

La carte 4 nous renseigne sur la répartition des familles d'espèces dans l'arboretum de Draa Naga en 1954 où il existait 9 familles.

D'après le cercle proportionnel de l'Arboretum de Dra Naga en 1954 (Figure 11), on remarque qu'il y'a une dominance des *Myrtaceae* (20) et des *Pinacées* (20) et vient en dernière position les familles *Meliaceae* et *Ulmaceae* avec une parcelle. Il y'a une très grande partie de l'arboretum qu'il n'était pas encore exploitée et qui est de l'ordre de 17 parcelles.





Carte 4. La répartition des familles dans l'Arboretum de Draa Naga en 1954.

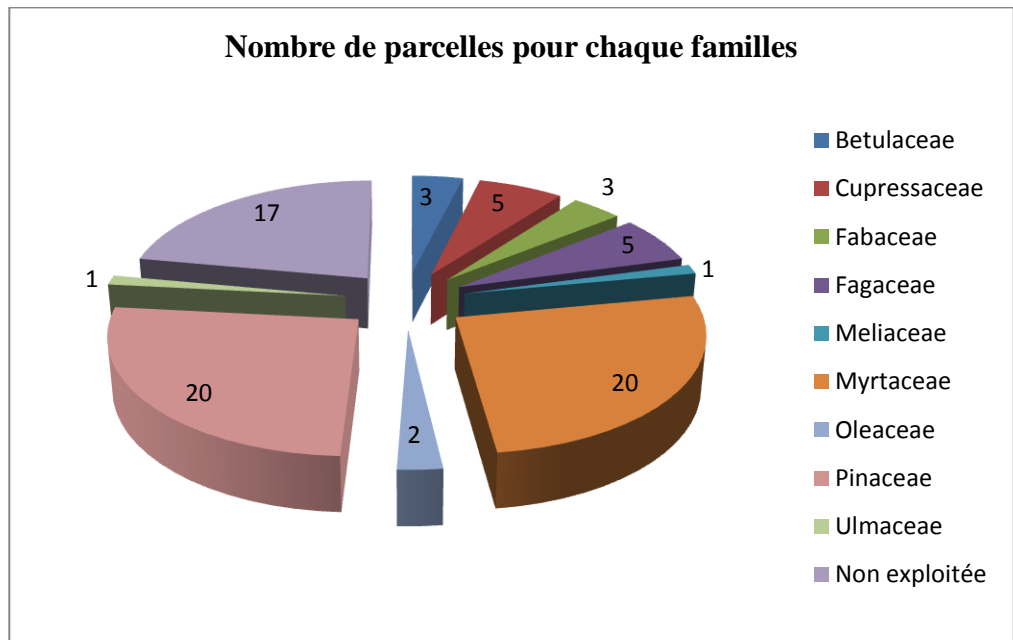
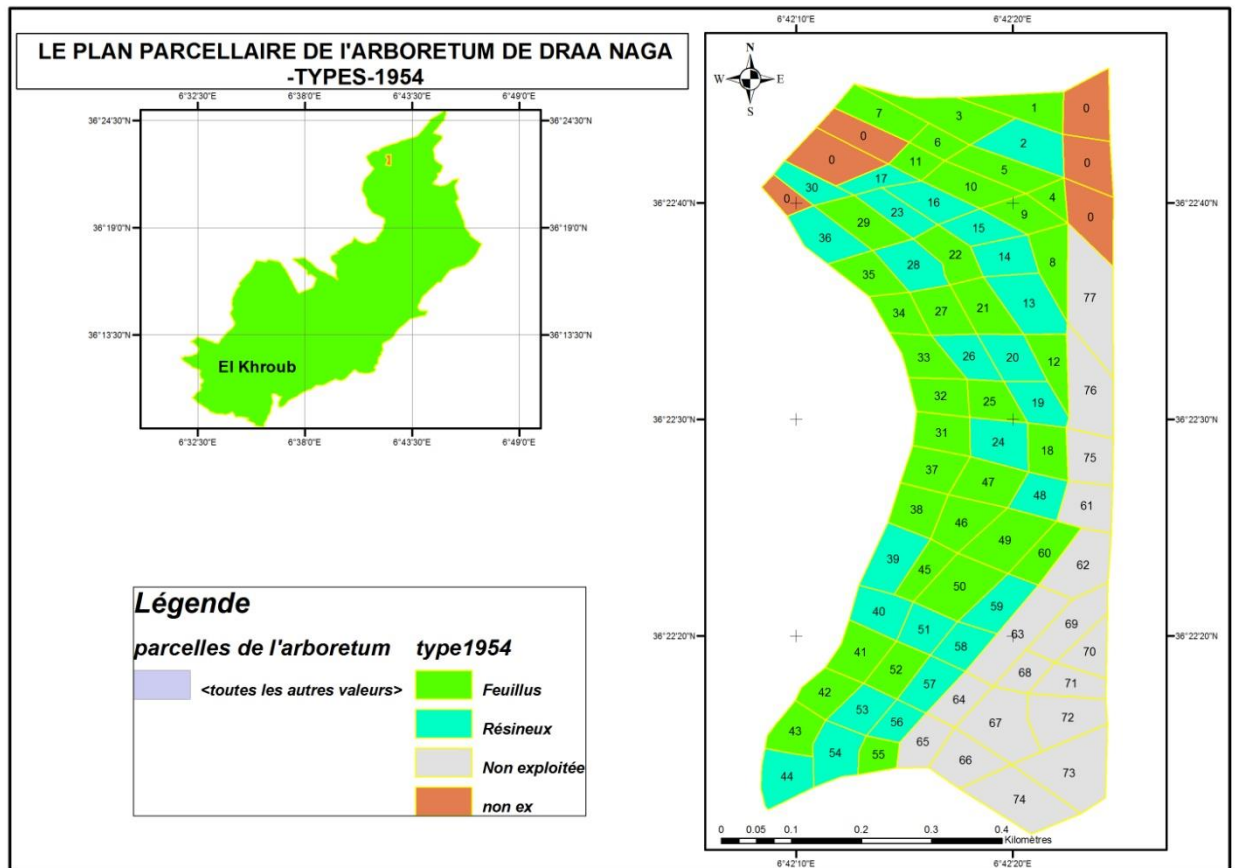


Figure 11. La présentation des familles de l'Arboretum de Draa Naga en 1954.



Une fois la zone d'étude définie, la carte de l'arboretum détaillée, et l'arboretum classé selon les types d'essence forestière : Feuillus ou Résineux (Carte 5).

D'après le plan parcellaire de l'Arboretum de Draa Naga par type d'essence de 1954 montre qu'il est dominé par les feuillus.



**Carte 5.** Plan parcellaire de l'Arboretum de Draa Naga par type d'essence en 1954.

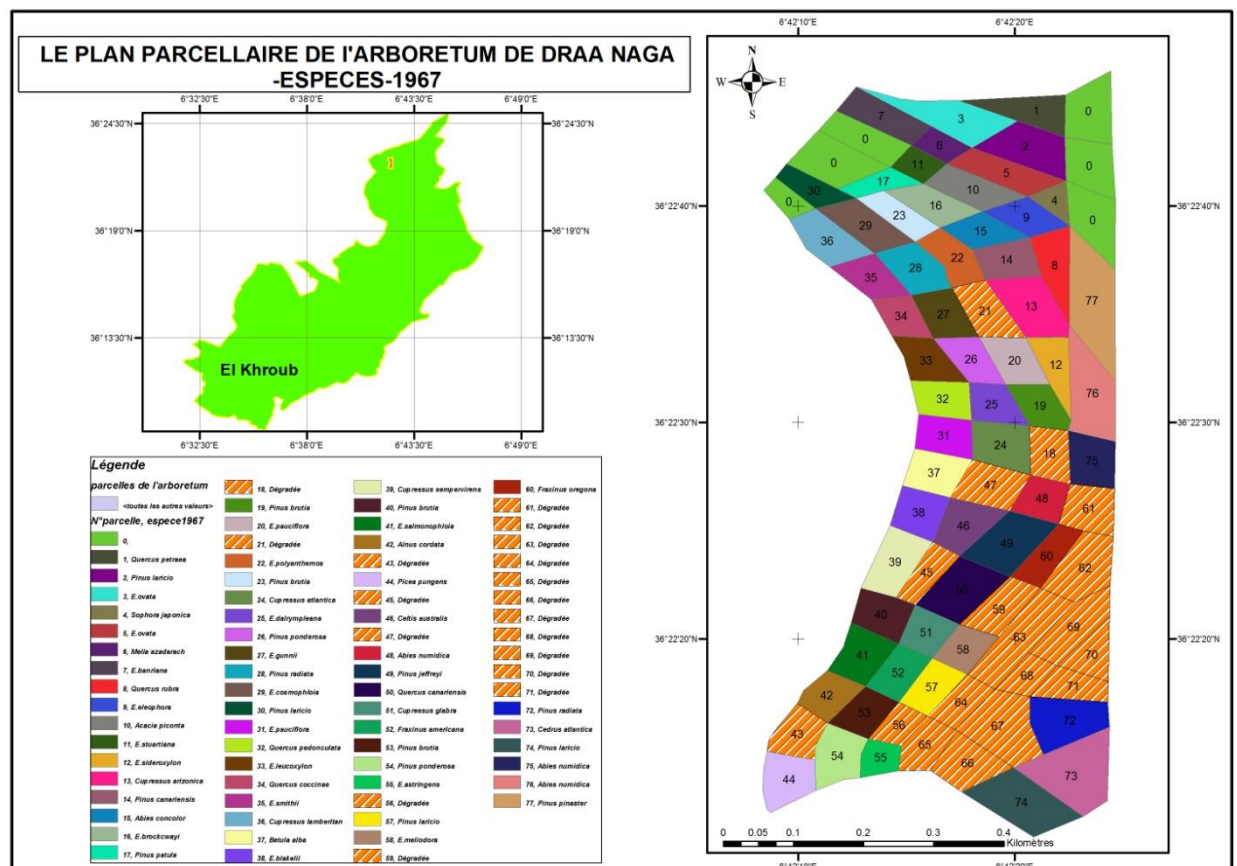
## 2. L'état de l'arboretum en 1967

Le tableau 2 (annexe 2) synthétise les caractéristiques générales de chaque espèce avec le numéro de parcelle des espèces plantées en 1967. Ce tableau est illustré par la carte 6.

