



# UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID-TLEMCCEN

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 de recherche

Ecologie et gestion des écosystèmes naturelles



Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de  
**Master**

**Filière** : Science biologique

**Spécialité** : Ecologie Végétale et Environnement

**Thème**

**Diagnostic pédologique sous chêne zeen (*Quercus faginea subsp. tlemcenensis*) dans la réserve de chasse de Moutas - Tlemcen**

**Présenté par** : DJERIOU Asma

Soutenue le: 21 /06 / 2016, Devant le jury composé de:

**Président** : M.MESLI Lotfi      **Professeur**      **Université de Tlemcen**  
**Encadreur** : M.KAID SLIMANE Lotfi Maitre-assistant      **Université de Tlemcen**  
**Examineur** : Mme SARI ALI Amel Maitre de conférences      **Université de Tlemcen**

**Année Universitaire** : 2015 - 2016

# Remerciements

*Au terme de ce modeste travail, je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude à Monsieur KAID SLIMANE Lotfi, pour avoir accepté de diriger avec beaucoup d'attention et de soins ce mémoire. Ses conseils, sa disponibilité et le temps qu'il a consacré à ce travail, m'ont été d'un grand réconfort.*

*Je tiens également à exprimer ma profonde gratitude à M. MESLI Lotfi, pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant la présidence de ce jury.*

*J'exprime ma grande gratitude tout particulièrement à Mme. SARI ALI Amel, d'avoir voulu examiner ce travail.*

*Mes vifs remerciements vont également à M. AINAD TABET Mustapha, qui nous a assisté sur le terrain. Ses directives ainsi que ses conseils nous ont été salvateurs.*

*Que M. KAZI TANI Mustapha Lotfi, accepte mes remerciements les plus sincères pour ses suggestions ses précieux conseils.*

*Je remercie également :*

*Mme. 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.*

*M. BELAIDI Ismail, HAMLILI Mouade et toute l'équipe du Laboratoire des Travaux Publics de l'Ouest (L.T.P.O), qui m'ont aidé afin de compléter les analyses pédologiques.*

*Je ne pourrais omettre de remercier vivement toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce modeste travail.*

## *Dédicaces*

*Je dédie ce travail :*

- ✚ A mes très chers parents, pour leurs sacrifices et leurs encouragements durant toute ma formation.*
- ✚ A mes chers frères : Abderrahim- Mourad.*
- ✚ A ma chère sœur: Kawter.*
- ✚ A ma chères tante Khaeira et ses enfants Mohamed et Halima .*
- ✚ A mes très chers amis (es) en particulier : Samia, Zineb, Souhila, Amina, Fatima.*
- ✚ A tous ceux qui m'ont apporté aides et conseils.*

*Djeriou Asma*

# **SOMMAIRE**

<b>Introduction générale</b> .....	1
------------------------------------	---

## **Chapitre I : Aperçu bibliographique**

I.1. Généralités.....	4
I.2. Aperçu sur l’histoire des chênes.....	7
I.3. Caractéristiques du genre <i>Quercus</i> .....	8
I.4. Présentation du chêne zeen.....	8
I.5. Place taxonomique du chêne zeen .....	9
I.6. Systématique de <i>Quercus faginea</i> subsp. <i>tlemcenensis</i> .....	10
I.7. Caractères botaniques.....	11
I.8. Exigences écologiques du chêne zeen .....	12
I.8.1. Les facteurs édaphiques.....	12
I.8.2. Les Conditions climatiques et bioclimatiques.....	12
I.8.3. L’altitude.....	13
I.9. Les formations à <i>Quercus faginea</i> subsp. <i>tlemcenensis</i> .....	13
I.10. Utilité de chêne zeen .....	14

## **Chapitre II : Milieu physique**

II .1. Situation géographique de la réserve de chasse de Moutas.....	16
II.2. Objectifs.....	17
II.3. Aperçu géologique.....	17
II.4. Aperçu Pédologique.....	20
II.5. Aperçu Géomorphologique .....	23

II.6. Hydrologie et hydrographie.....	25
II.7. Etude climatique.....	25
II.7.1. Paramètres climatiques .....	26
II.7.1.1. Précipitations.....	26
II.7.1.1.1. Répartition moyennes mensuelles des précipitations.....	27
II.7.1.1.2. Régime saisonnier.....	28
II.7.1.2. Températures.....	29
II.7.1.2.1. Moyenne des minima du mois le plus froid .....	29
II.7.1.2.2. Moyenne des maxima du mois le plus chaud.....	30
II.7.1.2.3. Températures moyennes mensuelles.....	30
II.7.2. Autres facteurs.....	31
II.7.2.1. Vents.....	31
II.7.2.2. Neige.....	32
II.7.3. Synthèse bioclimatique.....	32
II.7.3.1. Diagrammes Ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN .....	32
II.7.4.2. Amplitudes thermiques.....	33
II.7.4.3. Quotient pluviothermiques et climagramme d'Emberger (1955).....	34
II.8. Végétation .....	36

### **Chapitre III : Approche méthodologique**

III.1. Méthode d'échantillonnage .....	39
III.2. Méthodes de prélèvement pédologique .....	39
III.3. Description des profils .....	40
III.3.1. Profil N°1 .....	40
III.3.2. Profil N°2 .....	42
III.4. Analyses pédologiques.....	44
III.4.1. Préparation des échantillons du sol.....	44

III.4.2. L'Analyse granulométrique .....	44
III.4.3. La couleur.....	45
III.4.4. Dosage du calcaire total .....	45
III.4.5. Le PH.....	45
III.4. 6. Conductivité électrique .....	45
III.4. 7. Dosage du carbone organique .....	45

## **Chapitre IV : Résultats et discussion**

IV.1. Résultats.....	47
IV.2. Discussion.....	48
IV.2.1.Profil N° 1.....	49
IV.2.2.Profil N° 2.....	49
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>51</b>
<b>Référence bibliographique.....</b>	<b>52</b>

## LISTE DES FIGURES

- Figure 01 :** Carte de localisation de la réserve de chasse Moutas.
- Figure 02:** Carte de la géologie de la réserve de chasse Moutas
- Figure 03 :** Carte pédologique de la réserve de chasse Moutas.
- Figure 04 :** Carte des pentes de la réserve de chasse Moutas.
- Figure 05 :** Variations des Précipitations moyennes mensuelles de Hafir-  
Période : 1990-2010.
- Figure 06 :** Variation des températures minimales et maximales de la station de Hafir-  
Période : 1990-2010
- Figure 07 :** Températures moyennes mensuelles de Hafir-  
Période : 1990-2010 (1990-2010).
- Figure 08:** Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gausson de la station de Hafir.
- Figure 09 :** Localisation de la station de Hafir sur le climagrammepluviothermique d'Emberger.
- Figure 10 :** La carte de végétation de la réserve de chasse de Moutas.

## LISTE DES TABLEAUX

- Tableau N° I :** Les différentes classes des pentes au niveau de la Réserve de chasse de Moutas.
- Tableaux N° II :** Données géographiques de la station de Hafir.
- Tableau N° III :** Répartition des moyennes mensuelles des précipitations de Hafir (1990-2010).
- Tableau N° IV :** Régime saisonnier des précipitations.
- Tableau N° V :** Températures Moyennes des minimums.
- Tableau N° VI :** Températures Moyennes maximums.
- Tableau N° VI :** Températures moyennes annuelles de Hafir (1990-2010).
- Tableau N° VI :** Résultats des analyses pédologiques du profile N°1.
- Tableau N° VII :** Résultats des analyses pédologiques du profile N°2.

## **LISTE DES PHOTO**

**Photo1** : feuilles du chêne zeen (*Quercus faginea* subsp *tlemcenensis*).

**Photo 2** : profil N°1 (Photo pris le 27/04/2016).

**Photo 3**: profil N°2 (Photo pris le 27/04/2016).

## **LISTE D'ABBREVIATION**

**U.R.B.T** : Bureaux d'étude d'aménagement d'urbanisme de Tlemcen.

**R.C.T** : Reserve de chasse de Tlemcen.

**M.O** : Matiere organique.



# **Introduction générale**

## Introduction générale

---

Le sol a pris naissance avec la vie, il y a très longtemps, bien avant que l'homme existe, avec l'apparition du monde végétale. Un examen des concepts de base du sol et le développement de la végétation indique que ces derniers sont mutuellement associés, les deux entités étant le produit des mêmes variables environnementales. C'est pour ces raisons que de nombreux pédologues ont défini le sol comme la couche superficielle meuble de la croûte terrestre d'épaisseur variable, qu'il est le support des végétaux terrestres et qui y trouvent une grande partie des éléments nutritifs qui leur sont nécessaires.

Siège de nombreuses réactions physico-chimiques et de phénomènes biologiques, le sol constitue l'interface entre l'atmosphère, l'hydrosphère, la biosphère et la lithosphère. (ABERT, 1978). Au départ, il n'y a que de la roche ; au cours du temps elle s'effrite, sous l'effet des conditions du milieu, donnant naissance à de nombreuses particules de différentes tailles. Ce sont les éléments minéraux du sol.

Bien vite, la végétation s'installe sur cette fraction minérale et avec elle de petits animaux ; en se dégradant, tout ce petit monde enrichit ce complexe en matière organique. L'apport de matières organiques est fondamental pour les propriétés physiques et chimiques du sol.

Non seulement ses substances organiques influenceront sur la fertilité du sol, mais encore elles vont, en association avec les agents climatiques, jouer un rôle primordial dans l'évolution ultérieure du sol.

A ce contexte, l'étude du sol est un des éléments essentiels pour comprendre l'environnement, elle nécessite des observations sur le terrain, des tests, des analyses physico-chimiques, des interprétations et des synthèses, afin de mieux identifier la nature de ces milieux. Par conséquent les exigences édaphiques de nombreuses espèces végétales.

Dans ce travail, nous nous sommes particulièrement intéressés à l'étude pédologique sous *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* dans la réserve de chasse de Moutas-Tlemcen.

Afin de cerner cette étude, nous l'avons organisée en quatre chapitres :

Le premier fait état des connaissances bibliographiques sur l'espèce étudiée (*Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*)

Le deuxième exposera une description de la zone d'étude.

Le troisième concernera la présentation de la méthodologie de travail.

Et fin une dernier chapitre consacré aux résultats et à leur discussion.

**Chapitre I :**  
**Aperçu**  
**bibliographique**

## I.1.Généralités

Depuis l'antiquité, la forêt méditerranéenne est considérée comme un réservoir important de diversité biologique, une banque de gènes inestimables, forêt permanent protecteur des sols, régulateur des eaux de ruissellement et d'infiltration, une source d'oxygène inégalable. C'est pour toutes ces raisons que la forêt méditerranéenne a été qualifiée de patrimoine mondial.

Le caractère particulier de ces forêts est en rapport, à la fois avec leur grande hétérogénéité biogéographique, historique, climatique et physionomique et aussi avec leur instabilité et leur vulnérabilité liées à un climat rigoureux, manifestant plutôt une tendance à se dégrader vers des formations clairsemées et à évoluer vers le matorral.

Les chênes constituent une des composantes principales des milieux naturels dans la région méditerranéenne. Ce type de formation forestière joue un rôle fondamental dans la structure et le fonctionnement des écosystèmes, dont elles constituent une expression du potentiel biologique.

Les sols méditerranéens sont en général fragiles, et ce pour plusieurs raisons : les précipitations irrégulières et souvent violentes favorisent l'érosion ; les températures élevées accélèrent la minéralisation de la matière organique ; le couvert végétal est souvent réduit à cause de la dureté du climat et des actions anthropiques, et peut aboutir, dans les cas extrêmes à la quasi disparition des couches meubles du sol.

Les chênes sclérophylles participent, ou même constituent pratiquement à eux seuls, divers types de paysages hautement caractéristiques du monde méditerranéen. Il s'agit bien sûr essentiellement de la forêt sempervirente méditerranéenne qui représente lorsqu'elle n'a pas été détruite, l'unité physionomique, la plus généralement assimilée au climat et à la végétation méditerranéenne (HAICHOIR, 2009).

Les forêts de chênes sclérophylles à base de chênes à feuilles persistantes de chêne vert (*Quercus ilex*), le chêne liège (*Quercus suber*) et le chêne kermès (*Quercus coccifera*), comportent un grand intérêt biologique et écologique dans la région méditerranéenne. Comme l'a écrit (TOMASCLLI, 1976), ces chênaies mais aussi comme on l'oublie trop souvent les matorrals, jouent un rôle fondamental dans la conservation et la régénération des sols en milieu méditerranéen. Cette action est due en particulier à la protection contre l'érosion pluviale ou éolienne, en raison de la structure spatiale de ce type d'écosystème, mais aussi de la présence d'une litière épaisse en surface.

La forêt algérienne présente un élément essentiel de l'équilibre écologique, climatique et socioéconomique de différentes régions du pays. Sa situation actuelle se présente comme l'une des plus critiques dans la région méditerranéenne

En Algérie, les chênes (vert, liège, zeen, kermès et afarès) représentent un capital forestier, ils sont très inégalement répartis, les plus belles futaies denses occupent le Tell oriental, presque toutes sont localisées essentiellement en zones subhumide et humide dans la partie Nord-Est jusqu'à la frontière tunisienne. Sur le plan de ces répartitions géographiques on peut distinguer trois zones principales :

- L'Atlas Tellien avec une grande partie de la biodiversité naturelle des chênaies sont abritées dans le littoral Est et les massifs côtiers humides et subhumides. Les plus importantes chênaies localisées en Oranie, sont en peuplements purs ou mélangés avec le pin d'Alep dans la région de Tiaret, et de Saida. Ils se trouvent sous forme de futaies âgées dans la région de Tlemcen (HAICHOIR, 2009).

Dans le Nord-Est du pays, on trouve les forêts les plus denses de chênes liège avec 229 000 ha et les chênes caducifoliés (zeen et afarès) avec 65 000 ha soit 6,9 % de la surface totale boisée (MESSAOUDENE, 1996).

- Les Hautes plaines steppiques avec des touffes de Pin d'Alep et de Chêne vert. Le chêne vert est surtout abondant dans le Nord-Ouest du pays et qui en étage semi-aride joue avec le thuya et le genévrier un rôle de protection essentiellement (BOUDY, 1955). Ces milieux sont dominés par trois grands types de formations végétales: les steppes graminéennes à base d'alfa (*Stipa tenacissima*), très abondante dans les hautes plaines très sèches de l'Oranie et de sparte (*Lygeum spartum*) qui constituent des parcours médiocres et les steppes chamaephytiques à base d'armoïse blanche (*Artemisia herba alba*) dont les valeurs pastorales sont très appréciables. Des formations azonales sont représentées par les espèces psammophiles et les espèces halophiles de bonnes valeurs fourragères.

-l'Atlas Saharien avec, les maquis de chênes verts et de genévrier.

