

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة الجيلالي بونعامة خميس مليانة
Université de Djillali Bounaama Khemis Miliana
Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre
Département de: Biologie



Mémoire de fin d'étude
En vue de l'obtention d'un diplôme de **Master** en
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Science biologique
Spécialité: Eau et Bioclimatologie

***CONTRIBUTION A L'ETUDE DE QUELQUE ASPECT
DE LA BIODEVERSITE VEGETALE DU PARC
NATIONAL DE THNIET EL HAD « Partie Nord-Ouest du
canton Pépinière »***

Présenté par :

M^{elle} CHAI RATIBA

M^{elle} KERROUR FATIHA

Soutenu Devant le jury:

Mr YAHAOUI Ibrahim

Mr HAMMOUDA Rachid Fethi

Mr BAGHLOUL djilali

Mr BELOUAZNI Ahmed

Mr ZIANE Ahmed

Président

Promoteur

Co-promoteur

Examineur

Examineur

Année universitaire 2014-2015

remerciements

Avant tout nous remercions Dieu le tout puissant qui nous a donné la force et la volonté d'arriver à finir cet humble travail.

Nous remercions Mr. Hammouda R.F d'avoir fait l'honneur de nous encadrer notre travail, ainsi que pour ses conseils, ses orientations et surtout pour sa gentillesse tout au long de notre travail, nous le remercions infiniment

A nous Co-promoteur, Mr BAGHLOUL DJ qui n'a pas hésité à nous prendre en charge et de nous guider le long de ce mémoire. Le partage de ses connaissances et sa grande expérience en matière de modélisation, a été déterminant pour la réalisation de ce travail et surtout pour sa gentillesse.

Que Mr YAHAOUI Ibrahim trouve nos plus profonds remerciements d'avoir accepté de présider notre travail.

Que Mr BELOUAZNI Ahmed soit chaleureusement remercié d'avoir voulu examiner ce travail.

Que Mr ZIANE Ahmed pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Nos plus vifs remerciements vont surtout Mr BELKAID, NOURDINE, LARBI et sans oublier les agents de la forêt IBRAHIM, MOHAMED, KARIM, KHALED

Nous voulons exprimer toute notre reconnaissance aux personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Je dédie ce modeste travail

A ceux qui ont sacrifié leurs vies, pour que je réussisse, ce que j'ai de plus cher dans ma vie, à vous mes très chères parents.

*A mes chères sœurs **Fatiha** * **Aziza** et spécialement m'ange **Nadjia**.*

*Mes chers frères **Abdalah*****Hadj*****Laid*****Abdalkadar** et ces femmes et **Ibrahim*****Omar*****Billal** et **Redouane** et toute la famille **CHAI**.*

*A ma chère sœur et partenaire **Fatiha** (kror) et sa famille kerrour spécialement ces parents.*

*A mes très chers amis **Amira** ***Hajer** ***Charifa B*****Charifa A*****Amina** ***Ghania** ***Sara** ***Djamila** * **Chahra** ***Asma*****Khaled** et **Mehdi**.*

A toute ma promotion de 2^{eme} année Eau et bioclimatologie sans exception.

*A tous mes amis **Mohamed amine** ***Maamar** et **Abdlghani**.*

RATIBA ROSA

Dédicace

Je dédie ce modeste travail,

A mes très chers parents,

A mes grands parents.

A mes frères; Mohamed, Abd el Kader

*A mes sœurs ; zahia, fadhila , soad, sabrina, soria et
samah .*

*A mes tres chers enfants ; Nessaiba, Annes, Abdelah,
Hodhaifa et Adem.*

A la famille Kerrou

A ma partenaire chai ratiba et sa famille

*A mes chères amies ; fatima, noura
, somia, saida, samira, amira, hadjer, djamila et hayat.*

*A toute la promotion de 2^{eme} année master Eau et
Bioclimatologie,*

Mille excuses à ceux que j'oublie.

Fatiha.

Résumé

Cette étude a pour objectif la connaissance de la diversité floristique du Parc National de Théniet El Had, cas du canton Pépinière et une petite partie de 25% au niveau de canton Guerouaou.

La zone d'étude recèle aussi une diversité remarquable, la biodiversité floristique est estimée à **116** espèces appartenant à **40** familles dont les Asteraceae, Fabaceae sont les mieux représentées. Ainsi, l'élément méditerranéen domine avec un taux de **55.55 %**, Les thérophytes dominant avec un taux de **41,25 %**. Les résultats du calcul les indices de diversités tel que l'indice de Shannon **0.47**, l'équitabilité **0.07**, l'indice de perturbation **37.06 %** Nous avons constaté une forte influence anthropique dans le canton Pépinière.

Mots clés: diversité floristique, Parc National de Theniet el Had, canton Pépinière, canton Guerouaou, richesse spécifique, l'indice de Shannon.

تهدف هذه الدراسة إلى
"Pépinère" 75 وجزء صغير يقدر ب 25
ظيرة الوطنية ثنية
تحديدا قطاع المشتلة "canton"
."Canton Guerouaou"

ظ من التنوع البيولوجي النباتي يقدر ب 116
بنسبة كبيرة
Fabaceae Asteraceae
حيث تهيمن 55.55
therophytes 41.25 .
أائج المؤشرات الحسابية مثل
0.07 0.47
تأني
37.06
."canton Pépinère"

مفتاحيه: الحظيرة الوطنية لثنية الحد
الثروة النوعية "Canton Guerouaou"

Abstract :

This study aims to know the floristic diversity of National Park Théniet El Had, where the canton Pépinère and a small portion of 25% at Canton the Guerouaou.

The study area also contains a remarkable diversity of plant biodiversity is estimated at 116 species belonging to 40 families of Asteraceae, Fabaceae are best represented. Thus, the Mediterranean element dominates at a rate of 55.55 %, therophytes dominate with a rate of 41.25 %. The results of the calculation indices such as diversity Shannon index 0.47, the 0.07 fairness, the disturbance index 37.06 % We found a strong anthropogenic influence in Township Pépinère.

Keywords: plant diversity , National Park Theniet el Had , Township Pépinère , township Guerouaou , species richness, Shannon index .

Liste des abréviations

Alt-Méd : Atlantique

Ch : Chamépytes

Cosm : Cosmopolite

DGF : direction général des forets

E : Indice d'Equitabilité

EAC : Exploitation agricole commun

End : Endémique

Eur : Européennes

Euras : Eurasiatique

Eur-Méd : Européen méditerranéen

Ge : Géopytes

H' : L'indice de perturbation

He: Hémicryptophytes

Ip : L'indice de perturbation

Ip : L'indice de perturbation

Med : méditerranéen

N : la richesse spécifique

P : Précipitations mensuell

Paléo-Temps : Paléotempérées

Ph: Phanérophytes

Plur : pluri-régional

PNTH : parc national de théniet el had.

T : Température moyenne mensuelle

Th: Thérophytes

W-Med : West méditerranéen

LISTE DES FIGURES

Fig 01: schéma figurant les divers niveaux d'organisations auxquelles la biodiversité peut être appréhendée et leur interrelation (RAMADE, 2008).....	08
Fig 02 : Carte des cantons du P N T H (P N T H, 2015).....	12
Fig 03 : Carte de localisation du parc national de Thniet el Had. (P.N.T.H. ,2006).....	14
Fig 04 : La carte hydrographique de parc national de thniet el had (P.N.T.H, 2002)....	16
Fig 05 : Carte représente les types des sols du parc national de Thniet el had (P N T H, 2010).....	18
Fig 06 : variation des précipitations annuelles dans la station Miliana (1995-2010).....	20
Fig 07 : Moyennes mensuelles de la pluviométrie de la station Miliana (1995-2010).....	21
Fig 08 : Le régime saisonnier de la station Miliana entre 1995 et 2010.....	22
Fig 09 : Variation des températures mensuelles maximales, minimale et la moyenne Station Miliana entre (1995-2010).....	24
Fig 10 : Diagramme Ombrothermique de la zone d'étude la période 1995-2010.....	25
Fig 11: Climagramme pluviothermique de PNTTH (1996-2010) selon climagramme d'EMBERGER (1930-1935).....	26
Fig 12 : Carte de végétation du P N T H (Source : Département de protection et promotion des ressources naturelles du parc national de Theniet el Had).....	29
Fig 13 : superficie de la zone d'étude (P N T H, 2015).....	34
Fig 14 : Système de surfaces emboîtées pour déterminer l'aire minimale.....	38
Fig 15 : Matériels utilisées.....	40
Fig 16 : Implantation des placettes des relevées dans la zone d'étude.....	42

Fig 17 : Répartition du nombre des espèces selon les familles.....	49
Fig 18 : Répartition des espèces selon le type biologique.....	50
Fig 19 : Spectre chorologiques des espèces.....	52
Fig 20 : La richesse spécifique de formation de cèdre d'atlas de la zone d'étude.....	54
Fig 21 : La richesse spécifique de formation de chêne vert dans la zone d'étude.....	55

LISTE DES PHOTOS

Photo 01 : Clairière situé dans le canton Pépinière.....	06
Photo 02 : Les coupes de bois au niveau du P N T H.....	32

Liste des tableaux

Tableau 01: les principaux groupes floristiques en Algérie. (MATE, 2009).....	10
Tableau 02 : Echelle Braun Blanquet (1925).	37
Tableau 03: Ordre de l'aire minimale en fonction de la nature de l'association.....	38
Tableau 04: Composition de flore dans la zone d'étude.....	47
Tableau 05: Les types chorologiques des espèces.....	51
Tableau 06. Les indices de diversité de la zone d'étude	56

PLAN DE TRAVAIL

PLAN DE TRAVAIL

Remerciement

Dédicace

Résumé

الملخص

Abstract

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

INTRODUCTION GENERALE.....01

CHAPITRE I : PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Définition préliminaire.....03

1.1. Définition d'un parc national..... 03

1.2. L'objectif de création d'un parc national.....03

1.3 Formation végétale.....03

1.4. Groupement végétale04

1.5. Les étages de végétation.....04

1.6. Foret04

1.7. Taillis05

1.8. Dépérissement05

1.9. Clairière05

1.10. Les formes biologiques.....06

2. La biodiversité07

2.1. Notions sur la biodiversité.....07

2.2. Echelle de la biodiversité.....07

PLAN DE TRAVAIL

2.2.1. Le niveau génétique.....	07
2.2.2. Le niveau spécifique.....	08
2.2.3. Le niveau éco systémique.....	08
2.3. Mesures de la biodiversité.....	08
2.3.1. Richesse spécifique	09
2.3.2. Equitabilité.....	09
3. La biodiversité en Algérie.....	09

CHAPITRE II : PRESANTATION DE PNTH.

Historique	11
1. Cantons du P N T H	12
1.1. Sites et paysages naturels remarquables (PNTH ,2013).....	12
2. . Cadre physique	13
2.1. Situation géographique.....	13
2.2. Situation administrative	14
2.3. Topographie.....	14
2.4. La formation rocheuse	15
a-Sous unité n°1	15
b-sous unité n°2	15
2.5. L’hydrologie.....	15
2.6. Géologie	17
2.7. Pédologie	17
2.8. Erosion	18
3. Cadre climatique	19
3.1. Choix de la station météorologique.....	19
3.2. Les précipitations	19
3.2.1. Les précipitations annuelles	19

PLAN DE TRAVAIL

3.2.2. Les précipitations mensuelles.....	21
3.2.3. Les régimes saisonniers des précipitations	21
3.3. Autres formes de précipitations	22
3.3.1. Neige.....	22
3.3.2. L'orage	22
3.3.3. Grêles	22
3.3.4. Gelée	22
3.3.5. Humidité	23
3.4. Vent	23
3.5. Température	23
3.5.1. Les températures mensuelles maximale, minimale.....	23
3.6. Synthèse climatique	24
3.6.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953)	24
3.6.2. Quotient pluviothermique d'EMBERGER (1938).....	25
4. Cadre biologique.....	27
4.1. La flore	27
4.1.1. La strate arborescente	27
4.1.2. La strate arbustive	28
4.1.3. La strate herbacée	28
4.1.4. Renouvellement et gestion de la cédraie plane de travail (PNTH).....	29
4.2. Faune	30
4.2.1 Mammifère.....	30
4.2.2 L'Avifaune.....	31
4.2.3 Les insectes	31
4.2.4 Les invertébrés	31

PLAN DE TRAVAIL

4.3. L'action anthropique à l'intérieure du parc.....	31
4.3.1. Pâturage.....	32
4.3.2. Incendie.....	32
4.3.3. Délits de coupe.....	32
4.3.4. Tourisme.....	33

CHAPITRE III : MATERIELS ET METHODES

1. Objectif de cette étude.....	34
2. Présentation de la zone d'étude (Pépinierie /Gerouaou).....	35
3. Méthodologie de travaille.....	36
3.1. Choix d'échantillonnage.....	36
3.1.1. Echantillonnage systématique.....	37
3.1.2. Coefficient d'abondance - dominance (BRAUN - BLANQUET, 1925).....	37
3.1.3. La sociabilité	38
3.1.4. Notion de l'aire minimale.....	38
3.2. Installation des placettes.....	40
3.2.1. Type et forme des placettes.....	40
3.2.2. Matériel utilisées.....	40
3.3. Le relevé de végétation	42
3.3.1. Données floristiques	42
3.3.2. Données écologiques.....	42
3.3.3. Type de maillage	42
3.4. Identification des espèces	43
3.4.1. Interprétation et analyse	44

PLAN DE TRAVAIL

3.4.2. Analyse du patrimoine biologique	44
3.4.3. Recouvrement des surfaces	44
3.4.4. La Richesse spécifique.....	45
3.4.5. Indice de diversité spécifique (H')	45
3.4.6. Indice d'Equitabilité (E)	46
3.4.7. L'indice de perturbation	46

CHAPITRE VI : RESULTAT ET DISCUSSIONS

1. Analyse floristique de la zone d'étude	47
1.1. Composition floristique.....	47
1.2. Types biologiques	50
1.3. Types biogéographique	51
2. Les groupes de répartitions	52
2.1. Groupe de large répartition.....	52
2.2. Groupe méditerranéen	53
2.3. Groupe nordique.....	53
2.4. Groupe d'endémiques.....	53
3. Evaluation floristique par formation végétale	53
3.1. Analyses floristique des groupements	53
3.1.1. Le groupement à <i>Cedrus atlantica</i> (Cèdre de l'atlas).....	54
3.1.2. Le groupement à <i>Quercus ilex</i> (Chêne vert)	54
4. Evaluation de la diversité floristique de la zone d'étude.....	55
CONCLUSION GENERALE.....	56

Référence bibliographique

Annexe

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Introduction

La forêt algérienne, de type essentiellement méditerranéen, est constituée par un certain nombre d'essences qui sont étroitement liées au climat. A mesure que l'on s'éloigne de la mer le faciès forestier change du nord au sud du pays.

La biodiversité Algérienne compte environ 16 000 espèces, dont la richesse floristique actuelle est estimée à 3.139 espèces sur lesquelles : 34 espèces rarissimes, 640 espèces très rares, 289 espèces assez rares, 647 espèces rares, 700 endémiques, 425 espèces protégées, 80 espèces médicinales et 90 plantes annuelles. (MEDIOUNI, 1999).

La structure et la distribution spatiale de la végétation obéissent généralement à l'influence du climat, du parcours et de l'incendie. La position géographique de l'Algérie et la diversité des sols et des climats a permis d'enrichir et de varier la flore forestière algérienne.

Face à cette situation, le gouvernement décida de protéger les sites naturels à grande valeur artistique et présentant une richesse faunistique et floristique remarquable. D'où la création des parcs nationaux.

Parmi les premiers parcs créés, le parc national des cèdres de Théniet el Had qui est considéré comme étant « L'une des plus belles curiosités naturelles de l'Algérie »(BOUDY, 1950). Depuis l'année 1984 jusqu'au 2006, des opérations d'inventorisation ont été effectués pour enrichir l'herbier de ce Parc, et de collecter le maximum d'espèces surtout herbacées à travers les quatre saisons de l'année à base duquel, on été lister environ 440 espèces végétales entre phanérogames (angiospermes, gymnospermes), et cryptogames (thallophytes, bryophytes et ptéridophytes).

L'objectif de cette étude consiste à inventorier la biodiversité végétale dans la zone d'étude qui est le canton de la Pépinière et une partie du canton de Guerouaou dans Parc Nationale Theniet El Had, dans la wilaya de Tissemsilt.

Notre travail consiste à la réalisation d'une part un inventaire floristique pour connaître la qualité et la quantité de la végétation du parc, de faire ressortir la relation qui existe entre les espèces végétales, leur milieu biologique, et leur répartition et enrichir la connaissance

INTRODUCTION

globale de la biodiversité existante dans cet espace naturel où nous tenterons d'établir les relations avec les composantes naturelles du milieu (pente, altitude et exposition).

Pour la présentation des résultats de cette étude, nous avons structuré ce travail en quatre chapitres : le premier est bibliographique, le second résume la présentation du Parc Nationale Theniet ElHad, le chapitre trois est consacré à la méthodologie de travail, et enfin les résultats obtenus dans cette étude sont présentés dans le quatrième chapitre.

CHAPITRE I

Partie Bibliographique

1. Définition préliminaire

1.1. Définition d'un parc national :

Un parc national est défini comme un espace géographique protégé par l'Etat, au niveau de la faune comme de la flore. Il a généralement un intérêt touristique et patrimonial.

DGF (2006), a défini le parc national comme un territoire relativement étendu où l'on trouve des écosystèmes peu modifiés par l'homme, des espèces animales ou végétales, des sites géomorphologiques ou habitats ayant un intérêt scientifique, éducatif et récréatif ainsi que des paysages ayant une grande valeur esthétique.

1.2. L'objectif de création d'un parc national :

Selon la **DGF, (2005)** Les objectifs de création d'un parc National peuvent se résumer aux points suivants :

- Préservation et protection de la biodiversité ;
- Protection et développement des espèces animales et végétales ;
- Développement et organisation des recherches scientifiques ;
- Sensibilisation des visiteurs aux divers aspects de protection de la nature ;
- Conservations des écosystèmes, des paysages et des richesses culturelles de la région.
- Le développement forestier ;
- L'extension du patrimoine forestier ;
- La lutte contre la désertification.

1.3. Formation végétale :

Selon **GUINOCHET (1973)**, l'expression de formation végétale s'applique à tout groupement présentant une physionomie homogène et constante due à la dominance d'une

ou plusieurs espèces sociales, soit d'espèces ayant un caractère biologique commun. (Beknenou K et benmaiti F, 2006).

1.4. Groupement végétale :

D'après **GUINOCHET (1973)**, Le groupement végétal désigne tout ensemble de végétation réunie en même lieu. Il peut être défini par sa physionomie, par sa composition floristique, ou par sa dynamique.

En outre **OZENDA P (1984) in BEHAFID K, (2004)**, a défini le groupement végétal comme un ensemble des plantes réunies dans une même station, par suite d'exigences identiques ou voisines, la composition floristique est relativement constante quand on compare entre des stations semblables.

1.5. Les étages de végétation

La notion d'étage de végétation a fait l'objet des différentes acceptions.

Flahaut (1990) définit l'étage de végétation comme étant : « des bandes successives ou ceintures de végétation qui se superposent en fonction de l'altitude dans les montagnes ».

Ozenda (1984) lie la hiérarchie phyto-sociologique à la dynamique. Pour cet auteur l'étage de végétation peut être considéré comme : « un ensemble d'association phytosociologique proprement dite en se limitant aux associations climatique, ou formé de phytosociologique, mais dans la pratique, il s'agira surtout de retenir le groupement terminal climatique de chaque séries ». (**Ouzir H, 2010**).

1.6. Forêt :

La forêt est un territoire occupant une superficie d'au moins 50 ares avec des arbres capables d'atteindre une hauteur supérieure à cinq mètres à maturité in situ un couvert arboré de plus de 10 % et une largeur moyenne d'au moins 20 mètres. (**IGN, 2012**).

La forêt crée une « ambiance forestière » en agissant sur le climat local et sur le sol où vivent des végétaux et des animaux, créant ainsi des interactions étroites. La lumière joue

un rôle important dans la vie des végétaux forestiers : les semis de certains arbres ne peuvent se développer qu'en lumière, d'autres supportent l'ombre.