En 1967, un diagnostic de l'arboretum indique que 8 parcelles plantées en 1954 étaient totalement dégradés (14, 16, 17, 20, 23, 24, 28 et 49). Les caractéristiques et les nouvelles espèces replantées dans ces parcelles sont illustrées par le tableau 3 et la carte 6.

**Tableau 3.** Les caractéristiques des nouvelles espèces plantées en 1967

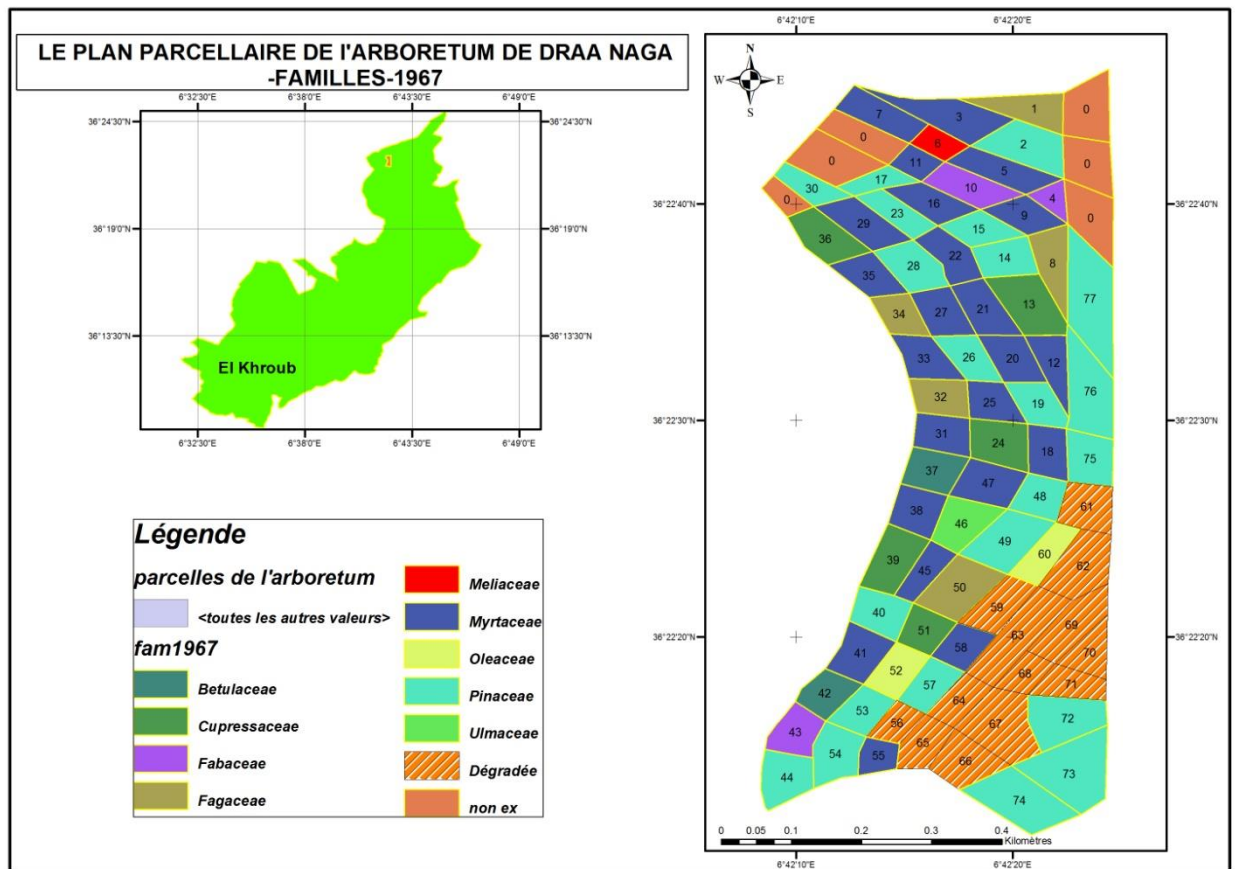
N°	Espèce (1954)	Facteurs dégradants	espèces (1967)
14	<i>Abies normandiana</i>	Ne résiste pas à la sécheresse	<i>Pinus canariensis</i>
16	<i>Pinus caribeeae</i>	Ne supporte pas le froid ; ne résiste pas à la sécheresse	<i>Eucalyptus brockcwayi</i>
17	<i>Juglons nigra</i>	Très sensible aux gelées de printemps et au vent	<i>Pinus patula</i>
20	<i>Thuja plicata</i>	Ne résiste ni à la sécheresse ni à la gelée	<i>Eucalyptus pauciflora</i>
23	<i>Pinus palustris</i>	Assez sensible au froid d'hiver	<i>Pin brutia de Grèce</i>
24	<i>Picea sitchensis</i>	- Il craint fortement la sècheresse - Il est très sensible au vent - Il est peu sensible aux gelées de printemps	<i>Cupressus Atlantica</i>
28	<i>Abies pinsapo</i>	- Ne résiste pas aux basses températures - Ne résiste pas à la gelée d'hiver	<i>Pinus radiata</i>
49	<i>Alnus incana</i>	- Essence semi-tolérante à l'ombrage.	<i>Pinus jefferyi</i>



**Carte 6.** Plan parcellaire des espèces de l'Arboretum de Draa Naga en 1967.

Il n'y avait pas de changement au niveau des familles (on a gardé les mêmes familles que 1954) (carte 7).

D'après le cercle proportionnel des familles de l'Arboretum de Draa Naga de 1967 (Figure 12), les familles les plus rencontrées sont les *Myrtaceae* et les *Pinaceae*. On note une diminution dans le nombre de parcelles non exploitées par rapport à 1954.



Carte 7. Répartition des familles d'espèces dans l'Arboretum de Draa Naga en 1967.

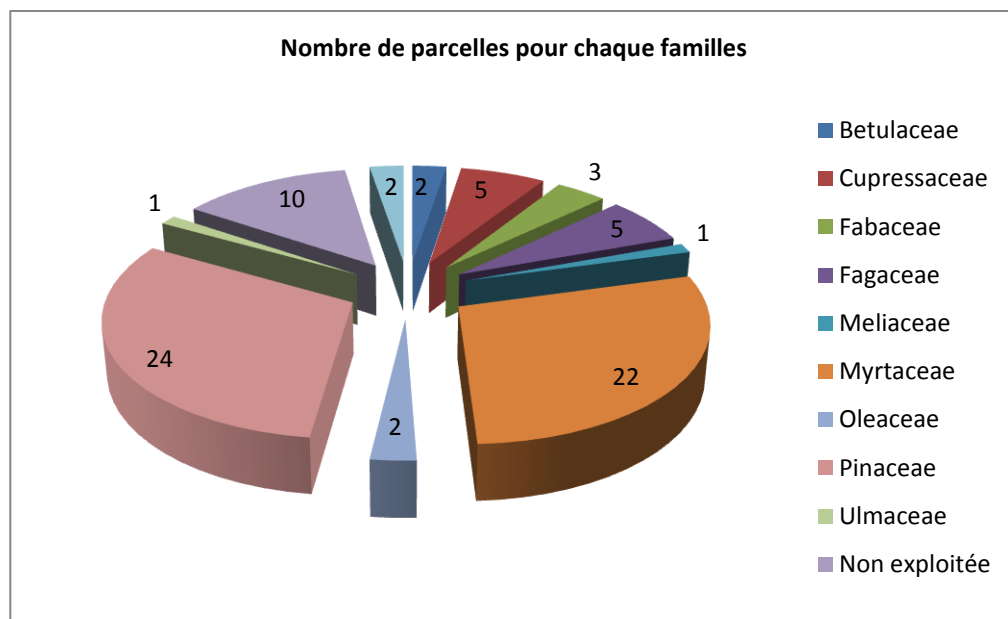


Figure 12. La présentation des familles de l'Arboretum de Draa Naga en 1967.

