

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

UNIVERSITE ABOUBAKR BELKAÏD - TLEMCEN

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers

Département d'Ecologie et Environnement

Laboratoire d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels

THÈSE

Présentée par

Mr. BABALI Brahim

En vue de l'obtention du

Diplôme de Doctorat (L.M.D.)

En Ecologie et Environnement

THÈME

**Contribution à une étude phytoécologique des monts de Moutas
(Tlemcen- Algérie occidentale) : Aspects syntaxonomique,
biogéographique et dynamique.**

Soutenue le : .. /.. / 2014, Devant le jury composé de :

Président :	M. BENABADJI Noury	Professeur	Université de TLEMCEN
Directeur de Thèse :	M. BOUAZZA Mohamed	Professeur	Université de TLEMCEN
Examineurs :	M^{me} STAMBOULI Hassiba	M.C.A.	Université de TLEMCEN
	M. HASNAOUI Okkacha	M.C.A.	Université de SAÏDA
	M. MAHDADI Zoheir	Professeur	Université de SIDI BEL ABBES
	M^{me} SOUIDI Zahéra	M.C. A.	Université de MASCARA
Invité :	M. GUELLIL Lokman	Directeur de la	Reserve de CHASSE de TLEMCEN

Année universitaire 2013/2014

SIX (06) PUBLICATIONS INTERNATIONALES

- Trois (03) publications auteur principal
- Trois (03) publications co-auteur

● **Trois (03) publications en 1^{er} auteur:**

1. *Découverte d'un nouvel hybride dans la région de Tlemcen (NW-Algérie) : Anacamptis x gennarii nothosubsp. rebbasii (= A. papilionacea subsp. grandiflora x A. morio subsp. tlemcenensis)"*
Par **Brahim BABALI**, C.A.J. KREUTZ, M. BOUAZZA, M.D. MIARA et M. AIT-HAMMOU.
Publication international dans :
 - La revue : **Lagascalia**
 - Pages:344-350. Vol : 33, **2013**
 - **ISSN**: 0210-7708,
 - **e-ISSN**: 2172-4407.

2. *Note on the Orchids of the Moutas Huning- Tlemcen (Western Algeria).*
Par **BABALI Brahim**, HASNAOUI Abderrahmane & BOUAZZA Mohammed.
Publication international dans :
 - La revue : **Journal of Life Sciences**, USA. David Publishing Company.
 - Pages. 410-415, Apr. 2013, Vol. 7, No. 4,
 - **ISSN** 1934-7391

3. *Note on the vegetation of the Mounts of Tlemcen (Western Algeria): Floristic and phytoecological aspects.*
Par **BABALI Brahim**, HASNAOUI Abderrahmane, MEDJATI Nadjat & BOUAZZA Mohamed.
Publication international dans :
 - La revue : **Open Journal of Ecology**, USA.
 - Pages : 370-381, Vol.3, No.5, **(2013)**.
 - **ISSN Print**: 2162-1985,
 - **ISSN Online**: 2162-1993 : <http://dx.doi.org/10.4236/oje.2013.35042>

● **Trois (03) publications comme Co-auteur :**

4. *Neue Erkenntnisse zur Orchideen Algeriens*
Par KREUTZ C.A.J., K. REBBAS, M.D. MIARA, **Brahim BABALI** & M. AIT-HAMMOU **(2013)**.
Publication international dans :
 - La revue : **Berichte aus den Arbeitskreisen Heimische Orchideen**
 - Pages: 185- 270, Vol:30 (2); Jahrgang 2013.
 - ISSN 0176-2745,

5. *Study of behavior germination and essays the removing tegumentary inhibition of seeds of Chamaerops humilis L. var. argentea André (Arecaceae)*
Par Nadjat MEDJATI, Okkacha HASNAOUI, Nouria HACHEMI, **Brahim BABALI** and Mohammed BOUAZZA.
Publication international dans :
 - La revue: **Journal of Life Sciences**. USA. David Publishing Company.
 - Pages : 501-506, Vol. 7, No. 5, **2013**.
 - ISSN 1934-7391,

6. *Flore vasculaire rare et endémique de la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien).*
Par Tarek HAMEL, Ratiba SERIDI, Gérard DE BELAIR, Abderachid SLIMANI et **Brahim BABALI**
Publication international dans :
 - La revue : Rev. Sci. Technol., **Synthèse**,
 - Pages: 65 – 74, Numéro 26 **(2013)** »
 - ISSN - 1114 – 4924,

**195. DECOUVERTE D'UN NOUVEL HYBRIDE DANS LA
REGION DE TLEMCCEN (NW-ALGERIE): ANACAMPTIS ×
GENNARII NOTHOSUBSP. REBBASII (= A. PAPILIONACEA
SUBSP. GRANDIFLORA × A. MORIO SUBSP.
TLEMCCENENSIS)”**

B. BABALI¹, C. A. J. KREUTZ², M. BOUAZZA¹, M. D. MIARA³
& M. AIT-HAMMOU⁴

¹ Université de Tlemcen (Algérie). E-mail: miharb_babali@hotmail.fr

² Université de Wageningen, Centre de la Biodiversité (section NHN).
E-mail: c.kreutz@hccnet.nl

³ Université de M'sila (Algérie). E-mail: miara14130@yahoo.fr

⁴ Université de Tiaret (Algérie). E-mail: mohameditthammou@gmail.com

A l'occasion de la visite d'un d'entre nous (C. A. J. Kreutz) pour visiter les stations d'orchidées de la région de Tlemcen, un hybride a été découvert en pleine floraison par l'un de nous (B. B.) le 09 avril 2013 dans la station de Zarifet (Monts de Tlemcen). Le 24 Avril, une autre visite de premier auteur a permis d'observer trois pieds comportant des fleurs fanés en voie de fructification.

Les auteurs rapportent la découverte d'un nouvel hybride *Anacamptis × gennarii* (Rchb. f.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr. nothosubsp. *rebbasii* dans la région de Tlemcen. La station de la découverte (Zarifet, Monts de Tlemcen) est située dans la partie Nord de l'Algérie, à environ 08 Km au sud-ouest de la ville de Tlemcen, à une altitude de 1000 m, en exposition Nord. Le substrat est siliceux marqué par un microrelief présentant des affleurements de la roche mère où les pentes sont inférieures à 30 %. Le taux de recouvrement de la formation végétale est entre 70 et 80 % avec une strate arborée entre 20 et 25 % de la superficie totale de ce matorral (Fig. 1).

Ce matorral est composé par de vieux peuplements de *Quercus suber* L. et son cortège floristique est à dominance *Ampelodesma mauritanicum* (Poir.) Dur. & Schinz., *Calycotome intermedia* (Salzm.) Maire, *Cytisus triflorus* L'Her. La présence du *Quercus ilex* L. subsp. *ballota* est plus marquée dans la subéraie avec quelques sujets de *Quercus faginea* Lam. subsp. *tlemcenensis* (A. DC.) Greuter & Burdet.

Dans la station de la découverte de l'hybride et ses environs, nous avons inventorié les orchidées suivantes: *Ophrys tenthredinifera* Willd. (sensu lato), *Himantoglossum hircinum* (L.) Spreng., *Aceras pyramidalis* (L.) Rchb., *Neotinea intacta* (Link) Rchb., *Orchis olbiensis* Reut., *Orchis italica* Poir., *Ophrys speculum* L., *Ophrys subfusca* (Rchb.) Batt., *Ophrys lutea* subsp. *lutea* (Cav.) Gouan, *Ophrys fusca* Link (sensu lato), *Ophrys bombyliflora* Link, *Anacamptis papilionacea* subsp. *grandiflora* H. Baumann, *Anacamptis morio* subsp. *tlem-*

Note on the Orchids of the Moutas Hunting Reserve— Tlemcen (Western Algeria)

Brahim Babali, Abderrahmane Hasnaoui and Mohammed Bouazza

Laboratory of Ecology and Management of the Natural Ecosystems, Department of Ecology and Environment, Aboubakr Belkaid University, Tlemcen 13000, Algeria

Received: November 12, 2012 / Accepted: January 10, 2013 / Published: April 30, 2013.

Abstract: Through the Algerian orchid flora, several rare species remain endemic in the Maghreb. This note on the orchids will enrich the already existing data on the area of Tlemcen. Currently, the coexistence of orchids and species (such as *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* (DC.) M., *Lonicera implexa* L. and *Ruscus aculeatus* L.) indicates an ecological environment of dominant forest. Nevertheless, the significant frequency of fires and human pressure is leading to erosion of this area orchids richness. This work enabled us to establish a complete inventory of the orchids species that exist, with an estimate of the populations and a taxon illustration for each of them. Fourteen species (14) were indexed, during the period of spring 2011 only, in this reserve and the scoured areas which do not exceed 2000 ha, representing 29% of the total Algerian orchids species. Among the rare taxa signed ourselves: *Ophrys subfusca* subsp. *battandieri* (Rchb.) Batt. and *Dactylorhiza durandii* (Boiss. and Reuter) M. Lainz in Oranie (O)*.

Key words: Biodiversity, orchidaceae, mounts of Tlemcen, moutas, *Ophrys*, *Dactylorhiza*, rare species, inventory.

1. Introduction

The Orchidaceae are the most beautiful plants of nature, so much by their forms and so much by their distribution and their scarcity [1, 2].

In Europe and the Mediterranean, the orchids inventory and the new taxa description have been a recent passion over the last 30 years [3-9]. In several countries close to Algeria like Tunisia [10-12], Italy [13] or France [14, 15]; orchidologists have recently completed major work on orchids in the east of the country. To date, only a few works [16, 17] initiated this step in Algeria.

The flora of Algeria quote around 50 orchid taxa: Battandieri & Trabut [18] describe 10 genera and 44 species. Maire [19] provides for Algeria 14 genera and 48 species (55 taxa individualizing each subspecies). Finally Quézel and Santa [20] described 48 species

(52 species and subspecies) and 14 genera. The objective of this paper is to contribute to the renewal of the knowledge of orchids from western Algeria by announcing the census of Moutas orchids.

2. Materials and Methods

2.1 Study Area

The inventories were conducted largely in the Moutas hunting reserve, which is located in the northern part of Algeria about 46 km from the sea, as the crow flies, and 26 km south-west of the city of Tlemcen (very well protected area and that is what increased the interest in it) (Fig. 1). The reserve, belonging to the national forest of Hafir, occupies the highest and the most wooded zone of Tlemcen Mountains. It is located around the intersection of latitudes 34°41' to 34°49' north parallels and the longitudes 01°25' to 01°35' west meridians.

It occupies an area of 2156 Ha in a perimeter of 15 km, characterized by the mountainous reliefs of

Corresponding author: Brahim Babali, Ph.D. candidate, research field: plant ecology. E-mail: miharb_babali@hotmail.com.

Note on the vegetation of the mounts of tlemcen (Western Algeria): Floristic and phytoecological aspects

Brahim Babali^{*}, Abderrahmane Hasnaoui, Nadjat Medjati, Mohamed Bouazza

Laboratory of Ecology and Management of the Natural Ecosystems Department of ecology and environment, Aboubakr Belkaid University, Tlemcen, Algeria; ^{*}Corresponding Author: miharb_babali@hotmail.fr

Received 5 February 2013; revised 8 May 2013; accepted 8 August 2013

Copyright © 2013 Brahim Babali *et al.* This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

Of the four national hunting reserves in Algeria, the Mounts of Tlemcen Moutas reserve <http://reservebio-tlm.com>, characterized by a large area, reliefs and a specific climate, implies significant floristic and faunistic richness. Currently, the coexistence of species, such as *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* (DC.) M., *Lonicera implexa* L., *Ruscus aculeatus* L., indicates a forest dominant ecological atmosphere, although the region has experienced repeated fires during the 90's. In this research, a phytoecological and syntaxonomical analysis is obvious. More than 300 species have been inventoried and indexed in more than 70 families and this shows the importance of phyto-diversity of the studied region. In the analysis of the phyto-ecological parameters, we could notice a regression of the vegetal cover in its diversity.

Keywords: Biodiversity; Floristic inventory; Phytoecological; Anthropozoological action; Climate; Moutas; Tlemcen

1. INTRODUCTION

The currently developed methods of biodiversity extinction have large uncertainties but all converge on acceleration whatever would be the economic models. To assess the loss of biodiversity, we worked on the disappearance and fragmentation of plant life media (inventory of natural habitats).

The reserve is particularly sensitive in terms of plant diversity, it underwent in the past human pressures and significant fires. The ecological landscape includes different habitats moving to a scrub, with considerable variations.

The knowledge of this dynamic and this floristic inventory is an important research path for us. Analyses of biodiversity lead in particular to show that the maximum biodiversity is not in the primitive forest *sensu stricto*, but in the moderately man altered spaces [1].

We will discuss this problem here from floristic inventory formed by tree structures and their stages of degradation as it is at this level that they can be analyzed.

The vegetation of the national parks and natural reserves in the Mediterranean basin have been studied by many authors like Gruber and Sandoz [2]; Véla *et al.* [3]; Hill and Véla [4]; Ibn Tattouand & Fennane [5]... and other works in Tlemcen region like those of Benabadji *et al.* [6]; Mesli *et al.* [7]; Letreuch-Belarouci *et al.* [8]; Medjahdi *et al.* [9] and Bouazza *et al.* [10].

2. METHODOLOGY

Location and structure of Tlemcen hunting reserve:

The study area is located in the western part of North-west Algeria at about 46 km as the crow flies from the sea and 26 km south-west of the city of Tlemcen. The reserve, part of Hafir forest, occupies the highest and most wooded area of the Mounts of Tlemcen. It is located about 34°41' to 34°49' north and 01°25' to 01°35' west (Figure 1).

It occupies an area of 2156 ha in a 15 km perimeter; it is characterized by typically mountainous reliefs of the Tamaksalet massif with a remarkable difference in altitude. The altitude is between the extreme points from Ras Torriche 1303 m and the region of Sidi Messaoud at 1017 m.

It is geographically limited:

- To the east by the town of Aïn Ghoraba;
- In the north-east by the municipality of Sabra;
- To the west and northwest by the municipality of Bouhlou;

Neue Erkenntnisse zu den Orchideen Algeriens

C.A.J. KREUTZ, K. REBBAS, M.D. MIARA, B. BABALI & M. AIT-HAMMOU

Keywords:

Orchidaceae; *Dactylorhiza*, *Orchis*, *Serapias* und *Ophrys*: Algeria, Tunisia, Marocco.

Zusammenfassung/ Summary:

KREUTZ, C.A.J., K. REBBAS, M.D. MIARA, B. BABALI & M. AIT-HAMMOU (2013): Neue Erkenntnisse zur Orchideen Algeriens. Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid. 30 (2): 185 - 270.

Als Vorarbeit zum Werk "Die Orchideen Europas, Nordafrikas und Vorderasiens" werden in diesem Beitrag zwei neue Taxa beschrieben, die bislang übersehen oder noch nicht gültig veröffentlicht wurden. Dabei wird auf deren Verbreitung, Blütezeit, Standort, Biotop, Schutz und Gefährdung eingegangen. Ausserdem werden Angaben über deren taxonomischen Status und die Abgrenzung zu ihren nächst verwandten Taxa gemacht. Darüber hinaus werden Angaben zu weiteren besonderen Orchideen gemacht, die in Algerien vorkommen.

As preparation for the work titled "The Orchids of Europe, North Africa and the Middle-East" this article describes also two new species that have so far been either overlooked or not been validly published. Their proliferation, flowering season, habitat, biotope, protection and threat of extinction are investigated. Also details about their taxonomical status and the demarcation from their most closely related taxa are presented. Moreover information is given about interesting Orchid species that occur also in Algeria.

Study of Behavior Germination and Essays the Removing Tegumentary Inhibition of Seeds of *Chamaerops humilis* L. var. *argentea* André (Arecaceae)

Nadjat Médjati¹, Okkacha Hasnaoui^{2,3}, Nouria Hachemi¹, Brahim Babali¹ and Mohammed Bouazza^{1,3}

1. Department of Ecology and Environment, Abou Bakr Belkaïd University, Tlemcen 13000, Algeria

2. Department of Biology, Dr Tahar Moulay University, Saïda 20000, Algeria

3. Ecological and Natural Ecosystem Managements Laboratory, University of Tlemcen, Tlemcen 13000, Algeria

Received: November 26, 2012 / Accepted: January 24, 2013 / Published: May 30, 2013.

Abstract: The regeneration conditions of *Chamaerops humilis* L. (Arecaceae), has been threatened by a strong tegumentary inhibition of its seeds. In this study, the authors have analyzed the germination behavior of the species to plan subsequently for protection and sustainable use of this natural resource through synchronization and homogenization of germination. In this context and to optimize *Chamaerops humilis* seeds germination, to overcome and to remove the obstacle of tegumentary inhibition, the treatments by soaking in distilled water, manual, mechanical and chemical scarification (H₂SO₄), have been applied to the seeds of *Chamaerops humilis* freshly harvested in the Beni Snous area (Tlemcen Mountain, Algeria). The seeds germination without treatment (control) has been represented by a good germination capacity (72%) and a significantly longer duration of germination (46 days). Soaking in distilled water does not seem to have a significant effect on the rate and duration of seeds germination compared to dry seeds ($P \geq 0.05$). The manual scarification has clearly improved the germination capacity of these species (92%), and a change wed has been seen in the germination duration (16 days). However, mechanical scarification of seeds gave only low germination rate (42%). Seeds treatment with sulfuric acid has been found to affect the rate of germination, but this effect is varied depending on the concentration of the acid. Overall, the germination percentage has changed from 77% to 92%. The optimal value of 92% corresponds to a concentration of 96%.

Key words: *Chamaerops humilis* L., Arecaceae, tegumentary inhibition, germination, scarification.

1. Introduction

According to some sources, the Arecaceae represents the third family of plants, mostly used after grasses and legumes [1]. They are a family of globally significant socio-economic plants. The family includes Arecaceae palm trees as an economical important source of both agricultural produce and as components in ornamental landscaping projects [2]. Its species are scattered close to the equator mainly line within the limits of 44°N and 44°18'S [3]. Almost all kinds are restricted to three tropical continents (Africa, America and Asia). According to Johnson [1], Africa has the

smaller diversity of palms among the tropics in the world. One of the kinds of palm trees found in Africa is the *Chamaerops*. Knowing that *humilis* species is a single found in the Mediterranean, more exactly in the southwest part of Mediterranean [4, 5]. In the west of Algeria, *Chamaerops humilis* L. has been represented mainly by *argentea* variety that occupies a prominent place in its abundance dominance; it also enters in the building structure and architecture of many plant groups. It participates with other species plant associations that give them the appearance of many matorrals and preforest [6]. The role of *Chamaerops humilis* utility has been reported by several authors, in addition to its potential use in the regeneration of vegetation cover in arid and its application as an

Corresponding author: Nadjat Medjati, Ph.D. candidate, research fields: ecology and plant biotechnology. E-mail: najah400@hotmail.fr.

Flore vasculaire rare et endémique de la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien)

Tarek Hamel*¹, Ratiba Seridi¹, Gérard de Bélaïr², Abderachid Slimani¹ & Brahim Babali³

¹Laboratoire de Biologie Végétale et Environnement. Université Badji Mokhtar, BP12, 23000, Annaba, Algérie.

²Laboratoire de recherche sur les zones humides (LRZH). Université Badji Mokhtar, BP12, 23000 Annaba, Algérie.

³Laboratoire d'Ecologie Végétale/Botanique. Université Aboubaker Belkaid, BP119, 13000 Tlemcen, Algérie.

Révisé le 03/10/2012

Accepté le 14/11/2012

ملخص

في محيط متوسطي، تحتوي شبه جزيرة ايدوغ (شمال شرق الجزائر) على عارض من الأنواع النباتية النادرة ذو قيمة بيوجغرافية، تعتبر هذه الأنواع جريحة و مهددة بالانقراض لمحيطها نتيجة لأعمال بشرية متكررة في ظل احتياض حراري فيجب إذن أن تحمي قيمتها الموروثة. تتطلب حمايتها إجراء جرد نباتي وتقييم مقادير الحماية. في هذا الضوء، إن دراسة التنوع النباتي لشبه جزيرة ايدوغ، سمحت بوجود 394 نوع ينتمي إلى 91 عائلة و 276 جنس. النتائج المدونة في هذا العمل تتعلق فقط بالنباتات المستوطنة، النادرة والمقرضة. صنف الأنواع النادرة ممثل بـ 7.86 % من التركيبة النباتية المدروسة، ومشكل من 31 نوع، 53.2 % من الأنواع الجذ نادرة، ممثلة بـ 10 أنواع. قمنا أيضا بإحصاء 24 نوع نباتي مستوطن لشبه جزيرة ايدوغ من ذلك 22 نوع مستوطن لشمال إفريقيا، ونوعان مستوطنتان للجزائر.

الكلمات المفتاحية: النباتات الوعائية - شبه جزيرة ايدوغ - الحماية - جرد نباتي - مستوطنة.

Résumé

En ambiance méditerranéenne, la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien) abrite un cortège appréciable d'espèces rares d'intérêt biogéographique. Ces espèces sont d'autant plus vulnérables et menacées, que leurs habitats y subissent les assauts répétés d'une perturbation anthropique dans un contexte de réchauffement climatique, d'où elles tiennent leur valeur patrimoniale. Aussi leur conservation nécessite la réalisation d'inventaires floristiques dont dépend l'efficacité de toute mesure conservatoire. Dans cette optique, la diversité floristique de la péninsule de l'Edough, a révélé l'existence de 394 taxons appartenant à 91 familles et 276 genres. Les résultats présentés dans ce travail concernent uniquement les plantes endémiques, rares ou menacées. La catégorie des rares représente 7.86 % de la flore étudiée, soit 31 taxons, et 2.53 % des espèces sont très rares (soit 10 taxons). Dans la péninsule de l'Edough, nous avons dénombré 24 espèces endémiques dont 22 espèces sont endémiques du Maghreb, et 2 espèces sont strictement endémiques de l'Algérie.

Mots clés : Flore vasculaire - Péninsule de l'Edough - Conservation - Inventaire floristique - Endémique.

Abstract

In Mediterranean atmosphere, the Edough peninsula (North-East Algeria) houses a significant procession of rare species of biogeographical interest. These species are more vulnerable and endangered, as their habitats will suffer repeated attacks of anthropogenic disturbance in the context of global warming, they take their heritage value. Conservation also requires the completion of floristic inventories upon which the effectiveness of any measure. In this context, the floristic diversity of the Edough peninsula, revealed 394 taxa belonging to 91 families and 276 genera. The results presented in this work concern only endemic plants, rare or endangered. The category represents 7.86% of rare flora study, 31 taxa, and 2.53% of the species are very rare (10 taxa). In the Edough peninsula, we counted 24 species including 22 endemic species are endemic to Maghreb, and two species are strictly endemic to Algeria.

Keywords: Vascular flora - Edough peninsula - Conservation - Floristic inventory - Endemic.

*Auteur correspondant : tarek_univ_bve@hotmail.fr

Remerciement

Au terme de ce travail il m'est très agréable de remercier :

- **M. BOUAZZA Mohamed** ; Professeur à l'Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen qui m'a fait l'honneur d'accepter la direction de cette thèse, sa compétence, sa bienveillance, ses conseils, ses orientations... qui ont été pour moi un solide appui et un réconfort à tout moments. Cette thèse n'aurait certainement pas vu le jour sans son soutien et son aide.
- **M. BENABADJI Noury**; Professeur à l'Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen ; pour avoir accepté de présider le jury, qu'il trouve ici toute ma sympathie.
- **M^{me} Stambouli-Meziane Hassiba** ; Maitre de conférences à l'Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen ; pour ses encouragements, ses aides, ses conseils avisés, et d'avoir bien voulu faire partie de ce honorable jury, trouvez ici l'expression de ma reconnaissance.
- **M. MAHDADI Zoheir**, Professeur à l'Université de Sidi Bel Abbés qui a bien voulu accepter de juger ce travail, qu'il trouve ici, l'expression de mon profond respect.
- **M. HASNAOUI Okkacha**, Maitre de conférences à Université de SAÏDA ; d'avoir bien voulu faire partie de ce honorable jury, trouvez Monsieur le témoignage de ma profonde gratitude.
- **Mme SOUIDI Zahéra**, Maitre de conférences à Université de Mascara ; pour ses aides, et d'avoir accepté de juger ce travail, qu'il trouve ici toute ma sympathie.
- **M. GUELLIL Lokmane Hakim**, Directeur de la Réserve de Chasse de Tlemcen, pour sa coopération efficace, ses aides au sein de l'Unité technique à Moutas. Votre présence parmi les membres de jury nous fait un grand honneur.

Je remercie également :

- **M. VELA Errol**, Maitre de conférences à Université de Montpellier II
IL a participé au travail de terrain (en France, et en Algérie) merci pour ses orientations éclairées et merci de m'avoir soutenu, malgré ses nombreuses préoccupations, il a été très présent tout au long de la réalisation de ce travail. Qui n'a jamais hésité en aucun moment de me venir en aide par une riche documentation, l'identification des familles et genres difficiles et la confirmation de taxa ainsi à tous les Botanistes de site de **Téla Botanica Afrique du Nord**. Aussi je tien a remercier vivement l'équipe de **CIRAD-Montpellier** pour leur orientation durant mon stage.
- **M. BAGHLI Abderazzak**, Chargé de cours à l'Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen ; trouvez ici Monsieur, ma reconnaissance et ma gratitude pour m'avoir aidé, orienté, corrigé et conseillé au cours de la rédaction de cette thèse et des articles.
- **M. FEROUANI Tawfik**, ingénieur d'état du laboratoire de Botanique à l'Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen ; qui m'a fait profiter de ses connaissances pratiques lors de la réalisation des coupes histologiques, pour sa disponibilité de son temps précieux, ses encouragements, ses aides, ses conseils avisés, trouvez ici Monsieur, l'expression de ma reconnaissance et mon estime.
- **M. HASSANI Faïçal** et **Mme SARI ALI Amel**; Maitres de conférence à l'Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen ; pour leurs encouragements, leurs aides, leurs conseils avisés, trouvez ici l'expression de ma reconnaissance.
- Mes amis et collègues: **BELHACINI Fatima**, **MEDJATI Nadjat**, **BEKKOUCHE Assia** ... Doctorants (es) à l'Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen.

- **M. HASNAOUI Abderrahmane;** Doctorant à l'Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen; pour ses encouragements, ses aides sur le terrain, ses documentations, son soutien moral durant ma vie estudiantine.
- **M^m Cherif Radia;** ingénieur du laboratoire de pédologie à l'Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen; qui m'a aidé à la réalisation des analyses pédologiques, trouvez ici Madame, mes sincères respects.
- **La Direction de la Réserve de Moutas:** Je remercie tous le personnel administratif et technique de la Réserve de Chasse de Moutas – Tlemcen - en particulier les ingénieurs forestiers: Nemer M. et Ghomri A., Zenagui M., Derouiche A., Habibeche, Zoubir, Lakhdar, khaled, Abderrafik, Hadaji, Abdelmadjid ... et tout le reste du personnel ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.
- **M^{elle} MEGHRAOUI Fatima et M^{elle} GHOBALI Amel:** ingénieurs à la réserve de Moutas; grands remerciements de m'avoir fourni la documentation, la réalisation des cartes, l'accompagnement sur le terrain... recevez mes respects les plus distingués.
- **La Direction de la Conservation** pour m'avoir fourni les données des incendies dans la région de Moutas.
- **M. HAMEL Tarek et M. SLIMANI Abderrachid ;** Docteurs à l'Université de Annaba, d'avoir assisté dans mes travaux (identification des espèces vasculaires et des lichens), et les sorties sur terrain à Annaba et Taref, pour leurs encouragements, mêmes grâces à **Madame Seridi** et son équipe, trouvez ici l'expression de ma reconnaissance.
- **M^{me} Kaid-HARCHE Meriem** Professeur à l'Université d'Oran (USTO) et son équipe (**M^{elle} Kellal H., M^{me} Achouri H., M^{elle} Zemani et M^r Salah B.**) pour m'avoir accueilli et m'aider à réaliser les coupes histologiques. Trouvez ici le témoignage de ma profonde gratitude.
- **M. AIT HAMMOU Mohamed** Docteur à l'Université de Tiaret, de m'avoir accompagné à la recherche des orchidées et de m'aider à l'identification précises des lichens de Moutas. Trouvez Monsieur le témoignage de ma profonde gratitude.
- **M. RABBAS Khallaf et M. MIARA Djamal;** Docteurs à l'université de M'sila, pour la réalisation de l'article sur les orchidées. Trouvez ici le témoignage de ma profonde gratitude.
- **M. KREUTZ Karel J.;** Professeur à Université de Wageningen, Centre de la Biodiversité (section NHN).Holland, mes reconnaissances d'avoir participé à la recherche sur terrain, l'identification et la confirmation des orchidées et la réalisation des articles.
- **M. LARIBI Mahmoud et M. MEDDOUR Rachid;** Docteurs à l'université de Tizi Ouzou, leurs encouragements, leurs aides, leurs conseils avisés...
- **M. TISON J. M.;** qui n'a jamais hésité à m'aider à l'identification des taxons végétales surtout les genres de Gagea et d>Allium. Recevez Monsieur, mes grandes reconnaissances.
- **M. PAVOT Daniel;** qui m'a aidé à l'identification des espèces d'Orobanchacées. Recevez Monsieur ma grande reconnaissance.
- **M. BORSALI Amine,** Maitre de conférences à Université de SAÏDA et **M. GROS Raphael** Maitre de conférences à Université de Marseille, de m'avoir orienté, corrigé et identifié les horizons des profils de Moutas. Merci et veuillez recevoir mes respects.

Dédicaces

Mes grands remerciements sont pour notre Dieu qui m'a aidé et m'a donné le pouvoir, la patience et la volonté d'avoir réalisé ce modeste travail.

Je dédie mon travail à mes parents et ma grand-mère. C'est difficile d'exprimer mes sentiments envers eux par de simples mots ; merci pour votre amour, votre affection, vos encouragements, vos sacrifices. Que Dieu vous garde.

Ces dédicaces vont également à mon frère Mohammed Islam et à mes sœurs Rafika, Fatima, Zineb, Imane et Amina Snoussia et ma nièce Aya.

A mes beaux frères : Medjati O., Koudid D. et leur famille.

A ma famille BABALI, en particulier mon oncle Mohammed et sa famille.

A ma grande famille BELABED, CHEBIEB et la famille SAHOULI yahia.

Je dédie aussi ce modeste travail à toute la famille NIGRO en particulier à Hocine, Hadja que Dieu les bénisse.

A la mémoire de nos défunts : ma grand-mère Chebieb yamina, Nigro Belkacem et Nigro Zahra que Dieu ait leurs âmes.

À ma la promotion Master LMD écologie et environnement, Aïcha, Ibtissem et Redouane ;

A mes chers amis Ali, Adnane, Abdelfatteh et Nadhera.

Une grande dédicace à mes maîtres du primaire KSILAT Abdelhamid et KHNAFOU Khalida et tous les autres enseignants pour m'avoir poussé à continuer ainsi que tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.

BABALI Brahim.

TABLE DE MATIERE

INTRODUCTION GENERALE

PREMIERE PARTIE : BIBLIOGRAPHIE

APERÇU BIBLIOGRAPHIQUE.....

- I. Généralité
- II. Végétation Méditerranéenne
- III. En Afrique du Nord.....
- IV. En Algérie
- V. La région de Tlemcen

PREMIER CHAPITRE : MILIEU PHYSIQUE.....

- I. Situation géographique de la réserve Moutas -Tlemcen
- II. Milieu d'étude

 1. Aperçu géologique.....
 2. Géomorphologie
 3. Aperçu pédologique
 4. Réseau hydrographique

DEUXIEME CHAPITRE : LE BIOCLIMAT.....

Introduction

- I. Méthodologie

 1. Choix de la période et de la durée
 2. Choix des données et des stations météorologiques

- II. Les facteurs climatiques

 1. La pluviosité
 2. Régime saisonnier
 3. Températures
 4. Les autres facteurs climatiques

- III. Synthèse climatique

 1. Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS ET GAUSSEN
 2. Indice d'aridité de DE MARTONE.....
 3. Quotient pluviothermique d'EMBERGER.....

Conclusion

TROISIEME CHAPITRE : MILIEU HUMAIN.....

Introduction

- I. Différentes formes de pression.....

 1. Occupation du sol.....
 2. L'agriculture et l'agriculture de montagne.....
 3. Facteurs anthropiques
 4. Le surpâturage et l'élevage.....
 5. Les incendies

Conclusion.....

DEUXIEME PARTIE : METHODOLOGIE

PREMIER CHAPITRE : ETUDE A PETITE ECHELLE-----

Généralité-----

- I. Les groupements forestiers-----
 - 1. Les chênaies -----
 - 2. Les conifères -----
 - 3. Les ripisylves -----
 - 4. Le matorral -----
 - 5. Les pelouses -----
- II. Réalisation des relevés-----
 - 1. Collecte des données -----
 - 2. Collectes des variables environnementales-----
 - 3. Identification des espèces-----

DEUXIEME CHAPITRE : ETUDE A GRANDE ECHELLE-----

- I. Echantillonnage stratifié, choix des stations-----
- II. Description des stations étudiées-----
- III. Récolte des données sur la station-----
 - 1. l'aire minimale -----
 - 2. Analyse pédologique -----
 - 2.1. Méthodes d'analyse-----
 - A/ Méthode d'étude sur le terrain -----
 - B/ Méthode d'étude au laboratoire -----
 - 2.1.1. Analyse granulométrique -----
 - 2.1.2. Analyses chimiques -----
 - 2.1.3. La couleur Munsel -----
 - 3. L'histologie -----
 - 3.1. Introduction-----
 - 3.2. Matériels utilisés-----
 - 3.3. Préparation et réalisation des coupes -----
 - 3.4. La double Coloration-----
 - 4. Mesures morphologique-----
 - 4.1. Relevés dendrométriques -----
 - 4.2. Étude germinative-----

TROISIEME PARTIE : PHYTODIVERSITE

PREMIER CHAPITRE : ZONAGE ECOLOGIQUE DES PRINCIPAUX GROUPEMENTS FORESTIERS-----

Introduction -----

- I. Les chênaies -----
- II. Les conifères -----
- III. Les ripisylves -----
- IV. Les matorrals -----
- V. Les pelouses -----

Conclusion -----

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES-----

Introduction	-----
I.	Composition de la flore -----
II.	Spectre biologique-----
III.	Caractéristiques morphologiques -----
IV.	Caractéristiques biogéographiques-----
1.	Analyse biogéographique-----
2.	L'endémisme-----
V.	Inventaire exhaustive du tapis végétal de la réserve
1.	La rareté-----
2.	le plan chorologique-----
Conclusion	-----

TROISIEME CHAPITRE : APPROCHE PEDOLOGIQUE

Introduction	-----
I.	Interprétation des résultats-----

Conclusion	-----
------------	-------

QUATRIEME CHAPITRE : AUTOECOLOGIE

Introduction	-----
I.	Historique-----
II.	Aire de répartition-----
III.	Description botanique et anatomique -----
1.	Caractères botaniques -----
2.	Systématique de <i>Quercus faginea</i> -----
3.	Son écologie -----
4.	Utilité de chêne zeen -----
5.	Régénération de chêne zeen -----
6.	Germination -----
IV.	Histologie-----
1.	Observations et résultats -----
V.	Relevés dendrométriques -----

Conclusion	-----
------------	-------

QUATRIEME PARTIE : STATISTIQUE ET CARTOGRAPHIE

PREMIER CHAPITRE : ANALYSE STATISTIQUE

I.	Méthodes d'études -----
II.	Interprétations des résultats -----
1.	Signification écologique des axes -----
2.	Description des noyaux -----

Conclusion	-----
------------	-------

DEUXIEME CHAPITRE : CARTOGRAPHIE

Introduction	-----
I.	Principes cartographiques -----
II.	Etude comparative des cartes des formations végétales-----
III.	Légende-----
IV.	Commentaires-----

Conclusion-----

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES-----

ANNEXES-----

1. Annexe de l'analyse bioclimatique-----
2. Annexe de troisième chapitre : milieu humain-----
3. Annexe de deuxième chapitre : étude à grande échelle----
4. Annexe de chapitre de l'autoécologie -----
5. Annexe de chapitre Phytodiversité-----
6. Annexe de chapitre de l'analyse statistique-----
7. Annexe de chapitre de cartographie -----

LISTE DES FIGURES

PARTIE TEXTE	Page
Figure 01 : Exemple de coupe de la végétation sur le revers septentrional des Babors.	6
Figure 02 : Dynamique de végétation au Maghreb.	8
Figure 03 : Carte de situation de la zone d'étude.....	12
Figure 04 : Carte d'orientation de la zone d'étude.	13
Figure 05 : Carte de Situation administrative et délimitation par commune.	15
Figure 06 : Carte de la géologie de la réserve de chasse Moutas.	18
Figure 07 : Colonne stratigraphique des monts de Tlemcen jusqu'aux hautes plaines	19
Figure 08 : Carte géomorphologique de la réserve de chasse Moutas.	21
Figure 09 : Carte pédologique de la réserve de chasse Moutas.	25
Figure 10 : Situation bioclimatique en 1980 de la réserve de chasse de Moutas ...	28
Figure 11 : Variations saisonnières des précipitations.	31
Figure 12 : La gelée blanche dans les Monts de Tlemcen.	34
Figure 13 : l'influence de gelée blanche sur la végétation.	34
Figure 14 : Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен.	36
Figure 15 : Indice d'aridité de De Martonne.....	39
Figure 16 : Climagramme pluviothermique d'Emberger	41
Figure 17 : Occupation du sol dans la région de Moutas.	45
Figure 18 : Pâturage en plaine à chaume dans M'nakher –Moutas	45
Figure 19 : Dégâts sur la végétation par les troupeaux à Moutas	45
Figure 20 : Répartition du cheptel dans la zone d'étude en 2008.	48
Figure 21 : Fréquence des incendies durant les 10 dernières années.....	49
Figure 22 : Plan d'échantillonnage.....	63
Figure 23 : Tranchées artificielles.....	64
Figure 24 : Profils pédologiques dans la réserve de Moutas	66
Figure 25 : Échelle de salure en fonction de la conductivité de l'extrait aqueux....	71
Figure 26 : Composition de la flore par les sous-embranchements et les classes.	83
Figure 27 : Composition de la flore par famille	84
Figure 28 : Types biologiques.....	85
Figure 29 : Types morphologiques	86
Figure 30 : Types biogéographiques	92
Figure 31 : taux de la rareté dans la réserve de Moutas.	119
Figure 32 : Le <i>Quercus faginea</i> ; même arbre aux différentes saisons de l'année à Moutas.	127
Figure 33 : Répartition de chêne zeen dans le bassin méditerranéen	130
Figure 34 : Croquis sur la répartition du chêne zeen en Algérie	130
Figure 35 : Répartition de chêne zeen dans la réserve de Moutas.	131
Figure 36 : à gauche : tronc de chêne zeen ; à droite : écorce d'un arbre adulte....	132
Figure 37 : à gauche : bourgeons de chêne zeen ; au milieu : la feuille face supérieure	132
Figure 38 : Chaton mâle & Des glands de chêne zeen à Moutas.....	133

Figure 39 : La régénération naturelle de chêne zeen dans la réserve	134
Figure 40 : Taux de germination de chêne zeen et autre chênes dans Moutas.....	135
Figure 41 : Germination des glands du Chêne Zeen.....	136
Figure 42 : Coupe transversale de la feuille de <i>Quercus faginea</i>	137
Figure 43 : Coupe transversale de la tige de <i>Quercus faginea</i> subsp. <i>tlemcenensis</i>	138
Figure 44 : Dendrogramme	146
Figure 45 : AXE 2 ET AXE 1.....	147
Figure 46 : AXE 1 ET AXE 3.....	148
Figure 47 : AXE 2 ET AXE 3.....	149
Figure 48 : Carte physionomique de la végétation de la réserve de Moutas.....	156
Planche 03 : Champignons et lichens de Moutas	87
Planche 04 : Les fougères et les gymnospermes de Moutas	88
Planche 05 : Les Monocots de la réserve de Moutas	89
Planche 06 : Les Eudicots de la réserve de Moutas	90

PARTIE ANNEXE

Page

Figure 49 : Extrait de la carte stratifiée.....	179
Figure 50 : Carte de répartition des stations et des secteurs d'étude.	180
Figure 51 : Limite de différentes stations.....	184
Figure 52 : Les galles présentées dans le chêne zeen de Moutas.	188
Figure 53 : Carte de formations végétales de la réserve de Moutas	237
Figure 54 : Cartes satellitaires de la région de Moutas.....	238
Planche 01 : Le matériel utilisé dans l'analyse pédologique.	185
Planche 02 : L'analyse pédologique.....	186

LISTE DES TABLEAUX

PARTIE TEXTE	Page
Tableau 01 : Données géographiques et Situation administrative de la réserve. -----	14
Tableau 02 : Superficie des formations géologiques dans la R.C.T. -----	17
Tableau 03 : le taux des pentes au niveau de la R.C.T. -----	20
Tableau 04 : Superficie de différents types de sol dans la réserve de Moutas-----	23
Tableau 05 : Les principales sources de la R.C.T et leurs débits-----	23
Tableau 06 : Données géographiques des stations météorologiques-----	29
Tableau 09 : Coefficient relatif saisonnier de Musset. -----	30
Tableau 10 : Moyennes des Maxima du mois le plus chaude « M » -----	32
Tableau 11 : Moyennes des Minima du mois le plus froid « m » -----	33
Tableau 12 : Etages de végétation et type du climat. -----	37
Tableau 13 : indice d'aridité de De Martonne. -----	38
Tableau 14 : Les quotients pluviothermique d'Emberger (Q_2 et Q_3) -----	40
Tableau 15 : La culture dans la réserve de chasse. -----	46
Tableau 16 : Actions faite par la direction de la réserve pour les cultures pérennes. --	46
Tableau 17 : Travaux en pépinière au niveau de la direction de la réserve-----	46
Tableau 18 : Échelle d'interprétation de carbonates-----	70
Tableau 19 : Estimation de la quantité de matière organique et d'humus présente dans un échantillon du sol. -----	72
Tableau 20 : principaux classes de relevés dendrométriques et exploitation -----	75
Tableau 21 : Pourcentage des endémismes dans la région de Moutas-----	91
Tableau 22 : Inventaire floristique de la zone d'étude-----	94
Tableau 23 : Les caractéristiques physico-chimiques des sols des stations d'étude -----	124
Tableau 24 : Moyennes et valeurs extrêmes des mesures dendrométriques. -----	140
PARTIE ANNEXE	Page
Tableau 07 : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations et des températures pour l'ancienne période (1913-1938).-----	176
Tableau 08 : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations et des températures pour la nouvelle période (1980-2010). -----	176
Tableau 25 : Répartition et l'évolution du cheptel de la population riveraine. -----	177
Tableau 26 : Caractéristique des incendies enregistrés -----	177
Tableau 27 : Liste des lichens et des champignons de Moutas –Tlemcen-----	189
Tableau 28 : Inventaire floristique de la station d'Ain Djedi-----	190
Tableau 29 : Inventaire floristique de la station de la plaine de Moutas-----	195
Tableau 30 : Inventaire floristique de la station de Torriche-----	199
Tableau 31 : Inventaire floristique de la station de Boumedrer-----	205
Tableau 32 : Inventaire floristique de la station de Ras Mnakher-----	210
Tableau 33 : Inventaire floristique de la station de Ras Moutas-----	216
Tableau 34 : Inventaire floristique de la station de Sahbe El-Ababda-----	221
Tableau 35 : Inventaire floristique de la station d'El Mnakher-----	225
Tableau 36 : Liste des coordonnées des espèces de la zone d'étude. -----	230

مدخل إلى دراسة حول البيئة النباتية لجبال موطاس (تلمسان- الجزائر) : مظاهر التسميات، التوضع الجغرافي والنشاط البيئي

الخلاصة:

هذه الدراسة متخصصة في تحليل البيئة النباتية لمحمية تكاتر الصيد – موطاس. تتميز هذه الأخيرة بتنوع نباتي ممتاز.

تحصلنا على عدة نتائج فيما يخص مظاهر تسمية النباتات، التوضع الجغرافي و النشاط البيئي لهذه المنطقة.

حاليا، منطقة موطاس متعرضة لمخاطر التغير المناخي و إلى تأثير الإنسان مما سيعرضها إلى انقراض التنوع البيئي النباتي فيها.

كما سمح لنا تحليل عوامل المرسلات (ت.ع.م) فهم ومعرفة مختلف العوامل المؤثرة على نمو وتوزيع البيئي النباتي في جبال موطاس.

قد أحصينا ما يفوق 650 نوع، 85 عائلة نباتية بسيادة فائقة لثنائية الفلقة بنسبة 77% و فقط 22% لأحادية الفلقة. يعود أصل و التوضع الجغرافي لهذه الأصناف إلى إقليم البحر المتوسط بنسبة تفوق 33%.

تتميز المنطقة أيضا بوفرة الأشجار الغابية و الأحرش مثل نباتات البلوط الأخضر، الزان ، الفلين، العرعر ، الطاقا...

قمنا بدراسة خاصة لنبات بلوط الزان التلمساني: تصنيفه، بيئته، أنسجته وكذا مظهره الخارجي وتأقلمه في ضوء هذه العوامل البيئية الصعبة.

أخيرا، تلخيص هذه النقاط المدروسة جاء في إعداد لخارطة ملامحية تضم كل التجمعات النباتية الموجودة في منطقة موطاس.

الكلمات المفتاحية: تلمسان ، الغرب الجزائري ، علم النبات، البيئة النباتية، المناخ ، الأحرش و الغابات.

Résumé :

Contribution à une étude phytoécologique des monts de Moutas (Tlemcen - Algérie occidentale) : Aspects syntaxonomiques, biogéographiques et dynamiques.

Cette étude est consacrée à une analyse phytoécologique de la réserve de Moutas, cette dernière est caractérisée par une diversité floristique importante. Des résultats ont été obtenus, notamment dans les aspects syntaxonomiques, biogéographiques et dynamiques.

Actuellement, cette zone d'étude est soumise à l'influence des changements climatiques et à la forte pression anthropozoogènes.

Les modes d'extinction de la phytodiversité actuellement développée comportent de grosses incertitudes mais tout convergent sur une érosion phytogénétique quelque soient les modèles économiques.

Le traitement par l'analyse factorielle des correspondances (AFC) nous a permis de connaître les divers facteurs qui influent sur le développement et la répartition des espèces végétales dans cette zone.

L'inventaire floristique compte plus de 650 taxons, répartis en 85 familles; se sont les Eudicots qui dominent largement avec 77 %, et seulement 22% pour les Monocots. La prédominance revient aux espèces de type biogéographique méditerranéen avec un pourcentage de 33%.

Afin d'évaluer l'érosion de la phytodiversité nous avons abordé le problème de la disparition et la fragmentation des milieux de vie des végétaux (inventaire des biotopes naturels). Cette végétation étudiée est marquée par la présence des ligneuses forestières telle que: *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Quercus ilex*, *Quercus faginea subsp. tlemcenensis*, *Rhamnus alaternus*, *Calycotome intermedia*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus oxycedrus*, *Tetraclinis articulata*.

Le chêne zeen, bien que numériquement moins représenté dans cette réserve, y joue cependant un rôle important dans la constitution du paysage ; l'étude autoécologique nous a bien informé sur sa dynamique et son évolution.

Une carte est élaborée et qui nous montre les différents formations inventoriées généralement dominées du point de vue physiognomique par des pelouses à espèces vivaces et /ou annuelles et qui dérivent de la dégradation des formations arborées de cette zone étudiées.

Mots clés : Tlemcen, Algérie occidentale, taxonomie, écologie végétale, bioclimatologie, matorral, forêt, cartographie, biogéographie, endémisme.

Summary:

Contribution to a phytoecological study of the Moutas mounts (Tlemcen - Western Algeria): syntaxonomical, biogeographic and dynamic aspects

This study is devoted to a phytoecological analysis of Moutas wildlife reserve; the latter is characterized by a significant floristic diversity. Results were obtained, in particular, in the syntaxonomical, biogeographic and dynamic aspects.

The modes of extinction of biodiversity currently developed comprise large uncertainties but very convergent on phytogenetic erosion some are the economic models.

Currently, this zone of study is subject to the influence of the climatic changes and the anthropozoological strong pressure.

The treatment by the correspondences factorial analysis (CFA) enabled us to know the various factors which influence the development and the distribution of the vegetable species in this area.

The floristic survey showed more than 650 taxa, divided into 85 families; the Eudicots which largely dominate with 77 % whereas we found only 22% for the Monocots. The prevalence is for the biogeographic Mediterranean type species with a 32% ratio.

In order to evaluate the loss of the phytodiversity we tackled the problem of disappearance and the fragmentation of the plants life environment (the natural biotopes inventory). This studied vegetation is characterized by the presence of woody forest such as: *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Quercus ilex*, *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*, *Rhamnus alaternus*, *Calycotome intermedia*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus lycioides*, *Juniperus oxycedrus* and *Tetraclinis articulata*.

The oak zoen, although numerically less represented in this reserve, plays however an important role in shaping the landscape; the auto ecological study allowed to better know its dynamics and evolution.

A physiognomical map has been developed and shows us the surveyed different formations generally physiognomically dominated by grass with perennials and/or annuals species derived from the tree formations degradation of the study area.

Key words: Tlemcen, Western Algeria, taxonomy, floral ecology, bioclimatology, shrub land, forest, cartography, biogeography, endemism.

INTRODUCTION GENERALE

L'étude de la flore et de la végétation de la réserve de Moutas m'a été proposée par mon directeur de thèse, afin de compléter certaines données sur l'écologie végétale au sens large de la région de Tlemcen. Il a été nécessaire d'aborder la dynamique, la syntaxonomique et la taxonomie végétale, mais aussi mettre en relief la place importante de l'impact de l'homme sur cette région.

Nos travaux sont axés essentiellement sur l'évolution de la phytodiversité à la fois sous un angle descriptif et fonctionnel ; avec des références sur la phytoécologie et la phytosociologie.

L'explosion démographique conjuguée à des modifications climatiques et à une surutilisation des terrains de parcours, qu'il s'agisse de forêt et/ou matorral causent une régression végétale tant dans sa structure que dans son architecture.

La surexploitation des forêts et des matorrals, bien au delà de leur capacité de régénération, conduit à une disparition quasi-totale des ligneux (déforestation et dématorralisation) et qui sont remplacés par des herbacées vivaces (steppisation) puis par des herbacées annuelles (thérophytisation).

La végétation de Tlemcen présente un bon exemple d'étude de la diversité végétale et surtout une intéressante synthèse de la dynamique naturelle des écosystèmes, depuis le littoral jusqu'à la steppe (**Stambouli et al., 2009**).

La sécheresse, qu'a connue la région de Tlemcen, a perturbé profondément la végétation naturelle, entraînant chez les végétaux d'importants phénomènes de stress hydrique et d'adaptation. Elle permet l'envahissement progressif de ces milieux par des groupements végétaux dominés surtout par des espèces toxiques et/ou des épineuses (chimio et morphotactiques) induits par l'action de l'homme et de ses troupeaux.

Beaucoup d'auteurs ont décrit les exigences écologiques et les problèmes liés à la dynamique du tapis végétal de la région de Tlemcen ; (**Zeraïa, 1981**) ; (**Dahmani-Megrerouche, 1997**), (**Quezel, 2000**), (**Hasnaoui, 2008**) et (**Stambouli, 2010**) pour ne citer que ceux-là. Les travaux entamés nous permettent de préciser la distribution des taxons et de dégager leurs composants botaniques, leurs biogéographiques et leurs écologiques. Le Laboratoire d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels (Université de Tlemcen) en a fait une des priorités des recherches menées par notre équipe. Toutes ces recherches convergent vers un modèle de compréhension des différents groupements végétaux et leur dynamique, fondées sur des données phytoécologiques

réalisés jusqu'à maintenant par les chercheurs du Laboratoire. Ce travail a pu être amorcé grâce aux moyennes techniques de la réserve de Moutas et la direction des forêts de Tlemcen.

La région de Moutas est située dans une zone où les conséquences des activités humaine se font sentir en permanence ; ce qui a modifié considérablement la structure et l'architecture végétale.

Notre étude porte sur l'ensemble des peuplements forestiers de la réserve de Moutas, cette dernière n'a fait l'objet d'aucun travail phytoécologique à grande et /ou à petite échelle. Il existe bien entendu quelques résultats surtout socioéconomique et quelques monographies qui dressent une situation très synthétique de la forêt de Moutas. En outre la connaissance et les aspects phytoécologiques n'ont jamais fait l'objet d'un travail approfondi, ni d'une publication récente. Ce sont bien entendu les représentants des fagacées, des pinacées, des fabacées, des astéracées qui jouent un rôle majeur, mais toutefois non unique.

En poursuivant le travail déjà engagé dans ce domaine par le laboratoire ; un inventaire taxonomique exhaustive a été réalisé dans l'ensemble de la réserve de Moutas ; combiné à des facteurs écologiques nous ont permis de mieux appréhender sur le plan dynamique ces peuplements en voie de régression.

Dans ce contexte les objectifs abordés sont donc, avant tout, l'évaluation de la diversité phytogénétiques des principaux groupements et l'analyse de leur genèse ; puis comparaison de leurs richesses en espèces végétales, en fonction des critères bioclimatiques, anthropozoïques et phytoécologiques.

La carte proposée de l'aire de répartition de la végétation de Moutas est originale et répond à notre bonne connaissance du terrain (plus de 400 relevés). Cette dernière a été réalisée grâce à des documents mis en références dans le texte.

PREMIERE PARTIE : BIBLIOGRAPHIE

APERÇU BIBLIOGRAPHIQUE

I. Généralité :

Le monde méditerranéen représente un véritable puzzle, tant par son modelé fragmenté et hétérogène à l'extrême que par sa géologie, qui est certainement l'une des plus complexes du monde. **(Quézel et Médail, 2003)**.

La plupart des forêts méditerranéennes représente des systèmes non équilibrés, en général bien adaptés dans l'espace et dans le temps à diverses contraintes, et donc aux modifications de dynamique ou de structure et d'architecture des peuplements qu'ils peuvent engendrer **(Barbero et Quézel, 1989)**.

Quoique dans tous les systèmes biologiques les processus de germination, croissance et développement sont dynamiques naturellement, certains facteurs de perturbation principalement les incendies induisent des changements dans le sens régressif et progressif (régénération naturelle).

Le rythme actuel d'extinction des espèces serait 100 à 1000 fois supérieur aux rythmes déduits de données paléontologiques **(May et al., 1995)**. Les extinctions d'espèces ne sont pas aléatoirement distribuées entre les familles et les genres d'êtres vivants **(Purvis et al., 2000)**. Certains taxons sont majoritairement composés d'espèces menacées d'extinction : 75% dans la famille des Taxacées, 83% dans l'ordre des Cycadopsidées **(IUCN, 1997)**. La perte causée en termes d'histoire phylogénétique pourrait donc être démesurément grande en comparaison d'une distribution au hasard des extinctions entre unités taxinomiques **(Nee et May, 1997)**.

Cette science de crise s'appuie sur un large champ disciplinaire, des sciences humaines et sociales à la biogéographie, l'écologie, la biologie et la génétique des populations. L'enjeu est généralement d'identifier les espèces menacées d'extinction, de déterminer les menaces s'exerçant sur ces espèces, et enfin d'établir des stratégies de conservation pour assurer leur survie à long terme.

La majorité de ces travaux sont peu heuristiques car ils reposent sur l'étude d'un faible échantillon d'espèces rares ou en danger, rarement en comparaison avec une espèce la plus commune. De plus, ces études s'appuient généralement sur un petit nombre de disciplines (démographie, génétique), et demeurent souvent sans lien les unes avec les autres **(Bevill et Louda, 1999)**.

On peut faire remarquer, en complément de la carte de nombre d'espèces menacées à l'échelle mondiale, que dans les pays du Maghreb (Tunisie, Algérie, Maroc) et plus encore au Proche-Orient (Syrie, Liban, Jordanie ...etc.), les bilans sont sous-estimés par manque de prospections et de travaux récents en botanique systématique **(Véla, 2002)**.

II. Végétation Méditerranéenne :

L'histoire de la forêt méditerranéenne est actuellement assez bien connue et les phytogéographes sont tout à fait capables de définir, sur le pourtour méditerranéen, l'extension potentielle des essences majeures **(Quézel et al., 1991)**.

L'un des caractères majeurs des forêts méditerranéennes, vis-à-vis des forêts européennes, réside dans leur richesse en espèces arborescentes, constitutives ou associées.

Le bilan effectué récemment **(Quézel et al., 1999 ; Barbero et al., 2001)** aboutit à une richesse en ligneux péri-méditerranéens égale à 247 taxons, soit deux fois plus d'espèces par rapport aux estimations de **(Latham et Ricklefs, 1993)** qui indiquent 124 espèces d'arbres au sein des forêts tempérées d'Europe et Méditerranée. **(Quézel et Médail, 2003)**

Selon **(Sterry, 2001)**, paysages et végétation ont également subi des influences plus subtiles : en effet, des arbres et d'autres végétaux considérés comme typiquement méditerranéens tels que l'olivier (*Olea europea*), le figuier (*Ficus carica*), le caroubier (*Ceratonia siliqua*) et la vigne (*Vitis vinifera*).

Alors, toutes ces forêts méditerranéennes ont pour caractéristique d'évoluer vers des groupements climatiques où participent de nombreuses espèces sylvatiques : *Carex distachya*, *Viola dehnharrii*, *Epipactis microphylla*, *Oryzopsis paradoxa* et *Carex albiensis*.

Les forêts méditerranéennes ont été réduites en superficie et se sont appauvries en biomasse et en biodiversité.

La région circum-méditerranéenne apparaît donc sur le plan mondial comme un centre majeur de différenciation des espèces végétales **(Quézel et al., 1995)**. L'un des premiers soucis des géobotanistes est de connaître la diversité floristique et la répartition des espèces et des unités supérieures du point de vue biogéographique **(Quézel, 1978-1985 ; Quézel et al., 1980)**,

Malgré sa richesse floristique globale remarquable, la région circumméditerranéenne présente une hétérogénéité considérable tant au niveau du nombre des espèces méditerranéennes que celui des endémiques, en fonction des zones géographiques qui la constituent **(Quézel et Medail, 1995)**.

(Di Castri, 1981) et **(Quézel, 1989)** montrent que l'intense action anthropique (déboisement, incendie, pâturage, culture et délits variés) entraîne une diminution des surfaces forestières, chiffrée entre 1 et 3 % par an **(Quézel et al., 1990)**, formées surtout par des espèces pré forestières, chamaephytiques et nano-phanérophytiques, ce qui explique la disparition totale des forêts d'arbres sempervirents de la région méditerranéenne et leur remplacement par des milieux assez ouverts, qui occupent la quasi-totalité de la forêt.

Les modifications climatiques possibles dans le cadre de phénomène des changements globaux ne devraient pas, a priori, entraîner des raréfactions voire des disparitions notables chez les phanérophytes méditerranéennes. Les espèces les plus menacées sont beaucoup plus sensibles à l'effet des impacts humains que sous les changements climatiques.

Les régions méditerranéennes d'Europe et d'Afrique du Nord sont particulièrement concernées par les changements climatiques : à long terme, elles prédisent une évolution plus rapide et plus importante du tapis végétal que dans d'autres parties du monde **(Hesselbjerg-Christiansen et al., 2007)**. D'autre part, les changements attendus vont dans le sens d'une réduction de la disponibilité en eau durant la saison de végétation **(Vennetier et al., 2010)**.

L'ensemble des forêts soumises au bioclimat méditerranéen est subdivisé en plusieurs ensembles bioclimatiques en fonction : de la valeur des précipitations annuelles, du coefficient pluviothermique d'**Emberger (1930-b, 1955)** et la durée de la sécheresse estivale **(Daget, 1977)** qui représente un phénomène régulier (stress climatique) mais variable selon ces types bioclimatiques et les étages de végétation **(Quézel, 1974-1981)**.

En conséquence, on distingue dans les montagnes méditerranéennes une succession d'étages de végétation définis pour les types climatiques dont les limites varient avec la latitude et qui sont dénommés infra-méditerranéen, thermo-méditerranéen, eu-méditerranéen, supra-méditerranéen, montagnard-méditerranéen et oro-méditerranéen **(Quézel, 1976)**.

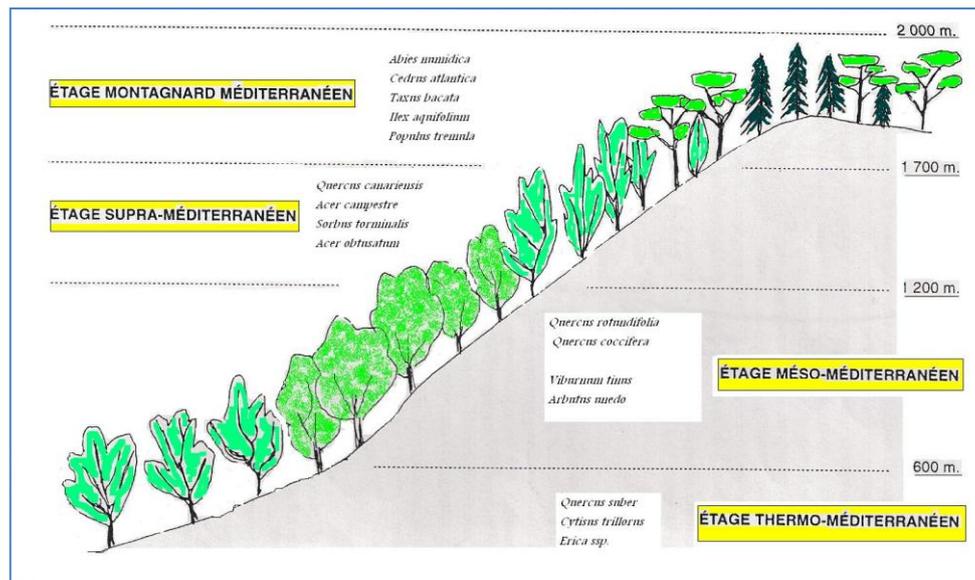


Fig. 01 : Exemple de coupe de la végétation sur le revers septentrional des Babors. [Quézel P. (2000) modif.]

Les écosystèmes forestiers sont répartis (Quézel, 1976) comme suit : (Fig. 01)

- La brousse thermophile à *Olea europaea* et *Pistacia lentiscus* ;
- Les forêts de conifères méditerranéens de *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Tetraclinis articulata* et *Juniperus oxycedrus* ;
- Les forêts sclérophylles de chênes à feuilles persistantes *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Quercus coccifera* ;
- Les forêts caducifoliées à *Quercus faginea*, de *Quercus afres*, de *Quercus libani* et rarement de *Fagus sylvatica* ;
- Les forêts de montagne ou de haute altitude de *Cedrus atlantica*, *Pinus nigra*, *Abies nordmanniana* ;
- Les peuplements arborés de l'étage oro-méditerranéen à *Juniperus oxycedrus* et des xérophytes épineux.