La région de de Tlemcen représente une zone intermédiaire, reliant le littoral avec la steppe. Tout en offrant un paysage botanique excentrique lié aux circonstances du climat et du sol. Et aussi comme région naturelle assez singulière, par sa diversité et sa richesses floristique, elle est toujours une destination fréquentée souvent par de nombreux phytosociologues, phytogéographes et forestiers, ils ont souligné que, bien que cette dernière a subit dans son cycle de vie des moments très difficiles : d'une forêt en parfaite équilibre vers

une forêt très dégradée. Néanmoins la région de Tlemcen renferme quelques lambeaux où la forêt est bien venante.

Cependant le passage d'un état de formation à un autre peut être observé grâce à l'apparition ou la disparition d'un certain nombre d'espèces qui méritent quelques indications :

Le cas de *Quercus suber* : Cette espèce a une préférence pour les sols non calcaires et profonds. QUEZEL et al. (1992) précisent que cette espèce caractérise l'ordre des *Pistacio-Rhamnetalia* au Maroc et elle se trouve en îlots réduits dans les Monts de Tlemcen. Ils ajoutent que la dégradation de ces groupements conduits à l'installation d'une cistaie dominée par *Cistus monspelliensis*.

Le cas de *Quercus ilex* : Cette espèce est bien représentée et elle peut constituer des formations pures au Sud-Ouest des Monts de Tlemcen. Elle constitue des formations mixtes comportant le *Pinushalepensis* au Sud-Est (La forêt de Slissen).

La région steppique de l'Ouest algérien, constitue un vaste couloir dominé par les Monts de Tlemcen au nord et l'Atlas saharien au sud. Elle occupe la partie Sud de Tlemcen. A ce sujet BOUAZZA et BENABADJI, (2007) soulignent aussi que, au niveau de Djebel Mékaïdou (sud de Sebdu), il y a une trentaine d'années on observait un taillis de chêne vert riche en espèces ligneuses (une vingtaine d'espèces d'arbustes et de lianes). L'inventaire floristique de 2004 dévoile la disparition du chêne vert et la quasi-élimination des arbustes et le développement d'une steppe à alfa (*Stipa tenacissima*) où dominent les espèces végétales annuelles.

Les groupements forestiers à chêne vert et chêne zeen caractérisent l'Ordre des *Quercetalia ilicis*. Cet ordre regroupe les quelque rares formations forestières subsistant encore dans les Monts de Tlemcen, en témoignage de l'ambiance sylvatique qui y régnait (DAHMANI, 1989).

La mise en évidence d'une stratégie intense afin de préserver le patrimoine phyto-génétique de la région de Tlemcen vers un équilibre écologique, constitue un passage obligé avant de proposer un programme visant à la protection des taxons menacés, donc la création des parcs nationaux et les aires protégées sont justement préconisés pour remédier à ce problème et minimiser l'intensité catastrophique que connaît ces milieux .

## I.2. Aperçu sur l'histoire des chênes

Le chêne est le nom vernaculaire de nombreuses espèces d'arbres et d'arbustes appartenant au genre *Quercus*, ce dernier est sans doute l'un des genres forestiers les plus riches en espèces, mais aussi un des plus controversés entre les taxonomistes, en raison des nombreuses formes intermédiaires résultant de l'hybridation entre espèces.

Les chênes colonisent des milieux extrêmement diversifiés, allant des zones arides (Afrique du Nord, Californie) aux zones tropicales humides (Colombie, Amérique centrale), en passant par les régions tempérées (Europe, Amérique du Nord, Asie centrale).

Le genre *Quercus* joue un rôle plus ou moins important dans la constitution des forêts méditerranéennes, englobant une grande diversité biologique, tels que les chênes à feuilles persistantes ou chênes sclérophylles, les chênes à feuilles caduques ou chêne caducifoliés et aussi des chênes semi-caducifoliés. Cette classification ne répond guère à des critères systématiques, elle correspond toutefois assez généralement à des types bioclimatiques. C'est ainsi que, les chênes sclérophylles caractérisent électivement l'étage de végétation « eu-méditerranéen », surtout en ambiance bioclimatique subhumide, alors que les chênes caducifoliés se rencontrent essentiellement à l'étage « supra méditerranéen » et en ambiance bioclimatique humide. Les chênes semi-caducifoliés se situent en revanche en Méditerranée méridionale et en ambiance bioclimatique humide également. (QUEZEL, 1976).

Les premières traces de chênes, identifiées par des restes fossiles en Amérique du Nord, remontent à l'Oligocène (il y a 35 millions d'années). Le genre *Quercus* explose littéralement vers la fin du Tertiaire, et on considère que la plupart des espèces actuelles s'étaient différenciées dès le Pliocène (il y a 10 millions d'années).

La zone de diversification du genre se situe sans doute en Asie du Sud-Est ou en Amérique du Nord. Les nouvelles espèces apparurent à l'occasion de changements climatiques de grande amplitude durant le Tertiaire et restèrent confinées à des latitudes méridionales. Un nombre limité d'espèces faisait partie de la forêt mixte conifères-feuillues « transcontinentale » qui s'étendait de manière continue de l'Eurasie à l'Amérique du Nord jusqu'à la fin de l'ère tertiaire (AXELROD, 1983 ; MANOS et STANFORD, 2001).

En effet, La distribution actuelle des Chênes résulte des alternances climatiques, périodiques qui se sont amplifiées au Quaternaire. Ces alternances se sont soldées par des

cycles de recolonisation-extinction qui ont très largement façonné la diversité actuelle des forêts.

Les conséquences sur la diversité génétique future des changements climatiques annoncés, soulèvent de nombreuses interrogations. Certains prédisent que celle-ci sera mise à rude épreuve, d'autres sont moins inquiets, fondent leur jugement sur l'adaptation des Chênes à ces changements en réponse aux alternances climatiques du passé, notamment depuis les dernières glaciations (KREMER *et al*, 2002).

### **I.3. Caractéristiques du genre *Quercus***

Le genre *Quercus* comporte un grand nombre d'espèce présentant des feuilles persistantes et coriaces (rigides et se pliant difficilement par le travers); entières, sub-entières ou dentées-épineuses. Caractère général chez les arbustes ou les arbres souvent modestes, et des feuilles caduques (au moins au début du printemps) régulièrement dentées, à dents triangulaires non spinuleuses ou sinuées-lobées. Arbres élevés (20-30 m). (QUEZEL et SANTA 1962).

Les fleurs sont des chatons qui apparaissent au printemps. Les fleurs femelles sont isolées les unes des autres et entourées d'une enveloppe écailleuse, " la cupule ", à l'extrémité d'un pédoncule de longueur variable. Chez les chênes méditerranéens, les fleurs femelles sont groupées par trois sur un court pédoncule.

Une des principales caractéristiques réside dans la cupule du fruit. Cette cupule entoure plus ou moins longuement la base de l'akène (le gland). Celui-ci est de maturation annuelle ou bisannuelle.

Le fruit est un akène, appelé "gland", fixé dans une structure appelée cupule.

### **I.4. Présentation du chêne zeen**

La forêt caducifoliée strictement méditerranéenne est à peu près exclusivement constituée par des représentants du genre *Quercus*, et en particulier le chêne zeen (*Quercus faginea* Lamk.), c'est un chêne à feuilles caduques ou semi-persistantes, endémique de la méditerranée occidentale (Péninsule ibérique, Maroc, Algérie et Tunisie). C'est une espèce extrêmement polymorphe, leur longévité est élevée et dépassant les 200 ans (BOUDY, 1950).

Les chênes à feuillage caduque ou semi persistant sont représentés au Maroc par le chêne tauzin (*Quercus pyrenaica*), le chêne nain (*Quercus fruticosa*) et le chêne zeen (*Quercus faginea*). Ce dernier est très polymorphe notamment pour ce qui est des caractères des feuilles : forme, dimensions, pilosité. Les forêts du chêne zeen couvrent environ 17 000 ha. La majeure partie de ses peuplements est localisée dans le Rif. Au Moyen-Atlas, il couvre d'un

seul tenant 900 ha dans la forêt de Jaâba. On le trouve également dans d'autres localités, mais avec moins d'importance. Dans le Haut-Atlas et le Plateau Central, où les conditions climatiques lui sont moins favorables, il est localisé en taches dans les ravins à bilan hydrique relativement favorable.

En Algérie, le chêne zeen couvrait 66 000 ha en 1950 (BOUDY, 1955) et 65 000 ha en 1990 (MESSAOUDEN, 1996). La majeure partie de ses peuplements est localisée dans l'Est du pays, par contre, il est moins répandu dans l'Ouest ; en particulier dans les Monts de Tlemcen, il apparaît à l'état disséminé dans différentes formations dégradées de l'étage subhumide. (LATREUCHE-BELAROUSSI N., 1991). Le chêne zeen serait représenté par deux sous-espèces, selon QUEZEL et SANTA (1962), nettement différentes; *Quercus faginea* subsp. *baetica*, et *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*, cette dernière est la plus fréquente et dominante dans les Monts de Tlemcen. Il commence à envahir les zones les plus humides de la forêt de Hafir et de Zariffet où apparaît comme une succession naturelle au groupement de chêne liège ainsi que du chêne vert dans la forêt de Moutas.

### I.5.Place taxonomique du chêne zeen

On appelle taxonomie la science des lois de la classification et du processus consistant à regrouper les plantes ou les animaux et leurs donner un nom, en fonction de similarités spécifiques (RUSSELL et CUTLER, 2008).

Le chêne zeen présente une difficulté de diagnose, celle –ci a pour principale origine un polymorphisme foliaire extraordinaire (BOUZAOU, 2011). C'est pour ces raisons que *Quercus faginea* Lamk a été retenu (BERRICHI, 1993).

Dans sa monographie dans le monde HUGUET DEL VILLAR (1937-1949) considère que le chêne zéen correspondant à un complexe spécifique avec pas moins de six espèce qui sont :

- Quercus faginea* Lamk.
- *Quercus mirbekki* Durieu.
- Quercus alperstris* Boiss.
- Quercus maroccana* (Br.-Bl. et Maire) Huguet del Villar.
- Quercus baetica* (Weeb) Huguet del Villar.
- Quercus tlemcenensis* (A.DC.) Trabut.

CAMUS A., (1936-1954) distingue trois espèces :

- Quercus mirbeckii*

-*Quercus alpestris* Boiss

-*Quercus faginea* Lamk

Quant aux variétés *tlemcenensis* et *Marocanacelles*-ci sont rattachées au *Quercus mirbeckii* Liv.

R. MAIRE et JAHANDIER (1931-1934) reprise par EMBERGER (1938) qui distingue du *Quercus faginea* Lamk les variétés suivantes :

-*Mirbeckii* (dur) Maire

-*Spinosa* Maire et Trab

-*Faginea* Trab

-*Marocana* Br-BI .et Maire

-*Tlemceniensis* (W Jah et Maire)

MAIRE dans la flore de l'Afrique du nord évoque un seul binôme, *Quercus faginea* Lamk avec quatre sous espèces suivantes :

-*Quercus baetica* (Webb) Maire

-*Quercus faginea* Lamk

-*Quercus tlemceniensis* (A.DC.) Maire et Weiller

-*Quercus alpestris*.

(QUEZEL 1976, ACHHAL & al.1980, BENABID 1982) citent deux taxons dans des travaux phytoécologiques plus récents

-*Quercus canariensis* Willd.

-*Quercus faginea* Lamk.

Le *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* espèce endémique dans les Monts de Tlemcen et au Maroc oriental (BOUDY, 1950; QUEZEL & SANTA, 1962), Cette essence s'apparente au *Quercus faginea*. Elle a été longtemps considérée comme un hybride. Actuellement, les phytogéographes lui confèrent un statut de sous espèce du *Quercus faginea*.

### **I.6. Systématique de *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis***

Ce taxon appartient à :

**Embranchement** : Spermaphytes.

**Sous embranchement** : Angiospermes.

**Classe** : Eudicots

**Ordre** : Fagales.

**Famille** : Fagacées.

**Genre :** *Quercus*.

**Espèce :** *Quercus faginea* Lamk.

**Sous-espèce :** *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*.

### **I.7. 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.

Il possède des branches étalées avec des grandes feuilles pétiolées longues de (5,5 à 12 cm) ; nervures latérales en 8-13 paires, un peu coriaces, sont largement oblongues, lancéolées souvent cordées à la base. Elles sont vert foncé en dessus, tomenteuse en dessous, branches longues de 180 à 300 microns. (MAIRE, 1961)

Le *Quercus 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.



**Photo1 : Feuilles du chêne zeen (*Quercus faginea subsp tlemcenensis*)**

### **I.8. Exigences écologiques du chêne zeen**

Le chêne zeen est une essence de montagne, les conditions écologiques du zeen varient selon plusieurs facteurs dont les plus importants sont l'altitude, le climat, le substrat.

#### **I.8.1. Les facteurs édaphiques**

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 sur les terrains calcaires ainsi que siliceux, il ne pousse bien que sur des sols profonds et perméables. (BOUDY, 1950).

Le chêne zeen est une espèce qui s'installe sur des sols complets et profonds. Leur épaisseur est favorisée par un apport conséquent en débris végétaux constitué essentiellement de feuilles mortes.

### **I.8.2. Les conditions climatiques et bioclimatiques**

Du point de vue bioclimatique, le chêne zeen se limite aux variantes tempérées et fraîches 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). Le chêne zeen exige annuellement plus de 800 mm de pluies (BOUDY, 1955), et ne prenant son développement optimal que dans les zones recevant 1000 mm 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.

### **I.8.3. L'altitude**

Au Maroc, *Quercus faginea*, s'étend depuis le bord de mer (Tangérois) jusque vers 1900 m dans le Haut-Atlas (Takharkhourt) ; mais il ne forme des peuplements importants que dans la tranche altitudinale comprise entre 1 300 m et 1 600 m.

En Algérie, le chêne zéen s'étend depuis le bord de la mer méditerranée (Taza, Guerrouch, Jijel), jusque vers 2000 m d'altitude (Babors). Mais il ne forme des peuplements importants que dans une tranche altitudinale allant de 1000 m à 1 600 m. A sa limite supérieure, vers 1 800 m, il supporte difficilement la concurrence avec le cèdre, et doit lui céder la place peu à peu. A basse altitude, il est rencontré essentiellement dans des conditions stationnelles particulières, ravins humides, fonds de vallons et les versants ombrageux où une humidité constante règne pendant une grande partie de l'année (ACHALE et al, 1980).

Le chêne zeen, par sa nature, se trouve souvent dans les zones hydriques et humides, où il occupe les vallées, les creux, les bas des versants ... etc.

En cas particulier ce spécimen unique pour la région de Tlemcen peut exister dans les zones montagneuses, mais ce qui est remarquable, c'est que ce dernier se diffère par sa taille où on le trouve sous formes des petits arbustes.

### **I.9. Les formations à *Quercus faginea subsp. tlemcenensis***

En phytosociologie l'analyse de la végétation dans un milieu donné constitue une entité spécifique qui permet de définir une association végétale, cette association constitue

une série d'espèce à écologie similaire pouvant être associé ensemble dans un milieu donné pour constituer la liste floristique d'une association.