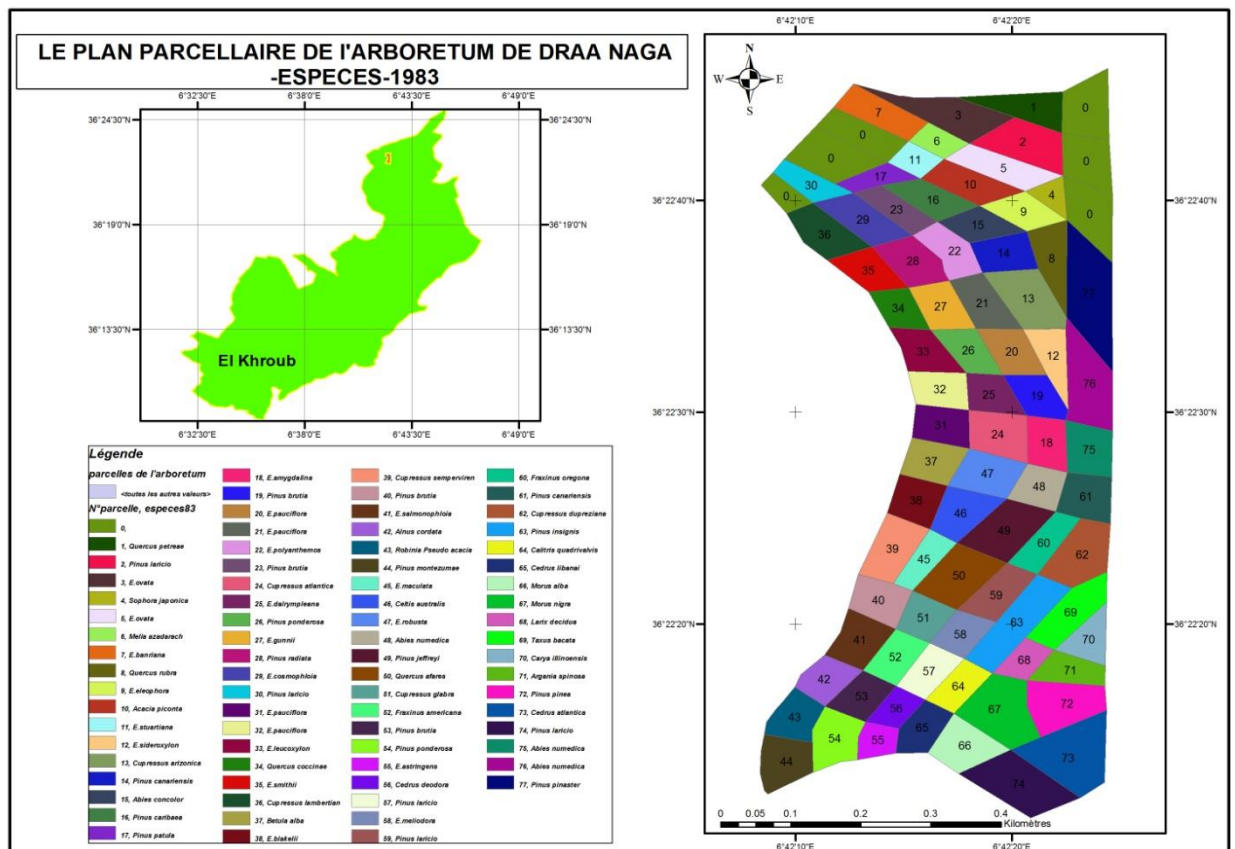
La carte 8 indique que le nombre des parcelles occupées par les feuillus est plus élevé par rapport à celui de résineux dans l'arboretum de Draa Naga.

**Carte 8.** Plan parcellaire de l'Arboretum de Draa Naga par type d'essence en 1967.

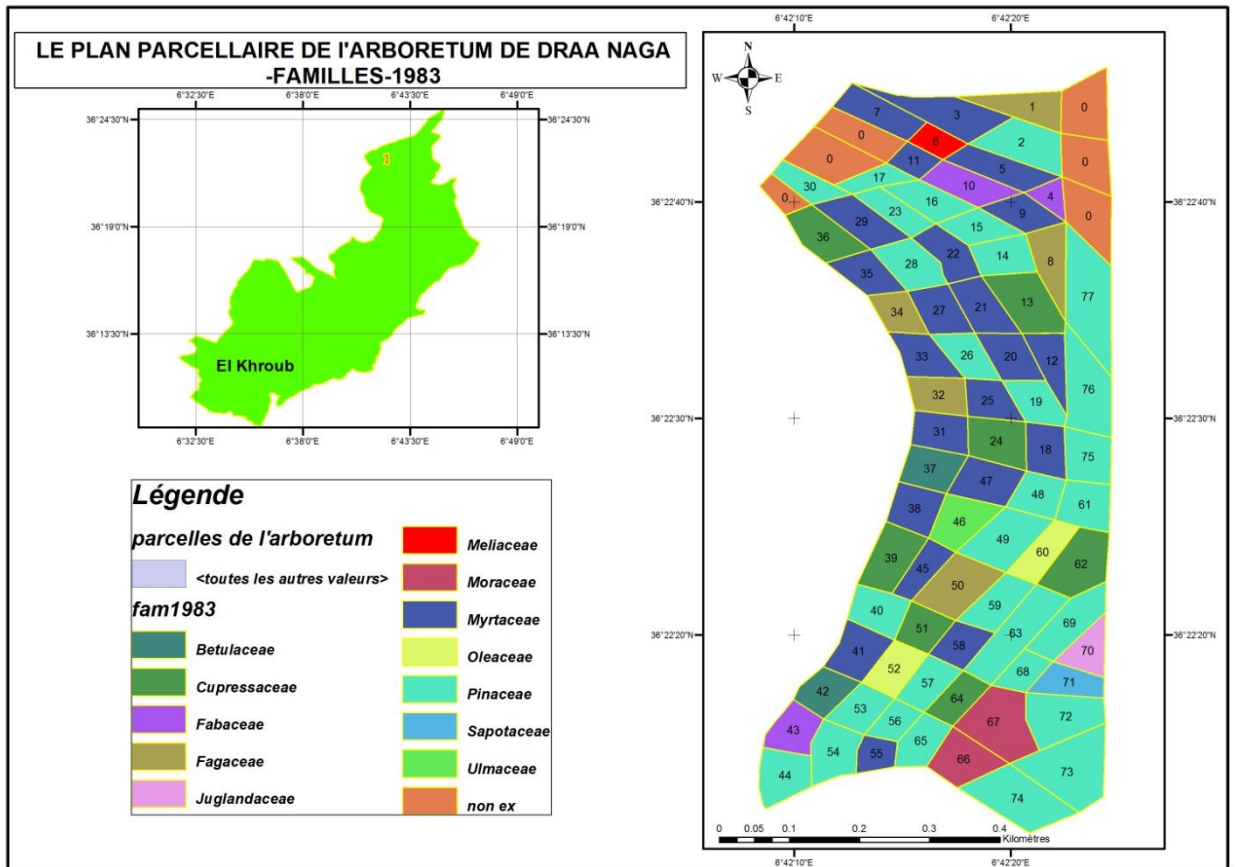
### 3. L'état de l'arboretum en 1983

En 1983, l'arboretum a subi une réhabilitation complète (travaux sylvicoles, plantations, repeuplement,...). La carte 9 présente l'état de l'arboretum en 1983.

La carte 10, nous renseigne sur la répartition des familles d'espèces dans l'arboretum de Draa Naga en 1983.