1.7. Taillis :

Un taillis est défini comme un peuplement forestier constitué par le développement de l'ensemble des rejets et drageons qui s'élaborent au niveau des souches par réveil de bourgeons adventifs à la suite de la coupe ; un taillis typique résulte donc de la coexistence de nombreuses cépées. (**Marouf A, Reynaud J. 2007**).

Les arbres de taillis sont issus de souche (rejets) et comprennent une à plusieurs tiges. Les peuplements en taillis ont un taux de couvert relatif de la futaie inférieur à 25 %.(**IGN, 2012**).

La transformation des taillis –sous-futaie en futaie (donnant un meilleur bois d'œuvre) est une opération longue et coûteuse actuellement 16 % de la surface forestière française est encore traitée en taillis et 23 % en taillis –sous-futaie, soit 48 % au total.

1.8. Dépérissement :

La définition la plus couramment retenue dans la littérature pour le dépérissement est celle de **Manion (1981) in Landman(1994)** :« le dépérissement est un phénomène causé par un ensemble de facteurs interagissant et se succédant d'une façon particulière et qui entraînent une détermination générale et graduelle se terminant souvent par la mort de l'arbre ».

1.9. Clairière :

Une clairière est un lieu ouvert dans une zone boisée (forêt, bois) où la lumière du soleil arrive jusqu'au sol. Elle est un élément de l'écosystème forestier et peut être une source de produits forestiers autres que le bois. (**Boullard B, 1988**).

Elle est caractérisée par des microclimats différents de ceux du forêt périphérique et par une végétation (ex : épilobe, en zone tempérée) et des espèces d'oiseaux (ex : engoulevent), ou d'invertébrés typiques des lisières ou de milieux ouverts.



Photo 01. Clairière situé dans le canton pépinière (20-04-2015)

1.10. Les formes biologiques :

Selon **Delpech et al. 1985**, les formes biologiques constituent un élément de référence intervenant dans la définition de la formation végétale. Depuis le premier système de classification, purement descriptif, basé sur l'observation de la capacité d'une plante à fleurir et fructifier une ou plusieurs années successives. (**Kaabeche M, 1990**).

Le dénombrement de taxons par type biologique est effectué sur l'ensemble des espèces recensées pour chaque unité physiologique et syntaxonomique prise en considération, en basant sur la classification de **RAUNKIAER(1934)**. Cette dernière repose sur la position des bourgeons de rénovation du végétal par rapport à la surface du sol. Ainsi cinq types biologiques ont pu être décrits :

- ❖ **Phanérophytes** : plantes dont les bourgeons sont à plus de 25cm du sol.
- ❖ **Chamyphytes** : plantes dont les bourgeons aériens se trouvent entre 0 et 25 cm du sol.
- ❖ **Hémi cryptophytes** : plantes dont les bourgeons sont au raz de sol et passent que se trouvent les bisannuelles.

- ❖ **Géophytes ou Cryptophytes** : plantes qui subsistent grâce à leur partie souterraine : bulbes, rhizome, et tubercules.
- ❖ **Thérophytes** : plantes annuelles qui passent la mauvaise saison sous forme de graines ou de sports. (AIT BOUDRAGE G. ,2005).

2. La biodiversité :

2.1. Notions sur la biodiversité :

La diversité biologique se rapporte à la variété et la variabilité parmi les diverses formes de vie et dans les complexes écologiques dans lesquelles elles se rencontrent (**Anonyme, 1987**).

La diversité biologique englobe l'ensemble des espèces de plantes, d'animaux et des microorganismes ainsi que les écosystèmes et les processus écologiques dont ils sont un des éléments. C'est un terme général qui désigne le degré de variété naturelle incluse à la fois le nombre et la fréquence des écosystèmes des espèces et des gènes dans un ensemble donné (**RAMADE, 2003**).

2.2. Echelle de la biodiversité :

Il existe en effet une échelle croissante de la biodiversité ayant pour constituants plusieurs niveaux allant du plus simple vers le plus compliqué, (**RAMADE, 2008**).

2.2.1. Le niveau génétique :

Celui-ci se rapporte aux différences entre des individus qui composent une même population, et qui traduit la diversité morphologique et physiologique (phénotype), à laquelle est associée une variabilité génétique (génotype). De cela, chaque individu possède un patrimoine génétique différent à celui d'un autre (**DEFLESSELLES, 2007**).

On peut aussi dire que les populations diffèrent entre elles par des particularités dans leur patrimoine génétique qui les distinguent.

2.2.2. Le niveau spécifique :

Ce dernier correspond à la diversité spécifique (diversité des espèces), il sert de référence usuelle dans la mesure de la biodiversité ainsi que dans sa conservation, car le nombre d'espèces donné pour un écosystème donné revêt une importance majeure dans la protection de la nature et de ses ressources.

2.2.3. Le niveau éco systémique :

Ce niveau correspond à la diversité des écosystèmes ou éco systémique, présentant des particularités qui lui son propres. Ces particularités ne prennent pas seulement le nombre d'espèces abritées dans cet écosystème, mais essentiellement les propriétés découlant de cet assemblage des espèces, dont ce dernier résulte des particularités qui différencient un écosystème à un autre.

On peut ajouter un autre niveau plus vaste englobant tous les niveaux cités en dessus, celui des biomes, rassemble tous les divers biomes de la biosphère terrestre (diversité biosphérique) (RAMADE, 2003).

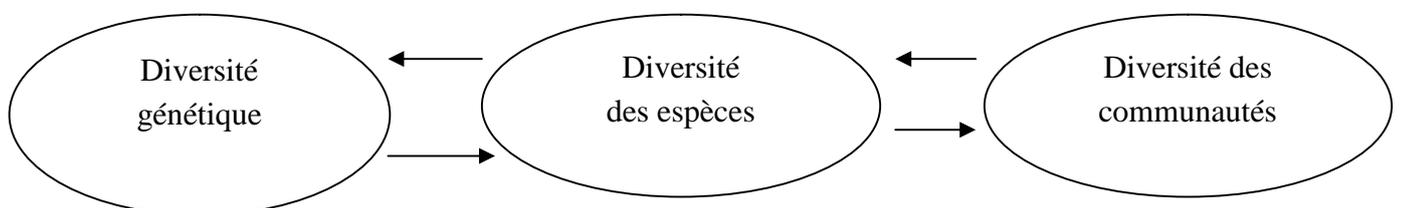


Fig 01: schéma figurant les divers niveaux d'organisations auxquelles la biodiversité peut être appréhendée et leur interrelation (RAMADE, 2008).

2.3. Mesures de la biodiversité

Pour mieux étudier la biodiversité, plusieurs mesures ont été élaborées afin de comprendre au mieux cette complexité vivante d'espèces. Les mesures de cette diversité se multiplient et deviennent plus complexes en fonction du niveau d'étude, mais les plus simples mesures sont celles des composantes de la biodiversité.

2.3.1. Richesse spécifique :

La richesse est le nombre de catégories ou de classes présentes dans un écosystème donné. (Ex: le nombre d'espèces d'arbres dans une forêt). Le nombre de toutes les espèces vivantes est encore inconnu, car certains groupes taxonomiques (insectes, algues, ...) n'ont pas été complètement inventoriés, et certains milieux restent mal explorés (forêts tropicales, abysses, ...) (MARCON, 2010).

2.3.2. Equitabilité :

L'équitabilité ou simplement la régulation de la distribution des espèces (élément important de la biodiversité), mais la présence de certaines espèces abondamment dans un espace donné veut dire que ces dernières sont dominantes, alors il y aurait d'autres qui seront en rareté. L'indice de diversité serait au maximum si les espèces sont réparties régulièrement dans l'écosystème. Il est donc important de ne pas évaluer la biodiversité par la seule liste des espèces, mais de considérer aussi l'abondance de leurs populations (MARCON, 2010).

On utilise les indices de diversité pour suivre d'année en année l'évolution de peuplements animaux ou végétaux : une baisse de la valeur de l'indice est un signal de dégradation.

3. La biodiversité en Algérie :

L'Algérie par sa position géographique présente une grande diversité de biotope occupée par une importante richesse floristique. Ce pays s'étend sur une superficie de 2 381 741 km², longe d'Est en Ouest la Méditerranée sur 1622 km et s'étire du Nord vers le Sud sur près de 2 000 km (MATE, 2009).

La flore algérienne est très diversifiée en taxons, car elle présente les principaux groupes floristiques. Le tableau suivant montre les principaux groupes floristiques en Algérie.

Tableau 1: les principaux groupes floristiques en Algérie. (MATE, 2009).

	Groupes	Nombre d'espèces dans le monde		Algérie (nombre de taxons)	
		Décrites	Estimées	Connu	Inconnu/estimé (+/-)
Flore	Champignons	72 000	1 500 000	78	50
	Algues	40 000	400 000	468	60
	Total Plantes	270 000	320 000	-	-
	Lichens	-	-	600	80
	Mousses	17 900	-	2	90
	Fougères	10 000	-	44	15
	Spermaphytes	220 529	-	3 139	6
	Espèces introduites	-	-	5 128	-

D'après le tableau **01**, la flore compte d'environ **3139** espèces repartis dans près de **150** familles parmi lesquelles **653** espèces sont endémiques soit un taux d'endémisme d'environ **12,6%**.

La richesse en taxons en Algérie est le reflet d'une richesse éco systémique (zones humides, les massifs montagneux, les écosystèmes steppiques, sahariens et marins), mais aussi climatiques et géographiques.

Cependant, cette biodiversité est vulnérable suite aux facteurs de dégradation naturels et anthropiques. Plusieurs espèces sont menacées de disparition : le Cyprès du Tassili, le sapin de Numidie, le Pin Noir et le Genévrier Thurifère (UICN, 2008).

Afin de protéger ce patrimoine naturel, une stratégie nationale a été élaborée. Elle porte sur la création des aires protégées et la protection par la loi de certaines espèces menacées ou vulnérables. A l'échelle Nationale, la liste des espèces végétales non cultivées protégées, définit **230** plantes dont la préservation à l'état naturel est d'intérêt national. Cela représente **7,3%** de la flore sauvage algérienne et seulement **14,27%** du total des espèces considérées comme rares (MATE, 2009).

CHAPITRE II

Présentation du Parc Nationale de Theniet el Had

Historique :

Une forêt qu'on dirait née par une magie superbe de la création, qui a charmé historiens, explorateurs, militaires et saints de toutes les époques. Malgré une histoire tumultueuse résultant de toutes les invasions que le pays a connues, cette région est restée féerique avec une des rares cédraies d'Algérie. Le fort militaire colonial de Thniet el had Fu installé en avril 1843. (PNTH, 2010).

Au cours de la même période, le génie militaire entama, sans la participation du service forestier, l'exploitation des beaux cèdres. Cette merveille naturelle attira le délégué financier Jourdan qui construisit plus tard un chalet au Rond-point, en 1887 et l'utilisa pendant trente six années consécutives pour y venir passer l'été avec sa famille.

Le général de **Bonnéval** rapportait avec une émotion particulière que « le Rond-point est un vrai paysage de suisse ou des alpes de Savoie, faisant ainsi procurer un séjour de rêve bien digne d'attirer l'attention des touristes ».

La valeur artistique du foret et les soins de la surveillance particuliers de la part du service forestier ont conduit le gouvernement général de l'Algérie à ériger la cédraie de Thniet el had en parc national.

Ce fut alors le 03 aout 1923 que naquit le premier parc national de l'Algérie sur une superficie de 1563ha.

Après l'indépendance le gouvernement algérien décide la sauvegarde de cette cédraie et la reprochâmes parc national le 23 juillet 1983 par décret n° 83-459, sur une superficie de 3424ha.

Pour accéder au parc national, il faut emprunter la route nationale n°14 qui démarre de Khemis Miliana et qui aboutit directement a la ville de Thniet el had.

La forêt des cèdres de la ville de Théniet El Had a été nommée Parc National le 03 aout 1923 par le consulat général d'Algérie, sur une superficie de 1563 ha.

Le décret présidentiel N°83-459 fut recréer la forêt en Parc National dès le 23 juillet 1983. Sa superficie a été déclarée de 3427 ha, dont 87% est occupée par la végétation

(LESKOMPLEKT, 1984). Il renferme l'unique cédraie occidentale, offre des curiosités botaniques intéressantes, telles que le mélange unique du cèdre et de pistachier de l'Atlas. C'est également le seul endroit dans le pourtour méditerranéen où le chêne liège monte à plus de 1 600 m (DGF, 2005).

1. Cantons du P N T H :

Le parc national de thniet el had est divisé en dix(10) cantons, dont la grande partie de superficie se trouve au niveau du versant sud sur une étendue de 2052 ha.

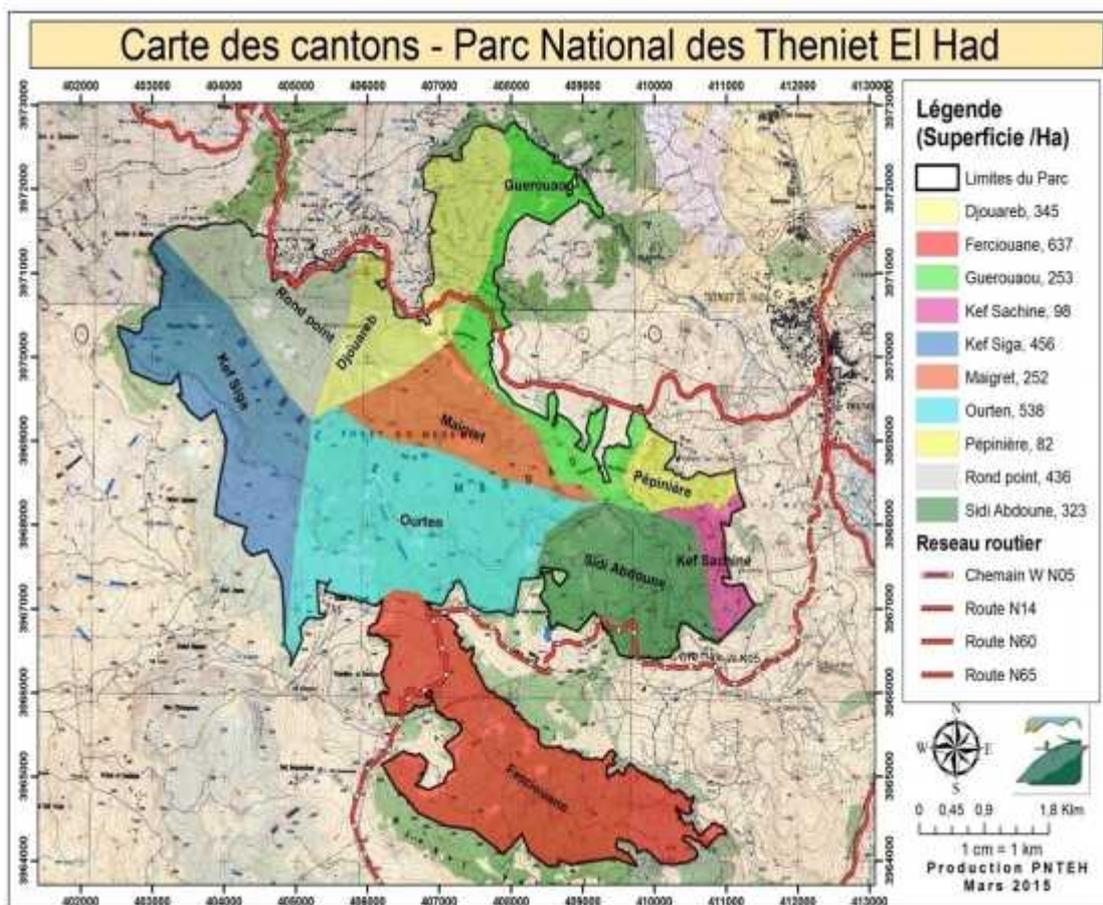


Fig 02. Carte des cantons du P N T H (P N T H, 2015).

1.1. Sites et paysages naturels remarquables (PNTH ,2013) :

Le parc national des cèdres abonde en sites naturels extrêmement varies Parmi ceux qui méritent une mention spéciale, il y'a lieu de citer :

- ❖ Rond-point : C'est une grande clairière cernée par de grands cèdres millénaires. Il représente le cœur même de cet air protégé.
- ❖ Kaf siga: La vue dont jouit de ce sommet, à 1714m d'altitude, embrasse presque un tour complet d'azimut. Seul le Ras-Braret limite un peu la vue à l'est. C'est l'endroit idéal pour des prises de vue panoramiques.
- ❖ Ras el braret : Ce sommet culmine à 1787m. On s'y rend en prenant le chemin forestier qui prend source du Rond-point. La beauté des sites et la grandeur des vues compenseront les efforts.
- ❖ Ourtène : Située au fond d'une combe boisée, à proximité d'une source d'eau ferrugineuse. Au-dessus de la maison forestière, et sur la montagne se trace un panorama splendide, on 'y appréciera certainement un magnifique coucher de soleil.
- ❖ Le pré Maigra : clairière arrosée au milieu d'un beau peuplement de cèdres. Dans ce splendide écrin de verdure et de vie, des formations rocheuses bizarres et le glouglou des eaux de sources s'offrent gracieusement au plaisir du visiteur averti.

2. Cadre physique :

2.1. Situation géographique

Le Parc National se situe sur le versant Sud de l'Atlas Tellien (le long de la chaîne septentrionale des monts de l'Ouarsenis) sur le massif montagneux dit Djebel El Meddad à 1.8 Km au Sud Ouest de la ville de Thniet El Had dans la wilaya de Tissemsilt.

L'Ouarsenis est le principal chaînon du tell occidental situé entre

-Les Bénichougranes à l'ouest

-Les monts du Titteri à l'est

-La vallée du Chlef au Nord limité par le Sersou au sud (**Ouzid H, 2010**). C'est dans la partie occidentale que se situe le Djebel el Meddad.

Le Parc National se trouve localisé à travers les coordonnées géographiques suivantes:

X: 02°02' et 02°01' EST.

Y: 35°45' et 34°49' NORD (DGF, 2006) ; X: latitude Y: longitude

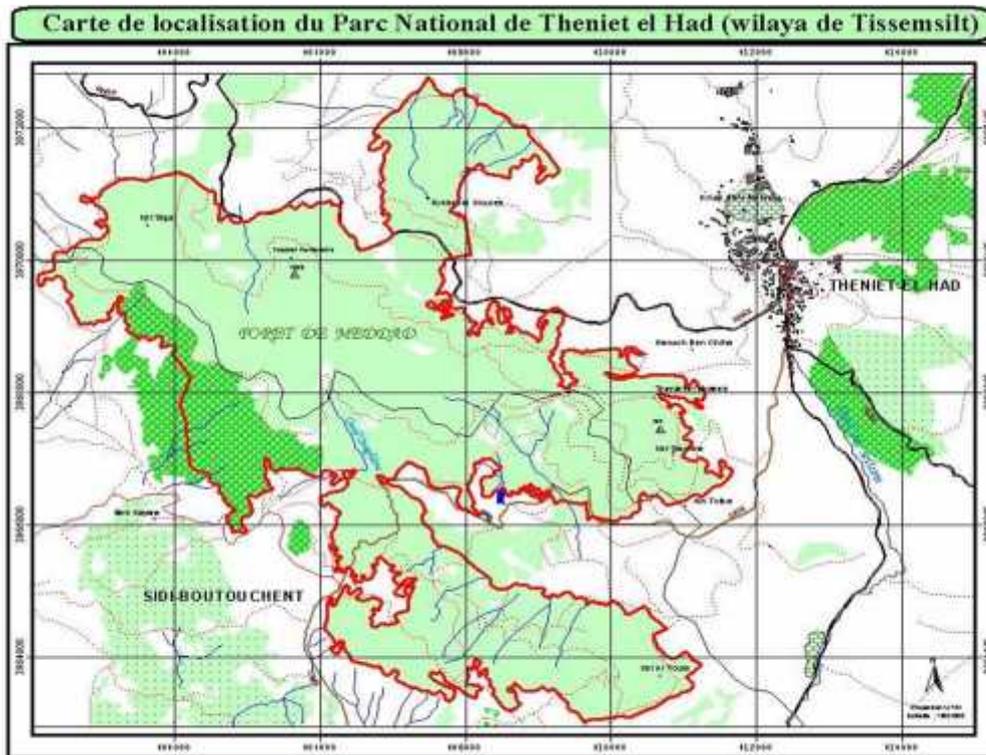


Fig 03. Carte de localisation du parc national de Thniet el Had. (P.N.T.H. ,2006).

