



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



Centre Universitaire El-wancharissi de Tissemsilt

Institut de Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la nature et de la vie

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme

de Master académique en

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Protection des Ecosystèmes

Présenté par :

LALLALI HASSIBA

AMANI SOUAD

*Thème*

---

## **ETUDE TYPOLOGIQUE DE LA ZEENAIE DU PARC NATIONAL DE THENIET EL HAD(W.TISSEMSILT)**

---

Soutenu le, 18/11/2020.

**Devant le Jury :**

CHOUHIM KADA	Président	M.A.A.	CU-Tissemsilt
MAIRIF MOHAMED	Encadreur	M.A.B.	CU Tissemsilt
DJETTI TAYEB	Examineur	M.A.B.	CU-Tissemsilt

**Année universitaire : 2019-2020**

## DÉDICACE

---

Tout d'abord, je remercie ' ALLAH ' qui m'a donné la force, Le courage  
et la santé.

Je dédie ce travail à :

Au symbole de tendresse et de sympathique, chère à mon cœur : ma mère.

Au symbole de sagesse, qui me permet à réussir : mon cher père.

À qui était mon aide et mon soutien dans ma vie, mes chers frères.

À que quitté le monde sans dire au revoir ni revenir, ma sœur Maria.

À ceux qui nous avons marché ensemble, tracé le chemin de succès, mes  
copines et mes amis.

*Hassiba*

## DÉDICACE

---

Tout d'abord, je remercie ' ALLAH ' qui m'a donné la force, Le courage  
et la volonté.

Je dédie ce travail à :

Mes chers parents pour leur soutien et leur aide durant cette dur période,  
sans oublier leurs prières et leur doua'e.

À ma chère Hassiba. Cela m'a encouragé à travers toutes les périodes  
difficiles de mes études et de ma vie.

À qui était mon aide et mon soutien. À ceux que j'ai rencontrés dans la vie  
avec joie et tristesse, à ceux à mes yeux de bonheur, à ceux qui m'ont  
accompagné tout au long de ma carrière et m'ont soutenu dans les  
difficultés de la vie. A mes sœurs qui m'ont donné la vie : Samira, Zahia et  
Souad.

*Souad*

## REMERCIEMENT

---

Tout d'abord, nous remercions Dieu le tout puissant de nous donner la volonté, la patience et la santé pour terminer ce travail.

Nous adressons toutes nos gratitudee et nous remerciamnt au notre promoteur *Mairif Mohamed* pour son encadrement, son aide, ses conseils et ses remarques durant la réalisation de ce travail.

Nous tenons également à remercier les membres de jury, Mr *Chouhim Kada* et Mr *Djetti Tayeb* pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous remercions les cadres et les personnellles du parc national de Théniet El Had, en particulier, Mr *Chereir Hamid*.

Nous remercions aussi nos familles pour leurs aides et leurs soutiens durant nos études.

En fin, nous tenons à remercions toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce modeste travail.

# TABLE DES MATIERES

---

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

## LISTE DES TABLEAUX

## LISTE DES FIGURES

INTRODUCTION GÉNÉRALE .....	1
-----------------------------	---

### LA PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

#### CHAPITRE I

#### LE CHÊNE ZEEN DANS SON AIRE NATURELLE

1.1-INTRODUCTION .....	3
------------------------	---

1.2-SYSTEMATIQUE DU CHÊNE ZEEN .....	3
--------------------------------------	---

1.3-AIRE DE RÉPARTITION DU CHÊNE ZEEN .....	5
---------------------------------------------	---

1.3.1-Répartition mondiale .....	5
----------------------------------	---

1.3.2-Répartition en Algérie .....	6
------------------------------------	---

1.4-CARACTÉRISTIQUES BOTANIQUES DU CHÊNE ZEEN .....	6
-----------------------------------------------------	---

1.4.1-Longévité .....	7
-----------------------	---

1.4.2-Taille .....	7
--------------------	---

1.4.3-Le tronc .....	7
----------------------	---

1.4.4-Ecorce .....	7
--------------------	---

1.4.5- Système racinaire .....	7
--------------------------------	---

1.4.6-Feuille .....	7
---------------------	---

1.4.7-Fleurs .....	7
--------------------	---

1.4.8-Fruits .....	7
--------------------	---

1.4.9-Gland .....	8
-------------------	---

1.4.10-Floraison et Fructification .....	8
------------------------------------------	---

1.4.11-Bois .....	8
-------------------	---

1.5-EXIGENCE ECOLOGIQUE DU CHENE ZEEN .....	8
---------------------------------------------	---

1.5.1-Exigences édaphiques .....	9
----------------------------------	---

1.5.2-Exigences climatique .....	9
----------------------------------	---

1.5.3-Exigences altitudinales .....	9
-------------------------------------	---

1.5.4-L'exposition .....	9
--------------------------	---

1.6-ASSOCIATION DU CHENE ZEEN .....	10
-------------------------------------	----

1.7-LA RÉGÉNÉRATION DU CHÊNE ZEEN .....	11
-----------------------------------------	----

1.8-SYLVICULTURE .....	12
------------------------	----

1.9-UTILITE DE CHENE ZEEN .....	12
---------------------------------	----

1.10-ENNEMIS ET FACTEURS DE DEGRADATION .....	13
-----------------------------------------------	----

#### CHAPITRE II

#### LA TYPOLOGIE DES PEUPEMENTS FORESTIERS

2.1- INTRODUCTION.....	14
------------------------	----

2-2- L'HISTORIQUE DE L'ETUDE TYPOLOGIQUE .....	15
------------------------------------------------	----

2-3- ÉVOLUTION DES METHODES .....	15
-----------------------------------	----

2-4-LES OBJECTIFS ET LES PRINCIPES D'UNE TYPOLOGIE DE PEUPEMENT .	16
-------------------------------------------------------------------	----