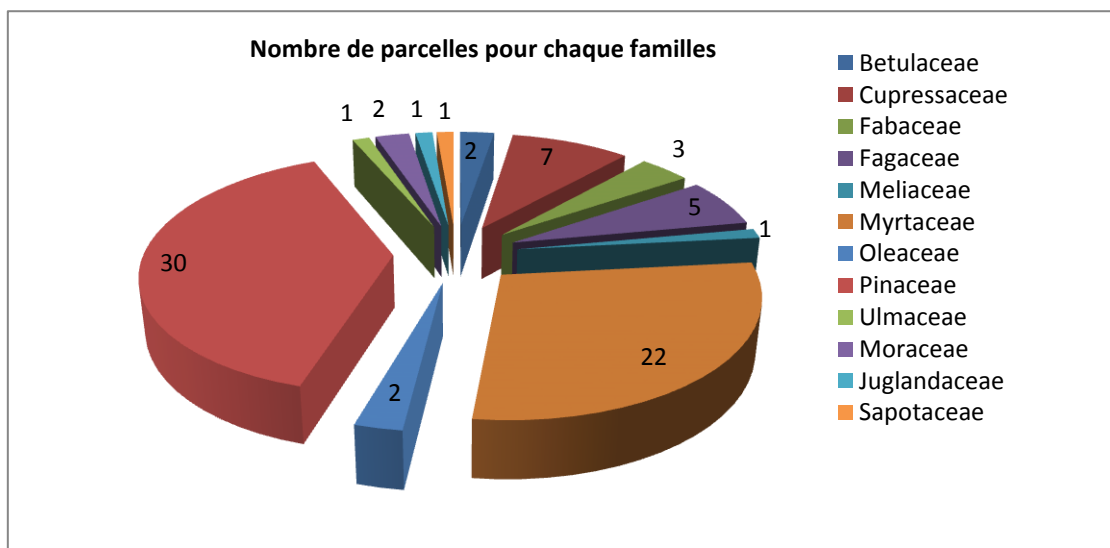


**Carte 9.** Plan parcellaire des espèces de l'Arboretum de Draa Naga en 1983.



**Carte 10.** La répartition des familles d'espèces dans l'Arboretum de Draa Naga en 1983.

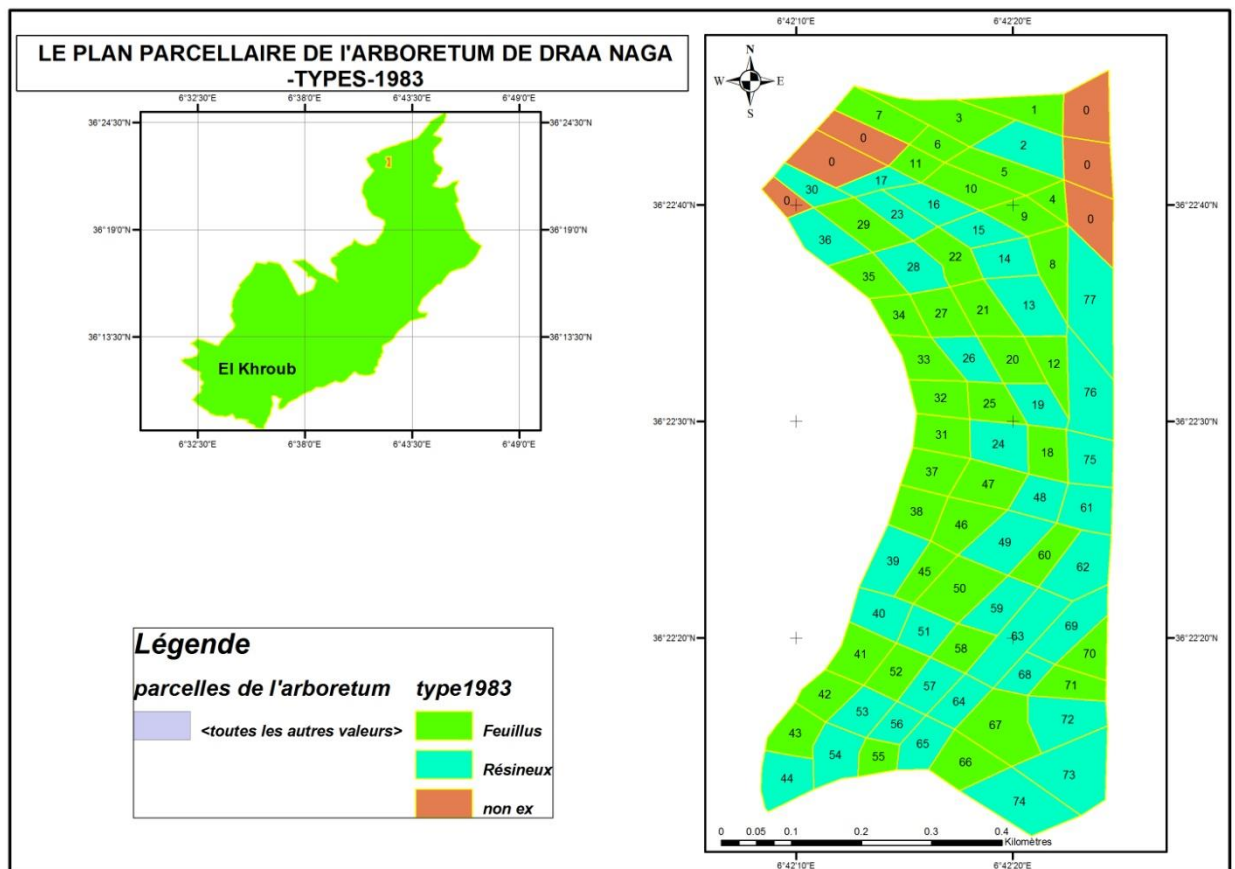
D'après le cercle proportionnel des familles de l'Arboretum de Draa Naga de 1983 (Figure 13), les *Pinaceae* sont les plus dominants suivis par les *Myrtaceae* puis les parcelles dégradées.



**Figure 13.** La présentation des familles d'espèces de l'Arboretum de Draa Naga en 1983.



En 1983, On note qu'il y'a une équivalence entre les résineux et les feuillus (Carte 11).

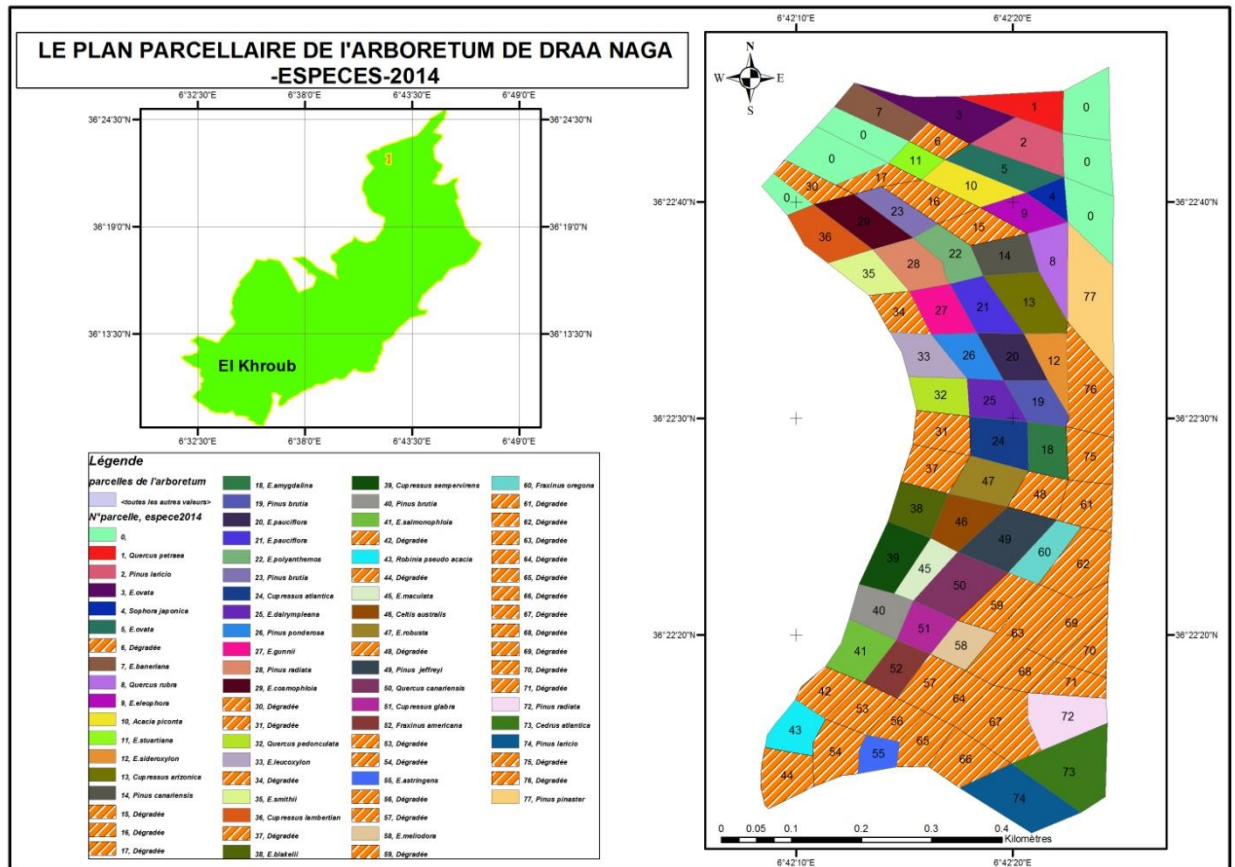


Carte 11. Plan parcellaire de l'Arboretum de Draa Naga par type d'essence en 1983.

#### 4. L'état actuel de l'arboretum (2014)

Les visites sur terrain nous ont permis d'identifier 6 genres qui sont : Pins, Chênes, Cèdres, Cyprès, Eucalyptus et Acacia. Ainsi, l'arboretum est fortement touché par les incendies répétés des années précédentes et partiellement à l'abandon.