2.2. Situation administrative :

Le parc national appartient aux régimes des terres domaniales des terres communales de Theniet El Had et de Sidi Boutouchent et des terres privés (Ounadi *et al*, 1990).

2.3. Topographie:

Le Parc National de cèdre présente globalement deux expositions distincte Nord et Sud. Il est compris entre 900 et 1780 m d'altitude la crête principale culmine à 1780m au lieudit Ras El -Braret relevant du contons Rond - point environ 56% de la superficie totale est d'une pente comprise entre 25% et 50°, On y retrouve des surfaces boisées des clairières et des formations rocheuses. Le relief au versant nord culmine à 1787m d'altitude (Ras el Braret) et descend jusqu'à 853m. Le relief au versant sud on rencontre une altitude

supérieure qui est le pic à 1787m et la limite inférieure est à 968m, la longitude du terrain assez vaste que le versant nord.

Du point de vue hypsométrique nous retenons l'existence de nombreux Kefs et thalwegs orientés dans tous les sens, donnant un relief extrêmement accidenté. **(Rahmani, 2003)**.

2.4. La formation rocheuse

La reconnaissance des différentes sous-unités est basée sur des critères bien définis en rapport avec l'importance et la composition en espèces floristiques, on compte deux (02) sous-unités écologiques :

a-Sous-unité n°1 :

Représentée par les roches et falaises ou escarpement rocheux, qui dominent la crête principale vers le côté Nord principalement les cantons Kef Siga et le Rond-point, et dans le versant ouest et Sud du côté des cantons Ourten et Fersiouane.

Ces formations occupent une superficie de 17,4 ha par rapport à la superficie globale du parc soit 0,5%. Il a été recensé des falaises qui dépassent les 100 m de hauteur.

b-sous-unité n°2 :

Représentée par les dalles rocheuses, qui dépassent les 50 m de longueur, localisées surtout dans les cantons Ourten, Kef Siga **(P.N.T.H, 2002)**.

2.5. L'hydrologie :

Le réseau hydrique du parc est très ramifié et souvent temporaire, il est très souvent fortement encaissé et se termine par un ravinement dense. (Figure 04).

La cédraie présente un nombre relativement important de thalwegs et oueds à régime d'écoulement saisonnier.

À la périphérie du parc national, il existe deux oueds permanents:

- Oued El Mouilha au Nord Est du parc.
- Oued El Ghoul au Sud du parc.

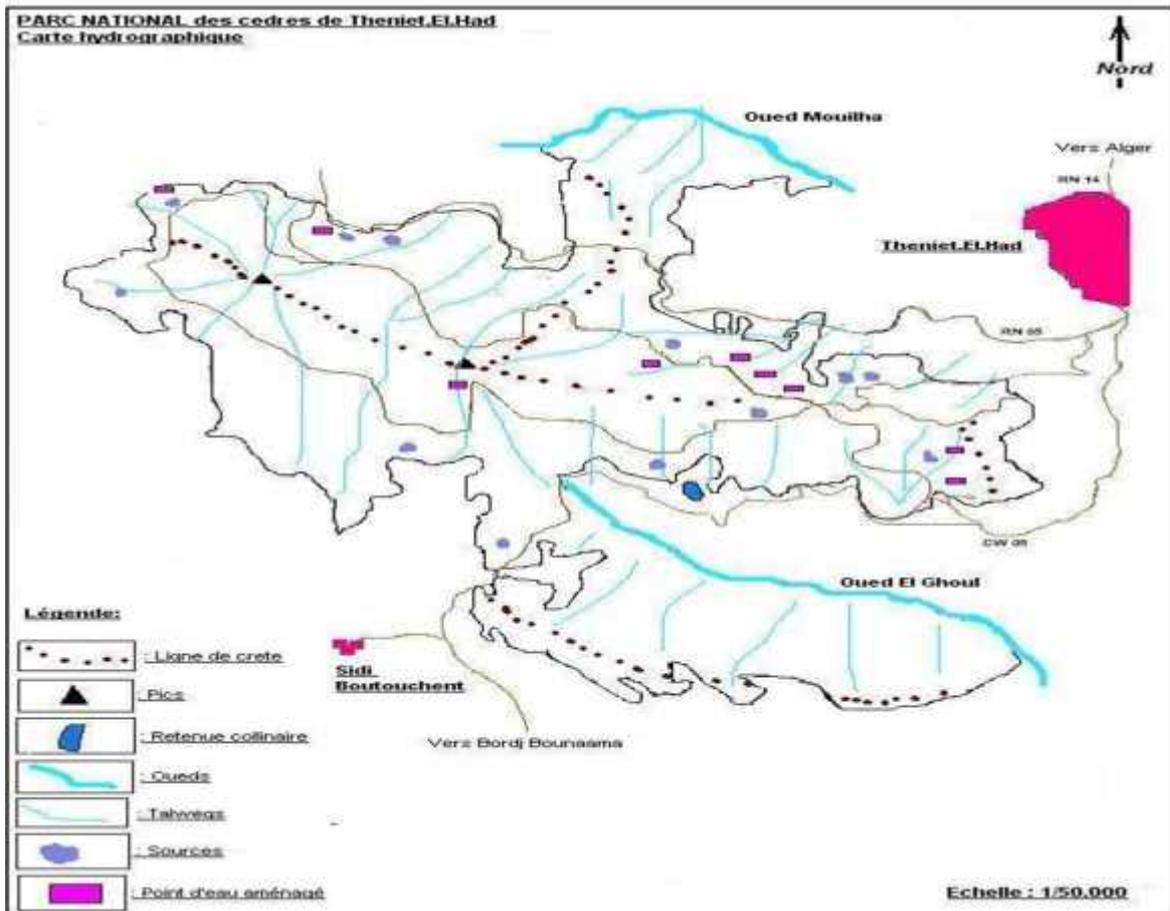


Fig 04. La carte hydrographique de parc national de thniet el had (P.N.T.H, 2002).

Sept points d'eau permanents ont été aménagés dans le parc. Actuellement seulement trois points sont utilisables en cas d'intervention pour l'extension d'éventuels feux de forêts. Il s'agit de Toursout, Ain Touila et Ain Harhar (plan gestion, 2010-2014).

Signalant aussi la présence d'une retenue collinaire au Sud du canton Sidi Abdoun. Au niveau du parc, il y'a plusieurs oueds et chaabats, parmi lesquels nous citerons les 03 grands: Oued El Ghoul, Oued Mouilha et Oued Ourten.

2.6. Géologie :

La structure géologique est composée de divers substrats, essentiellement de calcaire, de marne et de schiste dans les basses altitudes. Elles révèlent des sédiments oligocènes développés en facies numidien constituant la base de la structure géologique du massif forestier. Le relief est très influencé sur les versants développés en grés numidien et sous talus par des particularités litho structurales. Dans le Sud Ouest du parc, il s'agit d'un relief d'une destination structurelle à dénudation (**DGF 2006**).

2.7. Pédologie :

Le sol du parc national repose sur des grés numidiens. Il existe de nombreux substrats essentiellement à bas de calcaire, de marnes et de schistes dans les basses altitudes (**BELKAID B, 1988**). (Figure 05).

On distingue, d'après l'étude bulgare trois types de sols (**ANONYME, 1984**) :

- **Sol d'apport colluvial** Sont formés à la suite des dépôts d'éléments provenant des sols à fortes pentes localisés sur des terrains à faible pente.
- **Lithosols** se sont des de la classe minéraux bruts groupe d'érosion sont peu profond formés de particules grossières et à création neutre. Ce sont des sols qui conviennent au reboisement à cause de leur petite épaisseur de l'horizon podzolique et l'absence des matières organiques et nutritives.
- **Sol brunifiés** appartenant au groupe **lessivés** sous-groupe acides ce sont des sols de profil pédologique complet d'un horizon de sextine qui contient de l'argile, de type mull ou Moder, l'horizon superficiel est riche en potassium, et azote et en matière organique qui diminue progressivement en profondeur. (**Abdelhamid, 1999**).

d'érosion en nappe, doit être implantée une végétation suffisante en vue d'une protection plus adéquate du sol.

3. Cadre climatique :

3.1. Choix de la station météorologique :

En l'absence de station météorologique au niveau de notre zone d'étude, nous avons utilisé les données des stations météorologiques les plus proches, en considérant les critères topographiques et altitudinales. Les stations qui répondent à ces critères sont : station de Miliana et de Tiaret.

Nous sommes contraint à se référer aux données de station de Miliana ; les données enregistrées durant la période **1995 – 2010** sont les seules à partir desquelles on caractérisera le climat de la cédraie, du moins à titre indicatif.

3.2. Les précipitations :

La pluie c'est un facteur important dans la vie des plantes néanmoins l'irrégularité des pluies dans la région est une caractéristique du climat algérien qui tend vers l'aridité peut avoir un effet néfaste sur le développement de la végétation (**Abdelhamid, 1999**).

3.2.1. Les précipitations annuelles :

Les données pluviométriques annuelles durant la période allant de 1995-2010 sont présentées dans (l'Annexe 01).

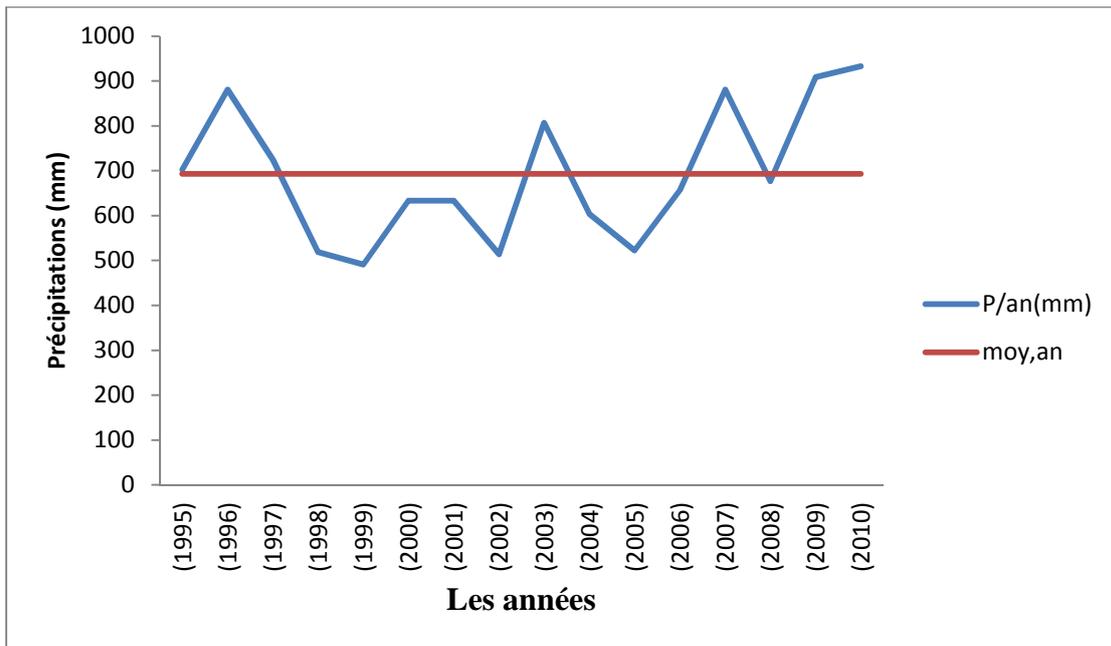


Fig 06.variation des précipitations annuelles dans la station Miliana (1995-2010).

Selon la figure (06), ci-dessus, la moyenne annuelle enregistrée durant la période (1995-2010) est égale à **708.2mm**. La plus grande valeur de précipitation annuelle maximale, est enregistrée durant l'année 2010 avec 933.1 mm, la valeur la plus faible est enregistrée durant l'année 2000 (491.3mm).

Dans notre zone d'étude les pluies sont plus abondantes en hiver mais la période pluvieuse s'étale d'octobre jusqu'à mai, le maximum de pluies est enregistré pendant le mois de janvier. En été une faible quantité de pluies est recueillie, cette période s'étale de juin à Août et correspond à la saison chaude.

3.2.2. Les précipitations mensuelles

Les données pluviométriques mensuelles de 16 années sont présentées dans la figure (07), à partir du tableau (l'Annexe 02).

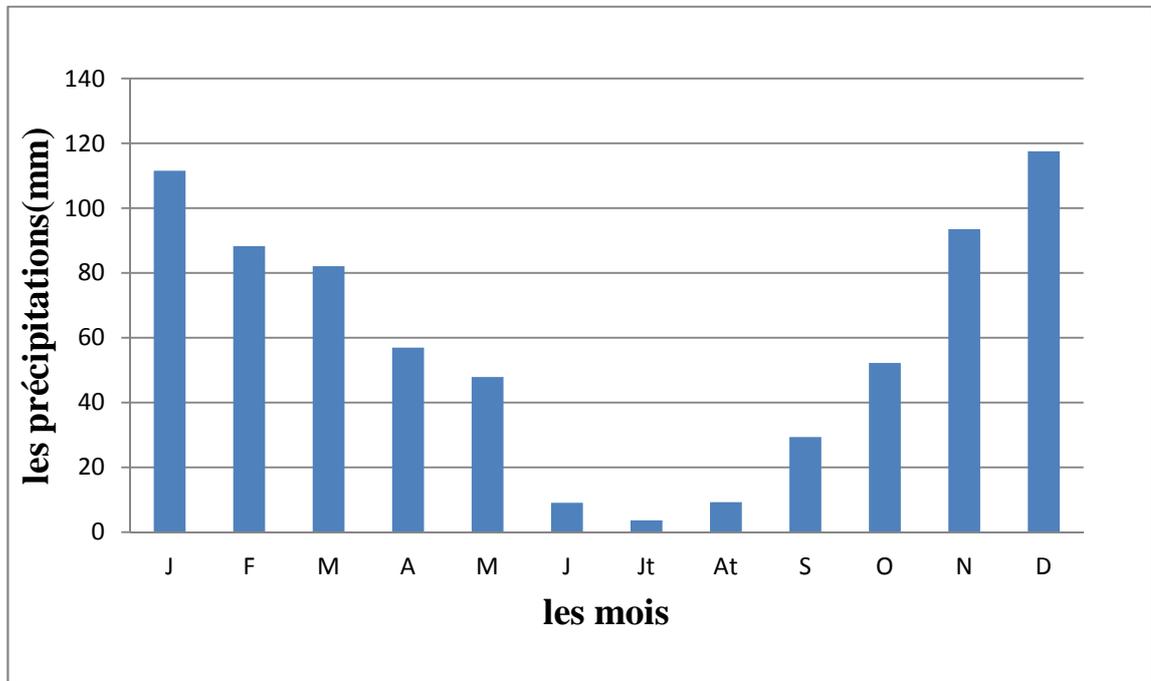


Fig 07. Moyennes mensuelles de la pluviométrie de la station Miliana (1995-2010).

On observe que la plus grande valeur de précipitation mensuelle est égale à 117,5 mm enregistrée durant le mois décembre, par contre la plus faible valeur de précipitation est estimée égale 3,6 mm durant le mois juillet.

3.2.3. Les régimes saisonniers des précipitations :

Les régimes saisonniers donnent une indication sur la répartition des pluies suivant les quatre saisons de l'année, et ceci est en rapport direct avec la croissance de la végétation, autrement dit le cycle du développement des végétaux est étroitement lié au rythme saisonnier (DJELLOULI, 1980 in Hammouda R F et Mataam M, 2003).

D'après la figure 08 ci dissous, cet espace où les pluies moyennes d'hiver occupent le premier rang de 45%, viennent en seconde position le printemps avec 26%. Enfin pour été ; on constate que 3% de cumul de précipitation. (Annexe 04).

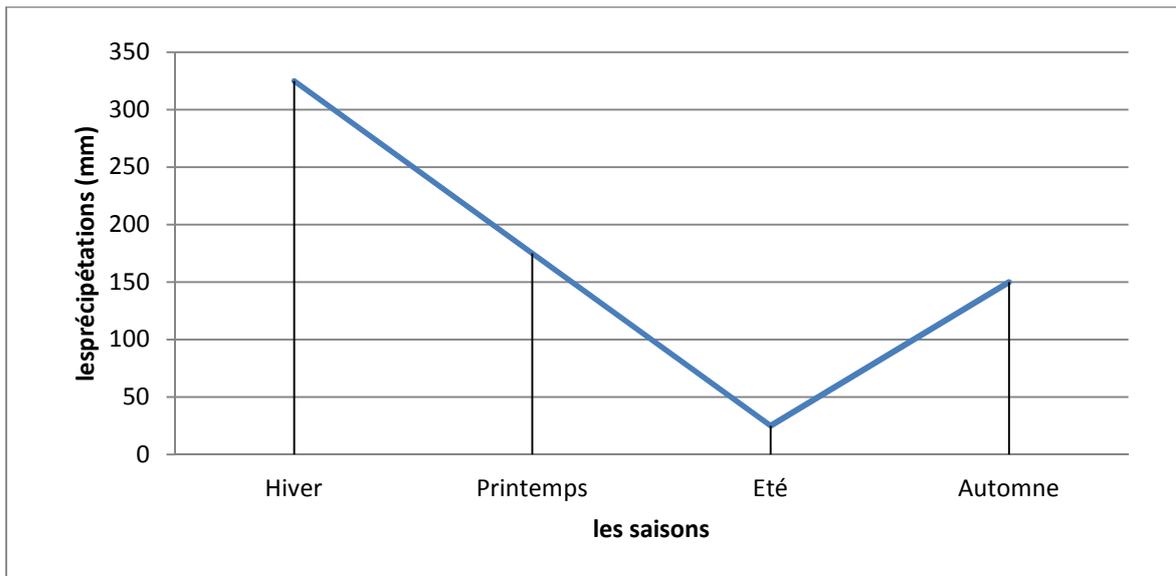


Fig 08: Le régime saisonnier de la station Miliana entre 1995 et 2010.

3.3. Autres formes de précipitations :

3.3.1. Neige :

La neige protège la végétation du froid, mais elle lui est défavorable lorsqu'elle persiste longtemps. Au niveau du parc, la chute de neige est très intense et persiste jusqu'à l'arrivée du printemps, donc pendant toute la période hivernale (ZEDEK, 1993).

3.3.2. L'orage :

L'orage est un phénomène plus local que la plaine au Djebel el Meddad. L'orage est fréquent en été et rare en hiver.

3.3.3. Grêles :

Selon Seltzer (1946) le nombre de jour de grêles est faible.

3.3.4. Gelée :

Les gelées blanches sont fréquentes en hiver et absentes en été.

3.3.5. Humidité :

Pour un développement normal de la végétation. La quantité d'humidité dans l'atmosphère elle est caractérisée par l'humidité relative (**Seltzer, 1946**).

L'humidité relative est faible au milieu de la journée alors qu'elle diminue très légèrement pendant le soir par rapport à la matinée, l'humidité absolue est faible pendant les mois d'hiver et atteint le maximum au cours de d'été (**Seltzer, 1946**).

3.4. Vent :

Le vent est considéré comme facteur essentiel pour la régénération de la végétation, les vents enregistrés dans la cédraie sont des vents dominants en direction Nord Ouest. Cependant, le Sirocco, vent chaud et sec, souffle pendant la période estivale du Sud au Sud Ouest (**ZEDEK, 1993**).

3.5. Température :

La température est un facteur limitant pour la végétation dans leur répartition altitudinale (**RIOU-NIVERT, 2005**).

La température est un paramètre climatique qui conditionne la possibilité et l'intensité de diverses fonctions vitales des végétaux.

3.5.1. Les températures mensuelles maximale, minimale :

Les températures mensuelles minimales et maximales obtenues par la station de Miliana entre l'année 1995 et 2010 sont représenté dans la figure 09.