2-4-1-Les objectifs .....	16
2.4.2-Les principes typologiques .....	17
<b>2-5-L' INTERETS ET L'UTILISATIONS DE LA TYPOLOGIE DE PEUPEMENTS ..</b>	<b>17</b>
<b>2-6- LES LIMITE DE L'OUTIL TYPOLOGIQUE .....</b>	<b>17</b>
<b>2-7- CONSTRUCTION D'UNE TYPOLOGIE .....</b>	<b>18</b>
2-7-1-Phase de Terrain .....	18
2-7-2- Mode d'Echantillonnage .....	19
2-7-3- La disposition des placettes sur la forêt .....	20
2-7-4-Estimation des caractéristiques dendrométriques d'une parcelle .....	20
2.7.5- Recherche de corrélations entre ces différentes variables .....	20
2.7.6- Création de types homogènes .....	21
<b>2.8- ÉTABLISSEMENT D'UNE FICHE CARACTERISTIQUE DES TYPES DE PEUPEMENTS .....</b>	<b>21</b>
2.8.1- Dénomination des types .....	21
2.8.2- Codification des types sur la base des classes de diamètre .....	21
2.8.3- Codification des types sur la base leur degré de régularité.....	21
<b>2.9- LA MISE EN OEUVRE ET LES APPORTS D'UNE TYPOLOGIE.....</b>	<b>22</b>

### CHAPITRE III

#### PRESENTATION DU PARC NATIONAL DE THENIET EL HAD

<b>3.1-PRESENTATION GENERALE.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2-SITUATION GEOGRAPHIQUE.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3-SITUATION ADMINISTRATIVE .....</b>	<b>25</b>
<b>3.4-Milieu biotique .....</b>	<b>26</b>
3.4.1-Géologie de la zone .....	26
3.4.2-Pédologie de la zone .....	26
3.4.3-Aspect Hydrologique.....	27
3.4.4-L'Altitude .....	28
3.4.5-L'Exposition.....	29
3.4.6-La Pente .....	30
<b>3.5-Etudes climatiques de la zone .....</b>	<b>31</b>
3.5.1-Les facteurs climatiques : .....	31
3.5.1.1-Les Températures: .....	31
3.5.1.2. Les précipitations .....	32
3.5.2-Autre forme de Précipitation .....	33
3.5.2.1-La neige .....	33
3.5.2.2-Les Orages .....	34
3.5.2.3-Les gelées .....	34
3.5.2.4-La grêle .....	34
3.5.3-Autres facteurs climatiques .....	34
3.5.3.1-L'humidité .....	34
3.5.3.2-Le vent.....	34
3.5.3.3-L'enneigement.....	34
3.5.3.4-Le Siroco .....	35

4.5.4-Synthèse climatique.....	35
<b>3.6-Milieu abiotique .....</b>	<b>36</b>
3.6.1-Flore.....	36
3.6.2-Faune .....	37
<b>3.7-ACTIONS ANTHROPIQUES .....</b>	<b>38</b>
<b>3.8-LES INCENDIES.....</b>	<b>39</b>

**LA PARTIE EXPÉRIMENTALE**  
**CHAPITRE IV**  
**MATÉRIEL ET MÉTHODES**

<b>4.1-INTRODUCTION.....</b>	<b>40</b>
<b>4.2-PLAN D'ECHANTILLONNAGE .....</b>	<b>40</b>
<b>4.3-LE MATÉRIEL UTILISÉ .....</b>	<b>41</b>
<b>4.4-MODEL EXPERIMENTAL .....</b>	<b>42</b>
<b>4.5-CARACTÉRISTIQUES DES PLACETTES .....</b>	<b>42</b>
4.5.1- Implantation des placettes .....	42
4.5.2-Forme des placettes .....	43
4.5.3-Délimitation des placettes: .....	43
4.5.4-Le choix des arbres .....	44
<b>4.6-RECOLTE DES DONNEES.....</b>	<b>45</b>
4.6.1-Détermination des Coordonnées Géographiques : .....	45
4.6.2-Détermination des Caractères Orographiques : .....	45
4.6.3-Détermination des caractères édaphiques:.....	45
4.6.4-Détermination des caractères de la végétation: .....	45
4.6.5-Détermination des caractères de dégradation du milieu:.....	45
<b>4.7-DETERMINATION DES PARAMETRES DU PEUPEMENT .....</b>	<b>46</b>
4.7.1-Les paramètres mesurés.....	46
4.7.1.1-Mesure de la hauteur totale.....	46
4.7.1.2-Mesure de diamètre des arbres .....	46
4.7.1.3- Mesure des Circonférences des Arbres .....	46
4.7.2-Les paramètres Calculés .....	47
4.7.2.1-La composition en essences.....	47
4.7.2.2-La surface Terrière .....	47
4.7.2.3-La hauteur dominante .....	48
4.7.2.4-Le diamètre sous écorce .....	48
4.7.2.5-La densité .....	48
4.7.3-Caractéristiques sylvicoles: .....	48
<b>4.8-TRAITEMENT DES DONNÉS.....</b>	<b>49</b>
4.8.1-L'analyse graphique.....	49
4.8.2-La codification des groupes d'espèces .....	49
4.8.3-La codification des classes de diamètre.....	49
4.8.4-Clé de détermination.....	49