Les paysages qui caractérisent les écosystèmes arides (circum-méditerranée) sont :

- Forêts ou brousse à *Argania spinosa* ;
- Brousse à *Pistacia atlantica* et *Ziziphus lotus* ;
- Brousse à *Acacia dealbata* ;
- Steppes à Poacées (*Stipa tenacissima*), à Astéracées (*Artemisia herba-alba*)

La dégradation de la forêt méditerranéenne a fait et continue de faire l'objet d'intérêt de plusieurs auteurs, nous citons : (Benabid, 1985), (FAO, 1993), (Le Houerou, 1988), (Nahal, 1984), (Marchand, 1990), (M'Hirit et Maghnonj, 1994), (Skouri, 1994) et (Tomascilli, 1976).

III. En Afrique du Nord

Des endroits importants du territoire restent encore pratiquement inexplorés.

En 1985, Koenigreur a établi une synthèse des résultats connus, essentiellement à partir de bois fossiles en Afrique du Nord jusqu'à l'Oligocène ; la flore reste essentiellement tropicale voir équatoriale.

(Koenigreur, 1974) laisse supposer la coexistence de paysages forestiers savane sans grande affinité. Les rares macro-restes se rattachant au Pléistocène en Afrique du Nord

continentale appartiennent à peu près exclusivement à des taxons xérophiles : *Tamarix*, *Acacia*, *Olea*...

(**Quézel, 2000**) souligne que « L'Afrique du Nord qui ne constitue qu'une partie du monde méditerranéen (environ 15 %) ne possède pas, actuellement, de bilan précis relatif au nombre des espèces végétales existantes de 5000 à 5300.

Un aspect particulier de l'analyse du capital floristique de l'Afrique du Nord est celui de l'introduction d'espèces allochtones. Ce capital, qui est souvent délicat à définir, est cependant non négligeable.

(**Medail et al., 1997**), ont toutefois recensé environ 3800 espèces au Maroc méditerranéen, 3150 en Algérie méditerranéenne et 1600 en Tunisie méditerranéenne; le nombre approximatif des endémiques étant respectivement de 900, 320 et 39.

Dans le Maghreb (**Quézel, 1978**), pour les 148 familles présentes, seules deux possèdent plus de 100 genres, il s'agit des Poacées et Astéracées, viennent ensuite les Brassicacées et Apiacées avec 50 genres et enfin les Fabacées, Caryophyllacées, Borraginacées et Liliacées. Avec seulement 20 genres.

Au niveau des espèces, huit familles en contiennent plus de 100 : Astéracées (563), Fabacées (432), Poacées (338), Caryophyllacées (227), Lamiacées (222), Brassicacées (215), Scrofulariacées (145) et Liliacées (113) et dix familles en referment chacune entre 50 et 100.

(**Fennane, 1987-1988**) présente une étude exhaustive sur la syntaxonomie des Tétraclineaies marocaines (**Quercetea ilicis** et **Rosmarinetea officinalis**).

Les formations forestières nord-africaines peuvent prendre l'aspect de belles futaies régulières quand elles sont en bon état. Elles se présentent souvent, hélas, sous l'aspect de broussailles, de maquis et garrigue qui en dérivent par dégradation.

Une ambiance continentale donne avec une vaste ceinture de végétation de type pré-forestier qui, lorsqu'elle n'a pas été détruite par l'homme, se situe entre les formations pré-steppiques et les vraies forêts sclérophylles (**Kadik, 1983 ; Fennane, 1987 et Quézel, 1999**).

Actuellement, dans de nombreuses régions en Afrique du Nord, les prélèvements volontaires s'opèrent dans des matorrals forestiers par dessouchage et une végétation arbustive nouvelle s'installe. Ce processus de remplacement de matorrals primaires en matorrals secondaires déjà envisagé aboutit ultérieurement à une dématorratisation totale qui est particulièrement évidente dans le Maghreb semi-aride où elle conduit une extension des formations de pelouses annuelles (**Bouazza et al., 2000**).

Les perturbations sont nombreuses et correspondent à deux niveaux de plus en plus sévères allant de la matorratisation jusqu'à la désertification et désertisation passant par la steppisation et la thérophytisation (**Barbero et al., 1990 et Bouazza et Benabadji, 2010**).

(**Quézel, 2000**), dans son livre de réflexions sur l'évolution de la flore et la végétation au Maghreb méditerranéen, a schématisé et décrit ce processus de désertification :

Principales modalités de déclenchement des processus de désertification : (Fig. 02)

Sur le plan dynamique, les processus de désertification répondent en Afrique du Nord, au déclenchement de divers phénomènes qui pratiquent régressifs.

- Embroussaillage (matorratisation) des ensembles forestiers :
- Débroussaillage (dématorratisation) des ensembles pré-forestiers :
- Envahissement par la steppe (steppisation) :
- Envahissement par les espèces annuelles (thérophytisation) :

- Les effets de la désertisation :

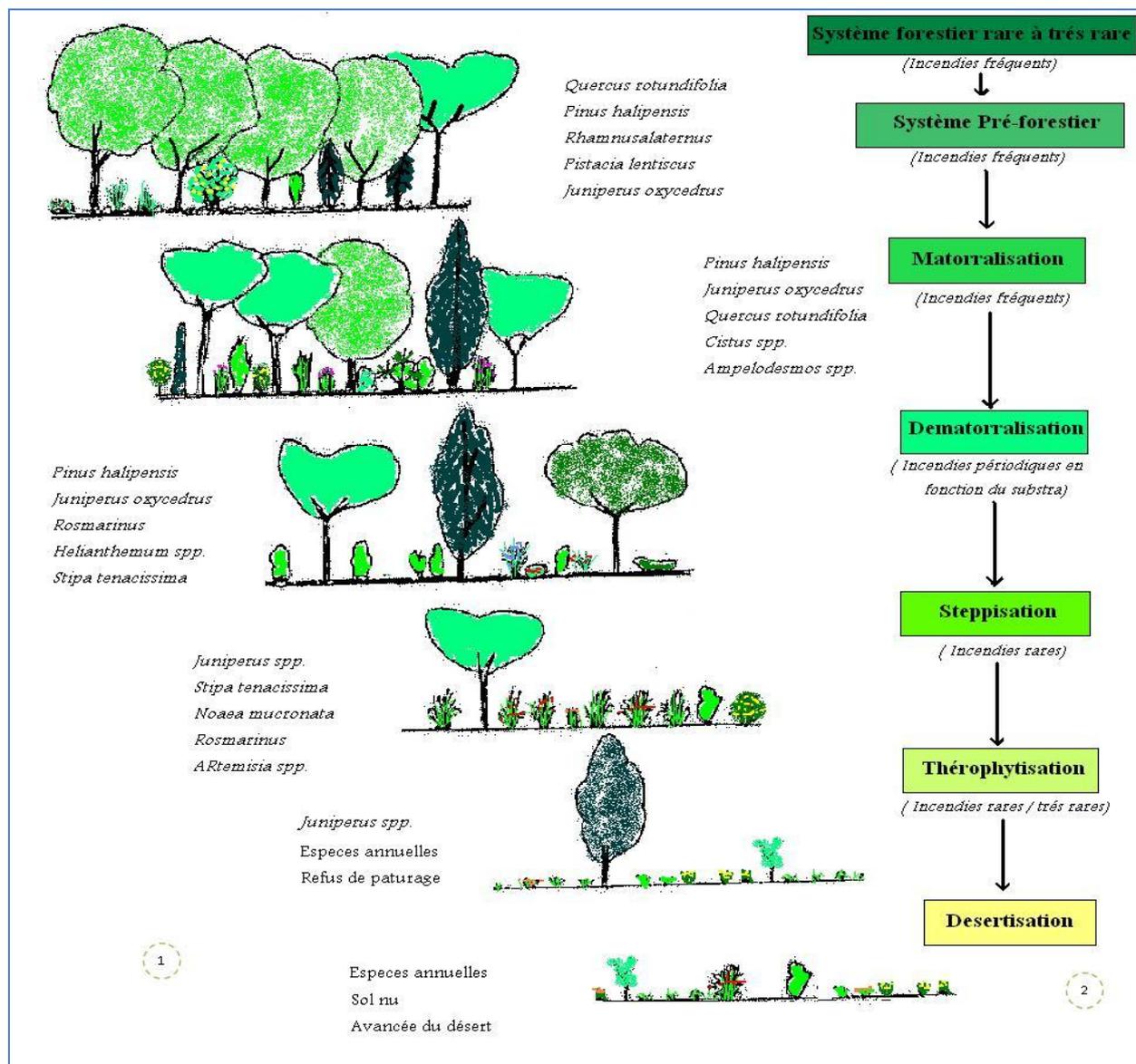


Fig. 02 : Dynamique de végétation au Maghreb.

[1: (Quézel, 2000) ; 2: (Bouazza et Benabadji, 2010) modif.]

IV. En Algérie :

La végétation a fait l'objet de plusieurs études, parmi lesquelles nous pouvons citer celle de (Tradescant, 1620; in Alcaraz (1976), (Cosson, 1853), (Battandier et Trabut, 1888-1889), (Flahaut, 1906) qui commence les premiers essais d'étude phytogéographique et (Maire, 1926).

« L'Algérie comme tous les pays méditerranéens est concernée et menacée par la régression des ressources pastorales et forestières » (Bestaoui, 2001).

Des indications sommaires sur la répartition des principales essences forestières algériennes ainsi que sur les formations végétales auxquelles elles participent sont

fournies par la carte phytogéographie de l'Algérie et de la Tunisie et la notice qui l'accompagne de **(Maire, 1926)**.

Les recherches botaniques forestières ont débuté avec la venue en Algérie, en **1838** du fondateur du Service Forestier Renon. Son travail, inachevé, sur les espèces ligneuses de l'Algérie fut repris par **(Lapie et Maige, 1914)** qui publient une flore forestière dans laquelle est indiquée la répartition des principales essences. En allant du Nord de l'Algérie vers le Sud on traverse différents paysages en passant des forêts aux matorrals ouverts vers les steppes semi-arides et arides puis vers les écosystèmes désertiques.

Les forêts algériennes couvrent 3,7 millions d'hectares dont 61,5 % se situent au Nord et 36,5 % occupent quelques massifs des hautes plaines. Le Sud algérien ne recèle que 2 % environ de formations forestières.

En **1962**, **Quézel** et **Santa** ont estimé la flore algérienne à 3139 espèces dont 700 sont endémiques. Les arbres les plus spectaculaires du Sahara sont le Cyprès de Deprez (*Cupressus dupreziana*) qu'on trouve en particulier dans la vallée de Tamrirt et le Pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica*) dont il reste quelques éléments au Hoggar. Il faut noter également l'Arganier dans la région de Tindouf et l'Olivier de Laperrine (*Olea laperrini*) fréquent au Tassili.

Intéressantes et multiples sont les exploitations botaniques sur l'Oranie, les premières sont dues à **(Cosson, 1853)** puis **(Trabut, 1887)** et **(Flahault, 1906)** suivies de celles de **(Maire, 1926)** et **(Boudy, 1950)**.

Les études géobotaniques du Tell oranais ont commencé avec **(Alcaraz, 1969, 1982 et 1991)**, **(ZERAÏA, 1981)**, **(Dahmani-Megrerouche, 1989)**, **(Bouazza, 1991 et 1995)** et **(Benabadji, 1991 et 1995)**.

V. La région de Tlemcen :

La région de Tlemcen fait partie du paysage d'Afrique du Nord où la notion « climax » est plutôt théorique **(Dahmani-Megrerouche, 1997)** vu l'état instable dans lequel se trouvent les stations d'études.

Les forêts des Monts de Tlemcen ont connu une dégradation continue : le surpâturage, les incendies et les défrichements qui ont créé une dynamique régressive de cette végétation **(Bestaoui, 2007)**.

Les forêts des Monts de Tlemcen, offrent un paysage botanique excentrique et très diversifié, lié aux circonstances du climat, du sol et du relief depuis le littoral jusqu'à la steppe. Elles sont caractérisées par les groupements mixtes à Chêne vert et Chêne Zeen dans la forêt de Hafir et Zarifet. Ailleurs, ce sont des groupements dégradés **(Dahmani-Megrerouche, 1997)**.

La comparaison des spectres biologiques dans la région de Tlemcen montre l'importance des Thérophytes qui confirment sans doute la thérophytisation annoncées par plusieurs auteurs **(Barbero et al., 1995)**.

Dans la région sud-ouest de Tlemcen, **(Benabadji, 1991-1995)** et **(Bouazza, 1991-1995)** ont étudié les groupements à *Artemisia herba-alba* et les groupements à *Stipa tenacissima* respectivement, il ressort de ces travaux que ces groupements évoluent vers le Nord.

Tlemcen est l'une des régions les plus riches en biodiversité végétale combinée à un endémisme élevé. Mais cette région a subi une action anthropique très importante et relativement récente **(Bouazza et Benabadji, 2010)**.

L'accroissement progressif de la population et de son cheptel a créé un besoin qui a augmenté la destruction du couvert végétal, conduisant impérativement à la

constitution de pelouses éphémères où dominent les espèces toxiques et/ou épineuses non palatables telle que (*Centaurea parviflora*, *Calycotome spinosa*, *Urginea maritima*, *Ulex boivinii*, *Asphodelus microcarpus*, *Echium vulgare* et *Atractylis humilis*) (**Bouazza et al., 2000, 2010**).

Malgré la forte pression anthropozoogène, la région reste forestière par excellence même si la végétation se présente sous forme de matorrals à différentes étapes de la dégradation (**Letreuch-Belaroussi N., 2002**).

Parmi les travaux les plus récents sur la végétation de Tlemcen, nous avons ceux de (**Bouazza, 1991-1995**) ; (**Hasnaoui, 1998**) ; (**Bouazza et Benabadji, 2000**), (**Bestaoui, 2001**) ; (**Stambouli, 2010**) ; (**Bouazza et Benabadji, 2010**) ...

Un bilan a été proposé par (**Bouazza et al., 2000**) concernant les espèces les plus vulnérables de la région de Tlemcen ; il constitue un passage obligé avant de proposer un programme visant à la protection des taxons menacés afin de préserver le patrimoine phyto-génétique de la région de Tlemcen :

« Conserver la biodiversité végétale dans cette région, dans l'état actuel des choses, pose donc un sérieux défi aux gestionnaires des milieux naturels ».

MILIEU PHYSIQUE

I. Situation géographique de la réserve de chasse Moutas -Tlemcen :

Les stations d'étude sont situées au niveau de la réserve de Moutas, qui se situe dans la partie Nord de l'Algérie à environ 46Km à vol d'oiseau de la mer et à 26Km au sud-ouest de la ville de Tlemcen, la réserve faisant partie du forêt domaniale de Hafir, occupe la zone la plus élevée et la plus boisée des Monts de Tlemcen ; elle est localisée aux environs de l'intersection du parallèle $34^{\circ} 41'$ à $49'$ de latitude Nord et le méridien $001^{\circ} 25'$ à $35'$ de longitude Ouest.(Fig. 03 & Fig. 04)

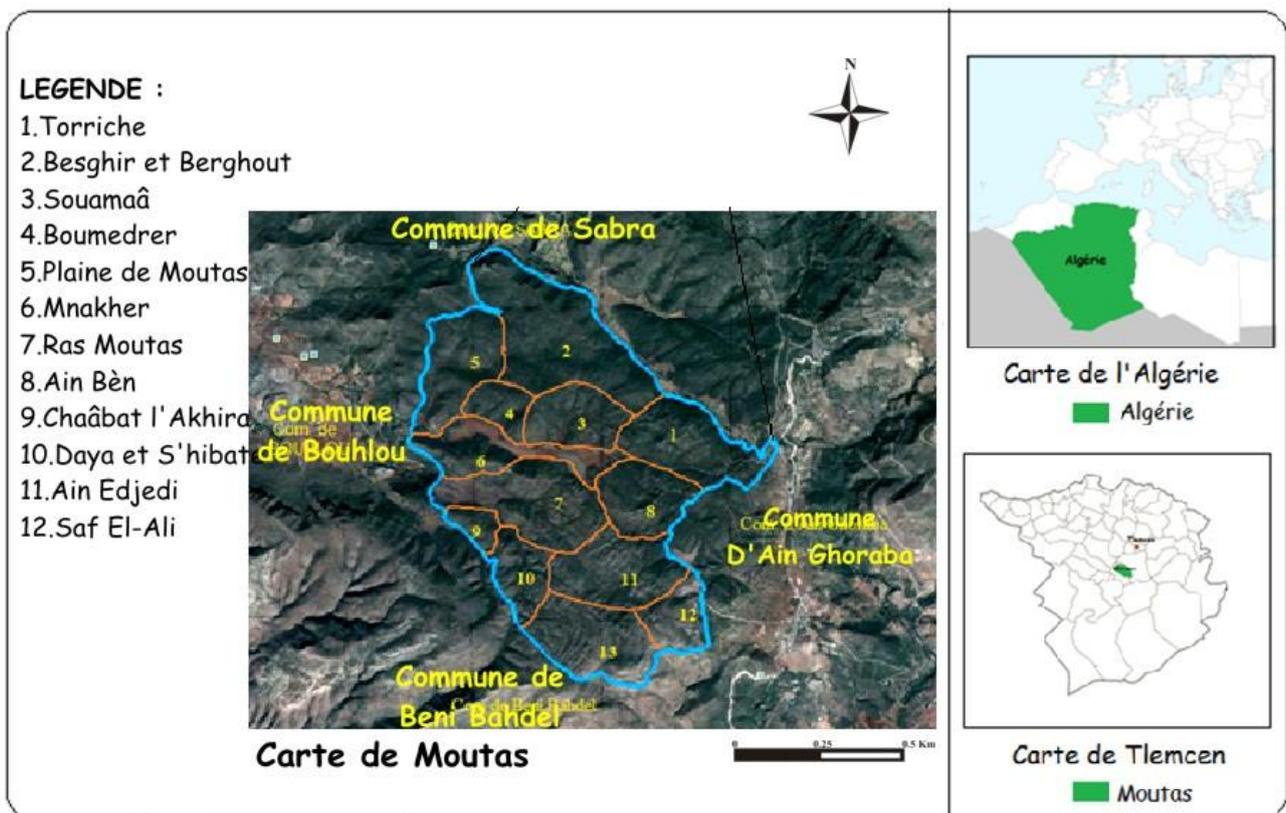


Fig. 03 : Carte de situation de la zone d'étude

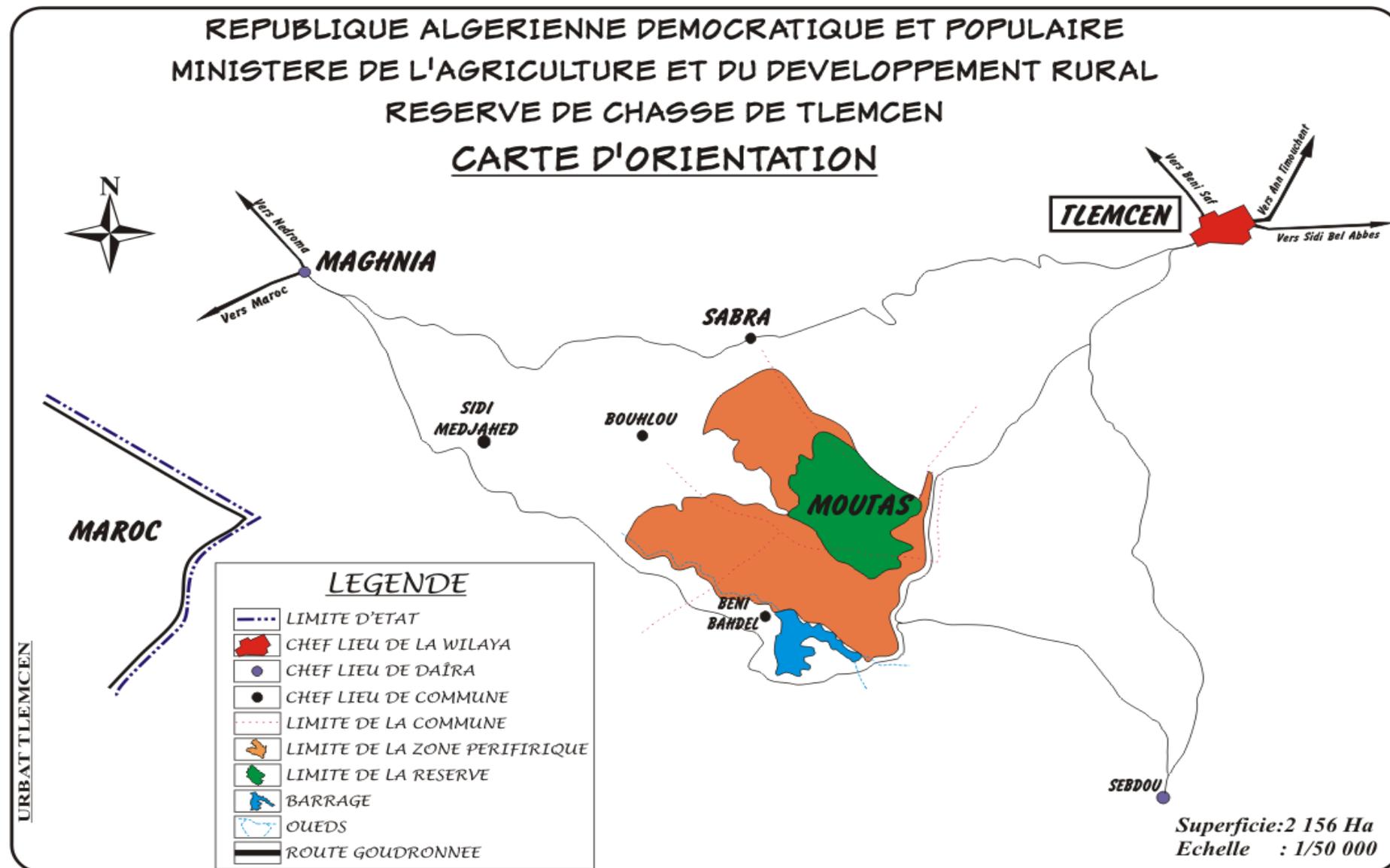


Fig. 04 : Carte d'orientation de la zone d'étude. [Source : direction de la R.C.T, modifier par Maghraoui, 2013]

La réserve occupe une superficie de 2156 ha sur un périmètre de 15 Km, caractérise par relief typiquement montagneux au massif montagneux de Tamaksalet. L'altitude est comprise entre les points extrêmes de 1310m à Djebel Atiem et 1017m au niveau de contrée de Sidi Messaoud (Boumedrère).

Une extension, cependant à l'étude, est proposée ; elle repose sur l'intégration de trois zones à proximité de l'aire protégée pour atteindre une superficie de 3211 ha. L'intérêt que revête cette extension ayant un caractère prioritaire de protection des écosystèmes fragiles situés à la proximité de la réserve, bien qu'elles peuvent aussi contribuer aux futurs programmes de lâchers et de développement de la faune sauvage à intérêt cynégétique.

La réserve de chasse est limitée géographiquement:

- Au Nord par les terres agricoles de la vallée de Sidi Ouriach.
- A l'Est par le sommet d'Ain Djadj et les crêtes du massif montagneux qui l'entourent.
- A l'Ouest par le long de Djerf El Abiod, les versants du djebel Boumedrer, les pieds du versant Ouest du Djerf El Guelaa et autour de Djebel El Mnakher.
- Au Sud les parties de crêtes et les versants Sud de djebel Ras Moutas jusqu'aux terres labourables et El Mnakher.

Par le plan administratif, elle relève des communes de Bouhlou avec une surface importante, Ain Ghoraba, Beni Bahdel et Sabra :(**Tableau 01** et **Fig. 05**)

Tableau 01 : Données géographiques et Situation administrative de la réserve.

Communes	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Taux occupé (%)	Superficie (ha) occupée par la RCT
Bouhlou	36°26'00'' N	01°44'00''E	837	80,05	1725.92
Sabra	34°49'40.89''N	01°31'41.25'' W	615	13,07	281.7
Ain Ghoraba	34°42'50''N	01°23'21''W	1362	5,64	121.5
Beni Bahdel	34°43 '00''N	01°31'00''W	872	1,25	27
Totale				100	2156.12

Source : direction de la réserve de chasse de Moutas – Tlemcen (2011)

Cette réserve est créée en **1983**, par le décret N° **83-126** du **12 février 1983**, souhaite étendre son périmètre afin d'améliorer les conditions de protection du patrimoine naturel, notamment les habitats, et les espèces faunistiques et floristiques qui en constituent l'essentiel des milieux.

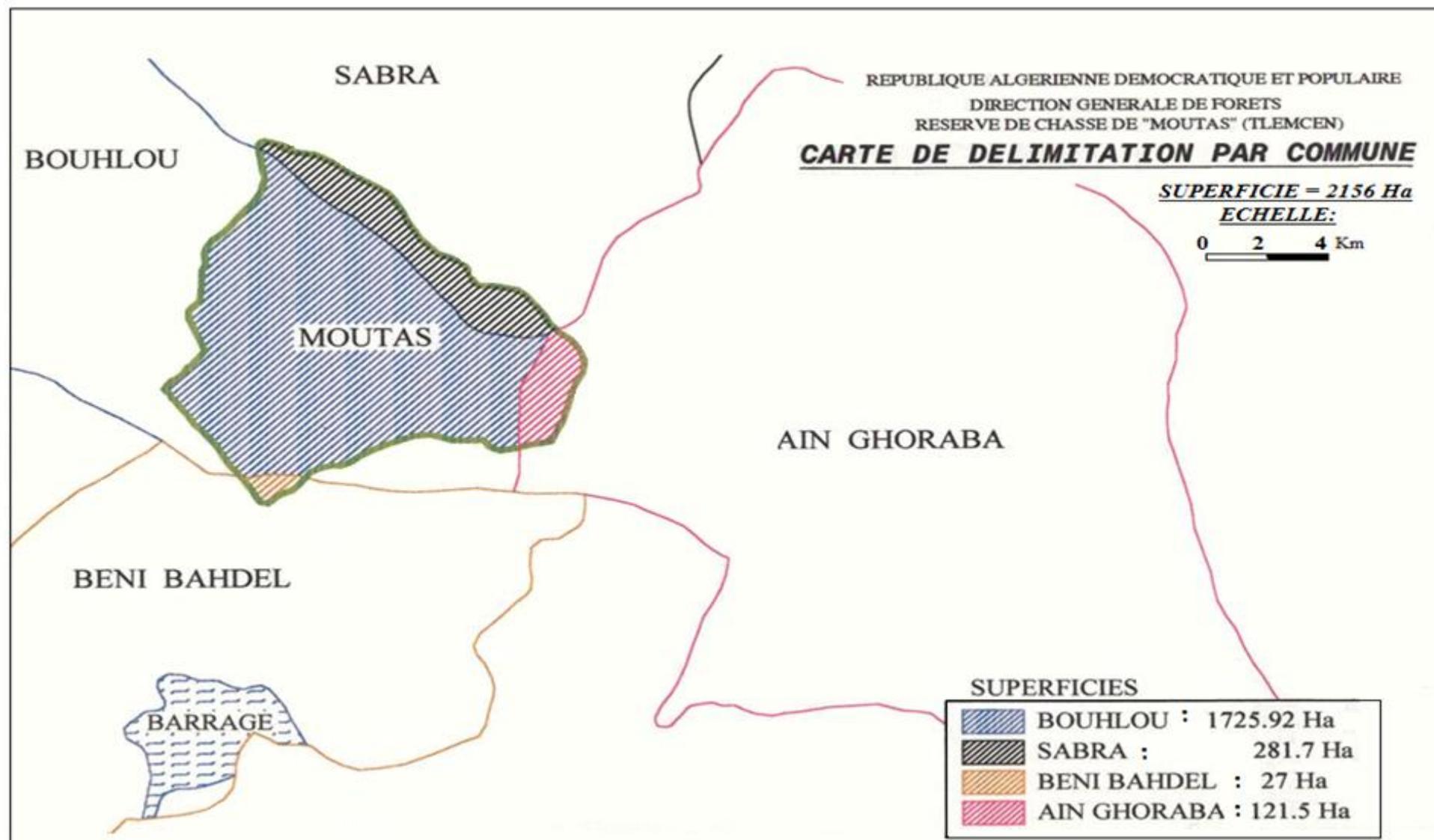


Fig. 05 : Carte de Situation administrative et délimitation par commune. [Source : direction de R.C.T]

II. Milieu d'étude :

1. Aperçu géologique :

Dans ses travaux, sur la géologie de l'Afrique du Nord et notamment la région de Tlemcen, (**Boudy ,1948 ; Clair, 1973 ; Benest ,1985 ; Bouabdellah, 1991 ; Benest et al., 1999**) décrit les formations géologiques d'âge Jurassique supérieur et au Crétacé inférieur principalement formées de carbonates. (Par des assises sédimentaires), qui représente l'affleurement le plus répandu dans les Monts de Tlemcen et qui sont constitués de terrains mésozoïques et cénozoïques, ce système.

Le territoire de la réserve de chasse Moutas de Tlemcen, qui fait partie des Monts de Tlemcen, est aussi composées principalement de terrains carbonaté d'âge jurassique. Localement le substrat appartient à des séries carbonate du jurassique supérieur. (**Fig. 06**)

L'approche géologique et l'examen des divers travaux réalisés dans la région amènent à représenter la série telle qu'elle a été définie par (**Benest, 1985**) (sur les Monts de Tlemcen) et l'équipe (**Bulgare : Anonyme, 1988**) (sur le territoire de la réserve de chasse Moutas de Tlemcen) ; celle-ci regroupe de bas en haut :

- Les grès de Boumediene

D'âge **Oxfordien supérieur-Kimméridgien inférieur**, il s'agit d'un ensemble à dominance gréseuse, avec des passées argileuses masquées le plus souvent, par des éboulis ou la végétation. Ces grès à ciment calcaire, se présentent en bancs assez durs, dont les épaisseurs sont variables pouvant atteindre 500m.

Les grès de Boumediene sont particulièrement développés dans les forêts de Zarifet et d'Hafir... (**Benest, 1985**)

- Les calcaires de Zarifet :

Il s'agit de bancs calcaires séparés par de minces intercalations de calcaires marneux écailleux, parfois quelque peu fossilifères, marquant presque partout la base très nette du Kimméridgien et reposent directement en concordance sur les grès de Boumediene formant les falaises des environs de Tlemcen. L'épaisseur de cette formation peut atteindre 25m au col de Zarifet. Il fut distingué déjà par (**Doumergue, 1910**).

- Les dolomies de Tlemcen :

Décrites par (**Benest, 1985**) ; D'âge **Kimméridgien moyen-Kimméridgien supérieur**, il s'agit de dolomies cristallines grises, avec de nombreuses cavités remplies de calcite. Elles affleurent autours d'Aïn Fezza, dans la forêt de Zarifet, au Nord de Tlemcen, dans les djebels Teffatisset, Aïn El Houtz et sur le plateau de Terny; Elles peuvent être surmontées par les calcaires de Stah épargnés par la dolomitisation.

- Les marno-calcaires de Raou-Rai :

Ce sont des marnes grises, blanchâtres en surface, intercalées de nombreux lits et bancs de calcaires marneux durs; cette formation est limitée à sa base par les lits calcaires de Stah et au sommet par les calcaires de Lato, ou les premières assises des dolomies de Terny. Elle affleure particulièrement sur le plateau de Terny, dans le djebel Lato et à l'Est d'Aïn Fezza.

- **Les calcaires de Lato :**

Ce sont des calcaires micritiques (50m en moyenne), parfois dolomitiques, riches en Favreina et dasycladacées.

- **Les dolomies de Terny**

Elles correspondent à des dolomies parfois vacuolaires avec de nombreuses stratifications obliques et un aspect très massif, qui permet de bien les distinguer des dolomies de Tlemcen. Elles sont développées au niveau du plateau des Azaïls, de Terny et près du barrage Meffrouch, leur épaisseur est de l'ordre de 100m dans le plateau de Terny.

- Ces trois formations (Les dolomies de Terny, Les calcaires de Lato et Les marno-calcaires de Raou-Rai) précédentes sont attribuées au **Tithonique inférieur**. **(Fig. 07)**

Le tableau **02** montre les principales formations géologiques et leurs superficies ainsi que leurs répartitions dans le territoire de la réserve de chasse Moutas.

Tableau 02 : superficie des formations géologiques dans la R.C.T.

Les formations géologiques	Superficie (Ha)	Répartition
Les dolomies de Tlemcen	1481.18	Domine presque la totalité de la R.C.T.
Les grès de Boumediene	84.06	Extrême Sud de la R.C.T : Ain djedi et Saf-El-Ali
L'ensemble de formations Quaternaire	628.74	Des terrains agricoles surtout : Plaine de Moutas, Plaine de Mnakher, plaine de Boumedrere ...



Fig. 06: Carte de la géologie de la réserve de chasse Moutas.

[Source: direction de la R.C.T, modifier par Maghraoui, 2013]

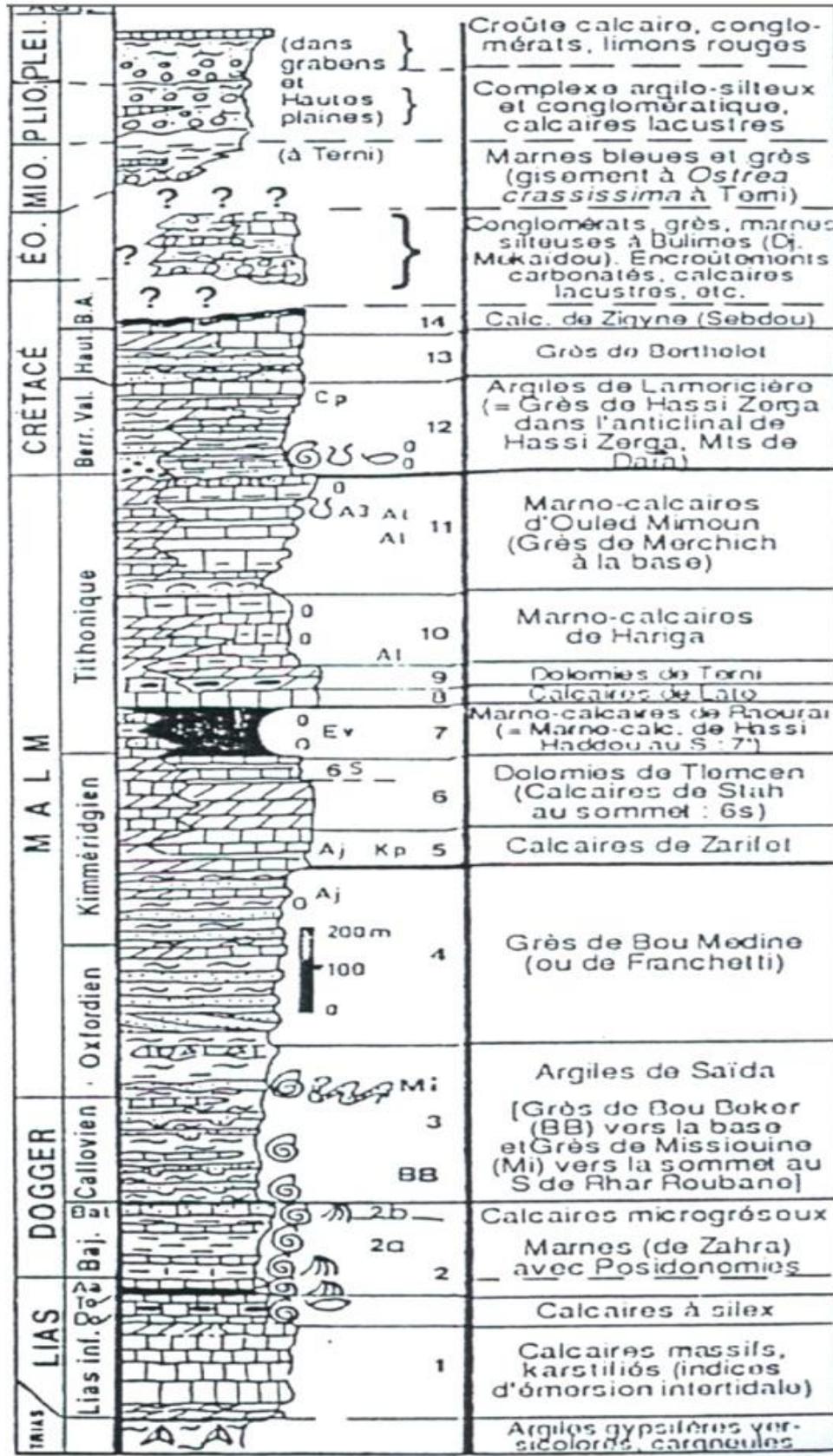


Fig. 07: Colonne stratigraphique des monts de Tlemcen jusqu'aux hautes plaines [Benest, 1985].

2. Géomorphologie :

Les Monts de Tlemcen sont formés de reliefs accidentés et ils sont garnis par un tapis végétal plus au moins dense qui les protège. Ils sont caractérisés par une érosion plus ou moins intense à l'exception de quelques îlots tels que la zone d'El-Khemis où la roche-mère affleure. Ce sont des formations argilo-marneuses avec des pentes de plus de 20%. (**Tricart, 1996**)

Le relief de la région de la réserve de chasse et de la zone de tampon lui appartenant sont montagneux (massif montagneux de Tamaksalet) ; comprenant les parties de crêtes et des sommets rocheux, divisés par des ravins aplatis et des abimes profonds, les limites du territoire est clôturé par des pentes allons de 12 à 25%.

Dans la zone périphérique, la partie sud ouest en particulier, prédominent les versants abrupts (65% ont une pente au-dessus de 25%), pour la plupart d'exposition sud-ouest. Dans cette partie, les ravins sont plus étroits et aussi plus profonds; les pentes sont plus importantes. (**Tableau 03**)

Tableau 03 : le taux des pentes au niveau de la R.C.T.

	0-3 %	3-12.5 %	12.5-25 %	25-50 %	Totale
Surface (Ha)	514.799	413.07	735.08	516.44	2156.12
Taux %	23.81	1915	33.09	23.95	100

L'altitude varie de 1017m (la contrée Sidi Messaoud) à 1310m (Dj. Atiem). L'altitude dans la zone de tampon varie dans des limites plus larges, en commençant par 600m (le village de Kef) et se terminant par 1317m (Dj Zebir Adoo). C'est un relief tourmenté caractérisé par un ensemble montagneux constitué par une ligne de crêtes où culmine le Djebel Ras Torriche.

Le morcèlement de relief laisse apparaître des plaines réparties un peu partout et dont la plus importante celle qui s'étend dans la plaine centrale de la réserve. (**Fig. 08**)

La variabilité des expositions à entraîné une répartition de la végétation ; au niveau du versant Nord, la place est cédée généralement aux pré-forêts renfermant principalement les espèces qui préfèrent et profitent de l'écoulement (la compensation hydrique) tel que : *Quercus Ilex* subsp. *Ballota* (Desf.) Samp., *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (Coutinho) A. Camus (= *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* (DC.)M.), *Viburnum tinus* subsp. *tinus* L., *Lonicera implexa* L., *Pistacia terebinthus* L., *Ruscus aculeatus* L., *Cytisus villosus* Pourret, *Phillyrea latifolia* L., *Hedera algeriensis*...

Le versant Sud est occupé par des matorals bas composés d'une végétation typiquement thermophile, dominé par les taxa suivantes : *Quercus coccifera* subsp. *coccifera* L., *Quercus suber* L., *Pistacia lentiscus* L., *Cistus ladanifer* subsp. *mauritanus* Pau & Sennen, *Juniperus oxycedrus* subsp. *rufescens* (Link) Deb., *Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters, *Chamaerops humilis* subsp. *argentea*, *Stipa tenacissima* ...

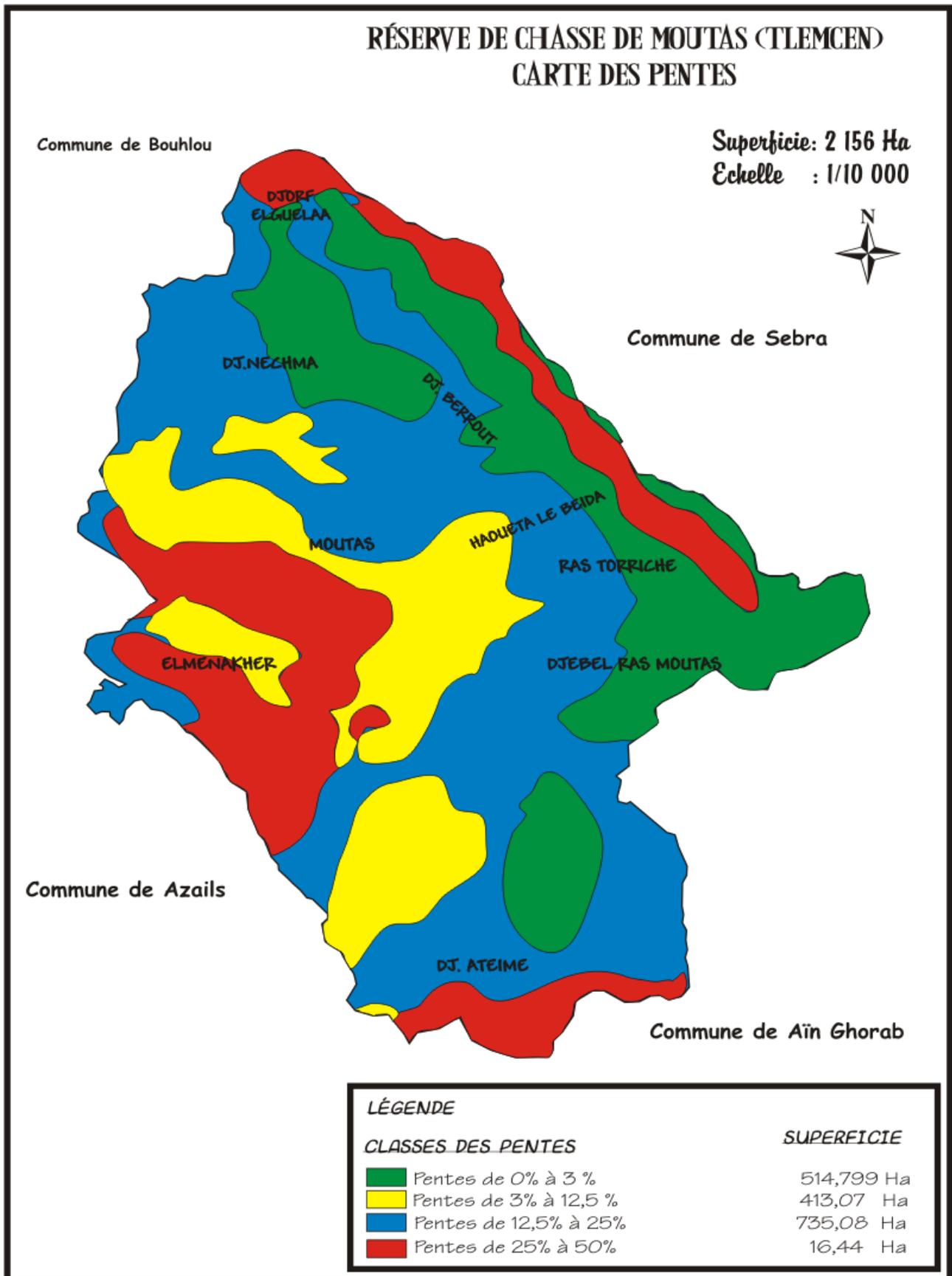


Fig. 08: Carte géomorphologique de la réserve de chasse Moutas.

[Source : direction de la R.C.T, modifier par Maghraoui, 2013]

3. Aperçu pédologique :

Le sol est défini comme étant la couche superficielle qui recouvre la roche-mère et résulte de son altération sous l'effet des agents atmosphériques et biologiques (**Duchauffour, 1988**).

En 1972, **Benchetrit** souligne que le climat devient plus sec et les conditions de semi-aridité règnent, la pluviosité n'est pas forte pour modifier le complexe absorbant des profils des sols.

Les travaux de (**Bricheteau, 1954**) et de (**Bouazza, 1991**) nous donnent des résultats sur les caractères du sol de la région de Tlemcen.

(**Duchauffour, 1977**), signale que la majorité des sols des régions méditerranéennes tout au moins d'un climat de type méditerranéen sont caractérisés par des sols dits « fersialitiques ».

Les sols des Monts de Tlemcen sont formés de deux grands types:

❖ Sols rouges méditerranéens :

Formés sur le calcaire ou la dolomie. Ils sont fersialitiques riches en fer et silice. Il s'agit de sols anciens dont l'évolution s'est accomplie sous forêt caducifoliée en condition plus fraîche et plus humide. Leur rubéfaction correspond à une phase plus chaude à végétation sclérophylle et a donné des sols rouges fersialitiques ou "Terra rossa". (**Dahmani-Megrerouche, 1997**)

❖ Sols lessivés et podzoliques :

La perméabilité de la roche-mère, liée à la présence d'un humus acide, a favorisé le développement de sols dans lesquels le phénomène de lessivage s'accroît. Ces sols sont en général assez peu profonds. Ceux observés étaient toujours en position de pente (forêt de Hafir, Zarifet). (**Bricheteau, 1954**)

Les sols de la région de Moutas sont moyennement à peu profonds (30 à 50cm et 50 à 80 cm). Une partie édifianche des sols très profonds (80 à 120cm) se trouvent dans les dépressions du réseau hydrographique et qui sont occupées par des cultures. Les roches mères prédominantes sont sédimentaires, des grès calcaire et des calcaires sableux.

Au niveau des parties de crête, les sols sont peu profonds (0 à 30 cm) et par endroit la roche mère affleure. Ce sont des sols à texture argilo-sableuse à sablo-argileuse. (**Fig. 09**)

D'une façon générale les types de sols existant dans la réserve sont représentés comme suivante :

Tableau04 : Superficie de différents types de sol dans la réserve de Moutas

Type de sol	Superficie (ha)
Sol brun-rouge fersiallitique	1340.85
Sol brun calcaire	12.57
Sol rouge fersiallitique à Moder	78.67
Ranker à moder	264.94
Sol brun-rouge colluvionne	143.25
Ranker sur grés	298.84
Lithosol sur calcaire	8.80
Sol brun-rouge à caractère vertique	6.75

[Source : direction de la réserve de chasse de Moutas - Tlemcen (2011)]

4. Réseau hydrographique :

La géologie de ces Monts permet une perméabilité des eaux de pluie et favorise leur écoulement souterrain; c'est la raison pour laquelle on trouve de nombreuses sources. Le réseau hydrographique est peu développé, les points d'eau existants sont captés à l'aide des sources.

Les ressources en eau superficielles au niveau de la réserve de Moutas sont pratiquement inexistantes. L'ensemble de la zone est drainée par un talweg qui traverse la plaine de Moutas d'Est en Ouest ; ce talweg reste asséché pendant plusieurs années consécutives et les écoulements ne peuvent être observés que lorsque la pluviométrie est abondante.

En effet, il se limite à cinq sources à la proximité de la maison forestière, avec ses débits assez faibles, en particulier l'été (**Tableau 05**). Les seules sources pratiquement permanentes sont celles d'Ain djedi **01** et **02**, Ain Bhour et Ain Boumedrere **01** et **02**.

Tableau 05 : les principales sources de la R.C.T et leurs débits.

N°	Points d'eau	Débit (l/s)
1	Ain djedi 01	0.05
2	Ain djedi 02	0.05
3	Ain Bhour	0.05
4	Ain Boumedrere 01	0.05
5	Ain Boumedrere 02	0.5

[Source : direction de la réserve de chasse de Moutas - Tlemcen (2011)]

Actuellement une retenue d'eau artificielle est installée pour un but cynégétique et/ou écologique :

- Le premier est celle de la plaine de Moutas, très grande, avec un lac de superficie de 1 ha et un volume de 38000 m³.

Elle a été précédée à la réalisation de deux forages implantés dans la partie centrale de la plaine :

- Le forage F1 d'un débit de 100m³/j destiné à l'alimentation en eau potable des bâtiments d'exploitation.

- Le forage F2 d'un débit de 400m³/j est utilisé pour l'irrigation, l'approvisionnement des bassins, le dispositif d'incendie (DFCI) et le remplissage de la retenue.

On compte aussi treize bassins qui ont été aménagés et qui sont régulièrement alimentés dans le cadre de la gestion cynégétique ; dont deux sont destinés aux grands mammifères en l'occurrence le daim, le mouflon à manchettes et le sanglier.

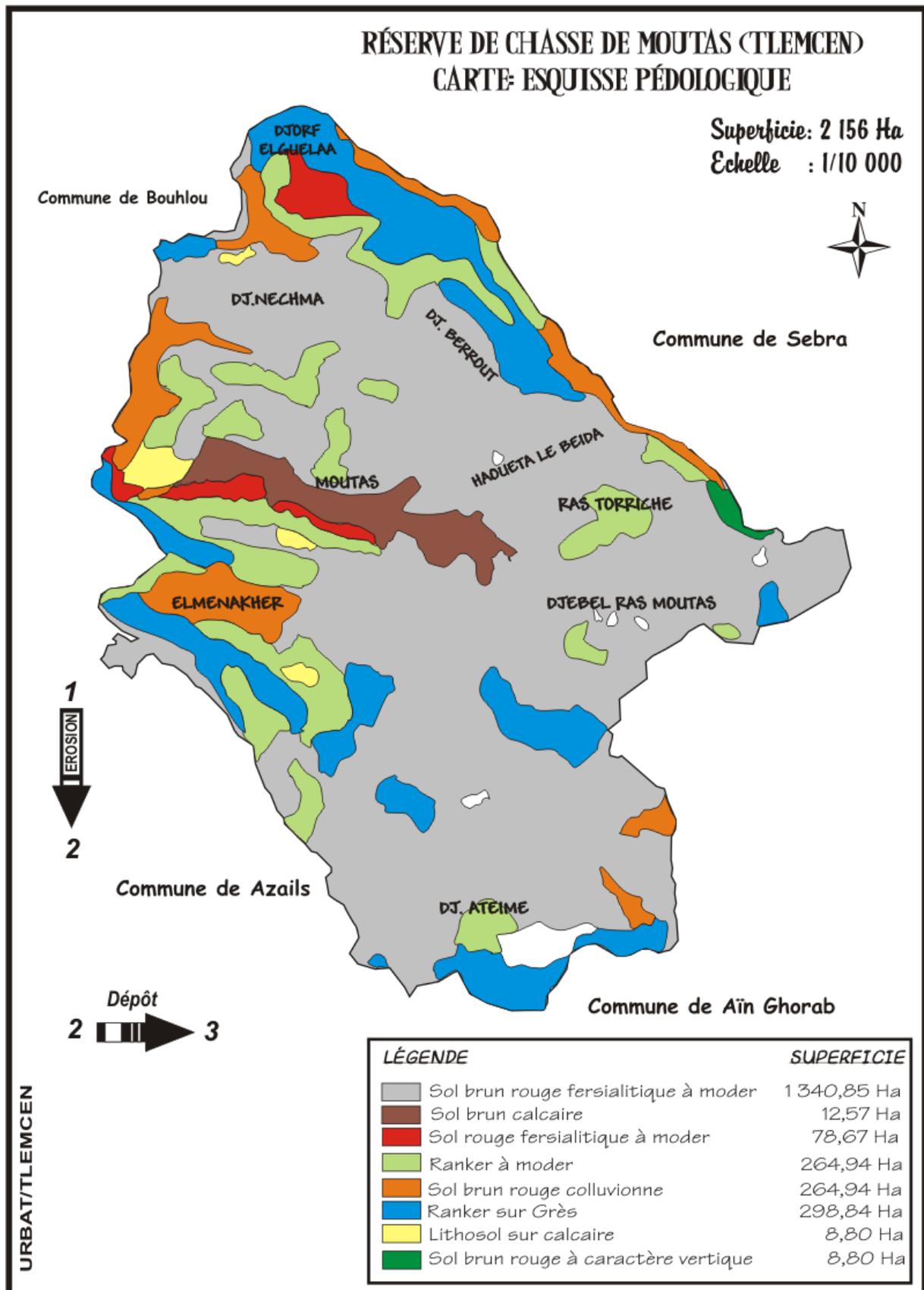


Fig. 09 : Carte pédologique de la réserve de chasse Moutas.

[Source : direction de la R.C.T, modifier par Maghraoui, 2013]

LE BIOCLIMAT



[Photo Babali B. - Moutas- Tlemcen (2 mars 2011)]

Vue générale de la région de Moutas –Tlemcen couverte de neige.

Introduction :

La phyto-diversité et la dynamique végétale sont continuellement modifiés et dépendent étroitement des facteurs de l'environnement ; en particulier le climat et les actions divers de l'homme.

Le climat est un ensemble de phénomènes météorologiques (température, précipitations, pression atmosphérique et les vents); qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et son évolution en un lieu donné. Le climat est un élément principalement pour toute étude sur l'environnement.

Le climat méditerranéen est caractérisé par un climat sec et long (≈ 7 mois), il est défini comme un climat extratropical à photopériodisme saisonnier et quotidien, à pluviosité concentrée durant les saisons froides et relativement froides, l'été, saison plus chaude, étant sec (**Emberger, 1954**).

Dans le pourtour méditerranéen, (**Barbero et Quézel, 1982-1995**) ont caractérisé la végétation forestière qui subit des modifications par les phénomènes anthropiques et de changement climatique. Ils abordent la notion d'étage de végétation en tenant compte des facteurs climatiques majeurs et en particulier la température moyenne annuelle qui permet de traduire, par ses variations, les successions globales altitudinales de la végétation.

L'ensemble des forêts soumises au bioclimat méditerranéen est subdivisé en plusieurs ensembles bioclimatiques en fonction : de la valeur des précipitations annuelles, du coefficient pluviothermique d'**Emberger (1930-a à 1955,1971)** et la durée de la sécheresse estivale (**Daget, 1977**) qui représente un phénomène régulier (stress climatique) mais variable selon ces types bioclimatiques et les étages de végétation (**Quézel, 1974-1981**).

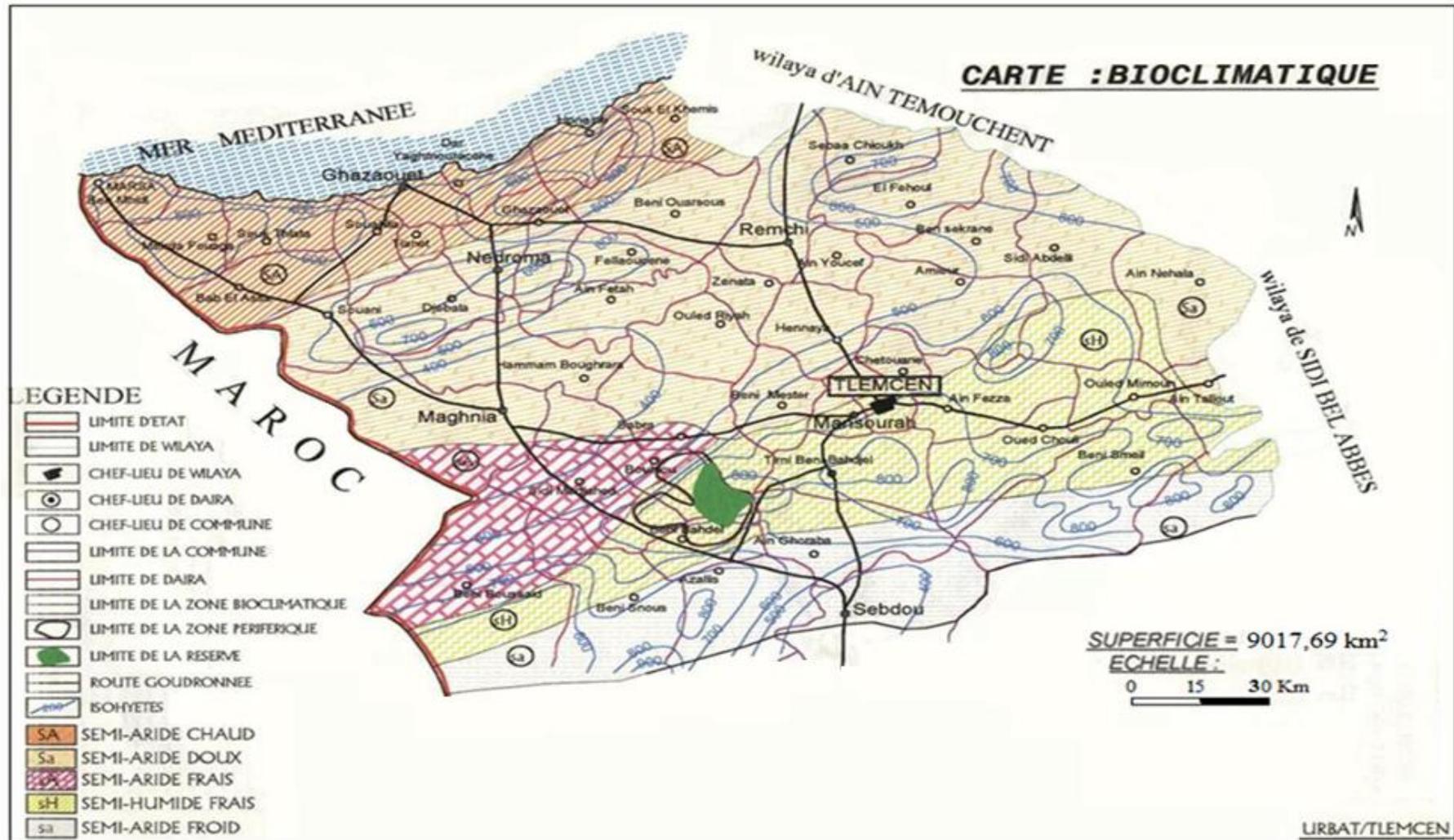
Le climat de l'Algérie tend vers une aridité de plus en plus accentuée, elle est concrétisée non seulement par le régime pluviométrique mais aussi par les fortes températures estivales entraînant une intense évaporation.

La région de l'Ouest algérien se caractérise par de faibles précipitations avec une grande variabilité inter-mensuelle et interannuelle. (**Bouazza et Benabadi, 2010**).

Le climat de la région de Tlemcen est du type méditerranéen influencé par une sécheresse estivale marquée et une période hivernale pluvieuse.

De nombreux travaux ont été réalisés sur l'Algérie en générale et sur la région de Tlemcen, nous citons à titre d'exemple : (**Mac Garthy, 1853**), (**Sainthillier et Qabaud, 1861**), (**Angot, 1881**), (**Thinthoin, 1910**), (**Emberger, 1930-a**), (**Conrad, 1943**), (**Seltzer, 1946**), (**Bagnouls et Gaussens, 1953**), (**Sauvage, 1961**), (**Borteli et al., 1969**), (**Le Houerou, 1975**), (**Medail et Quézel, 1996**) et (**Benabadi et Bouazza, 2000**).

Notre étude porte sur une étude comparative des données anciennes de **Seltzer** (qui sont montré dans la **Fig. 10**) et des données récentes entre (**1980-2010**) afin d'observer l'évolution du climat de la région et ses effets sur la végétation de la réserve de Moutas.



[Source : R. C. T.1]

Fig. 10 : Situation bioclimatique en 1980 de la réserve de chasse de Moutas-Tlemcen

I. Méthodologie :

1. Choix de la période et de la durée :

En Afrique du Nord et en particulier en Oranie, où les précipitations sont particulièrement irrégulières d'une année à l'autre, il fallait une durée d'observation minimale d'environ **20** ans pour avoir des résultats fiables, cela nous permettra de comparer les résultats de la nouvelle période (**1980-2010** : Source **O.N.M., 2011**) avec l'ancienne période (**1913-1938** : Source **Seltzer, 1946**) qui porte également sur **25** ans. (**Tableau 07 et 08**)

2. Choix des données et des stations météorologiques :

L'absence d'une station météorologique propre à la réserve nous a obligé de faire appelle aux données climatiques des stations les plus proches en l'occurrence; celles de Hafir, Maghnia, Sebdou et Saf-Saf. (**Tableau 06**)

Tableau 06: Données géographiques des stations météorologiques

Stations	Latitude	Longitude	Altitude
Saf saf	34°57' N	01°17' O	592m
Sebdou	34°38' N	01°20' O	720m
Maghnia	34°52' N	01°47' O	426m
Hafir	34°47' N	01°26' O	1270m

Source : O.N.M ²

1 .R.C.T : direction de la réserve de chasse Moutas de Tlemcen

2. O.N.M: Office National de la Météorologique

II. Les facteurs climatiques :

La température et la pluviosité sont les deux éléments principaux du climat. Les climagrammes et les diagrammes ombrothermiques sont quelques outils de la bioclimatologie qui permettent d'élaborer des modèles de représentation et de comparer les climats entre eux.

1. La pluviosité :

La pluviosité est le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. En effet, cette dernière conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal (**Djebaili, 1978**).

L'altitude, la longitude et la latitude sont les principaux gradients définissant la variation de la pluviosité. En effet, la quantité de pluie diminue du Nord au Sud, de l'Est à l'Ouest et devient importante au niveau des montagnes (**Chaâbane, 1993**).

Les zones recevant plus de 400 mm sont considérées comme semi-arides, subhumides ou humides (**Emberger, 1930**) selon l'importance des précipitations.

Les précipitations exercent une action prépondérante pour la définition de la sécheresse globale du climat (**Le Houerou et al., 1977**).

Il convient de signaler que l'origine de pluie en Algérie est orographique. Cependant la tranche pluviométrique à l'ouest est atténuée à celle de l'est du pays et ceci à cause de l'existence d'obstacle topographique, tels que la Sierra Nevada espagnole et l'Atlas marocain.

L'analyse des tableaux (**7 et 8**) met en évidence l'irrégularité de la répartition des précipitations au niveau des quatre stations.

Ce qu'on peut dire d'abord, c'est la relative abondance des précipitations durant l'ancien période, la quantité des pluies reçue oscille entre 326mm (à Sebdou) et 746mm (à Hafir).

Alors que pour la nouvelle période, varient entre **296** mm (à Maghnia) et **484** mm (à Hafir), nous remarquons une nette diminution des précipitations moyennes : **121** à **262** mm, sauf à Sebdou où la précipitation légèrement augmente avec 43mm. La saison la moins arrosée s'étale de Juin à Août pour l'ensemble de stations (≤ 10 mm).

2. Régime saisonnier :

Pour faciliter les traitements des données climatiques, un découpage en saisons de la pluviosité annuelle est indispensable.

C'est **Musset** (in **Chaabane, 1993**) qui est le premier à avoir défini cette notion. Elle consiste à calculer la somme des précipitations par saison et à effectuer les classements des stations par ordre de pluviosité décroissant en désignant chaque saison par l'initiale P, H, E et A, désignant respectivement Printemps, Hiver, Été et Automne.

$$\text{Crs} = \frac{(\sum P_{sx})}{P_a}$$

où Ps : précipitations saisonnières.
Pa : précipitation annuelles.
Crs : coefficient relatif saisonnier de **Musset**.