Vu son amplitude écologique, le chêne zeen ne se présente pas à l'état pur, mais plutôt apparaît associé à de nombreuses espèces forestières telles que : *Quercus suber*, et *Quercus ilex*. La présence en outre de *Viburnum tinusen* abondance et en degré moins de *Ruscusaculeatus* caractérisent l'aire du chêne zeen où elles sont généralement associées. (ZINE ELABIDINE, 1988).

Ses groupements localisées dans plusieurs étages de végétation depuis le thermoméditerranéen jusqu'au supraméditerranéen. Mais c'est dans ce dernier qu'il peut représenter «un véritable climax général» (ACHHAL *et al.* 1980).

### **I.10. Utilité de chêne zeen**

Le bois du chêne zeen présente un grand intérêt pour l'Afrique du nord, la haute qualité de résistance et la haute adhérence de ces fibres convenant pour plusieurs utilisations (la menuiserie fine, l'ameublement et des emplois de haute qualité de résistance mécanique) Aussi, elles présentent un grand intérêt tant du point de vue écologique, biologique, esthétique, paysager et socioéconomique.

**Chapitre II :**  
**Etude de milieu**  
**physique**

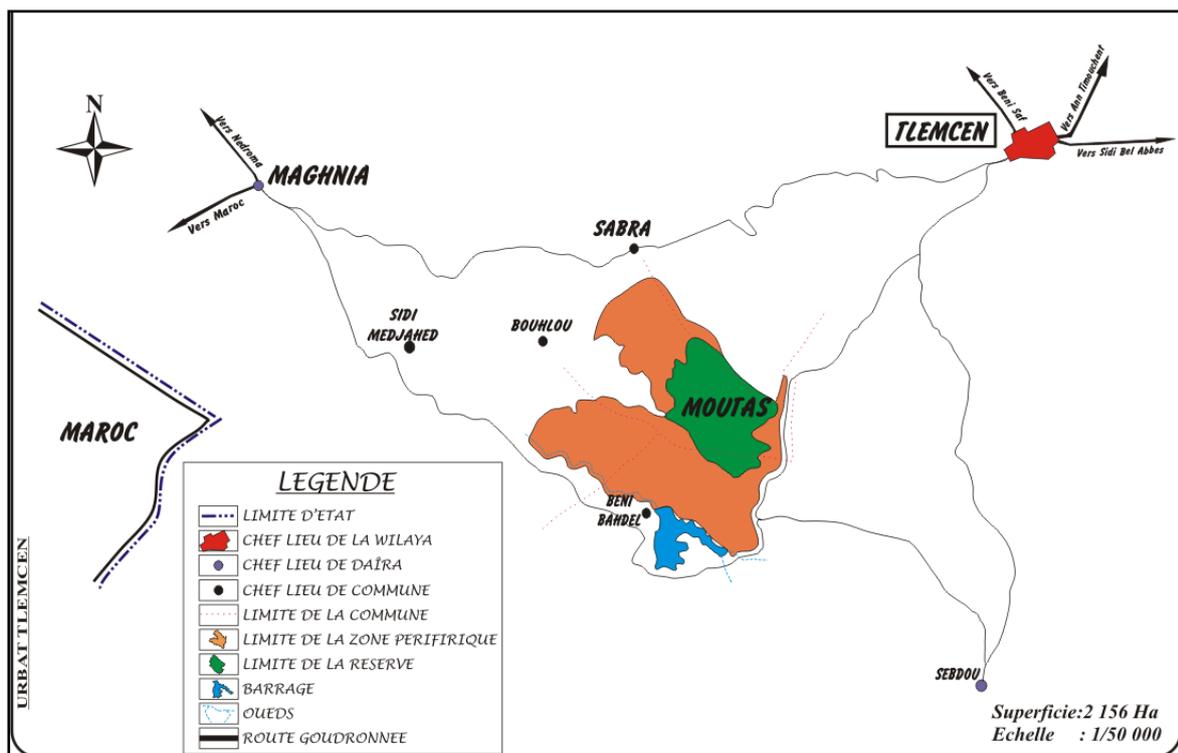
## II. Etude de milieu physique

### II.1. Situation géographique de la réserve de chasse de Moutas

La réserve de chasse de Moutas-Tlemcen se situe dans la partie Nord de l'Algérie à environ 46 Km à vol d'oiseau de la mer et à 26 Km au sud-ouest de la ville de Tlemcen. La réserve faisant partie de la forêt domaniale de Hafir, occupant la zone la plus élevée et la plus boisée des Monts de Tlemcen, elle est localisée aux environs de l'intersection de la parallèle 34° 41' à 49' de latitude Nord et le méridien 01 ° 25 ' à 35 ' de longitude Ouest.

La réserve occupe une superficie de 2 156 ha sur un périmètre de 15 Km, et est limitée géographiquement par :

- **Au Nord** : les terres agricoles de la vallée de Sidi Ouriache.
- **Au Sud** : les parties de crêtes et les versants Sud de Djebel Ras Moutas jusqu'aux terres labourables d'El Menakher.
- **A l'Ouest** : Djorf-El-Abiod, les versants Est de Djebel Boumedrere jusqu'aux pieds du versant ouest de Djorf-El Guelâa.
- **A l'Est** : le sommet de Ain-Djadj



**Fig. 1 : Carte de localisation de la réserve de chasse Moutas. [Source : direction de la R.C.T, modifié par Meghraoui, 2013]**

## **II.2. Objectifs**

La réserve de chasse de Tlemcen a été créée par décret n° 83-126 du 12 février 1983 comme étant un établissement public à caractère administratif doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière et placé sous la tutelle du Ministère de l'agriculture. Les missions qui lui sont assignées sont :

- Protection et développement de la faune et de la flore,
- Aménagement des biotope des espèces qui y vivent en mettant en place, notamment, tous les équipements et moyens nécessaires pour permettre au gibier de vivre dans des conditions optimales, tels alimentation par l'introduction de cultures supplémentaires,
- Repeuplement de la faune cynégétique menacée de disparition,
- Servir de lieu d'observation, de recherche et d'expérimentation du comportement de la faune existante.

En mars 2016, la réserve a été baptisé au le nom de Bouzidi Mohamed .Elle figure parmi les quatre réserves d'importance capitale créées à travers le territoire national.

## **II.3. Aperçu Géologique**

Les Monts de Tlemcen sont constitués par des terrains Mésozoïques et Cénozoïques. Les assises sédimentaires attribuées au Jurassique supérieur et au Crétacé inférieur sont principalement formées de carbonates.

Le territoire de la réserve de chasse de Moutas de Tlemcen, qui fait partie des Monts de Tlemcen, est aussi composé principalement de terrains carbonatés d'âge Jurassique. Localement le substrat appartient à des séries carbonatées du Jurassique supérieur.

En1985 BENEST a décrit les formations géologiques d'âge Jurassique qui représente l'affleurement le plus répandu dans les Monts de Tlemcen, ces derniers présentent la série stratigraphique suivante :

### **II.3.1. Les calcaires de Zarifet :**

Il s'agit de bancs calcaires séparés par de minces intercalations de calcaires marneux écailleux, parfois quelque peu fossilifères.

### **II.3.2. Les grès de Boumedine (Oxfordien supérieur-Kimméridgien inférieur) :**

Ce sont des grès a ciment calcaire représenté par une formation argilo-gréseuse.

Les grès de Boumediene sont particulièrement développés dans l'extrême sud de la réserve de chasse avec une superficie de 84,06 ha.

**II.3.3. Les dolomies de Tlemcen (Kimméridgien moyen-Kimméridgien supérieur) :**

Il s'agit de dolomies cristallines grises, avec de nombreuses cavités remplies de calcite. Elles affleurent autour d'Aïn Fezza, dans la forêt de Zarifet, au Nord de Tlemcen, dans les Djebels Teffatisset, Aïn El Hout et sur le plateau de Terny.

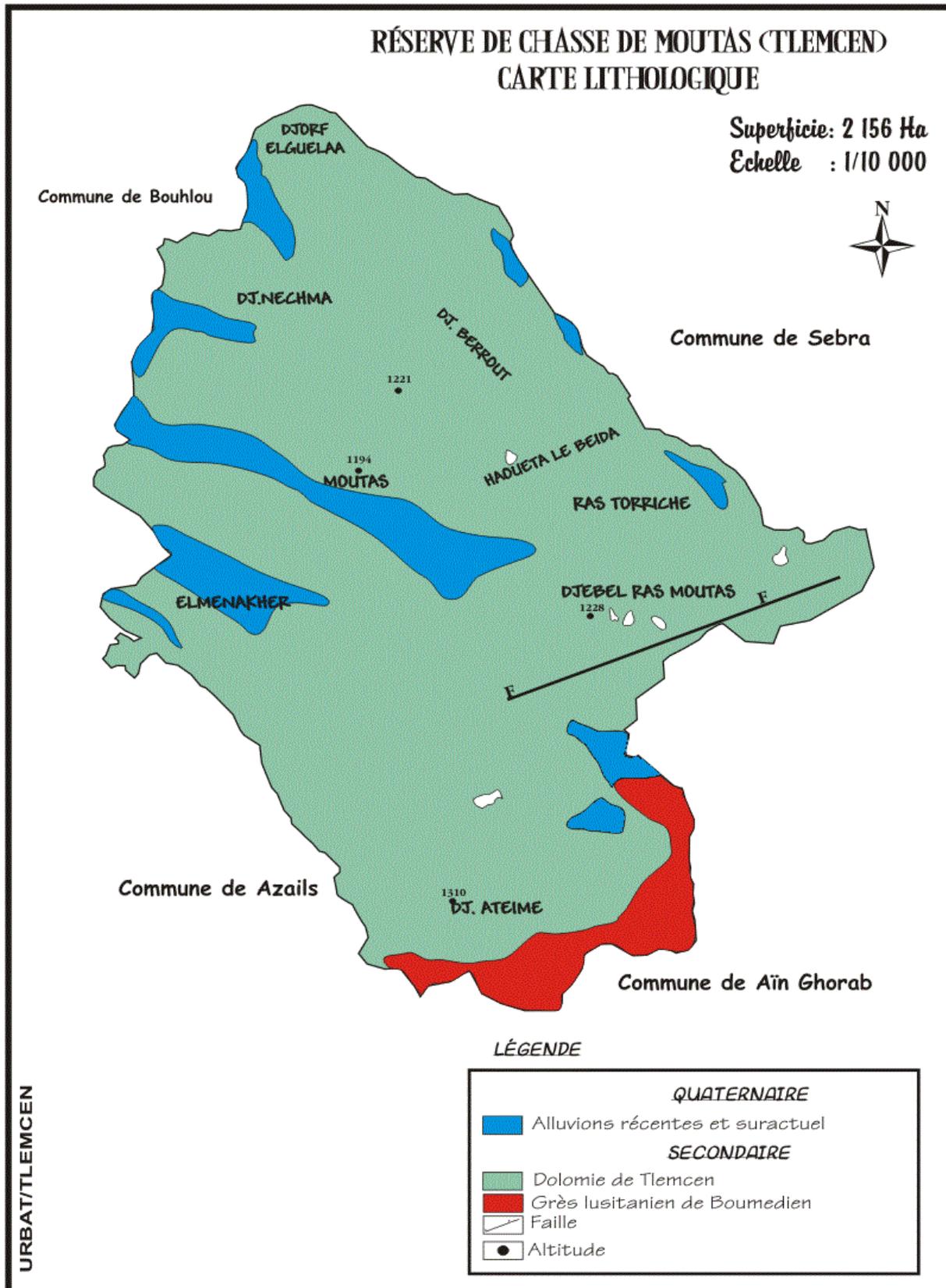
Elles occupent une superficie de 1481,18 ha ; ainsi elles dominent presque la totalité de la réserve de chasse.

**II.3.4. Les dolomies de Terny :**

Il s'agit de dolomies massives (50 mètre environ), bien exposées sur le plateau de Terny (Doumergue, 1910), qui couvrent de larges superficies dans les environs de Terny où elles forment l'entablement terminal des plus hauts reliefs (Djebel Nador, 1579 m).

**II.3.5. Les Marno-calcaires de Rouräï :**

Ce sont des marnes grises, blanchâtres en surface, intercalées de nombreux lits et bancs de calcaires marneux durs. Elle affleure particulièrement sur le plateau de Terny, dans le Djebel Lato et à l'Est d'Aïn Fezza.



**Fig. 2: Carte de la géologie de la réserve de chasse Moutas.**  
*[Source: direction de la R.C.T, modifier par Maghraoui, 2013]*

## II.4. Aperçu pédologique

Le sol est un élément principal de l'environnement, il règle la répartition de la végétation. Il est développé suivant la nature de la roche-mère, la topographie du lieu et les caractéristiques du climat (OZENDA, 1954 ; DAHMANI, 1984). En effet, «Cela met en évidence la répartition géographique des sols suivant l'altitude d'une région donnée, les sols des zones d'épandage et des zones de plaines ne sont pas les mêmes que ceux des zones de versants ou de montagnes » (DUCHAUFOR, 1984).

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

### - Sols rouges méditerranéens

Formés sur le calcaire ou la dolomie. Ils sont ferrallitiques riches en fer et silice. Il s'agit de sols anciens dont l'évolution s'est accomplie sous forêt caducifoliée en conditions plus fraîches et plus humides. Leur rubéfaction correspond à une phase plus chaude à végétation sclérophylle et a donné des sols rouges ferrallitiques ou "Terra rossa". (DAHMANI-MEGROUCHE, 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 sont toujours en position de pente (forêt de Hafir, Zarifet). (BRICHETEAU, 1954).

Des travaux pédologiques spécifiques à la réserve de chasse ont été réalisés par U.R.B.A.T. (1980), et modifiés par MAGHRAOUI (2013), ayant abouti à l'établissement d'une esquisse pédologique faisant ressortir les unités suivantes :

#### II.4.1. Lithosols sur calcaire 8,80 (ha):

Ce sont des sols peu évolués sur roche dure. Caractérisés essentiellement par la faible altération du milieu minéral et, dans la majorité des cas, la faible teneur en matière organique du profil.

#### II.4.2. Sols brun-rouges ferrallitiques 1340,85 (ha) :

Plus ou moins caillouteux en fonction de la pente. La végétation, généralement forestière, et le climat humide favorisent le maintien d'une pédogénèse permettant le développement d'un horizon très humifère en surface.

Ce type de sol est présent sur presque toute la totalité de l'aire protégée.

#### II.4.3. Sols bruns calcaire 12,57 (ha) :

L'horizon humifère, le plus souvent dépourvu de CaCO<sub>3</sub> actif, alors que l'horizon structural (B) fait encore effervescence à HCl. Naturellement, ce sont de très bonnes terres pour les céréales. On les rencontre au niveau de la maison forestière située à l'Ouest de la réserve.

#### **II.4.4. Sols rouges fersiallitiques à moder 78,67 (ha) :**

Caractérisent la forêt sclérophylle de chêne vert et de chêne liège, en climat subhumide, sur substrat de nature variée. Le profil est de type A(B) C avec un humus de type Moder.