**CHAPITRE V**  
**RÉSULTATS ET DISCUSSION**

<b>5.1-INTRODUCTION.....</b>	<b>50</b>
<b>5.2-ANALYSE GRAPHIQUE DES DONNÉES.....</b>	<b>50</b>

<b>5.3-CARACTÉRISTIQUES DENDROMÉTRIQUES ET SYLVICOLES DE LA ZEENAIÉ DU PARC NATIONAL DE T.E.H</b> .....	55
5.3.1-La structure spatiale .....	55
5.3.1.1-La densité.....	55
5.3.1.2-La surface terrière .....	55
5.3.2-La structure verticale .....	56
5.3.2.1-La hauteur moyenne .....	56
5.3.2.2-La hauteur dominante moyenne .....	56
5.3.3-La structure diamétrique.....	57
5.3.3.1-A l'échelle de placettes.....	57
5.3.3.2-A l'échelle globale « massif forestier» .....	57
<b>5.4-CLE DE DETERMINATION</b> .....	58
<b>5.5-PRESPECTIVES DE GESTION</b> .....	59
<b>CONCLUSION GÉNÉRALE</b> .....	61
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	62
<b>LES ANNEXES</b> .....	68



## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

---

**°C** : Degré Celsius.

**C<sub>1.30</sub>** : Circonférence à 1.30m.

**Ci** : Circonférence à 1,30 m de l'arbre i.

**d<sub>1.30</sub>**: Diamètre à 1.30m.

**FAO**: Organisation pour l'alimentation et l'agriculture.

**GPS**: Système de Positionnement Global.

**G**: Surface terrière.

**Ha**: Hectare.

**Hd** : hauteur dominant

**H<sub>T</sub>** : Hauteur totale.

**IFN**: Inventaire Forestier National

**M**: Température moyenne maximal du mois le plus chaud.

**m**: Température moyenne minimale du mois le plus froid.

**PNTH**: Parc National de Théniet El-Had.

**P**: Précipitation moyenne annuelle en mm.

**Q<sub>2</sub>**: le quotient pluviométrique d'Emberger.

**T**: Température moyenne mensuelle.

**ZIP**: Zone importante pour les plantes.

**CZ** : chêne zeen.

**C** : cèdre d'atlas.

**CV** : chêne vert.

**CL**: chêne liège.

## **LISTE DES TABLEAUX**

---

<b>Tableau 01 :</b> Le cortège floristique du chêne zéen .....	11
<b>Tableau 02:</b> Dénomination des types sur la base des classes de diamètre .....	21
<b>Tableau 03:</b> Les classes de structure selon leur degré de régularité .....	21
<b>Tableau 04:</b> Sources hydriques de la Cédraie et leurs principales caractéristiques .....	29
<b>Tableau 05:</b> Données thermiques de la station de Theniet. El.Had 1913-1934 .....	31
<b>Tableau 06:</b> Les données thermiques du parc national obtenues par extrapolation à partir de Theniet el had 1913-1934 .....	31
<b>Tableau 07:</b> Nombre de jour de gelées blanches enregistrés dans la station de TEH.....	34
<b>Tableau 08:</b> Direction des vents dans le parc nationale de Theniet El-Had.....	34
<b>Tableau 09:</b> Les coordonnées géographiques des placettes dans le PNTH .....	43

## **LISTE DES FIGURES**

---

<b>Figure 01:</b> Aires de répartition mondial de chêne zeen.....	05
<b>Figure 02:</b> aire de répartition de chêne zeen en Algérie.....	06
<b>Figure 03:</b> Compositions botaniques du chêne zeen.....	08
<b>Figure 04:</b> Amplitude de la répartition bioclimatique de QUERCUS faginea sur le diagramme d'Emberger.....	10
<b>Figure 05 :</b> La démarche de réalisation d'une typologie des peuplements.....	18
<b>Figure 06:</b> Le Mode d'Echantillonnage et répartition des placettes typologiques.....	19
<b>Figure 07:</b> La disposition des placettes dans la forêt.....	20
<b>Figure 08:</b> Situation du Parc National de Theniet-el-Had (Tissemsilt, Algérie).....	25
<b>Figure 09 :</b> Carte des cantons du Parc National de Théniet El-Had.....	25
<b>Figure 10 :</b> Carte des types de sol dans le Parc National de Théniet El-Had.....	27
<b>Figure 11:</b> Carte du réseau hydrographique du Parc National de Theniet El-Had.....	27
<b>Figure 12:</b> Carte des altitudes du Parc National de Theniet El Had.....	29
<b>Figure 13:</b> Carte des expositions du Parc National de Theniet El Had.....	30
<b>Figure 14:</b> Carte des pentes du Parc National de Theniet El Had.....	30
<b>Figure 15 :</b> Variations des précipitations mensuelles de la station de Theniet El Had pour les périodes (1913-1938) et (1966-2004).....	32
<b>Figure 16:</b> Variations saisonnières des précipitations dans la station de Theniet EL Had.....	33
<b>Figure 17:</b> Diagramme Ombrothermique de la zone d'étude la période 1995-2010.....	35
<b>Figure 18 :</b> Carte de la végétation naturelle du Parc National de Théniet El-Had.....	37
<b>Figure 19:</b> Superficies incendiées en 2019 dans PNTH.....	39
<b>Figure 20 :</b> Le matériel utilisé sur terrain.....	42
<b>Figure 21:</b> Délimitation des placettes.....	43
<b>Figure 22 :</b> Localisation des placettes dans le massif du Parc National de Théniet El-Had.....	44
<b>Figure 23:</b> Installation de la placette sur le terrain.....	44
<b>Figure 24:</b> Convention de mesurage du diamètre ou de la circonférence d'un arbre sur pied...46	
<b>Figure 25 :</b> Schéma représentant la surface Terrière.....	47
<b>Figure 26 :</b> les grandes catégories de diamètre.....	48
<b>Figure 27:</b> structure diamétrique de peuplement (type01).....	51
<b>Figure 28:</b> structure diamétrique de peuplement (type02).....	52
<b>Figure 29:</b> structure diamétrique de peuplement (type03).....	53
<b>Figure 30:</b> structure diamétrique de peuplement (type04).....	4
<b>Figure 31:</b> Répartition de la densité moyenne du chêne zeen par placettes.....	55
<b>Figure 32 :</b> Répartition de la surface terrière moyenne du chêne zeen par placette.....	55
<b>Figure 33:</b> Répartition de la hauteur moyenne du chêne zeen par placette.....	56
<b>Figure 34 :</b> Répartition de la hauteur dominante moyenne du chêne zeen par placettes.....	56
<b>Figure 35:</b> Répartition du diamètre moyenne du chêne zeen par placette.....	57
<b>Figure 36:</b> Structure de la zeenaie dans le parc national de Theniet El-Had.....	57
<b>Figure 37:</b> Clé de détermination des types de peuplements de la Zeenaie.....	58
<b>Figure 38:</b> Représentation cartographique des types de peuplement forestier (subéraie) du Parc national de Théniet El-Had.....	59