Les résultats sont dans le **tableau 09** suivant :

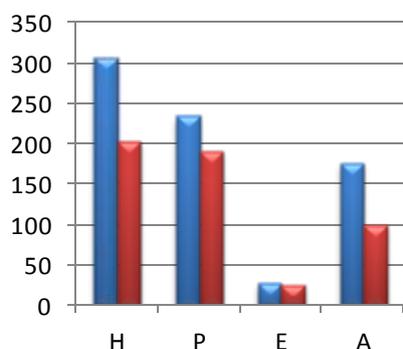
Tableau 09 : Coefficient relatif saisonnier de **Musset**.

(Ps : précipitations saisonnières ; Pa : précipitation annuelles ; Crs : coefficient relatif saisonnier de **Musset**.)

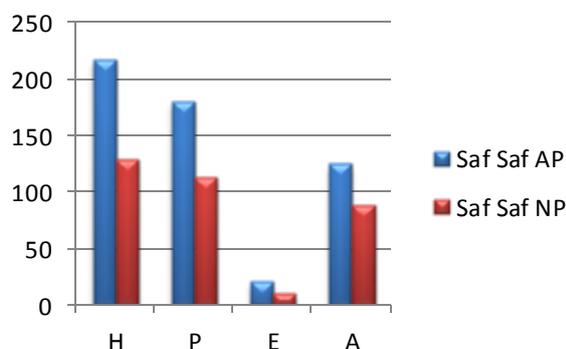
Stations	Saisons								Pa	Régime saisonnier
	Hiver		Printemps		Eté		Automne			
	Ps (mm)	Crs	Ps (mm)	Crs	Ps (mm)	Crs	Ps (mm)	Crs		
Hafir	203,64	1,68	155,66	1,29	25,38	0,21	99,30	0,82	483,98	HPAE
Saf Saf	129,98	1,51	114,29	1,32	11,43	0,13	89,51	1,04	345,21	HPAE
Maghnia	104,46	1,41	97,28	1,31	12,52	0,16	81,87	1,10	296,13	HPAE
Sebdou	142,75	1,54	125,5	1,35	23,21	0,25	94,02	1,01	369,26	HPAE

Pour la nouvelle période, nos stations présentent un seul type de régime saisonnier **HPAE**.

Les histogrammes des régimes saisonniers (**Fig. 11**) suivants montrent cette nette diminution des précipitations dans chaque station, à l'exception de la station de Sebdou où elles sont augmentées :

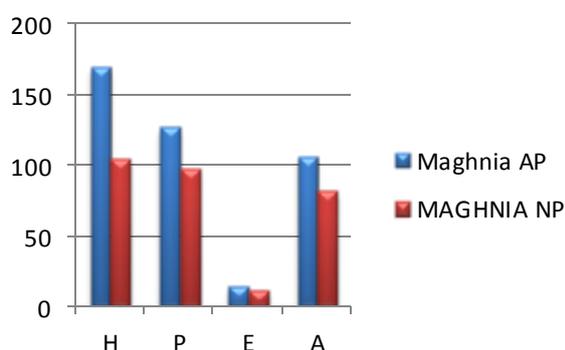


a) Station de Hafir

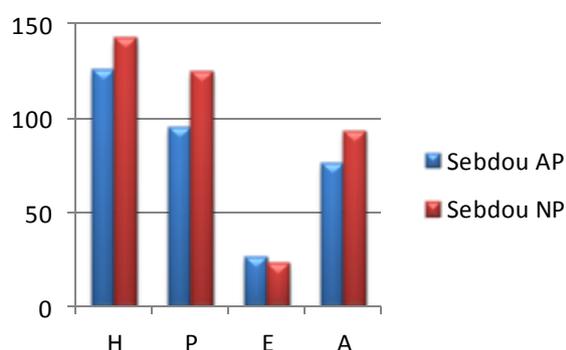


b) Station de Saf Saf

AP : Ancienne période (1913-1938)
NP : Nouvelle période (1990-2010)



c) Station de Maghnia



d) Station de Sebdou

Fig. 11: Variations saisonnières des précipitations (a, b, c et d).

3. Températures :

La température est un facteur écologique fondamental et un élément vital pour les formations végétales, le facteur climatique a été défini par (**Peguy, 1970**) comme une qualité de l'atmosphère et non une grandeur physique mesurable.

L'une de nos préoccupations est de montrer l'importance des fluctuations thermiques dans l'installation et l'adaptation des espèces dans la région.

La caractérisation de la température en un lieu donné se fait généralement à partir de la connaissance des variables suivantes :

- Température moyenne mensuelle « **T** ».
- Température maximale « **M** ».
- Température minimale « **m** ».

❖ Les températures moyennes mensuelles :

Les moyennes mensuelles ou trimestrielles sont fréquemment utilisées par les climatologues et fournissent des résultats plus significatifs. (**Quézel et Médail, 2003**)

Les moyennes mensuelles des températures confirment que Janvier est le mois le plus froid pour les deux périodes. Elles varient entre 5.30°C (à Hafir) et 9°C (à Maghnia et Saf Saf), pour l'ancienne période, et avec 6,4°C à Maghnia et 9,14 °C à Saf Saf pour la nouvelle période.

Pour les températures moyennes les plus élevées, elles se situent au mois d'Août (sauf à Maghnia (Ancienne période) et à Hafir (Nouvelle période) où le mois le plus chaud c'est Juillet), elles sont entre 24.20°C à Hafir et 30,55°C à Maghnia pour l'ancienne période, et entre 22.22°C à Saf-Saf et 28,24°C à Sebdou pour la nouvelle période.

❖ Les températures moyennes des maxima du mois le plus chaud (M) :

Selon le **tableau 05** suivant, le mois le plus chaud varie dans l'ancienne période entre 32,07°C à Maghnia et 33,88°C à Sebdou, et il est varié entre 26.93°C à Maghnia et 32.35°C à Hafir et Sebdou pour la nouvelle période.

Nous remarquons ainsi une diminution de « **M** » dans toutes les stations pour la nouvelle période.

Tableau 10 : Moyennes des Maxima du mois le plus chaude « M »

(AP: Ancienne période ; NP: Nouvelle période).

Station	Altitude (m)	M (°C)		Mois	
		A.P.	N.P.	A.P.	N.P.
Hafir	1270	33,10	32,35	Août	Juillet
Maghnia	426	32,07	26.93	Juillet	Août
Saf Saf	592	32.8	31.25	Août	Août
Sebdou	720	33,88	32,35	Août	Août

❖ Les températures moyennes des minima du mois le plus froid (m) :

Dans la classification du climat, **Emberger** utilise la moyenne des minima du mois le plus froid « **m** » qui exprime le degré et la durée de la période critique des gelées.

L'analyse du **tableau 11** montre que le mois le plus rigoureux est celui de Janvier qui varie entre 2.92°C à Saf Saf et 3,20°C à Hafir et Sebdou pour la nouvelle période.

Tableau 11 : Moyennes des Minima du mois le plus froid « m »
(AP: Ancienne période; NP: Nouvelle période).

Station	Altitude (m)	m (°c)		Mois	
		A.P.	N.P.	A.P.	N.P.
Hafir	1270	1.8	3,20	Janvier	Janvier
Maghnia	426	3,3	3.00	Janvier	Janvier
Saf Saf	592	5.8	2.92	Janvier	Janvier
Sebdou	720	1,3	3,20	Janvier	Janvier

4. Les autres facteurs climatiques :

Très souvent, l'étude du climat se limite aux deux éléments mesurables qui sont les précipitations et la température. Pour les autres éléments: évaporation, vents, lumière, les données sont différent recueillis.

- Le vent:

Le vent est l'un des principaux facteurs régissant le façonnement des dunes et la répartition du couvert végétal en déracinant les plantes annuelles, modifiant la morphologie des végétaux et influant sur la répartition des graines lors de leur dissémination.

Les vents d'Ouest et Nord-Ouest sont chargés de pluie et sont les plus fréquents durant toute l'année sauf en été où ils sont substitués par les vents desséchants ou sirocco du Sud et même du Sud-ouest. Le taux de fréquence global varie de 57% à 68% pour Tlemcen.

Le vent chaud et sec Sirocco est aussi défavorable à la végétation de la région d'étude.(Anonyme, 1988) Il est plus fréquent à l'Est (30j/an) qu'à l'Ouest (15j/an) de notre région. Lorsqu'il souffle au moment où la végétation est en pleine activité, il cause des dégâts plus ou moins importants notamment sur les plantes jeunes (échaudage).

- L'importance du brouillard :

Le bioclimat subhumide caractérise le paysage de Monts de Tlemcen. L'orographie de la région est très caractéristique, avec un allongement parallèle au Monts des Traras et l'influence maritime par les trajets des masses d'air venant de la mer d'une part et comme barrière écologique par ces principaux reliefs au bioclimat saharien d'autre part, donnant naissance à des conditions topographiques très favorables pour capter l'humidité atmosphérique. les reliefs des Monts de Tlemcen jouent un rôle important pour l'installation des forêts ou pré-forêts riches arrosées par le brouillard en absence des pluies.

- La neige :

Selon (Seltzer, 1946), il existe une tache d'enneigement importante près de Tlemcen, le maximum d'enneigement coïncidant avec le maximum de pluviosité à la station de Hafir où la moyenne annuelle est de 24,7 jours d'enneigement.

Actuellement, dans la région d'étude (Moutas), il neige rarement en formant une couche de neige qui peut atteindre les 25 cm environ et pour 1-2 jours sur les versants. (Anonyme, 1988)

- La gelée blanche :

Le risque de la gelée commence lorsque le minimum de la température tombe au-dessous de 10°C et il dure tant que ce minimum reste inférieur à cette valeur. Il peu rester 30 jours par an dans les hautes plaines voir 50 j/an dans l'atlas saharien.

Pour la végétation, le risque de gelées persiste pendant toute la moitié de l'année, en générale de Novembre à la fin Avril. **(Seltzer, 1946)**

D'après nos observations sur le terrain, la durée de la gelée blanche dans les Monts de Tlemcen et en particulier dans la région de Moutas ; est également du mois de novembre où la température diminue jusqu'au mois d'Avril et rarement jusqu'au mois de mai. **(Fig. 12)**



Fig. 12 : La gelée blanche dans les Monts de Tlemcen.

[Photo Babali B. - Moutas- Tlemcen (janvier 2012)]

Elle provoque des dégâts sur la végétation au niveau de feuillages, surtout les sempervirentes, tel : *Pistacia lentiscus* L., *Nerium oleander* L., *Viburnum tinus* L.... et au niveau des fleurs (fruits) comme l'*Amygdalus communis* L.... **(Fig. 13)**

Par contre, il aide à la défragmentation des sols, et de la germination de quelque graine.



Fig. 13: l'influence de gelée blanche sur la végétation.

[Photo Babali B. - Moutas- Tlemcen (janvier 2012)]

III. Synthèse climatique :

La synthèse bioclimatique met en évidence les différentes caractéristiques du climat qui permettent de délimiter les étages de végétation (Riva Martinez, 1981 et Dahmani-Megrerouche, 1997).

Ces étages peuvent aussi être classés en fonction des précipitations ou de la température.

1. Les diagrammes ombrothermiques :

Ces diagrammes représentent, sur un même graphique, les courbes de pluies et de températures, qui permettent de délimiter la durée de la période sèche où :

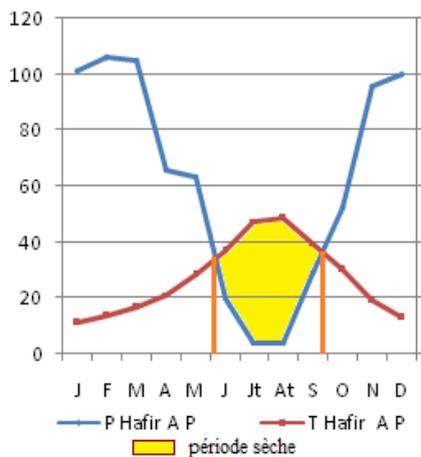
$$P \leq 2 T$$

P : précipitations moyennes mensuelles.

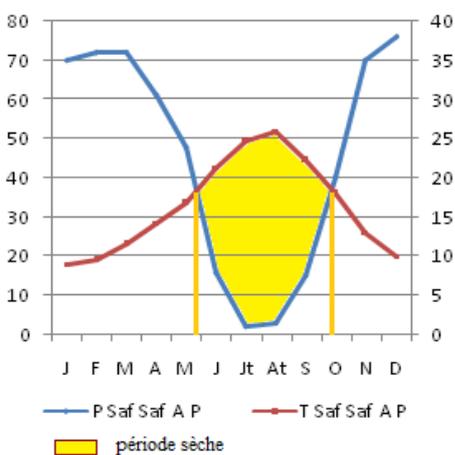
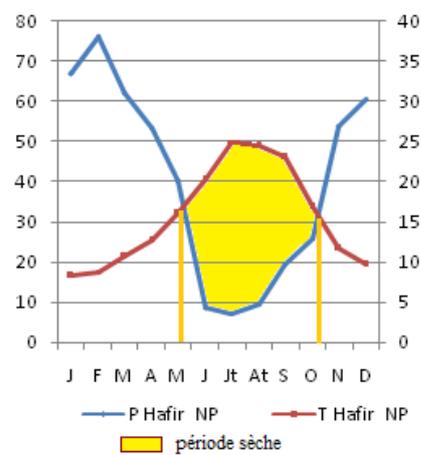
T : température moyenne mensuelle.

Le climat est sec lorsque la courbe des températures est au-dessus de celle des précipitations et humide dans le cas contraire. Celle-ci dure entre 4 et 6 mois coïncidant avec la période estivale, englobant parfois, une partie du Printemps et une partie de l'Automne. (Fig. 14).

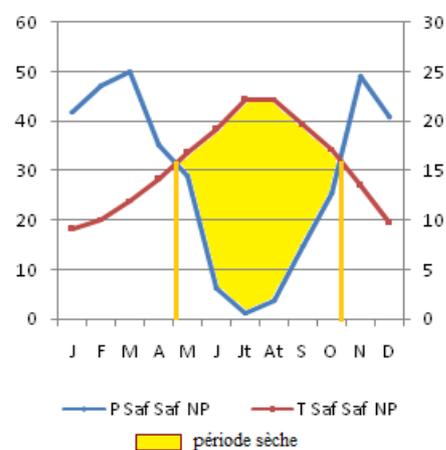
La durée de la saison sèche subit fortement l'influence de l'altitude (Bagnouls et Gaussen, 1953). En d'autre terme, en montagne, les températures s'élèvent plus tardivement et diminuent plus tôt qu'en bord de la mer (littoral)



a) Station de Hafir



b) Station de Saf Saf



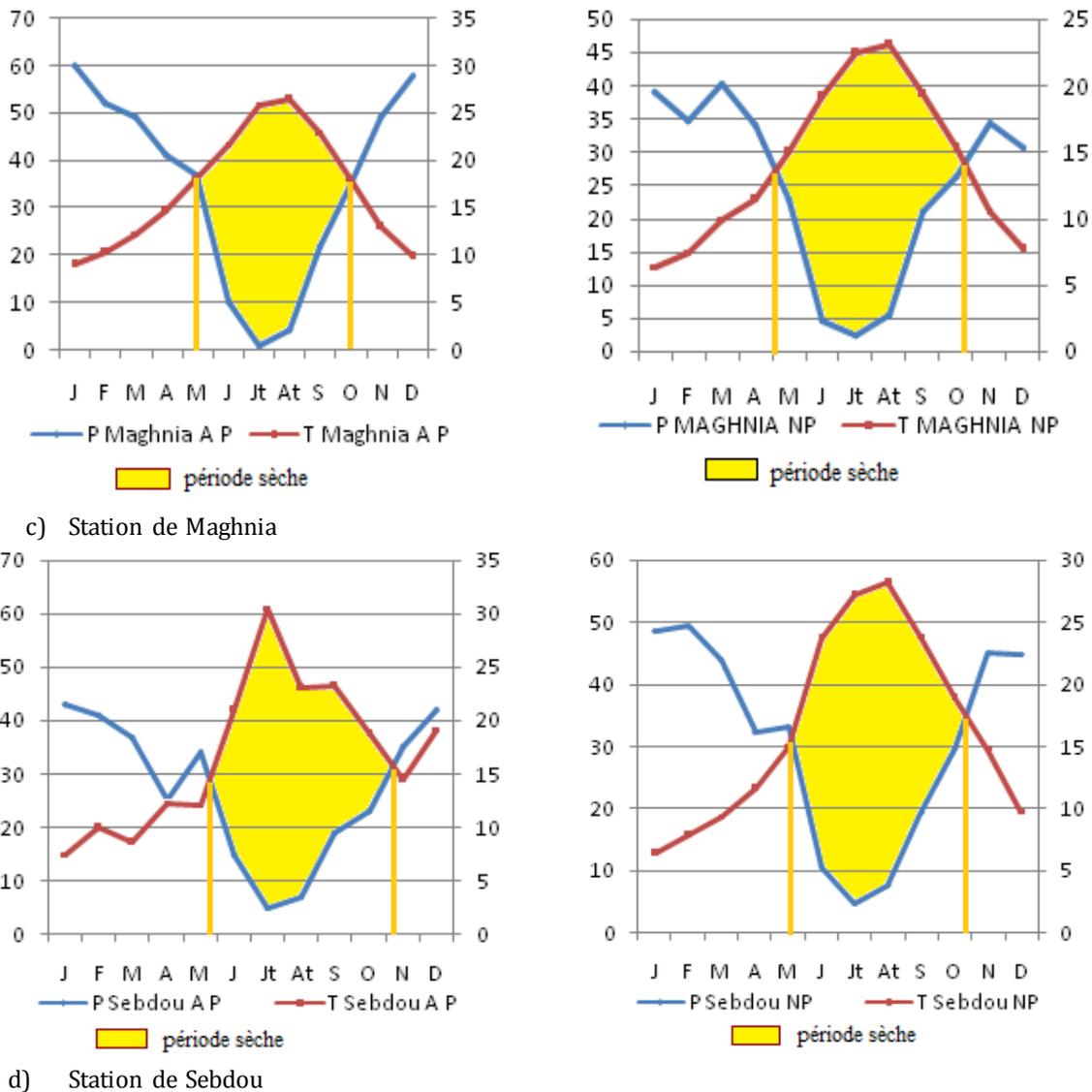


Fig. 14: Diagrammes Ombrothermiques de **Bagnouls et Gausсен** (a, b, c et d).
 (AP: Ancienne période ; NP: Nouvelle période; P : précipitations moyennes mensuelles ; T : température moyenne mensuelle.)

❖ **Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de "T" et "m" :**

La température moyenne annuelle "T" est utilisée par **Rivas-Martinez (1981)** avec la température moyenne des minima comme critère de définition des étages de végétation.

- ▲ Thermo-méditerranéen : $T > 16^{\circ}\text{C}$ et $m > +3^{\circ}\text{C}$
- ▲ Méso-méditerranéen : $12^{\circ}\text{C} < T < 16^{\circ}\text{C}$ et $0^{\circ}\text{C} < m < +3^{\circ}\text{C}$
- ▲ Supra-méditerranéen : $8^{\circ}\text{C} < T < 12^{\circ}\text{C}$ et $-32^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$

(Dahmani-Megrerouche, 1996-b) confirme que l'Algérie occidentale dans son ensemble correspond au seuil proposé par **(Rivas-Martinez, 1982-1994)** excepté la valeur du "m > 3 " au thermo-méditerranéen.

Dans notre cas, seulement la station de Sebdou occupe le thermo-méditerranéen par contre le reste des stations sont situées dans le Méso-méditerranéen.

Tableau 12 : Etages de végétation et type du climat.*(AP: Ancienne période ; NP: Nouvelle période)*

Stations	période	T (°C)	m (°C)	Etages de végétation
Hafir	AP	11,73	0,97	Supra-méditerranéen
	NP	15,61	3,20	Méso-méditerranéen
Saf Saf	AP	16,38	4,4	Thermo-méditerranéen
	NP	15,48	2,92	Méso-méditerranéen
Maghnia	AP	16,82	3,30	Thermo-méditerranéen
	NP	13,99	3,00	Méso-méditerranéen
Sebdou	AP	15,69	1,3	Méso-méditerranéen
	NP	16,41	3,20	Thermo-méditerranéen

2. Indice d'aridité de De Martonne :

De Martonne (1926) a défini un indice d'aridité utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse exprimée par la relation suivante :

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

P : précipitations moyennes annuelles (mm).

T : température moyen annuelle (°C).

I : indice d'aridité.

Ce dernier permet d'étudier spécialement les rapports du climat avec la végétation et de positionner la station d'étude.

De Martonne propose la classification suivante :

I < 5	: climat hyper aride.
5 < I < 10	: climat désertique.
10 < I < 20	: climat semi-aride.
I > 20	: climat humide.

Le **tableau 13** nous montre les différents types de climat des stations selon leur indice de **De Martonne**.

Tableau 13 : Indice d'aridité de **De Martonne**.

(*P* : précipitations moyennes annuelles ; *T* : température moyen annuelle ; *I* : indice d'aridité.)

Stations	Périodes	T (°C)	P (mm)	I (mm/°C)	Type de climat
Hafir	A.P.	11,73	746	34,33	climat humide
	N.P.	15,61	483,98	18,89	climat semi-aride
Saf Saf	A.P.	16,38	545,00	20,65	climat humide
	N.P.	15,48	344,60	13,52	climat semi-aride
Maghnia	A.P.	16,82	418	15,58	climat semi-aride
	N.P.	13,99	296,13	12,34	climat semi-aride
Sebdou	A.P.	15,69	326	12,68	climat semi-aride
	N.P.	16,41	369,26	13,98	climat semi-aride

Nous remarquons que deux stations (Hafir et Saf-Saf) ont subi une forte diminution de leur indice (changement d'un climat humide vers un climat semi-aride) les autres stations restent dans le climat semi-aride.

Cette diminution est montrée dans la **Fig. 15** :

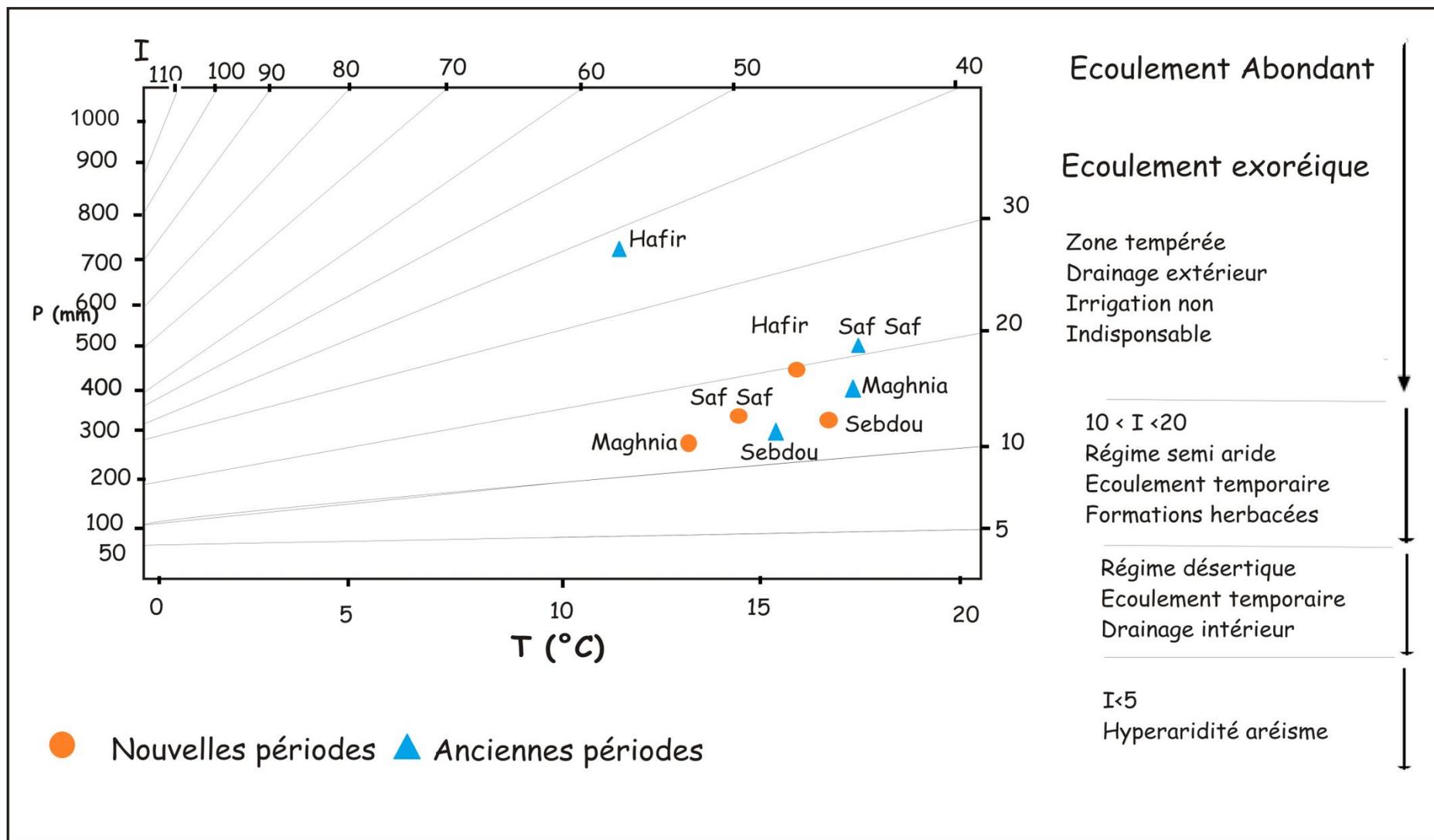


Fig. 15 : Indice d'aridité de De Martonne

3. Le quotient pluviothermique d'Emberger :

Le quotient pluviothermique (Q_2) d'Emberger (1952) a été établi pour la région méditerranéenne et il est défini par la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2} = \frac{1000P}{\frac{M+m}{2} \times (M-m)}$$

P : pluviosité moyenne annuelle.

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud ($T+273^\circ\text{K}$).

m : moyenne des minima du mois le plus froid ($T+273^\circ\text{K}$).

Ce quotient permet de localiser les stations d'étude parmi les étages de la végétation tracés sur un climagramme pluviothermique. (**Tableau 14**)

Autre quotient pluviothermique, c'est le Q_3 , selon la formule de (**Stewart, 1969**)

P : pluviosité moyenne annuelle.

$$Q_3 = 3,34 \frac{P}{M-m}$$

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud ($T+273^\circ\text{K}$).

m : moyenne des minima du mois le plus froid ($T+273^\circ\text{K}$).

Tableau 14 : Les quotients pluviothermique d'Emberger (Q_2 et Q_3)

Stations	période	Q_2	Q_3
Maghnia	Ancienne période	49,98	49,83
	Nouvelle période	42,97	42,45
Sebdou	Ancienne période	34,43	34,32
	Nouvelle période	43,56	43,45
Saf Saf	Ancienne période	70,68	70,46
	Nouvelle période	41,98	41,77
Hafir	Ancienne période	82,06	81,75
	Nouvelle période	57,10	56,95

Sur le climagramme d'Emberger (**Fig. 16**) et après l'analyse de nos résultats, nos stations se positionnent de la manière suivante :

✚ Pour l'ancienne période :

Les stations de Saf-Saf et de Hafir sont situées dans l'étage *Sub-humide* à hiver tempéré et/ou frais, alors que les stations de Maghnia et de Sebdou sont situées dans l'étage *Semi-aride* à hiver tempéré et/ou frais.

✚ Pour la nouvelle période :

La station de Hafir se trouve, encore, actuellement dans l'étage *Sub-humide* à hiver tempéré. Les autres stations, Maghnia, Sebdou et Saf-Saf, sont situées dans l'étage *Semi-aride* à hiver frais. L'étage *Semi-aride* domine actuellement la zone d'étude en

général et la réserve de Moutas en particulier.

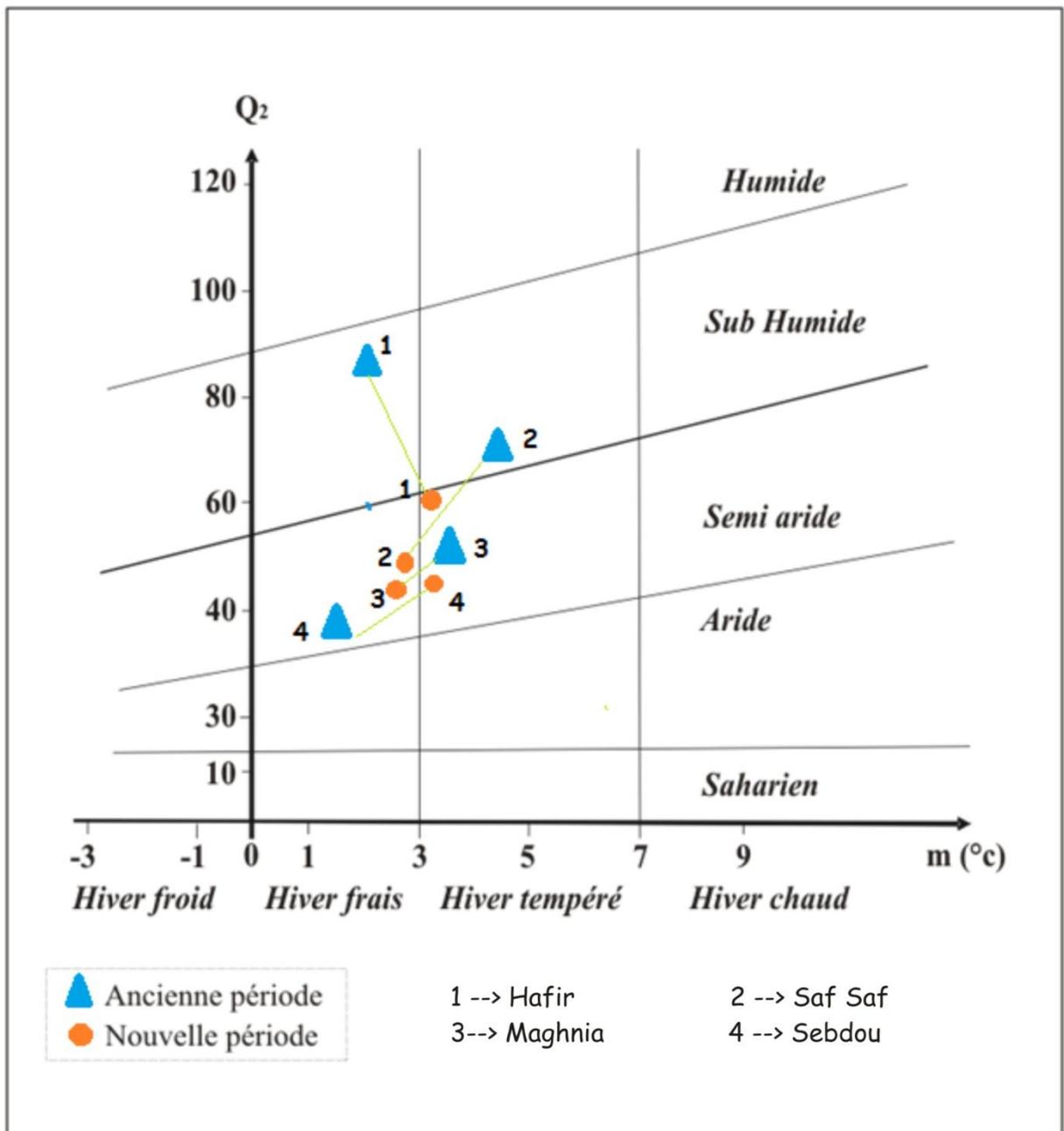


Fig. 16: Climagramme pluviométrique d'Emberger (Q₂)

Conclusion :

Cette étude bioclimatique nous a permis d'observer une évolution du climat vers une aridification pratiquement pour toutes les stations. Nous avons pu tirer les conclusions suivantes :

- Le climat de la région de Moutas est de type méditerranéen, avec deux étages bioclimatiques bien distincts et qui sont : le semi-aride et le sub-humide, caractérisé par deux saisons :
 - Saison hivernale : courte et froide, elle s'étale de Novembre à Mars, et caractérisée par l'irrégularité pluviométrique.
 - Saison estivale : longue et sèche, elle est caractérisée par la moyenne des précipitations et de fortes chaleurs et s'étale sur 6 mois.
- La zone d'étude est caractérisée par un régime saisonnier : *HPAE*.
- Une nette diminution des précipitations qui varie entre 121 à 262 mm.
- Le mois le plus froid est généralement Janvier avec le minima de 2.92°C alors que les moyennes maximales du mois le plus chaud (en Août) 33,88°C.
- L'étude comparative pour les deux périodes des stations des références montre un décrochement vertical et horizontal des positions de chaque station en relation directe avec le Q₂ qui actuellement se situent sous climat *semi-aride*.

MILIEU HUMAIN



o -photo: Babali B. [ctobre 2012]

Végétations protégées grâce au Marabout Sidi Messaoud
Le cas de deux espèces : *Quercus ilex* et de *Chamaerops humilis* qui atteint les 10m.

Introduction :

Les actions anthropiques diverses et les changements climatiques globaux sont les principaux facteurs de la disparition d'environ 13 millions d'hectares de forêt chaque année (Bertrand, 2009) à l'échelle mondiale ; dont les forêts méditerranéennes représentent une grande partie et constituent un milieu naturel fragile déjà profondément perturbé (Quézel *et al.*, 1991).

(Di Castri, 1981) et (Quézel, 1989) montrent que l'intense action anthropique (Déboisement, incendie, pâturage, culture et délits variés) entraîne une diminution des surfaces forestières, chiffrée entre 1 et 3 % par an ; formées surtout par des espèces pré forestières, chamaephytiques et nano-phanérophytiques. Ce qui explique la disparition totale des forêts d'arbres sempervirents de la région méditerranéenne et leur remplacement par des milieux assez ouverts, qui occupent la quasi-totalité de la forêt actuelle.

La forêt de Tlemcen n'a pas échappé à ce phénomène. En effet, elle a subi une action anthropique très importante et relativement récente. L'accroissement progressif de la population et de son cheptel a créé un besoin qui augmente la destruction du tapis végétal, entraînant ainsi la pullulation d'espèces toxiques et/ou épineuses non palatables telle que (*Centaurea parviflora*, *Calycotome intermedia*, *Urginea maritima*, *Ulex boivinii*, *Asphodelus microcarpus*, *Echium vulgare* et *Atractylis humilis*...)

La région d'étude (Moutas) est entourée par des villages comme : Hafir, Ain Fetouh, Beni Bahdel, Tamaksalet et de Sabra ; La vie traditionnelle est basée sur l'agriculture montagnard et l'élevage. La forêt reste la seule ressource pour les habitants de ces villages (le bois, l'alfa, les plantes médicinales ...).

De point de vue écologique, la surexploitation de ces ressources forestières provoque la dégradation de cette forêt; dont l'équilibre de sa phytodiversité a été perturbé soit par le stress écologique permanent (stress hydrique et climatique), soit par ces exploitations (le surpâturage, les délais de coupes, incendies répétés...), mais aussi par une urbanisation des massifs forestiers.

Dans ce chapitre, nous allons développer les divers formes de pressions exercées sur cette forêt et le rôle que peut jouer la réserve de Moutas dans la protection et la conservation de ce milieu extrêmement fragile.

I. Différentes formes de pression**1. Occupation du sol**

La région de Moutas est caractérisée par une alternance de matorral fermé et des taillis denses dominés par une formation à divers chênes. Les strates herbacées non dominantes dans cette zone ; sont limitées généralement par les terrains agricoles et parfois par la roche mère qui a une tendance à apparaître dans les parties de la réserve les plus accidentées.

2. L'agriculture et l'agriculture de montagne

Malgré la limite de la surface agricole utile (SAU) qui ne dépasse guère les 22 556 ha, l'agriculture est considérée comme le secteur le plus important par rapport aux autres activités. Sa répartition montre que la quasi-totalité de l'espace agricole est exploitée par des cultures annuelles qui représentent plus de 76%. La superficie labourable totale (SLT) est de 18 186 ha avec plus de 56% en jachère.

L'agriculture dans ces montagnes est de type arborée avec des cultures pérennes (CP) qui couvrent une surface de 4 370 ha soit 19% de la SAU. Plus de 80 % de cet espace est destiné à l'arboriculture fruitière (l'olivier, les agrumes, le figuier, l'abricotier...) ; près du 1/3 des plantations fruitières sont conduites en irrigué (CI).

Les cultures maraîchères (CM) qui sont très peu représentées dans la zone, totalisent une surface de 906 ha ; Les céréales (Cr) occupent une surface de 7 075 ha avec une large prédominance pour les cultures d'hiver. Les fourrages artificiels (Fa) couvrent une surface de 570 ha, soit un peu plus de 8% des grandes cultures. Les légumes secs ne se pratiquent que sur de superficies insignifiantes. La culture de fourrages artificiels est pratiquée dans les communes d'Ain Ghoraba et Bouhlou sur, respectivement, 26,30% et 10% des surfaces céréalières. (**Fig. 17**)

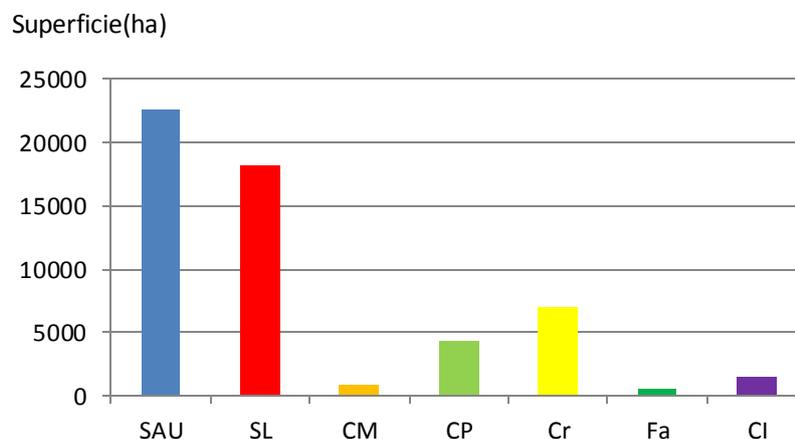


Fig. 7 : Occupation du sol dans la région de Moutas.

Dans ces montagnes pastorales, l'élevage ovin, caprin et bovin associé à ces activités agricoles reste permanent ; sur des plaines à chaumes en été et les parcours en reste des saisons. (**Fig. 18**) Cette vocation agricole entraîne un accroissement incontrôlé du pastoralisme qui menace le tapis végétal. En effet les changements de saisons (ancien période H.P.A.E. et nouvelle période H.A.P.E.) accélèrent les déplacements, des moutons dans les zones d'estive d'une manière précoce et entraînent évidemment une dégradation intense de la flore et de la végétation (**Fig. 19**).



Fig. 18 : Pâturage en plaine à chaume dans M'nakher –Moutas



Fig. 19 : Dégâts sur la végétation par les troupeaux à Moutas [Photos : Babali B.]

Tableau 15: La culture dans la réserve de chasse.

Semis	Superficie (ha)	récoltes
Orge	32 ha	257,9 Qx Fourrages et pailles (2313 Bottes)
Avoine	20 ha	
Blé tendre	02 ha	13,2 Qx
Blé dure	05 ha	37,8 Qx
Fèves	01 ha	/

Source : direction de la réserve de chasse de Tlemcen(RCT, 2011)

Le tableau 15 montre le type de semences utilisées dans cette réserves, leurs superficies et les diverses récoltes annuelles. Dans la plus importante zone de plaine qui s'étant sur une superficie de 85 ha est cultivée en premier lieu par l'Orge et l'avoine (*Avena sativa* L.) soit environ 61% de la totalité. En seconde position on trouve le Blé, les Fèves (*Vicia faba* L.), le Petit pois (*Pisum sativum* L.) et des fois du maïs (*Zea mays* L.) avec un faible pourcentage.

- **Création de vergers :**

La réserve est orientée sur des cultures pérennes à base des arbres fruitière (olivier, figuier...) pour des objectives de production fruitière et de protection contre toute dégradation (contre l'érosion du sol, contre les vents...).

Tableau 16 : Actions faite par la direction de la réserve pour les cultures pérennes.

Désignation des actions	Espèces rustiques	Densité	Volume (ha)
Préparation du sol par un labour au trois disques			
Préparation du sol par un labour au Cover Croop	• Figuier (<i>Ficus carica</i> L.) • Olivier (<i>Olea europaea</i> L.)	100 plants	1,5
Ouverture de pontets à l'engin	• Figuier de barbarie (<i>Opuntia maxima</i> Miller)	/ha	
Plantation			
Arrosage et entretien			
Mise en défens			

[Source : direction de la réserve de chasse de Tlemcen(RCT, 2011)]

Le **Tableau 16** : montre les divers actions et préparations afin de créés des sols utiles aux plantations de plusieurs espèces rustiques comme *Ficus carica* L., *Olea europaea* L., *Opuntia maxima* Miller...

Tableau 17 : Travaux en pépinière au niveau de la direction de la réserve:

Désignation des actions	Superficie (ha)	Nombre de plants	Espèces
Préparation du sol par un labour au trois disques	0,5	/	Peuplier Platane Tamarix Murier Olivier Figuier Amandier
Préparation du sol par un labour au Cover Croop	0,5		
Collecte de boutures de hautes tiges et fruitiers		3500	
Mise en jauge		3500	
Semis directe de l'amandier après stratification	/	250	
Binage et entretien des plants E		/	
Arrosage		/	

[Source : direction de la réserve de chasse de Tlemcen(RCT, 2011)]

D'autres cultures pérennes sont représentées dans des pépinières avec seulement 0,5 ha (**Tableau 17**) ; qui comprennent plus de 3700 boutures et des semis de divers plantes. Parmi les arbres plantées, nous citons : Peuplier (*Populus nigra* L., *P. alba* B.), Platane (*Platanus hispanica* Münch.), Tamarix (*Tamarix gallica* L.), Murier (*Morus alba* L., *M. nigra* L.), Olivier (*Olea europaea* L.), Figuier (*Ficus carica* L.), Amandier (*Prunus dulcis* (Miller) D.A.Webb = *Amygdalus communis* Stoker).

3. Facteurs anthropiques

Ils sont représentés par des activités forestières comme les pistes, les tranchées pare-feux, le colportage de bois...

Ces activités jouent un rôle important dans la protection des formations végétales contre les feux et facilitent le déplacement dans la forêt, les accès de pistes de pare-feux contraintes à détruire la forêt par des différentes actions connues : le piétinement, le tassement des sols, l'érosion du sol et surtout la diminution de la superficie forestière existante dans la réserve.

Les reboisements et les plantations des autochtones en particulier, ce sont des actions et des solutions parallèles à ces facteurs pour faire l'équilibre forestières.

- Piste :

Le réseau de pistes totalise 56 km du territoire de la réserve il facilite la circulation à l'intérieur de la réserve.

L'infrastructure carrossable est présentée par une piste principale et des pistes secondaires qui sont à l'origine de tout embranchement desservant le territoire de cette réserve. Il est souhaitable que ces pistes soient organisées de telle manière à éviter leur foisonnement qui implique la dégradation du couvert végétal.

- Tranchées pare-feu :

La réserve de chasse est pourvue d'un réseau de tranchées pare-feu (TPF) de 50 ha. Ce réseau est situé principalement sur les lignes de crêtes.

Cette technique reste discutable dans des réserves à faible superficie ; à condition de compenser peu des cultures pérennes (olivier ...)

- Coupes et colportage de bois :

Les délits de coupes et de colportage de bois sont fréquents, les produits sont utilisés comme bois de chauffage et/ou de bois d'œuvre ou d'usage domestique. Le rythme avec lequel se propage ce fléau va, dans une approche avenir, constituer une sérieuse menace pour les habitants et la forêt.

Ainsi que le défrichement des marges et des clairières forestières dans cette région en vue de la céréaliculture en globale est une cause d'un grignotage permanent des périmètres forestiers.

Ces activités intenses et permanentes, pendant les périodes de disettes, entraînent une modification et des fois une disparition quasi-total de certains groupements fragiles comme; les groupements à thym, à sauge qui existent et dominant, les arbres ne tolérant pas longtemps un labourage volontairement appuyé du sol sur leur système racinaire superficiel..

4. Le surpâturage et l'élevage

Le surpâturage est le prélèvement d'une quantité de végétal supérieur à la production annuelle des parcours. Il est le facteur majeur de la dégradation des écosystèmes naturels dans les zones arides et semi-arides d'Afrique du Nord. Ce phénomène incontrôlé empêche la régénération par semis ou repousse et il modifie la composition floristique des groupements végétaux et entraîne une évolution progressive de la forêt.

- **Le grand élevage**

La population riveraine de la réserve possède un cheptel composé essentiellement par des ovins, de caprins et de bovins.

Dans les communes riveraines, les nombres de têtes dans toutes les communes a été multiplié par deux, ces 10 dernières années.

Ainsi, le massif forestier de la réserve se trouve exposé à un pacage accentué dans sa partie ouest étant donné que celle-ci n'est pas encore clôturée ; cette pression est estimée à 35503 bêtes.

Nous remarquons que, dans l'ensemble des populations riverain de la réserve, l'élevage ovins occupe le premier rang avec 30550 têtes (86%), en deuxième rang les caprins avec 3095 têtes (8,7%) puis les bovins avec 1773 têtes (5%) et en dernier rang les équidés avec 85 têtes soit 0,3 %. (**Fig. 20, Tableau 25**) Toutes ce cheptel vit grâce à la forêt et ses dérivés.

Bien que certains élevages sylvatiques jouent un rôle très important dans l'aménagement et la création des forêts plus ou moins équilibrées (le cas des forêts européennes), l'augmentation de vitesse de croissance de ces divers cheptels non contrôlés menacent la végétation forestière (le cas des forêts Maghrébine et en particulier Tlemcen et ses divers biotopes forestiers, pré-forestiers et steppiques en grande parties).

La création de l'équilibre sylvo-pastoral reste un critère important du point de vue écologique et forestier ; elle est favorisée si le pâturage en sens large est contrôlé (faire une rotation ou une mise en défends périodique), les têtes des cheptels seront diminuées, c'est-à-dire, faire une équilibre entre le nombre des têtes par rapport à la surface pâturée.

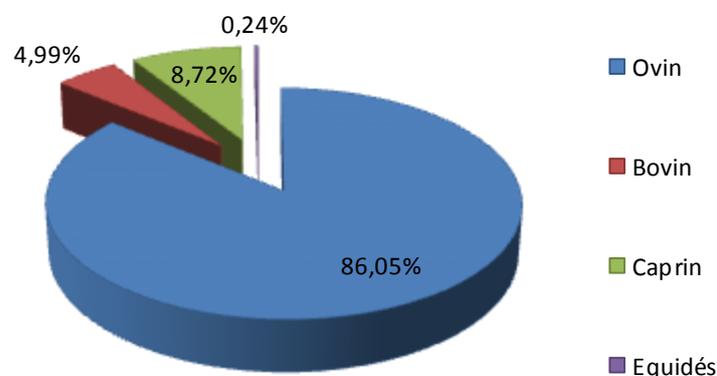


Fig. 20 : Répartition du cheptel dans la zone d'étude en 2008.

- **Le petit élevage**

L'aviculture et l'apiculture sont des élevages peu pratiqués et qui contribuent directement à l'amélioration et l'augmentation des revenus des riverains. Ces dernières années nous marquons que ces activités s'accroissent de plus en plus.

5. Les incendies

Les incendies de forêt représentent une des perturbations majeures auxquelles sont soumis les écosystèmes méditerranéens. (**Barbero et al., 1988**) la région de Tlemcen n'a pas échappé à ce fléau.

La région de Moutas et ses environs subissent des incendies répétées dans des diverses formations forestières surtout les formations à chêne vert, que leur impact s'est considérablement accru au cours de la dernière décennie, des hectares des taillis sont brûlés et risquent de ne pas régénérer avec ces fréquences importants. (**Tableau 26**)

• Bilan des incendies durant les 10 dernières années (de 2001 au 2011)

- Nombre d'incendies au sein de la réserve : 05
- Les années où il ya eu le plus de superficies incendiées sont les années: 2002, 2004, 2005.
- La période des incendies dans la région s'étale sur 3 à 4 mois (de juillet à septembre) parfois même au mois d'octobre.
- Surface incendiées : 286 ha sur 2156 ha de la superficie de la réserve, soit plus de 13%.

Ce bilan montre qu'il y a cinq incendies majeurs signalés au sien du territoire de la réserve de chasse, la plus fréquente ; est celle de 2005 au **Aïn Djedi et M'nakher** avec un pique de 200 ha en globaux toute une formation pré-forestière à base de chêne liège, de chêne vert et de chêne zeen. (**Fig. 21, Tableau 26**)

Taux des incendies (ha)

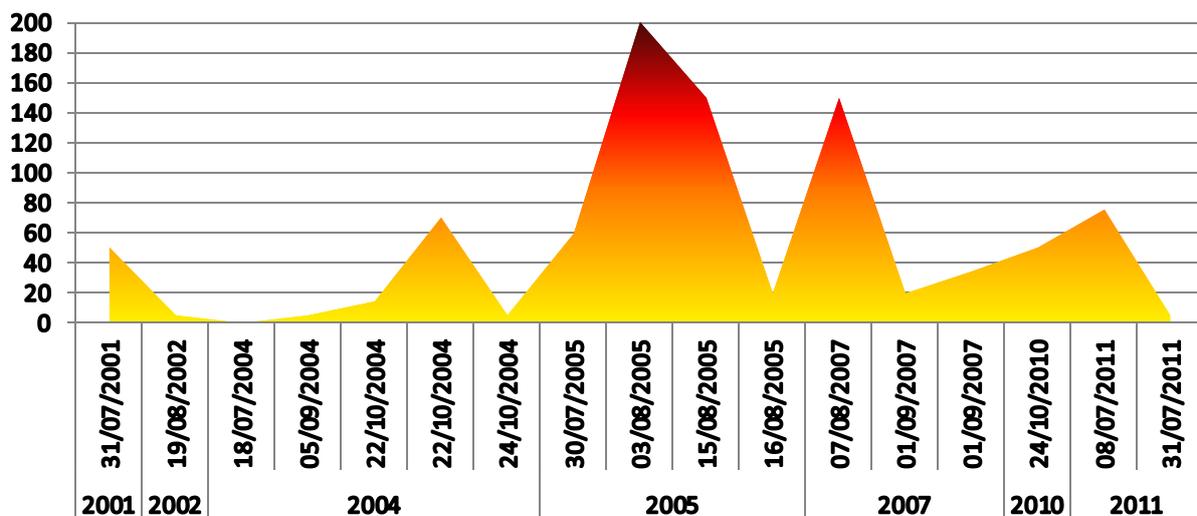


Fig. 21 : Fréquence des incendies durant les 10 dernières années

Ces feux jouent un rôle dans l'évolution régressive du tapis végétal où on peut observer actuellement l'installation des taxa chamaephytiques et thérophytiques indicatrices de passage de feu notamment les cistes (*Cistus salvifolius*, *C. villosus*, *C. ladaniferus*...), hélianthèmes, et d'autres taxons caractérisés par une stratégie adaptatif « R » (avec une production de graines importantes).

Par contre, certains taxons résistent à cette pression ; Ces formations rejettent vigoureusement et limitent ou compromettent la régénération des essences en l'absence d'interventions sylvicole (**Amandier, 2004**); d'autres essences forestières régénèrent facilement et évoluent correctement après le feu ,d'après nos observations

sur terrain, notamment le thuya (*Tetraclinis articulata*), le chêne vert (*Quercus ilex*) et des espèces auto-protégées par leurs organes de soutien comme le liège de chêne liège (*Quercus suber*), le stipe de palmier nain (*Chamaerops humilis*) et quelques poacées rhizomateuses.

En outre, l'incendie est l'ennemi de certaines essences citons comme exemple le chêne zeen (*Quercus fagenia* subsp. *tlemcenensis*) qui vit d'un stress permanent dans cette région.

Conclusion

L'agriculture de montagne, la pression anthropique incontrôlée et le surpâturage sont des facteurs qui détruisent la phytodiversité. Cette dernière est de plus en plus fragilisée face à une croissance démographique importante.

Le feu reste un facteur majeur incontrôlable, à l'échelle mondiale et ses effets répétés conduisent à une dynamique régressive de la végétation. En ce qui nous concerne, une question reste posée ; comment éviter ces catastrophes ?

(Le Houerou, 1991) affirme que si les modes d'aménagement ne sont pas adaptées, aux risques, nous allons avoir apparaître, en quelques décennies, des déserts d'origine anthropique dont l'évolution sera difficilement réversible. Cette régression est très importante dans l'Afrique du Nord et en particulier dans notre région, ce qui conduit certainement à une désertification.

Les parcs en général et celui de Moutas en particulier, restent des garants d'une préservation rigoureuse du tapis végétale. En effet, il faut encourager l'extension de cette réserve pour conserver et préserver d'une part et d'autre part créer une dynamique progressive de cette végétation qui est à la limite de rupture écologique (stress écologique).

***DEUXIEME PARTIE :
METHODOLOGIE***

ETUDE A PETITE ECHELLE

Généralité

Le fonctionnement des peuplements forestiers d'une forêt est si complexe qu'il ne peut évidemment pas être connu dans tous ses détails ; mais il est possible d'en proposer une image simplifiée. Dans le cas d'une forêt, les éléments de la structure du paysage sont les "parcelles" forestières adoptées pour les plans simples de gestion. (Godron , 2008)

La physionomie de la formation forestière s'organise en fonction du gradient pluviométrique (influence du climat), la géomorphologie (les reliefs) et la nature physique du substrat. (Bouazza , 1991)

Le territoire de la réserve de Moutas est floristiquement hétérogène, cette hétérogénéité montre l'importance de la phytodiversité du paysage forestière et pré forestière.

En générale, des unités physionomiques sont bien distinctes en fonction de leurs situation topo-géographique.

Dans cette étude, nous avons pu comparer et différencier des données selon leurs sources, où nous avons étudié cinq principaux groupements forestiers:

I. Les groupements forestiers:

1. **Les chênaies** : formation à base de déférant chêne inventorié dans la réserve ;il était convenu dès le départ que le travail porte sur les chênaies, car ce sont des milieux assez bien rependus.
 - a. **Yeseuraies** à base de chêne vert (*Quercus ilex* subsp. *ballota* (Desf.) Samp.) et Le chêne kermès (*Quercus coccifera*) ; ce type de formation, de nature sclérophylles, est très rependus dans cette zone à partir de 1070 à 1300m
 - b. **Zeeanaies** c'est une formation au stade climacique qui recouvre la majeure partie de la réserve est dominé par le chêne Zeen (*Quercus faginea* Lamk. subsp *tlemcenensis* (DC.) M.) ; Ce Chêne Zeen est très spécifique et il apparaît dès 1150 m d'altitude, mais il reste cantonné dans les ravins humides.(selon **Braun-Blanquet, 1953**)
 - c. **Subéraies** à base de chêne liège (*Quercus suber* L.) ; formation très faiblement rependue dans cette zone, localisés généralement l'entraîne Sud de la réserve où les conditions écologiques sont bien favorables pour l'installation de cette subéraie.
2. **Les conifères** : ce type de formation, de nature xérophile et thermophile, est moyennement rependu dans cette réserve ; essentiellement représenté par deux essences : Le Genévrier (*Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*) et le Thuya (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters)
3. **Les ripisylves** : Ils appartiennent aux milieux humides, au niveau des cours d'eau permanents. en absence des grandes cours d'eau, la ripisylve de la réserve est souvent représentée par des plantes hygrophiles dominées par des herbacées.
4. **Le matorral** : une formation caractérisée par des chamaephytes (arbuste et arbrisseaux) ; elle occupe une surface importante dans la réserve.
5. **Les pelouses** : Le reste de l'espace est recouvert de pelouses à base des thérophytes et des herbacées vivaces qui colonisent pratiquement et entièrement ce territoire.

Cette description constitue la base d'un premier niveau de zonage ; elle est considérée comme une plateforme de l'échantillonnage stratifié sur le terrain. C'est

pourquoi la préparation de la phase de terrain a été primordiale dans le choix des stations à étudier ; ce choix a été motivé par plusieurs éléments.

Nous avons choisi huit stations dans lesquelles nous avons pu réaliser des relevés phytoécologiques nombreux (plus de 400 relevés au total), qui ont permis un maillage floristique systématique et de mettre en évidence les principaux gradients phytoécologiques qui participent à l'organisation et à la structuration forestière de la zone d'étude.

À partir de la définition proposée par **(Guinochet, 1973)** qui précise que : « la phytosociologie est l'étude des communités végétales du point de vue floristique, écologique, dynamique, chorologique et historique » ; nos relevés sont restés incomplets car notre objectif n'a pas été de réaliser une étude phytosociologique au sens propre du terme.

A ce titre **(Gounot, 1969)** a bien expliqué qu'il est complètement inutile de faire toutes les observations et les mesures possibles, d'autant plus que tous les facteurs n'ont pas une importance égale pour la communauté végétale. Il faut donc choisir le minimum de facteurs nécessaires et suffisants pour donner une description complète du milieu dans ses rapports avec la végétation.

Ceci montre bien que la végétation est le résultat d'intégration des facteurs : floristique, climatique, édaphique, géographique, géologique et biologique. **(Bouazza, 1991)**

II. Méthode de réalisation des relevés floristiques

1. Collecte des données

L'analyse de la structure végétale prend en compte la méthode des relevés floristiques qui se résume à une liste exhaustive de toutes les espèces végétales présentes. Cette liste floristique change d'une station à une autre, d'une année à l'autre dans la même station.

Les relevés ont été faits sur des surfaces floristiquement homogènes **(Guinochet, 1973)** et réalisés au printemps ; saison considérée comme optimale pour les observations.

Chacun de ces relevés comprend des caractères écologiques d'ordre stationnel, recensés ou mesurés sur le terrain :

- Localisation géographique de la station,
- Topographie (pente, exposition),
- L'altitude,
- La nature du substrat,
- Le recouvrement,
- Le type physiognomique de la végétation.

Actuellement, la méthode des relevés s'appuie sur la méthode de **(Braun-Blanquet J., 1952)** dite Züricho-montpelliéraine, qui consiste à déterminer la plus petite surface appelée « aire minimale » (Établie par **Braun-Blanquet J., 1952** puis revue par **Gounot M., 1969** et **Guinochet, 1973**) qui rend compte de la nature de l'association végétale.

Par la courbe aire-espèce, on détermine l'aire minimale qu'il faudra échantillonner pour avoir une représentativité optimale.

Sur le terrain, on trace en premier lieu une surface d'un mètre carré (1 m²) pour noter les noms de toutes les espèces qui s'y trouvent. Par la suite on double la surface (2 m²) pour identifier uniquement les espèces nouvelles qui apparaissent et ainsi de suite (4 m², 8 m², 16 m²,...) jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'espèces nouvelles **(Gounot, 1969)**.

Nous avons fait une synthèse de deux méthodes de travail celle de l'aire minimale et la méthode de transect, cette fusion nous a permis d'avoir des résultats pertinentes au niveau de toute la station.

Au-dehors des stations d'études, nous avons adopté le maillage floristique ; qui consiste à multiplier les relevés afin d'avoir le maximum d'affinité ; ceci nous aide à recenser les espèces rares et endémiques et pour compléter la liste floristique. Ce choix est motivé par la rapidité du travail (gain de temps) et par la richesse floristique.

2. Collectes des variables environnementales

Un bon relevé doit être comme un véritable portrait du groupement (Ellenberg 1956) à laquelle on peut ensuite se rapporter pour le travail de synthèse qui consiste à comparer les groupements végétaux.

Chaque relevé effectué comprend des caractères écologiques d'ordre stationnel, recensés ou mesurés directement sur le terrain, ils sont mentionnés dans le tableau suivant:

N° des relevés	1	2	3
Altitude (m)	1070	1200	1280
Exposition	N	NW	S
Surface du relevé (m²)	100	100	100
Pente (%)	C1	C1	C3
Degré de recouvrement (%)	30	85	50
Les strates de végétation			
Strate arborescentes ; hauteur moyenne : 5m. ; couverture : 80%			
Liste :	3.1	1.1	.
Espèce a	+	1.2	+
Espèce b			

Les pentes sont définies par classes à partir de la carte géomorphologique de la réserve de Moutas :

- C1 : pente de 0 à 3 % ;
- C2 : pente de 3 à 12,5 % ;
- C3 : pente de 12,5 à 25 % ;
- C4 : pente plus de 25% ;

Au cours de la réalisation d'un relevé floristique, on note le nom des espèces présentes, mais également une estimation de leur abondance et dominance dans le relevé (estimation globale du nombre d'individus ou densité et surface de recouvrement).

(Meddour R., 2011)

La végétation est constituée de plusieurs strates :

- strate arborée : à partir de 5m de hauteur ;
- strate arbustive (et compris les lianes): de 50 cm à 5 m de hauteur ;
- strate herbacée : de 0 à 50 cm de hauteur ;
- autre : les parasites et les fougères.

Chaque espèce est affectée de deux indices :

Le coefficient d'abondance- dominance est pratiquement utilisé, c'est une échelle mixte. L'abondance correspond au nombre d'individus par unité de surface, et la dominance au recouvrement total des individus considérés (Royer J.-M., 2009). Ce sont

des coefficients inspirés de la méthode de Braun-Blanquet 1953 (il a adapté une échelle qui varie de + à 5 selon le nombre d'individus dans le recouvrement) ; ils permettent une distinction entre les espèces abondantes ou dominantes où les individus sont dispersés ou rares dans les stations d'étude :

- + : Peu d'individus, à recouvrement très faible << 5%.
- 1 : Très faible recouvrement de l'espèce (abondante) inférieur à 5% de la surface totale ;
- 2 : Faible recouvrement de l'espèce (très abondante) compris entre 5 et 25% de la surface totale ;
- 3 : Recouvrement de l'espèce compris entre 25 et 50% de la surface totale ;
- 4 : Recouvrement de l'espèce compris entre 50 et 75% de la surface totale ;
- 5 : Recouvrement de l'espèce compris entre 75% et 100% ; soit 3/4 de la surface totale ;

Le second indice exprime la sociabilité ; cet indice traduit la tendance au groupement des individus d'une espèce (**Gounot, 1969**). (**Braun-Blanquet, 1925**) a adopté aussi une échelle exprimée de 1 à 5 :

- 1 : individus isolés (Solitaire);
- 2 : individus en groupe (Agrégats);
- 3 : individus en troupe ;
- 4 : individus en colonies ;
- 5 : individus peuplement dense et presque pure.