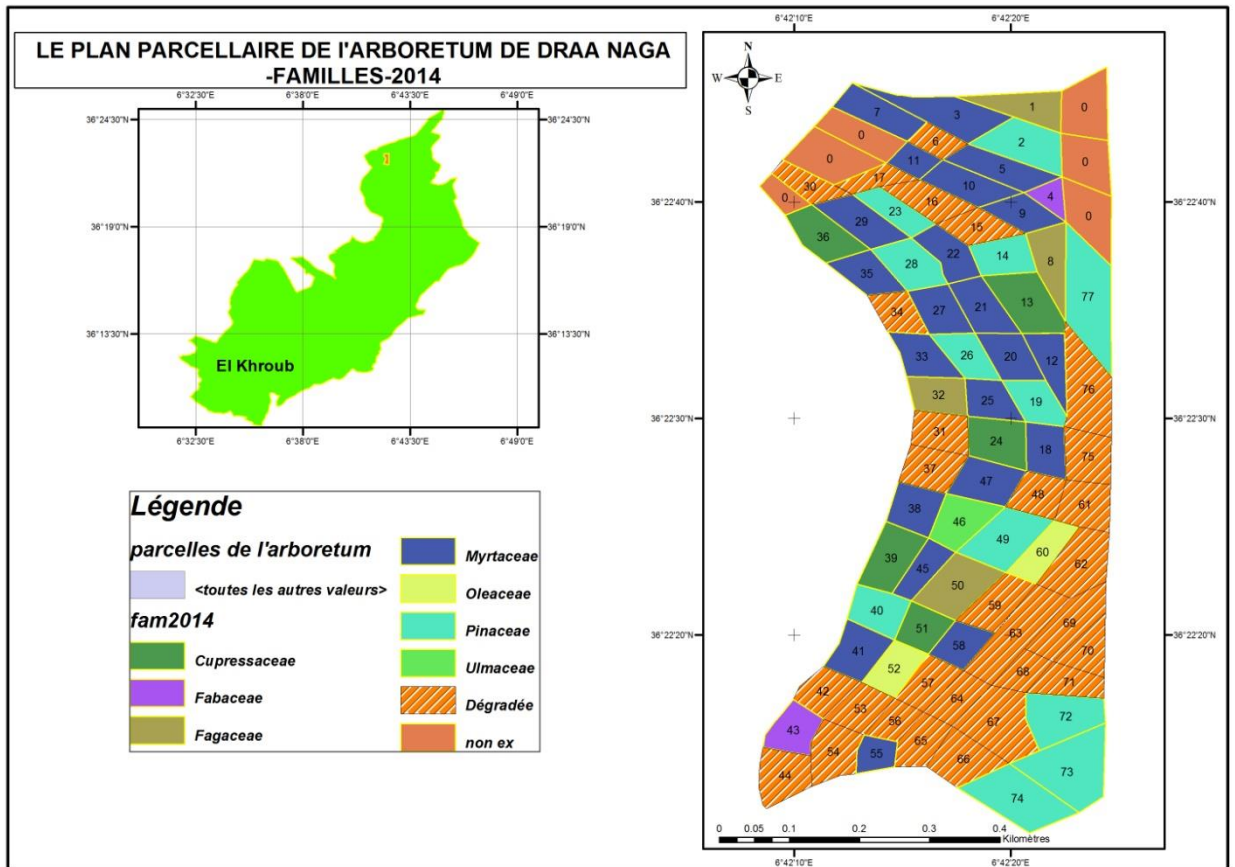
Un diagnostic préliminaire de l'état actuel de l'arboretum a donné la carte 12.



**Carte 12.** Plan parcellaire des espèces de l'Arboretum de Draa Naga en 2014.

La carte 13 indique la disparition de quatre familles en comparaison avec l'année 1983 où il existait 12 familles.

D'après le cercle proportionnel des familles d'espèces dans l'Arboretum de Draa Naga en 2014, on note une dégradation de 39% des parcelles (Figure 14). Cette dégradation est essentiellement causée par les incendies répétés, la sécheresse, la gelée, et l'abondance totale (la décennie noire).



Carte 13. La répartition des familles d'espèce dans l'Arboretum de Draa Naga en 2014.

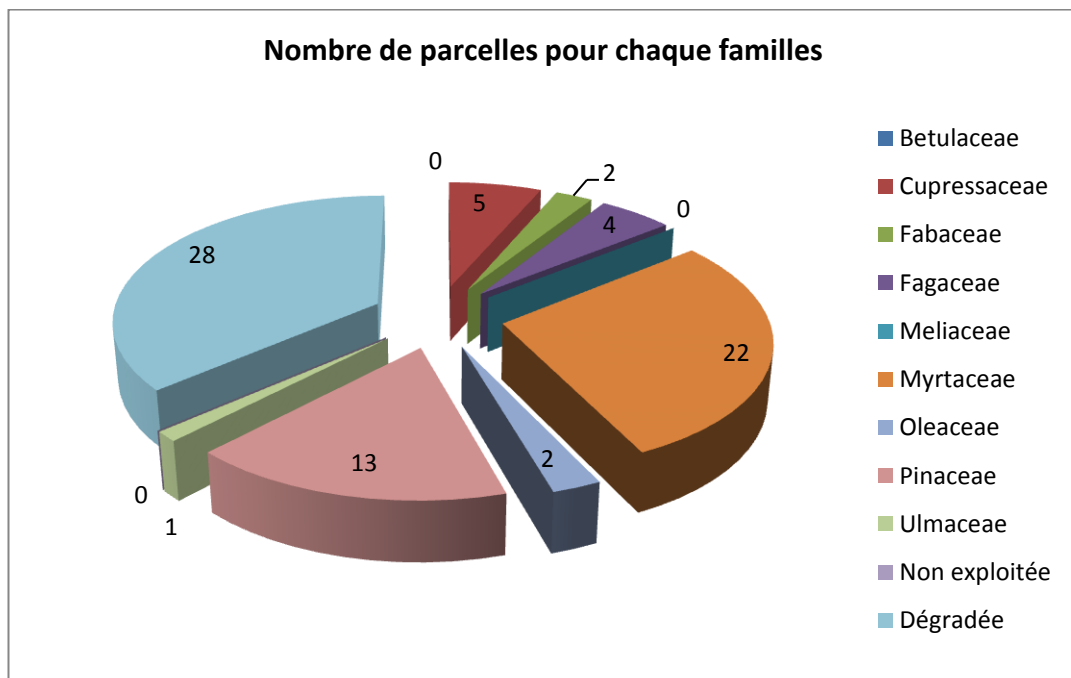
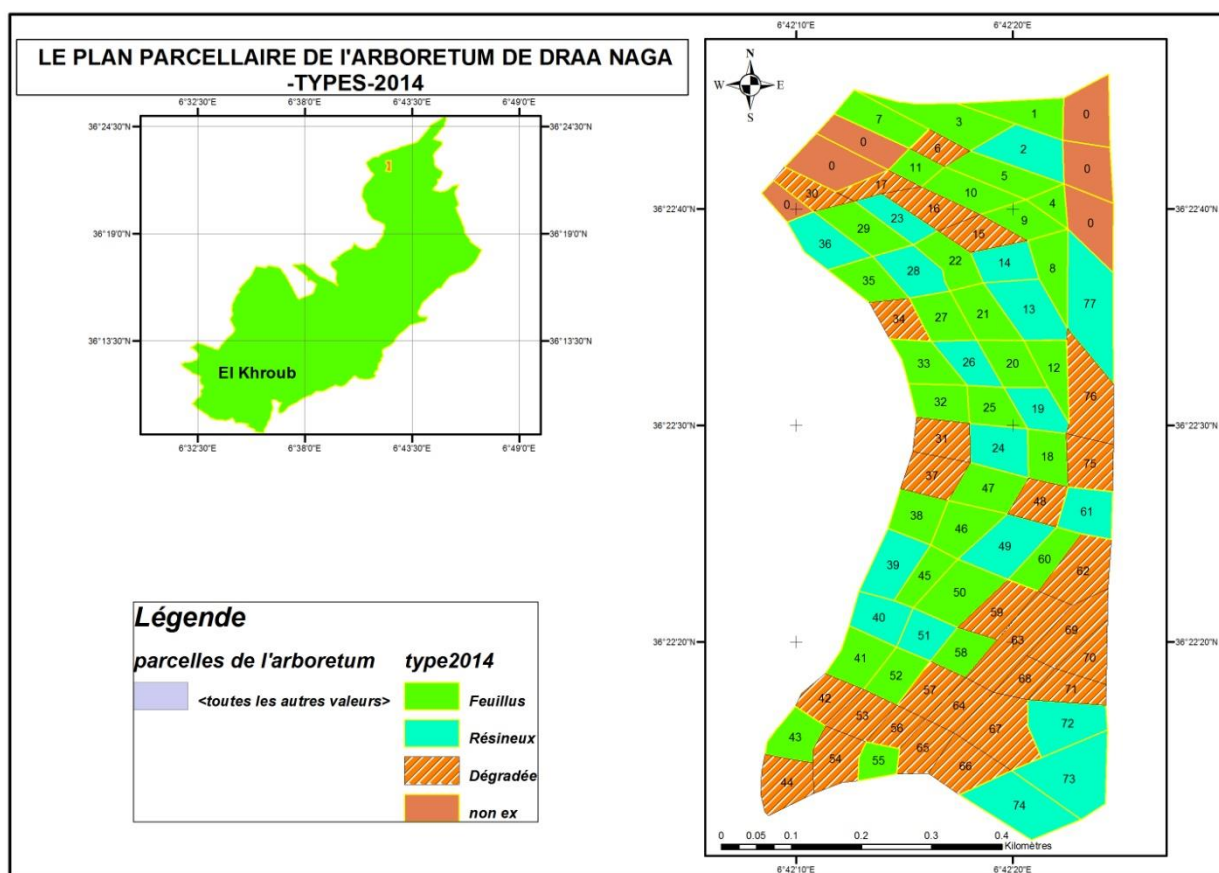


Figure 14. La présentation des familles de l'Arboretum de Draa Naga en 2014.



Au niveau de l'Arboretum de Draa Naga, les feuillus présentent une dominance par rapport aux résineux (Carte 14).



**Carte 14.** Plan parcellaire de l'Arboretum de Draa Naga par type d'essence en 2014.

Après 60 ans, nous remarquons que l'arboretum de Draa Naga est en état de dégradation. Les facteurs de dégradation sont divers : tels que les actions anthropiques, le froid, la sécheresse, la chaleur, le gel et les incendies,...

La périodicité des hivers particulièrement rigoureux et les températures minimales atteintes alors sont de la plus grande importance pour les végétaux étrangers de la région. Ces hivers exercent en effet une sélection impitoyable dans les collections en éliminant toutes les espèces qui ne sont pas adaptées à ces grands froids.

L'été peut être au contraire marqué par des périodes de températures très élevées.