## **LISTE DES PHOTOS**

---

<b>Photo 01:</b> Chêne zeen dans son aire naturelle.....	03
<b>Photo 02:</b> Compositions botaniques du chêne zeen.....	08
<b>Photo 03:</b> Délimitation des placettes .....	44
<b>Photo 04:</b> Photos représentant type 01.....	51
<b>Photo 05:</b> Photos représentant type 02.....	52
<b>Photo 06:</b> Photos représentant type 03.....	53
<b>Photo 07:</b> Photos représentant type 04 .....	54

# ***INTRODUCTION GENERALE***

---

# INTRODUCTION GÉNÉRALE

---

Les forêts et les zones boisées d'Afrique occupent près de 650 millions d'hectares, soit 21.8% de la surface du continent et représentent 16.8% de la couverture forestière globale de la planète (FAO,2007 ).

Les forêts méditerranéennes couvrent environ 81 millions d'hectares (9,4 % de la superficie forestière mondiale) et sont constituées d'une mosaïque d'essences forestières, principalement des feuillus (environ 60%) (Mugnossa et al. 2000).

L'Algérie couvre une superficie de 2.388 millions de km<sup>2</sup> ce qui en fait, en étendue, le premier pays africain. Le Sahara l'un des plus vastes désert du monde occupe plus de 2 millions de km<sup>2</sup> soit 84% du territoire. Les régions du nord de l'Algérie avec des conditions de climat et de milieu permettent le développement de formations forestières et n'occupent que 380.000 km<sup>2</sup> soit un peu plus de 10% de la superficie totale (Ouelmouhoub,2005 in Terras,2011).

En Algérie, la forêt revêt un caractère particulièrement important car, elle constitue un élément essentiel de l'équilibre écologique et socio-économique des régions rurales en particulier et du pays en général. Nulle par ailleurs, la forêt n'apparaît aussi nécessaire à la protection contre l'érosion, la désertification, à l'amélioration des activités agricoles et pastorales et à la protection de l'environnement (Ferka Zazou, 2006 in Bitam,2012).

La forêt caducifoliée strictement méditerranéenne est à peu près exclusivement constituée par des représentants du genre *Quercus* (Claudin,2008) . En Algérie, les chênes (vert, liège, zeen, kermès et afarès) représentent un capital forestier, ils couvrent des superficies étendues notamment dans le Nord et le Nord-Est, soit environ 40 % de la forêt Algérienne (Alatou, 1994) ; c'est le cas de chêne zeen qui couvrait 66 000 ha en 1950 (Boudy, 1955) et 65 000 ha en 1990 (Messaoudène, 1996) ; La majeure partie de ses peuplements est localisée dans l'Est du pays, par contre, il est moins répandu dans l'Ouest.

La place des chênaies en région méditerranéenne peut sembler, à première vue réduite. Cependant, une analyse plus approfondie de la végétation forestière et de son histoire montre l'importance majeure des chênes dans le bassin méditerranéen, leur diversité spécifique; on compte de très nombreux *Quercus* sur les rives de la Méditerranée (Quezel et Bonin, 1980).

La dégradation du patrimoine forestier algérien est signalée depuis l'époque coloniale ou furent détruit des milliers d'hectares de forêt, ce qui a entraîné le refoulement de la paysannerie pauvre

sur les piémonts aux abords des forêts. Ceci a provoqué de très graves problèmes d'altération des sites naturels (Anonyme, 2010 in Daoudi,2017).

Actuellement, nous ne pouvons pas gérer une forêt de manière rationnelle et durable sans une parfaite connaissance de ses conditions de croissance. Le présent travail est une contribution à l'étude typologique de peuplement de zenaie du parc national de Theniet el had. L'objectifs de cette étude est de fournir un outil de gestion aux forestiers permettant de définir de manière fiable, rapide et précise les différents types de peuplements, leur stade de développement et de pouvoir ainsi proposer selon les cas, une gestion adéquate.

Les principaux objectifs de ce travail de recherche sont:

- ✚ D'établir une typologie structurale des peuplements de zenaie que l'on rencontre actuellement dans le Parc National de Théniet El-Had sur la base d'une clé de détermination;
- ✚ De décrire les différentes formations végétales où le Chêne zeen est prédominant;
- ✚ Et enfin de proposer, pour chaque cas, une gestion en fonction des différents objectifs qu'on s'est assignés et éventuellement y en tirer une approche méthodologique et technique.