La fréquence :

C'est un caractère analytique très souvent utilisé. Il reste une notion statistique exprimée par le rapport :

$$F \% = \frac{n}{(N \times 100)}$$

3. Identification des espèces

Le recensement des espèces a été effectué au cours des années de 2011-2013. Notre liste des espèces inventoriées nous paraît donc assez exhaustive au regard de ce qui a déjà été proposé. Cela dit, toutes les espèces végétales ne sont pas identifiables sur terrain (soit on s'abstient de confondre une espèce avec une autre ou l'espèce en elle-même est tellement originale que sa reconnaissance est impossible), alors, dans ce cas, son identification est sur la base des travaux réalisés sur cette zone achoppés par un document bien fournis:

○ LES FLORES ALGERIENNES :

- **QUEZEL et SANTA, 1962- 1963**, Nouvelle flore d'Algérie
- **BATTANDIER et TRABUT 1895** - Flore de l'Algérie (Monocotylédones)
- **BATTANDIER 1888-1890** - Flore d'Algérie (dicotylédones)
- **BATTANDIER 1910** - Flore de l'Algérie. Supplément aux phanérogames
- **POMEL 1860-1875** - Matériaux pour la flore atlantique
- **SICARD 1939**, Flore oranaise essai éconographique

○ LES FLORES MAROCAINES :

- **VALDES *et al.* 2002** - Catalogue des plantes vasculaires du nord du Maroc
- **SENNEN et MAURICIO 1934** - Catalogo de la flore del Rif oriental
- **FENNANEM. et IBN TATTOU M., 1998** - Catalogue des plantes ... du Maroc
- **FENNANEM. et IBN TATTOU M., 2005** - Flore vasculaire du Maroc
- **FENNANE *et al.*, 2007** - Flore pratique du Maroc

○ LES FLORES D'AFRIQUE DU NORD:

- **MAIRE R., 1952- 1987** : Flore Afrique du Nord
- **MAIRE R., 1918 - 1936** : Contributions ... l'Afrique du Nord. Fascicule 1 - 24
- **DOBIGNARD et CHATELAIN 2010-2013** : Index ... de la Flore d'Afrique du Nord
- **TRABUT L., 1935**, flore du nord de l'Afrique

○ AUTRE FLORES :

- La grande flore de la France : **BONNIER G. et DOUIN R., 1990**,
- Flore forestière française : **RAMEAU *et al.* 1989-2008**
- Flora d'Italia : **PIGNATTI S., 1982**
- Flora Vascular de Andalucía Oriental : **BLANCA *et al.* (2009)**
- Flora vascular de Andalucía occidental : **VALDES *et al.* (1987)**
- Flore de Tunisie : **LE FLOC'H *et al.* 2010**
- Flore de la Tunisie : **POTTIER-ALAPETITE G., 1979- 1981**
- La flore des champs cultivés : **JAUZEIN 1995.**

ETUDE A GRANDE ECHELLE

I. Echantillonnage stratifié, choix des stations

Pour aboutir au choix des stations, il est nécessaire de recouvrir à une approche rigoureuse tenant compte d'un échantillonnage. Ce choix a été guidé par la bonne représentation du tapis végétal dans la zone de Moutas.

Selon (Ellenberg, 1956), la station dépend impérativement de l'homogénéité de la couverture végétale dans le but d'éviter les zones de transition.

(Dagnelie, 1970) et (Guinochet, 1973) définissent l'échantillonnage comme étant l'ensemble des opérations qui ont pour objet de prélever, dans une population, des individus avant de constituer l'échantillon.

Un échantillonnage reste l'opération qui prélève un certain nombre d'éléments que l'on peut observer ou traiter (Dagnelie, 1970). C'est la seule méthode permettant les études des phénomènes à grande étendue tels que la végétation, le sol et éventuellement leurs relations. Le relevé est l'un des outils expérimentaux de base pour l'étude de ces phénomènes.

Plusieurs techniques d'échantillonnage ont été adoptées selon (Gounot, 1969) puis (Long, 1974):

- ◆ **L'échantillonnage subjectif** : Il permet un échantillonnage dit de prospection, ou préliminaire,
- ◆ **L'échantillonnage au hasard**: Il aboutit une théorie à élaborer des tests statistiques. pratiquement, les informations recueillis sont très incomplets
- ◆ **L'échantillonnage systématique**: La répétition des échantillons nécessite un inventaire de tous les éléments de la population qui se présentent naturellement les uns à la suite des autres, et aucun phénomène périodique n'affecte directement le caractère étudié.
- ◆ **L'échantillonnage stratifié**: C'est une technique qui consiste à subdiviser une population hétérogène en sous populations ou « strates.» plus homogènes, mutuellement et collectivement exhaustives.

Selon (Godron, 1971) et (Frontier, 1983), l'échantillonnage stratifié semble être la méthode qui donnerait les meilleurs résultats en ce qui concerne notre étude et qui permet d'obtenir des stations susceptibles de traduire le maximum de situations écologiques.

On peut constater les conséquences de l'action anthropozoogène et comprendre la dynamique et l'évolution de la végétation qui se développe dans les stations d'études.

Compte tenu de la complexité de la formation forestier de Moutas, nous l'avons divisé en strates ce qui correspond à une première analyse du système.

Ces strates correspondent aux différents caractères du milieu, climat, modèles géomorphologique et géologique etc. Ces caractères sont appelés "stratificateurs" (Frontier, 1983). Nous avons retenu :

- Stratificateurs bio-climatiques
- Stratificateurs géologiques
- Stratificateurs géomorphologiques
- Stratificateurs physiologiques

Chaque stratificateur définit une partition de strates différentes, pouvant être sous-stratifiée par un ou plusieurs autres stratificateurs.

Afin de définir correctement les limites de ces espaces, nous avons utilisé les documents cartographiques suivants:

- Carte esquisse pédologique de la réserve de Moutas, (1/10 000) établie par URBAT/ Tlemcen.
- Carte de formation végétation de la réserve de Moutas, (1/25 000) établie par URBAT/ Tlemcen.
- Carte lithologique de la réserve de Moutas, (1/10 000) établie par URBAT/ Tlemcen.
- Carte géomorphologiques de la réserve de Moutas, (1/25 000) établie par URBAT/ Tlemcen.
- Carte bioclimatique de la Wilaya de Tlemcen (1/150.000) établie par URBAT/ Tlemcen.
- Carte des pentes de la réserve de Moutas, (1/10 000) établie par URBAT/ Tlemcen.
- Carte topographique de Marnia, feuille n° 299-B14-C3 (1/50.000) établie en 1960.
- Carte topographique de Terni, feuille n° 300-B14-C4 (1/50.000) établie en 1960.

Pour aboutir à un échantillonnage stratifié cohérent, l'analyse approfondie des documents en notre possession fût effectuée d'une manière très précise. Nous avons remarqué que certains documents, compte tenu de l'échelle, sont très anciens et ne comportaient pas d'éléments d'information suffisamment exacte. (Fig. 49)

Nous avons pu affiner l'information relative à ces cartes à partir de sorties sur terrain et en exploitant au mieux les photographies aériennes de 2010 à 2013 pour la mis-a-jour des données actuelle.

II. Description des stations étudiées

Les contrastes paysagers de la région conduisent à fournir un aperçu sur la couverture végétale avant d'aborder d'une manière précise la description des stations. (Fig. 50 ; Fig.51)

Les formations forestières à base des divers chênes existants dans la réserve de Moutas sont bien rependues sur les monts, d'autre taxon opportunistes profitent de la densité de ces chênes pour vivre, notamment : *Viburnum tinus L.*, *Hedera helix L.*, *Pistacia terebinthus L.* ...

Le matorral à base des chamaephytes colonise les clairières apparus après une dégradation de la formation précédente ; ce sont en générale des cistacées (*Cistus villosus*, *Cistus ladaniferus* , *Cistus salvifolius*), des fabacées (*Cytisus villosus*, *Calycotome intermedia*, *Genista cinerea*...) et autres espèces comme le *Chamaerops humilis*, *Ampelodesma mauritanica*...

La végétation naturelle est actuellement endommagée par la pression humaine (surpâturage, défrichement pour des cultures céréalières) ; dont lequel les pelouses annuelles (Thérophytes) sont bien installées.

Pour notre étude, et afin d'avoir le maximum d'informations, nous avons pu choisir huit stations d'étude sur la base de échantillonnage stratifié, le reste de la zone est maillée par un certain nombre de relevées (50).

Station N°1: RAS MOUTAS

Avec une superficie de 4h, la station située au Sud de la réserve selon les coordonnées : 34°45' 16,4"-22" de latitude Nord (N) et 001° 27' 48"-56,5" de longitude Ouest (O). La station s'élève à une altitude de 1286m, son relief accidenté en partie par des falaises à une pente varie entre 12,5 et 25 %.

Le taux de recouvrement de végétation est de 60%, il est dominé par une formation arborée de *Quercus fagenia* et des formations arbustives de *Quercus ilex* et *Phillyrea angustifolia sensu lato*, *Lonocera implexa*, *Ampelodesma mauritanicum*, *Cistus salvifolius*...

Station N°2: RAS MNAKHER

Située au Sud Ouest de la Réserve à environ 1175 m d'altitude, dont les coordonnées de Lambert sont 34° 45' 25,3"-31,7" de latitude Nord et 001° 27' 31,2"-42" de longitude Ouest.

La station correspond à un matorral fermé avec un taux de recouvrement de 75 % et d'une pente qui va de 3 à 12,5 % susceptible à l'érosion hydrique. Ce matorral est dominé par le *Quercus ilex* en état arborée, quelque sujet de *Quercus fagenia* et le *Viburnum tinus*. Une formation arbustive très dense a base de *Cytisus arborea*, *C. villosus*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea angustifolia*, *Lonicera implexa*, *Ampelodesma mauritanicum*

Station N°3: TORRICHE

Située à une altitude de 1229 m au Sud Est de la Réserve, dont les coordonnées de Lambert sont 34°45'40.7"-49.4" de latitude Nord et 001°26'45"-54.5" de longitude Ouest, avec un taux de recouvrement de 65 à 70 % et d'une pente qui va de 0 à 3 %.

elle est dominée essentiellement par des nano-phanérophytes, dont le *Quercus ilex* est reste en stade arbustive, cette dense formation ne dépasse pas les 4m telle que : *Phillyrea angustifolia*, *Rhamnus lycioides*, *Ampolidesma mauritanicum*, *Cistus villosus*, *Thymus ciliatus* et *Genista eroclada*.

Neomoin, elle est riche en orchidées, plus de 14 taxons ont été trouvées uniquement dans cette station.

Station N°4:BOUMEDRER

La station est située au Nord de la réserve selon les coordonnées : 34°46'22"-28.9" 34°45' 16,4"-22" N et 001°29'56.4"-30'03.7" O. L'altitude varie entre 1076-1127m, son relief est accidenté en partie par des falaises marquées par une pente de 3 à 12,5 %.

Le taux de recouvrement est de 60 à 85 %. Elle est dominée par une formation arborée de *Quercus ilex*, *Tetraclinis articulata* et des nanophanérophytes comme *Quercus coccifera*, *Phillyrea angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis*, *Ampolidesma mauritanicum*, *Calycotum intermedia*, *Cistus villosus*, *Thymus ciliatus*, *Stipa tenacissima*.

Station N°5:PLAINE DE MOUTAS

Avec une superficie de 4h, cette station située au Sud de la réserve selon les coordonnées : 34°45'44.5"-53.6" N et 001°29'26.2"-34.1" O. Une altitude de 1142m, son relief est caractérisé par pente inférieure à 12,5 %.

Le taux de recouvrement est de 95 %. Elle est dominée par une formation arborée de *Quercus ilex*, *Viburnum tinus* quelques pieds de *Quercus fagenia* ; le reste de la végétation est caractérisé par des nanophanérophytes : *Arbutus unedo*, *Juniperus oxycedrus*, *Lonicera implexa*, *Phillyrea angustifolia sensu lato*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebentus*, *Quercus coccifera*, *Rhamnus lycioides*, *Rhamnus alaternus*...

Station N°6:SAHB EL-ABABDA

Cette station est située au Sud Ouest de la Réserve, avec une altitude de 1174m et des coordonnées de Lambert de 34°46'01.7"-07.5" de latitude Nord et 001°28'19"-33.2" de longitude Ouest, son taux de recouvrement est de 50 à 70% et une pente allant de 0 à 3 % son modelé est relativement plat.

la station est caractérisée par une formation très riche à base de *Quercus fagenia* et de relique de *Quercus suber*, accompagné de *Quercus ilex*, *Cytisus villosus*, *Cytisus arboreus*, *Phillyrea angustifolia*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Calycotome intermedia*, *Cistus ladaniferus*, *Cistus salvifolius*, *Cistus villosus*, *Crateagus monogyna*, *Genista quadriflora*, *Genista tricuspidata*, *Lonicera implexa*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Ampelodesma mauritanicum*

Station N°7: EL-MNAKHER

Avec une superficie d'environ 4h, la station est située au Sud-ouest de la réserve selon les coordonnées : 34°45' 12.9"-20.1" N et 001°28'53.9"-29'02.5"O. sur une altitude qui varie de 1128-1160m, avec une pente qui varie de 12 à 25 %.

Le taux de recouvrement de végétation est de 60%, il est dominé par une formation arborée de *Quercus fagenia* et des formations arbustive de *Quercus ilex* et *Phillyrea angustifolia*. Cette station subit des incendies récurrents d'où l'apparition des cistes et des broussailles, elle est dominée par l'*Ampelodesma mauritanicum*, *Calycotome intermedia*, *Cistus salvifolius*, *Cistus villosus* ...

Station N°8: AÏN DJEDI

Située au Sud Ouest de la Réserve à environ 1200m d'altitude, avec les coordonnées de Lambert: 34° 44' de latitude Nord et 001° 27' de longitude Ouest, et un taux de recouvrement de 30 à 45 %. Elle est caractérisée par une pente qui va de 15 à 25 %.

Selon son substrat (siliceux) est dominée par le *Quercus suber*; cette station est aussi exposée aux incendies répétés au cours des années 90 et 2000, cette forte pression menace l'évolution biologique de certaines taxa tel que le *Q. suber*; Néanmoins, certaines espèces fragilisées par le stress écologique trouvent refuge dans cette station.

Reste la station riche de point phytodiversité; où les plus dominants sont : *Quercus ilex*, *Quercus coccifera*, *Ampelodesma mauritanicum*, *Arbutus unedo*, *Calycotome intermedia*, *Chamaerops humilis*, *Cistus clusii*, *Cistus ladaniferus*, *Cistus salvifolius*, *Cistus villosus*, *Lavandula stoechas*, *Pistacia lentiscus*, *Rubus ulmifolius*, *Ulex boivinii*, *Limodorum trabutianum*...



Station N°1: RAS MOUTAS



Station N°2: RAS MNAKHER



Station N°3: TORRICHE



Station N°4: BOUMEDRER



Station N°5: PLAINE DE MOUTAS



Station N°6: SAHB EL-ABABDA



Station N°7: EL-MNAKHER



Station N°8: AÏN DJEDI

III. Récolte des données sur la station

1. l'aire minimale

Les relevés floristiques ont été réalisés dans des petites placettes de 100m² dans toutes les formations végétales étudiées, et distantes de 20 m (**Fig. 22**). La surface du relevé doit être au moins égale à l'aire minimale, contenant la quasi-totalité des espèces présentes (**Guinochet, 1973**), où la surface totale de la station est environ de 40000m²(= 4 ha).

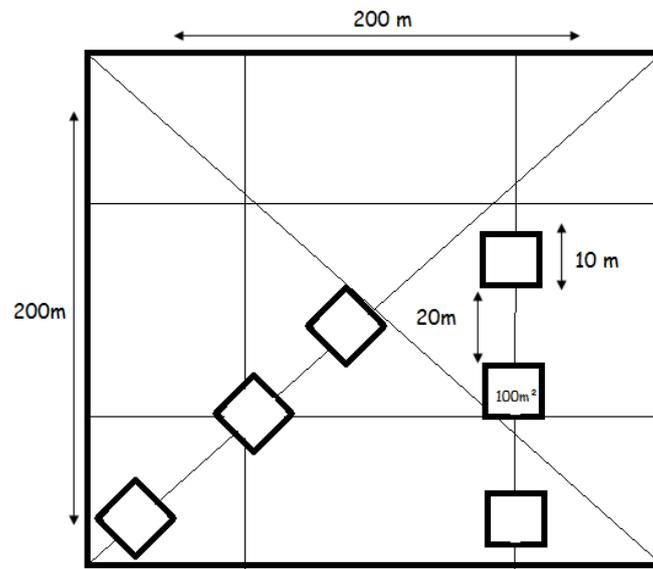


Fig. 22: Plan d'échantillonnage

2. Analyse pédologique :

Les sols sont des milieux particuliers qui permettent le développement de la végétation, mais chaque espèce a ses exigences en substances organiques, en substances minérales, en eau... etc. et n'occupe donc qu'une partie limitée d'un sol de nature déterminée.

2.1. Méthodes d'analyse

La méthode d'étude est subdivisée en deux étapes, la première sur le terrain, la seconde au laboratoire où les échantillons seront analysés.

A/ Méthode d'étude sur le terrain

L'étude sur le terrain débute par l'établissement d'un profil afin de voir les différentes parties ou des horizons d'un sol. Ces horizons sont généralement superposés où ils feront les observations, les mesures et les prélèvements d'échantillons. (**Aubert, 1978**)

- **Choix de l'emplacement du profil :**

Dans cette étude, le choix de l'emplacement du profil est conditionné d'une part par

la composition floristique de la formation végétales, et d'autre part par la nature du substrat et/ ou la nature lithologique.

Ce choix peut être guidé également par la topographie et par la présence de tranchées naturelles ou artificielles (**Fig. 23**) traversant les groupements végétaux où le sol est puisé par leur système racinaire très développé. De même sur des berges de cour d'eau, on peut trouver des emplacements favorables au creusement d'un profil.



Fig. 23: Tranchées artificielles

A cet effet, nous avons pu choisir trois profils majeur dans la réserve de Moutas ; ils sont basés surtout sur :

- Carte de lithologie de la réserve de Moutas.
- Nature de la végétation, c'est-à-dire dans les trois formations à base de chênes qui est dominant dans cette région ; *Quercus ilex*, *Quercus suber* et le *Quercus fagenia* subsp. *tlemcenensis*. Ainsi, ces trois profils qui sont situés dans les stations d'étude de la végétation ; Station N°1 (RAS MOUTAS), Station N°6 (Mnakher), Station N°8 (AÏN DJEDI). (**Fig. 24**)
- Présence des tranchées artificielles (pistes et des tranchées pare-feux) et des berges de cour d'eau (Thalweg ou Chaâba) favorable au creusement d'un profile.

- **Creusement du profil :**

Grâce à des tranchées bien affûté, une simple pelle et une bêche suffiront pour le creusement du profil ; si le terrain est caillouteux, la bêche sera remplacée par une pioche.

- **Etude du profil :**

Pour l'étude du profil, il faut que l'une des faces de creusement soit verticale,

plane et un profil de sol plus net que possible. En premier lieu on fait la distinction des différents horizons.

a- Distinction des horizons :

Les horizons se différencient les uns des autres par leur couleur, leur texture, leur structure et leur richesse en matière organique. Il faudra procéder à la représentation du profil par un schéma sur celle-ci les limites des différents horizons, le système racinaire et l'emplacement des cailloux et des pierres. **(Aubert, 1978)**

b- Photographies du profil :

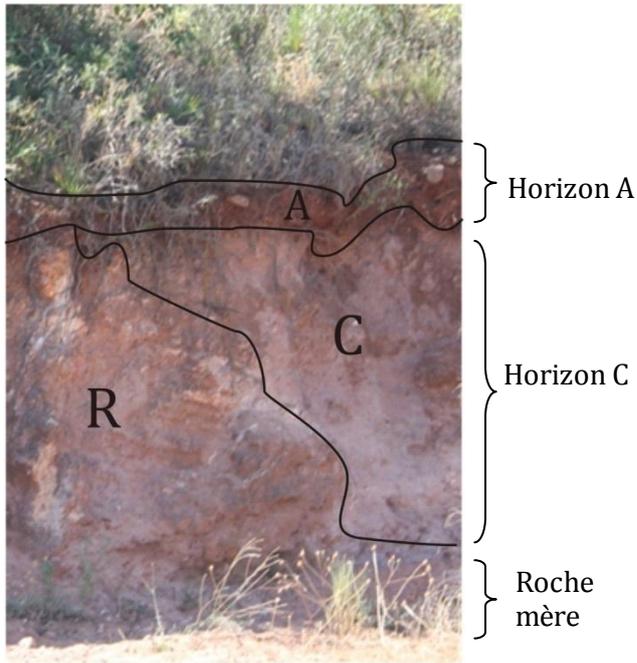
Les photographies en couleurs sont plus expressives et plus faciles à réaliser que les photos en noir et blanc.

- **Prélèvement des échantillons :**

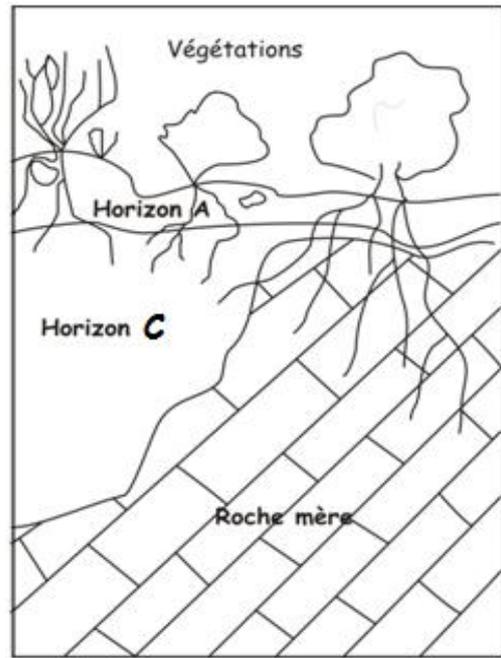
Les huit prélèvements de sol, ont été effectués à l'aide d'une carotte au niveau de l'horizon de surface, dans chacune des stations étudiées.

- **Transport des échantillons :**

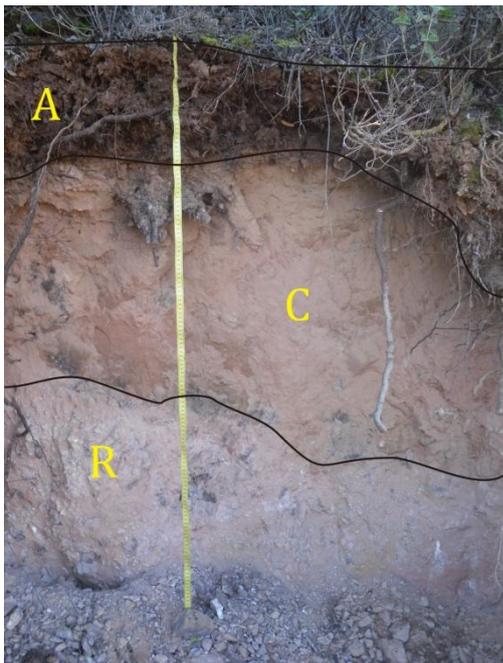
Les échantillons doivent être acheminés le plus rapidement possible au laboratoire de manière à éviter des altérations, dans des conditions isothermiques pour ne pas détruire la structure initiale au cours de voyage.



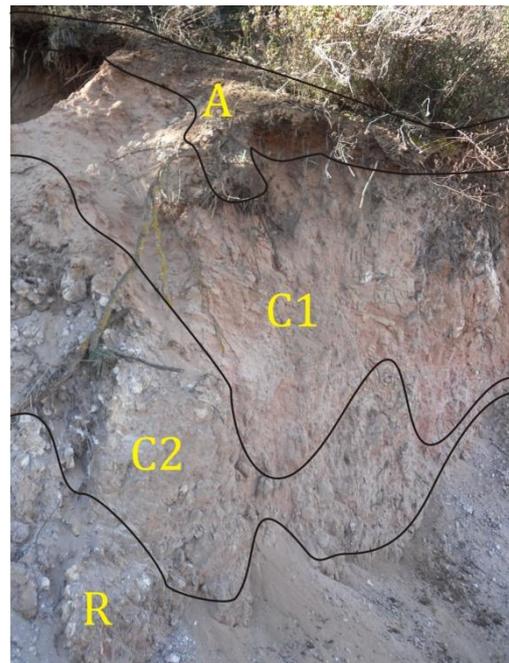
a-Profile de la Station d'El Mnakher



b- schéma du profile de la station d'El Mnakher



c-Profile de la Station d' Ain Djedi



d-Profile de la Station de Ras Moutas

Fig. 24: Profils pédologiques dans la réserve de Moutas

B/ Méthode d'étude au laboratoire

Les échantillons sont mis dans des sachets en plastique soigneusement numérotés, avec la date et la localisation, ensuite ils sont ramenés au laboratoire de pédologie à l'université Abou Bakr Belkaïd -Tlemcen pour effectuer les analyses.

Au laboratoire, nous procédons à l'enregistrement des échantillons sur un registre ; sur le quel, nous avons noté un maximum d'informations:

- le lieu ; coordonnées, station...
- le peuplement végétal qui le couvrirait ; relevé floristique.
- autre détails ; date, profondeur, couleurs ...

Chaque prélèvement est doté d'un numéro ou d'un nom abrégé pour permettre de l'identifier dans toutes les analyses et les manipulations.

- séchage :

Les échantillons du sol sont mis à sécher à l'air libre pendant quelques jours, et sur des feuilles de papier ou dans des cuvettes.

- séparation des éléments :

Une fois séchés, les échantillons sont passés au tamis à mailles de 2 mm de diamètre (**Afnor, 1987**), on sépare ainsi la terre fine ($\varphi < 2\text{mm}$) des éléments grossiers ($\varphi > 2\text{mm}$). Ces éléments grossiers sont exclus de l'analyse. Seule la terre fine qui doit être analysée car la notion de texture concerne plus particulièrement cette fraction.

- préparation des échantillons pour les analyses :

Les méthodes utilisées sont celles qui sont exposées par (**Aubert, 1978**) dans son manuel d'analyse des sols d'une part, et nous avons suivi un guide académique sur les méthodes d'analyses physique et chimique du sol (Laboratoire du sol ; **Anonyme, 1975**) d'autre part. Ces analyses sont :

- ✓ analyse granulométrique ;
- ✓ analyse chimique : le pH ; le dosage du calcaire total CaCO_3 ; la matière organique ; et la conductivité électrique.
- ✓ La détermination de couleur du sol à partir du code de « Munsel ».

- Le matériel utilisé (**Planche 1, Planche 2**):

- Des tamis;
- Produits chimiques (acide sulfurique, HCl, NaF, sel de Mohr, bichromate de potassium...);
- Verrerie ;
- Densimètre ;
- Thermomètre ;
- Conductiviomètre ;

- Calcimètre de Bernard.
- PH mètre;
- Eau distillée.

2.1.1. Analyse granulométrique :

L'analyse granulométrique a pour but de quantifier pondéralement en pourcentage les particules du sol (sables, limons et argiles) à fin de définir la texture du sol.

Les propriétés physiques d'un sol sont liées à leur texture et à leur structure, ces dernières influencent sur la perméabilité, le lessivage et la résistance à l'érosion.

La structure est l'arrangement spatial des particules minérales liées ensemble par des ions de fer ou d'aluminium ou par des matières organiques.

La texture est la composition granulométrique d'un sol après la destruction de tous les agrégats par des colloïdes floculés.

La texture à elle seule, n'a pas une grande signification vis-à-vis à la végétation son rôle varie suivant la proportion éléments grossiers ou l'existence de fissures dans une roche compacte (**Aubert et al., 1981**).

Les résultats de l'analyse granulométrique par sédimentation sont utilisés en fonction des pourcentages et des dimensions de diverses particules, et qui complète l'analyse granulométrique par tamisage échantillon du sol.

Les principales classes granulométriques d'éléments grossiers sont :

Blocs : $Q > 20\text{cm}$
 Cailloux : $2 > Q > 20\text{cm}$
 Graviers : $2\text{cm} > Q > 2\text{mm}$

La terre fine ou éléments fins sont inférieurs à 2mm de diamètre.
 Ces particules sont groupées comme suit :

Sables grossiers (SG) : $2\text{mm} > Q > 200\mu$
 Sables fins (SF) : $200\mu > Q > 50\mu$
 Limons grossiers (LG) : $50\mu > Q > 20\mu$
 Limons fins (LF) : $20\mu > Q > 2\mu$
 Fraction argileuse (FA) : $Q < 2\mu$

La méthode utilisée est celle de (**Casagrande, 1934**) basée sur la vitesse de sédimentation des particules dont la vitesse de chute est régie par la loi de Stokes.

L'analyse granulométrique est déterminée par densimètre. L'opération nécessite d'abord la destruction des agrégats par la dispersion des colloïdes floculés. Les ions qui maintiennent ces colloïdes sont éliminés par un traitement avec un sel neutre: l'hexamétophosphate de sodium pendant une heure. Après cette dispersion, les éléments texturaux se trouvent à l'état libre dans la solution. Les particules coïncidentes à différents temps avec des vitesses constantes d'autant plus grandes qu'elles sont plus grosses.

2.1.2. Analyses chimiques :

Le pH:

La mesure du pH est de déterminer la basicité, l'acidité ou la neutralité d'un sol. Le pH peut être mesuré à l'aide d'un pH mètre (appareil muni d'une électrode qu'on trempe dans la solution du sol à étudier).

Le pH varie d'un sol à un autre comme suit:

*pH >7: des sols contenant des sels alcalines.

*pH < 7 : des sols contenant des sulfures.

*pH =7 : des sols neutre.

- **Le dosage du calcaire total:**

Fondé sur la réaction caractérisée du carbonate de calcium (CaCO₃) avec l'acide Chlorhydrique (HCl), le dosage du calcaire total est réalisé à l'aide du Calcimètre de Bernard.

Par cette méthode on dose l'ensemble du calcaire d'un sol, c'est-à-dire la somme du calcaire inactif et du calcaire actif.

- ▲ Le calcaire inactif: c'est le carbonate de calcium sous forme de grains grossiers ou cristallins peu solubles dans l'eau chargée de CO₂ il représente une réserve évoluant lentement, par érosion, vers une forme active.
- ▲ Le calcaire actif: c'est la fraction fine (argileuse ou limoneuse) du carbonate de calcium facilement solubilisé dans l'eau chargé de CO₂. Il enrichit les solutions du sol en bicarbonate soluble, qui sature progressivement le complexe absorbant.

Principe:

On compare le volume de CO₂ dégagé sous l'action de l'acide chlorhydrique par un poids donné d'échantillon du sol à analyser avec celui qu'on obtient dans les mêmes conditions de température et de pression atmosphérique avec du carbonate de calcium pur.



On calcule le pourcentage du carbonate par la formule suivante :

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{p \cdot V}{P \cdot v} \times 100$$

P : prise d'essai de CaCO₃ pur.

V : le volume de CO₂ dégagé par CaCO₃ pur.

p : prise d'essai de l'échantillon du sol.

v : le volume de CO₂ dégagé par l'échantillon du sol.

Les valeurs obtenues sont exprimées en pourcentages classés suivant une échelle conventionnelle. L'échelle d'interprétation des carbonates (tableau) permet de déterminer la quantité de CaCO₃ comprise dans un échantillon du sol.

Tableau 18: Échelle d'interprétation de carbonates

% de carbonates	Charge en calcaire
< 0.3	Très faible
0.3 - 3.0	Faible
3.0 -25.0	Moyenne
25.0 -60.0	Forte
>60.0	Très forte

- **La conductivité électrique:**

La mesure de la conductivité électromagnétique (C.E.M) des sols est une méthode qui s'est imposée petit à petit pour la mesure de la salinité des sols (**De Jonc et al., 1979; Williams et Hoey, 1982**).

On détermine la conductivité sur une solution d'extraction aqueuse (rapport sol/eau est égale à 1/5) exprimée en millisiemens par centimètre (mS/cm) à l'aide d'un conductivimètre. « La capacité du sol à conduire le courant électrique est en fonction de la concentration en électrolytes de la solution du sol » (**Rieu et Chevery, 1976**).

La mesure de la conductivité sert à déterminer l'homogénéité des mélanges. Plus le liquide est conducteur plus la teneur en sels est élevée, plus la valeur de la conductivité est élevée aussi elle est proportionnelle à la somme des ions en solutions.

Principe:

L'appareil utilisé est le conductivimètre, on place dans un bêcher de 10g de terre fine, on remplit avec 50 ml d'eau distillée. Après agitation, on effectue la lecture sur le conductivimètre.

L'estimation de la teneur globale en sels dissous a été faite à l'aide de l'échelle de salure des sols (voir Fig. 25).

0,6	1,2	2,4	6	C.E (mS/cm)
Non salé	Peu salé	salé	Très salé	Extrêmement salé

Fig. 25 : Échelle de salure en fonction de la conductivité de l'extrait aqueux (Aubert ,1978).

• **Dosage du carbone organique:**

La matière organique joue un rôle très important dans la pédogenèse, et la formation d'humus qui joue aussi un rôle important dans la stabilité des agrégats, mais aussi dans l'absorption de l'eau.

Principe:

Le dosage du carbone organique est effectué à l'aide de la méthode Tjurin: Le principe de cette méthode est le suivant:

Le carbone de la matière organique est oxydé par bichromate de potassium ($K_2Cr_2O_7$) en présence d'acide sulfurique.

En connaissant la quantité de bichromate nécessaire pour cette oxydation, on peut calculer le pourcentage de carbone organique et d'humus dans le sol. Pour ce but on effectue le titrage direct de l'excédent de $K_2Cr_2O_7$ avec une solution de sel de Mohr ($Fe(SO_4)_2(NH_4)_2 \cdot 6H_2O$) en présence de diphenylamine.

$$\% C_{org} = \frac{c \cdot 4 \cdot 0,3}{g} \times 100$$

Où

- c : en ml, volume de bichromate de potassium versée.
- 4 : conversion en 0,1N
- 0,3 : conversion en mg
- g : prise d'essai (mg)

En prenant le coefficient de Welte (=1,724), on peut calculer le pourcentage de l'humus dans le sol :

$$\% d'humus = \% C_{org} \cdot 1,724$$

Pour l'estimation des résultats, on réfère à l'échelle suivante : (Tableau 19)
Tableau 19: Estimation de la quantité de matière organique et d'humus présente dans un échantillon du sol.

Taux de Corganique en %	Humus en %	Quantité
<0,60	<1	Très faible
0,60 à 1,15	1 à 2	Faible
1,15 à 1,75	2 à 3	Moyenne
1,75 à 2,90	3 à 5	Forte
>2,90	> 5	Très forte

2.1.3. La couleur Munsel :

La couleur des sols est le caractère morphologique le plus accessible. Pour déterminer la couleur, on utilise le code international « Munsel ».

Aussi il est recommandé d'observer surtout la couleur de l'échantillon à l'état sec et à la lumière éclatante du jour.

Cette dernière condition est nécessaire pour distinguer plus aisément les différentes teintes .

3. L'histologie:

3.1. Introduction:

Le terme histologie vient du grec « Histo » signifiant « tissu » et « logos » signifiant « science ». L'histologie est l'étude des groupements des cellules en tissus (**Crete, 1965**). Donc, l'histologie végétale, est la partie de la biologie végétale qui étudie la structure microscopique des tissus végétaux.

Elle fournit une structure de base pour l'étude de la physiologie. (**Leesson et al., 1980**).

L'étude microscopique des organes permet de connaître l'organisation interne des plantes. Elle autorise également d'utiles comparaisons entre les plantes actuelles (**Mehenni et al., 1986**).

Un grand nombre de méthodes ont été mises au point permettant de connaître les tissus végétaux. Parmi les auteurs nous citons : (**Deysson, 1967**); (**Camefort, 1977**); (**Roland et al., 1977**); (**Leesson et al., 1980**) ; (**Harche, 1988**) et autres.

L'étude histologique est faite dans deux laboratoires :

- ◆ Laboratoire de **M^{me} HARCH M.** de l'université USTO d' Oran: pour effectuer les coupes histologiques.
- ◆ Laboratoire de Botanique de l'université d'Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen avec **Mr. Ferouani T.:** pour effectuer les analyses histométrique et morphologique.

3.2. Matériels utilisés:

On a choisi comme espèce à étudier histologiquement *Quercus fagenia* subsp. *tlemcenensis*, qui semble être sur le terrain la plus abondante et la plus marquante dans cette région afin de voir s'il y a probablement des structure et des tissus spécifiques de l'espèce.

L'étude histologique des organes nécessite une liste de matériel:

- ✓ Lames de rasoir neuves;
- ✓ Verres de montres ;
- ✓ Eau de javel
- ✓ Rinçage (eau distillée).
- ✓ Fixateur (acide acétique à 1 %) ;
- Colorants (vert d'iode, carmin aluné ou vert de Méthyle et rouge Congo) ;
- ✓ Microscope optique à grossissement multiple;
- ✓
- ✓ Lames et lamelles ;
- ✓ Appareil photo numérique

3.3. Préparation et réalisation des coupes anatomiques:

Les végétaux possèdent des organes qui ont des rôles spécifiques ; nous avons pris des parties à étudier (tige, feuille, racine)

Les coupes transversales sont réalisées à main levée grâce à une lame de rasoir, puis elles sont plongées dans de l'eau distillée a fin d'éviter le dessèchement de ces dernières, et de pouvoir les colorer par la suite.

La qualité des observations dépend de la nature des coupes. En effet, la confection des coupes minces est notre premier souci, afin de pouvoir bien déterminer

les différents tissus.

N.B : Le problème en histologie reste la confection des coupes transversales au niveau des différentes parties de la plante (tiges, feuilles, racines), plus la coupe est mince plus elle est bonne pour la coloration et l'observation microscopique.

3.4. La double Coloration:

La technique utilisée est celle de la double coloration (vert de Méthyle, et rouge Congo)

- ▲ Le vert de Méthyle permet de colorer les tissus lignifiés.
- ▲ Le rouge Congo permet de colorer les tissus cellulotiques.

Les coupes transversales réalisées sur un échantillon frais, ont subi les traitements suivants:

- On trempe les coupes dans un verre de montre contenant de l'eau de javel (Hypochlorite de sodium **Na ClO**) pendant 15 à 20 min afin de détruire le contenu cellulaire et blanchir les membranes.
- On rince soigneusement les coupes 3 fois avec de l'eau distillée pour éliminer toutes traces de l'eau de javel.
- le mordantage des coupes dans l'acide acétique à 1 % (fixateur) pendant 2 à 5min, permet d'éliminer les traces de javel et mieux fixer les colorants.
- N.B. : Il ne faut pas rincer les coupes.
- On trempe ces coupes sans rinçage dans le vert de Méthyle (1%) à moins d'une minute. On les rince avec l'eau distillée afin d'éliminer l'excès du colorant.
- Le traitement finale est fait par le rouge Congo pendant 20 à 25 min, ensuite on les rince soigneusement avec l'eau distillée.
- Montage entre lame et lamelle dans une goutte d'eau distillée, et observation au microscope des meilleures coupes obtenues.

4. Mesures morphologique

4.1. Relevés dendrométriques :

Ils déterminent la croissance des arbres et comportent des mesures de la circonférence du tronc prise à 1,30 m du sol au moyen d'un ruban mètre et de la hauteur totale des arbres. (**Tableau 20**)

Nous avons choisi deux stations où le chêne zeen (*Quercus fagenia* subsp. *tlemcenensis*) est dominant dans la station.

Dix (10) pieds différent sont mesurés dans chacune des ces stations.

Tableau 20 : principaux classes de relevés dendrométriques et exploitation

	Descripteurs	Classes
Dendrométrie	Circonférence	1 (<70cm), 2 (70-109cm), 3 (110-149cm), 4 (150-189cm), 5 (>189cm)
	Hauteur totale	1 (<6m), 2 (6-7m), 3 (7-10m), 4 (>10m)

4.2. Étude germinative:

L'absence de régénération naturelle d'une essence sous son propre couvert est un phénomène courant en matière forestière (**Lepoutre, 1966 ; Belghazi et al., 2001**). Dans ce contexte, et afin d'optimiser la capacité germinatif de *Quercus fagenia* subsp *tlemcenensis* des essais de germination ont lieu au laboratoire dans un phytotron maintenu à 25°C. (Ainsi nous avons faire la même essais pour les autres chênes :*Q. ilex*, *Q. coccifera*, *Q. suber*, afin de les comparer avec celle des résultats de *Q. fagenia*)

- Les graines utilisées au cours de cette étude ont été recueillies en septembre 2011 sur des pieds de *Quercus fagenia* subsp *tlemcenensis*, dans la réserve de chasse de Moutas.
- Elles ont été ensuite sélectionnées soigneusement après un tri morphologique et par la méthode de flottaison pour éliminer les graines non viables.
- Ensuite, les semences ont été disposées dans des boîtes de pétri en plastique de 9cm de diamètres garnies de 2 couches de papier filtre imbibées par 5 cm³ d'eau distillée. L'essai a porté sur 50 graines, réparties en 5 répétitions de 10 semences.
- Le suivi des essais est étalé sur 2 mois, le comptage des graines ayant germées et dont la radicule a percé les téguments s'effectue tous les jours.

TROISIEME PARTIE : PHYTODIVERSITE

ZONAGE ECOLOGIQUE DES PRINCIPAUX GROUPEMENTS FORESTIERS

Introduction :

Les modes, actuellement développés, d'extinction de la biodiversité comportent de grosses incertitudes mais tous convergent sur une accélération quels que soient les modèles économiques. Afin d'évaluer la perte de la biodiversité, nous avons travaillé sur la disparition et la fragmentation des milieux de vie des végétaux (inventaire des espèces et des biotopes naturels).

La flore d'Algérie est caractérisée par un taux d'endémisme assez remarquable 12.6% soit 653 espèces sur les 3139 répertoriées, on dénombre 7 espèces arborées à caractère endémique (**Quézel et Santa, 1962**). Avec un bilan très précis, recensé environ 3150 espèces en Algérie méditerranéenne.

La réserve est particulièrement sensible en terme de phytodiversité ; elle a subi des pressions (humaine et des incendies) importantes. Le paysage écologique comprend des différents habitats évoluant vers un matorral, avec de très fortes variations.

La connaissance de cette dynamique et de cet inventaire floristique va nous permettre de diagnostiquer cette végétation d'une manière plus précise.

I. Les chênaies :

Quatre espèces importantes du genre *Quercus* présentes dans la réserve : *Quercus ilex* L., *Quercus suber* L., *Quercus coccifera* L. et *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (Coutinho) A. Camus (= *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*) et un hybride : *Quercus Morisii* Borzi (forme : *Coutinhoi*) entre *Quercus ilex* et *Quercus Suber*.

1. Yeseuraies :

Elles dominent presque la totalité de la réserve caractérisée par la présence de chêne vert (*Quercus ilex* subsp. *ballota* (Desf.) Samp.) D'une surface de 942.4 Ha.

Les grands sujets, bien développés sont caractérisés par un tronc volumineux ; situés aux bordures des terrains de culture à l'intérieur de la réserve où le sol est profond et bien riche en matière organique. Ces caractères changent lorsque l'altitude augmente, le sol devient moins profond et la roche-mère apparaît à la surface. Par ailleurs, les expositions nord bénéficient d'un apport important de compensation hydrique, permettant le développement des taxa intégrés dans des peuplements se rattachant aux **Quercetea ilicis**. (**Dahmani-Megrerouche , 1996-a ; Bouazza et al., 2001**)

Le chêne kermès (*Quercus coccifera*) parmi les arbustes caractéristiques du paysage méditerranéen ; il est considéré comme étant plus xérophile que le chêne vert. (**Laaidi, 1997**). Il forme sur les coteaux secs de l'Algérie occidentale des broussailles assez analogues à celles de Midi de la France. (**Lapie, 1913**)

Dans la zone d'étude, la répartition de chêne kermès (*Quercus coccifera* subsp. *coccifera* L.) est très limitée, et située dans l'extrême Ouest et Nord-Ouest vers Tamaksalet (Commune de Bouhlou), on trouve quelques sujets dispersés dans le centre de la réserve tels que : Mnakher et Souamaâ. Ces zones sont un peu chaudes dans cette réserve (xériques). (**Babali et al., 2013 - a**).

Cet essence se régénère facilement après les feux (**Delitti et al., 2005 ; Turkmen et Duzenli, 2005 ; Konstantinidis et al., 2005**) ; cette régénération traduit petit à petit une dégradation (matorralisation) de la formation forestière à base de *Quercus ilex* et le *Quercus fagenia*.

2. Zeenaies :

Chêne Zeen (*Quercus faginea* Lamk.) est un chêne caducifolié aux méso- et supra-méditerranéens (**Quezel et Medail, 2003 -a ; Laribi et al., 2008 ; Messaoudène et al., 2008**), endémique de la méditerranée occidentale (Péninsule ibérique, Maroc, Algérie et Tunisie) (**Zine El Abidine , 1988**). Il serait représenté dans les Monts de Tlemcen par une sous-espèce : *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* (DC.) M.

Ce chêne constitue le 1/5^{ème} de la réserve ; avec une surface de 428 Ha. On le trouve surtout dans la partie Sud et Sud-Ouest de la réserve à Torriche, Ras Moutas, Mnakher, Chaabat La'akhra et Aïn Ben. Mais également dans l'extrême Nord à Besghir et Boumedrer.

Le chêne zeen tlemcénien, a une taille variant entre 5 et 7m, préfère les sols profonds et un substrat calcaire riche en matières fraîches dégradées, à la silice rare. Cette espèce existe et domine les vallées et les creux de la réserve, nous considérons que cette espèce profite de la compensation hydrique, malgré la sécheresse et peut s'expliquer par des phénomènes de compensation édapho-climatique (**Alcaraz , 1989**). Elle est pratiquement inexistante ou presque sur le sommet où la profondeur des sols est moins épaisse, et même s'il existe, il est rare dans la plupart des cas avec une taille naine qui ne dépasse guère 2 m.

Parmi les taxons accompagnateurs de cette zeenaie, citons: *Cytisus arboreus* subsp. *baeticus* (Webb) Maire, *Cytisus villosus* Pourret, *Hedera algeriensis* Hibberd, *Ruscus aculeatus* L., *Smilax aspera* L., *Viburnum tinus* L., *Lonicera implexa* L., *Pistacia terebinthus* L., *Asplenium ceterach* L., *Umbilicus rupestris* (Salisb.) Dandy, *Phillyrea latifolia* L., *Ampelodesmos mauritanicus* (Poiret) Durand & Schinz...

3. Subéraies :

Présentées par des reliques de chêne liège (*Quercus suber* L.), d'une surface très limitée, qui ne dépasse pas les 20 Ha, on les trouve fréquemment dans Saf-el-Ali, Aïn Djedi et quelques reliques dans Torriche, Boumedrer et le versant sud de Ras Moutas ; et enfin quelques pieds à Mnakher. Leur croissance est généralement moins forte après incendie. Ces espèces sont typiques des régimes de feux peu intenses, mais fréquents dans la région étudiée. La végétation associée à ces subéraies est: *Lavandula stoechas* L., *Anagallis arvensis* L., *Erica arborea* L., *Arbutus unedo* L., *Stauracanthus boivinii* (Webb) Samp, *Ampelodesmos mauritanicus* (Poiret) Durand & Schinz, *Asparagus acutifolius* L., *Daphne gnidium* L., *Cytisus villosus* Pourret, *Cistus clusii* Dunal., *Cistus creticus* L., *Cistus salvifolius* L., *Cistus ladanifer* subsp. *mauritanicus* Pau & Sennen. sur substrats siliceux, leur développement peu optimale.

II. Les conifères :

Ce sont des résineux, thermophiles ayant un spectre écologique extrêmement large, nous avons :

1. **Le Thuya** (*Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters) : espèce endémique de l'Afrique du Nord qui colonise des milieux à faibles précipitations (300-500mm) Cette espèce est faiblement représentée dans la réserve de Moutas (**Babali et al., 2013 -a**). Elle occupe, surtout la partie nord ouest de la réserve : les versants sud-ouest et sud de Boumedrer, Ras Mnakher vers Bouhlou, Aïn Ben, Soumaa et Saf el-Ali. Elle est associée à *Pistacia lentiscus* L., *Chamaerops humilis* var. *argentea* André, *Globularia alypum* L., *Macrochloa tenacissima* (L.) Kunth, *Phylleria angustifolia* L., *Asparagus albus* L.

2. Le Genévrier : *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*

Il est très répandu dans la réserve avec des couvertures dispersées. Cette présence indique la dégradation des peuplements à chêne vert.

1. D'autres conifères sont représentés sous formes de plantations dans l'aire de repos de Torriche et près de la maison forestière à Boumedrer comme le pin d'Alep *Pinus halepensis* Miller, pin pignon (*Pinus pinea* L.) le cèdre (*Cedrus atlantica* (Endl.) Carrière) et le cyprès (*Cupressus sempervirens* L.)

III. Les ripisylves :

La réserve est entourée de sources naturelles telle que : Aïn Boumedrer la plus forte et la plus courante, suivie d'Aïn E-Djedi, Aïn Moutas et Aïn El-Bèn. La végétation qui pousse à côté de ces ruisseaux, sont des ripisylves qui représentent des structures de végétation au moins en partie azonales (**Quezel et Medail, 2003-b**). Ce sont des indicateurs des milieux humides tels que : *Rubus ulmifolius* Schott, *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter, *Typha latifolia* L., *Carex hispida* Willd., *Populus alba* L., *Salix pedicellata* Desf., *Juncus maritimus* Lam., *Hypericum perforatum* L., *Mentha rotundifolia* L., *Ficus carica* L., *Calamintha nepeta* (L.) Savi, *Potentilla reptans* L., *Zannichelli apeltata* Bertol., *Groenlandia densa* (L.) Fourr., *Apium nodiflorum* (L.) Lag, *Arundo donax* L., *Dactylorhiza durandii* (Boiss. & Reuter) M. Lainz, *Ranunculus ficaria* L., *Ranunculus aquatilis* L., *Ranunculus spicatus* Desf., *Sonchus maritimus* L., *Nerium oleander* L., *Trachelium caeruleum* L., *Jasminum fruticans* L., *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris* (C.C. Gmelin) Hegi. Les ripisylves restent dominants dans cette zone ; malheureusement les forestiers n'en tiennent pas compte dans leurs gestions et leurs statistiques.

IV. Les matorrals :

Avec une surface de 680 ha ; ils sont caractérisés et dominés par des taillis plus xériques appauvris en espèces sylvatiques est occupent les terrains d'une manière définitive (4 et 5) : les Chamaephytes et des nanaophanerophytes qui préfèrent les endroits dégradés et chauds (versants Sud) sont rattachés au **Pistacio-Rhamnetalia Alaterni** représentées par *Chamaerops humilis* var. *argentea* André, *Ampelodesmos mauritanicus* (Poiret) Durand & Schinz, *Pistacia terebinthus* L., *Thymus munbyanus* Boiss. & Reuter, *Fumana thymifolia* (L.) Webb, *Calicotome intermedia* (Salzm.) C. Presl, *Rhamnus lycioides* L.

D'autres taxa poussent d'une manière expansionniste après le feu comme: *Cistus ladanifer* L., *Cistus creticus* L. et *Cistus salvifolius* L. et des taxons caractérisés par leur forte régénération tels que le thuya et le chêne vert qui peuvent participer à la constitution de paysages de matorral. (**Quezel et Medail, 2003-a-c**).

V. Les pelouses :

Les plantes à cycle court adaptées à utiliser une ressource fugace, la tolérance et/ou le besoin de lumière (espèces héliophiles) font des plantes exclusives ou préférentielles des pelouses sèches oligotrophes ou des rochers exposés aux vents et aux extrêmes thermiques. (**Véla, 2002**)

Ces espèces sont étalées sur environ 106 ha et dominées par des espèces annuelles (Thérophytes), leur régression est due en partie à forte action anthropozoogène et une dégradation plus poussée (incendies). Ce groupe appartient aux **Thero-Brachypodietea** en général ; il se trouve sur des substratums calcaires ; caractérisés par *Rhaponticum coniferum* (L.) Greuter, *Bombycil aenadiscolor* (Pers.) Láinz, *Reichardia tingitana* (L.) Roth, *Scorzonera laciniata* L., *Trifolium stellatum* L., *Ajuga iva* var. *pseudo-iva* subsp. *pseudoiva* (DC.) Briq., *Teucrium polium* L., *Ophrys lutea* subsp. *Lutea* (Cav.) Gouan, *Carex halleriana* Asso., *Rumex bucephalophorus* L., *Briza maxima* L., *Vulpia ciliate* Dumort.

Conclusion :

Ce zonage écologique nous a permis de mettre en évidence les principaux groupements végétaux de la réserve, ainsi que les divers facteurs écologiques qui contribuent à la remontée biologique.

Le zonage écologique de la réserve est très complexe, cette complexité est due principalement à un relief accidenté à une mosaïque très particulière de diverses formations végétales. L'envahissement des espèces asylvatiques explique en partie que l'évolution régressive de cette réserve est amorcée.

A cet effet, la végétation suit généralement les variations et les conditions qui lui sont favorables ; nous avons pu trouver et observer que la formation forestière et pré forestière est très limitée ; elle favorise les endroits les plus riches.

Les matorrals sont globalement une partie importante du territoire de la réserve.

Les pelouses sont pratiquement liées aux terrains agricoles ou sont liées à la pauvreté du sol (roche mère exposée ; sommet des montagnes).

Le manteau forestier de la réserve de Moutas est en voie d'affaiblissement par la forte pression anthropique et la dégradation climatique.

ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES



[Photo. Babali B., Mars 2011]

Pelouse à annuelles avec *Anemone coronaria* devant des cultures de plaine de Moutas.

Introduction :

Dans le bilan établi par (Quézel *et al.*, 1999), la forêt méditerranéenne est composée environ de 247 espèces ligneuses par rapport aux forêts Européennes (13 espèces).

La biodiversité végétale méditerranéenne est produite, pour beaucoup, d'une utilisation traditionnelle et harmonieuse du milieu par l'homme (Quézel *et al.*, 1999). Malgré les incessantes agressions qu'elles ont subies depuis un millénaire, les forêts méditerranéennes offrent encore, par endroits, un développement appréciable.

En Afrique du nord-occidentale méditerranéenne, un premier bilan a été tenté, en 1978 par Quézel, montrait la présence, en dehors des portions sahariennes des trois pays, 916 genres, 4034 espèces dont 1038 endémiques (Quézel, 2000).

La flore d'Algérie est caractérisée par un taux d'endémisme assez remarquable de 12.6% soit 653 espèces sur les 3139 répertoriées, on dénombre 7 espèces arborées à caractère endémique (Quézel et Santa, 1962). (Dobignard et Chatelain, 2010-2013) donnent pour l'Algérie un chiffre de 904 espèces, dont 507 sont endémiques Maghreb, 303 sont endémiques en Algérie et 4 espèces endémiques au Sahara occidental.

Plus des trois quarts (77,9%) des taxons endémiques stricts d'Algérie ou sub-endémiques sont des plantes plus ou moins rares en Algérie, les endémiques plus ou moins communes représentent moins du quart du total (Véla et Benhouhou, 2007).

La région de Tlemcen n'échappe pas aux lois naturelles circum-méditerranéennes. Les études établies sur la végétation de Tlemcen témoignent que son patrimoine végétal est très riche et diversifié (Benabadji *et al.*, 1996 ; Bouazza *et al.*, 2001).

Les résultats présentés sont axés sur l'endémisme, la rareté, la diversité floristique, mais aussi et surtout sur l'analyse phytoécologique.

I. Composition de la flore

L'échantillonnage de la végétation dans la région de Moutas, effectué à partir de 400 relevés phytoécologiques, nous a permis d'inventorier une partie de la richesse floristique.

Dans ce travail, les plantes inférieures non vasculaires (lichens, champignons ...) sont ignorées, mais nous les avons seulement citées dans un tableau et présentées dans une planche. (Tableau 27 ; Planche 3)

La zone d'étude compte plus de 651 taxons répartis en 85 familles et 387 genres, ils appartiennent aux sous-embranchements des gymnospermes, des angiospermes et des fougères.

Les gymnospermes constituent un pourcentage faible dans le territoire de la réserve présentés par 2 familles (Pinacées et Cupressacées) (Planche 4). Par contre, les angiospermes dominent largement et plus précisément les eudicots (Planche 6). Ces dernières constituent 77 % et avec seulement 22 % pour les monocots (Planche 5). L'ensemble des angiospermes représente 99 %.(Fig. 26)

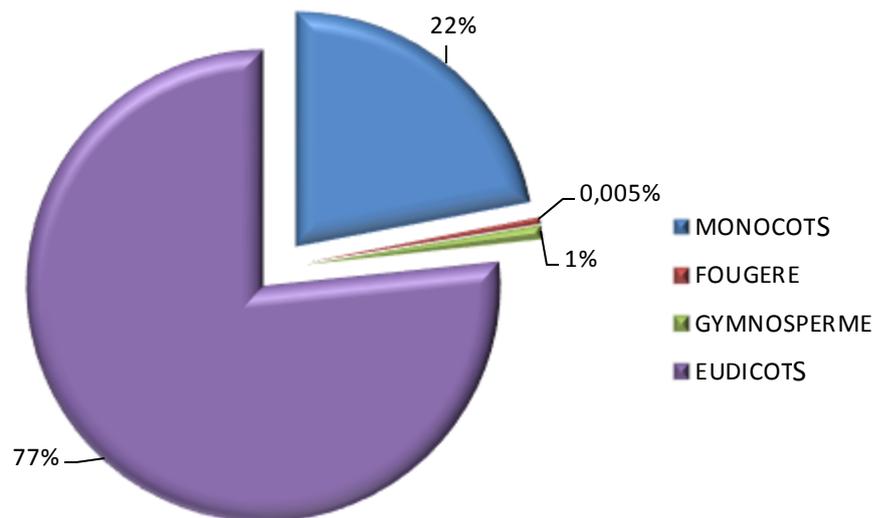


Fig. 26: Composition de la flore par les sous-embranchements et les classes.

La répartition des familles est hétérogène ; avec la dominance de trois (3) grandes famille : les Astéracées, les Fabacées et les Poacées (**Fig. 27**). Les autres familles ont un pourcentage très faible et sont généralement mono-génériques et parfois même mono-spécifiques.

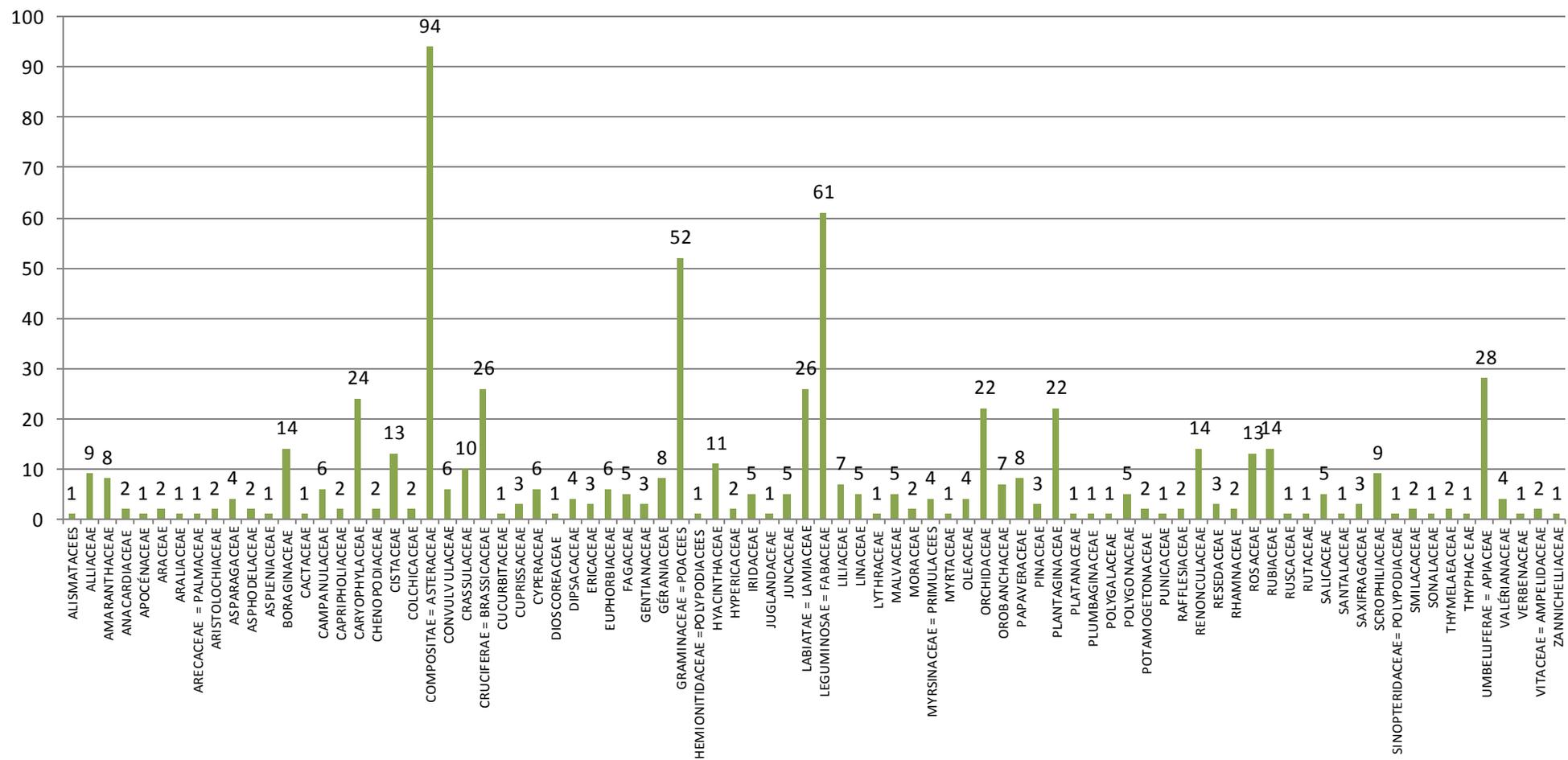


Fig. 27: Composition de la flore par famille

II. Spectre biologique

Le spectre biologique selon (**Gausсен et al., 1982**) est le pourcentage des divers types biologiques.

On trouve la dominance d'un type biologique qui permet de donner le nom à la formation végétale. Celle-ci est donc l'expression physionomique, qui reflète les conditions de milieu.

La végétation de la réserve est constituée d'une formation préforestière à base des chênaies, des genévriers, des thuyas de barbarie et des matorrals en mosaïque constitués de: *Cytisus subsp.*, de *Calycotome intermedia...*, dépassant rarement 1 mètre de hauteur ; associée à déférant pelouses a base de Poacées, Brassicacées, Apiacées etc...

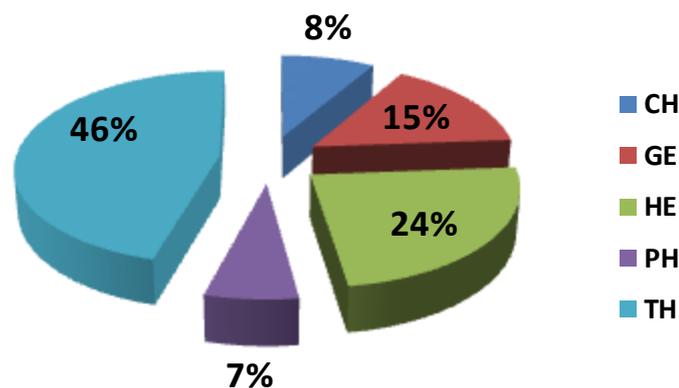


Fig. 28: Types biologiques

La végétation étudiée est caractérisée actuellement par le type : Th > He > Ge > Ch > Ph. (**Fig. 28**)

L'apparence de l'ambiance sylvatique existe et persiste toujours, cette ambiance à tendance à changer par un envahissement d'espèces asylvatiques

Les Thérophytes présentent un taux très élevé avec un pourcentage de 46 % et dominant toutes les stations. Ce phénomène est lié aux surpâturages fréquents et surtout à des cultures riveraines.