On peut les rencontrer au niveau de Djorf EL Guelaâ et la plaine de Moutas.

#### **II.4.5. Ranker à moder : 264,94 (ha) et les Ranker sur grès 298,84 (ha) :**

Profil très simple, A0 A1C de 20 à 30 cm. C'est le type le plus fréquent des rankers appelé aussi ranker d'érosion, qui caractérise les fortes pentes sur des roches dures et acides (grès, granites) en montagne, occupé par de maigres forêts résineuses, qui puisent les éléments nutritifs directement au sein des minéraux en voie d'altération.

Ce type de sol est présent au niveau des fortes pentes, c'est-à-dire au niveau des montagnes.

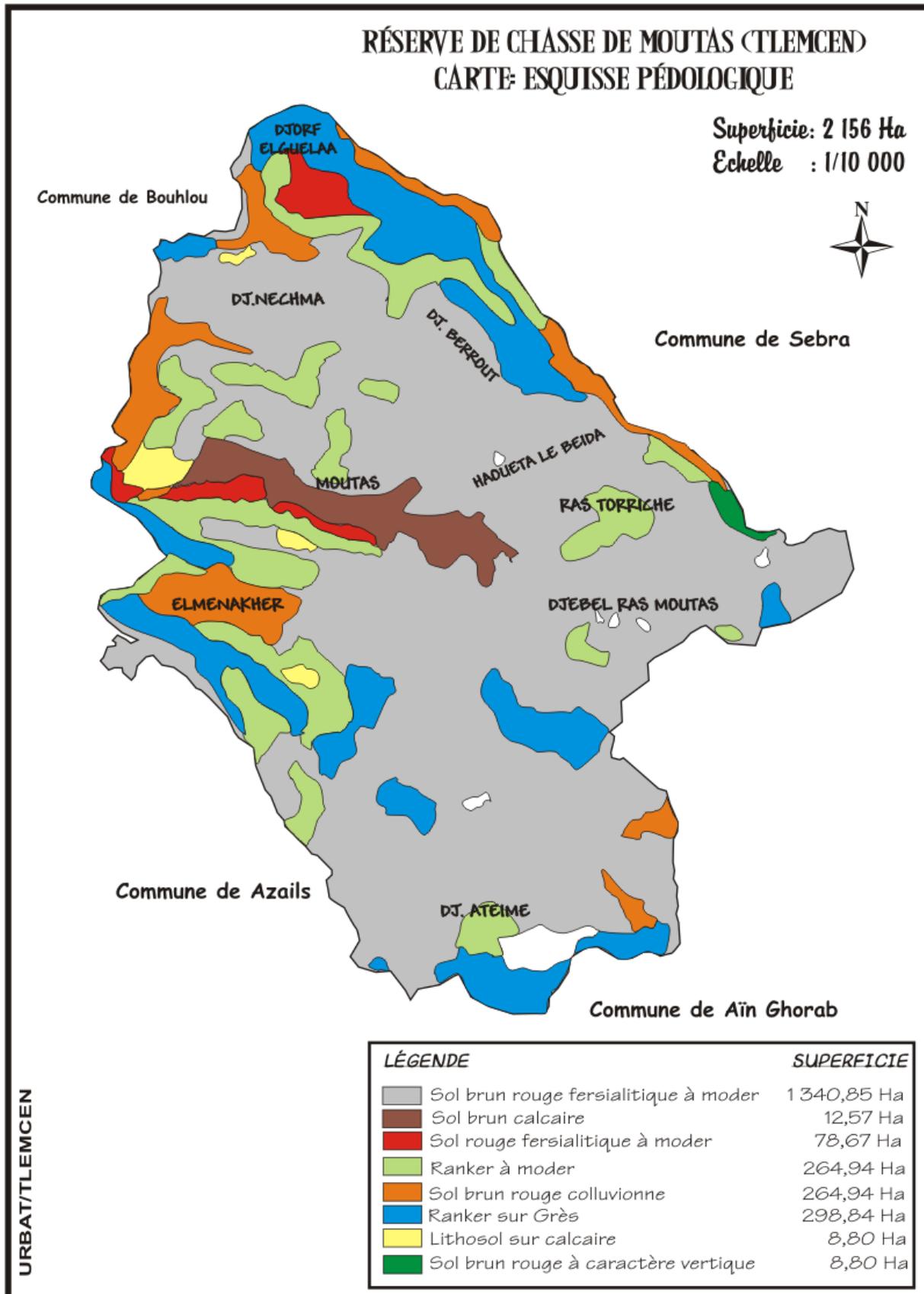
#### **II. 4.6. Sols brun-rouges colluviaux 143,25 (ha) :**

Les sols colluviaux caractérisent les bas de pente et sont constitués d'un matériel d'apport provenant de l'érosion des sommets de pente : ils sont le plus souvent dépourvus de nappe. Il est fréquent à côté d'El Menakher et à l'extrême Ouest de l'aire protégée.

Ce sont des sols peu évolués sur roche dure. Caractérisés essentiellement par la faible altération du milieu minéral et, dans la majorité des cas, la faible teneur en matière organique du profil.

#### **II. 4.7. Sols bruns rouges à caractère vertique 6,75 (ha) :**

Il s'agit de sols à évolution vertique et qui constituent le plus souvent des formes intergrades. Les vertisols sont caractérisés par la haute teneur en argiles gonflantes. Ils comptent parmi les plus fertiles.



**Fig. 3 : Carte pédologique de la réserve de chasse Moutas.**  
[Source : direction de la R.C.T, modifier par Maghraoui, 2013]

## II.5. 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 ; ces Monts sont caractérisés par une érosion plus ou moins intense à l'exception de quelques îlots tels que la zone de Béni-Snous où la roche-mère affleure, TRICART (1996). Les Monts de Tlemcen ont des pentes de plus de 20%.

Le relief de la réserve est typiquement montagneux appartenant au massif de Tamaksalet de dénivèlement remarquable. Il comprend en effet des parties de crêtes et des sommets rocheux indépendants.

La réserve de chasse de Moutas est entrecoupée par des plaines qui sont réparties équitablement dans la réserve. On cite la grande clairière (1185 m) de 85 ha située dans la partie centrale.

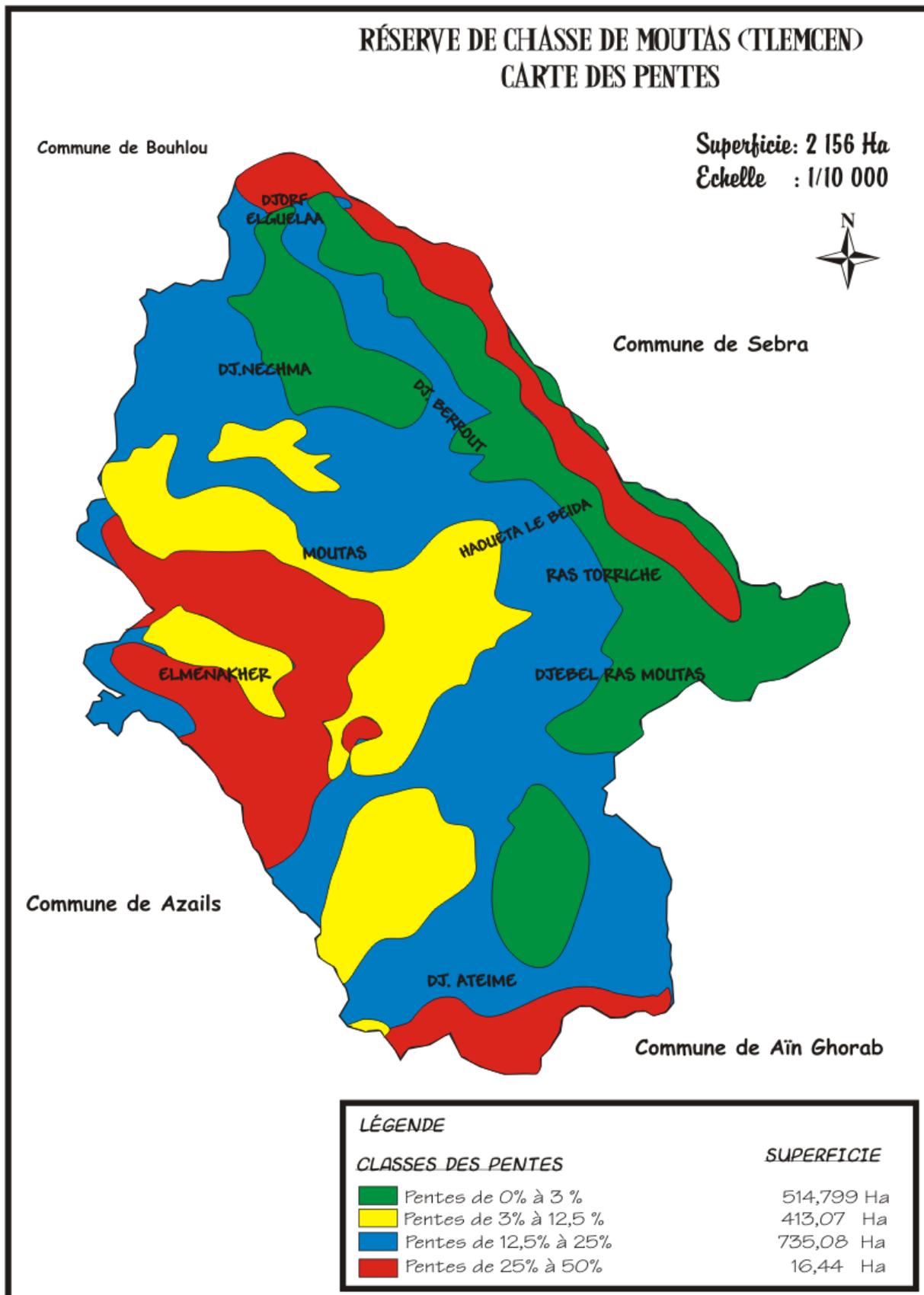
L'altitude est comprise entre les points extrêmes de 1303 m à Ras Torriche et 1017 m au niveau de la contrée de Sidi Messaoud.

Le relief de la région de Moutas comprenant les parties de crêtes et des sommets rocheux, divisés par des ravins aplatis et des abimes profonds, selon le tableau et la carte, ce territoire est clôturé par des pentes allant de 12 à 25%.

Dans la zone périphérique, la partie sud-ouest en particulier, prédominent les versants abrupts avec une pente supérieure à 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 N°I : Les différentes classes des pentes au niveau de la Réserve de chasse de Moutas.**

	<b>0-3 %</b>	<b>3-12.5 %</b>	<b>12.5-25 %</b>	<b>25-50 %</b>	<b>Total</b>
Surface (Ha)	514.80	413.07	735.08	516.44	2156.12
Taux %	23.81	19.15	33.09	23.95	100



**Fig. 4 : Carte des pentes de la réserve de chasse Moutas.**  
*[Source : direction de la R.C.T, modifier par Maghraoui, 2013]*

## II.6. Hydrologie et hydrographie

Tlemcen est caractérisée par un substratum géologique qui domine les Monts de Tlemcen et permet une perméabilité appréciable des eaux de pluies. Il favorise leur écoulement souterrain entraînant le maintien de nombreuses sources. Les plus grands oueds naissent à partir de sources importantes des Monts de Tlemcen.

En 1970 ELMI; a décrit le réseau hydrographique de Tlemcen; il a pu distinguer:

**-Oued Tafna :** Oued Tafna est le cours d'eau le plus important dans la wilaya, la Tafna prend sa source à Ghar Boumâza aux environs de Sebdou dans les Monts de Tlemcen; son principal affluent est l'Oued Khemis qui prend naissance dans les Monts de Béni-Snous.

**-Oued Isser :** qui naît de la source d'Aïn Isser dans la vallée de Beni Smiel avec ces principaux affluents comme l'Oued Tellout et l'Oued Chouly.

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

Néanmoins, nous pouvons signaler les rares sources qui sont : d'Aïn Djedi **01** et **02**, Aïn Bhour et Aïn Boumedrere.

## II.7. Etude climatique

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques (Précipitations températures, vent, neige), qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et son évolution en un lieu donné. L'étude du climat se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des écosystèmes écologiques, puis qu'il joue un rôle fondamental dans la répartition et la vie des êtres vivants.

Selon EMBERGER (1955) et ESTIENNE et al (1970), le climat méditerranéen est un climat de transition entre la zone tempérée et la zone tropicale avec un été chaud, très sec, et tempéré aux bordures de la mer et un hiver très frais et humide.

La zone du nord de l'Algérie est marquée par une fluctuation importante des conditions climatiques dont la caractéristique principale est un assèchement progressive du climat qui se traduit par une diminution de la pluviosité. En plus, et sous l'effet de l'action anthropique bien irréfléchie, la forêt algérienne se trouve aujourd'hui dans un état critique.

Globalement le climat de la région de Tlemcen est du type méditerranéen, il est caractérisé par une sécheresse estivale marquée et une période hivernale pluvieuse.

Les études climatiques réalisées sur l'Ouest Algérien et particulièrement dans la région de Tlemcen sont nombreuses : DAHMANI (1984), AIME (1991), AINAD TABET (1996), KAID SIMANE (2000), BESTAOUI (2001), MERZOUK (2010).

Pour mieux caractériser notre zone sur le plan climatique, nous avons recueilli des données récentes de la station météorologique de Hafir, allant de 1990 à 2010, soit une période de 20 ans.

Le choix de cette station climatique de référence n'est pas fortuit. En effet, notre zone d'étude est située à environ 4 kilomètres à vol d'oiseaux par rapport à la maison forestière de Hafir. L'altitude reste sensiblement similaire.

## Tableaux N° II : Données géographiques de la station de Hafir

Stations	Latitude	Longitude	Altitude
Hafir	34°47' N	01°26' 0	1270m

### II.7.1. Paramètres climatiques :

Les paramètres climatiques (précipitations et températures) permettent de définir les climats régionaux, locaux ainsi que les microclimats, ces derniers sont décisifs pour la survie et le développement de certains taxons.

Selon HALIMI (1980), la croissance des végétaux dépend de deux facteurs essentiels :

- L'intensité et la durée du froid (dormance hivernale).
- La durée de la sécheresse estivale.

Pour mieux appréhender le climat de la zone d'étude, deux paramètres essentiels sont pris en considération, à savoir les précipitations et les températures. D'après (BARYLENGER et al. 1979) la pluie et la température sont les charnières du climat, elles influent directement sur la végétation. Ces paramètres varient en fonction de l'altitude, de l'orientation des chaînes de montagnes et de l'exposition (KADIK, 1984).

#### II.7.1.1. Précipitations

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).