Le travail, est réparti en deux parties :

- La première partie est une étude bibliographique et comporte trois chapitres. Le premier Chapitre consacré à des généralités sur le chêne zeen, deuxième sur la typologie de peuplement et troisième chapitres présente le milieu naturel de la zone d'étude.
- La deuxième partie est en fait l'étude terrain et comporte deux chapitres dans lesquels sont représentés, la méthodologie de travail, le matériel utilisé, les résultats et discussions des résultats.

# ***LA PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE***

---



---

***CHAPITRE I***

***LE CHÊNE ZEEN DANS SON AIRE  
NATURELLE***

---

## CHAPITRE I

### 1 LE CHÊNE ZEEN DANS SON AIRE NATURELLE

---

#### 1.1-INTRODUCTION :

Le chêne du Portugal ou chêne faginé, *Quercus faginea*, fait la transition entre les formes à feuilles dures et persistantes et les formes nettement caduques (Claudine,2008) .

La forêt caducifoliée strictement méditerranéenne est à peu près exclusivement constituée par des représentants du genre *Quercus*, et en particulier le chêne zeen (*Quercus faginea* Lamk.), c'est un chêne à feuilles caduques ou semi-persistantes, endémique de la méditerranée occidentale (Péninsule ibérique, Maroc, Algérie et Tunisie) (Djeriou,2016).

*Quercus faginea* Lamk est un chêne caducifolié, endémique de la méditerranée occidentale (Zine El Abidine,1969).

✚ **Nom scientifique:** *Quercus faginea* Lamk

✚ **Nom commun :** divers noms :

✚ En France : Chêne du Portugal, chêne faginé, chêne de kabyle.

✚ En catalan : Roure de fulla petita.

✚ En Espagnol : Quejigo, roble carrasqueno.

✚ En Portugais : Carvalho-português, carvalho-cerquinho

✚ En arabe: شجرة الزان

✚ Indigène (Berbère) : Tecta

#### 1.2-SYSTEMATIQUE DU CHÊNE ZEEN :

Selon (Djeriou,2016), la position taxonomique du chêne zeen sur l'Algérie est identifiée comme suit :

<b>Embranchement</b>	Spermatophytes
<b>Sous embranchement</b>	Angiospermes
<b>Classe</b>	dicotylédones
<b>Ordre</b>	fagales
<b>Famille</b>	Fagaceae
<b>Genre</b>	<i>Quercus</i>
<b>Espèce</b>	<i>Quercus faginea</i>

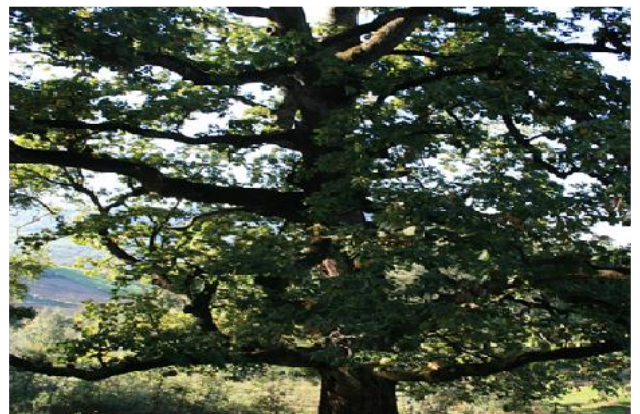


Photo 01: Chêne zeen (Messoudene et al. 2008)

Nombreuses auteurs s'intéressaient à la classification des chênes caducifoliés méditerranées tel qui : Huguet Del Villar (1937-1949), Camus (1938), Maire et Jahandier (1931-1934).

D'après une étude systématique récente (Zine el Abidine,1987), Ce chêne présente un polymorphisme foliaire extraordinaire. Il serait représenté au Maroc par deux sous-espèces: eu-*faginea* et *canariensis*.

**-Classification de Huguet Del Villar (1937-1949) :** Complexe spécifique avec pas moins de six espèces qui sont :

- *Quercus faginea* Lamk
- *Quercus mirbeckii* Durieu
- *Quercus alpestris* Boiss
- *Quercus baetica* (Weeb) Hugue del Villar
- *Quercus tlemceniensis* (A.DC.) Trabut
- *Quercus maroccana* (Br.-Bl.et Maire) Huguet del Villar

**-Classification de A. Camus (1938) :**

- La série africaine : *Quercus mirbeckii*
- La série occidentale : *Quercus alpestris* Boiss , *Quercus fruticosa* Brott , *Quercus faginea* Lamk
- La série orientale : *Quercus infectoria* Liv

**-Classification de R. Maire et Jahandier (1931-1934):** reprise par Emberger (1938) qui distingue du *Quercus faginea* Lamk les variétés:

- *Mirbeckii* (dur) Maire
- *Spinosa* Maire et Trab
- *Faginea* Trab
- *Marocana* Br-Bl .et Maire
- *Tlemceniensis* (W Jah et Maire)

**-Classification de Maire dans l'afrique du nord (1961):** évoque un seul binôme:

- *Quercus faginea* Lamk avec Quatre sous espèces suivantes :
- *Quercus baetica* (Webb) Maire
- *Quercus faginea* Lamk
- *Quercus alpestris* (Boiss.) Maire.