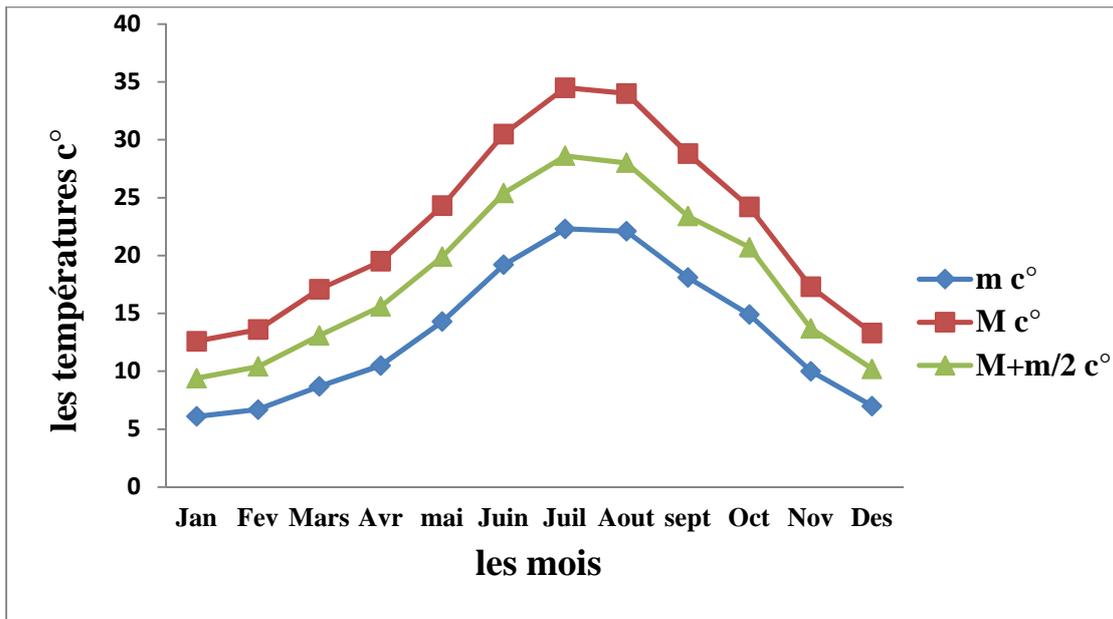


Fig09. Variation des températures mensuelles maximales, minimale et la moyenne Station Miliana entre (1995-2010).

D'après la figure (09), on observe que le mois le plus chaud est celui de juillet avec la valeur de $34,5^{\circ}\text{C}$; le mois le plus froid janvier avec la valeur de $6,1^{\circ}\text{C}$. La température moyenne annuelle est de $18,1^{\circ}\text{C}$.

3.6. Synthèse climatique :

A la suite de plusieurs travaux climatique, de nombreux indices climatiques et bioclimatiques ont été proposés. Les plus courants et les plus utilisés sont basés essentiellement sur la pluie et la température.

3.6.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) :

Selon BAGNOULS et GAUSSEN, (1957), Un mois est considéré sec lorsque le total des précipitations mensuelles est inférieur ou égal au double de la température moyenne mensuelle du même mois, soit $p \leq 2T$ soit : $2 \text{ mm} = 1^{\circ}\text{C}$

Avec : **P** : Précipitations mensuelle.

T : Température moyenne mensuelle.

La période sèche, comme le montre la (Figure 10), est de 5 mois, elle s'étale du mois de avril jusqu'au mois d'octobre.

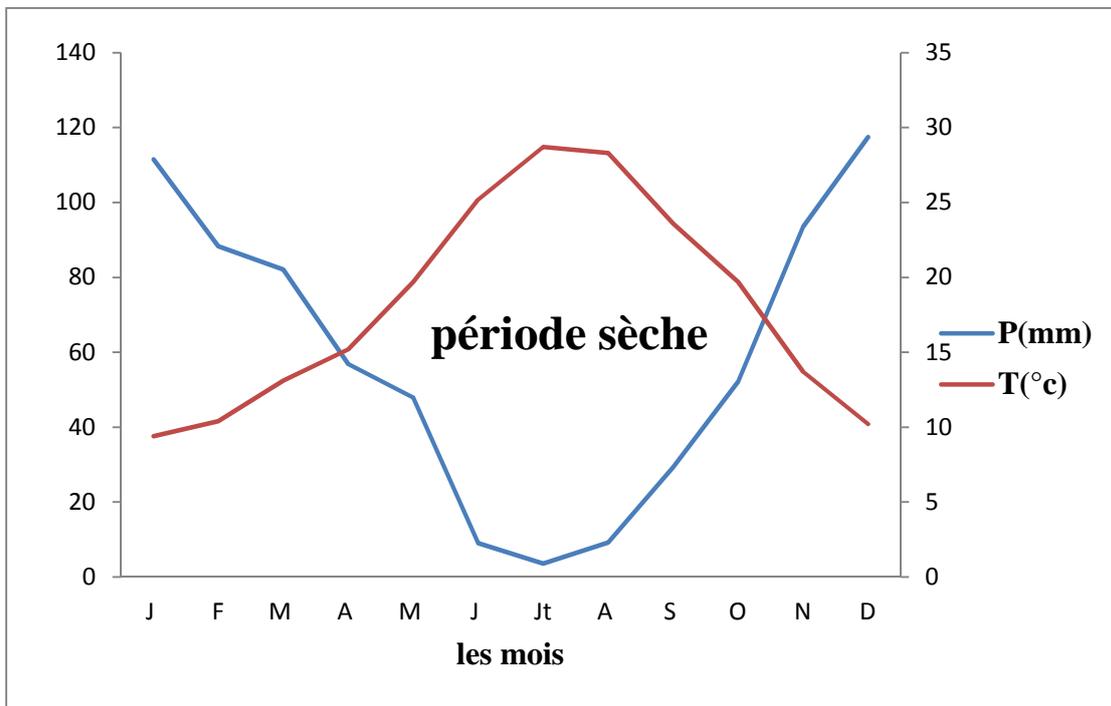


Fig 10. Diagramme Ombrothermique de la zone d'étude la période 1995-2010.

3.6.2. Quotient pluviothermique d'EMBERGER (1938) :

Le climagramme d'EMBERGER permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une station donnée.

Il est déterminé à partir de la formule:

$$Q_2 = 2000P / M^2 - m,$$

Avec :

P: précipitation annuelle (mm) ;

M: la température maximale du mois le plus chaud en °Kelvin ;

m: la température minimale du mois le plus froid en °Kelvin.

En appliquant la formule suivante élaborée par STEWART pour l'Algérie et le Maroc, soit:

$Q_3 = 3.43 (P/M-m)$ (STEWART, 1968).

P: Pluviométrie annuelle moyenne en mm ;

M: Moyenne maximale du mois le plus chaud en °C ;

m: Moyenne minimale du mois le plus froid en °C.

L'usage de cette expression aboutit aux valeurs de $Q_2 = 85.50$ respectivement pour la station de Theniet El Had et la forêt étudiée. Ces valeurs, rapportées sur le climagramme (Figure 11), montrent que la ville de Theniet El Had est soumise à l'étage bioclimatique subhumide à hiver tempérée.

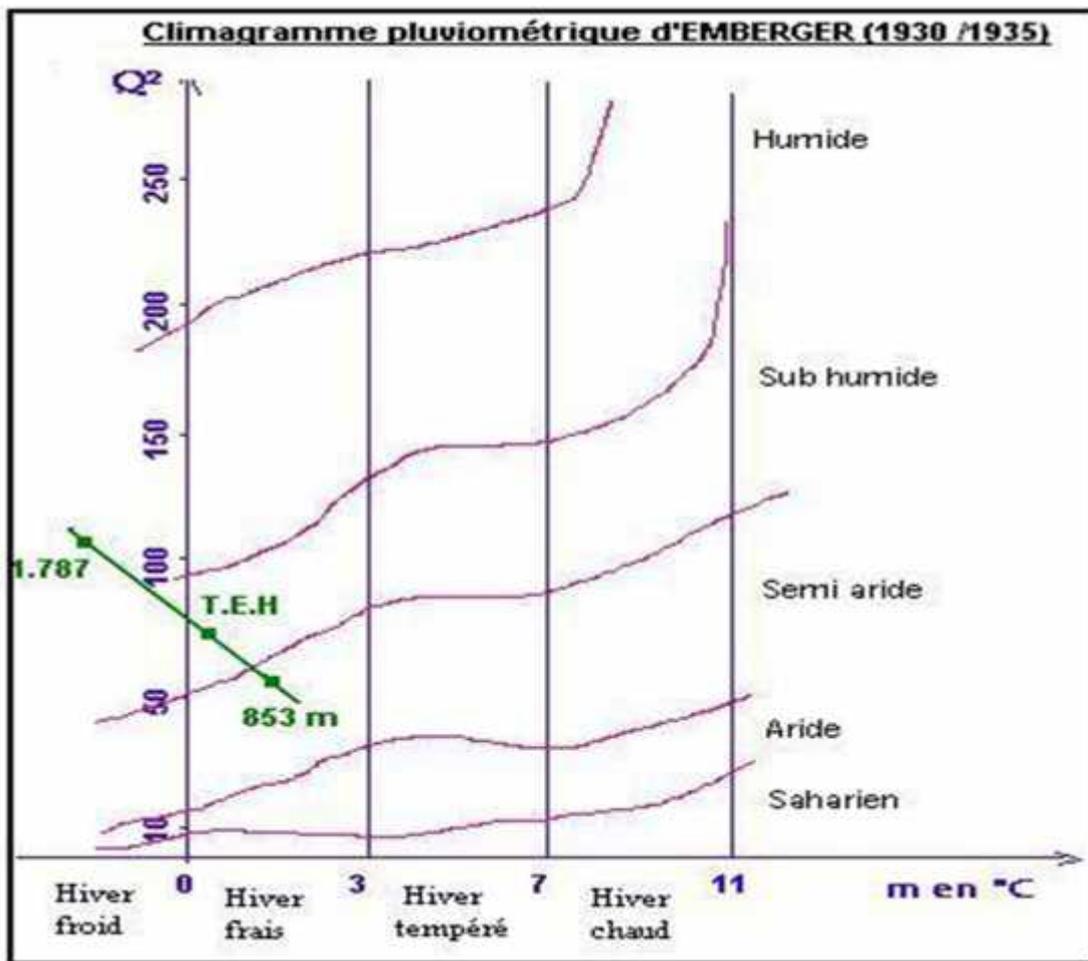


Fig 11: Climagramme pluviothermique de PNTH (1996-2010) selon climagramme d'EMBERGER (1930-1935).

4. Cadre biologique :

4.1. La flore :

L'inventaire de la flore du National de Thniet el Had est très incomplet. La principale formation forestière est dominée par le cèdre. Les essences forestières qui composent le reste du massif sont le chêne zéen, le chêne liège, le chêne vert et le pin d'Alep. Ce mélange d'espèces forestières qui coexistent dans un même milieu s'explique par les influences de climat méditerranéen et du climat semi-aride combiné à l'influence de l'altitude. Le peuplement forestier couvre les $\frac{3}{4}$ de la superficie du Parc. (**Abdelguerfi A, et Ramadane S.A, 2003**).

Le Parc National de Thniet El Had renferme une diversité floristique impressionnante allant de la strate arborée jusqu'au tapis herbacé (**D.P.N.T.H, 2008**). Elle est résumé comme suite :

4.1.1. La strate arborescente :

Au parc national de Thniet el Had la strate arborée est représenté principalement par le *Cedrus atlantica* (cèdre de l'Atlas), *Quercus faginea* (chêne zeen), *Quercus suber* (chêne liège), *Quercus ilex* (chêne vert), *Pinus halepensis* (pin d'Alep), ...etc.

Nous y rencontrons, avec une moindre importance, le genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), le pistachier de l'atlas (*Pistachia atlantica*), l'érable de montpellier (*Acer monspessulanum*), le frêne commun (*Fraxinus angustifolia*), l'orme champêtre (*Ulmus campestris*), et le merisier (*Prunus avium*).

- **Cèdre de l'Atlas:** c'est une essence qui descend beaucoup plus bas dans le versant nord, en s'associant avec le chêne vert dans la partie inférieure de son aire et au chêne zeen dans la partie supérieure de celle-ci.
- **Chêne zeen :** de fut assez rectiligne à tordu. Il est très répandu dans tous les cantons à l'exception du canton pépinière ou seulement quelques tiges se trouvent. Il est en mélange avec le cèdre dans les hauteurs et avec le chêne liège en basse altitude.

- **Chêne vert** : il se présente comme une futaie dans le versant nord et en taillis dans le versant sud. Il occupe les parties inférieures de ces deux versants
- **Chêne liège** : il se présente principalement dans le versant sud ou il peuple la partie inférieure de celui-ci. Il est en mélange avec le chêne zeen et le cèdre jusqu'à 1575 m d'altitude (ZEDEK, 1993).

4.1.2. La strate arbustive :

Une diversité d'espèce se trouve en mélange dans la strate arbustive. Au versant nord, les principales espèces représentées sont : *Rubus ulmifolius*, *Rosa sempervirens*, *Crataegus monogyna* et *Rosa canina* au versant sud, en plus des espèces précitées on rencontre: *Juniperus oxycedrus*, *Cystus fontanesii*, *Cystus trifloris*, *Genista tricuspidata*, *Calycotum spinosa*, *Rosmarinus turneforti*, *Ampelodesma mauritanica* et *Ferula communis* (ABDELHAMID, 1992).

4.1.3. La strate herbacée :

A l'exposition nord, est riche en espèces, dont principalement : *Geranium atlanticum*, *Viola munbyana*, *Vicia sicula*, *Alliaria officinalis* et *Cynosorus elegans*. A l'exposition Sud, on remarque la prédominance de : *Lonicera etrusca*, *Silene fuscata* et *Bromus madrilensis* (BELKAID, 1988).

Pour la subéraie, les principales espèces de la strate herbacée sont représentées par : *Lavandula stoechas*, *Phlomis bovei*, *Ampelodesma mauritanica*, *Daphne gnidium*, *Poa bulbosa*, *Dactylis glomerata*, *Centarium umbelatum* (ABDELHAMID, 1992).

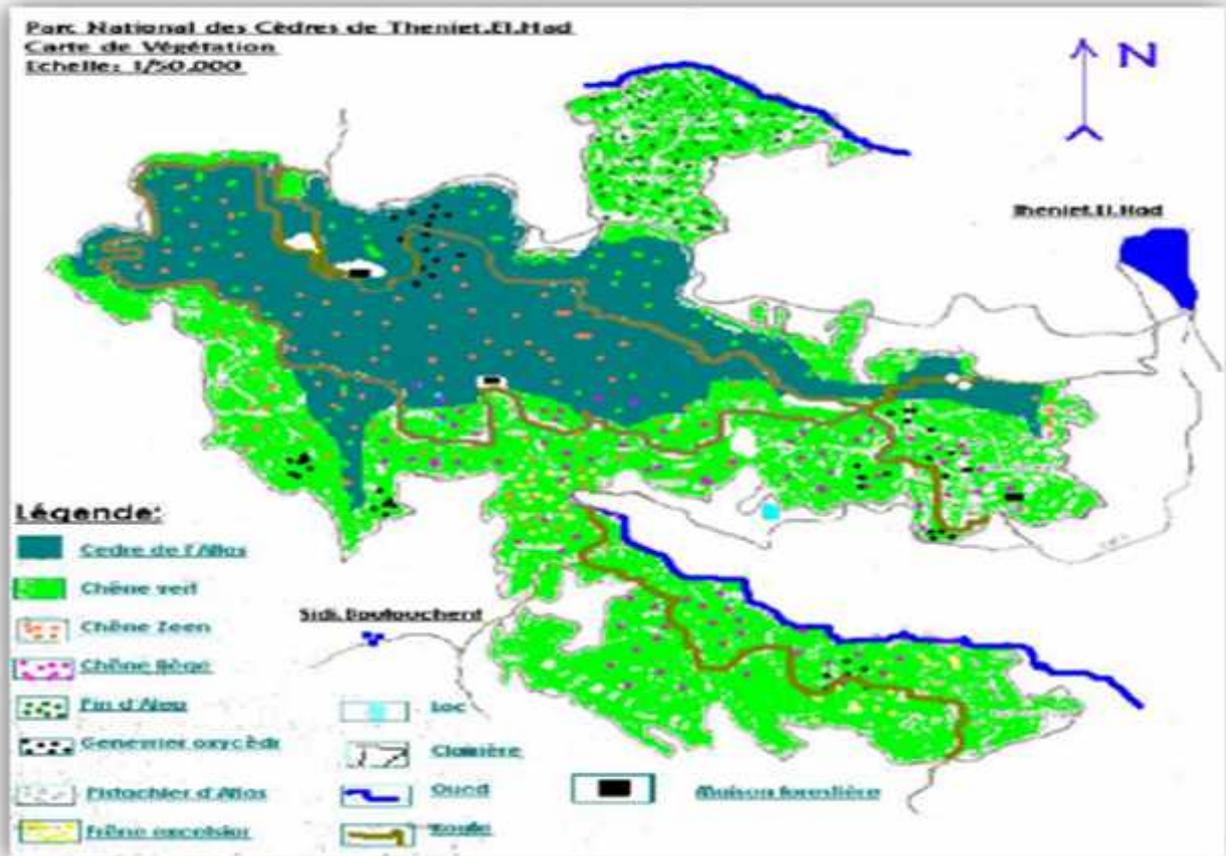


Fig 12: Carte de végétation du P N T H (Source : Département de protection et promotion des ressources naturelles du parc national de Theniet el Had).

3.1.4 Renouvellement et gestion de la cédraie (plan de travail du PNTH):

1. Action à court et moyen termes (2006-2009) :

A. Régénération artificielle :

- Identification des peuplements porte-graines dans les différentes populations à cèdre.
- Eu égard au fait que la production de graines est irrégulière et aléatoire, prévoir des banques de graines identifiées et stockées en conditions optimales.
- Création de pépinières locales volantes pour élevage des plantes de qualité.
- Repeuplement des zones exploitées et celles dégradées.
- Extension du cèdre dans les zones potentiellement favorables sur la base des études existantes.

- Dans certain zones marginales, prévoir des reboisements mixtes (cèdre-chêne vert-genévrier commun).
- Maintenir les taillis de chêne vert peu envahissants pouvant recevoir les plants de cèdre (effet nursing).
- Assure le suivi des régénérations notamment en termes de surveillance de travaux d'entretien et d'arrosage pendant les premières années.

B. Régénération naturelle :

- Ameublissement du sol par des opérations de crochetage manuel sous les peuplements et en lisière au moment de la maturité physiologique des cônes.
- Dans le cas des cèdres denses créer des trouées avec travail du sol pour favoriser l'installation des semis.
- Prévoir des recépages là où le chêne vert est très envahissant.

4.2. Faune :

Le parc national de Thniet el Had est riche d'une faune mammalienne considérable. C'est ainsi qu'on y a recensé 09 espèces protégées par décret n°83.509 du 20 aout 1983 et par arrêt du 17 janvier 1995.

4.2.1. Mammifère :

Le gibier dans le parc est très peu abondant, suite au manque d'eau et surtout aux braconnages, certaines espèces ont totalement disparues du parc telle que les lynx.

Selon (**Ghalmi, 1990**), parmi les espèces inventoriées on note :

Le sanglier : *Sus scrofa* ;

Le lièvre : *Lepus capensis* ;

Le renard roux : *Vulpes vulpes* ;

Le chacal doré : *Canis aureusalgeriensis*,

Le chat sauvage : *Felis libyca*, espèce rare dans la zone.

Belette: *Mustela nivalis* ;

Mangouste : *Herpestes ichneumon* ;

Porc épie : *Hystrix cristata* ;

Hérisson : *Atelerix algirus*.

4.2.2. L'Avifaune :

L'Avifaune est représentée par 95 espèces dont 60% sont nicheurs. Parmi elles, il y a lieu de citer l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*), l'aigle de Bonelli (*Hieraetus fasciatus*), le Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*), la buse féroce (*Buteo buteo*), le faucon lanier (*Falco Biarmicus*), le guepier d'Europe (*Merops apiaster*), le verdier (*Carduelis chloris*), le pic vert (*Picus viridus*), le rollier d'Europe et l'engoulevent.