Pour BELGAT (2001), l'intensité des pluies et leurs fréquences jouent un rôle prépondérant sur :

- La stabilité ou l'instabilité des sols, combinés aux facteurs physiques du sol, elles peuvent favoriser ou défavoriser la stabilité structurale du sol.
- Elles agissent sur la solubilité et la migration des nutriments dans le sol.
- Elles participent à la répartition spatiale des espèces.
- Elles accélèrent ou elles bloquent l'évolution des matériaux organiques et minéraux, et elles interviennent dans la formation des sols.

En Algérie ce sont les versants nord et nord-ouest qui reçoivent les plus fortes précipitations et ceci à cause de l'existence d'obstacle topographique, tels que la Sierra Nevada espagnole et l'Atlas marocain (KOUDACHE ,1995).

Plusieurs formes de précipitation existent dans la région de Tlemcen telle que la pluie et la neige, mais les chutes des pluies restent le seul et l'important moyen de contribution de l'apport d'eau. Les précipitations sont excessivement variables durant l'année et d'une année à l'autre.

Les précipitations dans les Monts de Tlemcen varient selon quatre paramètres :

- La longitude : Selon laquelle on note une diminution des précipitations d'Est vers l'Ouest.
- La latitude : la pluviosité diminue du Nord vers le Sud.
- L'altitude : les précipitations augmentent avec l'altitude
- L'exposition : les versants Nord reçoivent des quantités de précipitation plus importantes que celle des versants Sud.

#### **II.6.1.1.1. Répartition mensuelles des précipitations**

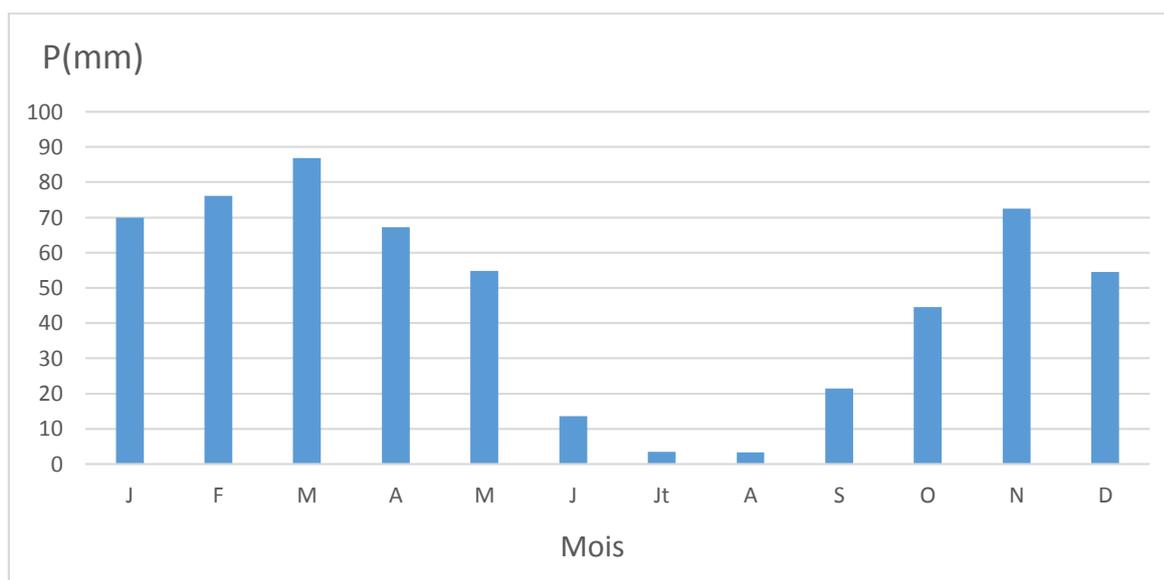
L'analyse du tableau (III) et de la figure (5), montre les points suivants :

- Un total de précipitation de 568.2 mm /an, ce qui montre une quantité plus ou moins appréciable,
- Une irrégularité des précipitations le long de l'année, avec un maximum pluviométrique de 86,9 mm enregistré pendant le mois de Mars, tandis que le minimum est celui du mois de juillet avec 3,5 mm

Cette irrégularité dans la répartition des précipitations témoigne d'un critère du climat local.

**Tableau N°III : Répartition des moyennes mensuelles des précipitations de Hafir (1990-2010)**

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
P (mm)	70	76,1	86,9	67,2	54,8	13,6	3,5	3,3	21,4	44,5	72,5	54,5	568,2



**Fig.5 : Variations des Précipitations moyennes mensuelles de Hafir (1990-2010)**

**II.7.1.1.2. Régime saisonnier**

Le tableau (IV) ci-dessous, représente le régime saisonnier des précipitations dans la zone d'étude.

**Tableau N° IV: Régime saisonnier des précipitations**

Station /Saison	Hiver	Printemps	Eté	Automne	Type
Hafir	208.9	200.5	20.4	138.4	HPAE

Selon le tableau (IV), le régime saisonnier des précipitations de la période 1990-2010 est de type « H P A E », caractérisé par une saison pluvieuse remarquable en Hiver et au Printemps et par une saison sèche en été.

Cette répartition des pluies, permet aux espèces végétales la reprise de leur activité biologique et les aide aussi sans aucun doute à entamer la saison estivale avec des réserves hydriques.

### **II.7.1.2. Températures**

La température est également un élément écologique fondamental en tant que facteur climatique vital et déterminant dans la vie des végétaux. Elle conditionne la durée de la période de végétation, ainsi que la répartition géographique des espèces. En effet, en écologie la connaissance de la valeur des extrêmes est un indicateur pour les seuils létaux (DJELLOULLI & DJEBAILLI, 1984).

La caractérisation de la température en un lieu donné se fait généralement à partir de la connaissance de quatre variables au minimum :

- Températures maximales.
- Températures minimales.
- Températures moyennes mensuelles.

#### **II .7.1.2.1. Moyenne des minimas du mois le plus froid « m °C » :**

EMBERGER utilise la moyenne des minima pour exprimer le degré et la durée de la période critique des gelées dans la classification des climats.

La température minimale « m » diminue avec l'altitude selon un gradient de 0,5°C tous les 100 m, BALDY (1965), et de 0,6°C tous les 100 m, SELTZER (1946).

ALCARAZ (1969) considère que la valeur  $m = 1^{\circ}\text{C}$ , reste comme valeur « seuil » dans la répartition de certaines formations végétales.

Selon AIME (1991), l'élévation des minima en période froide pourrait correspondre au développement de brouillard côtier. L'importance de ces brouillards serait responsable de l'augmentation des minima par la réduction du rayonnement nocturne.

Selon le tableau ci-dessus et la figure (6), la température minimale du mois le plus froid « m » est enregistrée en mois de janvier 2,7°C.

**Tableau N°V: Températures Moyennes des minimums**

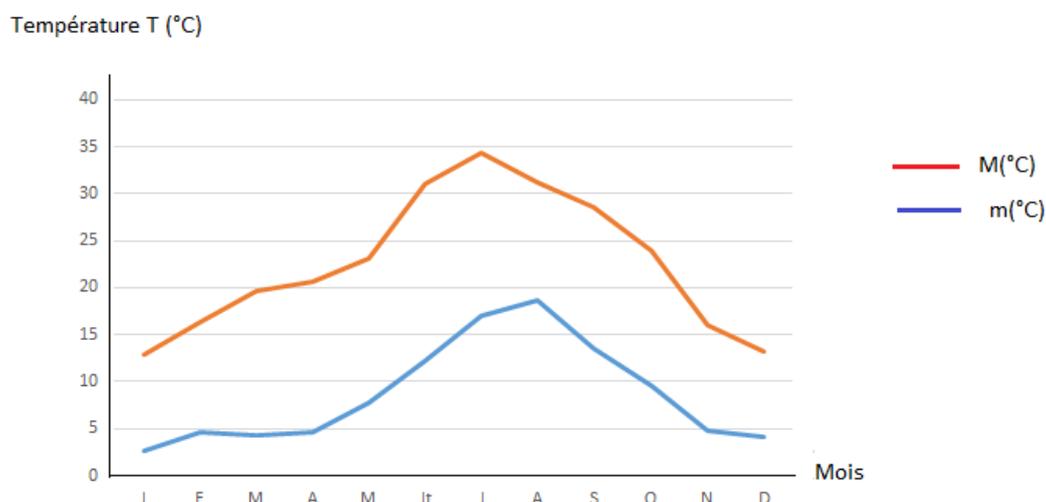
Station /Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
<i>Hafir</i>	2,7	4,6	4,3	4,7	7,8	12,2	17	18,7	13,5	9,6	4,8	4,2

**II .7.1.2.2. Moyenne des maxima du mois le plus chaud « M °C » :**

Cette valeur « M » est de 34,3°C et est enregistrée au mois de juillet.

**Tableau N°VI: Températures Moyennes maximums**

Station /Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
<i>Hafir</i>	12,9	16,3	19,7	20,7	23,1	31	34,3	31,2	28,5	24	16,6	13,2

**Fig. 6 : Variation des températures minimales et maximales de la station de Hafir. 1990-2010****II .7.1.2.3. Températures moyennes mensuelles**

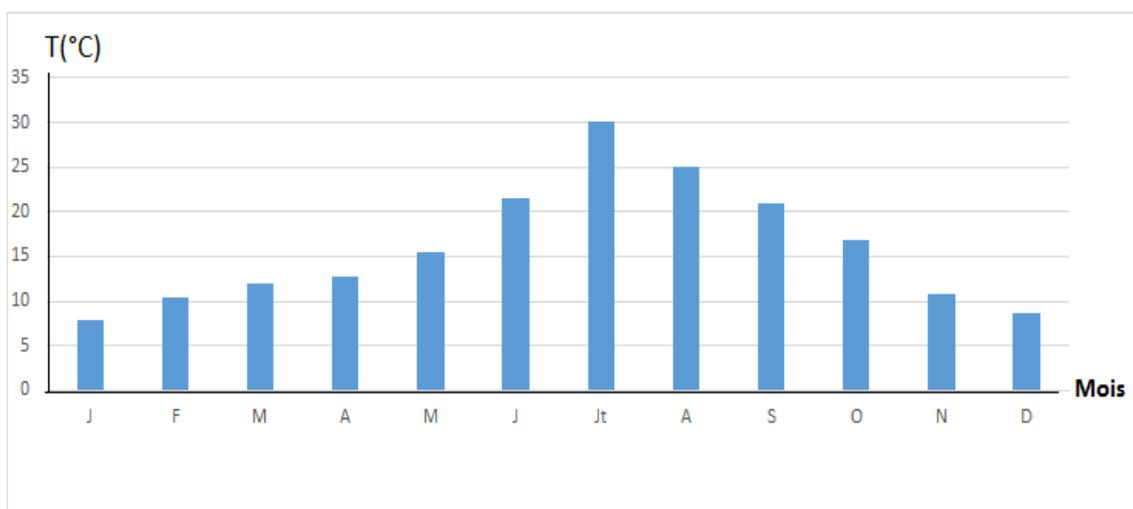
Les moyennes mensuelles sont fréquemment utilisées par les climatologues et fournissent des résultats plus significatifs. (QUEZEL et MEDAIL, 2003).

Les moyennes mensuelles de température confirment que janvier est le mois le plus froid avec une valeur de 7,8 °C.

Le mois de juillet connaît les moyennes mensuelles les plus élevées avec environ 30,15°C.

**Tableau N°VI : Températures moyennes annuelles de Hafir (1990-2010)**

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
T (°C)	7,8	10,45	12	12,7	15 ,45	21,6	30,15	24,95	21	16,8	10,7	8,7



**Fig.7 : Températures moyennes mensuelles de Hafir. (1990-2010).**

**II.7.2. Autres facteurs**

**II.6.2.1. Vents :**

La région de Tlemcen connaît tout au long de l’année du vent de directions et de vitesses variables. Les plus fréquents arrivent de l’ouest, mais ceux du sud-ouest et du nord-ouest sont surtout enregistrés en automne et même en hiver. Les vents d’ouest sont généralement chargés d’humidité. En été, le « sirocco » qui vent très sec et très chaud arrive du sud. Le vent est l’un des principaux facteurs régissant le façonnement 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.

Ainsi un vent dominant peut constituer un élément le plus redoutable pour la végétation.

### **II.7.2.2. Neige:**

La région de Tlemcen s'enneige presque annuellement, mais la fréquence d'enneigement varie d'une année à une autre, selon l'altitude et l'exposition des montagnes, entre les mois de décembre et février.

Sur le littoral où les températures hivernales sont relativement élevées, l'enneigement reste un phénomène exceptionnel.

Selon DJEBALI (1984), dans les hautes plaines du Sud Oranie, il tombe 3 à 4 jours de neige par an ; l'épaisseur de la couche de neige est très mince, elle ne dépasse guère 10cm.

La forêt de Hafir a enregistré un enneigement important qui était de l'ordre de 1,5 m, en 1967.

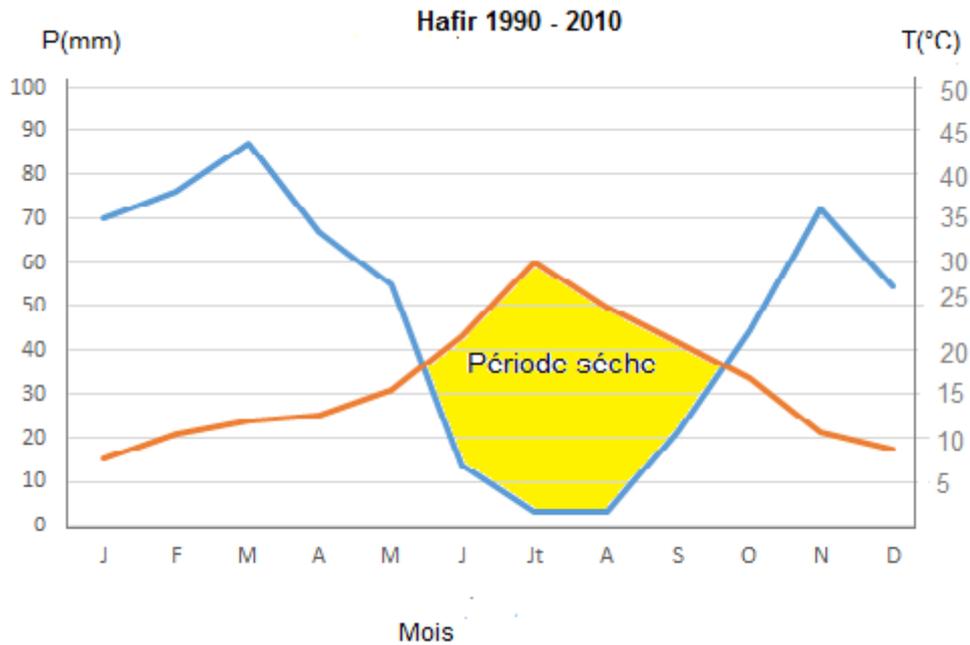
### **II.7.4. Synthèse bioclimatique :**

L'étude des températures et des précipitations donne un bon aperçu sur le climat régional, mais l'analyse de chacun de ces éléments reste insuffisante. Alors que la synthèse climatique qui combine ces paramètres permet de classer un climat et de mieux se rendre compte sur la répartition des différentes associations végétales.