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

- (Quezel 1976, Achal & al.1980, Benabid 1982) : citent deux taxons dans des travaux phytoécologiques plus récents:

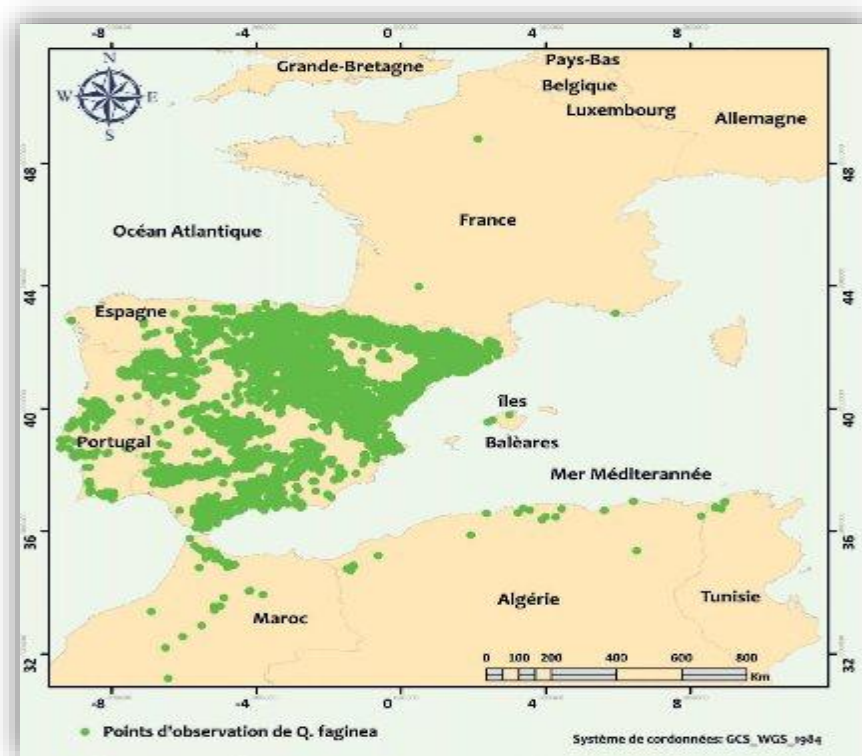
- *Quercus canariensis* Willd
- *Quercus faginea* Lamk

### 1.3-AIRE DE RÉPARTITION DU CHÊNE ZEEN :

#### 1.3.1-Répartition mondiale :

Le genre *Quercus* est sans doute un des genres forestiers les plus riches en espèces, mais aussi un des plus controversés. Nixon(1993) rapporte qu'il existe, selon les critères de classification adoptés, de 394 à 448 espèces tous réparties dans l'hémisphère boréal : elles occupent surtout les régions tempérées du Nord de l'Amérique, de l'Europe et de l'Asie, mais elles poussent aussi dans certaines zones tropicales et subtropicales en Amérique Centro-méridionale, en Afrique du Nord et en Asie (Meghraoui,2014).

Le chêne zéen fait partie d'un groupe d'espèces caducifoliées réparties sur le pourtour méditerranéen et situées principalement dans l'ensemble ibéro-maghrébin (Quézel, Bonin, 1980). En Afrique du Nord, il occupe 102 000 ha, dont 65 000 ha en Algérie (Messaoudène, Tessier, 1991), 20 000 ha en Tunisie et 17 000 ha au Maroc (Tafer, 2000 in Messoudène et al.2008).



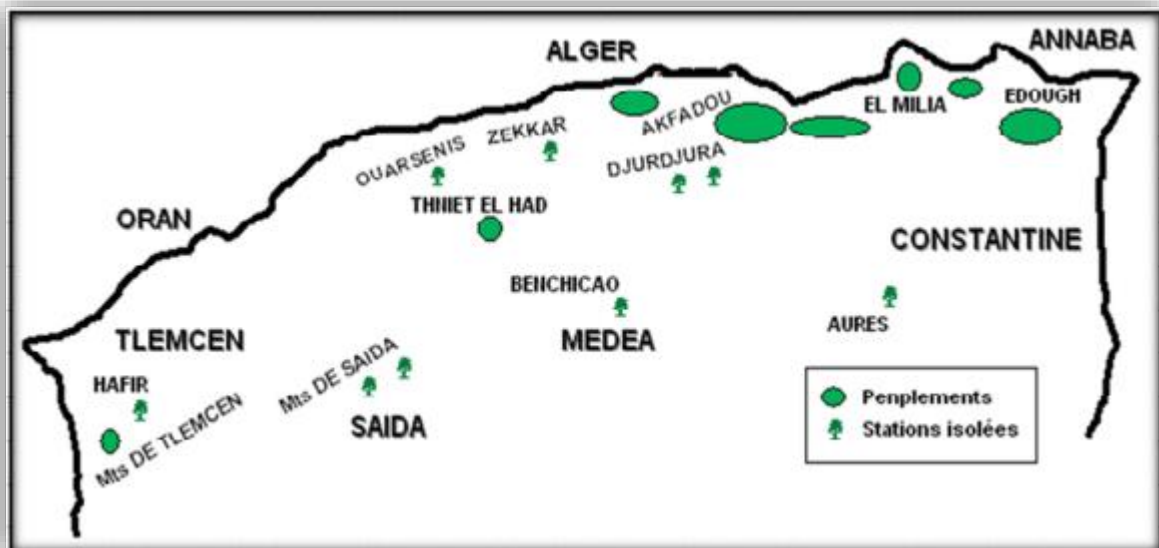
**Figure 01:** Aires de répartition mondial de chêne zeen (Abdeldjalil et al. 2019)

Il répartie exclusivement sur sept pays : Espagne, Portugal, Maroc et Algérie et quelquefois dans le Sud-est de France.