4.2.3. Les insectes :

Quatre vingt espèces d'insectes sont inventoriées dans le parc. Allant de la coccinelle jusqu'à la courtilière, en passant par la cétoine dorée, la mante religieuse le graphosome, la punaise à bouclier, le pyrrhocore, le cérambyx, le lampyre, le machaon, le charançon,etc.

4.2.4. Les invertébrés :

La couleuvre de Montpellier, la couleuvre à sabot, la couleuvre Vipérine, l'agane de Biberon, la tortue grecque, le gecko des roches, caméléon commun, le lézard ocellé et l'amphisbène sont les principaux reptiles du parc national. Parmi les amphibiens, on y rencontre le triton, le crapaud, la grenouille verte et la rainette verte.

4.3. L'action anthropique à l'intérieure du parc :

Le parc national de Thniet el Had a connu une grande activité anthropique jugée sévère, à cause de sa situation et sa richesse naturelle. Les principales activités remarquables dans le parc sont les coupes et le surpâturage multiple, ainsi que les incendies, ces activités sont commises principalement par la population riveraine.

Comme tous les parcs nationaux le parc de Thniet el Had est soumis à une pression de visiteurs et de touristes surtout au printemps et en été.

4.3.1. Pâturage :

Le parc a connu un fort taux de pâturage à cause de la population qui l'entourée surtout la population riveraine.

Les passages répétés du bétail présentent néanmoins une véritable menace pour les jeunes semis dans la mesure où toute régénération se trouve compromise, le surpâturage est en permanence signalé dans le parc. Toutefois, durant la décennie d'insécurité (1993-2000) la présence du bétail était fortement réduite.

4.3.2. Incendie:

Les incendies des forêts n'ont que rarement affecté le parc national du fait de sa composition végétale peu inflammable et grâce à la vigilance du personnel. Ainsi que l'intervention très active des riverains qui précède souvent celle des forestiers et des agents de la protection civile.

4.3.3. Délits de coupe:

Les coupes de bois illicites sont enregistrées dans les zones centrales et périphériques du parc. Ces coupes sont pratiquées par les riverains sans autorisation préalable de la part de l'administration forestière du parc.



Photo 02. Les coupes de bois au niveau du P N T H.

4.3.4. Tourisme :

La plus grande affluence vers le site forestier "El-Meddad" est enregistrée notamment en fin de semaine, et c'en provenance de plusieurs wilayas voisines ou éloignées comme Tiaret, Ain defla, Medea et Alger, durant les années 2004 et 2005, 2500 à 3000 visiteurs y ont été recensés. Ces visites sont répertoriée dans le cadra du :

- Tourisme récréatif (familles) ;
- Tourisme scientifique ou de découverte (sorties pédagogiques de étudiants chercheurs, clubs scientifiques).

CHAPITRE III

Matériels et méthodes

1. Objectif de l'étude :

- Relève phytocologique sur une zone d'étude qui s'étale entre deux canton à savoir, canton Pépinière et canton Guerouaou.
- Évaluer la richesse floristique de la zone d'étude.
- Contribution à la valorisation de la richesse de la biodiversité du parc national de Thniet el Had.

2. Présentation de la zone d'étude (Pépinière /Gerouaou):

La zone d'étude est un chevauchement entre la fin du canton Pépinière et le début du canton Guerouaou ; mais la grand partie d'étude est située dans la partie Pépinière (75% Pépinière et le reste du canton Guerouaou).la superficie total est de 4,36 ha (figure 13).

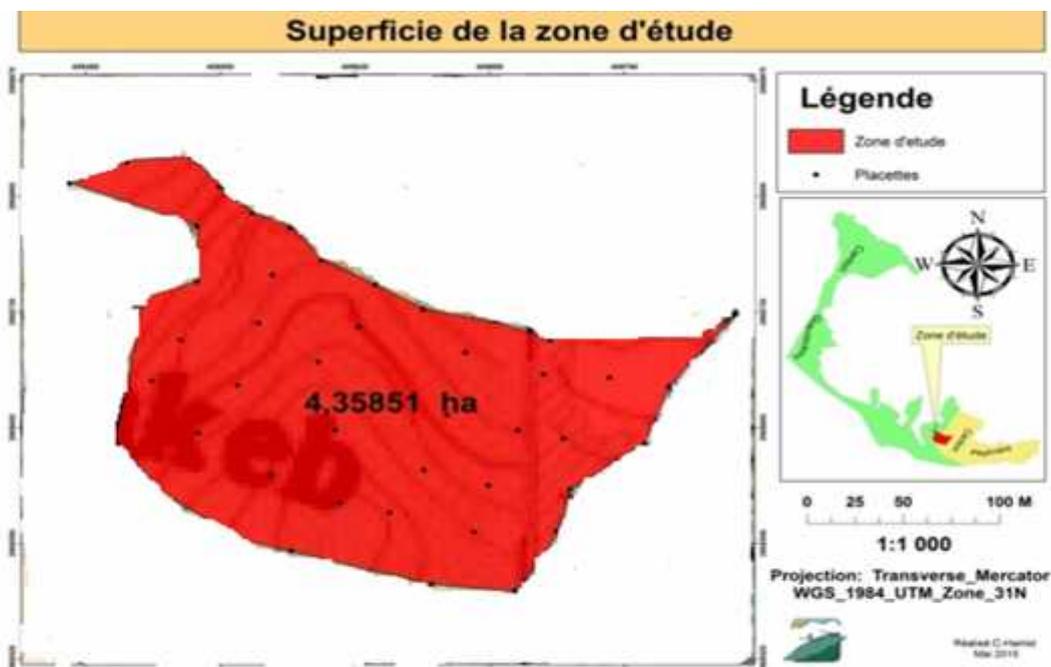


Fig 13: superficie de la zone d'étude (P N T H, 2015).

Le canton Guerouaou se situé dans le versant Nord du P N T H limitrophe avec les terres EAC à altitude moyenne de 1170m avec une exposition Nord et Est. Comportant un réseau hydrographique important qui coulent de l'Oued Mouilh, à basse altitude.

Du point de vue végétation on retrouve un peuplement de Pin d'Alep, surplombé par un boisent de chêne vert et à haute altitude un mélange de chêne zéen et de cèdre. Ce canton est situé à l'ouest du canton pépinière.

Le canton Pépinière est étendu sur une superficie de 82 ha. Ce canton est limité au Nord par la ville de Theniet El Had, à l'Ouest par le canton Gueroauou, au Sud par le canton Sidi Abdoun, et à l'Est par le canton Kaf Sachine. Il présente dans l'ensemble à l'exception des autres cantons, un terrain de faible pente, avec une altitude moyenne de 1400m.

Le canton pépinière est occupé par les formations végétales dominantes suivantes:

- Cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*). **(43.3 ha)**.
- Chêne vert (*Quercus ilex*). **(36 ha)**.
- Chêne liège (*Quercus suber*). **(0.8 ha)**.
- Les terrains dénudés et les formations rocheuses présentent environ **3,8 ha**.

La dégradation de la zone d'étude sont marqués principalement par :

- Cortège dégradé et diminution de la richesse floristique, cette dégradation est due essentiellement au surpâturage et la fréquentation humaine qui touche surtout les régions situées proche de la route.
- Recouvrement faible dans les régions à forte pente et surtout à la présence d'une érosion.
- Dépérissement et coupes des arbres qui due soit naturellement (les insectes, l'ombre, et les facteurs climatiques), soit anthropique (l'action humaine). Quant à la répartition spatiale, ce phénomène se manifeste par :
 - Arbre isolés, le plus souvent âgés.
 - Tache réduites (cas le plus fréquent).
 - Tache étendues, moins fréquentes (canton Guerouaou).

Les principales espèces indicatrices de la dégradation des milieux sont :

- L'asphodelus microcarpus* : indice de surpâturage ;
- Smyrniium perfoliatum* : indice de dégradation de cèdre ;
- Ampilodesma mauritanica* : indice de dégradation de chêne vert.

3. Méthodologie de travail :

3.1. Choix d'échantillonnage :

Le choix du type d'échantillonnage dépend du type et de la surface occupée par la population qui fait l'objet d'observation (ANONYME, 1989 ; MC ELHAW, 2001 ; LECOMTE et RONDEUX, 2002).

Plusieurs modes d'échantillonnage sont proposés dans la littérature forestière: dont, entre autres, l'échantillonnage aléatoire et simple, l'échantillonnage aléatoire stratifié et l'échantillonnage systématique (**GOUNOT, 1969; RONDEUX, 1999**).

Dans notre cas, nous avons choisi l'échantillonnage systématique par un transect une direction déterminée et orienté.

3.1.1. Echantillonnage systématique :

Il consiste à disposer des échantillons selon un mode répétitif pouvant être représenté par un réseau de mailles régulières, de bandes ou de transects (surface consécutives) de lignes en disposition régulière, de segments consécutifs (lignes), de grilles de points ou de points quadrettes alignés (**GILBERT, 1974**).

Selon **CHESSEL et DONIDIEU (1977)**, l'échantillonnage systématique est une méthode adaptée à l'analyse de la structure horizontale depuis l'échelle de variation de la composition floristique jusqu'à celle de la taille des plantes.

3.1.2. Coefficient d'abondance - dominance (**BRAUN - BLANQUET, 1925**) :

L'estimation du degré de présence des individus d'une même espèce se base sur le nombre de pieds c'est-à-dire **l'abondance** (très rare, fréquent, très fréquent) d'une part, d'autre part sur la surface du sol recouverte par les individus soit **la dominance**.

Le degré de couverture représente la place occupée par la plante, ou la projection orthogonale de l'appareil arien au sol.

Ces deux caractères (abondance et dominance) sont liés l'un à l'autre, aussi l'estime-t-on d'une manière globale grâce à l'échelle **BRAUN - BLANQUET**.

Tableau 02: Echelle Braun Blanquet (1925).

Echelle	Interprétation
+	Nombre d'individus et degrés de recouvrement faible.
1	Espèce peu ou assez abondante mais à degré de couverture faible.
2	Espèce à nombre d'individus abondant environ 1/5 de relevé.
3	Nombre quelconque d'individus couvrant entre 1/3 et 1/2 de la surface.
4	Nombre quelconque d'individus couvrant entre 1/2 et 3/4 de la surface.
5	Espèce numérique prédominante recouvrant plus de 3/4 de la surface.

Le principe de la méthode consiste à faire la liste des espèces présentes sur des surfaces de taille croissante (**GOUNOT, 1969**), cette méthode se base sur le principe d'abondance et la dominance des espèces, elle permis de dresser la liste exhaustive de toutes les espèces présentes dans la surfaces de l'aire minimal.

3.1.3. La sociabilité :

La sociabilité correspond à la faculté de certaines plantes à vivre en groupes plus ou moins denses. C'est la distribution des individus de chaque espèce présente sur l'ensemble de l'échantillon de terrain.

Un coefficient a été crée pour coder la sociabilité des espèces présentes dans un relevé :

5 individus en peuplement étendu et dense

4 individus en petites colonies ou peuplement étendu lâche,

3 individus en groupes étendus,

2 individus en groupes restreints,

1 individu isolé.

3.1.4 Notion de l'aire minimale :

Selon **OZENDA (1982)**, on appelle aire minimale, celle qui correspond au début du palier et qui permet d'être assuré avec une forte probabilité d'avoir observé presque toutes

les espèces du groupement. Cette aire est sensiblement constante pour les divers relevés d'un groupement déterminé, mais varie beaucoup d'un groupement à l'autre.

Autrement dit l'aire minimale est la surface la plus faible nécessaires pour que toutes espèces soient représentées.

L'aire minimale joue un rôle de premier ordre dans la comparaison floristique des relevés, il est connu que cette aire minimale varie en fonction de chaque groupement végétale (DJEBAÏLI, 1984).

Tableau 03: Ordre de l'aire minimale en fonction de la nature de l'association.

Groupement	Aire minimale
Forêt	- 100 à 200 m ² .
Landes	- 20 à 100 m ² .
Prairies	- 10 à 20 m ² .
Tourbières	- 1 à 05 m ² .
Roches	- Quelques cm ² .

Pour notre étude, nous avons calculé l'aire minimale à 64 m².

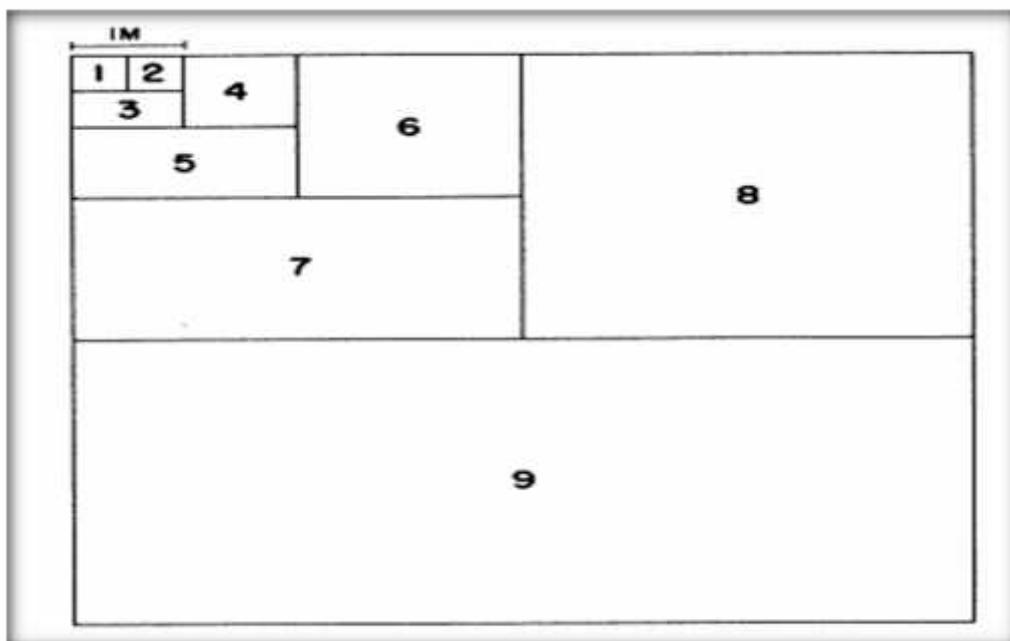


Fig 14. Système de surfaces emboîtées pour déterminer l'aire minimale.

3.2. Installation des placettes :

3.2.1. Type et forme des placettes:

Les placettes sont de type temporaire. Il s'agit d'unités où la notion de temps n'a aucun sens particulier (CAILLIEZ, 1980).

Les formes des placettes les plus habituelles à surface définie sont de formes carrées, rectangulaire ou circulaire.

Dans notre étude nous avons utilisé les placettes de type carré, 50 placettes temporaires y sont installées systématiquement. L'installation des placettes est réalisée à l'aide d'une boussole pour l'orientation sur la base d'une grille à maille carré de 50m de largeur (équidistance des placettes).

3.2.2. Matériel utilisées :

Nous avons utilisé le matériel suivant (figure 15):

- Un GPS pour prendre les données de localisation ainsi que l'altitude.
- Une fiche de relevé de terrain pour l'écriture des données requises sur terrain
- Un ruban mètre pour calculer la surface de la placette
- Une boussole pour l'installation des placettes
- Un blomleisse pour la pente
- Un sécateur pour prendre des échantillons d'espèce à identifier.
- Un spray peint pour marquer les stations et le maillage.
- Un appareil photo numérique pour photographier les stations et les espèces
- Presse – herbier



Boussole



GPS



Peinture en bombe



Un appareil photo numérique



Un mètre ruban



Presse – herbier

Fig 15. Matériels utilisées.

3.3. Le relevé de végétation :

Un relevé de végétation a pour but de décrire au mieux l'individu d'association présent. Ainsi, on doit faire la liste des plantes d'une communauté végétale floristiquement homogène, représentative sur le terrain d'une association végétale.

Sur chaque point de relevé, on récoltera des données floristiques et des données écologiques.

3.3.1. Données floristiques :

Ces données sont récoltées sur une surface d'environ 64m², la végétation est relevée de manière exhaustive strate par strate :

- strate arborée : plus de 7m hauteur
- strate arbustive : moins de 7m de hauteur
- strate herbacée

Une première observation permet d'établir la liste des espèces présentes, ensuite, la quantification des espèces est évaluée selon l'échelle d'abandonne dominance de **Braun – Blanquet (1934)**.

3.3.2. Données écologiques :

Pour chaque relevé floristique les paramètres écologiques pris en considération sont :

La latitude, la longitude, la pente, l'exposition, la roche mère, le relief, le type de formation végétale et le recouvrement global de végétation.

3.3.3. Type de maillage :

Les unités échantillonnages systématique sont distribuées sur une grille à mailles carrées ou rectangulaires. (**LEJEUNE et VERRUE, 2002**).

La première placette serait installée suivant le choix de l'opérateur les autres seraient disposées régulièrement et systématiquement par rapport à la première à travers les mailles choisis. (**LETREUCH –BELAROUCI, 1998**).

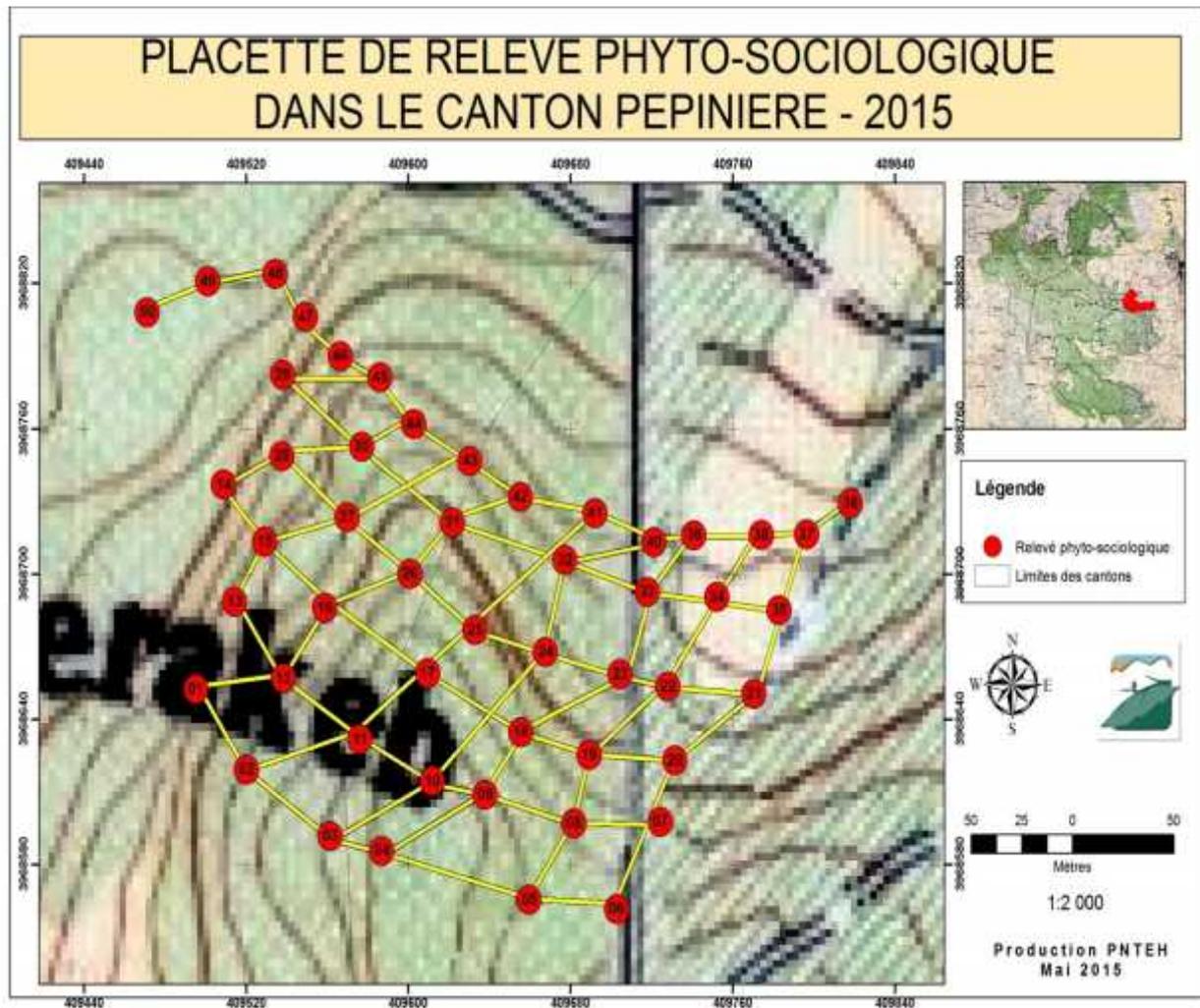


Fig 16. Implantation des placettes des relevées dans la zone d'étude.