Les incendies qui ont touchés l'arboretum, comme celui de 1958 (dégâts remarquables).

La sécheresse qui cause de graves dommages aux plantations de printemps par suite du déséquilibre entre transpiration et absorption.

Les chutes de neige sont assez fréquentes dans l'arboretum de Draa Naga entraînant des dommages sérieux.

## Conclusion

Cette étude nous a permis de faire un diagnostic général de l'arboretum de Draa Naga. Créé en 1954 et 1960, l'arboretum est actuellement en état de dégradation, qui est la résultante des plusieurs facteurs notamment ; les incendies surtout celui de 1958, les coupes illicites, les maladies, les facteurs climatiques (la neige, la sécheresse, le gel,...), le surpâturage,...

- Les parcelles qui se trouvent dans un état de dégradation avancée sont : 5, 15, 16, 17, 30, 31, 34, 37, 42, 44, 48, 53, 54, 56, 59, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70,71, 75 et 76.

- Un grand nombre très important de sujets en état de disparition tels que : Pin Coulter, chêne rouge d'Amérique, chêne rouvre, Pin laricio, Sophora, Pin brutia, chêne pédonculé, Cyprès de Lambert, Robinier pseudo acacia, Chêne afarès, Frêne d'Oregon et Pin maritime.

- Plusieurs espèces sont encore présentes avec une densité, une croissance et une forme qui varient d'une essence à l'autre.

L'absence d'un entretien périodique a également accéléré la dégradation de l'arboretum. Mais par la suite, il consistera à maintenir des chemins, à supprimer les plantes indigènes en surnombre qui ont toujours tendance à se multiplier très facilement.

Ce diagnostic général a permis de développer une série d'outils qui se déclinent en différentes bases de données synthétiques :

- Une base de données « arboretums », qui permet de recenser et de caractériser chaque type de collection.

- Une base de données « programmes de recherche ».

- Une base de données bibliographique.

- Il a également permis d'élaborer des cartes thématiques et d'évolution spatio-temporelle à l'issue de SIG (Système d'Information Géographique) permettant d'enrichir les informations établies et admettra un suivi plus précis.

Durant les mois d'Avril et Mai de l'année 2014, un état des lieux a permis de dresser un inventaire des espèces survivantes et des travaux à réaliser pour rendre le site accueillant et efficace pour l'éducation d'un large public (grand public et scolaires). Plusieurs actions sont nécessaires :

- Amélioration de l'accès pour l'arboretum et aux parcelles,

- Elimination des arbres en surplus (surdensité chez certaines espèces ex : *Eucalyptus sp.*),

- Elagage de certains arbres,

- Amélioration du stationnement et renforcement de la signalétique,

- Construction des plaques d'identification des arbres.

- 
- **Anonyme. (2008).** Arboretum canet en roussillon. <http://arboretum-canet-en-roussillon.fr/>
  - **Anonyme. (2014),** Arboretum de Virton, Maison du tourisme du Pays de Gaume, Luxembourg Belge. <http://www.soleildegauwe.be>
  - **Anonyme. (2014).** L'arche de la nature Maison de la forêt : l'arboretum. [www.arche-nature.fr/module-contenus-viewpub-tid-2-pid23.html](http://www.arche-nature.fr/module-contenus-viewpub-tid-2-pid23.html)
  - **Auge P. (1931),** Larousse du XXe siècle en six volumes. Tomes IV. N° de réf. Du libraire658134
  - **Bazin Pet Barnaud G. (2002).** Du suivi à l'évaluation : à la recherche d'indicateurs opérationnels en écologie de la restauration, Revue d'écologie, p 201-224. [www.mnhn.fr](http://www.mnhn.fr)
  - **Becquey J. (2001).** IDF Lyon - novembre 2001 (version 3)
  - **Boilley A. (2011).** Arboretum Jean Auboin, Août 2011. P 1.  
[www.sudouest.fr/2011/08/02/arbres-de-collection-465729-4723.php](http://www.sudouest.fr/2011/08/02/arbres-de-collection-465729-4723.php)
  - **Bouichou D. (1994).** L'Arboretum du Quartier Capitaine Danjou Castelnaudary – I. Relevé des essences et diagnostic sanitaire, décembre 1994, DIREN L-R.
  - **Bouichou D. (1997).** L'Arboretum du Quartier Capitaine Danjou Castelnaudary – III. Constat et diagnostic, bilan des préconisations, décembre 1997, DIREN L-R.
  - **Brachet S. (2005).** Arboretum national des Barres, Mise en place d'un réseau d'Arboretums pour une valorisation coordonnée des ressources ligneuses ex situ, 3p.
  - **Bringer. (1998).** Les arboretums de la région Ile de France et de la région Centre, thèse de docteur en pharmacie, Septembre 1998
  - **Cauderon A. (1982).** « Notice biographique sue Henry-Louis Duhamel Du Monceau », C.R hebdomadaire. Séances Acad. Sci. (Paris), a. 68, n° 10, p 736-744
  - **Chauvet M et Delmas M. (1991).** Jardins botaniques et arboretums de France, novembre 1991 Lavoisier. [http://www.tela-botanica.org/page:menu\\_435?langue=fr](http://www.tela-botanica.org/page:menu_435?langue=fr)
  - **Chauvet M et Delmas M. (1991).** Bureau des Ressources Génétique, Paris; 286p
  - **Chevalier R. (1997).** L'année météorologique aux barres en 1996, Rapport Cemagref, 15p
  - **Chevalier R., Gilbert JM et Ginisty C. (1998).** Introduction de conifères -Les enseignements de l'arboretum forestier des Barillons, Ingénieries- EAT Mars 1998- p 29 – 40

- **Durand R. (1991).** L'arboretum national des Barres et les arboretums français, Jardins botaniques et arboretums de demain, BRG, p 201-206
- **Hachette L. (1994).** Encyclopédie illustré, édition n°1 mcp Orléans, France, 2065 p
- **Galles P. (1937),** L'Arboretum des Cheminières. Centre d'observation et d'enneigement, Bulletin de la Société Centrale d'Agriculture de l'Aude- 3 p
- **Grolesziat R. (2011),** « L'ami des jardins » N°1008, juillet 2011, p 2-7
- **Lacaze JF. (1991).** Recherche forestière et arboretums, Jardins botaniques et arboretums de demain, BRD, p 35-40
- **Le Bon Jardinier. (1992).** Encyclopédie Horticoles, vol. 1.153<sup>ème</sup> édition. Ed. La maison rustique.
- **Le petit robert. (1990).** Jardin Passion : Le jardin d'ornement : arbres, arbustes, arbrisseaux. Qu'est ce qu'un arboretum, Novembre 2010, 13 p
- **ONF. (2012).** La gestion durable des forêts domaniales) ; « Produire plus de bois, tout en préservant mieux la biodiversité » ; en mai 2012, 26 p  
<http://onf.fr/outils/medias/20110216-091608-294282/++files++/1>
- **Perrin S. (1992).** Arboretum forestier des Barillons, bilans et perspectives, Rapport BTS Productions forestières les Barres, 28 p.
- **Pourtet J et Turpin P. (1954).** Catalogue des espèces cultivées dans l'arboretum des Barres, Annales de l'école nationale des eaux et forêts, tome IX, fascicule 1, 254 p.
- **Pourtet J. (1979).** Les arboretums du ministère de l'Agriculture, Revue Forestière Française, n° 3, p. 183-192 et n° 4, p 275-285.

## Annexes

Tableau 1 (Annexe1)

N° de parcelles	Nom scientifique	Caractéristiques
1	<i>Quercus Petraea</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résiste au froid</li> <li>- Il craint les gelées de printemps</li> <li>- Il résiste bien aux sécheresses</li> <li>- Il présente des risques de dépérissement lors de fortes sécheresses</li> </ul>
2-57-59	<i>Pinus laricio</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supporte bien toutes sortes de climats.</li> <li>- Il se développe rapidement en pleine lumière.</li> <li>- C'est une essence à croissance initiale lente puis assez rapide</li> </ul>
3-5-11	<i>Eucalyptus ovata O.1-2</i> <i>Eucalyptus stuartiana</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résiste au froid jusqu'à (-12°C)</li> <li>- Intéressant pour les sols lourds et inondables</li> </ul>
4	<i>Sophora Japonica</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une essence de lumière</li> <li>- Il tolère la sécheresse</li> <li>- Il tolère la chaleur</li> <li>- Croissance rapide</li> <li>- Il supporte le froid jusqu'à (-12°C)</li> </ul>
6	<i>Melia azedarach</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Essence d'alignement</li> <li>- Sensible au gel</li> <li>- Croissance rapide</li> </ul>
7	<i>Eucalyptus baneriana</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Croissance rapide</li> <li>- Il ne résiste pas au gel</li> </ul>
8	<i>Quercus rubra</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il supporte très bien les fortes chaleurs</li> <li>- Il a besoin de lumière</li> <li>- Supporte les froids hivernaux</li> <li>- Il craint les gelées tardives</li> </ul>
9	<i>Eucalyptus Eleophora</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résiste au gel</li> <li>- Résiste aux incendies</li> </ul>
10	<i>Acacia pycnantha</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résiste à la sécheresse</li> <li>- Ne résiste pas à des températures trop basses</li> <li>- Elle se mélange avec les Eucalyptus</li> </ul>
12	<i>Eucalyptus sideroxylon</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résiste à la chaleur (35°C)</li> <li>- Résiste bien au froid (-8°C)</li> <li>- La croissance est peu rapide</li> <li>- Il tolère les embruns</li> <li>- Il résiste au gel</li> </ul>
13	<i>Cupressus arizonica</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résiste à la sécheresse</li> <li>- Supporte bien le froid (minimum absolu -25°)</li> <li>- La croissance est très rapide</li> <li>- Il résiste au gel</li> </ul>
14	<i>Abies normandiana</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fructifie régulièrement et abondamment</li> <li>- Espèce xérophile</li> <li>- Croissance rapide</li> <li>- Résiste à la sécheresse</li> <li>- Résiste à la gelée</li> </ul>