### 1.3.2-Répartition en Algérie :

En Algérie l'aire de répartition du chêne zeen, couvre presque les massifs montagneux septentrionaux. Les plus importants peuplements se rencontrent principalement dans la région numidienne (Boudy, 1952 in Rahmani,2011).

- ✚ A l'ouest il est représenté par la sous – espèce *Quercus tlemciensis* (Alcaraz,1989 in Rabhi,2011).
- ✚ En Kabylie (Ait Ghobri, Akfadou, Babors, Tamesguida, Kefrida et Tassentout), représenté par la sous espèce *Quercus canariensis* willd (Messaoudene et al,2007).
- ✚ dans la région de Jijel (forêt de Guerrouch), à Annaba (forêt de l'Edough), à l'extrême est (Djebel Ghora, El Kala et Souk Ahras) (Taibi,2012) .
- ✚ De petits peuplements à l'état disséminé sont localisés dans la région de Ténès, à Teniet El Had, Cherchel, Chréa, Djurdjura, l'Aurès et le Hodna(Kaouane,1987 in Rabhi,2011).



**Figure 02:** aire de répartition de chêne zéen en Algérie (Kaouane,1987 in Rabhi,2011)

### 1.4-CARACTÉRISTIQUES BOTANIQUES DU CHÊNE ZEEN :

Les caractéristiques botaniques et écologiques du chêne zeen ont été largement décrites par plusieurs auteurs, Boudy (1950,1952), Quezel et Bonin, en 1980, Seirgue, en 1985(Rahmani, 2011).

**1.4.1-Longévité :**

Une longévité remarquable. Des arbres majestueux, âgés de plus de 550 ans et dont la circonférence peut atteindre huit mètres, ont été observés dans les zénaies de Kabylie (Messaoudene et al. 2008 in Sarir,2016).

**1.4.2-Taille :**

un arbre pouvant atteindre de grande dimensions (10 à 15 m) avec un fût très élancé et un houppier étalé en peuplements clairs et fastigié dans le des formations très denses (Djeriou,2016).

**1.4.3-Le tronc :**

Elancé, droit à section circulaire supérieur à 1.5m de diamètre (Boudy,1955, Seigue,1985, Messoudène,1989), rapportent que le chêne zeen peut dépasser 30m de hauteur, et un diamètre dépassant quelques fois 2m à 1.30m du sol (Rahmani,2011).

**1.4.4-Ecorce :**

Elle est profondément fissurée, de couleur brune foncée (Sarir,2016).

**1.4.5- Système racinaire :**

Formé par plusieurs racines grosses et profondes et par de nombreuses racines plus ou moins superficielles et grande longueur .dans nos essa.is sur un arbre de 5m de haut, les racines superficielles se trouvaient à des profondeurs de 10 jusqu'à 65cm de haut (Zulueta,1958).

**1.4.6-Feuille :**

Il possède des branches étalées avec de grandes feuilles pétiolées longues de (5,5 à 12 cm) ; nervures latérales en 8-13 paires, un peu coriaces, sont largement oblongues, lancéolées souvent cordées à la base. Elles sont vert foncé en dessus, tomenteuse en dessous, le tomentum est formé de poils fasciculés, branches longues de 180 à 300 microns(Maire,1961 ; Zine El Abbidine et Fenine,1995 in Ghuezouli,2017).

**1.4.7-Fleurs :**

Sont unisexuées, inflorescence en chatons portée par le même pied. Les inflorescences males sont groupées sur un rachis plus ou moins velu, alors que les chatons femelles sont assez courts, tomenteux, avec un stylet court (Sarir,2016).

**1.4.8-Fruits :**

Le fruit est un gland indéhiscent enchâssé dans une cupule composée d'écailles de forme cylindrique, solitaire ou en groupe, agglomérés par 2 à 3 glands sur un pédoncule (Rahmani, 2011).

**1.4.9-Gland :**

Les glands subsessiles à maturité annuelle sont inclus pour un tiers environ dans une cupule recouverte d'écaillés lancéolées, planes, imbriquées et longues tout au plus de 5-6 mm. Sa longueur varie de 20 à 40mm et son diamètre de 10 à 15 mm (Rabhi,2011).

**1.4.10-Floraison et Fructification :**

La fructification abondante est annuelle et régulière, à partir de l'âge de 30 ans et se situe d'octobre à novembre ; La floraison en avril à mai (Messaoudene,1996 in Rahmani,2011).

**1.4.11-Bois :**

Le bois du chêne zeen, est un bois hétérogène, caractérisé par une structure très forte. Les cernes d'accroissement irréguliers et très fins, distincts à l'œil nu, avec une zone poreuse très réduite (Taffer, 2000 in Rahmani,2012). Il se caractérise aussi par :

- un aubier très épais par rapport au duramen, de couleur brun-grisâtre claire.
- un duramen moins important, de couleur brun –jaune.
- un droit fil. -un grain assez fin.



**A:** Feuilles



**B:**Glands



**C:**Tiges

**Figure 03:** (A,B,C) Compositions botaniques du chêne zeen (Originale).

**1.5-Exigence écologique du chêne zeen :**

Les conditions écologiques de zeen différent en fonction de plusieurs facteur tels que : l'altitude, le climat et le sol.

### **1.5.1-Exigences édaphiques :**

Les essences caducifoliées sont en général assez peu sensibles à la composition chimique du substrat et à la nature du sol (Quezel et Bonin,1980).

Le Chêne zéen prospère beaucoup dans les substrats à grés numidiens. Il s'accommode dans les sols siliceux et profonds. Cette essence se développe sur presque tous les substrats à l'exception des argiles, des roches dures et les sols salés (Maire,1926 in Hamidouch,2010).