3.4. Identification des espèces :

L'identification des espèces a présenté une étape important de ce travail.les espèces ont été identifiées sur place sur le terrain à l'aide de différentes flores d'**Ozenda (2004) et Quèzel & Santa (1962-1963)**, et des guides de végétations adoptés du parc national de Thniet el Had et des botanistes qui sont travaillés au niveau du parc. Pour les espèces difficiles à identifier nous avons consulté un herbier disponible dans le parc national de Thniet el Had.

Elle consiste à identifier, à nommer et à classer le végétal .elle est plus ou moins synonyme de taxonomie ou de botanique systématique.

3.4.1. Interprétation et analyse :

Les étapes habituelles de l'analyse des données de végétation sont :

- la récolte de données sur le terrain; il s'agit de données floristiques ou mésologiques.
- la présentation des données dans un tableau à double entrée, les lignes correspondant aux espèces ou aux facteurs de l'environnement et les colonnes aux sites décrits.
- l'analyse et la synthèse des données.
- la mise en relation des données de végétation avec les données de l'environnement (BOUXIN, 1995).

3.4.2. Analyse du patrimoine biologique :

3.4.3. Recouvrement des surfaces :

D'après RAMADE (2003), le recouvrement des surfaces est la surface relative du sol couverte par chaque espèce, ce qui permet d'évaluer le degré de dominance. On peut obtenir cette surface pour chaque relevé d'après le calcul de chaque espèce selon la méthode de TUXEN et ELLENBERG in BRAKCHI, 1998 par la façon suivante :

	R1	R2	R3	R4	R5
Espèces 1	+	2	2	3	5

$$A = 1(0,1) + 2(17,5) + 1(37,5) + 1(87,5)$$

La valeur moyenne du recouvrement C de l'espèce est donnée par la relation suivante :

$$C = A(100)/\text{Nombre de relevé du groupement}$$

Le recouvrement relatif d'espèce E

$$E = C(100)/\text{Total des toutes les espèces. (BERCHICHE I, 2004).}$$

3.4.4. La Richesse spécifique :

La richesse spécifique est le nombre de toutes les espèces vivantes est encore inconnu, car certains groupes taxonomiques (insectes, algues, ...) n'ont pas été complètement inventoriés, et certains milieux restent mal explorés (forêts tropicales, abysses, ...) (MARCON, 2010).

D'après **RAMADE 2003**, Elle représente un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement et représente la mesure la plus fréquemment utilisée de sa biodiversité, on distingue une richesse spécifique correspond a le nombre total d'espèces qui comporte le peuplement considéré dans l'écosystème donné c'est la Richesse total "**S**", la biocénose à des espèces qui la composent. Ainsi La richesse moyenne "**s**" s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements; elle correspond au nombre moyen d'espèce présente dans l'échantillon.

3.4.5. Indice de diversité spécifique (**H'**) :

La mesure de la diversité en espèce d'une communauté biologique est un domaine où la théorie de l'information trouve son application .l'entropie **H'** de **SHANNON** est une mesure de diversité spécifique employée en relation avec le vecteur des fréquences relatives **pi** des différentes espèces **i** des échantillons.

L'indice de **Shannon** est généralement l'indice le plus utilisé, il se base sur l'équation suivante:

$$H = - \sum_{i=1}^s (p_i \log_2 p_i)$$

La valeur de cet indice est comprise entre (0 et 5) par individu.

OÙ :

S : le nombre des espèces

Pi : (**ni/N**) fréquence relative des espèces

ni : fréquence relative de l'espèce **i** dans l'unité d'échantillonnage

N : somme des fréquences relatives spécifiques

H=0 : valeur minimale, cas d'échantillon à une seule espèce représentée avec plusieurs exemplaires

H est maximum : quand toutes les espèces sont représentées dans l'échantillon et tous les éléments ont la même fréquence

H décroît : quand le nombre diminue

3.4.6. Indice d'Équitabilité (E) :

L'indice d'équitabilité (E) représente le rapport entre la diversité spécifique de **Shannon** maximale théorique et le logarithme de richesse spécifique de son équation est la suivante :

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

OÙ :

S : le nombre total d'espèce de la relevée linéaire

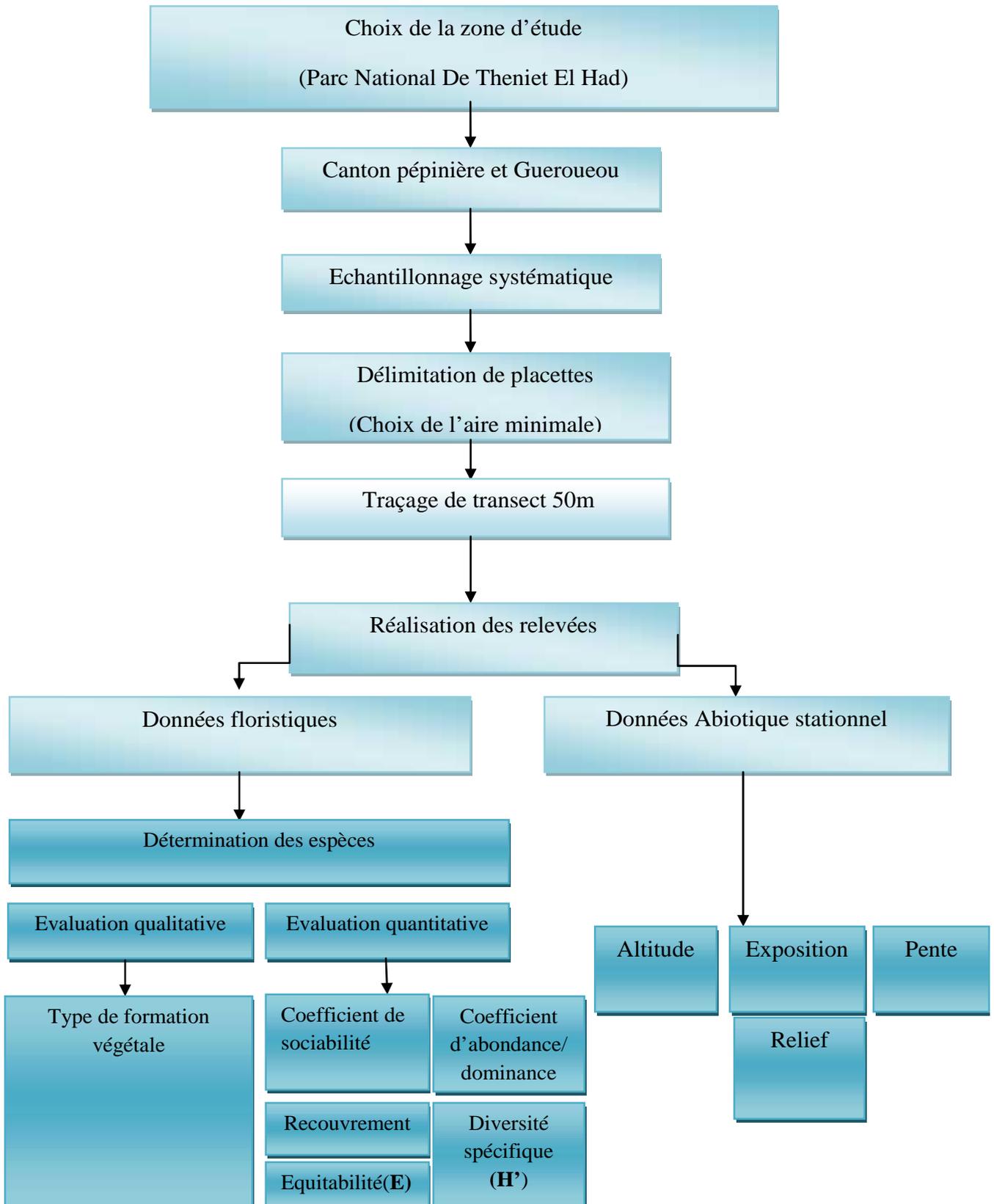
L'équitabilité est élevée quand toutes les espèces sont bien représentées. Elle varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par un nombre semblable d'individus (**RAMADE, 2003**).

3.4.7. L'indice de perturbation :

L'indice de perturbation permet de voir l'état de dégradation des groupements individualisées, il exprime le degré d'ouverture de la formation végétale. Cet indice est défini par (**HEBARD et al ,1995**), comme le rapport de la somme des chamaéphytes et theropytes sur le nombre total des espèces x 100.

$$IP = \frac{\text{Chamaéphytes} + \text{Thérophytes}}{\text{Nombre total des espèces}} \times 100$$

Protocole expérimentale



CHAPITRE VI

Résultats et discussions

1. Analyse floristique de la zone d'étude :

Selon **Quezel et Medail, 2003**. Le parc national de thniet el had contient **405** espèces végétales réparties sur **254** genres et **59** familles. On constate que l'ordre de représentation des familles du canton est respecté par rapport à celui du Parc Natinal Thniet el Had.

1.1. Composition floristique :

Nous avons réalisés le prélèvement phytosociologique sur 50 placettes. Au niveau de la zone d'étude, nous avons recensé **116** espèces dont **108** ont été identifiées et **8** restent à identifier. Ces espèces appartiennent à **40** familles, et **86** genres. (Tableau 04 et Figure 17).

Tableau 04. Composition de flore dans la zone d'étude.

Famille	Genre	Espèces	Total (%)
Alliacées	1	1	0.86
Amaryllidacées	1	2	1.72
Anacardiées	1	1	0.86
Apiacées	5	6	5.17
Aristolochiacées	1	1	0.86
Astéracées	11	14	12.06
Boraginacées	1	1	0.86
Brassicacées	6	8	6.89
Caprifoliacées	1	1	0.86
Caryophyllacées	5	8	6.89
Cistacées	3	3	2.58
Crassulacées	2	4	3.44
Cupressacées	1	1	0.86
Discoreacées	1	1	0.86
Euphorbiacées	1	2	1.72
Fabacées	7	12	10.34
Fagacées	1	3	2.58
Fumaniacées	1	1	0.86
Géraniacées	2	5	4.31

Juncacées	1	1	0.86
Lamiacées	3	4	3.44
Liliacées	5	5	4.31
Linacées	1	1	0.86
Oléacées	1	1	0.86
Orchidacées	2	2	1.72
Papaveracées	1	1	0.86
Pinacées	1	2	1.72
Plantaginacées	1	2	1.72
Poacées	4	4	3.44
Polygonacées	1	1	0.86
Renonculacées	1	2	1.72
Résédacées	1	1	0.86
Rosacées	4	4	3.44
Rubiacees	1	2	1.72
Ruscacées	1	1	0.86
Sales gagea	1	1	0.86
Salicacées	1	1	0.86
Saxifragacées	1	2	1.72
Thymeliacées	1	1	0.86
Valérianacées	1	2	1.72
Total	86	116	100

A partir de la comparaison entre nos résultats et les valeurs qui obtient par **QUEZEL et MEDAIL (2003)**, on montre que la zone d'étude renferme **29 %** de la richesse floristique total du parc, **34%** des genres du parc, **68%** des familles se qui explique la diversité floristique considérable au niveau de notre zone d'étude.

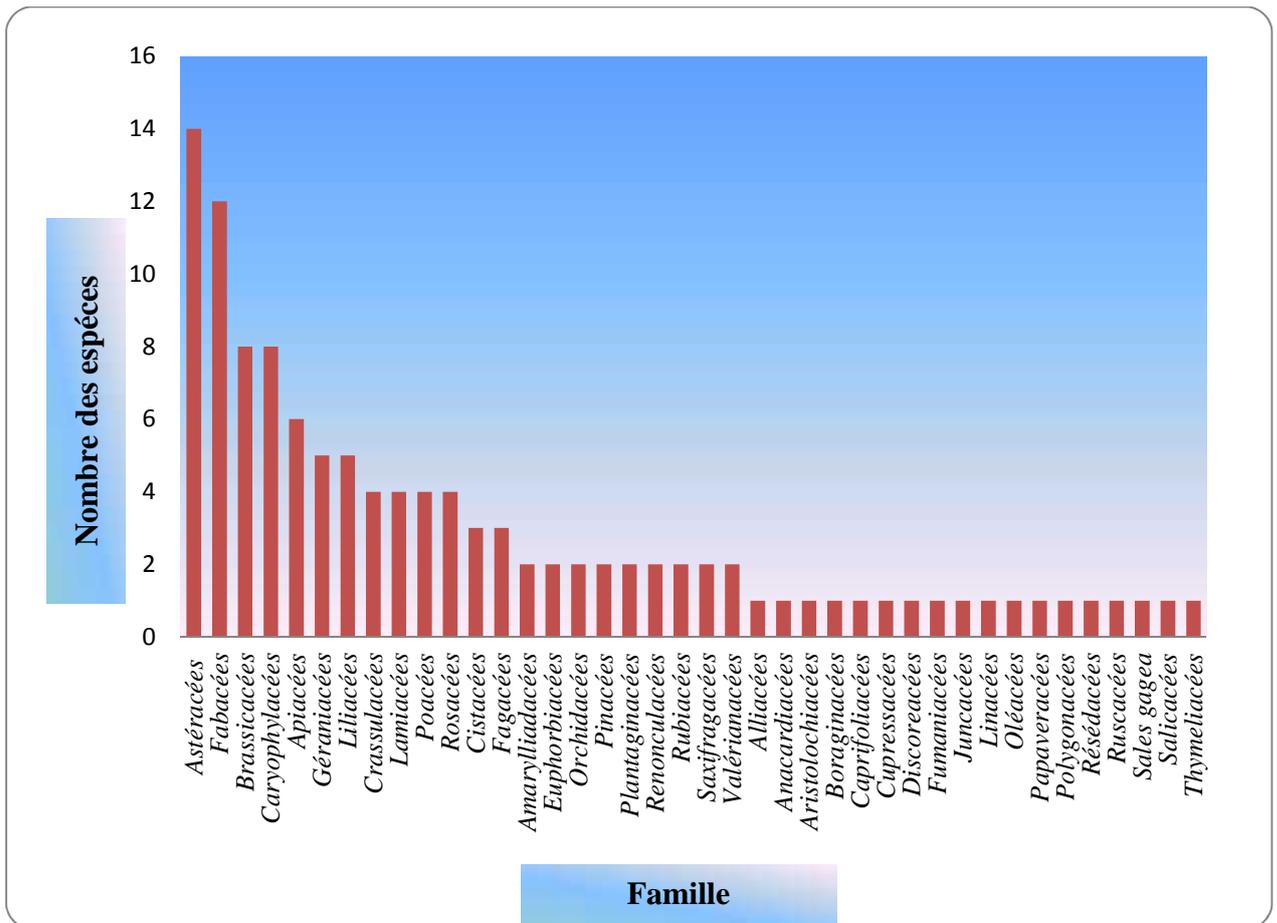


Fig 17. Répartition du nombre des espèces selon les familles.

Les résultats de notre travail montre que, les familles les plus importantes en nombre sont les Astéracées avec 14 espèces la plus part appartenant au genre *Bellis* et *Centaurea*; les Fabacées (12 espèces), les Brassicacées et les Caryophyllacées avec 8 espèces pour chacun.

Il y a des familles dont le nombre est compris entre 1 et 6 espèces par famille comme (Apiacées et Ranunculacées...) sont représentées dans la biodiversité globale du parc.

Il est important de citer quelques familles à faible nombre d'espèces (*Aristolochiacées*, *Dioscoracées*, *Cupressacées*, *Orchidacées*...) qui comprennent des espèces endémiques et rares et protégées (*Orchis pattens*, *Fritillaria acmopetale* et *Ophrys lutea*...).

On note, que nombreuses études phytocologiques réalisées ont relevé l'importance des deux familles : Astéracées et Fabacées dans la région méditerranéenne (QUEZEL et MEDAIL, 2003).

1.2. Types biologiques :

Les types biologiques ou formes biologiques qui désignent le comportement adaptatif de l'espèce. Elles renseignent sur le type de la formation végétale, son origine et ses transformations. La classification à laquelle nous nous sommes référés est celle de **Raunkiaer (1934)**.

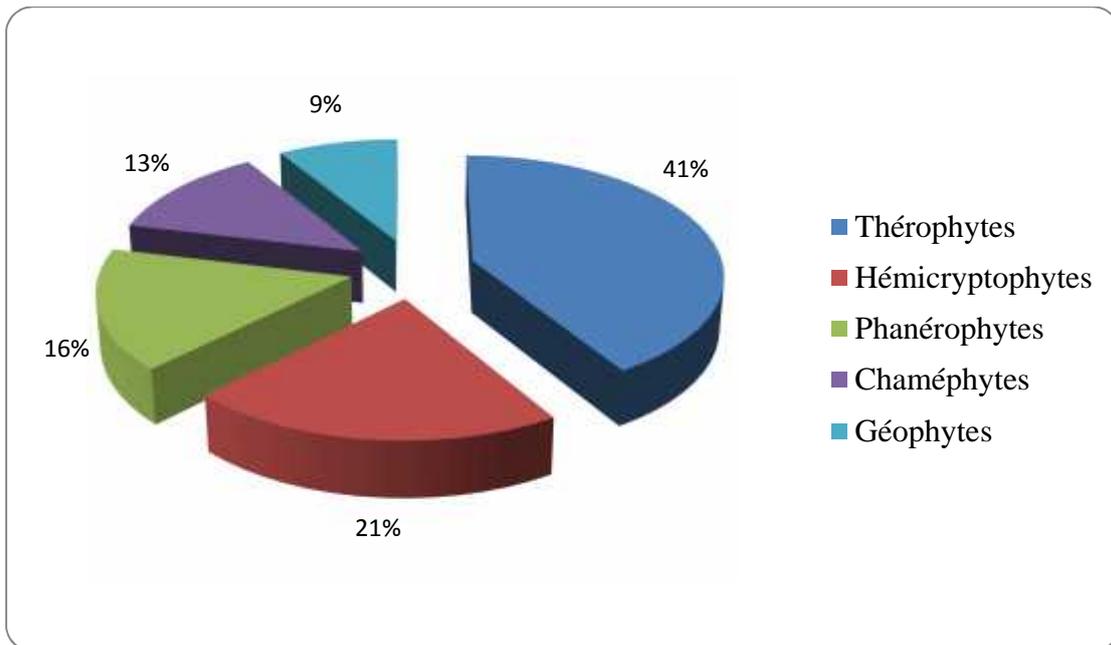


Fig 18. Répartition des espèces selon le type biologique.

La figure (18) représente le spectre biologique brut de la zone d'étude. Il montre une dominance des Thérophytes avec (41%), les Hémicryptophytes (21%), les Phanérophytes (16%), quatrièmes on a les Chaméphytes avec (13%), et à la fin il y a les Géophytes (9%). (Les valeurs sont présentes dans l'annexe 4).

Le type biologique de Thérophyte est très résistant aux périodes sèches et les températures élevées qui marque la région semi-aride et aride. En effet Floret & Pontanier, 1982 notent que : « plus un système est influencé par l'homme (surpâturage, culture), plus les thérophytes y prennent de l'importance ». Donc la dominance des Thérophytes peut être considérée également comme un indicateur de dégradation.

Les hémicryptophytes occupent la deuxième position notamment (*phlomis bouvei, picris echiniodes, cardus, thapsia garganica, smyrnium*). Babero et al (1962) signalent l'abondance des hémicryptophytes dans les pays de massif montagneux du Maghreb qui

est due à la présence de matière organique et de l'humidité (*In* BENABADJI N et al, 2007).Le reste des formes biologiques représentent par faible répartition tels que Phanérophytes, Géophytes, et Chamaephytes.

1.3. Types biogéographique :

Rappelons que du point de vue biogéographique, le PNTH fait partie de la région méditerranéenne qui appartient à l'empire floral de l'holarctique. D'après QUEZEL (1964) la flore du parc montre l'existence de plusieurs ensembles phytochoriques.