Les Hémicryptophytes aussi sont bien représentées, ceci peut être expliquée par la haute altitude et la richesse du sol en matière organique. (**Barbero et al., 1989**)

Les Géophytes sont bien représentées dans cette région, qui d'ailleurs constitue un bon refuge; Les orchidacées avec 4.84 % (**Babali et al., 2013-b**), les Hyacinthaceae et les liliacées.

(**Danin et al., 1990**), trouve également des proportions plus importantes en Géophytes en domaine méditerranéen qu'en domaine steppique ; ce qui est notre cas avec le phénomène de thérophitisation.

Les Chamephytes sont mieux adaptées à la sécheresse plus que les Phanérophytes ; elles sont plus xérophiles, et généralement, elles produisent beaucoup de graines. (**Bouazza et Benabadji, 2002**).

Malgré la faible présence de ces Phanérophytes ; elles dominent parfois par leur phytomasse.

Le faible pourcentage des Phanérophytes (7 %) nous a permis de confirmer la dégradation du tapis végétal. Ceci peut être expliqué par le défrichage et la sur-utilisation du bois.

III. Caractéristiques morphologiques

Le type biologique conduit à la forme naturelle de la plante, l'aspect précis de la forme obtenue est dépendant des variations de l'environnement.

(Gadrot, 1999), (Romane, 1987) in (Dahmani-Megrerouche, 1997) mettent en évidence l'existence d'une bonne corrélation entre les types biologiques et de nombreux caractères morphologiques. (Fig. 29)

La forme de la plante est l'un des critères de base de la classification des espèces en type biologique. La phytomasse est composée des espèces pérennes, ligneuses ; herbacées et annuelles.

L'état de la physionomie d'une formation végétale peut se définir par la dominance et l'absence des espèces à différents types morphologiques.

Du point de vue morphologique, les formations végétales de la zone d'étude sont marquées par l'hétérogénéité entre les ligneux et les herbacées et entre les vivaces et les annuelles.

Les herbacées annuelles dominent avec un pourcentage de 50 %, viennent ensuite les herbacées vivaces (38 %) et enfin les ligneux vivaces avec 12 %.

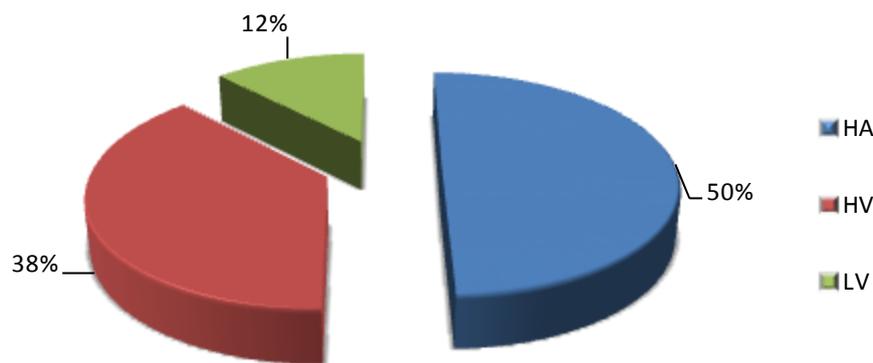


Figure 29 : Types morphologiques

Ces espèces à forte production de graine de stratégie « R » sont favorisées par un cycle biologique court. Ceci leur permet d'occuper le sol durant les brèves périodes favorables à leur développement dans tous les ensembles bioclimatiques et tous les étages des végétations (Quézel, 2000).

La réduction du couvert végétal par le surpâturage s'accompagne d'un changement de la composition floristique. Ce changement est attesté par l'expansion des espèces non palatables et/ou toxiques.

Planche 3 :
Champignons et lichens de Moutas
[Photos : BABALI B. & HASNAOUI A., (2010-2014)]

LICHENS



Anaptichia ciliaris



Cladonia foliacea



Cladonia sp



Physcia aipolia

CHAMPIGNONS



Lyophyllum decastes



Hygrocybe conica



Omphalotus olearius



Lepiota cristata



Xerocomus subtomentosus



Agaricus bitorquis



Leucopaxillus gegouteus



Crucibulum laeve



Cantharellus cibarius



Stereum hirsutum



Lepiota helveola



Boletus appendiculatus



Clitocybe vibecina



Xerocomus chrysenteron



Suillus luteus



Coprinus comatus



Coprinus plicatilis



Scleroderma citrinum



Fomes fomentarius



Peziza sp

Planche 4 :
Les fougères et les gymnospermes de Moutas

[Photos : BABALI B., (2010-2014)]

FOUGERES



Asplenium Ceterach



Cheilanthes acrostica



Cosentinia vellea

GYMNOSPERMES

CUPRISSACEAE



Cupressus symperirens



Juniperus oxycedrus



Tetraclinis articulata

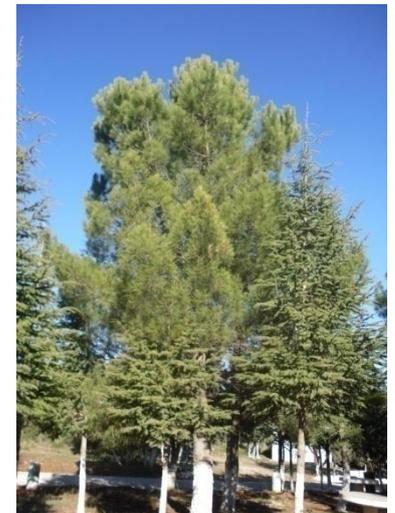
PINACEAE



Cedrus atlantica



Pinus halepensis



Pinus pinea

Planche 5 :
Les Monocots de la réserve de Moutas

[Photos : BABALI B., (2010-2014)]



Allium nigrum



Pancratium foetidum var.
oranense



Biarum Bovei subsp. *dispar*



Colchicum lusitanum



Drimia undulata



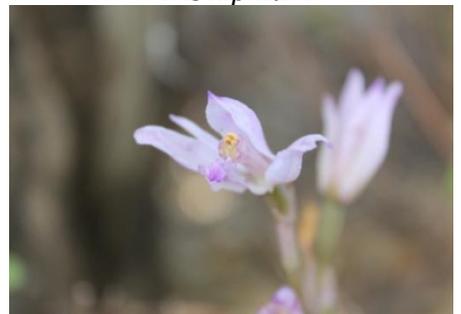
Iris xiphium



Gagea algeriensis



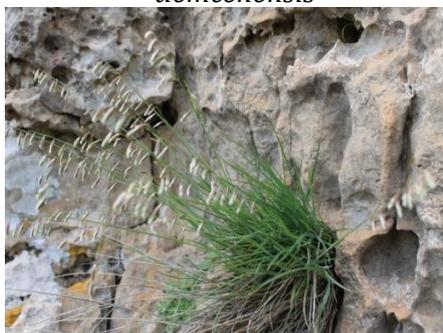
Anacamptis morio subsp.
tlemcenensis



Limodorum trabutianum



Ophrys fusca subsp. *maghrebiaca*



Melica minuta



Poa bulbosa

Planche 6 :
Les Eudicots de la réserve de Moutas

[Photos : BABALI B., (2010-2014)]



Aristolochia paucinervis



Campanula mollis var.
tlemcenensis



Vaccaria hispanica



Cistus ladanifer



Magydaris panacifolia



Atractylis macrophylla



Sedum tenuifolium



Quercus coccifera



Nepeta tuberosa



Cytisus fontanesii



Geum sylvaticum



Verbascum Blattaria

IV. Caractéristiques biogéographiques

La géobotanique a pour objet l'étude de la répartition des végétaux dans le monde. Elle est définie comme étant l'étude et la compréhension de la répartition des organismes vivants à la lumière des facteurs et processus présents et passés (**Hengeveld, 1990**).

L'étude phytogéographique constitue également un véritable modèle pour interpréter les phénomènes de régression (**Olivier et al., 1995**). Pour (**Quézel, 1991**), une étude phytogéographique constitue une base essentielle à toute tentative de conservation de la biodiversité.

1. Analyse biogéographique

L'analyse biogéographique des flores actuelles est susceptible de fournir de précieux renseignements sur les modalités de leur mise en place, en particulier à la lumière des données paléohistorique de nombreux travaux consacrés à cette question signalons tout particulier parmi les plus récents (**Walter et Siraka, 1970**), (**Axelrod, 1973**), (**Axelrod et Raven, 1978**), (**Pignati, 1978**) et (**Quézel, 1978 ;1985 ; 1995**).

La **Fig. 30** montre la prédominance des espèces de type biogéographique méditerranéen avec un pourcentage de **33%**. Les éléments Ouest-Méditerranéen suivent les Méditerranéen avec **9,6 %** et les éléments Euro-asiatiques avec **6%**. Le reste représente une faible participation ; mais contribuent à la diversité et à la richesse du potentiel phytogéographique de la région de Moutas.

2. L'endémisme:

On a indiqué pour les taxons endémiques la catégorie d'endémisme. Cette mention est mentionnée dans la flore de (**Quézel et Santa, 1962-1963**). Nous ne retiendrons dans ce travail que l'endémisme strictement algérien et l'endémisme frontalier (en commun avec un seul autre pays, généralement le Maroc ou la Tunisie).

L'ensemble des endémiques (**Tableau 21**) constituent un faible pourcentage avec **4,3 %**, mais il montre l'importance de la phytodiversité de cette région et la mis en défense ce qui sauvées ces espèces fragiles envoie d'extinction.

Tableau 21 : Pourcentage des endémismes dans la région de Moutas

Endémismes	Nombre	% Endémisme sur 28 taxa	% flore de Moutas
Endémique dans leur repartition (End.)	9	32,14	1,38
Endémique algérienne (End. Alg.)	1	3,57	0,15
Endémique algéro-marocaine (End. Alg. Mar.)	6	21,42	0,92
Endémique Est de Maroc et Oranie (End. E. Maroc-Oran)	1	3,57	0,15
Endémique d'Afrique du Nord (End. N.A.)	11	39,29	1,69
Total	28	100,00	4,30

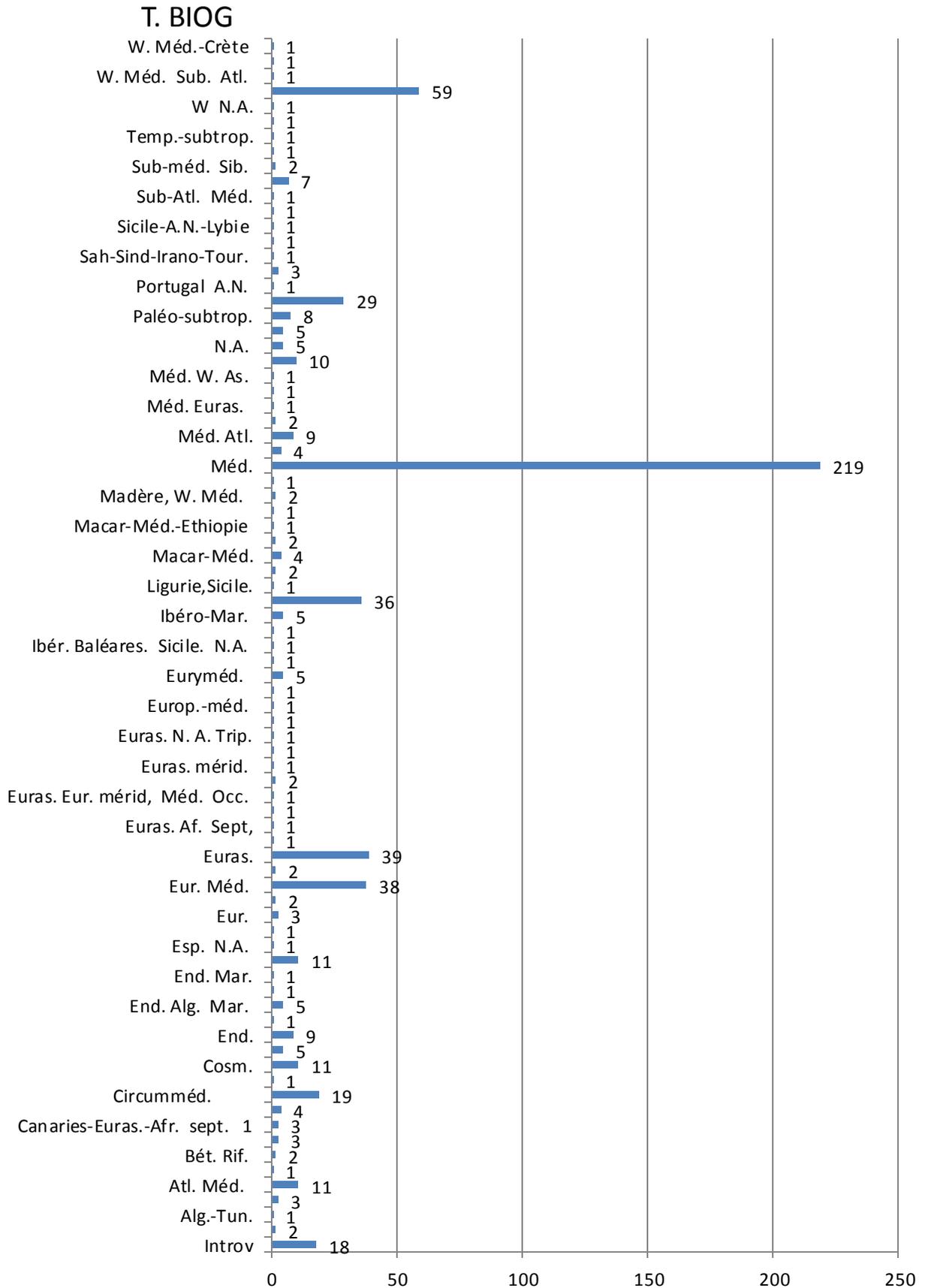


Fig. 30 : Types biogéographiques

V. Inventaire exhaustive du tapis végétal de la réserve de Moutas :

Le **tableau 22** suivant montre le spectre biologique de la végétation de Moutas, se sont des plantes vasculaires inventoriées dans la réserve à partir des relevés floristiques (**Tableaux : du 28 au 35**), en tenant compte de leurs types biologique, morphologique et biogéographique.

Nous distinguons :

T.G. : Type biogéographique

- End.: Endémiques
- End. Alg. : Endémiques Algériennes
- Méd. : Méditerranéen
- Eur. : Européen
- Euras. : Eurasiatique
- Paléo-temp. : Paléotempéré
- Cosm. : Cosmopolite
- Méd. Atl. : Méditerranéen Atlantique
- Circumbor. : Circumboréal

T.B. : Type biologique

- Ph (Phanérophytes)
- Ch (Chaméphytes)
- He (Hémicryptophytes)
- Ge (Géophytes)
- Th (Thérophytes)

T.M. : Type morphologique

- HA (Herbacées annuelles)
- HV (Herbacées vivaces)
- LV (Ligneux vivaces)

Tableau 22 : Inventaire floristique de la zone d'étude

FAMILLE	TAXONS	T. B.	T. M.	T. BIOG	RARETE	REPARTITION
ALISMATACEES	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	HV	GE	Circumbor.	CC	Dans Le Tell. R: Ailleurs
ALLIACEAE	<i>Allium chamaemoly</i> L. var. <i>viridujum</i>	HV	GE	Méd.	C	Dans Le Tell. RR: AS2: Djelfa
	<i>Allium cupani</i> Raf. subsp. <i>hirtovaginatun</i> = <i>Allium hirtovaginatun</i> Kunth	HV	GE	E. Méd.	C	Tell, Hts Pl. Atl. Sah.
	<i>Allium fontanesii</i> J. Gay = <i>A. flavum</i> L.	HV	GE	Méd.	AC	C1, A2, O1; Oran, O3, H1, As2
	<i>Allium nigrum</i> L. var. <i>typicum</i> Rouy f. <i>Roseum</i> Maire	HV	GE	Méd.	C	Dans Le Tell
	<i>Allium pallens</i> L. = <i>A. paniculatum</i> var. <i>rifanum</i> Maire	HV	GE	Paléotemp.	R	O3: Mts De Tlemcen.
	<i>Allium porrum</i> L. subsp. <i>polyanthum</i> (Schultes & Schultes fil.) Jauzein & Tison = <i>Allium ampeloprasum</i>	HV	GE	Méd.	R	H, As. R: Ailleurs
	<i>Allium roseum</i> L.	HV	GE	Méd.	C	Tell, Hts Pl.
	<i>Allium subvillosum</i> L. = <i>A. subhirsutum</i> subsp. <i>album</i>	HV	GE	Méd. Ethiopie	C	sur le littoral et les montagnes du Tell
AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	HA	TH	Amér.	C	Dans Le Tell.
AMARYLLIDACEAE	<i>Acis autumnalis</i> (L.) Herb	HV	GE	W. Méd.	CC	Dans Le Tell
	<i>Narcissus cantabricus</i> DC.	HV	GE	Bét. Rif.	AC	Tell Occidental ; AS2
	<i>Narcissus elegans</i> (Haw.) Spach	HV	GE	W. Méd.	C	Tell, Hts Pl.
	<i>Narcissus serotinus</i> L.	HV	GE	Méd.	C	Dans Le Tell
	<i>Narcissus tazetta</i> subsp. <i>Bertolonii</i> (Parl.) Baker	HV	GE	Eur. Méd.	C	Dans Tout Le Tell.
	<i>Narcissus tazetta</i> subsp. <i>pachybolbus</i> (Dur.) Baker	HV	GE	Eur. Méd.	C	Tell Oranais
	<i>Pancratium foetidum</i> Pomel var. <i>oranense</i>	HV	GE	End. N.A.	AR	K2, O1-3
ANACARDIACEAE	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	LV	PH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Pistacia terebinthus</i> L.	LV	PH	Méd.	AC	Dans Le Tell. R: Ailleurs: AS
APOCÉNACEAE	<i>Nerium oleander</i> L.	LV	PH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie. R: SS, SC
ARACEAE	<i>Arisarum simorrhinum</i> Durieu	HA	GE	Circumméd.	C	Tell Occidental
	<i>Biarum bovei</i> subsp. <i>dispar</i> (Schott.)Engler	HV	GE	W. Méd.	AC	Dans Le Tell.

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

ARALIACEAE	<i>Hedera algeriensis</i> Hibberd = <i>Hedera helix</i> L.	LV	CH	Eur. Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
ARECACEAE = PALMACEAE	<i>Chamaerops humilis</i> subsp. <i>argentea</i> André.	LV	CH	W. Méd.	CC	Dans Le Tell
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia baetica</i> L.	HA	GE	Ibéro-Maur.	AC	O 1-2-3
	<i>Aristolochia paucinervis</i> Pomel	HA	GE	Méd.	R	K1-2-3. Al: Mitidja, O3: Mts De Tlemcen.
ASPARAGACEAE	<i>Anthericum liliago</i> L. subsp. <i>algeriense</i>	HV	GE	Atl. Méd.	AC	Tell Atl. Sah.
	<i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L.	HV	GE	W. Méd.	R	A1 : Bouzaréa, AC: Tell Et Hts Pl. Oranais
	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	HV	GE	Méd.	CC	Dans Le Tell. AR: Atlas Saharien
	<i>Asparagus albus</i> L.	HV	GE	W. Méd.	C	Dans Le Tell
ASPHODELACEAE	<i>Asphodelus cerasiferus</i> J. Gay	HV	GE	W. Méd.	AC	O3: Mts De Tlemcen Et De Daya.
	<i>Asphodelus ramosus</i> L.= <i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm et Viv.	HV	GE	Canar.Méd	CC	Tell, Hts Pl, Ait. Sah.
ASPLENIACEAE	<i>Ceterach officinarum</i> Lamk.= <i>Asplenium ceterach</i> L.	HV	HE	Euras. tempo	C	Tell, AS
BORAGINACEAE	<i>Anchusa italica</i> Retz.	HA	HE	Eur. Méd	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Borago officinalis</i> L.	HA	TH	W. Méd.	CC	Dans Tout Le Tell
	<i>Cerinthe gymnandra</i> Gasparr.	HA	TH	Méd.	CC	Sur Tout Le Littoral Et En Particulier En Oranie
	<i>Cynoglossum cheirifolium</i> L.	HA	TH	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie
	<i>Cynoglossum creticum</i> Miller	HV	HE	Méd.	CC	Dans Tout Le Tell. RR : Ailleurs
	<i>Cynoglossum mathezii</i> Greuter & Burdet= <i>Solenanthus lanatus</i>	HV	HE	End. Alg. Mar.	C	A L'w d'Alger Jusque Sur l'Atlas Saharien Au Sud
	<i>Echium boissieri</i> Steudel = <i>E. pomponium</i> Boiss.	HA	TH	Ibéro-Maur.	AC	Dans Le Tell Algérois. R: Dans Le Tell Oranais Et Constantinois
	<i>Echium italicum</i> L. subsp. <i>pyrenaicum</i> auct. non Pourr. = <i>E. asperrimum</i> Lam.	HA	TH	Méd.	AC	Dans Tout Le Tell
	<i>Echium vulgare</i> L.	HA	HE	Méd.	AC	Dans Tout Le Tell
	<i>Lithospermum arvense</i> L.	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Myosotis collina</i> Hoffm.	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Neatostema apulum</i> (L.) I.M. Johnston = <i>Lithospermum apulum</i> (L.) Vahl	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Rochelia disperma</i> (L. fil.) C. Koch	HA	TH	Méd.	R	H, As. R: Dans Le Nord: C1, O3
CACTACEAE	<i>Opuntia maxima</i> Miller = <i>O. ficus-indica</i> auct **	HV	CH	Amer.	CC	Cultivé
CAMPANULACEAE	<i>Campanula dichotoma</i> L.	HA	TH	Méd.	AC	O1-3, Al, K, AS3.

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

	<i>Campanula erinus</i> L.	HA	TH	Paleo-temp	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Campanula mollis</i> L. var. <i>tlemcenensis</i> Quézel	HV	HE	Bét. Rif.	R	AC: O1 R: O2-3
	<i>Campanula rapunculus</i> L.	HA	TH	Eur. Méd.	C	Dans Toute l'Algérie Sauf Sur Les Hauts Plateaux. R: AS
	<i>Specularia falcata</i> (s.l.)	HA	TH	Méd.	C	Dans Tout Le Tell
	<i>Trachelium caeruleum</i> L.	HV	HE	W Méd.	C	Dans Tout Le Tell
CAPRIPHOLIACEAE	<i>Lonicera implexa</i> L.	LV	PH	Méd.	CC	Dans Tout Le Tell. RR: Ailleurs
	<i>Viburnum tinus</i> subsp. <i>tinus</i> L.	LV	PH	Méd.	CC	Dans Tout Le Tell
CARYOPHYLACEAE	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	HA	TH	Euras.	C	Tell, AR: AS. AR: AS 1-2-3.
	<i>Dianthus cintranus</i> Boiss. & Reuter subsp. <i>mauritanicus</i> (Pomel) Greuter & Burdet	HV	HE	Ibéro-Maur.	AR	O 2-3. H1. AS1
	<i>Dianthus serrulatus</i> subsp. <i>macranthus</i> Maire	HV	HE	Ibéro-Maur.	R	O1-2-3. RR: A2. As1
	<i>Herniaria hirsuta</i> subsp. <i>cinerea</i> (DC.) Arcang.	HA	TH	Paléo-Temp.	AC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Minuartia montana</i> L.	HA	TH	Méd.	AC	Dans Toute l'Algérie, Sauf Dans Le Tell .
	<i>Paronychia echinata</i> Lamk.	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tell
	<i>Paronychia argentea</i> Lam.	HA	TH	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie
	<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W. Ball & Heywood = <i>Tunica prolifera</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tell
	<i>Rhodalsine geniculata</i> (Poirot) F.N.Williams	HV	HE	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie
	<i>Silene behen</i> L.	HA	TH	E. Méd.	AC	O1, RR: Ailleurs: A
	<i>Silene coeli-rosa</i> (L.) A. Br.	HA	TH	W. Méd.	R	C: Tell-Algéro-Constantinois. R: En Oranie
	<i>Silene colorata</i> subsp. <i>trichocalycina</i> Fenzl.	HA	TH	Méd.	C	O1-2-3; R: Ailleurs.
	<i>Silene gallica</i> L.	HA	TH	Paléo-temp.	CC	Dans Le Tell R: : AS3, Mts Du Hodna
	<i>Silene latifolia</i> subsp. <i>latifolia</i> Poirot = <i>Melandrium album</i>	HV	HE	Paléo-temp.	C	Dans Tout Le Tell. AR: Sur l'Atlas Saharien
	<i>Silene mollissima</i> (L.) Pers.	HA	TH	W. Méd.	AR	K1-2, C1, A2: Ouarsenis, O3: Mts De Tlemcen.
	<i>Silene muscipula</i> L. subsp. <i>eu-muscipula</i> Maire	HV	HE	Méd.	C	Dans Le Tell Et Sur Les Hauts Plateaux.
	<i>Silene ramosissima</i> Desf.	HA	TH	Ibéro-Maur.	RR	C: à L'w. De Ténès, RR: A L'intérieur, O3-2: Mascara
	<i>Silene secundiflora</i> Otth	HA	TH	Ibéro-Maur.	R	Dans Toute l'Algérie
	<i>Silene velutinoides</i> Pomel	HA	TH	End.	R	O3 : Tlemcen, Ghar-Rouban, HI, Cl: Constantine.
		<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke = <i>S. Cucubalus</i> Wibel subsp. <i>angustifolia</i> (Guss.)	HA	TH	Euras.	C

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

	Hayek = <i>S. Inflata</i>					
	<i>Spergularia diandra</i> (Guss.) Heldr. et Sart.	HA	TH	Sah-Sind-Irano-Tour.	CC	Dans Toute l'Algérie, SS
	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>typica</i>	HA	TH	Cosm.	C	Dans Le Tell Et Sur Les Hauts Plateaux
	<i>Vaccaria hispanica</i> = <i>V. pyramidata</i> Medik	HA	TH	Méd.	AC	Dans Les Moissons. Algérie, Sahara
	<i>Velezia rigida</i> L.	HA	TH	M éd	AC	Dans Le Tell. R: Ailleurs
CHENOPODIACEAE	<i>Chenopodium album</i> L.	HA	TH	Cosm.	AC	Dans Le Tell. R: Ailleurs
	<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	HA	TH	Méd.-Eur.	C	Dans Le Tell. R: Ailleurs
CISTACEAE	<i>Cistus clusii</i> Dunal	LV	CH	Ibér. Baléares. Sicile. N.A.	R	C: H1, As1-2, R: Ailleurs: A2, O1-3
	<i>Cistus creticus</i> L.= <i>Cistus villosus</i> L.	LV	CH	Méd.	AC	A1-2, O3
	<i>Cistus ladanifer</i> subsp. <i>mauritanus</i> Pau & Sennen = <i>C. ladaniferus</i>	LV	CH	Ibéro-Maur.	AC	A1-2, O1, O3
	<i>Cistus salvifolius</i> L.	LV	CH	Euras. Méd.	CC	Dans Le Tell
	<i>Fumana laevipes</i> (L.) Spach	LV	CH	Eur. Méd.	C	Dans Toute l'Algérie
	<i>Fumana thymifolia</i> (L.) Webb	LV	CH	Euras. Af. Sept,	CC	Partout
	<i>Helianthemum cinereum</i> subsp. <i>rotundifolium</i> (Dunal) Greuter & Burdet	HA	TH	Eur. mérid. (sauf France) N.A.	C	K1, A1, O1, O3, AS1, H1
	<i>Helianthemum hirtum</i> (L.) Miller	HA	TH	N.A.	CCC	Partout
	<i>Helianthemum ledifolium</i> subsp. <i>apertum</i> (Pomel) Greuter & Burdet	HA	TH	Canaries-Euras.-Afr. sept.	C	Partout
	<i>Helianthemum salicifolium</i> (L.) Miller	HA	TH	Euras. Eur. mérid, Méd. Occ.	AC	A1-2, O1-3: SS: Biskra
	<i>Helianthemum syriacum</i> (Jacq.) Dum.-Courset = <i>H. racemosum</i> = <i>H. lavandulifolium</i>	LV	CH	Eur. Méd.	CC	Dans Le Tell.
	<i>Helianthemum violaceum</i> (Cav.) Pers. = <i>H. pilosum</i> (L.) Pers.	LV	CH	/	C	En Oranie, AR: Ailleurs
	<i>Tuberaria guttata</i> L.	HA	TH	Méd.	R	O1-3
COLCHICACEAE	<i>Colchicum lusitanum</i> Brot. = <i>Colchicum autumnalis</i> subsp. <i>algeriense</i> Batt.	HV	GE	Europ.-tempo	C	Dans Toute Le Tell.
	<i>Merendera filifolia</i> Camb.	HV	GE	W. Méd.	CC	Du Litt. Jusque Vers 2000 M. Atl.
COMPOSITAE = ASTERACEAE	<i>Anacyclus valentinus</i> L.	HV	HE	Méd.	AC	H1, AS1, SS. R; SC;
	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.)	HA	TH	Eur. Méd.	CC	Partout
COMPOSITAE = ASTERACEAE	<i>Anacyclus pyrethrum</i> (L.) Link	HV	HE	Ibéro-Maur.	C	Montagnes Du Tell Non Littoral, H, AS
	<i>Andryala integrifolia</i> L.	HA	TH	W. Méd	CC	Dans Toute l'Algérie

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

<i>Anthemis pedunculata</i> subsp. <i>eu-pedunculata</i> M.	HV	HE	Ibéro-Maur.	R	Dans Le Tell: A1-2, O3.
<i>Leontodon saxatilis</i> Lamk.	HA	TH	W Méd.	CC	partout
<i>Atractylis macrophylla</i> Desf	HV	HE	End. Alg. Mar.	RR	O3: Tlemcen, Garrouban
<i>Atractylis cancellata</i>	HA	TH	Circumméd.	CCC	Toute L'algérie
<i>Atractylis humilis</i> subsp. <i>caespitosa</i> (Desf.) M.	LV	CH	Ibéro.-Maur.	CC	H, AS,
<i>Bellis annua</i> subsp. <i>minuta</i> (DC.) Q. Et	HA	TH	Circumméd.	C	C1, H1, As. R: O1: Oran
<i>Bellis sylvestris</i>	HA	TH	Circumméd.	CCC	Tell
<i>Bombycilaena discolor</i>	HA	TH	Euras. N.A. Trip.	CCC	Partout En Algérie
<i>Calendula arvensis</i> L.	HA	TH	Sub-méd.	CCC	Partout En Algérie
<i>Calendula bicolor</i> Raf. var. <i>Faurelii</i> nov. var. = <i>Calendula tripterocarpa</i>	HA	TH	Canaries, Sicile, Grèce, Afr. sept.	CCC	Oranie, A1; Maison-Carrée
<i>Calendula suffruticosa</i> Vahl	HA	TH	Esp. N.A.	CC	Partout En Algérie
<i>Carduncellus pinnatus</i>	HV	HE	Sicile-A.N.-Lybie	R	K1: Djurdjura, A2: O1-3, H1-2
<i>Carduus pycnocephalus</i> L. subsp. <i>pycnocephalus</i>	HV	HE	Euras.	CCC	Tout Le Tell. R: Dans Le Sud
<i>Carlina gummifera</i>	HA	HE	Méd.	CC	Tell
<i>Carlina hispanica</i> = <i>C. involucrata</i> subsp. <i>involucrata</i> (Poiret) Batt.	HA	TH	Eur. Mérid. sauf France, A.N., Egypte, Syrie	CCC	C1, A1, O3, H
<i>Carlina lanata</i>	HA	TH	Circummédit.	AC	/
<i>Carthamus carthamoides</i> (Pomel) Batt ..	HV	HE	Alg. Mar.	R	O3: Tlemcen, Garrouban
<i>Carthamus lanatus</i>	HA	TH	Eur. Méd.	C	Oranie.
<i>Catananche caerulea</i>	HA	TH	W. Méd.	CC	Dans Toutes Les Régions Montagneuses. R. Dans Le Tell Littoral
<i>Centaurea acaulis</i> subsp. <i>Balansae</i> (R et R.) M. = <i>C. balansae</i>	HV	HE	End. Alg	C	Constantinois
<i>Centaurea acaulis</i> subsp. <i>Boissieri</i> M. = <i>C. oranensis</i> Greuter & M.V. Aghab.	HV	HE	End. N.A	CC	Oran, O3, H1: Aïn El Hadjar, C1
<i>Centaurea benedicta</i>	ha	th	Méd. As.	R	O1, A1
<i>Centaurea calcitrapa</i>	HV	HE	Euryméd.	CCC	Partout
<i>Centaurea melitensis</i>	HV	HE	Circumméd.	AC	dans toute l'Algérie
<i>Centaurea pullata</i> L.	HA	TH	Méd.	CCC	Tout Le Tell
<i>Centaurea seridis</i>	HV	HE	W. Méd.	RR	A2: Nador De Médéa, A1 (?), O1: Nemours

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

<i>Centaurea solstitialis</i>	HV	HE	Méd. As.	C	
<i>Centaurea incana</i> Desf.	HV	HE	Ibéro-Maur.	CC	dans toute l'Algérie
<i>Centaurea eriophora</i> L.	HV	HE	Ibéro-Maur.	AR	01-2-3, A2, Kl-2, H1-2
<i>Centaurea sulphurea</i>	HV	HE	Ibéro-Maur.	AC	A2, O3
<i>Cichorium intybus</i> L. subsp. <i>eu-Intybus</i> M.	HV	HE	/	CC	Partout
<i>Cirsium echinatum</i> var. <i>echinatum</i> (Desf.) Q. et S.-	HV	HE	W. Méd.	CCC	Dans Tout Le Tell
<i>Conyza bonariensis</i> = <i>Erigeron bonariensis</i>	HA	TH	Amér.	CC	Naturalisé Un Peu Partout
<i>Crepis vesicaria</i>	HV	HE	Eur. Méd.	CC	Dans Le Tell
<i>Crupina crupinastrum</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Tout Le Tell
<i>Dittrichia viscosa</i> = <i>Inula viscosa</i>	HV	HE	Circumméd.	CC	Tell; RR: Ailleurs
<i>Echinops strigosus</i>	HV	HE	Ibér. Nord. Af.	CCC	Tell; De Ténès A La Frontière Marocaine
<i>Filago fuscescens</i> Pomel	HA	TH	Endém.	AR	O1-3, H1
<i>Filago pyramidata</i> = <i>F. spathulata</i> Pres	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
<i>Galactites duriaei</i>	HA	TH	Circumméd.	CCC	Tout Le Tell
<i>Glebionis coronaria</i> = <i>Chrysanthemum coronarium</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Le Tell
<i>Glebionis segetum</i> (L.) Fourr. = <i>Chrysanthemum segetum</i>	HA	TH	Subcosm.	CC	Dans Le Tell
<i>Glossopappus macrotus</i>	HA	TH	/	CC	O 1-2-3
<i>Hedypnois rhagadioloides</i> subsp. <i>cretica</i> (L.) Willd.	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie.
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench = <i>Elichrysum stoechas</i>	HV	CH	W. Méd.	CCC	Tell
<i>Hieracium amplexicaule</i> = <i>H. pseudo-Pilosella</i> Ten.	HV	HE	Eur. Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
<i>Hyoseris radiata</i>	HV	HE	Eur.Méd.	CC	Dans Tout Le Tell
<i>Hypochaeris radicata</i>	HV	HE	/	CC	Dans Toute l'Algérie
<i>Hypochoeris laevigata</i>	HV	HE	C. Méd.	CC	Partout Et Surtout Sur Le Littoral
<i>Inula montana</i>	HA	HE	W. Méd. Sub. Atl.	AC	Dans Toute l'Algérie
<i>Jacobaea gigantea</i> (Desf.) Pelsr = <i>Senecio giganteus</i>	HV	HE	End. N.A.	CC	Tell
<i>Jasonia rupestris</i> Pomel	HV	CH	Alg. Mar. +liby	R	O3: Tlemcen, Garrouban, Marnia, Nemours
<i>Jurinea humilis</i>	HV	HE	W. Méd.	AC	O3, A2, Montagnes Du Tell, H1-2

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

<i>Lactuca serriola</i>	HV	HE	Paléotemp.	AC	Tell, Hauts Plateaux
<i>Leontodon tuberosus</i> L.	HV	HE	Méd.	CC	partout
<i>Leucanthemum paludosum</i> = <i>Mauranthemum paludosum</i>	HA	TH	Ibéro-Maur.	CCC	Dans Le Tell
<i>Mantisalca salmantica</i>	HV	HE	Eur. Méd.	CC	Partout
<i>Micropus supinus</i>	HA	TH	S. Méd.	CCC	Dans Toute l'Algérie
<i>Notobasis syriaca</i> = <i>Cirsium syriaca</i>	HA	TH	Méd.	R	AC: K1-2-3, A1-2, R: 01-2-3
<i>Onopordum macracanthum</i>	HV	HE	Ibéro-Maur.	CC	Dans Tout Le Tell
<i>Pallenis maritima</i> = <i>Asteriscus maritimus</i>	HV	CH	Canaries, Eur. mérid. A.N.	CCC	Tell
<i>Pallenis spinosa</i> subsp. <i>eu-spinosa</i> M.	HV	CH	Eur. Méd	CC	Tell
<i>Phagnalon saxatile</i>	HV	CH	W. Méd.	CC	Partout
<i>Phagnalon sordidum</i>	HV	CH	W. Méd.	AC	Surtout Dans Le Tell
<i>Picnomon acarna</i> (L.) Cass. = <i>Cirsium acarna</i>	HA	TH	Méd	AC	Dans Le Tell
<i>Picris durieui</i> = <i>P. glomerata</i>	HV	HE	End.	CC	
<i>Picris echioides</i> L.	HA	TH	Euryméd.	CC	Dans Le Tell
<i>Pulicaria odora</i>	HV	HE	Circumméd.	CC	Dans Le Tell
<i>Reichardia picroides</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie.
<i>Rhagadiolus stellatus</i>	HA	TH	Euryméd.	CCC	Partout
<i>Rhaponticum acaule</i> (L.) DC.	HV	HE	N.A.	C	CC: Sur Le Littoral, C à L'intérieur
<i>Rhaponticum coniferum</i>	HV	HE	W. Méd.	AC	Dans Le Tell
<i>Scolymus grandiflorus</i>	HV	HE	Eur. Méd	AR	CC: Dans Le Tell, AR: En Oranie
<i>Scolymus hispanicus</i>	HV	HE	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
<i>Scorzonera coronopifolia</i> Desf.	HA	TH	End.	C	Montagnes Du Tell, H1-2
<i>Scorzonera laciniata</i>	HA	TH	Sub-méd. Sib.	C	Dans Toute l'Algérie
<i>Scorzonera undulata</i> Vahl. subsp. <i>deliciosa</i> (Guss.) M.	HV	HE	/	CC	Dans Le Tell
<i>Senecio nebrodensis</i> L.	HV	HE	Méd.	AC	Dans Les Montagnes.
<i>Senecio vulgaris</i>	HA	TH	Subcosm.	CCC	Partout
<i>Sonchus asper</i> subsp. <i>eu-asper</i> M.	HA	TH	Cosm.	CC	Partout

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

	<i>Sonchus maritimus</i> L.	HA	TH	Euras. Circumméd.	AC	Tell, H1-2, SS
	<i>Sonchus tenerrimus</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie.
	<i>Staelina dubia</i>	HV	HE	Méd.	AC	K1-2-3, Al, O3, H1: Sebdu
	<i>Taraxacum laevigatum</i> DC.	HV	HE	Méd.	AC	Tell, Hauts Plateaux
	<i>Taraxacum obovatum</i>	HA	TH	W. Méd.	C	En Montagne
	<i>Tolpis barbata</i> subsp. <i>umbellata</i> (Bert) M.	HA	TH	Méd.	CC	Dans Tout l'Algérie Et Surtout Sur Le Littoral.
	<i>Tragopogon porrifolius</i> L.	HV	HE	Circumméd.	R	Tell, H1-2:
	<i>Urospermum picroides</i>	HA	TH	Euryméd.	CC	Dans Tout Le Tell
	<i>Xanthium strumarium</i>	HA	TH	Subcosm.	CCC	Partout
	<i>Xeranthemum inapertum</i>	HA	TH	Euras. N. A.	CC	Partout
CONVULVULACEAE	<i>Convolvulus arvensis</i>	HV	GE	Euras.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Convolvulus althaeoides</i>	HA	TH	Macar-Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie, Surtout En Montagne
	<i>Convolvulus cantabrica</i>	HA	HE	Méd.	C	Dans Tout Le Tell
	<i>Convolvulus humilis</i> Jacq.	HA	TH	Méd.	CC	Dans Tout Le Tell
	<i>Convolvulus tricolor</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Tout Le Tell
	<i>Cuscuta epithymum</i> L.	HA	TH	Cosm.	CC	Dans Toute l'Algérie.
CRASSULACEAE	<i>Pistorinia breviflora</i> subsp. <i>intermedia</i> (Boiss. & Reuter) Greuter & Burdet	HA	TH	Ibéro-Maur.	C	Du Tell. RR: Ailleurs
	<i>Sedum acre</i> subsp. <i>neglectum</i>	HV	HE	Euras.	AR	C1, AS3. Aurès, A2 : Atlas/Blida. O3 : Mts/Tlemcen
	<i>Sedum album</i> L subsp. <i>gypsicolum</i> (Boiss. et Reut., Maire).= <i>S. gypsicola</i>	HV	HE	Euras.	C	Dans Toute l'Algérie.
	<i>Sedum caespitosum</i>	HA	TH	Méd.	AC	Dans Le Tell
	<i>Sedum dasyphyllum</i> subsp. <i>dasyphyllum</i>	HV	HE	W. Méd.	AC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Sedum mucizonia</i> var. <i>hispida</i>	HA	TH	Ibéro-Maur.	C	Tell. RR: Ailleurs
	<i>Sedum nevadense</i>	HA	TH	Ibéro-Maur.	RR	Aurès Et Mts Du Hodna, Mts De Tlemcen
	<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau.	HV	HE	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie Sauf Dans Le Tell Algéro-Constantinois
	<i>Sedum tenuifolium</i> = <i>S. amplexicaule</i> subsp. <i>tenuifolium</i>	HV	HE	Oro-Méd.	R	Tell, Aurès
<i>Umbilicus rupestris</i> = <i>Cotyledon umbilicus-veneris</i> subsp. <i>pendulina</i>	HV	HE	Méd. Atl.	AC	Dans Le Tell, Surtout En Montagne	
CRUCIFERAE = BRASSICACEAE	<i>Alyssum alpestre</i> subsp. <i>serpyllifolium</i>	LV	CH	Oro-Méd.	AR	De l'Atlas Tellien A l'Atlas Saharien

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

	<i>Alyssum simplex</i> Rudolphi = <i>A. parviflorum</i> Fisch.	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tell. R: Ailleurs
	<i>Arabis parvula</i> Dufour	HA	TH	S. Méd.	AC	dans le haut Tell et sur les hauts plateaux. RR: ailleurs
	<i>Arabis pubescens</i>	HV	HE	End. N.A.	AC	Sur Les Montagnes Du Tell, l'Aurès Et Le Mont Du Hodna; RR : Ailleurs
	<i>Biscutella didyma</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Al-Gérie Jusque Dans Le Sahara Septentrional
	<i>Brassica fruticulosa</i> subsp. <i>mauritanica</i>	HV	HE	M éd.	C	Tell Algérois Et Oranais.
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> subsp. <i>bursa-pastoris</i> ,	HA	TH	Méd.	CC	Partout
	<i>Cardamine hirsula</i> subsp. <i>hirsuta</i> Syme	HA	TH	Circum-bor.	CC	Partout Sauf Dans Le Sud.
	<i>Crambe filiformis</i>	HV	HE	Iber·.Maur.	R	Montagnes Du Tell Algéro-Oranais
	<i>Diploaxis harra</i>	HA	TH	Méd.-Iran-Tour.	C	H1-2, AS1-2-3. SS: Jusqu'au Mouydir
	<i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.	HA	TH	Euras.	AC	Dans Le Tell. R: Sur Les Hauts Plateaux.
	<i>Erysimum grandiflorum</i> Desf. var. <i>nervosum</i>	HA	TH	Oro-Méd.	AC	Montagnes Du Tell Et Des Hauts Plateaux. R : Sur l'Atlas Saharien
	<i>Hirschfeldia incana</i>	HA	TH	Méd.	AC	Dans Toute l'Algérie.
	<i>Hornungia petraea</i> = <i>Hutchinsia petraea</i>	HA	TH	Eur.-Méd.	AR	Dans Les Montagnes Jusque Sur l'Atlas Saharien
	<i>Iberis linifolia</i> subsp. <i>atlantica</i> Lit. et Maire	HV	HE	Méd.	R	Montagnes Du Tell Au-Dessus De 900 M.
	<i>Iberis odorata</i>	HA	TH	E. Méd.	AC	En Algérie, Sauf Dans La Bande Côtière Humide Algéro-Constantinoise
	<i>Lepidium hirtum</i>	HA	TH	Oro-W. Méd	R	Au-Dessus De 1300 M; A L'w De Bougie. AC: Djurdjura, Ouarsenis
	<i>Lobularia maritima</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie, Surtout Sur Le Littoral
	<i>Nasturtium officinale</i> R. Br.= <i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	HV	HE	Cosm	C	Dans Toute l'Algérie Surtout Littorale
	<i>Neslia paniculata</i>	HA	TH	Paléo-tempo	CC	Dans Toute l'Algérie,
	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	HA	TH	Méd.	AC	Dans Le Tell. R: Ailleurs
	<i>Sinapis alba</i>	HA	TH	Paléo-Temp.	C	Dans Le Tell.
	<i>Sinapis arvensis</i>	HA	TH	Paléo-Temp.	AC	Dans Le Tell. R: Ailleurs
	<i>Sisymbrium erysimoides</i>	HA	TH	S. Méd.	C	En Algérie, Sauf Dans Le Tell Algéro-Constantinois
	<i>Sisymbrium irio</i>	HA	TH	Méd.-Iran-Tour	CC	Jusque Dans Le Sahara Septentrional
	<i>Thlaspi perfoliatum</i>	HA	TH	Eur, Méd.	C	Surtout Sur Les Montagnes.
CUCURBITACEAE	<i>Bryonia dioica</i>	HV	GE	Euras.	CC	Dans Tout Le Tell, R : Ailleurs

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

	<i>Cupressus symperirens</i> **	LV	PH	/	CC	
	<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>rufescens</i> (Link) Deb.	LV	PH	Atl. Circum-Méd.	CC	Dans Toute L'algerie. R: H1-2
CUPRISSACEAE	<i>Tetraclinis articulata</i> (Vahl) Masters	LV	PH	Ibéro-Maur.	CC	O1-2-3. Ac : A1-2, H1. Rr : K1
	<i>Carex halleriana</i>	HV	GE	Méd.	C	Tell, Atl. Sah.
	<i>Carex hispida</i>	HV	GE	Circumméd.	C	Tell, Atl. Sah.
	<i>Carex muricata</i> subsp. <i>Pairaei</i> (F. Sch.) Asch. Gr.	HV	GE	Euras	R	K1-2: Babors, Djurdjura, O3 (Mts De Tlemcen).
	<i>Cyperus fuscus</i> L.	HA	TH	Paléo-Temp.	CC	Tell, Hts Pl., Atl Sah., Oasis Du Pied De L'ati. Sah.
	<i>Cyperus longus</i> subsp. <i>badius</i> (Desf.) Murb. <i>fuseus</i>	HV	GE	Paléo Et Subtrop.	CC	Tell, Hts Pl., Atl. Sah.
CYPERACEAE	<i>Eleocharis palustris</i> = <i>Heleocharis palustris</i>	HV	GE	Subcosm.	CC	En Algérie R: SS, SC
DIOSCOREACEAE	<i>Diocorea communis</i>	HA	GE	Atl. Méd.	C	Dans Le Tell
	<i>Cephalaria leucantha</i>	HV	HE	W. Méd.	AR	A2: La Chiffa, O3: Mts De Tlemcen, Ghar Rouban
	<i>Knautia arvensis</i>	HV	HE	Eur. As.	AC	Au-dessus De 800 M
	<i>Lomelosia stellata</i> (L.) Raf. = <i>Scabiosa stellata</i> L	HA	TH	W. Méd.	CC	Dans Toute L'Algérie
DIPSACACEAE	<i>Sixalix atropurpurea</i>	HA	HE	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Arbutus unedo</i> L.	LV	PH	Méd.	CC	Dans Le Tell. RR Ailleurs: AS1-2
	<i>Erica arborea</i> L.	LV	CH	Méd.	C	Dans Le Tell. RR: Ailleurs: Aurès, Monts Des Ksour
ERICACEAE	<i>Erica multiflora</i>	LV	CH	Méd.	CC	Sur Tout Le Littoral
	<i>Euphorbia exigua</i>	HA	TH	Méd. Eur.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Euphorbia falcata</i>	HA	TH	Méd. As.	AC	Dans Le Tell Et Les Hauts Plateaux
	<i>Euphorbia helioscopia</i>	HA	TH	Euras.	CC	Partout.
	<i>Euphorbia nigrænsis</i> All.	HV	HE	W. Méd.	RR	AC : Cl, As3; RR: Ailleurs: O3
	<i>Euphorbia squamigera</i> Lois.	HV	HE	Ibéro-Mar.	R	R: O1-3
EUPHORBIACEAE	<i>Mercurialis annua</i>	HA	TH	Méd. W. As.	CC	Dans Toute l'Algérie Jusque A La Lisière Du Sahara
	<i>Quercus coccifera</i> L. subsp. <i>coccifera</i>	LV	PH	W. Méd.	C	Dans Le Tell (Surtout A L'e. D'alger), R: Ailleurs: Aurès, Dj. Amour
	<i>Quercus faginea</i> subsp. <i>tlemcenensis</i> (DC.) Maire et Weille = <i>Quercus faginea</i> subsp. <i>broteroi</i> (Coutinho) A. Camus	LV	PH	Méd. Atl.	R	AC. Dans Les Forêts Des Montagnes Du Tell A L'e d'Alger. R. Et Dispersé Ailleurs. Aurès
FAGACEAE	<i>Quercus Ilex</i> subsp. <i>Ballota</i> (Desf.) A. DC.	LV	PH	Méd.	C	Dans Le Tell En Montagne, R. . Et Dispersé Ailleurs

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

	<i>Quercus morisia</i> Borzi (f. <i>Coutinhoi</i>) <i>Q. ilex</i> X <i>Q. suber</i> :	LV	PH	End.	R	O3 Monts De Tlemcen, Forêt d' Afir (TRABUT),
	<i>Quercus suber</i> L. subsp. <i>suber</i>	LV	PH	W. Méd.	R	C: Dans Le Tell A L'est D'alger, R. et disperse à L'w D'Alger : Aurès, Dj. Amour
GENTIANACEAE	<i>Centaurium erythraea</i> Raf.	HV	HE	Eur. Méd.	CC	Dans Tout Le Tell.
	<i>Centaurium pulchellum</i>	HA	TH	Paléo-Temp.	CC	Dans Toute l'Algérie.
	<i>Centaurium spicatum</i> (L.) Fritsch	HA	TH	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie. R: SS, SC
GÉRANIACEAE	<i>Erodium malachoides</i> (L.) Willd.	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Erodium chium</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Tout Le Tell
	<i>Erodium ciconium</i> Willd.	HA	TH	Méd.	C	En Oranie, AR: Ailleurs
	<i>Erodium cicutarium</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie, R: Sahara
	<i>Erodium moschatum</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Geranium lucidum</i>	HA	TH	Méd. Atl.	CC	En Montagne Dans Toute l'Algérie
	<i>Geranium malviflorum</i>	HA	TH	Ibéro-Maur.	R	O3, A2, K1-2-3
	<i>Geranium purpureum</i> = <i>Geranium robertianum</i> subsp. <i>purpureum</i>	HA	TH	Méd. Atl.	CC	En Montagne Dans Toute l'Algérie
GRAMINACEAE = POACEES	<i>Aegilops geniculata</i> = <i>Aegilops triuncialis</i> subsp. <i>ovata</i> (Eig) Q & S	HA	TH	Méd.-Irano-Tour.	C	Dans Tout Le Tell.
	<i>Aegilops triuncialis</i>	HA	TH	Méd.-Irano-Tour.	C	Tell (Plus Rare A L'est)
	<i>Aegilops ventricosa</i>	HA	TH	W. Méd.	C	Dans Le Tell. AR: Ailleurs
	<i>Agrostis Reuteri</i>	HV	GE	Ibéro-Maur.	C	Dans Le Tell Et L'aurès. R: AS1-2
	<i>Aira Cupaniana</i> Guss.	HV	GE	W. Méd.-Crète	AC	Toul Le Tell
	<i>Ammochloa pungens</i> (Schreb.) Boiss.	HA	TH	End. N.A.	AC	A L'w d'Alger
	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poiret) Durand & Schinz	HV	CH	W. Méd.	CC	Dans Le Tell. AR: AS2-3
	<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski = <i>Bromus matritensis</i>	HA	TH	Eur. Méd	CC	Dans Le Tell. AR: Ailleurs.
	<i>Anisantha rubens</i> (L.) Nevski = <i>Bromus rubens</i>	HA	TH	Paléo-Subtrop.	CC	Du Littoral Au Sahara Central.
	<i>Arundo donax</i>	HV	CH	Méd.	C	Tell Hts Pl., SS2:Biskra
	<i>Avena barbata</i> = <i>A. alba</i> Vahl	HA	TH	Méd.-Iran-Tour.	CCC	Très Commun Du Litt. Au Sahara
	<i>Avena sativa</i>	HA	TH	/	CC	Cultivé
	<i>Avena sterilis</i>	HA	TH	Macar-Méd.-Irano-Tour	CC	Partout.

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

<i>Brachypodium distachyon = Trachynia distachya</i>	HA	TH	Paléo-Subtrop.	CC	Du Littoral Au Grand Erg Occidental
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. B.	HA	TH	Paléo-Temp.	C	Dans Le Tell
<i>Briza maxima</i>	HA	TH	Paléo-Subtrop.	CC	Dans Le Tell
<i>Bromus hordeaceus</i>	HA	TH	Paléo-Temp.	C	Tell, Hts Pl., Atl. Sah. (Aurès Compris), Sahara Central.
<i>Bromus scoparius</i>	HA	TH	Paléoternp	C	Haut Tell, Hts Pl. (Montagnes), AS3: Aurès, Atl. Sah., SC
<i>Bromus squarrosus</i>	HA	TH	Méd.-Irano-Tour.	AC	Dans Tout Le Tell
<i>Cynodon dactylon</i>	HV	GE	Thermocosl.	CC	Partout En Algérie; Lieux Humides Du Sahara
<i>Cynosurus echinatus</i>	HA	TH	Méd.-Macar.	R	C: Tell Constantinois Et Algérois. R. En Oranie; Mts De Tlemcen
<i>Dactylis glomerata</i>	HV	GE	Paléo-Temp.	C	Du Littoral A L'Atlas Saharien
<i>Echinaria capitata</i>	HA	TH	Atl.-Méd.	C	Tell, Hts Pl., Atl. Sah.
<i>Elymus caput-medusae</i> subsp. <i>crinitus</i> (Schreb.) Asch. et Gr.= <i>Taeniatherum caput-medusae</i>	HA	TH	Circumméd.	C	En Algérie Sauf Sur Le Tell Littoral
<i>Festuca algeriensis</i> Trab.	HV	GE	End.		K1-2, C1, A1, AS3: Aurès, O3: Mt De Daya
<i>Festuca coerulea</i> Desf. = <i>F. oranensis</i> Steud.	HV	GE	Ibér.-Maur.-Sicile	CC	Dans Le Tell, R: AS
<i>Hordeum bulbosum</i>	HA	TH	Méd.-Irano-Tour.	AC	Dans Le Tell Et L'aurès. R: Ailleurs
<i>Hordeum murinum</i>	HA	TH	Circumbor	AR	O: Oran, O3, AS1-2.
<i>Hordeum vulgare</i>	HA	TH	/	CC	Cultivé
<i>Koeleria phleoides = Rostraria cristata</i>	HA	TH	Sub-cosm.	CC	partout. R: au Sahara
<i>Lagurus ovatus</i>	HA	TH	Macar-Méd.	CC	Du Littoral A L'atlas Saharien
<i>Lamarckia aurea</i>	HA	TH	Macar.-Méd.-Ethiopie	CC	Dans Tous Le Tell
<i>Lolium rigidum</i>	HA	TH	Paléo-Subtrop.	C	Dans Toute l'Algérie
<i>Macrochloa tenacissima</i> (L.) Kunth = <i>Stipa tenacissima</i>	HV	GE	Ibéro-Maur.	CC	Hauts Plateaux Et L'atlas Saharien; En Oranie
<i>Melica magnolii</i>	HV	HE	Mac.-Euras.	C	Dans Le Tell. R: AS1-2-3
<i>Melica minuta</i> subsp. <i>major = arrecta</i>	HV	HE	Méd.	C	Dans Le Tell
<i>Micropyrum tenellum = Catapodium lenellum</i>	HA	TH	Europ.-Méd.	RR	K1, A2, O3
<i>Oryzopsis miliacea</i>	HV	CH	Méd.-Irano-Tour.	C	Du Littoral Au Sahara
<i>Oryzopsis paradoxa</i>	HV	CH	Madère W. Méd.	C	C1: Bellezma, O3 : Mts De Tlemcen Et De Daya, K3: Hammam Meskoutine, AS3

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

	<i>Parapholis filiformis</i> (Roth) C.E. Hubbard = <i>Pholiurus incurvus</i> subsp.. <i>filiformis</i> (Roth.) A. Camus	HA	TH	Méd.	AC	AC Dans Le Tell
	<i>Phalaris canariensis</i>	HA	TH	Macar.-Méd.	C	Dans Le Tell, SS : Biskra
	<i>Phleum phleoides</i> (L.) Simonk.	HV	GE	Euro.-Sib.	AR	K1-2, Aurès, Mts De Tlemcen
	<i>Poa annua</i>	HA	TH	Cosm.	C	Tell.
	<i>Poa bulbosa</i> subsp.. <i>eu-bulbosa</i> Hayek	HV	GE	Paléo-Temp.	C	Dans Le Tell. R: H, AS
	<i>Polypogon monspeliensis</i>	HA	TH	Paléo-Subtrop.	CC	Du Littoral Au Sahara Central
	<i>Scleropoa rigida</i>	HA	TH	Macar.-Euras.	CC	Dans Le Tell. R: AS
	<i>Setaria viridis</i>	HA	TH	Temp.-Subtrop.	C	Partout
	<i>Stipa parviflor</i>	HV	CH	Méd	C	Littoral Oranais; De l'Atlas Tellien Au Sahara Dans Les 3 Provinces. R: SC En Montagne
	<i>Stipa tortilis</i>	HA	TH	Cir-Cumméd.	C	Du Littoral Au Sahara
	<i>Triticum lurgidum</i> **	HA	TH	/	CC	
	<i>Vulpia ciliata</i>	HA	TH	Méd.-Irano-Tour.	C	Dans Tout Le Tell
	<i>Zea mais</i> **	HA	TH	/	CC	
HEMIONITIDACEAE =POLYPODIACEES	<i>Notholaena Vellea</i> = <i>Cosentiniavellea</i>	HV	HE	Paléo-Subtrop.	AC	Tell, Atlas Saharien
	<i>Dipcadi serotinum</i> (L.) Medik. subsp. <i>serotinum</i> = <i>Uropetalum serotinum</i>	HV	GE	Méd.	C	Tell Occidental, Hts Pl., Atl Sah.
	<i>Drimia undulata</i> Jacq.= <i>Urginea (Charybdis) undulata</i> subsp.. <i>typica</i> M.	HV	GE	E. Méd.	C	Dans Le Tell
	<i>Leopoldia comosa</i> (L.) Parl.	HV	GE	Méd.	C	Tell, Hts Pl., Atl. Sah.
	<i>Muscari neglectum</i> Guss.	HV	GE	Eur. Méd	AC	En Oranie Et Dans Le Constantinois
	<i>Oncostema peruviana</i> (L.) Speta = <i>Scilla peruviana</i> L	HV	GE	Madère, W. Méd.	C	Tell, Hts Pl. Atl. Sah.
	<i>Ornithogalum algeriense</i> Jord. & Fourr = <i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	HV	GE	Atl. Méd.	C	Partout
	<i>Ornithogalum narbonense</i> L. = <i>Ornithogalum pyramidalis</i> subsp.. <i>narbonense</i>	HV	GE	Circumméd.	AC	Tell, Hts Pl.; Atl.Sah.
	<i>Prospero autumnalis</i> (L.) Speta	HV	GE	Sub-Atl. Méd.	C	Tell, Hts Pl.
	<i>Prospero obtusifolium</i> (Poiret) Speta	HV	GE	Corse, Sardaigne, Sicile	C	Tell, Hts Pl.
HYACINTHACEAE	<i>Urginea maritima</i> (L.)Speta var. <i>Pancration</i> = <i>Drimia pancration</i>	HV	GE	Canar. Méd	C	Tell
	<i>Hypericum perforatum</i>	HA	TH	Euras.	C	Dans Le Tell. R: Ailleurs: Aurès, Bellezma
HYPERICACEAE	<i>Hypericum tomentosum</i> L. subsp. <i>tomentosum</i>	HA	HE	W. Méd.	CC	Dans Toute L'Algérie.