15	<i>Abies concolor</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il supporte la sécheresse</li> <li>- Faible tolérance au compactage</li> <li>- Ne résiste pas aux incendies</li> </ul>
16	<i>Pinus caribaeae</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne supporte pas le froid</li> <li>- Ne résiste pas à la sécheresse</li> </ul>
17	<i>Juglons nigra</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espèce de pleine lumière</li> <li>- Elle affectionne particulièrement les climats doux</li> <li>- Elle supporte assez bien le froid</li> <li>- Très sensible aux gelées de printemps et au vent</li> </ul>
18	<i>Eucalyptus amygdalina</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est utilisé pour recoloniser les terrains nus dévastés par les feux, les inondations et les actions volcaniques</li> <li>- Il résiste au froid jusqu'à (-10°C)</li> <li>- Il résiste à la sécheresse</li> </ul>
19	<i>Abies cilicica</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extrêmement sensible aux gelées printanières</li> <li>- Ne résiste pas beaucoup à la sécheresse</li> <li>- Exigent en humidité</li> </ul>
20	<i>Thuja plicata</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espèce à croissance rapide</li> <li>- Fructifie abondamment et très régulièrement et donne quelques semis naturels</li> <li>- Ne résiste ni à la sécheresse ni à la gelée</li> </ul>
21-31	<i>Eucalyptus pauciflora</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il supporte bien le froid jusqu'à (-18°C)</li> <li>- Il sujettes au gel d'où sa résistance</li> <li>- Pousse naturellement dans des vallées montagneuses</li> </ul>
22	<i>Eucalyptus polyanthemos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il tolère la sécheresse</li> <li>- Ils grandissent rapidement</li> <li>- Il résiste au froid</li> </ul>
23	<i>Pinus palustris</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exigeant en chaleur</li> <li>- Assez sensible au froid d'hiver</li> <li>- Croissance extrêmement lente</li> </ul>
24	<i>Picea sitchensis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exigeant en lumière</li> <li>- Demande un climat humide</li> <li>- Il craint fortement la sècheresse</li> <li>- Il est très sensible au vent</li> <li>- Très résistant au froid</li> <li>- Il est peu sensible aux gelées de printemps</li> </ul>
25	<i>Eucalyptus dalrympleana Maiden</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résistant jusqu'à -12/-14°C, exceptionnellement (17°C)</li> </ul>
26- 54	<i>Pinus ponderosa</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne résiste ni à la sécheresse ni à la gelée</li> <li>- Supporte bien le gel</li> <li>- Ne résiste pas aux incendies</li> </ul>
27	<i>Eucalyptus Gunnii</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il résiste à l'état adulte jusqu'à (-18°C)</li> <li>- Sa vitesse de croissance atteint jusqu'à 1 mètre dès la première année.</li> </ul>
28	<i>Abies pinsapo</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il résiste à la sécheresse</li> <li>- Il fructifie assez régulièrement et abondamment</li> <li>- Ne résiste pas aux basses températures</li> <li>- Ne résiste pas à la gelée d'hiver</li> </ul>
29	<i>Eucalyptus cosmophloia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résistant à la sécheresse</li> <li>- Résistant au froid jusqu'à -5/-8°C</li> </ul>

30	<i>Pinus nigra</i> (Pin laricio d'Autriche)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moins grande taille que les Laricio du groupe Central</li> <li>- Indifférent aux variations de la température</li> <li>- Résiste bien aux grands froids qu'aux fortes aux -</li> <li>- Ne résiste pas aux fortes chaleurs</li> </ul>
32	<i>Quercus pedunculata</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il supporte le froid jusqu'à (-23°C)</li> <li>- Il résiste bien dans l'eau</li> <li>- Il est très sensible aux sécheresses</li> <li>- Il supporte des excès d'eau temporaires</li> </ul>
33	<i>Eucalyptus leucoxylon</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Croissance rapide</li> <li>- Résiste à -8°C</li> </ul>
34	<i>Quercus coccinae</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La température mini et (-28°C)</li> <li>- Il supporte la forte chaleur</li> <li>- Il supporte la sécheresse</li> <li>- Croissance lente</li> </ul>
35	<i>Eucalyptus smithii</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Croissance rapide</li> <li>- s'adapté à la diffusion atmosphérique</li> </ul>
36	<i>Cupressus lambertiana</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne résiste absolument pas au gel</li> <li>- Résiste aux embruns</li> <li>- Essence à croissance très rapide</li> </ul>
37	<i>Betula alba</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il ne supporte pas l'ombre</li> <li>- Il supporte mal la transplantation</li> <li>- Il résiste à un long hiver</li> <li>- Rustique jusqu'à (-40°C)</li> </ul>
38	<i>Eucalyptus blakelii</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il ne supporte pas les températures au dessous de +4°C</li> </ul>
39	<i>Cupressus sempervirens</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résiste à la sécheresse</li> <li>- Ne supporte pas des froids trop prononcés</li> <li>- Son couvert très dense élimine la végétation du sous-bois d'où son utilisation comme pare-feu</li> <li>- Couvre le sol d'une couche d'humus épaisse</li> </ul>
40-53	<i>Pinus brutia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résiste moyennement à l'enneigement</li> <li>- Résiste à des températures assez basses (-12°C)</li> <li>- Résiste bien à la sécheresse de l'air</li> <li>- Faible résistance aux incendies</li> <li>- Résistant au froid</li> </ul>
41	<i>Eucalyptus salmonophloia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il ne supporte pas les températures au dessous de (+4°C)</li> <li>- Résistant jusqu'à (-8°C)</li> <li>- Croissance relativement rapide</li> </ul>
42	<i>Alnus cordata</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il résiste jusqu'à (-20°C)</li> <li>- Il supporte les sécheresses estivales</li> </ul>
43	<i>Robinia pseudo acacia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résiste bien au froid</li> <li>- Sa croissance est rapide</li> <li>- Rustique jusqu'à (-34°C)</li> </ul>
44	<i>Picea pungens</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sa croissance est moyenne</li> <li>- Rustique jusqu'à (-36°C)</li> </ul>
45	<i>Eucalyptus maculata</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résistant jusqu'à (-5°C)</li> </ul>
46	<i>Celtis Australis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résiste au froid jusqu'à (-23°C)</li> <li>- Besoin de chaleur et de lumière</li> </ul>

47	<i>Eucalyptus robusta</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Croissance rapide</li> <li>- S'adapte aux conditions diverses</li> <li>- Supporte le gel</li> </ul>
48	<i>Abies numidica</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résiste à la sécheresse</li> <li>- Résiste à la gelée d'hiver et du printemps</li> </ul>
49	<i>Alnus incana</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rustique jusqu'à (-36°C)</li> <li>- Capable de supporter une inondation temporaire</li> <li>- Il supporte des terrains secs</li> </ul>
50	<i>Quercus canariensis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nécessite un climat doux, sans gel fréquent, et assez humide</li> <li>- Croissance rapide</li> <li>- Très exigeant du point de vue précipitations</li> </ul>
51	<i>Cupressus glabra</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supporte les grands froids (jusqu'à - 20°C)</li> <li>- Croissance rapide</li> </ul>
52	<i>Fraxinus Americana</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il résiste au gel</li> <li>- Croissance rapide</li> <li>- Rustique jusqu'à -15°C</li> </ul>
55	<i>Eucalyptus astringens</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supporter des températures minimum même très rigides, de plusieurs degrés sous le zéro</li> <li>- Craint le froid intense et le vent</li> </ul>
56	<i>Cedrus deodora</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Croissance rapide</li> <li>- Sensibles à la neige</li> <li>- Ne résiste pas à la gelée</li> <li>- Résiste jusqu'à (-12°C)</li> </ul>
58	<i>Eucalyptus meliodora</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résiste bien à la sécheresse</li> <li>- Résiste bien au froid jusqu'à -7/-8°C</li> <li>- Il n'aime pas les climats trop humides</li> <li>- Ils supportent des températures seulement au-dessus d'au moins 1°C</li> </ul>
60	<i>Fraxinus oregona</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Croissance rapide</li> <li>- Rustique</li> </ul>



Tableau 2 (Annexe 2)