Ensembles chorologiques	Nombre	%
Large répartition	10	12.34
Atlantiques Méditerranéenne (Atl-Med)	4	
Nord Africaines Tropicale (N.A-trop)	1	
Pluri régional(Plur)	1	
Cosmopolites (Cosm)	4	
Méditerranéennes	45	55.55
Méditerranéennes (Med)	39	
Européen méridionale	1	
West Méditerranéennes (W-Med)	5	
Nordiques	22	27.16
Eurasiatiques (Euras)	8	
Européennes (Eur)	6	
Circum-Boréales (Circum-Bor)	3	
Pléotmpérées (Paléo-Temp)	5	
Endémiques	4	4.93
Endémiques Algériennes (End)	2	
Endémiques Nord Africaines (End-N.A)	2	
Nombre Total	81	100

Tableau 05. Les types chorologiques des espèces.

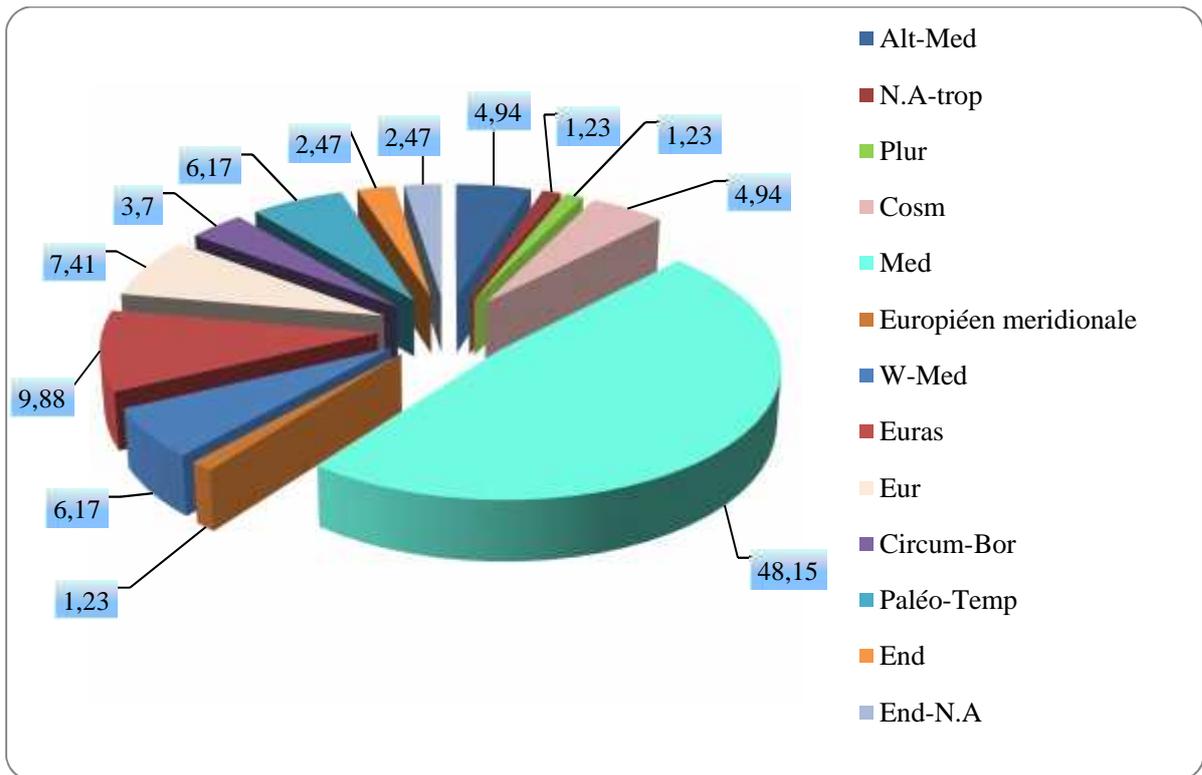


Fig 19.Spectre chorologiques des espèces

Le plus représentatif est l'ensemble méditerranéen avec **45** espèces (**55.55%**), vient en suite l'ensemble nordique avec **22** espèces (**27.16%**). Les espèces endémiques sont représentées seulement par **4** espèces (**4.93%**) dont **2** endémiques Algérienne et **2** Endémique nord Africaine. (Tableau05) Cette situation reste commune à la plupart des écosystèmes naturels d'Algérie. (BENABADJI N et al, 2007).

2. Les groupes de répartitions :

2.1. Groupe de large répartition

Ce groupe occupe de la troisième place et renferme un nombre appréciable **10** espèces **12.34%**, il comprend **4** éléments. Les plus dominants sont les Atlantiques méditerranées (**04**), les cosmopolites (**04**) espèces, suivis par les Nord Africaines tropicales et Pluri régional avec une seule espèce.

2.2. Groupe méditerranéen :

Les éléments strictement méditerranéens représentent une partie très importante de la flore actuelle. Il s'agit du groupe le plus important avec **45** espèces (**55,55%**). Ces espèces méditerranéennes se divisent en : celles appartenant à l'élément phytochorique «méditerranéen» sont au nombre de **39**, suivies par les « Ouest Méditerranéennes » avec **5** espèces, et les « Européen méridionale» avec **1** espèces.

Cette dominance est justifiée par l'appartenance du massif montagneux à la région méditerranéenne (QUEZEL et SANTA, 1962, BARRY et *al*, 1976). Cet élément phytogéographique est considéré comme l'élément prédominant des hautes montagnes Africaines (QUEZEL et *al*, 1957).

2.3. Groupe nordique

Ce groupe occupe la deuxième place avec **22** espèces **27,16%**, les éléments «eurasiatique» se placent en première position avec **8** espèces, viennent ensuite les «européennes» **6** espèces, les espèces paléo tempérées et Circum-Boréales avec respectivement **5** et **3** espèces. La présence de ce groupe d'espèces est dû selon certains auteurs aux faibles températures que connaît la région (BENABADJI N et *al*. 2007).

2.4. Groupe d'endémiques

Sur un total estimé à **116** espèces dans la zone d'étude, les espèces endémiques sont au nombre de **4** soit **4,93 %**. Ces espèces sont (*Genista tricuspisdata*, *Phlomis bouvei*). L'élément Endémiques Algériens se place en première position avec **2** espèces, puis arrivent les espèces Endémiques Nord Africaine avec **2** espèces.

3. Evaluation floristique par formation végétale :

3.1. Analyses floristique des groupements :

D'après les différents peuplements rencontrés, nous avons discriminé **2** groupements qui sont le cèdre de l'atlas qui est prédominant en plus du chêne vert.

3.1.1. Le groupement à *Cedrus atlantica* (Cèdre de l'atlas):

Le groupement à *Cedrus atlantica* est caractérisé une richesse floristique égale à **80** espèce appartenant à **65** genres et **28** familles. Floristiquement ces espèces appartiennent principalement à famille des Asteracées **11** espèces puis celle des Fabacées avec **8** espèces, le reste des familles sont représenté par moins de **5** espèces. La liste exhaustive des espèces inventorié est résumé dans (Annexe 07).

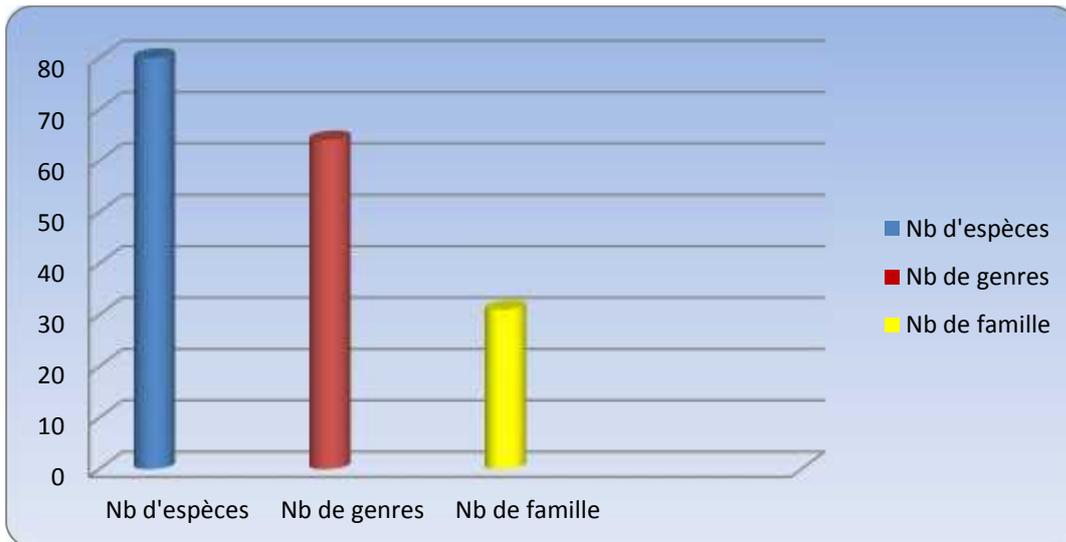


Fig 20. La richesse spécifique de formation de cèdre d'atlas de la zone d'étude.

3.1.2. Le groupement à *Quercus ilex* (Chêne vert) :

La richesse spécifique du groupement de chêne vert est assez importante au niveau de la formation de Chêne vert, **72** espèces appartenant à **51** genre et **28** familles (figure21), ceci s'explique par la richesse du cortège floristique de ce dernier, en effet le tapie végétale est très dense du point de vue herbacé (Annexe 08).

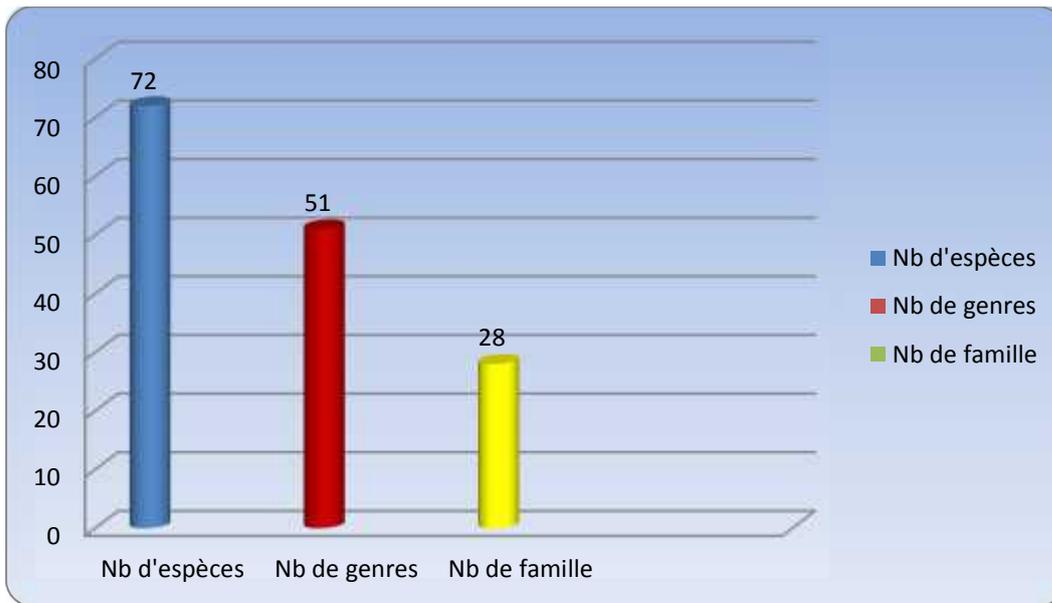


Fig 21. La richesse spécifique de formation de chêne vert dans la zone d'étude.

La formation à chêne vert est caractérisé par des espèces appartenant principalement à la classe de la famille des Asteracées (composées) représenté par **9** espèces, **7** espèces de famille des Brassicacées et liliacées par **4** espèces et les restes espèces réparties entre les autres familles avec moins de **4** espèces.

4. Evaluation de la diversité floristique de la zone d'étude:

A travers les études de recensement de la flore du Parc National de thniet el had qui est estimée à **407** taxons soit **13%** de la flore d'Algérie estimée à **3139** espèces (**QUEZEL et SANTA, 1962- 1963**) répartie sur **59** familles et **254** genres, ce qui représente environ **40%** des familles et **29%** des genres recensés en Algérie.

L'inventaire floristique permet de connaitre l'abondance relative de chaque espèce et met en évidence la ressemblance entre les relevés (**RAMADE, 2003**).

Les fréquences spécifiques de présence des espèces végétales permettant de calculer, pour chaque milieu, les indices de diversité spécifique de Shannon-Weaver (**H'**). Les valeurs obtenues par le calcul de l'indice de diversité (**H'**) permettent de calculer par la suite, l'indice d'équitabilité (**E**). Le tableau résume les différents indices calculé au niveau de notre zone d'étude.

Tableau 06. Les indices de diversité de la zone d'étude.

Paramètre de diversité	La zone d'étude
La richesse spécifique (N)	116
L'indice de Shannon (H')	0.47
L'équitabilité (E)	0.07
L'indice de perturbation (Ip)	37.06%

D'après les résultats du tableau (06) on constate que la région d'étude présente une diversité H'égale à **0.47** ce qui montre que la diversité biologique est faible. Le taux d'équitabilité en dessous de la moyenne égale à **0.07** explique qu'une faible valeur d'équitabilité obtenue dans les formations végétales étudiées est due à la forte dominance des espèces ligneuses, ceci traduit une disproportion dans la distribution des espèces au niveau des formations végétale qui forment le canton pépinière surtout.

L'indice de perturbation de cette zone d'étude est **37.06%**, perturbation liée à l'action anthropique principalement le pâturage.

La perturbation que connaît cette région a entraîné une diversification du cortège floristique en favorisant la prolifération des espèces indicatrice de dégradation telles que (*Asphodulus microcarpus*, *calycotome spinosa*, *Smyrnum perfoliattum*) qui marque une forte présence dans la majorité des relevées floristiques.

Conclusion générale

Conclusion générale

Conclusion générale

Le parc national des Cèdres est créé dans le but de sauvegarder les qualités exceptionnelles de la nature, en conciliant la protection intégrale de la flore, de la faune et des beautés naturelles avec l'utilisation pour à des fins éducatifs, récréatifs et scientifiques. Il renferme une diversité floristique impressionnante allant de la strate arborée jusqu'au tapis herbacé.

Le présent travail est réalisé sur la base de 50 placettes temporaires, de forme carrée d'une superficie de 4,35851 ha, distribués sur une grille à mailles.

L'étude que nous avons réalisée, a permis d'identifier 116 espèces, essentiellement des Thérophytes et Hémicryptophytes dont les originalités et les caractéristiques de cette flore résident dans le taux d'endémisme (la plus part sont rares ou accès rares).

Du point de vue chronologique le groupe méditerranéen prend la première place 55.55%.

A partir du calcul l'indice de Shannon prend une faible valeur de 0.47, une équitabilité très faible de 0.07, l'indice de perturbation 37.06%, perturbation liée à l'action anthropique principalement le pâturage.

Néanmoins, cette richesse est menacée par plusieurs facteurs tels que: la sécheresse et l'action anthropozoïque ; nous remarquons l'abondance de l'Asphodèle (*Asphodelus microcarpus*) qui est un signe évident de surpâturage, c'est-à-dire que nous sommes faces à des milieux biologiquement riches mais très sensibles. La protection et la conservation s'imposent plus que jamais.

Le relevé phytosociologique établi cette année 2015 en période printanier ne représente guère la richesse floristique de la zone d'étude, ce ci dire que le parc national de thniet el had mérité une actualisation de données en permanente a fin d'évaluer ; en mieux la richesse patrimoniale de l'espace protégé.

Conclusion générale

Faces à cette situation (dégradation accélérée) incite à tirer une fois encore la sonnette d'alarme quant à l'urgence de mesures de protection notamment par :

- La réduction du surpâturage et le contrôle des coupes de végétation.
- L'accroissement des efforts de sensibilisation des populations locales sur la valeur écologique et socio-économique de la biodiversité ;
- L'étude et la surveillance de l'évolution de la flore rare ou menacée ;

Nous espérons que par ce modeste travail nous avons contribué à l'étude partielle de l'inventaire floristique du parc national de Theniet El Had en attendant que d'autres études plus poussées et touchant tout le parc, soient réalisées.

Références
Bibliographique

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ✓ **ABDALHAMID D, 1999.** Etude bioécologique de l'entomofaune du cèdre de l'atlas. Cedrus atlantica (1844) dans la cedraie de thniet el had Algrie. Thèse Ing INA Alger. 106p.
- ✓ **ABDELGUERFI A, BOUZNAD Z., GUITONNEAU GG 2003.** Autoécologie du complexe d'espèces Medicago ciliaris - M. intertexta en Algérie. Acta Bot Gallica 2003 ; 150 : 253-65.
- ✓ **AIT BOUDRAGE G, 2005.** Impact de la fragmentation sur la biodiversité de la chênaie verte du sub-humide frais. Thèse Magister USTHB. 85P.
- ✓ **ANNONYME, 1984.** Etude et projets pour la mise en valeur des forets et des parcs nationaux dans le massif « ouarsenis ». Ed. LES COMPLEKT, volume.20, Bulgarie. 750p.
- ✓ **ANONYME 1989.** Mémento du forestier technique rural en Afrique. CTFT, Paris 1266p.
- ✓ **BAGNOULS F et GAUSSEND H, 1957.** Les climats biologiques et leurs classifications. Annales de Géographie, 66° année, N.335 : 193-220.
- ✓ **BEKNOU K et BENMAITI F, 2006.** L'inventaire des espèces de reptiles et d'amphibiens au niveau de 10 placettes choisies d'une manière aléatoire. These Ing, Université de TIARET. 65P.
- ✓ **BELKAID B, 1988.** Etude phytoécologie et possibilité d'amélioration dans la cédraie du Parc National de Théniet El Had. Thèse Ing. Institut de technologie agricole, Mostaganem, 46p.
- ✓ **BENABADJI N. et BOUAZZA M., 2000.** Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à Artemisia herba-alba Asso. dans l'Oranie (Algérie occidentale). Rev. Sci. Chang. Plan. Paris Vol. 11, N° 2, (2000) 117-23
- ✓ **BENREBIHA S, 1984.** Contribution a l'étude de l'aménagement pastorale dans les zones steppiques cas de la coopérative pastorale d'AIN OUSSE W. Djalfa. Thèse magistère INA, Alger.
- ✓ **BERCHICHE, 2004.** Evaluation conséquences des modifications du paysage sur la biodiversité des systèmes naturels commune de BENI-AISSI (KABYLE), Thèse magister, Houari Boumediene (USTMB) Alger.121p.
- ✓ **BOUDY P, 1950.** Economie forestière Nord africain, monographie et traitement des essences forestières. Tome II. Ed: De la rose. Paris. 505p.
- ✓ **BOULLARD B, 1988,** Dictionaries botanique A a Z. p55.

- ✓ **BOUXIN G, 1995.** Démarche conduisant à la mise au point d'une technique de description de la végétation. Acta Botanica Gallica 142: 533-540.
- ✓ **CAILLIEZ F, 1980.** Estimation des volumes et accroissement des peuplements forestiers (1.2). Centre technique forestier tropical, France, 144p.
- ✓ **CHESEL D, DEBOUZIE D, DONADIEU P, KLEIW D., 1975-** Introduction à l'étude de la structure horizontale en milieux steppique .1 – Echantillonnage systématique par distance et indice de régularité. Ecologie plantarum, Tome 10, pp 25 – 42.
- ✓ **D.P.N.T.H, 2008.** Direction du Parc National de Théniet El Had (Département des ressources naturelles), 2008.
- ✓ **DGF, 2005.** Etat des forets en Algérie, 2005.
- ✓ **DGF, 2006.** Atlas des parcs nationaux. 70p.
- ✓ **Direction P N T H, 2010.**
- ✓ **DJEBAILI S, 1984.** Steppe Algérienne phytosociologie et écologie édition N°1674.60.84.177P.
- ✓ **Ed. Masson ET C^{te} éditeur, Paris, 314p.**
- ✓ **GHALMI R., 1990.** Contribution à l'étude écologique du peuplement Mammalien du parc national de Theniet El Had. These ing. INA. Alger, 62p.
- ✓ **GILBERT L, 1974.** Diagnostic phyto-écologique et aménagement du territoire édition Maison 252P.
- ✓ **GOUNOT M, 1969 ; RONDEX, 1999.** Méthode d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson et C^{te}.
- ✓ **GOUNOT M, 1969.** Méthode d'étude quantitative de la végétation.
- ✓ **GUINOCHET M, 1973.** Phytosociologie, ED : Masson et Cie, 277p.
- ✓ **KAABECHE M, 1990.** les groupements végétaux de la région de Boussaâda (Algérie) essai de synthèse sur la végétation steppique du Maghreb, thèse de docteur, université de Paris-sud centre d'Orsay N° d'ordre. 1332-127p.
- ✓ **LEJEUNE P, VERRUE V, 2002.** Les inventaires par échantillonnage en futaie : une alternative aux inventaires complets. Note technique forestière de Gembloux N° 08, FUSAGX, 14p.
- ✓ Les cahiers forestiers de Gembloux n°28, 17p
- ✓ **LETREUCH-BELAROUCI N, 1998.** Dendrométrie, méthode d'estimation de la productivité situationnelle .OPU, Alger ,75p.