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

IRIDACEAE	<i>Gladiolus italicus</i> Mill = <i>Gladiolus segetum</i> Ker.-Gawl.	HV	GE	Méd.	C	Dans Le Tell
	<i>Iris planifolia</i> (Mill.)Dur. et Sch.	HV	GE	W. Méd.	AR	Tell, Hts Pl.
	<i>Iris xiphium</i>	HV	GE	W. Méd.	AC	Tell, Hts Pl., Atl. Sah. (Sauf Aurès)
	<i>Moraea sisyrinchium</i> (L.) Ker Gawl.= <i>Gynandris (Iris) sisyrinchium</i>	HV	GE	Paléosubtrop.	CC	Tell, Hts Pl., Atl Sah. (Sauf Dans l'Aurès)
	<i>Romulea bulbocodium</i> (L.) Seb.et Maur.	HV	GE	/	C	Tell, Atl. Sah. (Aurès Non Compris)
JUGLANDACEAE	<i>Juglans regia</i> **	LV	PH	/	CC	Cultivée
JUNCACEAE	<i>Juncus bufonius</i>	HA	TH	Cosm.	C	Du Litt. Au Sahara Central.
	<i>Juncus capitatus</i> Weig.	HV	GE	Atl. Méd.	AC	Dans Le Tell
	<i>Juncus effusus</i> L.	HV	GE	Eur.	AC	Dans Le Tell
	<i>Juncus maritimus</i> Lamk.	HV	GE	Subcosm.	C	Du Litt. Au Sahara Central
	<i>Luzula nodulosa</i> subsp <i>campestris</i>	HV	GE	Grèce-Asie Min.	AC	AC: Tell Algéro-Constantinois, R: O3: Mt De Tlemcen
LABIATAE = LAMIACEAE	<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreber	HA	TH	Euras. Méd.	AR	Dans Toute l'Algérie
	<i>Ajuga iva</i> subsp. <i>pseudoiva</i> (DC.) Briq. var. <i>pseudo-iva</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Tout Le Tell, RR Ailleurs
	<i>Ajuga iva</i> subsp. <i>iva</i> (L.) Schreber	HA	TH	Méd.	CC	Dans Tout Le Tell, RR Ailleurs
	<i>Ballota hirsuta</i>	HV	HE	Ibéro-Maur.	AC	O1-2-3, A1, SS, SC
	<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi = <i>Satureja calamintha</i> subsp. <i>nepeta</i> correct	HV	HE	Euras.	AR	Dans Le Tell, Surtout En Montagne.
	<i>Lamium amplexicaule</i>	HA	TH	Cosm.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Lavandula stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i>	LV	CH	Méd.	CC	Dans Tout Le Tell
	<i>Marrubium vulgare</i>	HV	HE	Cosm.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Mentha rotundifolia</i> L.	HV	HE	Atl. Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Mentha pulegium</i>	HV	HE	Euras.	AC	Surtout Dans Le Tell
	<i>Nepeta multibracteata</i> Desf.	HV	HE	Portugal A.N.	AC	Dans Toutes Les Zones Montagneuses
	<i>Nepeta tuberosa</i> subsp. <i>reticulata</i> (Desf.) Maire	HV	HE	Ibéro-Maur.	R	O1-2-3:
	<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>glandulosum</i> (Desf.) Iestwaart	HV	HE	Alg.-Tun.	C	Dans Tout Le Tell
	<i>Phlomis crinita</i> subsp. <i>mauritanica</i> (Munby) Murb.	HV	HE	Ibéro-Maur.	C	Dans Toute L'Algérie Et Surtout Dans L'ouest:
	<i>Phlomis herba-venti</i> L.	HA	TH	Méd.	R	Dans Toute l'Algérie
	<i>Prunella laciniata</i> L.	LV	CH	Euras.	C	Les Zones Montagnes Du Tell

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

	<i>Rosmarinus eriocalyx</i> Jord. & Fourr.	LV	CH	Endém.	R	O1-2-3, A1-2, H1
	<i>Rosmarinus officinalis</i> **	LV	CH	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie
	<i>Salvia argentea</i> subsp. <i>patula</i> (Desf.) Maire	HV	HE	Méd.	C	H1-2: Montagnes
	<i>Salvia officinalis</i> **	LV	CH	Eur.	CC	Cultivée
	<i>Salvia verbenaca</i>	HV	HE	Méd. Atl.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Stachys ocymastrum</i>	HA	TH	W. Méd.	C	Dans Toute L'Algérie
	<i>Teucrium fruticans</i>	LV	CH	Méd.	R	O1-3, H1 +K3
	<i>Teucrium polium</i>	HV	CH	Eur. Méd	CC	Partout.
	<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>	HA	TH	W. Méd.	CC	Surtout Dans Le Tell
	<i>Thymus munbyanus</i> subsp. <i>coloratus</i> (Boiss. & Reuter) Greuter & Burdet	LV	CH	End. N.A.	C	Dans Le Tell
	<i>Anthyllis polycephala</i> Desf. subsp. <i>eu-polycephala</i> Maire	HV	HE	Ibéro-Mar.	AR	Monts De Tlemcen
	<i>Anthyllis tetraphylla</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tell. R: Ailleurs
	<i>Anthyllis vulneraria</i> subsp. <i>Maura</i>	HA	TH	Eur. Méd	CC	Dans Le Tell. AR: Ailleurs.
	<i>Argyrolobium zanonii</i> (L.) Link	HV	HE	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie.
	<i>Astragalus caprinus</i> subsp. <i>caprinus</i> =subsp <i>lanigerus</i>	HV	HE	Méd.	C	Tell, Aurès Et Bellezma.
	<i>Astragalus alopecuroides</i> L.= <i>Astragalus narbonensis</i> Gouan	HV	HE	W. Méd.	R	Aurès, Biban, Ouarsenis, Steppes D'alfa Du Sud Oranais
	<i>Astragalus echinatus</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tell
	<i>Astragalus epiglottis</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tell
	<i>Astragalus hamosus</i>	HA	TH	Méd.	AC	Dans Toute l'Algérie, RR: SS: Laghouat, Biskra
	<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) Stirton= <i>Psoralea bituminosa</i>	HV	HE	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie Mais Surtout Dans Le Tell
	<i>Calicotome intermedia</i> (Salzm.) C. Presl = <i>Calicotome villosa</i> subsp <i>intermedia</i>	LV	CH	Méd.	C	Tell Oranais.
	<i>Ceratonia siliqua</i> (Césalpiniacées)	LV	PH	Méd.	C	Dans Le Tell. R: Ailleurs; AS. Fréquemment Cultivé
	<i>Colutea arborea</i>	LV	PH	Méd.	AC	A2, Mts De Djelfa , Aurès Et Bellezma, Mts De Tlemcen, AS
	<i>Coronilla scorpioides</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie
	<i>Cytisus arboreus</i> subsp. <i>baeticus</i> (Webb) Maire	LV	CH	W. Méd.	AC	O1-2-3.
LEGUMINOSAE = FABACEAE	<i>Cytisus fontansii</i>	LV	CH	Ibér.-Maur.	AR	A2, O2,-3,

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

<i>Cytisus villosus</i> Pourret	LV	CH	W. Méd.	R	C:Tell Algéro-Constantinois. R: En Oranie: M'sila; Mts De Tlemcen
<i>Dorycnium rectum</i> = <i>Lotus rectus</i>	HA	TH	M Ed.	C	Dans Le Tell, RR Ailleurs: Aurès, Bellezma
<i>Erophaca baetica</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tell Algéro-Oranais
<i>Genista atlantica</i> = <i>G. hirsuta</i> subsp. <i>eriodada</i> (Spach) Raynaud	LV	CH	End.	AR	O1-2-3.
<i>Genista ramosissima</i> (Desf.) Poiret = <i>Genista cinerea</i>	LV	CH	W. Méd.	AC	O1-2-3.
<i>Hedysarum boveanum</i>	HV	HE	W. Méd. + End. N.A.	AR	C1, A2, O1-2-3, H1
<i>Hippocrepis biflora</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tell
<i>Hippocrepis multisiliquosa</i> L.	HA	TH	Méd.	C	Tell, AS et SS.
<i>Lathyrus aphaca</i>	HA	TH	Méd.-Euras.	CC	Dans Le Tell. R: Ailleurs: Aurès, Mts Du Hodna
<i>Lathyrus cicera</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Le Tell R: Ailleurs
<i>Lathyrus latifolius</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Tout Le Tell Et Sur Les Montagnes. R: Ailleurs
<i>Lens nigricans</i>	HA	TH	Méd.	R	Dans Toute l'Algérie
<i>Lotus conimbricensis</i>	HA	TH	Méd.	AR	Dans Le Tell
<i>Lotus hispidus</i>	HA	TH	Méd. Atl.	AC	Dans Le Tell
<i>Lotus orithopodioides</i> L.	HA	TH	Méd	C	Dans Le Tell
<i>Lupinus hirsutus</i> L. = <i>Lupinus micranthus</i> Guss.	HA	TH	Méd.	AC	Dans Le Tell
<i>Medicago italica</i> subsp. <i>tornata</i> (L.) Emb. et Maire = <i>Medicago rigidula</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Tout Le Tell
<i>Medicago minima</i>	HA	TH	Eur.-Méd.	C	Dans Le Tell. AC: AS1-2-3. R: H1-2 -
<i>Medicago orbicularis</i>	HA	TH	Méd	C	Dans Le Tell. R: H1-2. AS1-2-3
<i>Medicago polymorpha</i> = <i>M. hispida</i> Gaertn.	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tell. RR: Ailleurs. SS: Dans Les Oasis
<i>Medicago turbinata</i>	HA	TH	Méd.	AC	Dans Toute l'Algérie
<i>Melilotus sulcatus</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tell
<i>Ononis biflora</i> Desf.	HA	TH	Méd.	AC	C1. O1-2-3
<i>Ononis pubescens</i>	HA	TH	Méd.	AC	Dans Le Tell. RR: Ailleurs: Djelfa
<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>antiqorum</i> (L.) Arcang	LV	CH	Eur. As.	R	A2. O1-2-3
<i>Ornithopus compressus</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tel

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

	<i>Scorpiurus muricatus</i> subsp. <i>sulcatus</i> (L.) Theil.	HA	TH	Méd.	C	Dans Tout Le Tell.
	<i>Scorpiurus vermiculatus</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tell
	<i>Stauracanthus boivinii</i> var. <i>webbianus</i> (Cosson) Maire = <i>Ulex boivinii</i>	HV	CH	Ibéro-Mar.	R	Mts De Tlemcen, Sebdu
	<i>Trifolium angustifolium</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tell, Aurès
	<i>Trifolium arvense</i>	HA	TH	Paléo-Temp.	CC	Dans Le Tell. AR: AS, Aurès
	<i>Trifolium campestre</i>	HA	TH	Paléo-Temp.	CC	Dans Le Tell. R: Ailleurs: AS
	<i>Trifolium cherleri</i>	HA	TH	Méd	C	Dans Le Tell. RR: AS
	<i>Trifolium nigrescens</i>	HA	TH	Méd	RR	C: Dans Le Tell Algéro-Constantinois. RR: En Oranie
	<i>Trifolium scabrum</i>	HA	TH	Méd.-Atl.	C	En Algérie Sauf Sur Les Hauts Plateaux
	<i>Trifolium stellatum</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Letell. RR: Ailleurs: Aurès, Bellezma
	<i>Trifolium tomentosum</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tell. AR: Ailleurs
	<i>Trigonella gladiata</i>	HA	TH	Méd.	AC	Dans Toute l'Algérie Sauf Dans La Zone Côtière
	<i>Trigonella monspeliaca</i>	HA	TH	Méd.	AC	Dans Toute l'Algérie -
	<i>Vicia faba</i> L.	HA	TH	/	CC	Cultivé. Et Souvent Plus Ou Moins Subspontanée.
	<i>Vicia angustifolia</i>	HA	TH	Eur-Méd.	R	Dans Le Tell.
	<i>Vicia cordata</i>	HA	TH	Eur-Méd.	RR	Dans Le Tell.
	<i>Vicia lutea</i> subsp. <i>lutea</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tell R: Ailleurs.
	<i>Vicia onobrychioides</i>	HA	TH	Méd.	AC	Dans Le Tell, Aurès, Mts Du Hodna
	<i>Vicia sativa</i>	HA	TH	Eur. Méd	C	Dans Le Tell. R: Ailleurs.
	<i>Fritillaria lusitanica</i> subsp. <i>Oranensis</i> = <i>Fritillaria messanensis</i>	HV	GE	Esp., Ital, Crète, Balkan	AR	K1, A2, O1,O3.
	<i>Gagea algeriensis</i>	HV	GE	End. Alg.-Mar.	R	/
	<i>Gagea durieui</i> Pari.	HV	GE	End. Alg.-Mar.	C	Tell Oranais
	<i>Gagea granatelli</i> agg	HV	GE	/	R	A2: Médéa, O1: Oran, O3: Tlemcen
	<i>Gagea granatelli</i> subsp. <i>chaberti</i> Terracc.	HV	GE	End. Alg.	R	A2: Médéa, O1: Oran, O3: Tlemcen
	<i>Gagea lacaitae</i>	HV	GE	/	R	O3: Tlemcen
LILIACEAE	<i>Tulipa sylvestris</i> L. subsp. <i>australis</i> (Link.) Pamp.	HV	GE	Eur. Méd	CC	Dans Toute l'Algérie

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

LINACEAE	<i>Linum gallicum</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie
	<i>Linum strictum</i>	HA	TH	Méd.	AC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Linum suffruticosum</i> Subsp. <i>eu-suffruticosum</i> Maire	HA	TH	W. Méd.	R	AC: H1-2, AS1-2-3. R: O1-2-3:
	<i>Linum tenue</i> subsp. <i>munbyanum</i>	HA	TH	End. N.A.	AR	O1-2-3.
	<i>Linum usitatissimum</i> subsp. <i>angustifolium</i> (Huds.) Fiori	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie.
LYTHRACEAE	<i>Lythrum acutangulum</i>	HA	TH	Ibéro-Maur.	AR	O1-2-3, A2
MALVACEAE	<i>Althaea hirsuta</i>	HA	TH	Méd.	R	Dans Tout Le Tell
	<i>Lavatera trimestris</i> L.	HA	HE	Méd.	CC	Dans Tout Le Tell
	<i>Malope malachoides</i> L. subsp. <i>eu-malachoides</i> Maire	HA	TH	Méd.	R	Dans Le Tell.
	<i>Malva hispanica</i> L.	HA	TH	Ibéro-Maur.	AC	O1-2-3, A2
	<i>Malva sylvestris</i>	HA	TH	Euras.	CC	Dans Toute l'Algérie, SS
MORACEAE	<i>Ficus carica</i> L. **	LV	PH	Circumméd.	CC	Cultivé
	<i>Morus</i> sp **	LV	PH	/	CC	Cultivé
MYRSINACEAE = PRIMULACEES	<i>Anagallis arvensis</i> subsp. <i>latifolia</i>	HA	TH	Subcosm.	C	Dans Tout Le Tell.
	<i>Anagallis monelli</i> subsp. <i>collina</i> (Schourb.) Maire	HV	HE	W. Méd.	CC	En Oranie. RR: Ailleurs: Al.
	<i>Androsace maxima</i> L.	HA	TH	Euras.	AR	Dans Toute l'Algérie, Surtout Sur Les Hauts Plateaux
	<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
MYRTACEAE	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	LV	PH	/	CC	Partout.
OLEACEAE	<i>Jasminum fruticans</i>	HV	CH	Méd.	CC	Partout. Sauf Sur Les Hauts Plateaux
	<i>Olea europea</i> subsp. <i>europaea</i> = <i>Olea europea</i> subsp. <i>Oleaster</i>	LV	PH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie. R: SS
	<i>Phillyrea angustifolia</i> Subsp. <i>angustifolia</i>	LV	PH	Méd.	R	Atlas Tellien Et Saharien. RR Ailleurs: K1.
	<i>Phillyrea latifolia</i> L. = <i>Phillyrea angustifolia</i> subsp. <i>latifolia</i> (L.)M.	LV	PH	Méd.	CC	Dans Le Tell. RR Ailleurs: Aurès, Bellezma.
ORCHIDACEAE	<i>Aceras pyramidalis</i> (L.) Reichenb	HV	GE	Eur. Méd.	AR	Tell, AS3: Aurès, C1: Bellezma
	<i>Anacamptis coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> (Poll.) Bateman, Pridgeon & Chase	HV	GE	Méd.	AC	Tell
	<i>Anacamptis morio</i> subsp. <i>tlemcenensis</i> (Batt.) E.G. Camus	HV	GE	Euras.	R	O1: Nemours, Beni Saf, O3: Tlemcen
	<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) Bateman, Pridgeon & Chase	HV	GE	Méd.	AR	Tell, AS3: Aurès, C1: Bellezma
	<i>Dactylorhiza durandii</i> (Boiss. & Reuter) M. Lainz = <i>Orchis durandoi</i>	HV	GE	End	R	O3: Mts De Tlemcen

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

	<i>Epipactis tremolsii</i> = <i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz. var. <i>platyphylla</i>	HV	GE	Circumméd.	R	K1-2-3, C1, O3, AS3:
	<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Sprengel	HV	GE	Atl. Méd.	AR	C1, A1, O3, H1 : Sersou
	<i>Himantoglossum robertianum</i> (Loisel.) Delforge = <i>H. longibracteatum</i>	HV	GE	Méd.	C	Tell
	<i>Limodorum trabutianum</i> = <i>L. abortivum</i> subsp. <i>trabutianum</i> (Batt.) Sw.	HV	GE	Euras.	R	K1, A1, O1 : Forêt De Msila, O3: Mts/ Tlemcen Et Daya
	<i>Neotinea maculata</i> = <i>Neotenea intacta</i>	HV	GE	Macar Méd. Irlande	R	Dans Le Tell Littoral
	<i>Ophrys atlantica</i> Munby subsp. <i>Durieui</i> (Rochb.) M.	HV	GE	Sicile	AR	K1-2, C1, A2, O3: Mts De Tlemcen:
	<i>Ophrys fusca</i> subsp. <i>maghribeca</i>	HV	GE	End	R	O 1-2-3
	<i>Ophrys lutea</i> subsp. <i>lutea</i> (Cav.) Gouan	HV	GE	Méd.	C	Tell, Hts Pl., Atl Sah.
	<i>Ophrys speculum</i> L.	HV	GE	Circumméd.	AC	Dans Le Tell.
	<i>Ophrys sphegifera</i> Willd. = <i>Ophrys scolopax</i> Cav. subsp. <i>apiformis</i>	HV	GE	W. Méd.	AC	Tell, AS3 (Aurès); C1: Bellezma.
	<i>Ophrys subfusca</i> (Reichenb. fil.) Haussknecht	HV	GE	Ligurie, Sicile.	R	K3, C1, K1, Al-2, O1: Mostaganem + O3
	<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd. subsp. <i>ficahoaana</i>	HV	GE	Circumméd.	C	Tell
	<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd. subsp. <i>spictabilis</i>	HV	GE	Circumméd.	RR	O3
	<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd. subsp. <i>thenthredimifera</i>	HV	GE	Circumméd.	C	Tell
	<i>Orchis anthropophora</i> (L.) All.	HV	GE	Atl. Méd.	C	Tell, R: Hts Pl., Atl Sah.
	<i>Orchis italica</i> Poiret	HV	GE	Euras.	C	Dans Le Tell
	<i>Orchis olbiensis</i> Reuter. = <i>Orchis maculata</i> subsp. <i>olbiensis</i> (Reut.) As. & Gr	HV	GE	Euras.	AR	Tell, Aurès, Bellezma.
	<i>Bartsia trixago</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Tout Le Tell
	<i>Odontites bolligeri</i> = <i>Odontites squarrosus</i> subsp. <i>squarrosus</i> = <i>O. purpurea</i>	LV	CH	Ibéro-Maur.	CC	Dans Toute L'Algérie.
	<i>Orobanche gracilis</i>	HA	TH	W. Méd.	CC	Dans W. L'Algérie
	<i>Parentucellia viscosa</i> L.	HA	TH	Eur. Méd.	CC	Dans Tout Le Tell
	<i>Parentucellia latifolia</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Tout Le Tell
	<i>Phelipanche lavandulacea</i> = <i>Orobanche lavandulacea</i> Rchb.	HA	TH	Méd.	R	O3, A1, C1
	<i>Phelipanche schultzii</i> = <i>Orobanche Schultzii</i> Mutel	HA	TH	Eur. Méd.	AC	Dans Le Tell
OROBANCHACEAE						
	<i>Fumaria capreolata</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie
	<i>Fumaria officinalis</i> L.	HA	TH	Paléo-Temp.	C	Dans Toute l'Algérie
PAPAVERACEAE	<i>Fumaria parviflora</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Tous l'Algérie

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

	<i>Papaver argemone</i> L.	HA	TH	Paléo-Temp.	R	Zones Montagneuses au-dessus De 700 M
	<i>Papaver hybridum</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie
	<i>Papaver pinnatifidum</i> Moris	HA	TH	Méd.	AC	Dans Le Tell Algérois Et Oranais
	<i>Papaver rhoeas</i>	HA	TH	Paléo-Temp.	C	Dans Toute l'Algérie
	<i>Roemeria hybrida</i>	HA	TH	Méd.-Irano-Tour.	AC	Partout Sauf Sur Le Littoral A L'e D'Arzew
PINACEAE	<i>Cedrus atlantica</i> = <i>C. libanotica</i> Link **	LV	PH	Oro-Méd.	AC	K1-2, C1, AS3:
	<i>Pinus halepensis</i> Mill. **	LV	PH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie, Sauf Dans Le Tell Constantinois
	<i>Pinus pinea</i> L. **	LV	PH	Circumméd.	CC	Cultivés
PLANTAGINACEAE	<i>Anarrhinum fruticosum</i> subsp. <i>fruticosum</i> Maire	LV	CH	W N.A.	R	O3, H1, AS1:
	<i>Antirrhinum majus</i> subsp. <i>eu-majus</i> P.F	HV	HE	Eur. Méd.	AC	Dans Le Tell.
	<i>Chaenorhinum rubrifolia</i> = <i>Linaria rubrifolia</i>	HV	HE	Méd.	AR	Dans Le Tell
	<i>Chaenorhinum villosum</i> (L.) Lange subsp. <i>villosum</i> = <i>Linaria villosa</i>	HA	HE	Ibéro-Mar.	R	O3, RRR: 01 :
	<i>Globularia alypum</i> subsp. <i>alypum</i> L.	LV	CH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie.
	<i>Linaria arvensis</i> L. Desf.	HA	TH	Eur. Méd.	R	O1-3, A2, C1, H1-2.
	<i>Linaria laterophylla</i>	HV	HE	/		
	<i>Linaria cymbalaria</i> L.	HA	TH	SE Eur.	C	Dans Le Tell
	<i>Linaria hirta</i>	HV	HE			
	<i>Linaria reflexa</i> Desf.	HA	TH	C. Méd.	CCC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Linaria simplex</i>	HA	TH	Méd.	AC	Dans toute l'Algérie, RR: SS
	<i>Linaria triphylla</i> (L.) Miller	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Linaria tristis</i> subsp. <i>marginata</i> (Desf.) Maire	HV	HE	Ibéro-Maur.	AC	O3, A2, K1-2-3, C1, AS1-2-3.
	<i>Misopates orontium</i> = <i>Antirrhinum orontium</i>	HA	TH	Méd.	AC	Dans l'Algérie, RR: Sommets Du Hoggar
	<i>Plantago mauritanica</i> Boiss. et Reut. var. <i>mauritanica</i> Maire	HV	HE	End. N.A.	AR	K1: Djurdjura, O3:
	<i>Plantago bellardii</i> AIL	HV	HE	Méd.	CC	Dans Tout Le Tell
	<i>Plantago coronopus</i> subsp. <i>coronopus</i> Pilger	HV	HE	Euras	CC	Dans Toute l'Algérie.
	<i>Plantago lagopus</i>	HA	HE	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Plantago lanceolata</i>	HV	HE	Euras.	AC	Toute l'Algérie

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

	<i>Plantago major</i>	HA	HE	Euras.	CC	Dans Tout Le Tell, Railleurs.
	<i>Plantago psyllium</i> L.	HA	TH	Sub.-Méd.	CC	Dans Toute L'Algérie, AS: SS, R: SC
	<i>Plantago serraria</i>	HA	HE	W. Méd.	CC	Dans Tout Le Tell
PLATANACEAE	<i>Platanus hispanica</i> Münchh. **	LV	PH	/	CC	/
PLUMBAGINACEAE	<i>Limonium lobatum</i> = <i>Limonium thouinii</i>	HA	TH	Méd.	CC	Sauf Dans Le Tell Algéro-Constantinois
POLYGALACEAE	<i>Polygala monspeliaca</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
POLYGONACEAE	<i>Polygonum aviculare</i>	HA	TH	Cosmop.	CC	Dans Le Tell. RR : Ailleurs
	<i>Polygonum bellardii</i>	HA	TH	Euras.	AC	Dans Le Tell. RR : Ailleurs
	<i>Rumex bucephalophorus subsp gallicus</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Le Tell. AC: Ailleurs, Jusque Sur l'Atlas Saharien
	<i>Rumex pulcher</i>	HV	HE	Méd.	CC	Dans Le Tell. R: Ailleurs
	<i>Rumex thyrsoides</i> Desf.	HV	HE	W. Méd.	C	Dans Le Tell RR: Ailleurs: Sersou, Aurès, Bellezma
POTAMOGETONACEAE	<i>Groenlandia densa</i> (L.) Fourr.	HV	HE	Euras.	AC	A1, C1, O3, H2, AS 1-3
	<i>Zostera noltii</i> = <i>Z. nana</i> Roth	HV	GE	Euras.	C	Littoral Algérois Et Oranais
PUNICACEAE	<i>Punica granatum</i> L. **	LV	PH	Méd.	CC	Cultivé Partout Et Souvent Subspontané Dans Le Tell
RAFFLESIIACEAE	<i>Cytinus hypocistis</i> subsp. <i>clusii</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans le tell sur les cistes a fleurs roses.
	<i>Cytinus hypocistis</i> subsp. <i>hypocistis</i> = subsp. <i>ochraceus</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans le tell sures cistes a fleurs blanches.
RENONCULACEAE	<i>Adonis aestivalis</i> subsp. <i>squarrosa</i>	HA	TH	Euras.	AC	Dans Le Tell. R: Ailleurs
	<i>Anemone coronaria</i> var. <i>cyanea</i> (Risso) Ardoino	HV	GE	Méd.	RR	AR: Dans Le Tell Algéro-Constantinois. RR: Oranie
	<i>Anemone palmata</i>	HV	GE	W. Méd.	C	Dans Les Garrigues Du Tell. R: Dans L'atlas Saharien
	<i>Clematis cirrhosa</i>	LV	CH	Méd.	C	Dans Toutela Zone Bien Arrosée Du Littoral
	<i>Clematis flammula</i> var. <i>parviflora</i> Pomel	LV	CH	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie Litto-Rale R: AS1-2-3. RR: H1-2. SC: Hoggar
	<i>Delphinium balansae</i> Boiss. et Reut. subsp. <i>pentagynum</i>	HV	HE	End. N.A.	R	Djurdjura, Babors, Aurès, Atlas Saharien, Mts/Tlemcen
	<i>Nigella damascena</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tell
	<i>Ranunculus arvensis</i>	HA	TH	Paléo-Temp.	C	Dans Toute l'Algérie
	<i>Ranunculus ficaria</i> subsp. <i>ficariiformis</i> Rouy & Fouc.	HV	GE	Euras.	R	C: Dans Les Zones Littorales. R: En Oranie
	<i>Ranunculus gramineus</i>	HV	HE	Sw Eur.	AC	H1-2. AS1-2-3

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

	<i>Ranunculus macrophyllus</i>	HV	HE	W. Méd.	CC	Dans Le Tell. R : Ailleurs
	<i>Ranunculus millefoliatus</i>	HV	HE	E. Méd.	R	Atlas Tellien, Aurès
	<i>Ranunculus paludosus</i>	HV	GE	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie. R: Sur Les Hauts Plateaux
	<i>Ranunculus spicatus</i>	HV	HE	Ibéro-Maur-Sicile	CC	Dans Toute L'Algérie, Surtout Littorale. RR: Sur Les hauts plt.
RESEDACEAE	<i>Reseda alba subsp alba</i> L.	HA	TH	Euras.	AC	Dans Le Tell Jusque Dans- Le Sahara Septentrional.
	<i>Reseda luteola</i> L.	HA	TH	Euras.	AC	Dans Le Tell. R: Ailleurs
	<i>Reseda Phyteuma subsp. collina</i> (Gay) Batt.	HV	HE	Méd.	C	O1-2-3. AR: H1-2.
RHAMNACEAE	<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i>	LV	CH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie.
	<i>Rhamnus lycioides</i> subsp. <i>oleoides</i> (L.) Jahand. & Maire	LV	PH	W. Méd.	AC	Dans Toute L'Algérie, Jusqu'au Au S De L'Atlas Saharien
ROSACEAE	<i>Agrimonia eupatoria</i> subsp. <i>Eupatoria</i> Hook	HV	HE	Euras.	AC	Dans Le Tell. Bellezma, Aurès
	<i>Amygdalus communis</i> **	LV	PH	Méd. As.	C	Dans Toute l'Algérie Où Il Paraît Indigène
	<i>Armeniaca vulgaris</i> **	LV	PH	/	c	Cultivée
	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. = <i>Crataegus Oxyacantha</i> subsp. <i>monogyna</i>	LV	PH	Eur. Méd.	C	Dans Toute l'Algérie Sauf Sur Les Hauts Plateaux
	<i>Fragaria vesca</i> **	HV	HE	Med	CC	Cultivée
	<i>Geum sylvaticum</i> Pourr	HV	HE	W. Méd.	AC	Dans Le Tell Algéro-Constantinois. Aurès, Beliezma. Mt /Tlemcen
	<i>Malus communis</i> **	LV	PH	/		/
	<i>Potentilla reptans</i>	HA	HE	Euras.	AC	Dans Le Tell. RR: Ailleurs
	<i>Prunus domestica</i> **	LV	PH	/		/
	<i>Rosa canina</i>	LV	CH	Euras.	C	Dans Le Tell. R: Aurès
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	LV	CH	Eur. Méd	C	Dans Le Tell; Aurès
	<i>Sanguisorba minor</i> Scop. subsp. <i>alveolosa</i> (Spa ch.) Maire	HA	TH	Euras.	AC	Tell Oranais. RR: Ailleurs.
	<i>Sanguisorba minor</i> Scop. subsp. <i>vestita</i> (Pomel) Maire	HA	TH	Euras.	RR	Mt De Tlemcen.
RUBIACEAE	<i>Asperula arvensis</i>	HA	TH	Méd.	AR	Dans Toute l'Algérie
	<i>Asperula hirsuta</i>	HV	HE	W Méd.	CC	Dans Le Tell Et Toutes Les Régions Montagneuses
	<i>Callipeltis cucullaris</i>	HA	TH	S Méd.	C	O1-3, C1, H1-2, AS1-2-3, SS
	<i>Crucianella angustifolia</i>	HA	TH	Eur. Méd.	AC	Dans Tout Le Tell, Surtout En Montagne

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

	<i>Galium aparines</i>	HA	TH	Paléo-Temp.	CC	Dans Toute l'Algérie.
	<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>corrudaefolium</i> (Vill.) Briquet	HV	HE	Euras.	CC	Partout Dans Toute l'Algérie
	<i>Galium rotundifolium</i> L. subsp. <i>ovalifolium</i> (Schott fils) Rouy	HA	TH	Euras.	CC	Dans Tout Le Tell, Surtout En Montagne
	<i>Galium tricorutum</i>	HA	TH	End. N.A.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Galium verrucosum</i> subsp. <i>verrucosum</i> = <i>G. Valantia</i> Weber	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Putoria brevifolia</i> = <i>Plocama brevifolia</i>	LV	CH	Ibéro-Mar.	AC	O1-3
	<i>Rubia laevis</i> Poirlet = <i>Galium poiretianum</i>	HV	HE	A. N. Majorque	CC	Dans Tout Le Tell, Surtout En Montagne. AC: AS
	<i>Rubia peregrina</i> subsp. <i>peregrina</i>	HV	HE	Méd. Atl.	CC	Dans Toute l'Algérie, Sauf Sur Les Hauts Plateaux
	<i>Rubia peregrina</i> subsp. <i>longifolia</i>	HV	HE	Méd. Atl.	CC	Dans Toute l'Algérie, Sauf Sur Les Hauts Plateaux
	<i>Sherardia arvensis</i>	HA	TH	Euras.	CC	Dans Toute l'Algérie
RUSCACEAE	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	HV	GE	Atl. Méd.	C	Tell, Atl. Sah.
RUTACEAE	<i>Ruta angustifolia</i> Pers = <i>Ruta chalepensis</i> subsp. <i>angustifolia</i> P. Cout	LV	CH	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie.
SALICACEAE	<i>Populus alba</i> L.	LV	PH	Paléo-Temp.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Populus nigra</i>	LV	PH	Paléo-Temp.	R	K1-2-3, AS3 : Aurès, O3 : Mts De Tlemcen
	<i>Salix pedicellata</i> Desf.	LV	PH	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie
	<i>Salix pedicellata</i> Desf.	LV	PH	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie
SANTALACEAE	<i>Osyris lanceolata</i> = <i>Osyris quadripartita</i> Decne	LV	PH	Ibéro-Maur.	AC	Dans Le Tell A L'W D'alger. RR: Ailleurs
SAXIFRAGACEAE	<i>Saxifraga tridactylites</i> L.	HA	TH	Circumbor.	AC	Dans Le Tell , R: AS, Sersou
	<i>Saxifraga carpetana</i> subsp. <i>atlantica</i> = <i>S. veronicifolia</i> Pers.	HV	HE	W. Méd.	AR	Montagnes Du Tell - R: Aurès, Atlas Saharien
	<i>Saxifraga globulifera</i> Desf.	HV	HE	Ibéro-Maur.	AC	Dans Le Tell
SCROPHILIACEAE	<i>Scrofularia canina</i>	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Scrofularia laevigata</i>	HA	TH	N.A.	AC	Dans Toute L'Algérie.
	<i>Scrophularia sambucifolia</i> subsp. <i>mellifera</i> (Vahl.) Maire	HV	HE	W Méd	CC	Dans Tout Le Tell:
	<i>Verbascum Blattaria</i> L.	HV	HE	Méd.	R	A2, K1-2-3, O3, C1, AS1-3
	<i>Verbascum sinuatum</i> L.	HV	HE	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Veronica polita</i>	HA	TH	Paléo-Tempo	CC	Dans Toutes l'Algérie
	<i>Veronica beccabunga</i> = <i>Veronica anagallis-aquatica</i>	HA	TH	Euras.	AC	Dans Les Régions Montagneuses RR En Plaine

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

	<i>Veronica hederifolia</i>	HA	TH	Paléotemp.	AC	Dans Le Tell
SINOPTERIDACEAE= POLYPODIACEAE	<i>Cheilanthes acrostica</i> (Balb.) Tod. = <i>Cheilanthes pteridioides</i>	HA	HE	Paléo-Subtrop.	C	Dans Toute l'Algérie.RR: SS: Hoggar
SMILACACEAE	<i>Smilax aspera</i> var. <i>altissima</i>	HV	GE	Macar-Méd.-Ethiope-Inde	CC	Tell, Au. Sah.
	<i>Smilax aspera</i> var. <i>genuina</i> L.	HV	GE	Macar-Méd.-Ethiope-Inde	C	Tell
SONALACEAE	<i>Solanum tuberosum</i>	HV	GE	/	CC	Cultivés
THYMELAEACEAE	<i>Daphne Gnidium</i> L. var. <i>mauritanica</i> L	HV	CH	Méd.	C	Dans Tout Letell
	<i>Thymelaea argentata</i> = <i>T. nitida</i> Desf.	HV	CH	Ibéro-Maur.	AR	H1-2
THYPHACEAE	<i>Typha latifolia</i> L.	HV	GE	Subcosm.	AR	K3, A2, 03: Mascara
UMBELLIFERAE = APIACEAE	<i>Ammoides pusilla</i> (Brot.) Breistr.	HA	TH	Méd	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Apium nodiflorum</i> (L.) Lag = <i>Helosciadium nodiflorum</i> Lag.	HA	TH	Atl. Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Balansea glaberrima</i> = <i>Conopodium glaberrimum</i>	HV	HE	End. N.A.	CC	Dans Toutes Les Régions Montagneuses
	<i>Bifora testiculata</i>	HA	TH	Méd.	AC	Dans Tout Le Tell
	<i>Brachyapium Pomeliaoum</i> Maire	HA	TH	End. E. Maroc-Oran	R	O1-2-3, Surtout Sur Les Confins Marocains
	<i>Bupleurum lancifolium</i> Hornem.	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Bupleurum rigidum</i> L.	HV	HE	W. Méd.	RR	H1-2, AS1-2-3, RR: Ailleurs
	<i>Caucalis platycarpos</i> = <i>C. daucoides</i> L.	HA	TH	Eur	R	Et Epars En Algérie: Djurdjura, Aurès, Bellezma, H1-2
	<i>Daucus carota</i> subsp. <i>maximus</i>	HV	HE	Méd.	R	Dans Le Tell. Ssp. Carota (L.) Theil.
	<i>Daucus setifolius</i> Desf.	HV	HE	Ibéro-Maur.	AC	Dans Toutes Les Zones Montagneuses
	<i>Daucus crinitus</i> Desf.	HV	HE	W. Méd.	AC	Dans Tout Le Tell
	<i>Eryngium campestre</i>	HV	HE	Eur. Méd.	RR	H1-2. RR: Dans Le Tell
	<i>Eryngium dichotomun</i> Desf	HV	HE	W. Méd.	CC	Dans Toute L'algérie
	<i>Eryngium tricuspdatum</i> subsp. <i>mauritanicum</i> (Pomel) Batt	HV	HE	W. Méd.	R	O1-2-3.
	<i>Eryngium triquetrum</i> Vahl	HV	HE	N.A.-Sicile	CC	Dans Toute L'algérie
	<i>Ferula lutea</i>	HV	HE	W. Méd	C	Dans Tout Le Tell. R: H1-2
	<i>Ferula communis</i>	HV	CH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie, Sauf Dans L'extrême Sud
		<i>Hippomarathrum libanotis</i> Kochsubsp. <i>pterochlaenm</i> (Boiss.) Majre	HV	HE	Méd	CC

TROISIEME PARTIE

DEUXIEME CHAPITRE : ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES

	<i>Kundmannia sicula</i>	HV	HE	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Magydaris panacifolia</i>	HV	HE	Ibéro-Maur.	RR	03, K1
	<i>Pituranthos scoparius</i> (Coss. et Dur.) Benth. et Hook.	HV	HE	End. N.A.	C	H1-2, AS1-2-3, SS, SC, SO
	<i>Scandix australis</i> L. subsp. <i>occidentalis</i> Vierh.	HA	TH	Méd.	CC	Sauf Dans Le Tell Littoral.
	<i>scandix pecten-veneris</i>	HA	TH	Eur. Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Smyrnum olusatrum</i>	HV	HE	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Thapsia garganica</i>	HV	HE	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Thapsia villosa</i> L.	HV	HE	Méd.	AC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Torilis arvensis</i> subsp. <i>heterophylla</i> = <i>Torilis purpurea</i>	HA	TH	Paléo-Temp.	R	Montagnes - R: A2, K1-2
	<i>Turgenia latifolia</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans Le Tell
	<i>Fedia cornucopiae</i> (L.) Gaertn	HA	TH	Méd.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Valeriana tuberosa</i> L.	HV	HE	Méd.	AC	Dans Le Tell Littoral Et Sur Les Montagnes
	<i>Valerianella coronata</i>	HA	TH	Méd.	C	Dans La Zone Montagneuse.
VALÉRIANACEAE	<i>Valerianella discoidea</i> = <i>V. coronata</i> subsp. <i>discoidea</i> Lois.	HA	TH	Méd.	C	Dans Toute l'Algérie
VERBENACEAE	<i>verbena officinalis</i> L.	HA	TH	Paléo-Temp.	CC	Dans Toute l'Algérie
	<i>Vitis vinifera</i> **	LV	PH	Méd.	CC	Cultivé
VITACEAE = AMPELIDACEAE	<i>Vitis vinifera</i> subsp. <i>sylvestris</i>	LV	PH	Méd.	C	Dans Le Tell, R: AS
ZANNICHELLIACEAE	<i>Zannichellia peltata</i> Bertol.	HA	HE	Cosm.	AC	Tell, Hauts Plateaux, Atlas Saharien. R, SS: Béchar, Ouargla

1. La rareté:

Afin d'avoir une idée sur l'abondance globale de chaque espèce échantillonnée dans la région étudiée, nous avons adopté une échelle de 7 niveaux (indice d'abondance ou de la rareté) allant d'extrêmement rare (RR) à l'extrêmement Commun (CCC) selon (**Quézel et Santa, 1962-1963**).

Nous avons obtenu, dans ce travail, les résultats qui correspondent aux 03 niveaux de la rareté plus ou moins grande : RR (très rare) avec 2,30%, R (rare) avec 11% et AR (assez rare) avec un pourcentage de 5,20. (**Fig. 31**)

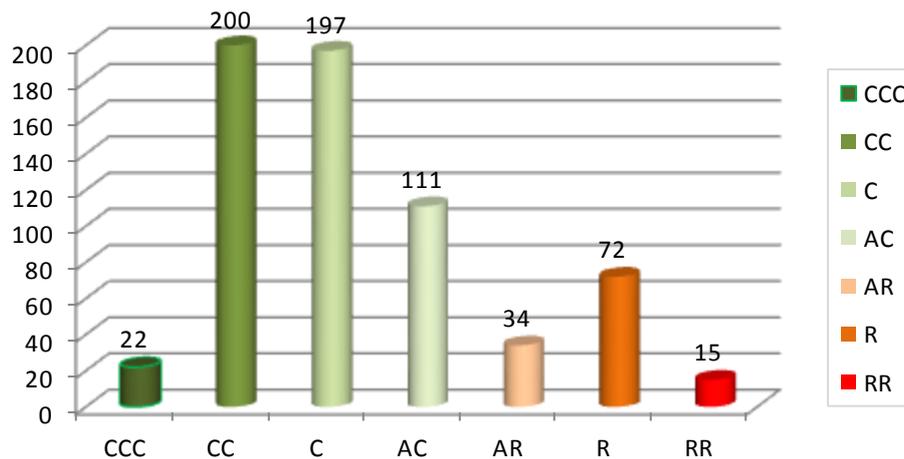


Fig. 31 : taux de la rareté dans la réserve de Moutas.

2. Sur le plan chorologique:

Lors de nos investigations sur le terrain dans la réserve de Moutas, nous avons pu y ajouter les observations des nouvelles espèces décrites pour la flore nationale :

- Découverte et redécouverte :

La découverte de 5 nouveaux taxons dans la réserve de Moutas.

1. *Ophrys fusca* subsp. *maghribeca* Kreutz, Rebbas, Babali, Miara & Ait -Hammou ; nouvelle sous espèces pour l'Algérie qui récemment découverte par (**Kreutz et al., 2013**);
2. *Ophrys tenthredinifera* Willd. subsp. *spictabilis* Kreutz & H. Zelesny; nouvelle sous espèces pour l'Algérie qui récemment découverte par (**Kreutz et al., 2013**), taxon existe à Mallorca en Espagne.
3. *Ophrys atlantica* Munby subsp. *durieui* (Rochb.) M. orchidée ibéro-nord africaine très rare, signalée dans les Monts de Tlemcen mais jamais n'était redécouverte depuis longtemps; cette orchidée est récemment découverte par (**Babali et al., 2013-a**).
4. *Allium porrum* L. subsp. *polyanthum* (Schultes & Schultes fil.) Jauzein & Tison, est un taxon considéré comme spéciale au Maroc dans le travail de (**Dobignard et Chatelain , 2010**), sous espèces nouvelle pour l'Algérie .
5. *Gagea lacaitae* A. Terracc. ressemble à *G. granatellii* aggr. par la morphologie, mais il est bien séparé par la phylogénie moléculaire, cette espèce est présenté dans la réserve de Moutas et dans les Monts de Tlemcen.

Les deux derniers taxons sont confirmés par **Ms. Tison J.M. et Véla E.**

- Nouvelle répartition

Ainsi, nous avons découvert des taxons non observés dans les Monts de Tlemcen (O₃), jusqu'à présent mais qui ont été observés dans d'autres secteurs biogéographiques (Quézel et Santa, 1962-1963) :

1. *Anacyclus valentinus*: H1, AS1, SS. R : SC;
2. *Centaurea acaulis* subsp. *Balansae* (R et R.) M. = *C. balansae* : Constantinois
3. *Atractylis humilis* subsp. *caespitosa* (Desf.) M. : H, AS,
4. *Diploxaxis harra*: H1-2, AS1-2-3. SS: Jusqu'au Mouydir
5. *Ophrys subfusca* (Reichenb. fil.) Haussknecht : K3, C1, K1, Al-2, O1: Mostaganem
6. *Pituranthos scoparius* (Coss. et Dur.) Benth. et Hook. : H1-2, AS1-2-3, SS, SC, SO
7. *Ranunculus gramineus*: H1-2. AS1-2-3
8. *Salvia argentea* subsp. *patula* (Desf.) Maire : H1-2: Montagnes
9. *Thymelaea argentata* = *T. nitida* Desf. : H1-2

En général, Ces taxa ont été signalés dans les hauts plateaux (H1-2.) de l'Oranie (Quézel et Santa, 1962-1963) et qui se trouvent actuellement en dominance dans les Monts de Tlemcen (O₃); comme *Ranunculus gramineus* « plante de Steppes et les rocailles », *Atractylis humilis* L. « Plante des Forêts, pâturages pierreux, steppes » ce qui confirme l'hypothèse de la désertisation et du changement climatique.

- Taxons de l'Oranie:

Ces taxons sont présents que dans l'Oranie mais ils sont très rares et localisés, il s'agit de:

Aristolochia baetica L. ; *Brachyapium Pomeliaoum* Maire ; *Calicotome intermedia* (Salzm.) C. Presl ; *Cytisus arboreus* subsp. *baeticus* (Webb) Maire ; *Dianthus cintranus* Boiss. & Reuter subsp. *mauritanicus* ; *Eryngium tricuspdatum* subsp. *mauritanicum* (Pomel) Batt ; *Euphorbia squamigera* Lois. ; *Filago fuscescens* Pomel ; *Gagea durieui* Pari. ; *Genista atlantica*; *Genista ramosissima* (Desf.) Poiret; *Glossopappus macrotus* ; *Linum tenue* subsp. *munbyanum* ; *Nepeta tuberosa* subsp. *reticulata* (Desf.) Maire ; *Putoria brevifolia*; *Sanguisorba minor* Scop. subsp. *alveolosa* (Spach.) Maire ; *Tuberaria guttata* ; *Linum suffruticosum* Subsp. *suffruticosum* Maire ; *Campanula mollis* var. *tlemcenensis* ; *Anarrhinum fruticosum* subsp. *fruticosum* Maire ; à l'exception de *Teucrium fruticans* qui a été récemment découvert par (Hamel, 2013) en Numidie (K₃).

- Taxon pour les Monts de Tlemcen (O₃):

a. **Espèces cotées 1** : ce sont des espèces en danger et qui peuvent disparaître en un temps très court. IL s'agit de taxons très rares et dont la population est très réduite. Ce sont des espèces propres aux Monts de Tlemcen, ils n'existent en aucun autre endroit en Algérie :

Allium paniculatum var. *rifanum* Maire ; *Anthyllis polycephala* Desf. subsp. *polycephala* Maire ; *Asphodelus cerasiferus* J. Gay ; *Atractylis macrophylla* Desf ; *Carthamus carthamoides* (Pomel) Batt. ; *Chaenorrhinum villosum* (L.) Lange subsp. *villosum*; *Dactylorhiza durandii* (Boiss. & Reuter) M. Lainz; *Jasonia rupestris* Pomel ; *Quercus morisii* Borzi (f. *Coutinhoi*); *Sanguisorba minor* Scop. subsp. *vestita* (Pomel) Maire ; *Stauracanthus boivinii* var. *webbianus* (Cosson) Maire = *Ulex boivinii* ; *Anacamptis morio* subsp. *tlemcenensis* (Batt.) E.G. Camus.

b. **Espèces cotées 2** : ce sont des espèces vulnérables dont les populations sont très réduites et qui peuvent disparaître si les facteurs de pression anthropozoogène persistent tels le feu, le surpâturage, etc.

Ces taxons sont présents en (O₃) et en autres secteurs mais ils sont très rares, localisés ou/et endémiques, il s'agit de:

Anemone coronaria var. *cyanea* (Risso) Ardoino ; *Aristolochia paucinervis* Pomel ; *Carduncellus pinnatus* ; *Cephalaria leucantha* ; *Cistus clusii* ; *Cynosurus echinatus* ; *Cytisus fontanisii* ; *Cytisus villosus* Pourret ; *Dianthus serrulatus* subsp. *macranthus* Maire ; *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. var. *platyphylla* ; *Euphorbia nicræensis* All. ; *Festuca algeriensis* Trab. ; *Fritillaria lusitanica* subsp. *Oranensis* ; *Gagea granatelli* agg ; *Gagea algeriensis* ; *Geranium malviflorum* ; *Limodorum trabutianum* ; *Linaria tristis* subsp. *marginata* (Desf.) Maire ; *Magydaris panacifolia* ; *Micropyrum tenellum* ; *Ononis spinosa* subsp. *antiquorum* (L.) Arcang ; *Pancreatium foetidum* Pomel var. *oranense* ; *Phelipanche lavandulacea* = *Orobanche lavandulacea* Rchb. ; *Phleum phleoides* (L.) Simonk. ; *Picris durieui* ; *Plantago mauritanica* Boiss. et Reut. var. *mauritanica* Maire ; *Rosmarinus eriocalyx* Jord. & Fourr. ; *Sedum acre* subsp. *neglectum* ; *Sedum nevadense* ; *Trifolium nigrescens* ; *Typha latifolia* L. ...

Conclusion :

Les Monts de Tlemcen et en particulier la zone de Moutas, constituent un bon refuge pour de nombreuses espèces menacées citées dans la loi 2012 fixant la liste des espèces protégées en Algérie.

La zone d'étude compte plus de **650** taxons, répartis en **85** familles et **387** genres. Les gymnospermes constituent un pourcentage faible dans le territoire de la réserve. Par contre, les angiospermes dominent largement et plus précisément les Eudicots. Ces dernières dominent le paysage avec **77%** suivies par les Monocots avec **22%**.

Cette végétation est marquée actuellement par le type : Th. > He. > Ge. > Ch. > Ph. avec une prédominance des espèces de type biogéographique méditerranéen avec **33%** suivis par les éléments de Ouest-Méditerranéen avec **9,6%** puis les éléments Euro-asiatiques avec **6%**.

L'inventaire floristique (plus de 400 relevés) dévoile une régression et même la disparition de certains taxons.

En effet, l'accroissement permanent et quasi exponentiel de la pression humaine peut laisser penser que certaines espèces non prises en compte ici, auraient pu y être.

La protection et la conservation des ces formations s'imposent plus que jamais, seule une politique réaliste de conservation et de préservation apportera une solution satisfaisante à ce problème. Elle passera nécessairement par:

- un inventaire exhaustif des espèces afin de les sauvegarder,
- une planification territoriale (**LOISEL et OLIVIER, 1987**),
- une conservation des biotopes naturels.

APPROCHE PEDOLOGIQUE

Introduction:

Le sol est l'élément principal de l'environnement qui règle la répartition de la végétation. Il se développe en fonction de la roche mère, la topographie et les caractéristiques du climat (**Ozenda, 1954**).

Duchauffour en **1977**, souligne que le sol est une réserve de substances nutritives et un milieu stable pour l'activité biologique. Le sol est en action directe avec les principaux composants de l'environnement, le climat et la végétation. Il est défini comme une couche superficielle qui couvre la roche mère.

les conditions climatiques provoquent le plus souvent la remontée de ces sols vers la surface où ils donnent naissance à des efflorescences ; qu'elle soit d'origine hydrique ou éolienne. Dans bien de cas, l'homme est le responsable de cette érosion : par ses habitudes culturales ou pastorales et ailleurs il l'exagère, accélérant ainsi certains phénomènes de dégradation naturelle. (**Aubert, 1951**)

L'interaction sol - végétation, en Afrique du nord a été étudiée par de nombreux auteurs, pédologues et phytoécologues (**Duchauffour, 1977**) ; (**Pouget, 1980**) ; (**Manduri, 1980**); (**Bottner, 1982**); (**Dimanche, 1983**); (**Selmi, 1985**) ; (**Michalet, 1991**).

I. Interprétation des résultats:

La texture des différents échantillons du sol ainsi que les résultats des analyses physico-chimiques ont été résumés dans les tableaux (**Tableau 23**).

De couleur Brune en générale (Brown), le sol montre après la projection des résultats de l'analyse granulométrique sur le triangle textural, une texture Limono-sableux et /ou Sablo-limoneux; avec la présence de quelques éléments grossiers (jusqu'à 17%) dans les stations d'études.

Cette structure est bien développée, facilite l'aération du sol et l'enracinement des végétaux, sa perméabilité est bonne (présence de Sable) : le sol n'est jamais gorgé d'eau, il devient résistant aux pluies d'hiver, il reste motteux en surface et il ne forme pas de croûtes sauf à la station de la plaine de Moutas où l'argile est présentée en grande quantité avec 23%.

Le pH est à tendance alcaline avec des PH d'ordre 7,8 le sol est non salé avec une conductivité électrique varie entre 0,2 et 0,4 mS/cm.

Le taux de calcaire est assez faible dans la majorité des stations où le pourcentage est inférieur à 3% à l'exception de la station d'Ain Djedi où le taux de calcaire est moyen avec 3,6 % ; et peu être expliqué par la nature rocheuse de cette station où la roche mère surgit ou est trop proche de la surface.

Tableau 23: Les caractéristiques physico-chimiques des sols des stations d'étude

STATION	BOUMEDRER	RAS MNAKHER	SAHB ELABABDA	TORRICHE	RAS MOUTAS	MNAKHER	PLAINE DE MOUTAS	AIN DJEDI
pH	7,7	7,8	7,6	7,7	8,5	7,8	7,9	7,7
	Alcalin	Alcalin	Alcalin	Alcalin	Alcalin	Alcalin	Alcalin	Alcalin
% Caco ³	0,68	0,34	0,68	0,57	0,905	0,57	2,045	3,635
Sable	77	66	52	70	72	66	55	67
Limon	21	35	25	28	27	29	40	28
Argile	2	8	23	2	1	5	5	5
Type de texture	Sablo-limoneux	Limono-sableux	Limono-argileux sableux	Limono-sableux	Sablo-limoneux	Limono-sableux	Limono-sableux	Limono-sableux
Conductivité électrique mS/cm	0,2	0,1	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3
Estimation de la Salinité	Non salé	Non salé	Non salé	Non salé	Non salé	Non salé	Non salé	Non salé
Couleur	5 YR ¾	5 YR 3/4	5 YR 4/2	5 YR 4/6	7,5 YR 4/6	5 YR 4/6	5 YR 4/3	7,5 YR 3/3
	Dark reddish brown	Dark reddish brown	Dark reddish gray	Yallowish red	Strang Brown	Yallowish red	Reddish brown	Dark brown

Conclusion:

Les résultats obtenus reflètent largement le comportement de ces écosystèmes extrêmement perturbés. Une grande partie des végétaux vivent grâce à leur position dans ce relief très accidenté.

L'ensemble des caractères physico-chimiques des échantillons montre une texture Sablo-limoneuse; un pourcentage de calcaire faible, un pH alcalin, un taux de matière organique faible et une conductivité faible favorisant ainsi le développement des espèces végétales de la zone de Moutas.

Les données analysées obtenues ont été exploitée dans les traitements des données statistiques afin d'isoler les groupements végétaux en fonction des gradients pédologiques mesurés.

AUTOECOLOGIE DE CHENE ZEEN

Introduction :

Le chêne zeen (*Quercus faginea*) est une essence forestière endémique de la méditerranée occidentale ; très remarquable dans l'Algérie. C'est un chêne à feuilles caduc ou semi-persistantes. (Fig. 32)

En Algérie, le chêne zeen couvre 66000 ha en 1950 (Boudy, 1955) et 65000 ha en 1990 (Messaouden , 1996). La majeure partie de ses peuplements est localisée dans l'Est du pays, par contre, il est moins rependu dans l'Ouest ; et plus exactement dans les monts de Tlemcen où il apparait à l'état disséminé dans différentes formations dégradées de l'étage sub-humide. (Latreuche-Belaroussi N., 1991)

La systématique de ce chêne est complexe d'autant plus qu'il s'hybride facilement et c'est une espèce extrêmement polymorphe notamment pour ce qui est des caractères des feuilles. (Maire, 1961 ; Zine El Abidine et Fennane, 1995). Il serait représenté par deux sous-espèces, selon Quézel et Santa 1962, nettement différentes; *Quercus faginea* subsp. *baetica* (Webb) DC, et *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* (DC.) Maire et Weiller, cette dernière est la plus fréquente et dominante dans les Monts de Tlemcen.

Les travaux sur le chêne zeen sont rares et surtout le *Q. faginea* subsp *tlemcenensis*, nous citons ici quelques-unes : (Battandier et Trabut, 1888-1890) ; (Maire, 1961) ; (Quézel et Santa, 1962) ; (Alcaraz, 1989 -1991) ; (Zine El Abidine et Fennane, 1995) ; (Benabdeli, 1996) ...

Dans ce chapitre nous avons développé :

- La taxonomie
- La systématique
- La germination
- La régénération
- La dendrométrie et feuillage
- L'histologie
- une répartition de ce chêne dans la réserve de Moutas.

Ajoutant à ceci, nous avons développé aussi sa dynamique.



Fig. 32 : Le *Quercus faginea* ; même arbre aux différentes saisons de l'année à Moutas.

À gauche : Hiver –printemps 2011 ; au milieu : Eté 2011 ; à droite : Automne 2011

[Source : Babali B.]

I. Historique:

Le *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* :

Cette essence s'apparente au *Quercus faginea*. Elle a été longtemps considérée comme un hybride. Actuellement, les phytogéographies lui confèrent un statut de sous espèce du *Quercus faginea*. Elle est endémique de ce sous secteur.

Nous nous limitons dans cet aperçu à quelques références qui suffisent pour illustrer qu'on trouve régnant auteur de la taxonomie du chêne zeen en Algérie et dans la région de Tlemcen :

- **DEFONTAINES, 1798-1799**- Flora Atlantica volume n°2, page 348 : Le chêne zeen est nommé *Quercus pseudo-suber*, où leur habitat est dans les monts de Tlemcen seulement selon l'auteur.
- **POMEL, 1875** - Nouveaux matériaux pour la flore atlantique, volume n°2, pages 392-393 : Le *Quercus pseudo-suber* est mêlé ça et là au *Q. ilex* sur les montagnes de Tlemcen et des Beni Snous.
- **COSSON E., 1879**- le règne végétal en Algérie page 25 : Le Chêne Faux-Liège (*Quercus Pseudo-suber* Desf.), intermédiaire entre les espèces à feuilles caduques et celles à feuilles persistantes, quine se rencontre généralement que par pieds isolés ou par groupes peu importants dans les forêts de la Région Montagneuse moyenne de la province de Constantine pour reparaître dans la province d'Oran, dans les forêts entre Tlemcen et Sebdou.
- **BATTANDIER et TRABUT , 1888-1890**- Flore d'Algérie (dicotyledones) page 820-821 : Le chêne zeen appartient au range de *Quercus mirbeckii* Dur. où la subsp. *boetica* inclus ; on le trouve à une altitude plus considérable dans l'Aurès, les Mahdidas, l'Atlas de Blida, Teniet, Ouarsensis, Tlemcen et Garrouban. ce chêne présente en Algérie un assez grand nombre de formes d'hybridation ; forme *Brevipetiolata* (Tlemcen à Terni) et forme *Tlemcenensis* (= *Q. pseudo-suber* var. *tlemcenensis* DC., Prodr.= *Q. lusitanica* var. *tlemcenensis* Warion et un hybride entre *Q. lusitanica* X *Q. Broteri* Pereira Coutinho) assez rependu dans la région de Tlemcen, entre Terni et Sebdou.
- **SAINT-LAURENT (J. de), 1926** - Études sur les caractères anatomiques des bois d'Algérie. pp. 241-255 : Les Chênes vivant en Algérie et en Tunisie à l'état spontané sont : *Quercus lusitanica* Lamk. var. *Mirbeckii* (Dur.) DC. et la variété *Q. tlemcenensis* Warion, *Q. Afares* Pomel, *Q. suber* L., *Q. Ilex* L., *Q. coccifera* L., enfin un certain nombre d'hybrides de ces Chênes.
- **JAHANDIEZ W. et MAIRE R., 1931**: Le chêne zeen regroupé dans le range de *Q. faginea* où les auteurs le distingue des variétés ; *Mirbeckii*, *Spinosa*, *Marocana* et *Tlemcenensis* où cette dernière se caractérise par des feuilles adultes de taille moyenne différentes par rapport aux autres.
- **CAMUS A., 1936-1954** ; l'auteur distingue des séries taxonomique où les variétés *Tlemcenensis* et *marocana* sont rattachées au *Q. merbeckii*.
- **HUGET DEL VILLAR E., 1949** - les Quercus de la section « GALLIFERAE » de l'Afrique du Nord pp : 165-171, le chêne zeen de la région de Tlemcen il le propose comme *Q. tlemcenensis* (A. D. C.) Trabut in B. et T., Fl. Syn. p. 308 (1902) ; H. Villar, 1. c., p. 452 (1938) ; ce taxa est refusé par des forestiers algériens et de le reconnaître comme une individualité systématique, ces derniers le regarde comme une forme d'hybridation entre *Q. mirbeckii* et *Q. marocana*.

- **MAIRE R., 1961** - Flore de l'Afrique du Nord - Volume 7, pages 97-105 : il rattache le chêne zeen au *Q. faginea* avec quatre sous espèces majeur et plusieurs variétés et formes ; Subsp, *eu-faginea* Maire in M., C., Subsp. *baetica*. (Webb) D. C., Prodr. Subsp. *alpestris*. (Boiss.) P. Coutinho, et Subsp, *tlemcenensis* (A. D. C.) Maire et Weiller.
La subsp. *tlemcenensis*, la var. *tlemcenensis* et la forme *maroccana*. sontassez rependu dans les monts de Tlemcen.
- **QUÉZEL P. et SANTA S., 1962**- Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales - Tome 1, page 266 ; reste le chêne zeen dans le range de *Q. faginea* Lamk. est représenté dans l'Algérie par deux sous espèces : la subsp. *baetica*. (Webb) D. C., Prodr. et la subsp, *tlemcenensis* (A. D. C.) Maire et Weiller.
- **ACHHAL et al., 1980 ; QUEZEL et BONIN, 1980; ZINE-AL-ABDINE, 1987 et ZINE EL ABIDINE A et FENNANE M, 1995**
Les formes de chêne zéen sont rattachées à trois sous-espèces appartenant à une seule entité au sens morphologique du terme (*Quercus faginea* Lamk):
 - *Quercus faginea* subsp. *eu-faginea* (Maire).
 - *Quercus faginea* subsp. *tlemcienensis* (Maire et Weiller).
 - *Quercus faginea* subsp. *canariensis* (Willd). = subsp. *baetica*.
 les trois sous-espèces se distinguent par la taille des feuilles, des branches, le tomentum et les poils.
- **ALCARAZ C., 1989 -1991** - Contribution à l'étude des groupements de *Quercus Ilex* et *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* des monts de Tlemcen (Algérie).P 15 – 30 ; Contribution à l'étude des groupements à *Quercus ilex* sur terra rossa des Monts du Tessala (Ouest algérien),p: 1-10
C'est une étude sur les groupements mixtes à *Quercus ilex* et *Quercus faginea* subsp. *tlemsenensis* parce qu'ils constituent, le plus souvent, la végétation la plus fraîche et humide, donc la plus riche, de l'Ouest algérien. Où l'auteur utilise le taxon « *Quercus faginea* subsp. *tlemsenensis* » pour le chêne zeen du Monts de Tlemcen.
- **MEDDOUR, 1993 ; MESSAOUDENE M. et DJEMA A., 2003 ; LARIBI et al. 2008 et MESSAOUDENE et al, 2008**
Il convient de nommer le chêne zeen de l'Est de l'Algérie *Quercus faginea* Lamk. subsp. *canariensis* (Willd.) ou tout simplement *Quercus canariensis* d'après Willdenow (1809)., et ceci pour des raisons d'antériorité.
- **DOBIGNARD et CHATELAIN, 2012** - dans Index synonymique de la Flore d'Afrique du Nord, volume 4, pages 210-212 : le chêne zeen serait représenté par deux taxons en Algérie :
 - *Quercus canariensis*
 - *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (Cout.) A. Camus
et Inclus tous les : *Q. maroccana*. (Braun-Blanq. & Maire) Villar ; le *Q.tlemcenensis*. (A. DC.) Trab. et le *Quercus faginea* subsp. *tlemcienensis* (Maire et Weiller).
- **BABALI et al., 2013** (a et b) - le Chêne Zeen (*Quercus faginea* Lamk.) est un chêne caducifolié et Il serait représenté dans les Monts de Tlemcen par la sous-espèce : *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* (DC.) M. par contre le taxon *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (Cout.) A. Camus est resté comme un synonyme de *Tlemcenensis*.