N° de parce	Nom scientifique	Caractéristique
61-14	<i>Pinus canariensis</i>	- Résiste mal à des sécheresses trop marquées - Sa résistance à la chenille processionnaire est très faible - Rejette des souches - Préfère une humidité atmosphérique assez élevé
16	<i>Eucalyptus brockwayi</i>	- Croissance rapide
17	<i>Pinus patula</i>	- Il est moyennement résistant à la sécheresse - Sensible au gel - Tolèrent les températures basses
20	<i>Eucalyptus pauciflora</i>	- Il supporte bien le froid jusqu'à (-18°C) - Il sujettes au gel d'où sa résistance - Pousse naturellement dans des vallées montagneuses
23	<i>Pin brutia de Grèce</i>	- Résiste moyennement à l'enneigement - Résiste à des températures assez basses (-12°C) - Résiste bien à la sécheresse de l'air - Faible résistance aux incendies
24	<i>Cupressus Atlantica</i>	- Il supporte la sécheresse - Il craint l'humidité stagnante - Craint les grands froids (inférieurs à -25°C) et les brouillards - Résiste au vent
49	<i>Pinus jefferyi</i>	- Rustique jusqu'à - 30°C - Croissance moyenne
62	<i>Cupressus sempervirens</i>	- Résistant à la sécheresse - Ne supporte pas des froids trop prononcés - Ne résiste pas au sel - Couvre le sol d'une couche d'humus épaisse
63-72-28	<i>Pinus insignis</i> « <i>Pinus radiata</i> »	- Craint la sécheresse - Très sensible aux gelées - Ne résiste pas à un excès d'eau temporaire - Résiste jusqu'à -15°C
64	<i>Tetraclinis articulata</i>	- S'adapte aux milieux secs et chauds - Croissance relativement lente. - Supporte bien le froid jusqu'à -20°C
65	<i>Cedrus libani</i>	- Rustique jusqu'à -15°C - Croissance rapide - Craint l'humidité stagnante

66	<i>Morus alba</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Croissance plutôt lente</li> <li>- Il supporte la sécheresse et le vent</li> <li>- Rustique jusqu'à -15°C</li> </ul>
67	<i>Morus nigra</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensible au gel</li> <li>- Rustique jusqu'à -15°C</li> </ul>
68	<i>Larix decidua</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il est bien adapté au gel</li> <li>- C'est une essence très exigeante en lumière</li> <li>- Il ne supporte pas la trop forte humidité atmosphérique</li> <li>- Il craint les brouillards</li> <li>- Ne craint pas le froid et présente une excellente résistance au vent</li> </ul>
69	<i>Taxus baccata</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Croissance lente</li> <li>- Rustique, au moins jusqu'à -15°C.</li> </ul>
70	<i>Carya illinoensis</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résistant au froid hivernal</li> <li>- Il a besoin de fortes chaleurs</li> <li>- Croissance rapide</li> <li>- Rusticité de -18° à -12°C</li> </ul>
71	<i>Argania spinosa</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Il résiste à la sécheresse</li> </ul>
73	<i>Cedrus Atlantica</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résiste bien à la neige</li> <li>- Résiste à des températures très basses</li> <li>- Résiste à des températures assez élevées</li> </ul>
74	<i>Pinus laricio</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supporte bien toutes sortes de climats.</li> <li>- Il se développe rapidement en pleine lumière.</li> <li>- C'est une essence à croissance initiale lente puis assez rapide</li> </ul>
75-76	<i>Abies Numidica</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résiste à la sécheresse</li> <li>- Résiste à la gelée d'hiver et du printemps</li> </ul>
77	<i>Pinus pinaster</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne résiste pas au gel et à la neige</li> <li>- Résiste au froid jusqu'à -15°</li> <li>- Il a une croissance rapide</li> <li>- Résiste aux étés chauds et secs</li> <li>- Il supporte la sécheresse estivale</li> </ul>

## Résumé

L'objectif de notre travail consiste à faire un diagnostic de l'arboretum de Draa Naga.

Créé en 1954 par les autorités coloniales françaises, l'arboretum de Draa Naga s'étend sur 31 hectares dans la partie Nord- Est de la forêt domaniale de Djebel El Ouahch, formé par 77 parcelles.

Ce sylvetum de 77 parcelles, offre de nombreux atouts tant paysagers que pédagogiques : il rassemble 45 essences différentes et possède quelques espèces remarquables (Chênes rouges, Pin Coulter, Pin noir...)

Depuis sa création, en 1954, il a fait l'objet de plantations expérimentales de différentes essences feuillues et résineux de différentes provenances (Amérique- Europe- Australie)

Quelques travaux ont été réalisés depuis la création du site : surtout en 1983 ou le site a bénéficié d'un travail sylvicole complet (élagage-nettoisement-plantation-repeuplement.....ex)

Alors que les premiers essais ont été régulièrement suivis, l'arboretum a été peu entretenu et insuffisamment mis en valeur surtout les 20 dernières années. Les peuplements souffrent aujourd'hui d'un retard en matière des travaux sylvicoles. Certains dépérissent alors que d'autres ont disparu et on compte 30 parcelles qui sont totalement dégradées.

**Mots clés :** Arboretum- Draa Naga- Diagnostic- Djebel El Ouahch- Parcelles- Dégradation.

## **Abstrat**

The objective of our work is to make a diagnosis of the arboretum Draa Naga. Established in 1954 by the French colonial authorities, the arboretum Draa Naga covers 31 hectares in the north-eastern part of the forest of Djebel El Ouahch formed by 77 plots.

This sylvetum of 77 plots, offers numerous landscaped as well as various pedagogical advantages: it gathers 45 different species and has some remarkable species (red oak, Coulter pine, black pine...)

Where the site establishing in 1954, it has been the subject of experimental plantations of various hardwood and softwood species from different sources (America-Europe-Australia)

Some work were performed: in 1983 our site has received a complete forestry work (pruning-cleaning- grove-stocking.....ex)

The first attempts were regularly followed, the arboretum was somewhat inadequately maintained and emphasized especially in the last 20 years. Stands today are lagging behind, in terms of silviculture. Some have been languish while others have disappeared and there are 30 parcels that are completely degraded.

Keywords: Arboretum- Naga Draa- Diagnostic- Djebel El Ouahch- Plots- Degradation

الهدف من عملنا هو تقديم تشخيص حقل التجارب ذراع الناقة.

أنشئت في عام 1954 من قبل السلطات الاستعمار الفرنسية، و حقل التجارب ذراع الناقة تغطي 31 هكتارا في الجزء الشمالي الشرقي من غابة جبل الوحش التي تتشكل من 77 قطعة ارض.

حقل التجارب ذراع الناقة ، يقدم العديد من المزايا الطبيعية وكذلك التربوية: فهو يجمع 45 نوعا مختلفا، وتوجد بعض الأنواع الرائعة (البلوط الأحمر، صنوبر كولتر ، والصنوبر الأسود ...)

منذ إنشائها في عام 1954، فقد كان موضوع مزارع تجريبية من مختلف الأنواع فهناك الصلبة واللينة ومن مصادر مختلفة (أمريكا وأوروبا وأستراليا)

في 1983 أين الموقع استفاد من عمل الغابات كاملة (التقليم والتنظيف ، الزرع .....)

في 20 سنة الماضية اتبعت المحاولات الأولى بانتظام، والحفاظ على حقل التجارب كاف إلى حد ما. تبقى اليوم تأخير في عمل الغابات من حيث (التقليم، التنظيف و الزرع.....). فالبعض يعاني في حين أن آخرين قد اختفوا وهناك 30 قطعة ارض التي هي متدهورة تماما.

الكلمات الرئيسية: حقل التجارب - ذراع الناقة- جبل الوحش - قطعة ارض - تدهور- تشخيص

**Nom : Matallah**  
**Prénom : Ibtissem**

**Mémoire de fin de cycle**  
**Pour l'obtention du diplôme de Master**  
**Filière : Ecologie et Environnement**  
**Option : Protection et Conservation des Ecosystèmes**

## **Thème : Diagnostic de l'arboretum de Draa Naga**

### **Résumé**

L'objectif de notre travail consiste à faire un diagnostic de l'arboretum de Draa Naga.

Créé en 1954 par les autorités coloniales françaises, l'arboretum de Draa Naga s'étend sur 31 hectares dans la partie Nord- Est de la forêt domaniale de Djebel El Ouahch, formé par 77 parcelles.

Ce sylvetum de 77 parcelles, offre de nombreux atouts tant paysagers que pédagogiques : il rassemble 45 essences différentes et possède quelques espèces remarquables (Chênes rouges, Pin Coulter, Pin noir...)

Depuis sa création, en 1954, il a fait l'objet de plantations expérimentales de différentes essences feuillues et résineuses de différentes provenances (Amérique-Europe-Australie)

Quelques travaux ont été réalisés depuis la création du site : surtout en 1983 où le site a bénéficié d'un travail sylvicole complet (élagage-nettoisement-plantation-repeuplement.....ex)

Alors que les premiers essais ont été régulièrement suivis, l'arboretum a été peu entretenu et insuffisamment mis en valeur surtout les 20 dernières années. Les peuplements souffrent aujourd'hui d'un retard en matière des travaux sylvicoles. Certains dépérissent alors que d'autres ont disparu et on compte 30 parcelles qui sont totalement dégradées.

**Mots clés :** Arboretum- Draa Naga- Diagnostic- Djebel El Ouahch- Parcelles- Dégradation

**Encadreur : Rached-Kanouni M.**  
**Soutenu à l'Université Mentouri Constantine**

**M.C.B. Université Constantine 1**

**Devant le jury :**

**Président : Alatou D.**

**Pr. Université Constantine 1**

**Examineur : Hadeff A.**

**M.A.A. Université Constantine 1**

**Invité : Amine khoudja M.**

**Conservation des forêts de Constantine**