Cette synthèse porte plusieurs indices, dont nous retenons particulièrement : le diagramme ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN, le Quotient pluviothermique et climagramme d'EMBERGER.

#### **II.7.4.1. Diagramme Ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN :**

BAGNOULS et GAUSSEN (1953) ont défini comme mois sec, celui où la somme des précipitations moyennes exprimées en (mm) est inférieure au double de la température moyenne de ce mois ( $P < 2T$ ). Ils proposent un modèle de représentation graphique où ils juxtaposent les températures et les précipitations. La sécheresse se manifeste alors lorsque la courbe des précipitations rencontre celle des températures et passe en dessous de cette dernière.



**Fig. 8: Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gausson de la station de Hafir**

Nous avons réalisé le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson qui fait ressortir une période sèche s'étalant sur cinq mois à savoir les mois de Mai, Juin, Juillet, Aout et Septembre.

**II.7.4.2. Amplitude thermique:**

L'amplitude thermique exprime le degré de continentalité d'une station et donne une idée sur l'évapotranspiration. Elle est définie comme étant la différence entre les températures moyennes maximales et minimales. En effet, plus l'amplitude est élevée, plus la continentalité s'accroît (DJEBAÏLI, 1984).

L'amplitude thermique a une influence certaine sur la végétation, elle a une action directe sur le cycle biologique du couvert végétal. Sa valeur est écologiquement importante à connaître ; car elle présente la limite thermique extrême à laquelle chaque année les végétaux doivent résister (DJEBAÏLI, 1984).

D'après (ALCARAZ, 1983) quatre types de climats peuvent être calculés à partir de « M » et « m ».

- $M - m < 15^{\circ}\text{C}$                        $\longrightarrow$                       **climat insulaire**
- $15^{\circ}\text{C} < M - m < 25^{\circ}\text{C}$                        $\longrightarrow$                       **climat littoral**
- $25^{\circ}\text{C} < M - m < 35^{\circ}\text{C}$                        $\longrightarrow$                       **climat semi-continental**
- $M - m > 35^{\circ}\text{C}$                                        $\longrightarrow$                       **climat continental**

A partir de cette classification, on remarque que l'amplitude thermique de la région d'étude correspond au climat semi-continental, vue que :  $M-m = 31.6^{\circ}\text{C}$ .

### II.7.4.3. Quotient et climagramme pluviothermique d'Emberger (1955) :

L'extrême irrégularité interannuelle des précipitations dans la région méditerranéenne a permis de définir divers types de bioclimats. Ces derniers jouent un rôle majeur dans l'organisation des structures de végétation (QUEZEL, 2000).

Le climagramme d'Emberger est le moyen le plus utile pour définir le bioclimat de chaque zone d'étude. Il est réalisé par le calcul du quotient pluviométrique et son positionnement par rapport à la valeur de « m ». En effet, le Quotient est déterminé par la formule suivante établie par EMBERGER (1955) :

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

**P** : moyenne des précipitations annuelles (mm).

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

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

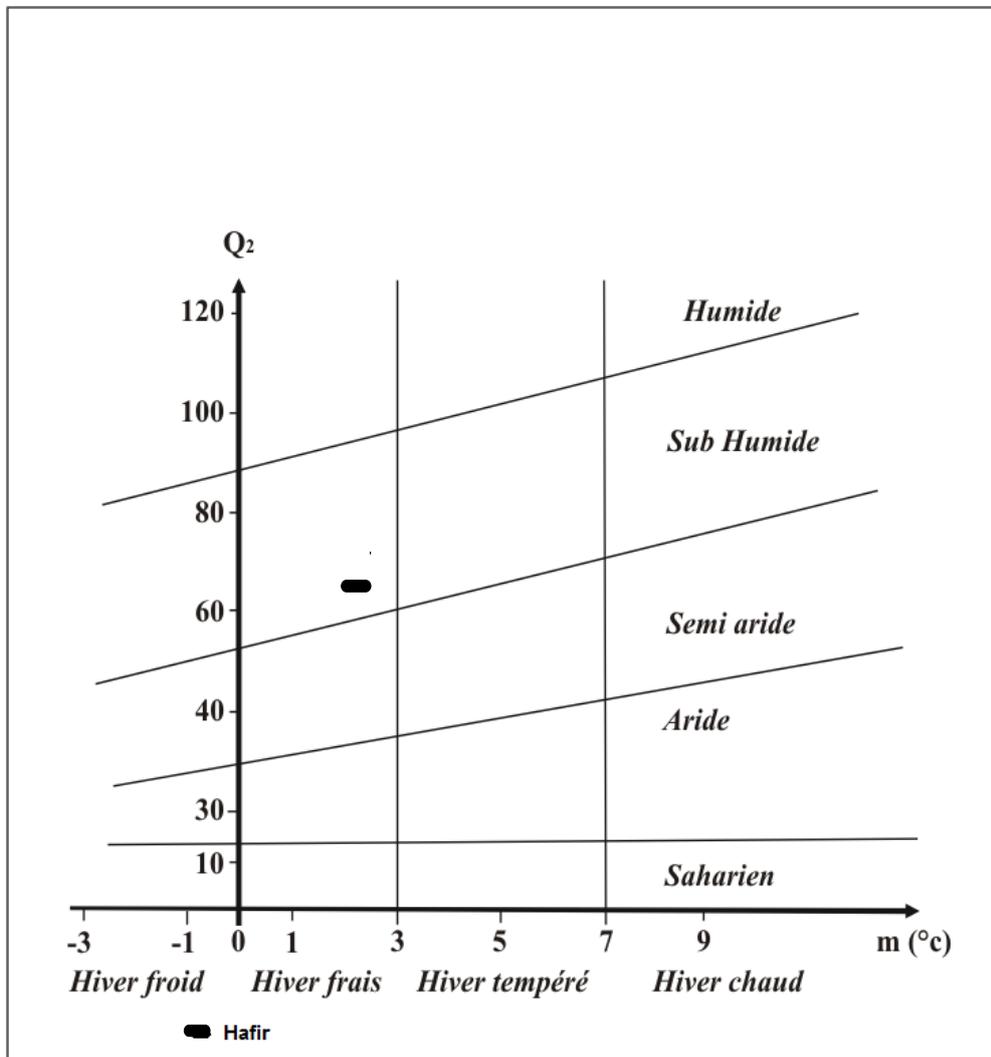
$$Q_2 = \frac{(2000) \times 568.6}{(34,3+273)^2 - (2,7+273)^2} = 61,72$$

Cette formule a été modifiée par Stewart, (1969) en

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

$$Q_3 = 3,34 \times \frac{568,6}{34,3-2,7} = 60,09$$

La station est représentée par un point dont l'abscisse est la valeur de « m » exprimée en degré Celsius et l'ordonnée par la valeur du quotient pluviothermique calculé (Q2). Ce climagramme est subdivisé en sous étages (inférieur, moyen et supérieur) puis en variante thermique (hivers froid, frais, tempéré et chaud).



**Fig.9 : Localisation de la station de Hafir sur le climagramme pluviothermique d'Emberger**

Après le calcul du quotient pluviothermique (Q2) et la localisation de la région d'étude sur le climagramme d'Emberger, en fonction du (Q2) et « m » nous pouvons retenir un climat subhumide inférieur à hiver frais.

## II.8. Végétation :

La végétation joue un rôle fondamental dans la structure et le fonctionnement de l'écosystème dont elle constitue une expression du potentiel biologique.

Selon BLANDIN (1986), La végétation permet de caractériser l'état d'un écosystème et de mettre en évidence ses modifications naturelles ou provoquées car elle est la meilleure résultante du climat et du sol.

Une formation végétale est un ensemble de plantes ligneuses ayant sa propre physionomie découlant de la fréquence de certaines espèces présentant le même aspect. Dans la réserve de chasse de Moutas on observe les formations végétales suivant :

### a) La yeseuraie :

La chênaie sclérophylle à base de chêne vert *Quercus ilex* et de chêne kermès *Quercus coccifera* ; domine presque la totalité de la réserve avec une surface de 942.4 ha.

Le chêne vert y est caractérisé par un tronc volumineux ; situé 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 apparait à la surface.

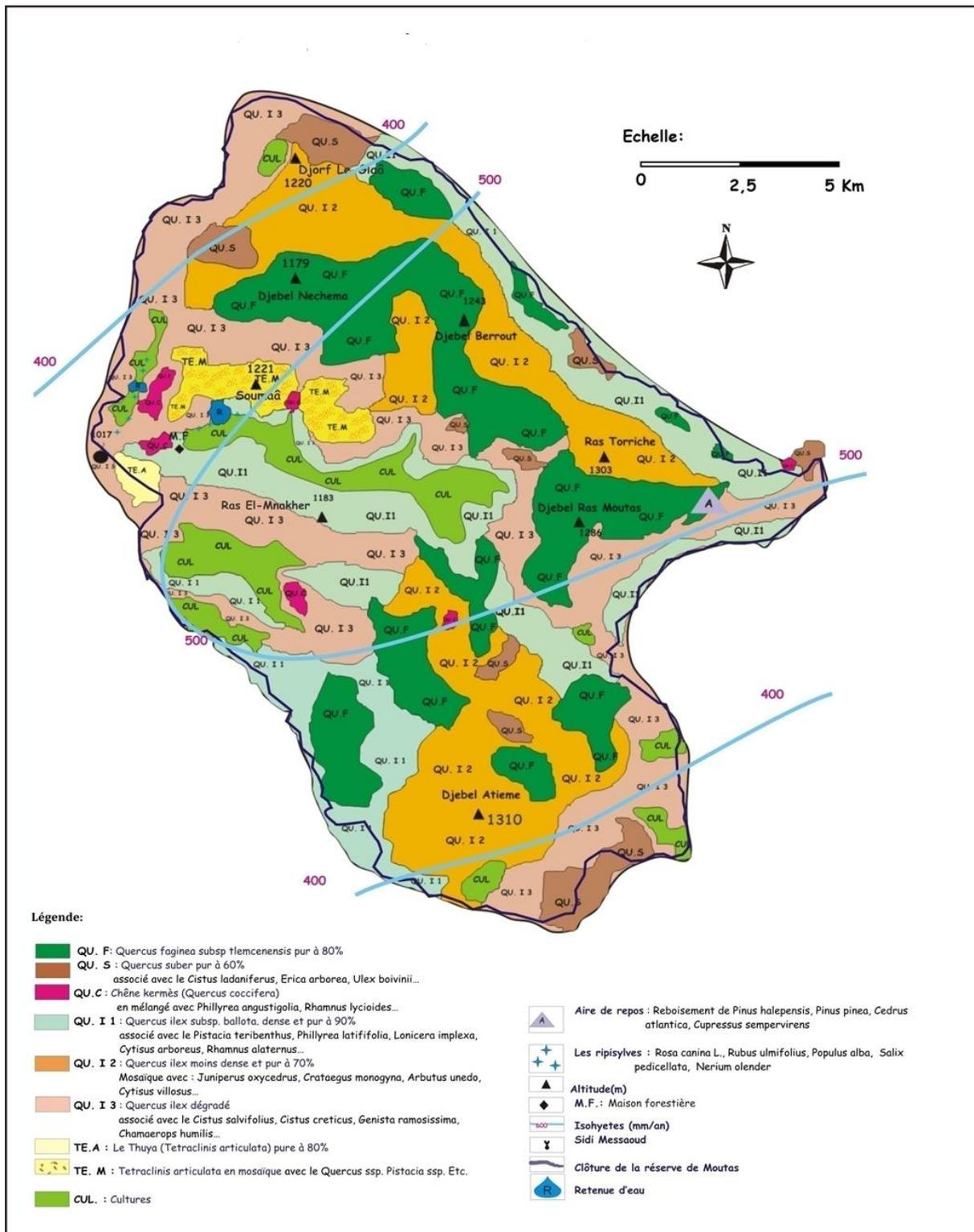
Dans la zone d'étude, la répartition du chêne kermès *Quercus coccifera*, est très limitée, et située dans l'extrême Ouest et Nord-Ouest vers Tamaksalet (Commune de Bouhlou), on trouve quelques sujets dispersés dans le centre de la réserve tels que : Mnakher et Souamaâ.

### b) La zeenaie :

c'est une formation au stade climacique qui recouvre la majeure partie de la réserve est dominé par le chêne Zeen *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*, ce chêne constitue le 1/5<sup>ème</sup> 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 et Aïn Ben. Mais également dans l'extrême Nord à Besghir et Boumedrer.

### c) La subéraie :

Représentée par des reliques de chêne liège *Quercus suber*, d'une surface très limitée, qui ne dépasse pas les 20 ha, on les trouve fréquemment dans Sif-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 les incendies. Ces espèces sont typiques des régimes de feux peu intenses, mais fréquents dans la région étudiée.



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

**Fig. 10 : La carte de végétation de la réserve de chasse de Moutas**

**Chapitre III :**  
**Approche**  
**méthodologique**

### III. Approche méthodologique

#### III. 1. Méthode d'échantillonnage :

Dans le contexte d'une contribution à un diagnostic pédologique sous chêne zeen, nous avons choisi la station de Ras Moutas qui se situe au centre de la réserve de chasse, où deux profils pédologiques ont été étudiés.

La méthode d'étude est divisée en deux étapes, la première a été approchée par des observations sur le terrain et le second dans le laboratoire, où les échantillons seront étudiés par des voies physiques et chimiques classiques.

#### III.2. Méthodes de prélèvement pédologique

Puisque l'objectif de cette étude est un diagnostic pédologique sous chêne zeen dans la réserve de Moutas, nous nous sommes dirigés, et après renseignements auprès du staff de la réserve, vers le canton de Ras Moutas où les formations à *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*, sont bien venantes. Suite à une petite prospection du terrain, nous avons pu repérer deux profils pédologiques dans deux situations écologiques différentes à savoir une exposition Est l'autre Nord.

Notre travail sur le terrain a été réalisé à l'aide d'un matériel classique pour les observations pédologiques et les éventuels prélèvements d'échantillons de sols. Ce matériel comportait un marteau de pédologue, une pelle, un couteau, une brosse, un mètre, une boussole, un GPS, de l'acide chlorhydrique HCl à 10 %, des sachets en plastique et des étiquettes pour les prélèvements d'échantillons.

En premier lieu, on a rafraîchi le profil pédologique à l'aide d'un marteau et d'une brosse, afin de mettre en évidence les caractères permettant de différencier les horizons. Il s'agit de caractères morphologiques tels que la texture, la structure, la couleur et la richesse en matière organique. Et afin de noter le changement de consistance, on a enfoncé un couteau le long du profil, la variation de consistance peut indiquer à son tour la transition d'un horizon à un autre. Ensuite on a positionné le mètre pour mesurer la profondeur du profil et les différentes épaisseurs des horizons.

Une série de petits tests a suivi tels que l'appréciation tactile de la texture, la détermination de la structure, l'observation des racines et le test à HCl.