II. Aire de répartition

A l'échelle mondiale, l'aire de répartition du chêne zeen se limite à la rive sud-occidentale du bassin méditerranéen (territoire ibéro – maghrébin) (**Fig. 33**). Au Maroc, il est présent dans le Rif, le Plateau Central, le Moyen Atlas et même dans le Haut Atlas (**Achhal et al., 1980 ; Zine El Abidine et Fennane, 1995**). En Tunisie, il est en mélange avec le chêne liège. Il forme toutefois deux vastes massifs à Feidja et Ain Draham en Kroumirie (**Cosson, 1885 ; Boudy, 1950 ; Pottier-Alapetite, 1959 ; Le Floch et al., 2010**)

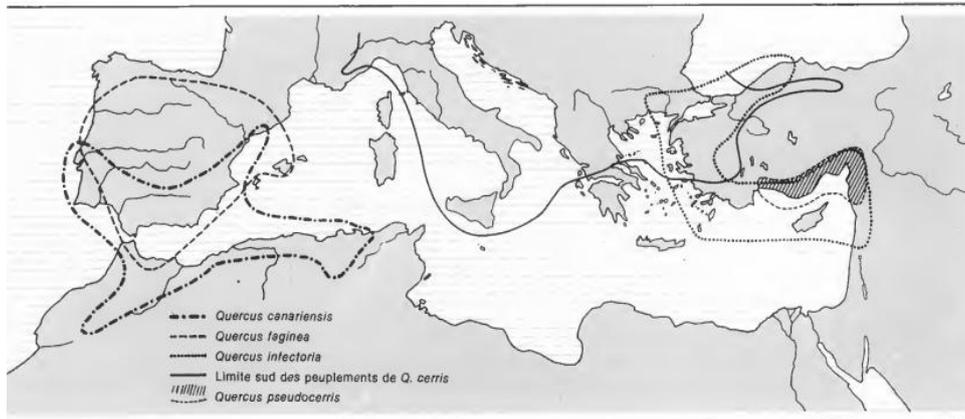


Fig. 33: Répartition de chêne zeen dans le bassin méditerranéen (**Quezel et Bonin, 1980**)

[Page 255 ; les forêts feuillues du pourtour méditerranéen constitution, écologie, situation actuelle, perspectives].

En Algérie (**Fig. 34**) il est commun dans les montagnes depuis l'est jusqu'à la frontière tunisienne.

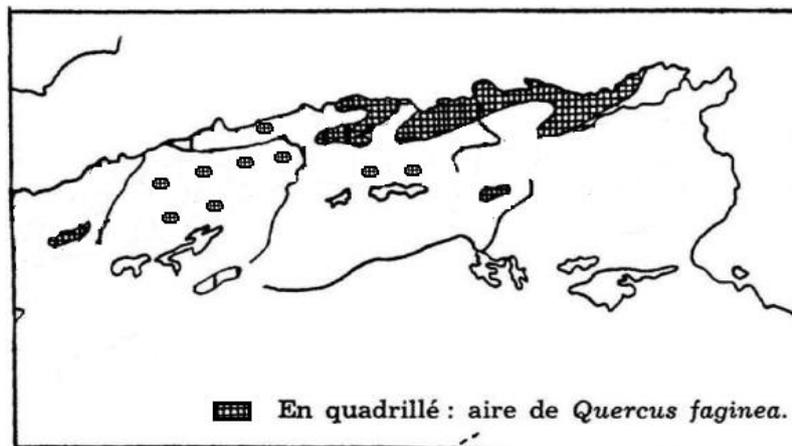


Fig. 34: Croquis sur la répartition du chêne zeen en Algérie (**Quézel et Santa, 1962**).

Il forme de très beaux peuplements à base de *Q. canariensis* en Kabylie (Ait Ghobri, Akfadou, Babors, Tamesguida, Kefrida et Tassentout), (**Laribi et al. 2008 ; Messaoudène et al., 2008**) dans la région de Jijel (forêt de Guerrouch), à Annaba (forêt de l'Edough) (**Hamel, 2013**), à l'extrême est (Djebel Ghora, El Kala et Souk Ahras). De petits peuplements à l'état disséminé sont localisés dans la région de Ténès, à Teniet El Had, Cherchel, Chréa, Djurdjura, l'Aurès et le Hodna (**Maire, 1961 ; Meddour, 2010**).

Dans l'extrême ouest il est représenté par la sous-espèce *tlemcienensis* (Alcaraz, 1989) qu'elle est présente dans les Monts de Tlemcen (Fig. 34).

Dans la réserve de Moutas, Le *Quercus faginea* subsp. *tlemcienensis* est occupe les versants nord de la réserve ; dans les zones plus humides, à des altitudes dépassant 1000m. On le trouve surtout dans la partie Sud et Sud-Ouest de la réserve, mais également dans l'extrême Nord. (Fig. 35) Ce chêne ne se présente pas à l'état pur mais plutôt associée au chêne vert dans la majeure partie et quelquefois au chêne liège dont sa présence est insignifiante.

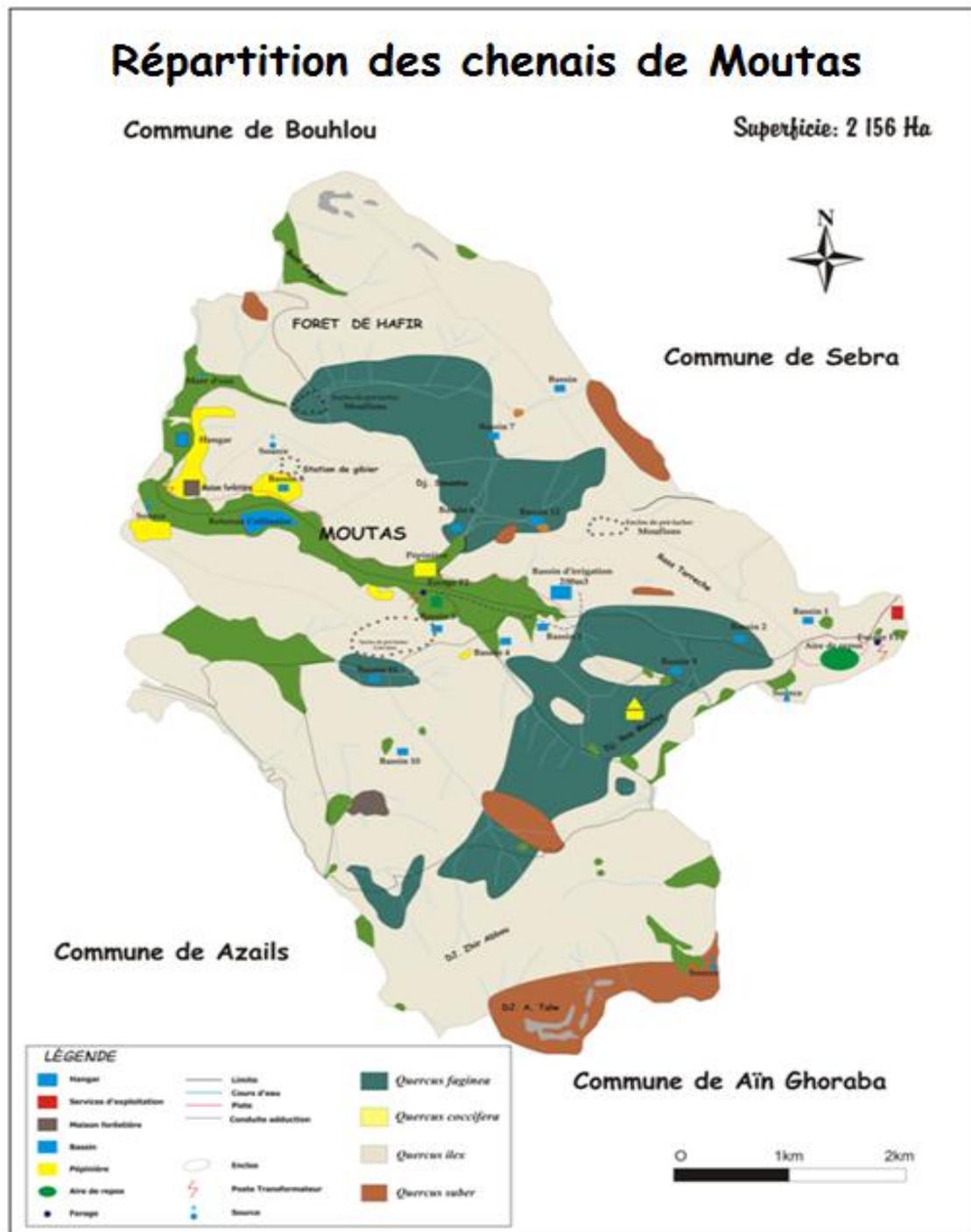


Fig. 35: Répartition de chêne zeen dans la réserve de Moutas.

[Source : Babali B. et Maghraoui F., (2013)]

III. Description botanique et anatomique

1. Caractères botaniques

Le *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* est un arbre pouvant atteindre de grande dimensions (10 à 15 m) avec un fût très élancé et un houppier étalé en peuplements clairs et fastigié dans le des formations très denses. (**Fig.36**)



Fig. 36 : à gauche : tronc de chêne zeen ; à droite : écorce d'un arbre adulte

[Source : Babali B. - Moutas le, 5 septembre (2011)]

Il possède des branches étalées avec des grandes feuilles pétiolées longues de (5,5 à 12 cm) ; nervures latérales en 8-13 paires (**Fig. 37**), un peu coriaces, sont largement oblongues, lancéolées souvent cordées à la base. Elles sont vert foncé en dessus, tomenteuse en dessous, tomentum formé de poils fasciculés) branches longues de 180 à 300 microns. (**Maire, 1961 ; Zine El Abidine et Fennane, 1995**)



Fig. 37: à gauche : bourgeons de chêne zeen ; au milieu : la feuille face supérieure ; à droite : la feuille de chêne zeen face inférieure

[Source : Babali B. - Moutas le, 6 avril 2011 ; 12 janvier 2012]

Le *Q. faginea* subsp *tlemcenensis* est une espèce monoïque, il possède des chatons mâles tomenteux ; fruits à maturation annuelle, sessiles ou sur un pédoncule court ; cupule hémisphérique, tomenteuse à écailles largement triangulaires, ordinairement planes sur le dos et des glands ordinairement cylindrique. (**Battandier et Trabut, 1888-1890**)

Floraison: avril-mai; fructification: octobre-novembre. (**Fig. 38**)

Chêne zeen est une espèce extrêmement polymorphe, leur longévité est élevée et dépassant les 200 ans. (**Boudy, 1950**)



Fig. 38 : à gauche : Chaton mâle de chêne zeen. [Source : Babali B. Avril 2011]
 À droite : Des glands de chêne zeen à Moutas. [Source : Babali B. Avril 2014]

2. Systématique de *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*

Ce taxon appartient à :

Embranchement : Spermaphytes.

Sous embranchement : Angiospermes.

Classe : Eudicots

Ordre : Fagales.

Famille : Fagacées.

Genre : *Quercus* L.

Genre espèce : *Quercus faginea* Lamk.

Sous-espèce : *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* (A. D. C.) Maire et Weiller.

Variété : *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* var. *tlemcenensis* (D.C.) Maire et Weiller.

Forme : *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* var. *tlemcenensis* F. *maroccana* (Br.-Bl. et Maire) H. del Villar,

Cette plante est souvent connue:

Nom scientifique : *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*

Synonymes := *Quercus faginea* subsp. *broteroi* (Cout.) A. Camus

= *Q. lusitanica* var. *broteroi* Cout.

= *Q. maroccana* (Braun-Blanq. & Maire) Villar

= *Q. tlemcenensis* (A. DC.) Trab.

= *Q. pseudosuber* var. *tlemcenensis* A. DC.

Nom vernaculaire : Zehn, Techt, tacheta, nachema.

Nom français : Chêne Zeen.

Nom anglais: The zeen oak

3. Son écologie :

Sur le plan édaphique, le chêne zeen peut être considéré comme indifférent à la composition physique et chimique de son substrat, pourvu que le sol soit frais et pas trop compact. Il prospère aussi sur terrain calcaire que siliceux, il ne pousse bien que sur des sols profonds et perméables. (Boudy, 1950)

Du point de vue bioclimatique, le chêne zeen se limite aux variantes tempérée et fraîche du bioclimat humide ; et à un degré moindre, au subhumide (Tlemcen et Theniet El Had). Toutefois, il peut se développer dans le subhumide frais et il n'est pas absent dans l'humide chaud, son optimum de production est atteint dans le supra méditerranéen. (Quezel et Medail, 2003-c).

Le chêne zéen exige annuellement plus de 800mm de pluies (**Boudy, 1955**), et ne prenant son développement optimal que dans les zones recevant 1000mm et plus. La nébulosité et le brouillard favorisent son développement. Il résiste bien aux vents violents et aux neiges abondantes. Quant aux températures, il supporte un froid allant jusqu'à -8°C à -10°C ; la température moyenne lui convenant est de l'ordre de 15°C à 16°C .

4. Utilité de chêne zeen :

Le bois de chêne zeen est utilisé comme bois pour le chauffage et d'autres usages domestiques car le chêne zeen constitue un bon combustible comme bois de feu.

L'utilisation de bois de chêne zeen dans le domaine industrielle où il est de haute qualité de résistance aux chocs et de haute adhérence de ces fibres ; il utilise comme des traverses des chemins de fer, carrosseries, crosses de fusils, tables, chaises, tamis et article de sport ...

5. Régénération de chêne zeen :

La remonté biologique de chêne zeen est abondamment assurée par semis ou par rejet de souche, sa croissance est plus rapide que le chêne liège.

La régénération par semis peut se produire sans la présence d'un sous-bois, qui fait d'ailleurs à peu près défaut ou est très réduit ; c'est l'un des rares cas de ce genre que l'on puisse signaler (**Boudy, 1950**)

Les glandées de zeen sont presque toujours annuelles et plus ou moins abondantes dans la réserve de Moutas.

Par contre, il rejette vigoureusement d'une manière générale, la grande partie des arbres issus de ce mode de régénération croissent naturellement plus vite que les brins de semence. (**Fig. 39**)



Fig. 39: La régénération naturelle de chêne zeen dans la réserve de Moutas

[Source : Babali B.- Moutas le 10 avril 2011 et le 3 octobre 2011]

6. Germination :

La **Fig. 40** montre les résultats obtenus de l'évolution de la capacité germinative des graines du *Quercus faginea*:

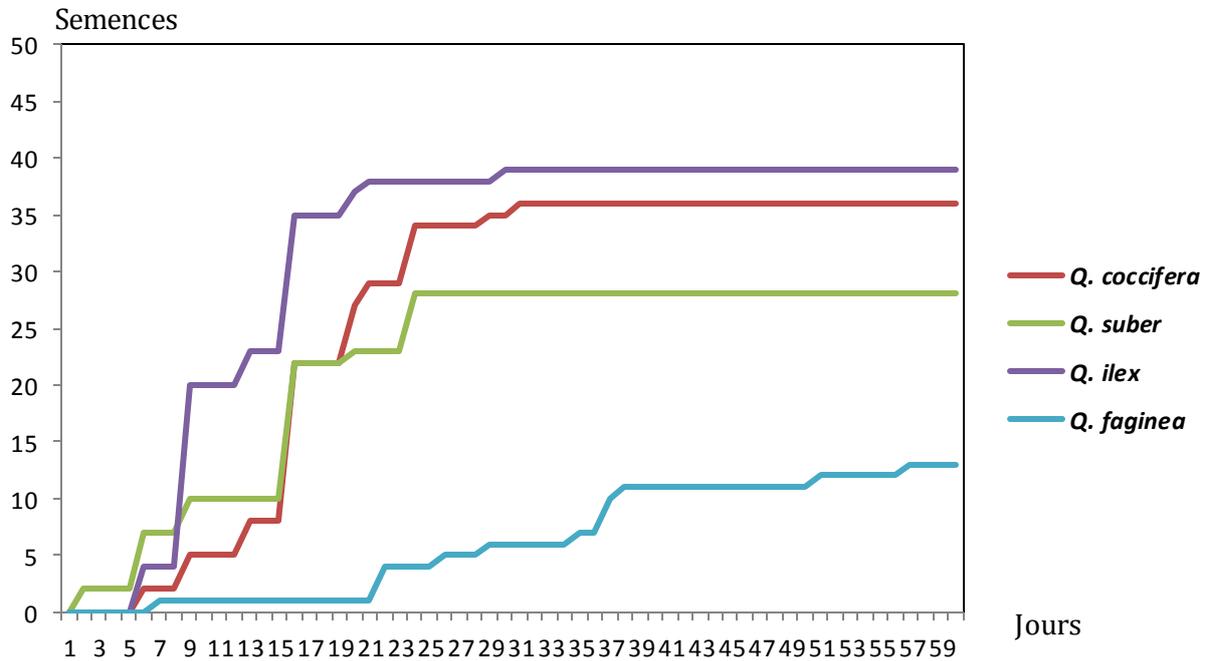


Fig. 40 : Taux de germination de chêne zeen et autre chênes dans Moutas

On constate après 60 jours d'incubation que le taux de germination est relativement faible (24%) par rapport à d'autres chênes existant dans la réserve de Moutas. Ainsi l'incubation de chêne zeen a atteint son seuil après 57 jours. Ce faible taux de germination qui se prolonge sur une longue période reflète le risque de menace du *Q. faginea* et c'est défavorable à la remonté biologique de cette espèce. (**Fig. 41**)



L'évolution de la germination des glands du Chêne Zeen – ordre croissant.

[Source : Babali B. - janvier 2012]



Lapousse des glands de Chêne Zeen . [Source : Babali B. 2 janvier 2012]



Des plantules du Chêne Zeen d'une année. [Source : Babali B. 25 avril 2013]

Fig. 41 : Germination des glands du Chêne Zeen

IV. Histologie:

1. Observations et résultats :

Nous avons effectué des coupes histologiques sur le chêne zéen : *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* afin d'essayer de voir de près les tissus des tiges et les feuilles de cette espèce.

Le résultat obtenu à partir de la prise des coupes histologiques sur un microscope est le suivant :

- Les différents tissus cellulaires de la feuille :



Fig. 42: Coupe transversale de la feuille de *Quercus faginea*

Phloème et xylème (*gross x40*) ; Poils tecteurs (*gross x10*) ; feuille (*gross x10*)

Epi. : Epiderme

P.tec. : Poil tecteur ramifié

P.pal. : Parenchyme

Epi. inf. : Epiderme inferieur

Scl. : Sclérenchyme

Ph. : Phloème

Xy. : Xylème

La coupe transversale de la feuille (*Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*) montre qu'elle possède des poils tecteurs ramifiés.

- **Les différents tissus cellulaires de la tige :**

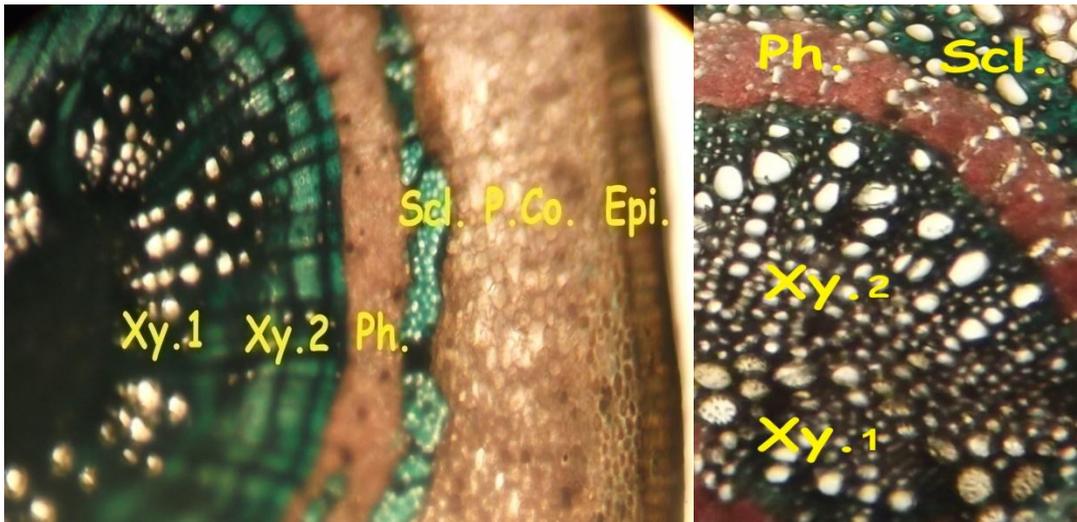


Fig. 43 : Coupe transversale de la tige de *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*
Tige (gross x10) ; Phloème et xylème (gross x40)

P.Co. : Parenchyme cortical

Epi. : Epiderme

P.tec. : Poil tecteur ramifié

Scl. : Sclérenchyme

Ph. : Phloème

Xy.1: Xylème 1

Xy.2: Xylème 2

Les observations au microscope optique à différents grossissements des différentes coupes, nous a permis de distinguer :

- ◆ **L'épiderme:** c'est un tissu protecteur constitué d'une assise unique, formé de cellules vivantes généralement aplaties, sans chlorophylle ; il isole les parenchymes du milieu extérieur.
- ◆ **Le collenchyme :** constitué de plusieurs assises de couleur rose, il est sous forme plus ou moins arrondie. Nous observons que ce tissu possède deux formes de cellules différentes : angulaire et annulaire ;
- ◆ **Le parenchyme cortical :** ou écorce primaire, est constitué des cellules à parois

minces habituellement cellulósiques, méatiques, disposées d'une manière anarchique, ce tissu est coloré en rose;

- ◆ **Le sclérenchyme** : des petites cellules regroupées en amas à parois épaisses colorées en vert ;
- ◆ **Le phloème primaire (I)** : situé au-dessous du sclérenchyme, coloré en rose. Ce tissu est difficilement observable;
- ◆ **Le phloème secondaire (II)** : formé d'un anneau régulier avec des cellules serrées. Il est formé aussi des cellules bien visibles toujours colorés en rose;
- ◆ **Le xylème (II)** : son observation reste très facile et claire. Il est coloré en vert. Ce tissu possède de grosses cellules "métaxylèmes" qui sont en fait les vaisseaux de xylème transporteurs de la sève brute. On remarque aussi de petites cellules allongées verticalement ;
- ◆ **Le xylème (I)** : ce sont des faisceaux de bois, situés juste au-dessus de la moelle avec des petites cellules angulaires et circulaires caractériser par une différenciation centripète ;
- ◆ **La moelle (parenchyme médullaire ou cylindre centrale)** : des cellules arrondies occupant le centre de la tige avec la présence des méats bien visibles.
- ◆ **Le liège** : est constitué de trois couches de cellules avec des parois épaisses;
- ◆ **Le parenchyme cortical** : ce tissu est épais constitué de grosses cellules decouleurs vertes portant des formes irrégulières. Sa surface importante augmente l'absorption de l'eau et les minéraux. Il joue un rôle de réserve, il stocke les matières élaborées ;
- ◆ **Le sclérenchyme** : porte une forme pyramidale, formé de cellules en amas plus ou moins arrondies ;
- ◆ **L'endoderme**: c'est la couche corticale la plus profonde; constituée de cellules jointives, allongées dans le sens de l'axe de la racine. Ces cellules se caractérisent par leur régularité, leur forme, épaisse et subérisée. Elles comportent des épaississements "en fer à cheval U". Parfois ces cellules restent sans épaississement, elles sont dites cellules de passage;
- ◆ Le cylindre central est l'ensemble des tissus conducteurs primaires occupant la région axiale d'un organe. Le cylindre central est délimité à la périphérie par le péricycle. Ce tissu comprend:
- ◆ **Le péricycle**: Tissu sous-jacent à l'endoderme ou une assise externe améatique du parenchyme central, il comprend une seule assise de cellules, légèrement épaisse de nature parenchymateuse. Les cellules en forme de U, colorées en vert, situées en face des faisceaux ligneux gardent par contre une paroi mince et pectocellulosique ;
- ◆ **L'appareil conducteur** : le cylindre central comprend un assez grand nombre de faisceaux de xylème et de phloème disposés autour d'une moelle centrale sclérifiée. Le xylème et le phloème forment des faisceaux séparés alternant régulièrement et disposés sur un seul cercle. Le phloème est coloré en rose. Le xylème est constitué par les métaxylèmes et les proto-xylèmes. Le xylème primaire porte de petites cellules avec une différenciation centrifuge. Les proto-xylèmes sont des petites cellules, se trouvent juste après le péricycle, les métaxylèmes sont de grosses cellules, envahissent la moelle dans certains cas ; on dit que la cellule est vieille avec la présence des rayons ligneux au niveau ce tissu;
- ◆ **La moelle** : est la partie centrale plus ou moins développée de parenchyme cortical, elle est formée de cellules à parois cellulósiques.

V. Relevés dendrométriques

Les mesures dendrométriques distribuées par classe sont représentées dans le **tableau 24** qui regroupe les valeurs moyennes et extrêmes de chaque descripteur.

Tableau 24 : Moyennes et valeurs extrêmes des mesures dendrométriques. (*Les valeurs entre parenthèse indiquent les limites extrêmes*)

Descripteurs		Station 1	Station 2	Station 3
L'arbre	Circonférence (m)	0,612 (0,25-1)	0,8 (0,42-1,3)	1,03 (0,65-1,65)
	Hauteur moyenne (m)	7,6 (3,95-11,7)	9,8 (8,3 - 12)	9,4 (8,2 - 11,2)
Les feuilles de bas	Longueur moyenne (cm)	9,4 (6,5 - 11,5)	7,8 (7,07- 8,41)	8,1 (7,2 - 8,9)
	Largeur moyenne (cm)	5,9 (3,8 - 8,2)	5,3 (4,65-6,31)	4,7 (4,5 - 5)
	Pétiole (cm)	1,1 (1,03-1,17)	1 (0,71-1,25)	0,7 (0,5 - 0,9)
Les feuilles moyennes	Longueur moyenne (cm)	8,7 (6 -10,4)	6,9 (5,23 -7,87)	7,8 (7,1 - 8,8)
	Largeur moyenne (cm)	5,2 (3,78-6,15)	4,6 (3,27-5,57)	4,5 (3,8 - 5,3)
	Pétiole (cm)	1,1 (0,91-1,3)	1 (0,91-1,08)	0,8 (0,6 - 1)
Les feuilles de haut	Longueur moyenne (cm)	8 (5,6 -9,3)	6,9 (7,75 -6,26)	7,5 (7,3 - 8,3)
	Largeur moyenne (cm)	4,2 (2,96-4,78)	4,4 (3,76-5,5)	4,4 (3,5 - 5,5)
	Pétiole (cm)	1,1 (0,94-1,29)	1,1 (0,94-1,29)	1 (0,8 - 1,2)

D'après nos mesures dendrométriques, nous n'avons constaté en moyenne que les arbres du massif forestier Moutas à des circonférences de 83 cm. Et en ce qui concerne la hauteur des arbres, elle dépasse souvent les 8,8 m.

Conclusion :

Le chêne zeen, loin de mériter la réputation médiocre qui lui à été faite, s'avère comme un bois d'œuvre très convenable dans les conditions actuelle de l'économie mondiale, et présent le plus grand intérêt en Afrique du Nord.

Cette espèce qui est entrain de disparaître de la région de Tlemcen, a un intérêt taxonomique majeur. En effet, c'est une espèce qui a résisté et qui résiste encore aux fluctuations climatiques de ces dernières décennies, mais aussi à une forte pression anthropozoogène. Très peu d'écrits concernant cette espèce ont été publiés, comment est le métabolisme et le morfo-histologique de cette espèce ? ; nos résultats actuelles publiés vont nous permettre de développer d'autres axés de recherche sur cette espèce.

Son intérêt écologique à préserver les milieux sylvatiques dont l'intérêt porté à cette modeste contribution de recherche pour déterminer la nature physiologique de la zéenaie de la réserve de Moutas (Monts de Tlemcen) et valoriser son apport écologique comme refuge intéressant pour la faune sauvage et même domestique (élevage des troupeaux).

***QUATRIEME PARTIE :
STATISTIQUE ET CARTOGRAPHIE***

ANALYSE STATISTIQUE

Le tapis végétal est généralement influencé par de divers facteurs climatiques et édaphiques ainsi qu'anthropozoïques.

Aimé (1991) a signalé que « le tapis végétal est très souvent morcelé par des défrichements abusifs, les lambeaux de végétation naturelle n'étant épargnés par les activités agricoles que dans les zones défavorables, ces reliques étant également fortement dégradées par les activités pastorales (incendies, surpâturages). Les limites observées peuvent souvent être des transitions artificielles liées aux conséquences de l'activité humaine. »

Ces facteurs donnent des groupements et des associations végétales liées directement aux facteurs climatique et pédologique ; entre autres, ces plantes sont des indicateurs des milieux, on peut les appeler aussi le thermomètre du milieu naturel.

Pour déterminer la dynamique de la végétation dans un milieu naturel, on doit d'abord faire une analyse floristique de ces espèces à fortes contributions puis on les traite par des travaux phytosociologiques et phytoécologiques.

Cette étude a été effectuée sur la base des relevés phytoécologiques afin de déterminer les affinités étroites des différents groupes végétaux. En second lieu, la connaissance de cette richesse floristique permet de faire des propositions conduisant à la préservation et l'amélioration de ces milieux fragiles, pour en limiter la dégradation et pour favoriser leur évolution d'une manière rationnelle.

L'analyse des formations végétales a fait l'objet de nombreuses publications, de thèses, citons **(Monjauze, 1968)**, **(Bonin et Roux, 1975)**, **(Loisel, 1976)**, **(Djebaili, 1978-1984)**, **(Fennane, 1987)**, **(Bonin et Taton, 1990)**, **(Dahmani-Megrerouche, 1997)** et plus récemment **(Bouazza et Benabadi, 1998)**, **(Bestaoui, 2001)**, **(Bouazza et al., 2001 ; 2004)**, **(Benabadi et al., 2004)**, **(Stambouli, 2010)**, **(Merzouk, 2010)**...

Le traitement numérique des relevés floristiques a été abordé à l'aide de la méthode statistique : l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) par le logiciel statistique Minitab 16.

Notre but est de montrer, à travers différents exemples concernant les communautés végétales, les potentialités de cette technique.

I. Méthodes d'études :

L'A.F.C permet de rechercher les affinités qui existent entre les espèces et/ou les relevés.

C'est une technique mathématique admise par plusieurs informaticiens et qui est exprimé par un critère de proximité ou de distance a choisi a priori ; de façon a construire progressivement une suite de partitions emboîtées en partant de celle ou chaque individu constitue une classe.

La hiérarchisation s'arrête, dès qu'il ne reste plus qu'une seule classe.

L'utilisation de cette technique évite les erreurs dans la discrimination des ensembles des relevés.

Utilisant l'AFC nous avons pu étudier :

- Analyses des espèces à fortes contributions dans les AFC sur les facteurs écologiques de la diversité du tapis végétal **(Bonin et Vedrenne, 1979)**.
- La dynamique de végétation et la nature de leur évolution dans le milieu d'étude.
- Individualiser des ensembles de relevés qui présentent les mêmes affinités, c'est-à-dire de préciser les structures de végétation différenciées au niveau de ces peuplements.

Pour cette analyse nous allons mettre l'accent sur la détermination écologique de la diversité floristique et l'analyse syntaxonomique qui sera consacrée à la description des unités phytoécologiques rencontrées.

Cette analyse a porté sur 160 relevés les plus significatives dans la zone de Moutas qui sont donnés en 05 parties qui correspondent à : (voir les **tableaux : 28-35**)

- 20 relevés (1-20) dans la station de Torriche ;
R1, R2, R9, R11, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R22, R23, R24, R25, R26, R29, R33, R34, R35, R36.
- 20 relevés (21-40) dans la station de Ras Mnakher ;
R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R12, R13, R21, R22, R23, R27, R30, R41, R46, R47, R49.
- 20 relevés (41-60) dans la station de Ras Moutas ;
R4, R7, R9, R10, R11, R12, R15, R17, R18, R19, R20, R21, R22, R30, R32, R36, R37, R44, R45, R50.
- 20 relevés (61-80) dans la station de Boumedrer ;
R1, R2, R3, R4, R5, R7, R8, R9, R10, R13, R14, R23, R25, R51, R52, R53, R54, R56, R57, R59.
- 20 relevés (81-100) dans la station de plain de Moutas ;
R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R11, R12, R20, R21, R22, R23, R24, R25, R28, R32, R34,
- 20 relevés (101-120) dans la station d'Ain Djedi ;
R3, R8, R10, R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20, R21, R22, R37, R43, R46, R48, R49.
- 20 relevés (121-140) dans la station d'El-Mnakher ;
R6 R7 R8 R9 R11 R12 R14 R16 R22 R24 R25 R26 R32 R35 R36 R40 R43 R44 R49 R50
- 20 relevés (141-160) dans la station de Sahb El-Ababda;
R1 R2 R3 R5 R6 R7 R10 R11 R16 R18 R25 R26 R29 R30 R31 R32 R41 R45 R49 R50

II. Interprétations des résultats (Analyse des taxa inventoriées):

1. Signification écologique des axes :

La recherche de la signification écologique des axes factoriels s'appuiera sur la confrontation des espèces à fortes contributions relatives et à sa répartition d'une part du côté positif et d'autre part du côté négatif de chacun des axes (**Tableau 36**). Nous tenterons ainsi de préciser quels seront les facteurs écologiques majeurs de la diversification du tapis végétal.

Les valeurs propres de l'axe (1 et 3) sont respectivement de 0,28 et 0,045; elles témoignent d'une structuration hétérogène du nuage.

Variable	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Communality
Variance	44,749	7,991	7,262	60,003
% Var	0,28	0,05	0,045	0,375

L'examen des cartes factorielles illustrant les plans de projections 2/1 et 3/1 permet de constater l'existence de 03 ensembles très contrastés et qui est moins net dans le plan 3/2.

Malgré le faible pourcentage des valeurs propres, la majorité des espèces possèdent une contribution supérieure ou égale à 0,50.

2. Description des noyaux : (Fig. 44)

Noyau 1 : Ce noyau est hétérogène et diversifier.

Noyau 2 : Ce noyau est caractérisé par des taxa rattachant en générale à l'ordre des *Pistacio-Rhamnetales alaterni*.

- *Ampelodesmos mauritanicus* : A18
- *Asphodelus ramosus* : A43
- *Carex halleriana* : C9
- *Cistus creticus* : C22
- *Dactylis glomerata* : D1
- *Ferula lutea* : F2
- *Genista atlantica* : G5
- *Lonicera implexa* : L17
- *Phillyrea angustifolia* : P7
- *Quercus ilex* : Q3

- *Sedum sediforme* : S19
- *Teucrium fruticans* : T3
- *Thymus munbyanus* : T9

Noyau 3 : Ce noyau est caractérisé par des taxa rattachant en générale à la classe des **Quercetea (ion) ilicis**.

- *Arbutus unedo* : A36
- *Asparagus acutifolius* : A41
- *Bellis sylvestris* : B3
- *Cistus salvifolius* : C24
- *Euphorbia squamigera* : E9
- *Lotus ornithopodioides* : L18
- *Quercus faginea* : Q2

Dans le Plan 2/1: (Fig. 45)

● **Le côté positif :**

- *Ampelodesmos mauritanicus*: A18
- *Asphodelus ramosus* : A43
- *Carex halleriana* : C9
- *Cistus creticus* : C22
- *Dactylis glomerata* : D1
- *Ferula lutea* : F2
- *Genista atlantica* : G5
- *Arbutus unedo* : A36
- *Asparagus acutifolius* : A41
- *Bellis sylvestris* : B3
- *Cistus salvifolius* : C24
- *Lonicera implexa* : L17
- *Phillyrea angustifolia*: P7
- *Quercus ilex* : Q3
- *Sedum sediforme* : S19
- *Teucrium fruticans* : T3
- *Thymus munbyanus* : T9
- *Euphorbia squamigera* : E9
- *Lotus ornithopodioides* : L18
- *Quercus faginea* : Q2

● **Côté négatif :**

- *Asperula hirsuta*:A42
- *Brachypodium distachyon*:B7
- *Bromus rubens*:B12
- *Bupleurum rigidum* :B14
- *Calycotome intermedia*: C5
- *Chamaerops humilis* :C20
- *Clematis flammula* :C25
- *Coronilla scorpioides*: C30
- *Daphne gnidium* :D2
- *Eryngium tricuspdatum*:E4
- *Fumana thymifolia* :F8
- *Helianthemum cinereum* :H2
- *Hippocrepis multisiliquosa*:H9
- *Linum strictum* :L11
- *Lolium rigidum*:L16
- *Odontites bolligeri* :O1
- *Rhamnus lycioides* :R8
- *Stipa tenacissima*: S31

Le côté positif réunit des espèces sylvatiques (forestières et pré-forestières) de la classe de **Quercetea (ion) ilicis**. Le côté négatif on trouve des espèces Thérophytiques et xériques se rapportant à la classe des **Therobrachypodietea**.

Donc, l'axe 2/1 traduit un gradient d'anthropisation dans le sens inverse de l'axe, et oppose des espèces indifférentes aux substrats et une indépendance vis à vis du facteur eau dans la zone de Moutas.

Dans le plan 3/1:(Fig. 46)

● **Le côté positif :**

- *Ampelodesmos mauritanicus*: A18
- *Asphodelus ramosus* : A43
- *Carex halleriana* : C9
- *Cistus creticus* : C22
- *Dactylis glomerata* : D1
- *Ferula lutea* : F2
- *Genista atlantica* : G5
- *Lonicera implexa* : L17
- *Phillyrea angustifolia*: P7
- *Quercus ilex* : Q3
- *Sedum sediforme* : S19
- *Teucrium fruticans* : T3

- *Thymus munbyanus* : T9
- *Arbutus unedo* : A36
- *Asparagus acutifolius* : A41
- *Bellis sylvestris* : B3
- *Cistus salvifolius* : C24
- *Euphorbia squamigera* : E9
- *Lotus ornithopodioides* : L18
- *Quercus faginea* : Q2

- **Côté négatif :**

- *Asperula hirsuta*: A42
- *Brachypodium distachyon*: B7
- *Bromus rubens*: B12
- *Bupleurum rigidum* : B14
- *Calycotome intermedia*: C5
- *Chamaerops humilis* : C20
- *Clematis flammula* : C25
- *Coronilla scorpioides*: C30
- *Daphne gnidium* : D2
- *Eryngium tricuspdatum*: E4
- *Fumana thymifolia* : F8
- *Helianthemum cinereum* : H2
- *Hippocrepis multisiliquosa*: H9
- *Linum strictum* : L11
- *Lolium rigidum*: L16
- *Odontites bolligeri* : O1
- *Rhamnus lycioides* : R8
- *Stipa tenacissima*: S31

Cet axe traduit un gradient d'aridité c'est-à-dire une décroissance d'humidité dans le sens inverse de l'axe ; les espèces regroupées, du côté négatif, sont des espèces thermophiles (aimant la chaleur) pré-forestières tel que : *Rhamnus lycioides*, *Juniperus oxycedrus*, *Stipa tenacissima* et *Pistacia lentiscus*.

Par contre les espèces du côté positif sont généralement des espèces relativement liées à l'humidité de cette formation forestières de Moutas ; elles sont représentées par des espèces des milieux humides ou parfois hygrophiles tel que : *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*, *Lonicera implexa*, *Arbutus unedo* et *Lotus ornithopodioides*.

Ainsi, Du côté positif de cet axe se situent en particulier les espèces caractérisant des endroits siliceux tels : *Cistus salvifolius*, *Arbutus unedo*, *Cistus creticus*, et du côté négatif révélant un pôle moins siliceux que le premier.

Il semble que ce groupe d'espèces dans leur grande majorité est des végétaux qui sont plus fréquemment observées dans le matorral sur substrat siliceux à **Cisto-Lavanduletea**.

Dans le plan 3/2: (Fig. 47)

Ce troisième plan confirme largement les résultats de 1^{er} et le deuxième plan.

En effet les groupements isolés sont conditionnés par l'effet humain, mais surtout par le gradient texturale et structurale.

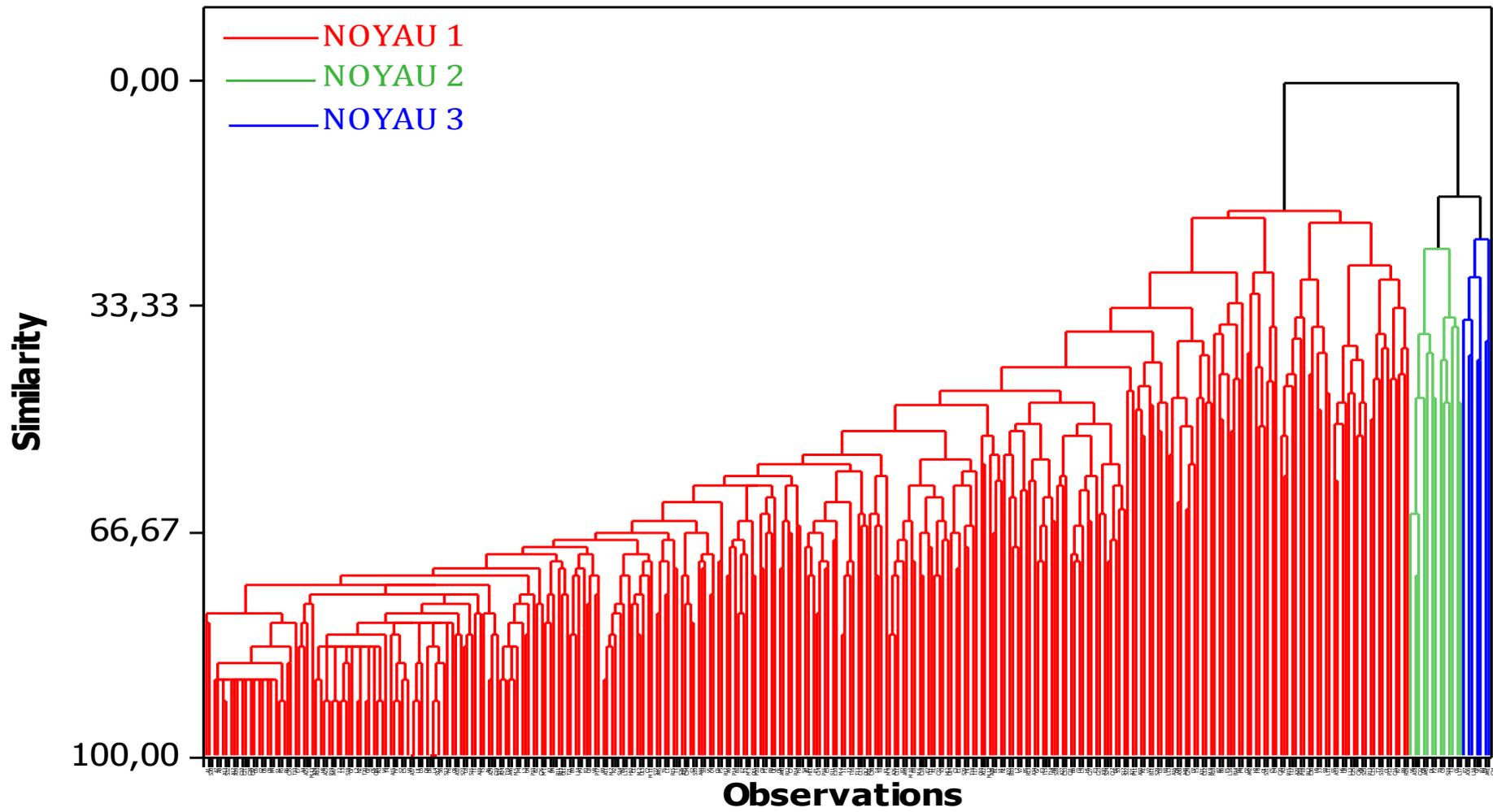


Fig. 44 : Dendrogramme

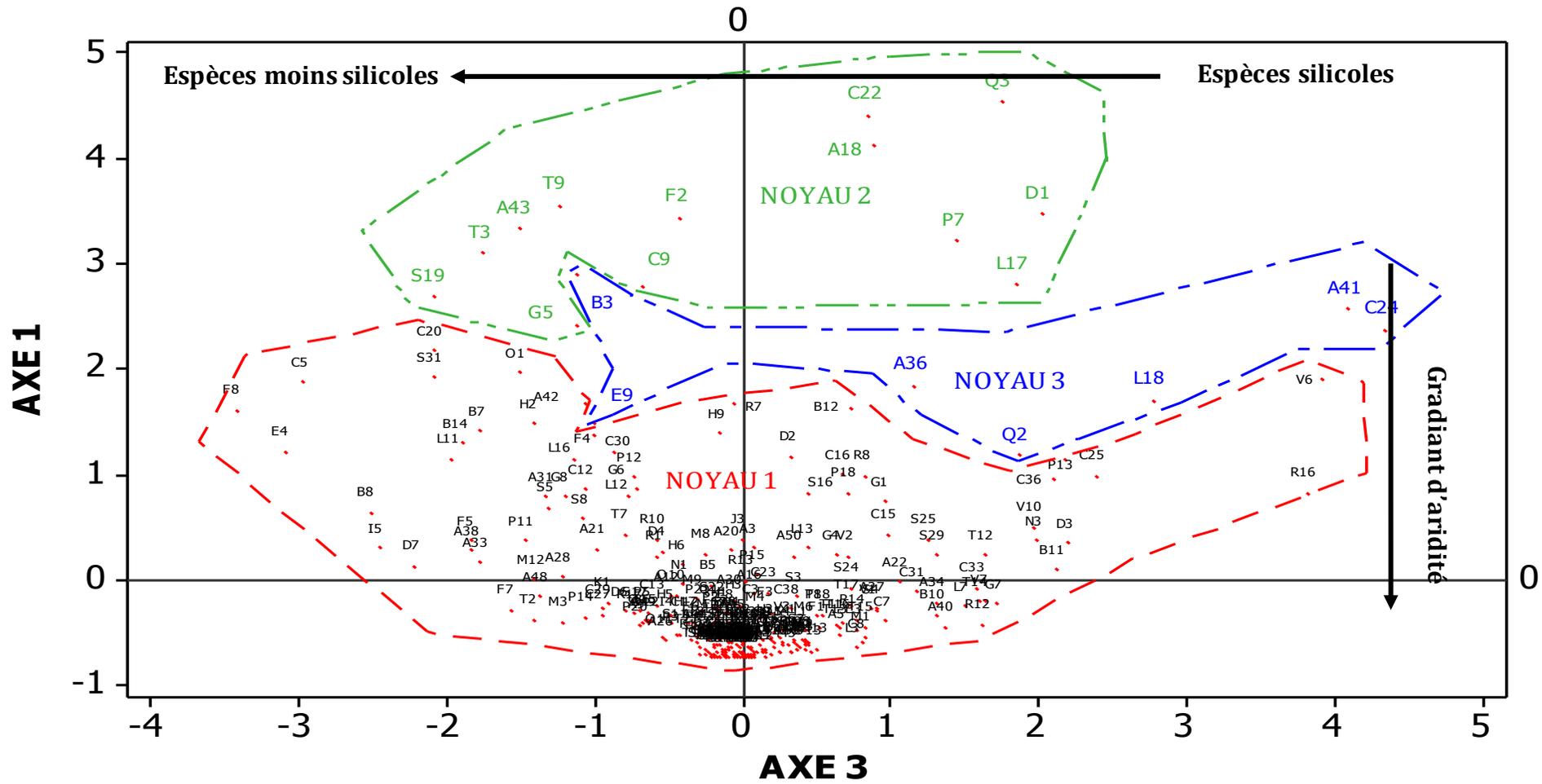


Figure 46 : AXE 1 ET AXE 3

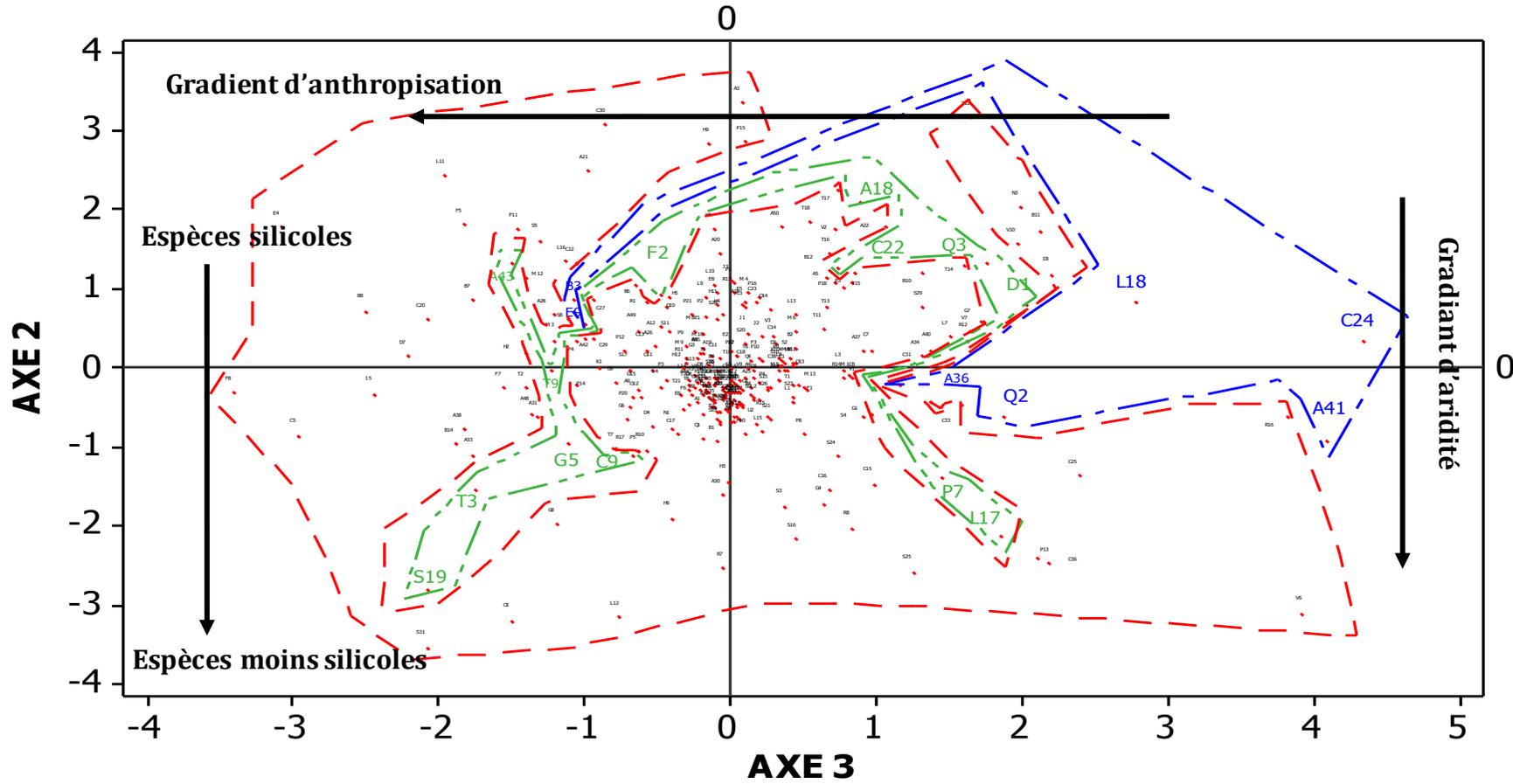


Figure 47 : AXE 2 ET AXE 3

Conclusion :

L'analyse factorielle de correspondance (A.F.C.) nous a permis de connaître les divers facteurs qui influencent le développement du tapis végétal et la répartition des espèces sur leurs milieux.

Nous avons, à travers cette analyse, utilisé divers gradients (dynamique de végétation, dégradation, matorralisation, surpâturage, humidité, aridité...) pour expliquer la signification écologique des axes sur le plan factoriel. Cette technique a mis en évidence 03 groupements végétaux qui s'organisent sur le plan 2/1 et 3/1 selon un schéma correspondant à l'analyse des stratégies adaptatives (**Mac-Arthur, 1957**).

On a constaté trois groupements bien différents:

Groupe 1 : Ces espèces se rapportant à la classe des **Quercetea ilicis** caractérisées par la présence de :

- *Viburnum tinus*
- *Arbutus unedo*
- *Quercus ilex*
- *Quercus faginea subsp. tlemcenensis*
- *Lotus ornithopodioides*

Groupe 2 : Ces espèces se rapportant à la classe des **Pistacio-Rhamnetalia alaterni**. Caractérisées par la présence de :

- *Ampelodesmos mauritanicus*
- *Rhamnus alaternus*
- *Calycotome intermedia*
- *Pistacia lentiscus*
- *Rhamnus lycioides*
- *Juniperus oxycedrus*
- *Tetraclinis articulata*

Groupe 3 : Ces espèces se rapportant à la classe des **Therobrachypodietea**. Caractérisées par la présence de :

- *Bromus madritensis*
- *Aegilops geniculata*
- *Atractylis cancellata*
- *Hippocrepis biflora*
- *Leucanthemum paludosum*
- *Centaurea benedicta*

On peut conclure que la zone de Moutas est généralement menacée par deux facteurs majeurs : matorralisation de l'écosystème forestier par l'activité humaine (Pression anthropozoogène) et l'installation des taxons adaptés aux conditions péjoratives du climat (Changement climatique).

CARTOGRAPHIE

Introduction :

Les représentations cartographiques du tapis végétal constituent des documents de travail indispensables pour de nombreuses études.

Une carte de la végétation peut être considérée sous différents aspects, en tant que carte de la physionomie montrant l'état présent de la végétation, ou comme une carte de l'utilisation du territoire. Selon **(Burger, 1957)** : « Une carte aussi complète soit-elle n'est toujours qu'une schématisation de la réalité »

Il est maintenant établi que la cartographie de la végétation constitue une approche efficace pour réaliser le plus rapidement une représentation spatiale des écosystèmes et en particulier à l'échelle régionale ou géographique, selon **Ozenda(1982)**.

Les cartes thématiques restent des outils nécessaires pour toutes formes d'aménagement et de compréhensions d'un écosystème.

La cartographie est la base de l'aménagement écologique des écosystèmes **(Long, 1975) ; (Ozenda, 1982 ; 1986) ; (Mediouni et Letreuch-Belarouci, 1987) ; (Ferka Zazou, 2006)**). Elle permet une connaissance approfondie du milieu, de ses potentialités et de ses utilisations optimales.

Dans l'étude de la végétation et de ses rapports avec le milieu ; nous avons cartographié les aires de répartition des végétaux selon leurs groupements forestières.

Le choix de l'échelle d'une carte de végétation est délicat et demande beaucoup d'attention. Si l'échelle choisie est trop petite, il n'est pas possible de représenter des phénomènes complexes sans risque de rendre la carte confuse et difficilement lisible (on dit alors que sa capacité est saturée) ; si l'échelle est trop grande, le territoire représenté n'a qu'une faible étendue et il n'est pas possible d'obtenir une vue synthétique des grandes lignes de la végétation de la région étudiée. Pour cette raison les moyennes échelles sont les plus employées, sauf dans les cas particuliers.

La cartographie de la végétation est utilisée dans plusieurs domaines, elle aide dans l'aménagement du territoire non agricole, elle contient des renseignements susceptibles qu'aident dans les prévisions d'urbanisme, de protection..... Elle a un rôle aussi au niveau de la recherche agricole et forestière ; elle apporte un inventaire et une représentation de la végétation existante, tant naturelle qu'artificielle. Elle permet la détermination de l'évolution des groupements végétaux.

L'objectif de notre travail dans ce chapitre est donc l'élaboration d'une carte physionomique de la végétation de la réserve de Moutas. **(Fig. 48)**

I. Principes cartographiques :

La carte que nous avons réalisée englobe les stations d'études dans la réserve de Moutas (Monts de Tlemcen).

Cette carte nous donne un aperçu général pour les différentes essences et les taxa existant et permet en même temps de mettre en évidence l'état actuel de cette zone.

Après plusieurs sorties effectuées sur le terrain, nous avons pu récolter le maximum d'informations (400 relevés).

Pour élaborer cette carte nous avons utilisé plusieurs documents :

- Carte de formation végétation de la réserve de Moutas, (1/25 000) établie par URBAT/ Tlemcen. **(Fig. 53)**
- Carte bioclimatique de la Wilaya de Tlemcen (1/150.000) établie par URBAT/ Tlemcen.
- Données climatiques récentes 2012. (Chapitre de l'analyse bioclimatique)

- Carte topographique de Terni, feuille n° 300-B14-C4 (1/50.000) établie en 1960.
- Photos satellites Google Earth de 2003-2013; (**Fig. 54**)
- Les relevés floristiques réalisés sur le terrain depuis 2010.

II. Etude comparative des cartes des formations végétales :

Compte tenu des documents mis à notre disposition ou réalisés par nous même (photographies aériennes et cartes), il nous semble intéressant de comparer d'un point de vue physiognomique, l'évolution des formations végétales de 1990 et 2013.

La comparaison de ces deux cartes montre que l'évolution de la végétation dans le temps et l'espace résulte de deux facteurs fondamentaux :

- L'activité anthropozoogène
- Les conditions climatiques.

Les cultures et les incendies prennent de plus en plus d'ampleur. Les surfaces occupées par les essences forestières diminuent considérablement, notamment la zone d'Ain Edjedi, Boumedrer et Mnakher. Les défrichements sont intenses. Les indices de la matorralisation sont bien perçus dans les suivis des images satellitaire depuis 2003 à 2013, où la phytomasse de la formation arborée diminue chaque année.

Le surpâturage favorise les nitratophyles (genre de *Trifolium*, de *Medicago* ...) et une dominance des espèces non palatables en générale les espèces chimio-morphotactique (genre de *Genista*, *Ulex*, *Clycotome*, *Urgenia*, *Asphodulus*...). L'occupation rapide du terrain par ces espèces est due au fait qu'elles offrent une croissance accélérée (stratégie R) et elles sont non palatables (le cas d'*Ulex boivinii* est un bon exemple dans les subéraies) une grande production de semences et une grande adaptation au stress écologique.

Nous remarquons en outre une nette augmentation de la superficie consacrée aux pistes et aux parefeu, qui sont très bien visibles dans les images satellitaires de 2009 et 2013.

D'une manière générale, on constate en 2014 une limitation de la surface de la forêt à base des grandes essences arborées et remplacées par une formation à matorral à base de nano-phanérophytes et des chamaephytes.

L'avenir de la forêt de Moutas est mal connu, et actuellement on constate une remonté biologique importante ; remarquée par des indices de régénération des essences forestières. Une conservation rigoureuse et nécessaire (50 ans et plus) pour arriver à un équilibre (climax) qui existait il y a 100 (**Quézel et Médail, 2003-c**).

III. Légende:

Dans cette carte, les essences forestières dominantes sont colorées comme suit :

- **QU. F:** *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* ----- (Vert foncé) :
Pur à 80% associé avec le *Quercus ilex*, *Viburnum tinus*, *Hedera helix*
- **QU. S :** *Quercus suber* ----- (Marron foncé) :
Pur à 60% associe avec le *Cistus ladaniferus*, *Erica arborea*, *Ulex boivinii*...
- **QU.C :** Chêne kermès (*Quercus coccifera* subsp. *coccifera*) ----- (Rose foncé) :
En mélange avec *Phillyrea angustigolia*, *Rhamnus lycioides*...
- **QU. I 1 :** *Quercus ilex* subsp. *ballota*) ----- (Vert claire) :
Dense et pur à 90% associé avec le *Pistacia teribenthus*, *Phillyrea latifolia*, *Lonicera implexa*, *Cytisus arboreus*, *Rhamnus alaternus*...
- **QU. I 2 :** *Quercus ilex* ----- (Orange) :
Moins dense et pur à 70%, mosaïque avec : *Juniperus oxycedrus*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo*, *Cytisus villosus*.....

- **QU. I 3** : *Quercus ilex*----- (Rouge brique) : Dégradé et associé avec le *Cistus salvifolius*, *Cistus creticus*, *Genista ramosissima*, *Chamaerops humilis*...
- **TE.A** : Le Thuya (*Tetraclinis articulata*) pur à 80%----- (Jaune).
- **TE. M** : *Tetraclinis articulata* ----- (Jaune tacheté) : En mosaïque avec le *Quercus ilex*, *Pistacia lentiscus* ...
- **CUL.** : Cultures ----- (vert pistache).
- **Les ripisylves** : *Rosa canina*, *Rubus ulmifolius*, *Populus alba*, *Salix pedicellata*, *Nerium olender* ----- (Etoiles bleues).
- **Aire de repos** : Reboisement de *Pinus halepensis* Miller, *Pinus pinea*, *Cedrus atlantica*, *Cupressus sempervirens* ----- (Triangle violet).
- **Espèces Très rares dans la réserve de Moutas** (localisées) : Se sont présentées dans la carte par des photos dans leurs lieux d'observation, par Babali B. dans la période entre 2010-2014.



Pancratium foetidum var. *oranense* et *Erica multiflora* [Ras Mnakher - septembre 2011]



Dactylorhiza durandii
(Boumedrer- 29 mai 2011)



Limodorum trabutianum
(Ain Djedi- Juin 2013)



Epipactis tremolsii
(Berghout- Août 2013)

IV. Commentaires:

Du point de vue phyto-dynamique, tous les groupements dérivent d'une dégradation des peuplements forestier, ou localement pré-forestier, essentiellement de chêne vert, chêne zeen et chêne liège. L'équilibre entre ces types de paysages est révélé particulièrement instable, en raison de l'action de l'homme, ou encore des conditions climatiques défavorables (ces 20 dernières années)qui accélèrent le processus de matorralisation.