- ✓ **MARCON E., 2010.** Mesures de la biodiversité. Ecologies des forêts de Guayane, INRA, 58P.
- ✓ **Marouf A, Reynaud J. 2007.** Dictionaries Botanique de A à Z. université de khemis miliana.
- ✓ **MATE, 2009.** Quatrieme RPPORT national sur la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique au niveau national. Algérie, 121p.
- ✓ **MC ELHAW, 2001.** Inventaire terrain du potentiel acéricole des forêts privées de MRC de Mékinac. CLD, mékinac, 26p
- ✓ **MEDIOUNI K., 1999.** Stratégie algérienne de conservation et d'utilisation durable de la diversité biologique .Ed: Ministère de l'Environnement – P.N.U.D. Alger.
- ✓ **OTA, 1987.** Aid to developing countries : the technology/Ecology Fit. 89p.
- ✓ **OUNADI F, Vouyou N, Zerrouki K, 1990.** Diagnostic et aménagement Sylvo-pastoral du djebel Meddad, P N T H. Thèse Ing. UNTHB. Alger 79p.
- ✓ **OUZIR H., 2010-**Contribution à une étude pytosociologique et phytoécologique du parc national de Theniet El Had « canton pépinière, kef sachine, sidi abdoun ».Mémoire d'ingénieur .université de Msila.47p.
- ✓ **OZENDA H, 2010.** Contribution à une étude pytosociologique et phytoécologique du parc national de Thniet el had « canton pépinière, kef sachine, sidi abdoun ». Mémoire d'ingénieur. Université de Msila. 47p.
- ✓ **OZENDA P (1984) in BEHAFID K (2004).** Les végétaux dans la biosphère. Ed : Doin éditeur. Paris. 431p.
- ✓ **OZENDA P, 1984.** Les végétaux dans la biosphère. Ed : Doin éditeur. Paris. 431p.
- ✓ **OZENDA P, 1982.** Les végétaux dans la biosphère edt Doin Paris 431P. LU
- ✓ **P N T H, 2002.** Direction du parc national de thniet el had (département des ressources naturelles), phase approche descriptive et analytique. 78p.
- ✓ **P N T H, 2010.** Plan de gestion période (2010-2014) phase I et II approche descriptive et analytique. 159p.
- ✓ **PARC NATIONAL THNIET EL HAD, 2003.** Plan de gestion (2003-2007), partie A ; Approche descriptive et analytique.
- ✓ **QUEZEL P et MEDAIL F., 2003.** Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen, Elsevier, Collection Environnement, Paris, 573 p.
- ✓ **QUEZEL P, & SANTA S, 1963.** Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II. CNRS, Paris, 1963, pp 565-1091.

- ✓ **QUEZEL P, & SANTA S., 1962.** Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome I. CNRS, Paris, 1962, pp 1-565.
- ✓ **RAMADE F, 2003.** Elément d'écologie (écologie fondamentale) 3 édition DUNOD, Paris 690p.
- ✓ **RAMADE 2008.** Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de biodiversité paris : Dunod, 726p.
- ✓ **RAMADE F, 2003 .**Elément d'écologie (écologie fondamentale).3 édition DUNOD, Paris .690p.
- ✓ **RIOU-NIVERT., 2005 .**Forêt et changements climatiques-IDF, version 5.12p.
- ✓ **RONDEUX J, 1999.** La mesure des arbres et des peuplements forestiers. Les presses agronomiques de Gembloux, Belgique, 251p.
- ✓ **RONDEUX J, 2002.** Inventaire forestier et biodiversité.
- ✓ **RONDEUX J. 2002.** Ressources naturelles et inventaires intégrés ; la logique possible. Les cahiers forestiers de Gembloux n°12, 16p.
- ✓ **SARMOUM M, 2008.** Impact du climat sur le dépérissement du cèdre de l'atlas (*cedrus atlantica manetti*). Thèse magister, Diagnostique dendroécologique et climatique de la cédraie de Thniet el Had (wilaya de TISSEMSILT). P10.
- ✓ **SELTZER P, 1946.** Le climat de l'Algérie IMP. Lalyve et Jules Carbone réunie Alger. 220p.
- ✓ **STEWART PH., 1968.** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique : quelques réflexions. Ul. Soc .Hist. Nat. Afrique du Nord, Alger, 59 (1 - 4): 23 – 36.
- ✓ **UICN, 2008.**Union mondiale pour la nature. 18 sessions de l'assemblée générale Perth, Australie. 287p.
- ✓ **ZEDEK M, 1993.** Contribution à l'étude de la productivité du *cedrus atlantica* Manetti. (cèdre de l'atlas) dans le P N T H. thèse magister, INA, Alger. 175p.

Les Annexes

LES ANNEXES :

Annexe 01: variation des précipitations annuelles dans la station Miliana (1995-2010).

Les années	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
p. annuelle (mm)	702,6	880,9	724 ,7	518,6	888,6	491,3	633,4	513,8
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	800,6	603,6	522,2	656,6	880,6	676,6	908,8	933.1

Annexe 02: les moyennes mensuelles de la pluviométrie de la station Miliana (1995-2010).

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moy
p.mensuelles (mm)	111.5	88.3	82.1	56.9	47.9	9	3.6	9.2	29.3	52.2	93.5	117.5	708.2

Annexe03 : Les températures moyennes mensuelles (minimale et maximale).

Les mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
m (C°)	6.1	6.7	8.7	10.5	14.3	19.2	22.3	22.1	18.1	14.9	10	7
M(C°)	12.6	13.6	17.1	19.5	24.3	30.5	34.5	34	28.8	24.2	17.3	13.3
M+m/2(C°)	9.4	10.4	13.1	15.6	19.9	25.4	28.6	28	23.4	20.7	13.7	10.2

Source: ONM.2012

Annexe 04 : Le régime saisonnier de la station de milliana (1995-2010).

pluies (mm)	Hiver	Printemps	Eté	Automne
	325	175	25	150

Annexe 05: Les caractéristiques biologiques de canton pépinière

Types Biologiques	Nombres d'espèces	%
Thérophytes (Th)	33	41.25
Hémicryptophytes (Hé)	17	21.25
Phanéropytes (Ph)	13	16.25
Géopytes (Ge)	7	8.75
Chamépytes (Ch)	10	12.5
TOTAL	80	100

Annexe 06 : Liste des espèces.

Familles	Espèces	Type biologique	Type phytogéographique
Alliacées	<i>Scandix-pente veneris</i>	-	Cosm
Amarylliacées	<i>Narcissus cantabricus</i>	Ch	End.N-A
	<i>Narcissus tazetta</i>	Ch	End
Anacardiées	<i>Pistacia Atlantica</i>	Ph	Med

Apiacées	<i>Eryngium compestre</i>	Th	Euro-Med
	<i>Smyrniolum olusatrum L</i>	Th	Med
	<i>Smyrniolum perfoliatum</i>	He	Med
	<i>Thapsia garganica</i>	He	Med
	<i>Heracleum sphodylium</i>	He	Plev-temp
	<i>Sanicula europaea</i>	He	-
Aristolochiacées	<i>Aristolochia rotunda. L</i>	Ch	Euro-Med
Astéracées	<i>Bellis sylvestris L</i>	He	Med
	<i>Bellis annua L</i>	Th	Med
	<i>Hyoseris radiata L</i>	He	Med
	<i>Leontodon hispidulus L</i>	Th	Med
	<i>Leontodon saxatile</i>	Ge	Med
	<i>Taraxacum officinalis</i>	Th	-
	<i>Centaurea pullata</i>	Th	Med
	<i>Centaurea acoulis</i>	He	Med
	<i>Anthemis arvensis</i>	He	Med
	<i>Cardus pynocephalus</i>	-	-
	<i>Filago sp</i>	Th	Med
	<i>Picris echinoides</i>	Th	Med
	<i>Hypoechris sp</i>	He	Eur -Med
	<i>Senecio parradilianus</i>	-	Eur-Med
Boraginacées	<i>Cynolossum montanium</i>	-	Euras
Brassicacées	<i>Biscutella dydima L</i>	Th	Med
	<i>Biscutella laevigata</i>	Th	-
	<i>Capsulla bursa -pastoris</i>	Th	Med
	<i>Arabis hirsute</i>	Th	Circum-Bor

	<i>Alliaria officinalis</i>	Ph	Euras
	<i>Arabis hirsute</i>	-	Eur
	<i>Barbaria verna</i>	-	-
	<i>Thlaspi alpium</i>	-	-
Caprifoliacées	<i>Lonicera etrusca</i>	Ph	Eur
Caryophyllacées	<i>Paronychia argentia</i>	He	Med
	<i>Silene vulgaris .L</i>	Th	Med
	<i>Silene inflata</i>	Th	Cosm
	<i>Silene viridis</i>	Th	Med
	<i>Stellaria media.L</i>	Th	Cosm
	<i>Stellaria nemorum</i>	Th	-
	<i>Cerastium ravens</i>	Th	-
	<i>Drypis spinosa</i>	-	-
Cistacées	<i>Cistus salviefolius</i>	Ph	Euras – Med
	<i>Tuberaria guttata</i>	Th	Med
	<i>Fumana thymifolia SPACH</i>	Th	Med
Crassullacées	<i>Sedum ssp montanum</i>	He	Euras
	<i>Sedum rupens</i>	Th	Med
	<i>Sedum caeruleum</i>	He	Med- Atl
	<i>Umbilicus veneris ssp horizontalis</i>	He	Med
Cupressacées	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Ph	Méd
Discoreacées	<i>Tamus communis</i>	Ph	Med
Euphorbiacées	<i>Euphorbia anguttata</i>	Ch	W- Med
	<i>Euphorbia necaensis</i>	Ch	Med
Fabacées	<i>Trifolium repens L</i>	Ch	Circum-bor
	<i>Trifolium pratense L</i>	Th	Euras

	<i>Trifolium stellatum</i>	Th	Med
	<i>Calycotome spinosa LINK</i>	Ph	Med
	<i>Vicia hybrida L</i>	Th	Européen méridional
	<i>Vicia sativa</i>	Th	Eur – Med
	<i>Vicia sp</i>	Th	-
	<i>Vicia faba</i>	Th	Med
	<i>Lupinus micranthus L</i>	Th	Med
	<i>Antyllis vulneraria</i>	He	Eur –Med
	<i>Lotus sp</i>	-	-
	<i>Genista tricuspidata</i>	Ph	End N.A
	<i>Equisetum arvensis</i>	-	-
Fagacées	<i>Quercus suber</i>	Ph	W-Med
	<i>Quercus fagienea WILD</i>	Ph	Méd-Atl
	<i>Quercus ilex L</i>	Ph	Méd
Fumaniacées	<i>Fumaria vaillantiae</i>	-	Paléo-temp
Géraniacées	<i>Geranium lucidum L</i>	Th	Med-Alt
	<i>Geranium montanum</i>	-	-
	<i>Geranium robertianum</i>	He	Plur
	<i>Geranium molle</i>	-	-
	<i>Erodium</i>	-	-
Juncacées	<i>Juncus sp</i>	-	Circum-bor
Lamiacées	<i>Lamium flexuosum</i>	Hé	W – Med
	<i>Mentha pulegium L</i>	Ch	Euras
	<i>Mentha sylvatica</i>	Ch	Pleo-temps
	<i>Phlomis bovei</i>	He	End
Liliacées	<i>Allium porrum</i>	Ge	Med

(asparagacées)	<i>Asphodelus microcapus</i>	Ge	Med
	<i>Ornithogalum montanum</i>	Ge	Alt -Med
	<i>Muscari comosum</i> L. MILL	Ge	Med
	<i>Scilla bulbosa</i>	Ge	-
	<i>Fritilaria acmopetale</i>	-	-
Linacées	<i>Linium caerulea</i>	Th	-
Oléacées	<i>Frêne (Fraxinus)</i>	-	Med
Orchidacées	<i>Orchis patens</i>	He	Eur
	<i>Ophrys lutea</i>	Ge	Med
Papaveracées	<i>Papaver duduim</i>	Ch	Eur
Pinacées	<i>Cedrus atlantica</i>	Ph	Med
	<i>Semi de cèdre</i>	Ph	Med
Plantaginacées	<i>Plantago serraria</i>	Th	Med
	<i>Plantago serpentium</i>	He	Eur
Poacées	<i>Cynoserus echinatus</i>	-	-
	<i>Ampelodizma moritanica</i>	Gé	W-Med
	<i>Leersia sp</i>	-	-
	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	-	-
Polygonacées	<i>Rumex Acetosella</i>	Ph	Cosm
Ranunculacées	<i>Rananculus macrophylus</i>	Ch	Euras
	<i>Rananculus repens</i>	-	Paleo-temp
Résédacées	<i>Reseda lutae</i> L	Th	Eur
Rosacées	<i>Rosa canina</i>	Ph	Euras
	<i>Crataegus oxycantha</i>	Ph	Euro-Med
	<i>Geum montanum</i>	-	-

	<i>Rubus incanescens</i>	-	W-Med
Rubiacées	<i>Galium molugo</i>	He	Euras
	<i>Galium aparine</i>	Th	Paleo-Temp
Ruscacées	<i>Ruscus aculeatus</i>	-	Med
Sales gagea	<i>Gagea sp</i>	-	Trop-A.N
Salicacées	<i>Salix alba</i>	-	Med
Saxifragacées	<i>Saxifraga saxatile</i>	-	Med
	<i>Saxifraga veronecifolia</i>	-	-
Thymeleacées	<i>Daphne gnidum</i>	Ph	Med
Valerianacées	<i>Valerianella officinalis</i>	Th	-
	<i>Valerianella sp</i>	-	-

Annexe.07. Liste des espèces de la formation à cèdre d'atlas.

N°	Espèce	N°	Espèce
01	<i>Asphodelus microcarpus</i>	41	<i>Thapsia garganica</i>
02	<i>Euphorbia anguttata</i>	42	<i>Leontodon hispidus</i>
03	<i>Euphorbia necaensis</i>	43	<i>Sanicula europaea</i>
04	<i>Ranonculus repans</i>	44	<i>Filago sp</i>
05	<i>Vicia hybrida</i>	45	<i>Biscutella laevigata le fruit</i>
06	<i>Arabis verna</i>	46	<i>Ruscus aculiatus</i>
07	<i>Geranium lucidum L</i>	47	<i>Geum montanum</i>
08	<i>Geranium rebartianum</i>	48	<i>Rumex acetosella</i>
09	<i>Lupinus micranthus Guss</i>	49	<i>Bellis annua</i>
10	<i>Tuberaria guttata</i>	50	<i>Mentha sauvage</i>
11	<i>Umbilicus horizontalis</i>	51	<i>Tamus communis</i>

12	<i>Smyrniolum olusatrum</i>	52	<i>Eryngium campestre</i>
13	<i>Calicotome sp.</i>	53	<i>Asparagus acutifolius</i>
14	<i>Pistacia atlantica</i>	54	<i>Plantago serraria</i>
15	<i>Picris echnoide</i>	55	<i>Hypochaeris</i> sp.
16	<i>Cystisus salvefolius</i>	56	<i>Ornithogalum montanum</i>
17	<i>Geum montanum</i>	57	<i>Lotus</i> sp.
18	<i>Leersia</i> sp.	58	<i>Juncus</i> sp.
19	<i>Lonicera utrisca</i>	59	<i>Scandix pecten-veneris</i>
20	<i>Tuberaria guttata</i>	60	<i>Senecio jacobaeifolius</i>
21	<i>Silene vulgaris</i>	61	<i>Fumaria thymifolia</i>
22	<i>Picris echioides</i>	62	<i>Trifolium repens</i>
23	<i>Hyoscyamus radiatus</i>	63	<i>Trifolium stellatum</i>
24	<i>Anthoxanthum</i>	64	<i>Orchis patens</i>
25	<i>Carduus pycnocephalus</i>	65	<i>Gallium mollugo</i>
26	<i>Scilla biflora</i>	66	<i>Lamium album</i>
27	<i>Semina cedri</i>	67	<i>Centaurea pulchella</i>
28	<i>Juniperus oxycedrus</i>	68	<i>Mantho polio</i>
29	<i>Gagea</i>	69	<i>Flomis bovis</i>
30	<i>Vicia faba</i>	70	<i>Vicia sativa</i>
31	<i>Anthemis arvensis</i>	71	<i>Sedum repens</i>
32	<i>Equisetum arvensis</i>	72	<i>Sedum caeruleum</i>
33	<i>Saxifraga saxatilis</i>	73	<i>Stellaria nemorum</i>
34	<i>Leontodon saxatile</i>	74	<i>Fritillaria acmopetalis</i>
35	<i>Ophrys lutea</i>	75	<i>Cynosurus echinatus</i>
36	<i>Saxifraga veronifolia</i>	76	<i>Crataegus oxycontha</i>
37	<i>Narcissus cantabricus</i>	77	<i>Geranium montanum</i>

38	Rosa canina	78	Stelaria media
39	Paronichia argentia	79	Arabis hirsuta
40	Cerastum arvensis	80	cynoglossum montanium

Annexe 08. Liste des espèces de la formation à chêne vert.

N°	Espèce	N°	Espèce
01	Asphodelus microcarpus	37	Rosa canina
02	Trifolium pratens	38	Geranium molle
03	Arabis hirsuta	39	Erodium sp
04	Stelaria media	40	Galium mollugo
05	Stelaria nemourum	41	Daphne gnidium
06	Gallium apparine	42	Ophrys lutea
07	Arabis verna	43	Gagea
08	Salix alba	44	Vicia faba
09	genistatricuspidata	45	Papaver dydium
10	Enthemis arvensis	46	Saxifraga veronecifolia
11	Aliaris offisinalis	47	Alium parum
12	Saxifrage saxatile	48	Flomus bovi
13	Mentha sylvestris	49	Cystius triflorus
14	Manthe polio	50	Plantago serraria l.
15	Barbaria verna	51	Eryngium montanium
16	Umbilicus horizontalis	52	Capsula bursa-pastoris
17	Smyrnum olusatrum	53	Trifolium repens
18	Umbilicus horizontalus	54	Biscutella didyma.l
19	Bellis sylvestris ssp.atlantica.	55	Geranium montanium
20	Vicia hybrida l.	56	Thapsia garganica

21	Hyoseris radiata l.	57	Sedum rubens
22	Aristolochia rotunda	58	Carduus psychocephalus
23	Orchis patens	59	Trifolium stelatum
24	Geranium lucidum	60	Bellis annua
25	Narcissus cantabricus	61	Narcessus tazentta
26	Bellis sylvastris	62	Euphorbia anguttata
27	Crataegus oxyacantha	63	Centauria acoulis
28	Euphorbia necaensis	64	Tuberaria guttata
29	Biscutella laevegata	65	Fritélaria acmopital
30	Centoria pulata	66	Leontandon hyspedus
31	Ranunculus repens	67	Rumex acetosella
32	Tamus communis	68	Asparagus
33	Smyrnum perfoliatum	69	Sedum repens
34	Lenandon saxatil	70	Lonecera étrusca
35	36Bescutela dydima	71	Hyraclum sphodylium
36	Silene inflata	72	Picris echnoide

*Tableau brut espèce-
relevé*