En fin, les prélèvements des échantillons sols au niveau de chaque horizon, allant du plus profond vers le plus superficiel, afin d'éviter toute contamination. Chaque échantillon

est affecté d'une étiquette portant le numéro du profil et l'épaisseur de l'horizon correspondant.

### III. 3.Description des profils

#### III. 3.1.Profil N°1 :

- + Date de prélèvement : 27/04/2016
- + Localisation : Ras Moutas
- + Altitude : 1225m
- + Latitude : 35°45'31 N
- + Longitude : 1°25 33W
- + Exposition : Est
- + Pente : 10%
- + Topographie : Bas versant
- + Végétation : *Quercus faginea subsp tlemcenensis*, *Genista erioclada*, *Cistus ladaniferus*, *Viburnum tinus*, *Ampelodesma mouritanicum*.
- + Taux de recouvrement : 60 %
- + Roche- mère : Grés calcaire
- + Profondeur : 113 cm

#### Profil-Morphologique

**A<sub>h</sub> (0 – 40 cm)** : texture limono- sableuse, structure grumeleuse, couleur dark brown (7,5 YR 3/2), fort enracinement, 3,77 % d'éléments grossiers, pas d'effervescence avec HCl, transition progressive.

**A<sub>1</sub> (40 – 90 cm)** : texture équilibrée légère (limono- sableuse), structure grumeleuse, couleur dark brown (7,5YR 3/2), enracinement moyen, le pourcentage des éléments grossiers est très faible de l'ordre de 1 %, pas d'effervescence avec HCl.

**B (90 – 113cm)** : texture limono- sableuse, structure polyédrique, couleur dark reddish brown (5YR 3/2), enracinement moyen, 13 % d'élément grossiers, pas effervescence avec HCl.



**Photo 2 : Profil N°1**

**III. 3.2.Profil N°2 :**

- + Date de prélèvement : 27/04/2016
- + Localisation : Ras Moutas
- + Altitude : 1240 m
- + Latitude : 34°45'30,3 N
- + Longitude : 1°27' 42,3W
- + Exposition : Nord
- + Pente : 4 %
- + Topographie : Bas versant
- + Végétation : *Quercus faginea subsp tlemcenensis*, *Genista cineria*, *Cistus villosus*,  
*Quercus ilex*.
- + Taux de recouvrement : 50 %
- + Roche- mère : Dolomie
- + Profondeur : 110 cm

**Profil-Morphologique**

A (0 – 40 cm) : texture équilibrée légère (limono- sableuse), structure grumeleuse, couleur dark reddish brown (5YR 3/4), fort enracinement, 16, 34 % d'élément grossiers, faible effervescence avec HCl.

B<sub>t</sub> (40 –110 cm) : texture argileuse, structure polyédrique, couleur dark reddish brown (5YR 2,5/2), enracinement moyen, pas d'élément grossiers, pas d'effervescence avec HCl.



Copyright 2016 Djeriou A

**Photo 3: Profil N°2**

**III.4. Analyses pédologiques (Méthode de laboratoire):**

L'étude pédologique est un inventaire du sol, première étape de la connaissance de ce dernier. Elle constitue un document de base incontournable qui caractérise le sol du point de vue de leurs propriétés physiques et chimiques.

Les analyses pédologiques chimique ont été réalisées au niveau du laboratoire de pédologie, au sein de la faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre et de l'univers. Tandis que les analyses physiques ont été effectuées au niveau du laboratoire des travaux publics de l'Ouest (L.T.P.O) d'Abou Tachfine (Tlemcen). Les méthodes utilisées sont celles exposées par AUBERT (1978) dans son manuel d'analyse des sols, modifiée par VALLA (1984).

**III. 4. 1. Préparation des échantillons du sol :**

Au laboratoire, les échantillons ont été étalés sur du papier journal, afin de sécher à l'aire libre pendant quelques jours et dans le but de stopper toute activité des microorganismes. La matière organique non décomposée a été systématiquement éliminée. Après séchage, on aborde l'étape de la préparation des échantillons de sol. Elle consiste tout d'abord à une séparation des éléments grossiers de la terre fine. Cette procédure est réalisée à l'aide d'un tamis à trous de 2 mm de diamètre. Une première pesée de l'échantillon complet est nécessaire.

Les éléments grossiers (diamètre supérieur à 2 mm) récupérés par le tamis, sont rincés, séchés et par la suite pesés dans le but de calculer leur pourcentage par rapport à l'échantillon complet. La terre fine est conservée dans des sachets en plastique numérotés, afin de subir d'autres analyses pédologiques.

**III.4.2. Analyse granulométrique : (Méthode de CASAGRANDE)**

L'analyse granulométrique a pour but de quantifier pondéralement en pourcentage les particules constituant la terre fine (sables, limons et argiles), et définir la texture des sols. Pour cette analyse on ne prend que la terre fine. Cette dernière a pour but de déterminer le taux de différentes fractions de particules minérales constituant les agrégats. Pour cela on a utilisé la méthode de CASAGRANDE (1934), qui se base sur le phénomène de variation dans le temps de la densité du mélange (Sol + Eau), mesurée grâce au densimètre de Mériaux.

Cette technique comporte deux opérations :

- la dispersion, « c'est la destruction des agrégats par dispersion des colloïdes floccules » (VALLA, 1984), à l'aide d'un sel neutre (l'hexamétaphosphate de sodium).

- La sédimentation, après 24 h la suspension est récupérée dans une éprouvette, une lecture des densités se fait à l'aide d'un densimètre à des temps préalablement fixés : 1', 2', 5', 10', 20', 40', 80', 160', 320' et 24 h.

Les données sont traitées par un logiciel qui fait tous les calculs et fournit le résultat final concernant le pourcentage des sables, limons et argile. Pour le détail du mode opératoire et les calculs, consulter le recueil de (AUBERT, 1978). Les résultats de chaque analyse sont portés sur le Triangle de DEMELON (1966) pour exprimer la texture correspondante.

### **III.4. 3. La couleur :**

La couleur est un caractère physique qui peut révéler certaines conditions de pédogénèse et parfois les vocations possibles du sol considéré. Elle est déterminée par référence à un code international de couleur : le code de Munsell (Munsell Soil Color Chart).

### **III. 4. Dosage du calcaire total (calcimètre de BERNARDE)**

Le calcaire se trouve souvent dans le sol sous forme de carbonate de calcium, et sa connaissance facilite la classification d'un sol du point de vue pédogénétique.

L'analyse a été faite selon la méthode du calcimètre de BERNARD dans laquelle le principe du dosage consiste à comparer le volume de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) libéré lors de l'attaque du sol par HCl « L'acide chlorhydrique », avec celui dégagé, dans les mêmes conditions de température et de pression, par du carbonate de calcium pur (CaCO<sub>3</sub>).

### **III. 5. Le PH**

Le pH n'agit pas directement. C'est une résultante de divers facteurs ioniques présents dans un sol. Il définit la concentration d'ions H<sup>+</sup> dans la phase liquide du sol, qui permet de déterminer d'une manière approximative l'état du complexe absorbant: notamment le taux de saturation.

La mesure des valeurs du pH des suspensions des terres fines est réalisée en faisant appel à la méthode électrométrique à électrode de verre.

Cette méthode, consiste à mesurer la force électromotrice d'une solution aqueuse du sol (Rapport sol / eau) est égal à 2,5 à l'aide d'un pH-mètre. On a dilué 20 g de sol dans 50 ml

d'eau distillée, nous la passons dans l'agitateur pendant 15 mn, ensuite on récupère la suspension, on la filtre et on la passe au pH-mètre, préalablement étalonné par des solutions tampons a pH connu.

### **III.6. Conductivité électrique (Salinité)**

La détermination de la salinité du sol est fondée sur le principe de l'extraction d'un électrolyte dont on mesure la concentration en élément dissous par la méthode extrait dilué : le rapport entre la quantité de sol et la quantité d'eau nécessaire à la préparation de l'extrait est de 1/5. Elle est obtenue à l'aide d'un conductimètre et exprimée en micro siemens par centimètre ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

### **III. 7. Dosage du carbone organique**

La quantité globale de la matière organique est évaluée de manière approximative par le dosage du carbone organique, qui est oxydé par le bichromate de potassium en milieu sulfurique. Le bichromate doit être en excès, la quantité réduite est en principe proportionnelle à la teneur en carbone organique.

L'excès de bichromate de potassium est titré par une solution de sel de Mohr, en présence de diphénylamine. Le pourcentage de la matière organique est obtenu suivant la relation suivante :

$$\text{MO} = \text{C}_{\text{ox}} \times 1.724. \quad \text{Selon DUCHAUFFOUR (1997).}$$



# **Chapitre IV :**

## **Résultats et**

### **discussion**

**IV. Résultats et discussion**

**IV .1. Résultats :**

Suite aux analyses effectuées au laboratoire, nous avons obtenue des résultats que nous regroupons sur les tableaux (VI) et (VII).

**Tableau VI : Résultats des analyses pédologiques du profile N°1**

<b>Lieu géographique</b>	Ras-Moutas		
<b>Altitude (m)</b>	1225		
<b>Exposition</b>	Est		
<b>Substrat géologique</b>	Grés calcaire		
<b>Pente %</b>	10		
<b>Caractéristique pédologique</b>	Profil N°1		
<b>Profondeur des horizons (cm)</b>	0-40	40-90	90-113
<b>Couleur selon MUNSELL</b>	7,5YR 3 /2	7,5 YR 3/2	5 YR 3/3
<b>Taux des éléments grossiers (%)</b>	3 ,77	1,00	13,00
<b>Granulométrie</b>			
Argiles %	8	11	11
Limons %	27	19	16
Sables %	65	70	73
<b>Calcaire total (%)</b>	1,86	0,46	1,40
<b>pH H<sub>2</sub>O</b>	7 ,03	7,07	7,06
<b>Conductivité électrique μS/cm</b>	0, 30	0 ,60	0,80
<b>Carbone oxydable</b>	0,24	0,24	0 ,12
<b>Matière organique %</b>	0,41	0,41	0,21

Tableau VII: Résultats des analyses pédologiques du profil N°2

<b>Lieu géographique</b>	<b>Ras-Moutas</b>	
<b>Altitude (m)</b>	1240	
<b>Exposition</b>	Nord	
<b>Substrat géologique</b>	Dolomie	
<b>Pente %</b>	4	
<b>Caractéristique pédologique</b>	Profil N°2	
<b>Profondeur des horizons (cm)</b>	0-40	40-110
<b>Couleur selon MUNSELL</b>	5 YR 3 /4	2,5 YR 3 /4
<b>Taux des éléments grossiers</b>	16,34	0
<b>Granulométrie</b>		
Argiles %	12	51
Limons %	21	17
Sables %	67	32
<b>Calcaire total (%)</b>	5,58	1,86
<b>pH H<sub>2</sub>O</b>	7,09	6,91
<b>Conductivité électrique <math>\mu</math>S/cm</b>	0,70	0,90
<b>Carbone oxydable</b>	0,44	0,20
<b>Matière organique</b>	0,75	0,35

## IV.2. Discussion

Les sols sont rassemblés en classes et sous-classes en fonction de leur mode d'évolution et de l'intensité de celle-ci. Ils résultent des conditions climatiques, physiques, chimiques et secondairement biotiques, dans lesquelles ils se sont formés et continuent à évoluer.

Ces dernières décennies, la pédologie connaît des conceptions nouvelles surtout en matière de classification, en particulier, elle dépend de plus en plus des critères pédogénétiques.

Il est utile que cette classification générale des sols soit applicable à ceux du monde entier. Il apparaît que les premiers essais de classification au niveau mondial ont commencé par la classification russe, ensuite la classification FAO-UNESCO en 1975, qui a été remaniée et complétée par une commission internationale sous la dénomination de World Reference Base for soil resource. Ce référentiel international est désigné par le sigle FAO-WRB.

Dans cette partie, on se basera sur la classification française pour caractériser les sols étudiés, en utilisant les propriétés morpho-analytiques des profils observés. Cette dernière est dite par conséquent classification (référentiel) génétique (DUCHAUFOR, 1997).

### **IV.2.1. Profil N° 1 :**

#### **Classification : Sol brun rouge fersialitique**

Ce sol composé de trois horizons présente une profondeur de 113 cm. Le taux des éléments grossiers est significatif dans le troisième horizon (13%) et reste plus faible dans le premier et le deuxième horizon. La texture ne présente pas de gradient significatif le long du profil, puisqu'elle reste dans la catégorie des textures équilibrées.

La charge en calcaire total reste faible, puisqu'elle ne dépasse guère la valeur de 2 % le long du profil. Le pH frôle la neutralité et demeure voisin de la valeur 7.

Le taux de la matière organique est stable pour les deux horizons de surface, alors qu'il est réduit de moitié pour l'horizon le plus profond. Ceci peut s'expliquer par le fait que le profil est situé sous chêne zeen et que ce dernier fournit une grande quantité de litière, qui enrichit, au fur et à mesure, le sol en matière organique très vite décomposée et incorporée.

En combinant les caractères morphologiques et analytiques et en ajoutant les conditions écologiques, à savoir une ambiance sylvatique typique dans un subhumide à hivers frais, nous pouvons considérer qu'on est en présence d'un **sol brun rouge fersialitique** profond, en parfait équilibre avec milieu forestier.

### **IV .2.2. Profil N° 2:**

#### **Classification : Sol polycyclique de type AC sur une relique de terra rossa**

Ce profil d'une profondeur assez conséquente (110cm) est formé de deux horizons, celui de surface avec 16,34 % d'éléments grossiers et une absence totale de ces mêmes éléments au niveau de l'horizon inférieur. La texture passe brutalement de limono-sableuse

avec 12 % d'argile à typiquement argileuse avec 51 % d'argile. Ce gradient nous laisse penser à une absence de relation pédogénétique entre l'horizon de surface et l'horizon sous-jacent.

Le taux de calcaire total passe de 5,58 % à 1,86%. Cette variation conforte notre hypothèse, surtout que ce sol se situe sur une roche dolomitique riche en carbonates de Calcium et en carbonates de Magnésium, on peut dire que l'horizon inférieur a subi une décarbonatation. Ce phénomène exige une pluviométrie très importante. Ce qui implique une pédogenèse ancienne sous un climat complètement différent de l'actuel.

La transition brutale entre les deux horizons nous pousse à penser qu'il s'agit bien d'un sol polycyclique. DUCHAUFOR, (1983) avance que « Les sols rouges fersiallitiques peuvent être considérés, tantôt comme des sols actuels récents, tantôt comme des sols anciens, tantôt enfin comme des paléosols à évolution polycyclique ». Nous optons pour la dernière éventualité vue le contraste entre les deux horizons formant ce sol.

On peut même parler d'une rendzine brunifiée, car il s'agit d'un profil de type AC, où la recarbonatation secondaire de la terra rossa, jouant le rôle de roche mère, sur laquelle s'est formé un horizon A, avec un taux de calcaire total de 5,58 % qui sature progressivement le complexe absorbant et permet d'un côté la stabilisation du complexe argilo-humique et de l'autre le blocage de l'altération.