Une grande partie de la zone d'étude est occupée essentiellement par une végétation à *Quercus ilex* dominée par des nano-phanerophytes, des chamaephytes et de matorral plus héli-xérophiles comme : *Juniperus oxycedrus*, *Quercus coccifera*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo*, *Cytisus villosus*, *Cistus salvifolius* L, *Pistacia*

lentiscus, Phillyrea angustigolia, Cistus creticus L., Genista ramosissima, Chamaerops humilis, Rhamnus lycioides

Dans le choix des espèces les plus importantes, du point de vue fréquence, présence et abondance-dominance, les formations pures de *Quercus ilex* et de *Quercus faginea* subsp *tlemcenensis* peuvent présenter une amplitude écologique bien développée. Cette pureté de ces deux chênes est un refuge des chamaephytes plus ou moins hygrophyles existant à l'intérieur de ces formations tel que : *Viburnum tinus, Hedera helix, Pistacia teribenthus, Phillyrea latifolia, Lonicera implexa, Cytisus arboreus, Erica multiflora, Rhamnus alaternus*. A ce niveau, la therophitisation s'explique nettement par la présence des espèces refuges comme : *Epipactis tremolsii, Limodorum trabutianum, Neotinea maculata* et *Anacamptis morio* subsp. *tlemcenensis*.

Il convient de noter la faible présence, des autres éléments forestiers tels :

- Le *Quercus suber* en association avec le *Cistus ladaniferus, Erica arborea, Ulex boivinii*.
- Des pures formations de *Tetraclinis articulata* localisées dans la partie Nord-Ouest (Tamaksalet).

La dominance des cistacées (*Cistus ladaniferus, Cistus salvifolius L, Cistus creticus L*) est due principalement à la fréquence des feux très rapprochées qui détruisent le capitale phytogénétique de la zone d'étude.

Conclusion

L'élaboration de cette carte a pour but de montrer la localisation exacte de chaque essence forestière avec des estimations des surfaces de chaque unité physiognomique.

Nos résultats confirment les constatations de plusieurs auteurs qui ont travaillé sur ce domaine, par :

- Des impacts indirects dus aux activités pratiquées sur place tel que le pastoralisme qui correspond au incendie, au surpâturage et au piétinement en entraînant la régression de certains taxons et l'élimination même de certains autres (Co. **Bouazza** ,2013).
- Les impacts directs qui correspondent au défrichement anarchique par exploitation intensive des terres en profit de l'agriculture et des travaux forestiers (pistes et pare-feux) qui se traduit par une dégradation très poussée de la végétation en vue d'une artificialisation à haut degré du milieu ou encore par matorralisation de l'écosystème forestier de Moutas. Aussi, l'accroissement des processus anthropiques représentent un facteur majeur de dégradation du sol et du tapis végétal.

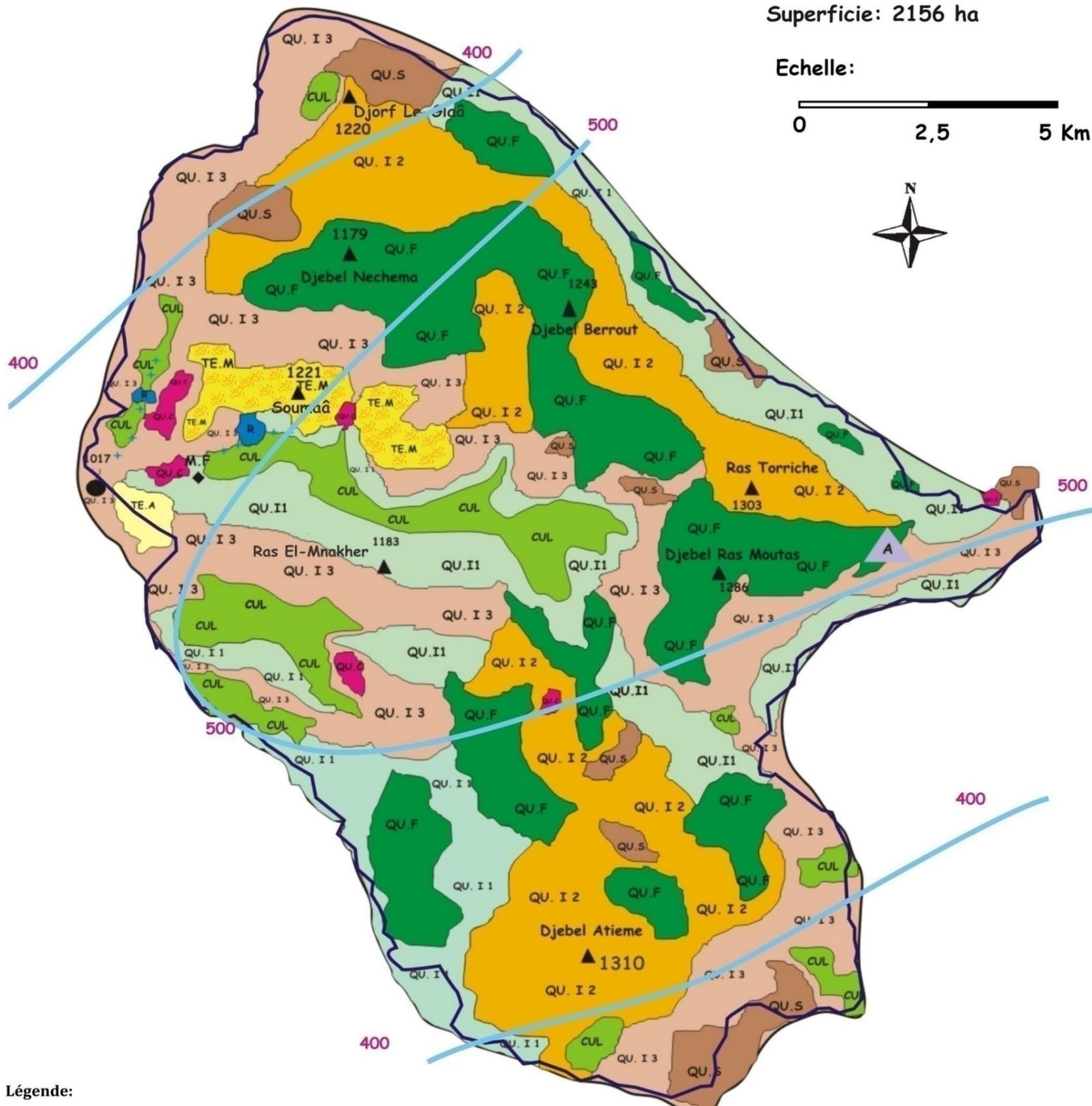
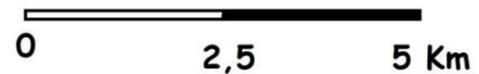
A l'heure actuelle, tout le monde est averti de la fragilité, de la vulnérabilité de ces écosystèmes à matorrals qui doivent être manipulés avec précaution et beaucoup de prudence.

Ces vertiges sylvatiques restent très fragiles, exposés à une forte pression anthropozoogène, et ils doivent être protégés, en urgence, si on veut éviter leurs disparitions.

Physionomie végétale de la réserve de Moutas - Tlemcen

Superficie: 2156 ha

Echelle:



Légende:

- QU. F: *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* pur à 80%
 - QU. S : *Quercus suber* pur à 60%
associé avec le *Cistus ladaniferus*, *Erica arborea*, *Ulex boivinii*...
 - QU. C : Chêne kermès (*Quercus coccifera*)
en mélangé avec *Phillyrea angustigolia*, *Rhamnus lycioides*...
 - QU. I 1 : *Quercus ilex* subsp. *ballota*. dense et pur à 90%
associé avec le *Pistacia teribenthus*, *Phillyrea latifolia*, *Lonicera implexa*,
Cytisus arboreus, *Rhamnus alaternus*...
 - QU. I 2 : *Quercus ilex* moins dense et pur à 70%
Mosaïque avec : *Juniperus oxycedrus*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo*,
Cytisus villosus...
 - QU. I 3 : *Quercus ilex* dégradé
associé avec le *Cistus salvifolius*, *Cistus creticus*, *Genista ramosissima*,
Chamaerops humilis...
 - TE. A : Le Thuya (*Tetraclinis articulata*) pure à 80%
 - TE. M : *Tetraclinis articulata* en mosaïque avec le *Quercus* ssp. *Pistacia* ssp. Etc.
 - CUL. : Cultures
- Aire de repos : Reboisement de *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Cedrus atlantica*, *Cupressus sempervirens*
 - Les ripisylves : *Rosa canina* L., *Rubus ulmifolius*, *Populus alba*, *Salix pedicellata*, *Nerium olender*
 - Altitude(m)
 - M.F.: Maison forestière
 - Isohyetes (mm/an)
 - Sidi Messaoud
 - Clôture de la réserve de Moutas
 - Retenue d'eau

Fig. 48 : Carte physionomique de la végétation de la réserve de Moutas

CONCLUSION GENERALE
ET
PERSPECTIVES

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

L'état passé et actuel de l'évolution du tapis végétal a été établi grâce aux multiples données bibliographiques récentes et surtout aux observations sur le terrain depuis 3 ans.

Du point de vue climatique, l'étude comparative entre deux périodes- ancienne et actuelle nous a permis d'observer une évolution du climat vers une aridification certaine. Pour toutes les stations nous avons pu aboutir les observations suivantes :

- Le climat de la région de Moutas est de type méditerranéen, avec deux étages bioclimatiques bien distincts ; le semi-aride et le sub-humide, caractérisé par deux saisons :
 - Saison hivernale : courte et froide de Novembre à Mars, marquée par l'irrégularité pluviométrique.
 - Saison estivale : longue et sèche, définie par la moyenne des précipitations et de fortes chaleurs qui peut s'étaler sur **6 à 7** mois.
- La zone d'étude est déterminée par un régime saisonnier : HPAE.
- Une nette déférence des précipitations varie entre **121 à 262** mm en comparant les deux périodes ancienne et nouvelle.
- Le mois le plus froid généralement est Janvier avec un minima de **2.92°C** et les moyennes maximales du mois le plus chaud ; en Août et peut atteindre **33°C**.
- L'étude comparative des stations de références pour les deux périodes montre un décrochement vertical et horizontal des positions de chaque station en relation directe avec le Q₂ qui actuellement se situent sous climat semi-aride.

Du point de vue facteur anthropique, l'agriculture de montagne, la pression anthropique incontrôlée et le surpâturage sont des facteurs qui érodent la phytodiversité forestière ; cette dernière est de plus en plus fragilisée face à la croissance démographique de plus en plus forte.

Le feu reste un facteur majeur incontrôlable, à l'échelle mondiale, et ses effets répétés conduisent à une dynamique régressive de la végétation. En ce qui nous concerne, une question reste posée ; comment éviter les catastrophes du feu ?

Du point de vue phytodiversité, le zonage écologique réalisé est resté très complexe ; cette difficulté est due principalement à un relief accidenté et une mosaïque très particulière des diverses formations végétales rencontrées. L'envahissement des espèces asylvatiques explique en partie cette évolution régressive qui est déjà amorcée dans la réserve de Moutas.

La zone d'étude compte plus de **651** taxons, répartis en **85** familles et **387** genres. Les gymnospermes constituent un pourcentage faible dans le territoire de la réserve et sont représentées seulement par **2** familles (Pinacées et Cupressacées). Par contre, les angiospermes dominent largement et plus précisément les Eudicots. Ces dernières dominent le paysage avec **77%** suivies par les Monocots avec **22%**.

Cette végétation est marquée actuellement par le type : Th. > He. > Ge. > Ch. > Ph. avec une prédominance des espèces de type biogéographique méditerranéen avec **33%** suivi par les éléments de Ouest-Méditerranéen avec **9,6%** puis les éléments Euro-asiatiques avec **6%**. Le reste représente une faible participation ; mais contribuent à la diversité et à la richesse du potentiel phytogéographique de la région de Moutas

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

L'autoécologie du chêne zeen nous a permis de mieux comprendre cette espèce, endémique à Tlemcen, qui risque de disparaître. Elle est caractérisée par une résistance aux fluctuations climatiques de ces dernières décennies ; mais aussi à une forte pression anthropique.

L'analyse factorielle de correspondance (A.F.C.) nous a permis d'analyser toutes nos données et sortir avec une interprétation des différents paramètres écologiques agissant d'une manière prépondérante sur l'évolution du tapis végétal.

De cette analyse, trois groupes se sont différenciés dans leur diversité et dans leurs structures:

Groupe 1 : Les espèces de ce groupe se rapportent de la classe des **Quercetea ilicis** est caractérisées par la présence de :

- *Viburnum tinus*
- *Arbutus unedo*
- *Quercus ilex*
- *Quercus faginea subsp. tlemcenensis*
- *Lotus ornithopodioides*

Groupe 2 : Ce groupe d'espèces est rattaché à la classe des **Pistacio-Rhamnetalia alaterni**, se caractérisé par la présence de :

- *Ampolidesma mauritanicum*
- *Rhamnus alaternus*
- *Calycotome intermedia*
- *Pistacia lentiscus*
- *Rhamnus lycioides*
- *Juniperus oxycedrus*
- *Tetraclinis articulata*

Groupe 3 : Ces espèces se rapportant à la classe des **Therobrachypodietea** est caractérisées par la présence de :

- *Bromus madritensis*
- *Aegilops geniculata*
- *Atractylis cancellata*
- *Hippocrepis biflora*
- *Leucanthemum paludosum*
- *Centaurea benedicta*

Ces groupements végétaux étant définis d'abord par ce qu'on voit, c'est-à-dire par leur composition floristique, suivis par le complexe écologique (facteurs écologiques) dont ils sont l'expression et la cartographie est un bon moyen pour exprimer leur dynamique ; car la carte (**Reni-Molinier, 1934**), force l'auteur à être exact; elle conduit à afficher l'observation avant de la concrétiser.

Les principales observations faites sur le terrain depuis 3 ans et les données récoltées au Laboratoire, ont fait l'objet "d'additions", publiées dans 3 revues internationales.

Le cumul de ces données sur la phytosociologie, la dynamique et la taxonomie moderne de la région de Moutas nous a permis de mieux comprendre cette phytodiversité qui reste exposée à un danger permanent.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

En effet, la déforestation et la matorralisation concernent l'ensemble des zones climatiques observées : les Monts de Hafir, les monts de Moutas et même les Monts des Traras.

L'inventaire floristique (plus de **400** relevés) dévoile cette régression et même la disparition de certains taxons.

Dans les conditions actuelles, ces divers types de peuplement analysés évoluent inexorablement vers des structures que dominent largement les espèces herbacées.

La carte physionomique du tapis végétal de Moutas élaborée répond à nos objectifs ; elle aide mieux à individualiser les groupements végétaux étudiés et comprendre leurs phénomènes de régression en utilisant les méthodes modernes issues de l'écologie. Cette carte reste à nos yeux un concept unificateur pour l'aménagement des massifs forestiers tant pour les scientifiques que pour le public.

La connaissance de la dynamique de ces groupements, qui reste complexe, s'est imposée d'elle-même afin de mieux conserver et mieux protéger ces milieux extrêmement fragiles. Il import donc de prendre en considération les modes d'extinction des ces écosystèmes qui sont la limite de leur rupture écologique en prenant en compte les dynamiques naturelles spatio-temporelles intégrant les stades vieillissants.

Ce mode de gestion doit passer par une considération des changements climatiques et des usages des terres.

A l'heure actuelle, tout le monde devrait être averti de la fragilité, et de la vulnérabilité de ces écosystèmes qui doivent être manipulés avec précaution et beaucoup de prudence.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

01. **ACHHAL A., BARBERO M., BENABID A., MHIRIT O., PEYERE C., QUEZEL P. et RIVAS-MARTINEZ S., 1980** - A propos de la valeur bioclimatique et dynamique de quelques essences forestières du Maroc. *Ecologia mediterranea*, 5 : p 211-249.
02. **AFNOR N., 1987** - Qualité des sols. Méthodes d'analyses. Recueil des normes françaises.
03. **AIME S., 1991** - Etude écologique de la transition entre les bioclimats subhumide, semi - aride et aride dans l'étage thermo - méditerranéen du Tell Oranais (Algérie occidentale). Th. Doc. ès - sciences, 189 p + annexes.
04. **ALCARAZ C., 1969** - Etude géobotanique du pin d'Alep dans le Tell Oranais. Th. Doct. 3^e cycle. Fac. Sci. Montpellier. 183 p.
05. **ALCARAZ C., 1976** - Recherches géobotaniques sur la végétation de l'ouest algérien avec carte au 1/500000. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord* 67,1-2, Alger.
06. **ALCARAZ C., 1982** - La végétation de l'Ouest algérien. Thèse d'Etat, Université Perpignan, 415 p + annexe.
07. **ALCARAZ C., 1989** - Contribution à l'étude des groupements à *Quercus ilex* et *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* des monts de Tlemcen (Algérie). *Eco. Medit*, xv (3/4) :15-32.
08. **ALCARAZ C., 1991** - Contribution à l'étude des groupements à *Quercus ilex* sur terra-rossa des Monts du Tessala (Ouest Algérien). *Ecologia Méditerranaea* XVII: 1-10.
09. **AMANDIER L., 2004** - Le comportement du Chêne-liège après l'incendie conséquences sur la régénération naturelle des subéraies, Vivexpo 2004 : Le chêne-liège face au feu, C.R.P.F. P.A.C.A. - France : 13p.
10. **ANGOT A., 1881** - Etude sur le climat de l'Algérie (température, pression barométrique et pluie). *Ann. Bull. Cent. Météo Paris* B7-36.
11. **ANONYME (BULGARIE), 1988** - Projet d'aménagement cynégétique de la réserve de chasse Moutas -wilaya de Tlemcen. *Lescomplekt-engineering*, vol.04, Sofia, 99p.
12. **ANONYME, 1975** - Laboratoire du sol : Méthodes d'analyse physiques et chimique du sol, institut de technologie Mostaganem. 106 p.
13. **AUBERT G., 1951**- Les sols des régions semi-arides d'Afrique et leur mise en valeur. U. N. E. S. C. O. Colloques ; Stockholm, juillet 1950, p : 11-25.
14. **AUBERT G., 1978** - Méthodes d'analyses du sol. 2^{ème} Edition. C.N.D.P. Marseille. 199p.
15. **AUBERT G. et CHALABI N., 1981** - Contribution à l'étude édaphique des groupements à *Quercus cerris* subsp. *pseudocerris*, *Cedrus libani* et *Abies cilica* dans le nord- ouest de la Syrie. *Ecol. Medit.*7, 23-35.
16. **AXELROD D.I., 1973** - History of Mediterranean ecosystem in California. In DICASTRI. Et Money H.A. 5(Eds.) - Mediterranean type ecosystems origin and structure - ecological, studies, New York, springer, n°7: p 225-283.
17. **AXELROD D.I. et RAVEN P., 1978** - Late cretaceous and tertiary history of Africa. In: wenger M.J.A. (EDS). *Biogeography and Ecology of Southern Africa* pp: 77-130, Jang, The Hague.
18. **BABALI B., HASNAOUI A. et BOUAZZA M., 2013-a** - Note on the vegetation of the Mounts of Tlemcen (Western Algeria): Floristic and phytoecological aspects. *Open Journal of Ecology*, Vol.3, No.5, 370-381.
19. **BABALI B., HASNAOUI A., MEDJATI N. et BOUAZZA M., 2013-b** - Note on the Orchids of the Moutas Hunting Reserve -. Tlemcen (Western Algeria). *Journal of Life Sciences*, Vol. 7, No. 4, p. 410-415.
20. **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. *Bull.*

- Soc. Hist. Nat. Toulouse (88). P : 3-4 et 193-239
21. **BARBERO M.** et **QUEZEL P., 1982** - Caractérisation bioclimatique des étages de la végétation forestière sur le pourtour méditerranéen. Aspects méthodologiques posés par la zonation. Coll. Int. Ecol. Haute altitude. 24(1982), pp:191 – 202.
 22. **BARBERO M., LOISEL R.** et **QUEZEL P., 1988** - Perturbations et incendies enrégion méditerranéenne française - in JACA & HUESCA : 409-419
 23. **BARBERO M.** et **QUEZEL P., 1989** - Contribution à l'étude phytosociologique des matorrals de la méditerranée orientale. Lazoco II. pp : 37- 56.
 24. **BARBERO M., BONIN G., LOISEL R.** et **QUEZEL P., 1989** - Sclerophyllus *Quercus* forests of the mediterranean area : Ecological and ethological significance Bielefelder Okol. Beitr. 4: 1-23.
 25. **BARBERO M., BONIN G., LOISEL R.** et **QUEZEL P., 1990** - Changes and distrubances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of Mediterranean bassin.Vegetatio (87),p:151-173.
 26. **BARBERO M., LOISEL R.** et **QUEZEL P., 1995** - Les essences arborées des îles méditerranéennes. Leur rôles écologiques et paysages. Ecologia mediterranea. XXI (1/2) p:55– 69.
 27. **BARBERO M., MEDAIL F., LOISEL R.** et **QUEZEL P., 2001** - Signification biogéographique et biodiversité des forêts du bassin méditerranéen. Bocconeia, 13 : 11-25.
 28. **BATTANDIER J.A.** et **TRABUT L., 1895 (OCR)** - Monocotylédones (Flore de l'Algérie). Typographie ADOLPHE JOURDAN, Alger, 256 p
 29. **BATTANDIER J.A.** et **TRABUT L., 1888-1890** - flore d'Algérie (Dicotylédones) .Typographie ADOLPHE JOURDAN, Alger .860 p.
 30. **BATTANDIER J.A. 1910** - Flore de l'Algérie. Supplément aux phanérogames. Librairie des sciences naturelles Paul KLINCKSIECK. Paris. 93p.
 31. **BELGHAZI B., EZZAHIRI M., AMHAJAR M.** et **BENZIANE M. 2001** - Régénération artificielle du chêne-liège dans la forêt de la Mâamora -Maroc, forêt méditerranéenne t. XXII, n 3, novembre. 253-261 p.
 32. **BENABADJI N., 1991** - Etude phyto-écologie de la steppe à *Artemisia inculta* au su de Sebdou (Oranie-Algérie). Thèse. Doct. Sciences et technique. St Jérôme. Aix-Marseille III, 119P.
 33. **BENABADJI N., 1995** - Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia inculta* au su de Sebdou (Oranie-Algérie). Thèse. Doct. Es-sci. Univ. Tlemcen. PP: 150-158.
 34. **BENABADJI N., BOUAZZA M., METGE G.** et **LOISEL R., 1996** - Description et aspect des sols en région semi- aride et aride au Sud de Sebdou (Orranie- Algérie): Bull. Inst .Sci .Rabat; 1996, n°20 p:77-86.
 35. **BENABADJI N.** et **BOUAZZA M., 2000** - Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Artemisia herba – alba* Asso. dans l'Oranie (Algérie occidentale). Revue Sécheresse. 11 (2) p : 117 -123.
 36. **BENABADJI N., BOUAZZA M., MERZOUK A.** et **GHEZLAOUI B.E., 2004** – Aspects phytoécologiques des Atriplexaies au Nord de Tlemcen (Oranie, Algérie). Revue Sci. et Tech. Constantine – Algérie, 22:62 – 79.
 37. **BENABDELLI K., 1996** - Mise en évidence de l'importance des formations basses dans la sauvegarde des écosystèmes forestiers cas des monts des Dehaya (Algérie occidentale).Eco. Méd. XXII (3/4), pp:101-112.
 38. **BENCHETRIT M., 1972** - L'érosion actuelle et ses conséquences sur l'aménagement en Algérie. P.F.U. Paris.216 p.

39. **BENEST M., 1985** - Evolution de la plate-Forme de l'ouest algérien et du Nord-Est marocain au cours du Jurassique supérieur et au début du crétacé : stratigraphie, milieu de dépôt et dynamique de sédimentation. Thèse DOCT. Lab. géol. N° 59. Université Claude Bernard. Lyon, 1-367.
40. **BENEST M., BENSALAH M., BOUABDELLAH H. et OUARDAS T., 1999** - La couverture mésozoïque et cénozoïque du domaine Tlemcénien (Avant pays Tellien d'Algérie occidentale): Stratigraphie, paléoenvironnement, dynamique sédimentaire et tecto-genèse alpine, bulletin du service géologique de l'Algérie, Vol.10, No2.
41. **BERTRAND A., 2009** - Home. Documentaire scientifique.
42. **BESTAOUI Kh., 2001** - Contribution à une étude syntaxonomique et écologique des Matorrals de la région de Tlemcen. Th. Magistère en biologie. Ecol. Vég. Dép. Bio. Fac. Sci. Univ. Abou Bakr Belkaïd. Tlemcen. 184 p + annexes.
43. **BESTAOUI Kh., 2007** - Etude des groupements végétaux des Monts de Tlemcen et de leurs facies de dégradation par deux approches: Les profils écologiques et les liaisons interspécifiques (Oranie-Algérie), Sc. Tech. C. N°25, Juin(2007), p: 71-78.
44. **BEVILL R.L. et Louda S.M., 1999**. Comparisons of related rare and common species in the study of plant rarity. *Conservation Biology*, 13 : 493-498.
45. **BLANCA G., CABEZUDO B., CUETO M., FERNANDEZ LOPEZ C. et MORALES TORRES C., 2009**, eds.) - Flora Vasculare de Andalucía Oriental, 4 vols. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla. 1805p
46. **BONIN G. et ROUX M., 1975** - Utilisations de l'analyse factorielle des correspondances dans l'étude écologique de quelques pelouses de l'Apenin lucano - calabrais. *Oecol. Plant.* 13(2): 121 - 138.
47. **BONIN G. et VEDRENNE G., 1979** - Les pelouses culminales du Gransasso d'Italie. Analyse dynamique et relation avec les facteurs du milieu. *Eco. Méd.* n°4. p 95-108.
48. **BONIN G. et TATONI T., 1990** - Réflexions sur l'apport de l'analyse factorielle des correspondances dans l'étude des communautés végétales et de leur environnement. *Ecol. Méd. Vol. Jub. Pr. P. QUEZEL.* XVI. p: 403 - 414.
49. **BONNIER G. et DOUIN R., 1990** - La grande flore de la France, Suisse, Belgique et pays voisins.
50. **BORTOLI C., GOUNOT M. et JACQUIOT J.C.I, 1969** - climatologie et bioclimatologie de la Tunisie septentrionale. *Ann. Inst. Rech. Agron de Tunisie.* 42.1 ;235 p+ annexes.
51. **BOTTNER P., 1982** - Evolutions des sols et conditions bioclimatiques méditerranéennes. *Ecologia Méd.* VII (1/2). P : 115-134.
52. **BOUABDELLAH H., 1991**-Dégradation du couvert végétal steppique de la zone Sud-Ouest Oranaise (le cas d'El Aricha). Thèse. Magist. I.G.A.T. Univ. Oran. 268p + annexes.
53. **BOUABDELLAH H., 1987** - Dégradation du couvert Végéta1 steppique de la zone Sud-Ouest Oranaise (le cas d'El Aricha). Th. Magistère. Univ. Oran. 2 vol (texte+annexes).
54. **BOUAZZA M., 1991** - Etude phytoécologique de la steppe à *Stipa tenassicima* L. et à *Lygeum spartum* L. au sud de Sebdo (Oranie - Algérie). Thèse de doctorat. Univ Aix - Marseille. 119 p + annexes.
55. **BOUAZZA M., 1995** - Etude phytoécologique de la steppe à *Stipa tenassicima* L. et à *Lygeum spartum* L. au sud de Sebdo (Oranie-Algérie).Thèse de doctorat. Es-sciences Biologie des organismes et populations. Univ. Tlemcen. 153P.
56. **BOUAZZA M. et BENABADJI N., 1998** - Composition floristique et pression anthropozoïque au Sud - Ouest de Tlemcen. *Rev. Sci. Tech. Univ. Constantine* n°10.

Algérie – p. 93 – 97.

57. **BOUAZZA M.** et **BENABADJI N., 2000** - Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso. Dans l'Oranie (Algérie occidentale). Revue sécheresse. 11 (2) p : 117 – 123.
58. **BOUAZZA M., LOISEL R.** et **BENABADJI N., 2001**- Bilan de la flore de la region de Tlemcen (Oranie – Algérie), fort medi t. Xxii, n° 2, juin 2001 p : 130-136
59. **BOUAZZA M.** et **BENABADJI N., 2002** - Contribution à l'étude du cortège floristique de la steppe au sud d'El Aricha (Oranie- Algérie). Sci. Thechn. N° spécial D. p:11-19.
60. **BOUAZZA M., BENABADJI N., LOISEL R.** et **METGE G., 2004** - Caractéristiques édaphiques des groupements steppiques à *Stipa tenacissima* L. Synthèse n°13 juin 2004. Univ. Tlemcen. Fac. Sci. Dép. Bio et Univ. Marseille St Jérôme. Lab. Eco.
61. **BOUAZZA M.** et **BENABADJI N., 2010** - Changements climatiques et menaces sur la végétation en Algérie occidentale. Changements climatiques et biodiversité. Vuibert – APAS. Paris. p:101 – 110.
62. **BOUDY P., 1948** - Économie forestière nord-africaine. Milieu physique et milieu humain, Tome 1, édit. Larose, Paris.
63. **BOUDY P., 1950** - Economie forestière Nord-Africaine., Monographie et Traitement des essences.Ed.la rose. Paris, p:29-249.
64. **BOUDY P., 1955** - Economie forestière nord africaine. T. 1: Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie.
65. **BRAUN-BLANQUET J., 1925** - Une connaissance phytosociologique dans le Briançonnais. Bull. Soc. Bot. 74p.
66. **BRAUN-BLANQUET J., 1952** - Phytosociologie appliquée Comm. S.I.G.M.A, n°116.
67. **BRAUN-BLANQUET J., 1953** - Irradiations européennes de la végétation en Kroumirie. Végétation Acta-Géobot. 4(3) : pp .182 – 194.
68. **BRICHETAUX J., 1954** - Esquisse pédologique de la région de Tlemcen – Terni. Publi., in annales de l'ist. Agricole et services de recherche et d'expérimentations agricoles de l'Algérie, 29p.
69. **BURGER, 1957** - Photographie aérienne et aménagement de territoire. Ed. dunod. Paris, C.N.R.S. Paris, 297p.
70. **CAMEFORT H., 1977** - Morphologie des végétaux vasculaires: cytologie anatomie-adaptation Doin Ed. Paris. P : 92-150.
71. **CAMUS A., 1936-1954** - Monographie du genre *Quercus* L. textes et Atlas, édition Lechevalier et fils, paris.
72. **CASAGRANDE A., 1934** - Die oraemeter methodzûr bestimmung der koruverbeilung vonboden. Berlin. 66p.
73. **CHAÂBANE A., 1993** – Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie: Typologie, Syntaxonomie et éléments d'aménagement. Th. Doct. ès-sciences en Ecologie. Uni. Aix-Marseille III. 205 p + annexes.
74. **CLAIR A., 1973** – notice explicative de la carte lithologique de la région de Tlemcen au 1/100000.
75. **CONRAD V., 1943** - Usual formulas of continentality and their limits of Validity. Frans. Ann. Geog-Union, XXVII, 4. p: 663 - 664.
76. **COSSON E., 1853** - Rapport sur un voyage botanique en Algérie. d'Oran au chot el chergui. Ann. Sci. Nat 3^{ème} série; p:19-92.
77. **COSSON E., 1879** - Le règne végétal en Algérie. Conférence de l'Association Scientifique de France. 75 p.
78. **COSSON E., 1885** - Note sur la flore de la Kroumirie centrale explorée en 1883. Par

la Mission botanique sous les auspices du Ministère de l'Instruction publique exploration scientifique de la Tunisie. 33p.

79. **CRETE. P., 1965** - Le bioclimat méditerranéen, caractères généraux, modes de classification. *Vegetatio*, 34 : 1-20.
80. **DAGET PH., 1977** - Le bioclimat méditerranéen, caractères généraux, méthodes de classification. *Végétation*, 34, 1. p : 1-20.
81. **DAGNELIE P., 1970** - Théorie et méthode statistique-Vol.2 Ducolot, Gembloux, 415p.
82. **DAHMANI-MEGREROUCHE M., 1989** - Les groupements végétaux des monts de Tlemcen (Ouest algérien); Syntaxonomie et phytodynamique *Biocénose*, 4 (1/2). p:28/69.
83. **DAHMANI-MEGREROUCHE M., 1996-a** - Diversité biologique et phytogéographique des chênaies vertes d'Algérie. *Ecologia Mediterranea XXII* (3/4) 1996 : 19-38
84. **DAHMANI-MEGREROUCHE M., 1996-b** - Groupement à chêne vert et étages de végétation en Algérie. *Ecol. Médit. XXII* (3/4) p: 39-52.
85. **DAHMANI-MEGREROUCHE M., 1997** - Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse doct. ès-sciences. Univ. Houari Boumediene. Alger. 329 P + annexes.
86. **DANIN A., et ORSHAN G., 1990** - The distribution of Raunkiaer life forms in Israel in relation to the environment. *Journal of vegetation science* 1: 41-48.
87. **DE JONC E., BALLANTYNEA.K., CAMERON D.R. et READD.W., 1979** - Measment of Apparent Electrical Conductivity of Soils by an Electromagnetic Probe to Aid Salinity Surveys. *Soil Sci. Soc. Sun. J.* 43: 810-812.
88. **DE MARTONNE E., 1926** - Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité. *La météo.* p : 449-459.
89. **DELITTI W., FERRAN A., TRABAUD L. et VALLEJOV R., 2005** - Effects of fire recurrence in *Quercus coccifera* L. shrublands of the Valencia Region, 1... - *Plant Ecol.* 177, 57-70
90. **DEFONTAINES R., 1798-1799** - Flora Atlantica, sive, Historia plantarum, quae in Atlante, agro Tunetano et Algeriensi crescunt. Tomes 1 et 2. Paris : Apud Blanchon.
91. **DEYSSON G., 1967** - Organisation et classification des plantes vasculaires cours de botanique générale. Paris Sème. Tome II. 423P.
92. **DI CASTRI E., 1981** - Mediterranean-type shrubland of the world. In: Di Castri F, Goodall D.W. & Specht R.L. (eds.) *Mediterranean-type of the world.* Vol.11. :1-52. Elsevier. Amsterdam.
93. **DIMANCHE P., 1983** - Contribution à la connaissance pédologique et édaphique du milieu forestier Tunisien. Thèse Doct. Es. Sc. Agron. Facul. Sc. Agr. Etat Gem blox. Belgique. 262p+ ann.
94. **DJEBAILI S., 1978** - Recherche phytoécologique et phytosociologique sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'Atlas saharien algérien. Thèse. Doct. Univ. Sci. et Tech. du Languedoc. Montpellier. 299 p + annexes.
95. **DJEBAILI S., 1984** - Steppe algérienne. *Phytosociologie et écologie.* O.P.U.Alger, 27 P.
96. **DOBIGNARD A. et CHATELAIN C., 2010-2013** - Index synonymique de la Flore d'Afrique du Nord, Éditions Des Conservatoire Et Jardin Botaniques. Genève, 5 Volumes.
97. **DOUMERGUE G., 1910** - Carte géologique détaillée de l'Algérie au 1/50.000. Feuille de Terni n°300.
98. **DUCHAUFFOUR Ph., 1977** - Pédologie 1. Pédogenèse et classification .Masson. Paris, 477 p

99. **DUCHAUFFOUR Ph., 1988** - Pédologie. Ed. Masson, 2^{ème} Ed. Paris, 224 P.
100. **ELLENBERG H., 1956** - Aufgaben und Methodender Vegetation Skunde. Ulmer, Stuttgart. 136 p.
101. **EMBERGER L., 1930-a** - Sur une formule climatique applicable en géographie botanique. C. R. A. Sc. 1991. p : 389-390
102. **EMBERGER L., 1930-b** - La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. Rev. Géo. Bot. 42. p : 341 – 404.
103. **EMBERGER L., 1952** - Sur le Quotient Pluviothermique. C.R. Sci. n°234 : 2508-2511. Paris
104. **EMBERGER L., 1954** - Une classification biogéographique des climats. Rec. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. Univ. Montpellier. Série Bot. n°7. pp: 3-43.
105. **EMBERGER L., 1955** - Une classification biogéographique des climats. Recueil. Trav. Labo. Géol. Zool. Fac. Sci. Montpellier. 48 p
106. **EMBERGER L., 1971** - Travaux de botanique et d'écologie. Ed. Masson. Paris. 520p.
107. **FENNANE M., 1987** - Etude phytoécologique des Tétracinaies marocaines - Thèse Doct. ès-sci. Fac. Sc. Aix-Marseille III.150 p.
108. **FENNANE M., 1988** - Phytosociologie des tétraclinaies marocaines. Bull. Inst. Sci. Rabat, 12 : 99-148.
109. **FENNANE M. et IBN TATTOU M., 1998** - Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc. BOCCONEA 8. Palermo, p 279.
110. **FENNANE M. et IBN TATTOU M., 2005** -Flore vasculaire du Maroc, inventaire et chorologie - Trav. Inst. Sci., Sér. Bot., n° 37, 2005, Rabat. Volume 1: 1485 p.
111. **FENNANE M., IBN TATTOU M., OUYAHYA A. et EL OUALIDI J., 2007** - Flore pratique du Maroc - Institut Scientifique, Université Mohammed V - Agdal, Rabat. Volume 1 - Angiospermae (Leguminosae - Lentibulariaceae) : 558 p.
112. **FERKA ZAZOU N., 2006**- Impact de l'occupation spatio-temporelle des espaces sur la conservation de l'écosystème forestier cas de la commune de Tessala, willaya de Sidi-Bel-Abbès, Algérie. Mem. Mag. Forest. Univ. Tlemcen. 126p+ annexes.
113. **FLAHAULT C.H., 1906**_ Rapport sur les herborisations de la société de l'Oranie. Bull. Soc Bot. Fan. p:54-170.
114. **FRONTIER S., 1983** - Stratégies d'échantillonnage en écologie. Ed. Mars et Cie. Coll. Décol. Press. Univ. Laval. Quebec, p : 26 – 48
115. **GADRAT B., 1999** - Forme des plantes. Site web.
116. **GAUSSEN H., LEROY J.F. et OZENDA P., 1982** - Précis botanique 2. Les végétaux supérieurs. Edit Masson. Paris. pp. 500-501.
117. **GODRON M., 1971** - Essai sur une approche probabiliste de l'écologie des végétaux. thèse Doct. Univ. Sci. Techn. Languedoc, Montpellier.247 p
118. **GODRON M., 2008** - Modélisation de scénarios d'évolution de paysages forestiers. Symposium "Spatial landscape modelling: from dynamic approaches to functional evaluations" .Toulouse.
119. **GOUNOT M., 1969** - Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson. Paris. 314p.
120. **GUINOCHET M., 1973** - Phytosociologie. Masson Edit. Paris. 227 p.
121. **Hamel T., 2013** - Contribution à l'étude de l'endémisme chez les végétaux vasculaires dans la péninsule de l'Edough (Nord-Est algérien) Thèse Doctorat, Univ. Badji Mokhtar - Annaba, 232 p.
122. **HARCHE. M., 1988** - Contribution de la valorisation des graminées de vivaces à fibres de la steppe. Sém. Magh. Tlemcen.

123. **HASNAOUI O., 1998** - Etude des groupements à *Chamaerops humilis* subsp. *Argentea*, dans la région de Tlemcen. Thèse de Magistère. Univ. Abou baker Belkaid-Tlemcen. 176 p + annexes.
124. **HASNAOUI O., 2008** - Contribution à l'étude des Chamaeropaies dans la région de Tlemcen, Aspects botanique et cartographiques. Thèse doct. Univ. Aboubekr Belkaid-Tlemcen. 210p.
125. **HENGEVEL D., 1990** - Dynamique Biogéography. Cambridge University Press, Cambridge.
126. **HESSELBJERG - CHRISTIANSEN J. et HEWITSON B., 2007** - Regional climate projection. In IPCC Climate change 2007: The physical science Basis. Contribution of Working group I to the Fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B., Tignor M., Miller H.L.(eds.), Cambridge Univ.Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY,USA,996 P.
127. **HUGET DEL VILLAR E., 1949** - Les Quercus de la section Galliferae de l'Afrique du Nord. Travaux Botaniques dédiés à R. Maire, Alger, Mai 1949, p 165-171.
128. **IUCN., 1997** - Red list of threatened plants. IUCN, Gland, Switzerland.
129. **JAHANDIEZ W. et MAIRE R., 1931** - Catalogue du Maroc. p. 185.
130. **JAUZEIN P., 1995** - Flore des champs cultivés. INRA, Paris, France, 898p.
131. **KADIK B., 1983** - Contribution à l'étude du Pin d'Alep en Algérie: Ecologie, dendrométrie, morphologie. Thèse Doct. Etat. Aix-Marseille III, 313 p + annexes.
132. **KOENIGUEUR J.C., 1974** - Les bois fossiles de *Tamarix*, d'*Acacia* et de *Retama* du Plio-Quaternaire saharien. C.R. Ac. Sc.278, p:3069-3072.
133. **KOENIGUEUR J.C., 1985** - L'Afrique septentrionale. In: Biondi et al: " Bois Fossiles et végétation arborescente des régions méditerranéennes durant le tertiaire". Giorn. Botan. Ital.
134. **KONSTANTINIDIS P., TSIOURLIS G. et GALATSIDAS S., 2005** - Effects of wildfire season on the resprouting of kermes oak (*Quercus coccifera* L.)
135. **KREUTZ C.A.J., REBBAS K., MIARA M.D., BABALI B. et AIT-HAMMOU M., 2013** - Neue Erkenntnisse zur Orchideen Algeriens. Berichte aus den Arbeitskreisen Heimische Orchideen. P : 185- 270, Vol:30 (2); Jahrgang 2013.
136. **LAAIDI M., 1997** - Bioclimatologie d'une plante xérophile du sud de la France le chêne kermès
137. **LAPIE G. et MAIGE A., 1914** -La flore forestière illustrée de l'Algérie. Paris;360 P.
138. **LAPIE G., 1913** - les chênes kermès de « Dar-El-Oued ».Bulletin de la société dendrologique de France, N° 27, p : 5-6.
139. **LARIBI M., DERRIDJ A. et ACHERAR M., 2008** - Phytosociologie de la forêt caducifoliée à chêne zéen (*Quercus canariensis* willd.) Dans le massif d'Ath Ghobri-Akfadou (grande Kabylie, Algérie). Fitosociologia vol. 45 (2):1-15.
140. **LATHAM R.E. et RICKLEKS R.E., 1993** - Continental comparisons of temperate-zone tree species diversity. In: Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives. Ricklefs R.E. and Schluter D. (eds.), Chicago Univ. Press, 294-314.
141. **LE FLOC'H E., BOULOS L. et VELA E., 2010** - Flore de Tunisie: catalogue synonymique. Tunis. 500p.
142. **LE HOUEROU H.N., 1975** - Le cadre bioclimatique des recherches sur les herbacées méditerranéennes. Geografili. Florence XXI.
143. **LE HOUEROU H.N., CLAUDIN J. et POUGET M., 1977** - Etude bioclimatique des

steppes avec une carte bioclimatique au 1/ 1000000. Bull. Soc. Hist. Afr. Nord, p : 36- 40.

144. **LE HOUEROU H.N., 1988** - La désertification du Sahara septentrional et des hautes plaines steppiques (Libye, Tunisie, Algérie). Aménag. Rura. V. 434.
145. **LE HOUEROU H.N., 1991** - La Méditerranée en l'an 2050 : impacts respectifs d'une éventuelle évolution climatique et de la démographie sur la végétation. Les écosystèmes et l'utilisation des terres : étude prospective. La météorologie. 1991. VI1 séries, 36: 4 -37.
146. **LEESSON C.R. et LEESSON T.S., 1980** - Histologie. 2^{ème} éditions. Masson. p 4-5.
147. **LEPOUTRE B., 1966** - Régénération artificielle du chêne-liège et équilibre climacique de la subéraie en forêt de la Mamora, Ann. de la recherche forestière au Maroc station de recherches forestières de Rabat, tome 9,188 p.
148. **LETREUCH-BELAROUSSI A., 2002** - Compréhension du processus de dégradation de la subéraie de Tlemcen et possibilités d'installation d'une réserve forestière. Thèse de Magistère. Univ. Tlemcen. Algérie; 205 P.
149. **LETREUCH-BELAROUSSI N., 1981** - Les reboisements en Algérie et leurs perspectives d'avenir. Thèse Doc. Es Sc. Gembloux. Belgique.
150. **LOISEL R., 1976** - La végétation de l'étage méditerranéen dans le Sud-Est continental français. Thèse Doct. Univ. Aix-Marseille III. 384 p.
151. **LOISEL R. et OLIVIER L., 1987** - Elément pour un bilan de la flore varoise en France.
152. **LONG G., 1974** - Diagnostic phyto-écologique et aménagement du territoire, I- Principes généraux et méthodes, Masson, Paris.
153. **LONG G., 1975** - Diagnostic phytoécologique et aménagement du territoire: principes généraux et methods. Collection Ecologie, Ed. Masson, T 1. 225 p.
154. **M'HIRIT O. et MAGHNONJ M., 1994** - Stratégie de conservation des ressources forestières au Maroc. Les ressources phylogénétiques et développement durable, p : 123-138. Actes éditions. Rabat, Maroc.
155. **MAC GARTHY O., 1853** - Observations sur le climat de Tlemcen .revue orientale
156. **MAC-ARTHUR , 1957** - On the relative abundance of bird spéaces. Proc. Nat. Acad. Sci. Washington, 43: 293-9.
157. **MAIRE R., 1918 - 1936** - Contributions à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord. Bulletin de la Société d'histoire naturelle de l'Afrique du nord .Fascicule 1 - 24
158. **MAIRE R., 1926** - Principaux groupements de végétaux d'Algérie.
159. **MAIRE R., 1952 -1987** - Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara). Ed. Le Chevalier, Paris. Vol.1-16.
160. **MANDOURI T., 1980** - Contribution à la connaissance des sols acides sur grès numidien de la montagne Zemzem (Rif occidental). Application aux reboisements. Thèse Doct, 3 cycles. Univ. Nancy, 89p.
161. **MARCHAND H., 1990** - Les forêts méditerranéennes. Enjeux et perspectives. Les fascicules du Plan Bleu, 2. Economia, Paris.108 P.
162. **MAY R.M., Lawton J.H. et Stork N.E., 1995** - Assessing extinction rates, Philosophical Transactions of Royal Society of London series B, 354 : 151-159
163. **MEDAIL F. et QUEZEL P., 1997** - Hot - Spots analysis for conservation of plants biodiversity in the Mediterranean Basin, Ann. Missouri Bot. Garden, 84, p : 112 - 127.
164. **MEDAIL F. et QUEZEL P., 1996** - Signification climatique et phytoécologique de la redécouverte en France méditerranéenne de *Chamaerops humilis* L. C. R. Acad. Sci.

- Paris. Sciences de la vie. 1996. 319. p: 139-145.
165. **MEDDOUR R., 1992** - Régénération naturelle de *Cedrus atlantica* Man. et de divers pins après incendie dans l'arboretum de Meurdja (Algérie). forêt méditerranéenne t. XIII, n° 4, 275-287 p
 166. **MEDDOUR R., 1993** - Analyse phytosociologique de la chênaie caducifoliée mixte de Tala Kitane (Akkfadou, Algérie). Ecol. Médit. Tome XIX Fasc. 3/4, pp. 43-51.
 167. **MEDDOUR R., 2010** - bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie, thèse Doct. univ. Mouloud Mammeri de Tizi ousou. 397 + Annexe.
 168. **MEDDOUR R., 2011** - la méthode phytosociologique stigmatise ou Braun-Blanqueto-Tüxenienne.
 169. **MEDIOUNI K. et LETREUCH-BELAROUCI N., 1987-** Problématique de l'aménagement agro-sylvo-pastoral : cas d'une zone pilote de 5000 Ha du massif de Hassasna. Ann. d'Inst. Nat. Agro. Vol. 11(2). p : 79-121.
 170. **MEHENNI M.T. et BAREL R., 1986** - Sciences naturelles I " A.S. institut pédagogique national. 63p.
 171. **MERZOUK A., 2010** - Contribution à l'étude phytoécologique et bio-morphologique des peuplements végétaux halophiles de la région occidentale de l'Oranie (Algérie). Thèse. Doc. Univ. Abou Bakr Belkaid-Tlemcen. Fac. Sci. Départ. Bio. Lab. Ges. Ecosys. Nat. 261 p + annexes.
 172. **MESSAOUDENE M., 1996** - Chêne zéen et chêne afares. La forêt algérienne (N°1 fév.-mars), INRF, Bainem, Alger, pp. 18-25.
 173. **MESSAOUDENE M. et DJEMA A., 2003** - Modélisation de la croissance radiale du chêne zeen (*Quercus canariensis* Wild.) cas des chênaies de Tizi Ouzou et de Souk Ahras, Ann. de l'institut Nation. Agromomique-El-Harrache-Vol. 24,111-124 p.
 174. **MESSAOUDENE M., TAFER M., LOUKKAS A. et MARCHAL R., 2008** - Propriétés physiques du bois de chêne zéen de la forêt des Aït Ghobri (Algérie).Bois et forêts des tropiques, n° 298 (4) :37-48.
 175. **MICHALET R., 1991** - une approche synthétique biopédoclimatique des montagnes méditerranéennes. Exemple du Maroc septentrional. Thèse Doct d'état. Es. Sei .Univ. joseph Fournier. Grenoble 1. 273p.
 176. **MONJAUZE A., 1968** - Répartition et écologie de *Pistacia atlantica* Desf. en Algérie. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du N. 56. pp : 1-128.
 177. **MOLINIER R., 1934** - Cours de Géobotanique.3^{ème} Cycle d'écologie terrestre et limnique. Univ. Aix Marseille. Cen.Reg.de Doc. Peda. (2 ed). Marseille VI, p: 1-41.
 178. **NAHAL I., 1984** - Problèmes de désertification en région méditerranéenne. Départ des sci des sols. Inra Paris- Grigon, 14:71-103.
 179. Nee S. & May R.M., 1997. Extinction and the loss of evolutionary history. *Science*, 288 : 358-330.
 180. **OLIVIER L., MURACCIOLE M. et RUDERON J.P., 1995** - Premier bilan sur la flore des îles de la Méditerranée. Etat des connaissances et observations diagnostics et proposition relatifs aux flores insulaires de méditerranée par les participants au colloque d'Ajaccio. Corse .France (5-8 octobre, 1993) à l'occasion des débats et conclusions. PP. 356-358.
 181. **OZENDA P., 1954** - Observation sur la végétation d'une région semi aride: les hauts plateaux du sud Algerien.pub. Soc. Hist. Nat. AFR. Nord 215p
 182. **OZENDA P., 1982** -Les végétaux dans la biosphère. Doin Editeurs. Paris. 431p.
 183. **OZENDA P., 1986** - La cartographie écologique et ses applications. Ed. Masson. Paris.160 p.

184. **PEGUY Ch. P., 1970** – Précis de climatologie. Ed. Masson et Cie. 444 p.
185. **PIGNATTI S., 1978** - Evolutionary trends in the Mediterranean flora and vegetation, vegetatio, 37, p: 175-185.
186. **PIGNATTI S., 1982** - Flora d'Italia. Edagricole .Italy .3 vol. : 2308 p
187. **POMEL A., 1874** - Nouveaux matériaux pour la flore atlantique, 1 - Paris, Alger, III+260p.
188. **POMEL A., 1875** - Nouveaux matériaux pour la flore atlantique, 2 - Paris, Alger, 257-399
189. **POMEL A., 1860** - Matériaux pour la flore atlantique - Oran, 16 p. (OCR)
190. **POTTIER-ALAPETITE G., 1959** - Espèces végétales rares ou menacées de Tunisie. Septième réunion technique. Athènes - 11-19/9/1958 volume V, 135-139 p.
191. **POTTIER-ALAPETITE G., 1979- 1981** - Flore de la Tunisie : Imprimerie Officielle de la République Tunisienne, VOL. I (1979), VOL. II (1981).Vol. 1190
192. **POUGET M., 1980** - les relations sol- végétation dans les steppes sud-algéroises. Travet
193. **PURVIS A., AGAPOW P., GITTLEMAN J.L. et MACE G.M., 2000** - Nonrandom extinction and loss of evolutionary history. Science, 288 : 328-330.
194. **QUEZEL P. et SANTA S., 1962-1963** - Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. CRNS, Paris (FR), Tome I : 1-565, Tome II : 566-1170.
195. **QUEZEL P., 1974** - Effet écologiques des différentes pratiques d'aménagement des sols et des méthodes d'exploitation dans les régions à forêts tempérées et méditerranéennes. M. A. B. Paris. 55p.
196. **QUEZEL P., 1976** - Les chênes sclérophylles en région méditerranéenne. Option. Méd. N°35. pp:25-29.
197. **QUEZEL P., 1978** - Analysis of the flora of Mediterranean and saharan Africa. Ann. Missouri Bot. Gard. 65-2. p: 411-534.
198. **QUEZEL P. et BONIN G., 1980-** Les forêts feuillues du pourtour méditerranéen constitution, écologie, situation actuelle, perspectives. R .F.F . XXXII 3- 253-268 p
199. **QUEZEL P., GAMISANS J. et GRUBER M., 1980** - Biogéographie et mise en place des flores Méditerranéenne. Feuille N° Hors série p: 41-51.
200. **QUEZEL P., 1981** - Floristic composition and phytosociological structure of sclerophyllous matorral around the Mediterranean. Mediterranean type scrublands. Di Castri, Goodall and Specht. Elsevier Ed. p: 107-121.
201. **QUEZEL P., 1985** - Definition of the Mediterranean region and the origin of its flora. In GOMAZ- CAMPO Edit- "plant conservation in the Mediterranean area" Junk, Dordrecht, p: 9-24.
202. **QUEZEL P., 1989** - Mise en place des structures de végétation circumméditerranéenne actuelle. C.W. J. University of California. Davis. MAB symposium, XVI Int. Grasslands Congress. : 16-32.
203. **QUEZEL P., BARBERO M., BONIN G. et LOISEL R., 1990** - Recent plant invasions in the Centro Mediterranean region. In DICSTRI et al – “Biological Invasions” : 5160, Klower Pub.
204. **QUEZEL P., 1991** - Structures de végétations et flore en Afrique du Nord: leurs incidences sur les problèmes de conservation. Actes Editions. p: 19-32.
205. **QUEZEL P., BARBERO M., BONIN G. et LOISEL R., 1991** – Pratiques agricoles et couvert forestier en région méditerranéenne humide et subhumide. Univ. Aix-Marseille III. Saint-Jérôme. UA. CNRS 1152. pp: 71-90.
206. **QUEZEL P., 1995** - La flore du bassin méditerranéen, origine, mise en place,

- endémisme, *Ecologia mediterranea*, 21(1-2) : 19-39.
207. **QUEZEL P. et MEDAIL F., 1995** - La région Circumméditerranéenne. Centre Mondial Majeur de Biodiversité Végétale. Inst. Médit. d'Ecologie et de la Paléoécologie, C.N.R.S. U.R.A. 1152, Laboratoire de Botanique et d'Ecologie Méditerranéenne. Fac.Sci. Marseille St-Jérôme, Marseille. France. p : 152 -155
 208. **QUEZEL P., 1999** - Biodiversité végétale des forêts Méditerranéennes son évolution éventuelle d'ici à trente ans. *Forêt Méditerranéenne* XX, p : 3 – 8.
 209. **QUEZEL P., MEDAIL F., LOISEL R. et BARBERO M., 1999** - Biodiversité et conservation des essences forestières du bassin méditerranéen. *Unasyuva*,197:21 -28.
 210. **QUEZEL P., 2000** - Réflexion sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranéen. *Ibis*. Press. Edit. Paris. 117P.
 211. **QUEZEL P. et MEDAIL F., 2003-a** - Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Paris, Elsevier, édit : 592 p.
 212. **QUEZEL P. et MEDAIL F., 2003-b** - Valeur phytoécologique et biologique des ripisylves méditerranéennes. *Forêt méditerranéenne* t. xxiv, n° 3 :231-248
 213. **QUEZEL P. et MEDAIL F., 2003-c** - Que faut-il entendre par "forêts méditerranéennes". *Forêt Méditerranéenne*. T. XXIV. N°1. pp:11-30.
 214. **RAMEAU J.C., MANSION D. et DUME G. 1989-2008** - Flore forestière française : Paris, Tome I (1989) : 1786p, Tome II (1993) : 2421p, Tome III (2008) :2426p
 215. **RIEU M., et CHEVERY C., 1976** - Mise au point bibliographique sur quelques recherches récentes en matière de sols salés. *Cah. O.R.S.T.O.M. Sér. Pédologie*. XIV. N°1, 1976. p : 39-61
 216. **RIVAS-MARTINEZ S., 1981** - Les étages bioclimatiques de la péninsule Ibérique. *Anal. Gard. Bot. Madrid* 37 (2). p : 251-268
 217. **RIVAS-MARTINEZ S., 1982** - Définition et localisation des écosystèmes Méditerranéenne. *Coll. De l'OTAN. Ecologia Mediterranea*, 7, p : 275 – 288.
 218. **RIVAS-MARTINEZ S., 1994** - Bioclimates classification system of the Earth. *Folia Botanica Madritensis* 12.
 219. **Roland. J.L et Roland. F, 1977** - Organisation des plantes à fleurs pp: 42-54.
 220. **ROMANE F., 1987** - Efficacité de la distribution des formes de croissance pour l'analyse de la végétation à l'échelle régionale. Thèse Doct. Es. Science. Marseille
 221. **ROYER J.-M., 2009** - petit précis de phytosociologie stigmatise. *Bulletin de la société botanique du centre ouest*, numéro spécial, p : 33-86
 222. **SAINTHILLIER A. et QABAUD P. A. 1861**- Note météorologique sur Tlemcen.
 223. **SAINT-LAURENT (J. de). 1926** - Études sur les caractères anatomiques des bois d'Algérie. *Bull. Station de Recherches forestières du N de l'Afrique*, tome I, 7e fasc, p. 241-255
 224. **SAUVAGE CH., 1961** - Recherches géobotaniques sur le chêne liège au Maroc. Thèse Doct. Etat, Montpellier, *Trav. Inst. Sci. Chérifien, Série Botanique*, PP. 21 – 462.
 225. **SELMi, 1985** - Différenciation et fonctionnement des écosystèmes forestiers sur grés numidien de Kroumirie (Tunisie). *Ecologie de la subéraie. Zénaie*. Thèse Doct. Es. Sei. Univ. ancY.198p.
 226. **SELTZER P., 1946** - Le climat de l'Algérie. *Inst. Météor. et de Phys. du Globe*. Alger.219P.
 227. **SENNEN F. et MAURICIO F. 1934** -Catalogo de la flore del Rif oriental - Melilla, XV+159 p
 228. **SICARD 1939** - Flore oranaise essai éconographique. *Soc. de Géogr. et d'Arch. d'Oran*. pp:50-58

229. **SKOURI M., 1994** - Les dégradations du milieu. Les mesures de protection. CR. Acad. Agri. France, 80(9): 49-82. Paris.
230. **STAMBOULI H., BOUAZZA M., et THINON M., 2009** - La diversité floristique de la végétation psammophile de la région de Tlemcen (Nord-ouest Algérie), Elsevier, v 1.111 ; Prn : 29/04/2009 ; pp : 1-9.
231. **STAMBOULI H., 2010** - Contribution à l'étude des groupements à psammophiles de la région de Tlemcen (Algérie occidentale). Thèse. Doct. Univ. Abou Bakr Belkaid-Tlemcen. 226 p.
232. **STERRY P., 2001** - Toute la nature méditerranéenne. Delacchaux et Niestlé. SA-Paris., 382 p.
233. **STEWART P., 1969** - Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 59, p.23-36.
234. **THINTHOIN R., 1910** - Les aspects physiques du Tell Oranais, 86 cartes et fig, 82 ph. Pl (Thèse doctorat es lettres. Fouques. Oran
235. **TOMASCLLI R., 1976** - La dégradation du maquis méditerranéen. Forêts et maquis méditerranéennes-Notes Tech.M.A.B.2, Unesco, Paris, p: 35-76.
236. **TRABUT C.L., 1887** - D'Oran à Mechria - Notes botaniques et catalogues des plantes remarquables. Alger. Jourdan.36 P.
237. **TRABUT L., 1935** - Répertoire des noms indigènes des plantes spontanées, cultivées et utilisées dans le nord de l'Afrique - Alger, 254p
238. **TRICART J., 1996** - Géomorphologie et sols de l'Ouest du Nord de l'Afrique du Nord. Ed. Armand Colin.
239. **TURKMEN N. et DUZENLI A., 2005** - Changes in floristic composition of *Quercus coccifera* macchia after fire in the Cukurova region (Turkey) - Ann. Bot. Fennici 42, 453-460
240. **VALDES B., TALAVERA S. et FERNANDEZ-GALIANO E. 1987** - Flora vascular de Andalucia occidental - Ketres ed., Barcelona, (Vol. 1 : 485p),(Vol. 2 : 640p), (Vol. 3 : 555p)
241. **VALDES B., REJDALI M., KADMIRI A. A. E., JURY S.L. et MONTSERRAT J. M., 2002** - Catalogue des plantes vasculaires du Nord du Maroc incluant des clés d'identification. Vol. I & II, Consejo Superior d'Investigations Científicas, Madrid. 1007p.
242. **VELA E., 2002** - Biodiversité des milieux ouverts en région méditerranéenne. Le cas des pelouses sèches du Luberon (Provence calcaire). Phd thesis. Univ. aix-marseille III, p. 383
243. **VELA E. et BENHOUBOU S., 2007** - Evaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le bassin méditerranéen (Afrique du Nord). C. R. Biologies, 330 : 589-605
244. **VENNETIER M. et RIPERT CH., 2010** - Impact du changement climatique sur la flore méditerranéenne: théorie et pratique. Changements climatiques et biodiversité. Vuibert-APAS. Paris. (282 p) p: 76-87.
245. **WALTER H. et STRAKA H., 1970** -Areaikunde. Stuttgart, Verlag, Eugen Ulmer. 478 p
246. **WILLIAMS B.G. et HOEY D., 1982** - An electromagnetic induction technique for reconnaissance surveys of soil salinity hazards. Austr. J. Soil Res, 20. p : 107-118.
247. **ZERAÏA L., 1981** - Essai d'interprétation comparative des données écologiques, phénologiques et de production subéro-ligneuse dans les forêts de chêne liège de Provence cristalline (France méditerranéenne et d'Algérie). Th. Doc. Univ. Aix-Marseille III, 370P.

- 248. ZINE EL ABIDINE A., 1988** - Analyse de la diversité phyto-écologique des forêts du chêne zeen (*Quercus faginea* Lamk.) Au Maroc. Bull. Inst. Sei., Rabat, n12, p. 69-77
- 249. ZINE EL ABIDINE, A., 1987** - Application de l'Analyse multidimensionnelle à l'étude taxinomique et phytoécologique du chêne zéen (*Quercus faginea* Lamk.s.l.) et de ses peuplements au Maroc. Thèse de Docteur Ingénieur, Fac. St. Jérôme, Marseille, 127 p.
- 250. ZINE EL ABIDINE A. et FENNANE M., 1995** - Essai de taxonomie numérique sur le chêne zène (*Quercus faginea* lam.) Au maroc. Lagasalia 18(1) 39-54