D'une manière générale nos résultats viennent conforter les données bibliographiques ainsi que les résultats obtenues par BENKALFAT, (2015). A partir de ce qui a précédé, nous pouvons retenir que *Quercus faginea* subsp. *ilmencenensis*, le seul chêne caducifolié retenue pour l'Ouest algérien, est une essence conditionnée par un climat à tendance humide. Par conséquent elle se localise dans les hautes altitudes (1 000 m et plus) dans des ambiances sylvatiques, tantôt à l'état pure, tantôt en association avec d'autres essences telles que le chêne vert ou le chêne liège. Sur le plan édaphique, le taxon reste indifférent au substratum géologique puis qu'il se localise sur des roches mères calcaires ainsi que gréseuses. Néanmoins, une profondeur appréciable du sol paraît être une condition édaphique sine qua none afin d'entretenir un si bel arbre.

# **Conclusion générale**

## Conclusion générale

---

Notre étude a ciblé la réserve de chasse de Moutas où le chêne zeen occupe une des rares enclaves de la région. A ce niveau on a effectué un diagnostic pédologique sous chêne zeen (*Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*). Pour effectuer cette étude, nous avons pris en considération les conditions écologiques exigées par cette essence forestière. Il apparait, à première vue, que les facteurs de discrimination majeurs sont le climat, le substrat, la densité des peuplements et la topographie du terrain.

L'étude climatique montre qu'une quantité de précipitation plus au moins conséquente est nécessaire pour que le *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* prospère. Ces pluies sont concentrées pendant le printemps et l'hiver et peuvent faire défaut pendant l'été. La température minimale exigée par cette même espèce est de l'ordre de 2,7° C, enregistrée en janvier. Par conséquent l'ambiance climatique est du type subhumide à hivers frais.

L'étude pédologique a été abordée par l'analyse, tant sur le terrain qu'au laboratoire de deux profils pédologiques sur deux roches mères, l'une de type grès calcaire et l'autre dolomitique. Avec deux expositions différentes une Est l'autre Nord.

Cette étude a abouti à diagnostiquer deux types de sol, à savoir un premier Sol rouge brun fersiallitique le second une rendzine brunifiée. Ce qui est à retenir est la profondeur de ces deux sols respectivement 113 et 110 cm. Chose qui est en conformité avec les hypothèses avancées par la bibliographie. A savoir que le *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis* confectonne les milieux humides où le sol est profond et dans des positions topographiques favorisant ces conditions.

## Référence bibliographique

**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.

**AFNOR N., 1987.** - Qualité des sols. Méthodes d'analyses. Recueil des normes françaises. Paris 135 p.

**AINAD TABET M., 1996.** - Bases éco-floristique de grandes structures de végétation dans les Monts de Tlemcen (approche phytoécologique) thèse magistère. Univ de Tlemcen .Inst. biol. Option : écologie végétal, 11p.

**ALCARAZ C., 1969.** - Etude géobotanique du pin d'Alep dans le tell oranais. Thèse.Doct. 3<sup>ème</sup> cycle. Fac.Sci.Montpellier ,183p.

**ALCARAZ C., 1983.-** La tétraclinaie sur Terra-Rossa en sous étage sub-humide inférieur chaud en Oranie (Ouest algérien). *Ecologia Mediterranea*. Tome IX, Fasc. 2.

**AXELROD, D.I. (1983).** - Biogeography of oaks in the arcto-tertiary province. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. Vol. 70 p : 629-657.

**BALDY C., 1965.-** Climatologie Carte de la Tunisie centrale. F.A.O. UNDP/TUN 8.1 Vol. Multigr. 84 p. 20 cartes+annexes.

**BAGNOULS F et GAUSSEN H., 1953.** - Saison sèche et indice xérothermique. Doc. Carte prot. Veg.Art 8 :47p.Toulouse.

**BARYLENGER A., EVRARD R., et GATHY P., 1979.** - La foret vaillant-Carmane. Imprim. Liege; 611p.

**BATTANDIER J.A. et TRABUT L., 1888-1890.** - flore d'Algérie (Dicotylédones) .Typographie ADOLPHE JOURDAN, Alger .860 p.

**BENABID, A. (1982).** - Etudes phytosociologique, biogéographique et dynamique des associations et séries sylvatiques du Rif occidental (Maroc). Thèse Doct es-sciences, Fac, St. Jérôme, Marseille, 199 p.

**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.

**BENKALFAT., K 2015.** - Diagnostique pédologique sous chêne zeen (*Quercus faginea lamk .subsp.tlemcenensis*) dans la région de Hfir (Tlemcen- Algerie ). Mémoire de master en écologie et environnement. Univ Tlemcen, 43p.

**BELGAT S., 2001.** - Le littoral Algérien: Climatologie, géopédologie, syntaxonomie, édaphologie et relation sol-végétation. Thèse. Doct. Sci. Agr. I.N.A. El Harrach.

**BERRICHI M., 1993.** - Contribution à l'étude de la production et de la qualité du bois de trois espèces du genre *Quercus* ; Chêne liège (*Quercus suber*.L) – Chêne vert (*Quercus rotundifolia* Lamk) – Chêne zéen (*Quercus faginea* Lamk) cas des Mont de Tlemcen .Institut national agronomique (Alger).Option : Aménagement et mise en valeur. Thèse de magister en science agronomiques ,120 p.

**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.

**BLANDIN P., 1986.** - Le bios évaluations, présentation générale des concepts et des recherches. Bulletin d'écologie, 17(4). Pp : 217-231.

**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, 29 p.

**BOUZAOUI A., 2011.** - Contribution à l'étude histo-morphologique de *Quercus faginea* Lamk dans la réserve de chasse de Tlemcen. Mémoire de master en protection de la nature « écologie. gestion et conservation de la biodiversité ». Univ de Tlemcen.59p+ Annexe.

**BOUAZZA M. et BENABADJI N., 2007.** - L'impact de la sécheresse sur les massifs pré - forestières, Algérie Occidental, XXème siècle textes réunis et présentés par Andrée Corvol Forêt et Eau XIIIe - XXIe L'Harmattan. p 85-100.

**BOUDY P., 1950.** - Economie forestière Nord-Africaine., Monographie et Traitement des essences.Ed.la rose. Paris, p:29-249.

**BOUDY P., 1955.** - Economie forestière nord-africaine. T. 1: Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie.

**CAMUS A., (1936-1954)** - Monographie du genre *Quercus* L. textes et Atlas, édition Lechevalier et fils, paris.

**DAHMANI M., 1984.** - contribution à l'étude des groupements à chêne verts des Monts de Tlemcen Thèse 3° cycle : UNIV. Sc. Tech .Alger . p 250.

**DAHMANI M., 1989.** - Les groupements végétaux des Monts de Tlemcen (Ouest algérien); Syntaxonomie et phytodynamique Biocénose, 4 (1/2). p:28/69.

**DJEBAILI S., 1978.** - Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. Thèse Doct. Univ. Sci. Techn. Languedoc, Montpellier, 229p.+annexe.

**DJELLOULLI & DJEBAILLI, 1984.** - Synthèse sur les relations flore-climat en zone aride. Cas de la wilaya de Saïda. *Bull. Soc. Fr., Actual. Bot.*, 131(2/3/4), 249-264.

**DUCHAUFOR Ph., 1983.** - Pédologie .1 pédologie et classification. Ed Masson, 2ème éd. Paris ,491p.

**DUCHAUFOR Ph., 1984.** - Abrégé de pédologie. Ed. Masson et Cie. Paris. 220 p.

**EMBERGER L., 1938.** - Les arbres au Maroc et comment les connaître. vol I. Edit. Larose., Paris, 314p.

**EMBERGER L., 1955.** - Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Lab. Bot. Géol. Fac. Sci. Montpellier, 7: 1-43.

**ESTIENNE P et GODARD A., 1970.** - Climatologie Collection 3ème Edition. 80 p.

**HALIMI A., 1980.** - L'Atlas Blidéen : climat et étages végétaux. Office des publications Universitaires -O.P.U.- Alger. 520 p.

**HAICHOOR, 2009.** - Stress thermique et limite écologique du chêne vert en Algérie .Thèse de magister biologie et écologie-biologie végétale-Uni de Constantine.139 p.

**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.

**JAHANDIEZ W. et MAIRE R., 1931.** - Catalogue du Maroc. p. 185.

**KADIK B., 1984.** - Contribution à l'étude phytoécologique et dynamique des pinèdes de Pinus halepensis- Mill. De l'Atlas Saharien. Thèse Doct. Etat, Univ. H. BOUMEDIENE, Alger. 261p.

**KAÏD SLIMANE L., 2000.**- Etude de la relation sol-végétation dans la région nord des Monts de Tlemcen (Algérie) Thèse Mag. Dép. Biol. Fac. Sc. Univ. Tlemcen, 129 p.

**KOUDACHE.M., 1995.** - Etude de la répartition et de la relation faune flore dans un Ecosystème forestier (exemple pris de la wilaya de SIDI BEL ABBES) .130p.

**KREMER, A., PETIT, R., & DUCOUSSO, A. (2002).** - Biologie évolutive et diversité génétique des Chênes sessile et pédonculé. Revue Forestière Française. LIV 2 : 111-130.

**LETREUCH BELAROUCI N., 1991.** - Les reboisements en Algérie et leur perspective d'avenir. Volume I, OPU, Alger ,294p.

**MAIR R, 1961.** - Flore de l'Afrique du Nord. Volume VII .Ed.Paul Lechealier.Paris.

**MEGHRAOUI, F., 2013.**- contribution à l'étude du cortège floristique des chênes dans la réserve de chasse de Moutas – Tlemcen. Mémoire de master en écologie et environnement. Univ Tlemcen, p 9-11.

**MANOS, P.S. & STANFORD, A.M. (2001).** - The historical biogeography of Fagaceae: tracking the tertiary history of temperate and subtropical forests of the northern hemisphere. *International Journal of Plant Science*. Vol. 162, N° 6 suppl.: 77-93.

**MESSAOUDENE M., 1996.** - Chêne zéen et chêne afares. La forêt algérienne (N°1 fév.-mars), INRF, Bainem, Alger, p : 18-25.

**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.

**OZENDA P., 1954.** - Observation sur la végétation d'une région semi-aride. Les Hauts plateaux du Sud algérien. Pub. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. 224 p.

**QUEZEL P., 2000.** - Réflexion sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranéen. Ibis. Press. Edit. Paris. 117P.

**QUEZEL, P. (1976).** - Les Forêts du Pourtour Méditerranéen. Ecologie, Conservation et Aménagement. *U.N.E.S.C.O. Note tech. du M.A.B* : 9-33.

**QUÉZEL, P. & SANTA, S. (1962).** - *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. CNRS., Paris, 2 tomes, p 264.

**QUEZEL P., BARBERO M., BENABID A., LOISEL R. et RIVASMARTINEZ S., (1992).** - Contribution à la connaissance des matorrals du Maroc Orientale. *Phytocoenologia*. 21 (1 - 2) p: 117 – 174

**QUEZEL P. et MEDAIL F., 2003.** - Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Ed. Elsevier SAS, 571p.

**RUSSEL T et CULTER C., 2008.** - *L'encyclopédie mondiale des arbres Un guide superbement illustré sur les arbres du monde entier*. Waishun, Chine, p : 256.

**SELTZER P., 1946.** - Le climat de l'Algérie .Inst.Météor. et de Phys- Du globe. Univ Alger.219 p.

**TOMASCLLI R., 1976.** - La dégradation du maquis méditerranéen. Forêts et maquis méditerranéennes-Notes Tech.M.A.B.2, Unesco, Paris, p: 35-76.

**TRICART J., 1996.** - Géomorphologie et sols de l'Ouest du Nord de l'Afrique du Nord. Ed. Armand Colin.

**VALLA M., 1984.** - Travaux pratiques de pédologie. Inst. Nat. Ens. Sup. Biol. Tlemcen. Polycopie, 1-45 p.

**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.

## تشخيص التربة تحت شجرة البلوط زان لمحمية المحافظة علي تكاثر الصيد موطاس - تلمسان

### الملخص

يتمثل موضوع عملنا في تشخيص التربة تحت شجرة البلوط زان لمحمية المحافظة علي تكاثر الصيد موطاس التي تقع في الجنوب الغربي لولاية تلمسان فهي موطن لتنوع بيولوجي هام من الأنواع النادرة ذو فائدة بيو جغرافية كبيرة.

المناخ الرطب مع عامل الأمطار و درجات الحرارة الكافية يعزز الأجواء الحرجية، ولكن ماذا عن التربة ؟

للإجابة على هذا السؤال قمنا بدراسة لمقطعين جانبيين للتربة، وقد سمح هذا التشخيص برصد ملمحين من التربة، التربة الحمراء و التربة المتشكلة عبر الزمن على بقايا التربة الحمراء. عمق التربة، بالإضافة إلى الاتجاهات المناخية الرطبة، تعد من اهم العوامل المحددة لتكوين غابات البلوط الزين.

الكلمات المفتاحية : تلمسان ، تشخيص التربة المناخ الحيوي ، موطاس ، تلمسان ، البلوط الزين.

### **Diagnostic pédologique sous chene zeen (*Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*), dans la réserve de chasse de Moutas – Tlemcen.**

#### **Résumé**

Le travail élaboré consiste à faire un diagnostic pédologique sous chêne zeen (*Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*), dans la réserve de chasse de Moutas, située au sud-ouest de la ville de Tlemcen, elle abrite une biodiversité appréciable d'espèces rares d'intérêt biogéographique.

Le climat, de type subhumide avec des précipitations conséquentes et des températures adéquates, favorise une bonne ambiance sylvatique. Mais qu'en est-il du sol ? Afin de répondre à cette question, l'étude de deux profils pédologiques fut abordée, ce qui a permis le diagnostic d'un sol brun rouge fersiallitique et d'une rendzine brunifiée. La profondeur de ses sols apparaît, en plus d'un climat à tendances humides, comme étant les facteurs déterminants pour l'installation du groupement forestier à base de *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*.

**Mots clés :** Diagnostic pédologique, *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*, Bioclimat, Réserve de chasse de Moutas, Tlemcen.

### **Pedological diagnosis under zeen oak (*Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*), in the hunting preserve of Moutas – Tlemcen.**

#### **Abstract**

The elaborated work consist to realise a pedological diagnosis under zeen oak (*Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*), in the hunting preserve of Moutas, situated in the South-West of the city of Tlemcen, where contain a significant biodiversity of rares specimens and Biogeographic interest.

the sub humid climate with substantial rains and adequate temperature, promotes a good sylvatic atmosphere, but what about the soil ?

To answer to this question, the study of two soil profiles had been done, Which allowed the diagnosis of a red-brown soil fersiallitic and a brown rendzina .

The depth of the soils appears, In addition to a humid climate trends, as the determinant factors for installing the forestry groups based of "*Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*".

**Key words :** Pedologique diagnostic, *Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*, Bioclimate, hunting preserve of Moutas, Tlemcen.