Le Chêne zéen craint l'hydromorphie, même temporaire, c'est ce qui explique son bon développement sur les sols bruns lessivés (Messoudene,1989 in Hamidouch,2010).

Cette espèce influence positivement la pédogénèse et donne naissance à un sol profond et évolué (Boudy,1955 in Rahmani,2011).

### **1.5.2-Exigences climatique :**

Du point de vue bioclimatique, le chêne zeen se limite aux variantes tempérées et fraîches du bioclimat humide ; et à un degré moindre, au subhumide (Tlemcen et Theniet El Had) (Quezel et Medail,2003 in Guezouli,2017).

Elle ne vit que dans les régions à fortes précipitations, supérieures à 800mm/an (Quezel,1956; Messoudene,1996), et ne prenant son développement optimal que dans les zones recevant 1000mm et plus. La nébulosité et le brouillard favorisent son développement. Il résiste bien aux vents violents et aux neiges abondantes (Guezouli,2017).

Il supporte le froid, la neige et des amplitudes thermique de 8°C à 14°C et peut supporter des minima de - 8°C (Mhirit et Blerot,1999 in Sarir,2016).

### **1.5.3-Exigences altitudinales :**

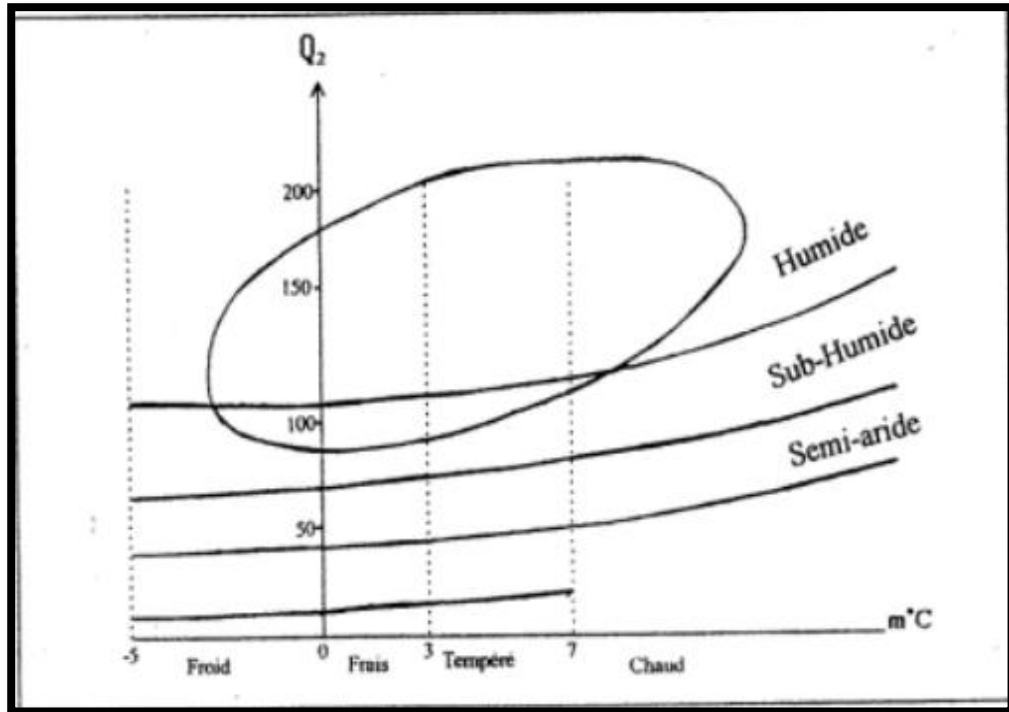
En Algérie, le chêne zéen s'étend depuis le bord de la mer méditerranée (Taza, Guerrouch, Jijel), jusque vers 2000 m d'altitude (Babors). Mais il ne forme des peuplements importants que dans une tranche altitudinale allant de 1000 m à 1 600 m. A sa limite supérieure, vers 1 800 m, il supporte difficilement la concurrence avec le cèdre, et doit lui céder la place peu à peu. A basse altitude, il est rencontré essentiellement dans des conditions stationnelles particulières, ravins humides, fonds de vallons et les versants ombrageux où une humidité constante règne pendant une grande partie de l'année (Achale et al,1980 in Rabhi,2011).

### **1.5.4-L'exposition :**

En exposition nord de 650m à 1646m d'altitude, le chêne zéen prédomine par rapport au chêne afares. (Messaoudène, 1989 in Rabhi, 2011). Mais il se laisse carrément envahir par *Quercus*



*afares* et *Quercus suber* sur les versants sud, sur les crêtes relativement sèches et à altitudes inférieures à 1400m (Rabhi,2011 in Taibi,2012).



**Figure 04:** Amplitude de la répartition bioclimatique de *Quercus faginea* sur le diagramme d'Emberger (d'après Quezel, 1976 in Hamidouche,2010)

#### 1.6–Association du chêne zeen :

Les formations du chêne zéen ont fait l'objet de plusieurs travaux phytoécologiques et phytosociologies et plusieurs groupements ont été décrits. Parmi ces travaux, nous citons Achalet al. (1980), Barbaro et al. (1981), Bnabid (1982) et Boukil (1984) (Zine el abidine,1987).

Sommairement et si on se réfère seulement aux travaux sur les zénaies de Kabylie et de l'est algérien, le cortège floristique du chêne zéen est assez riche (Rabhi,2011).

**Tableau 01** : Le cortège floristique du chêne zéen (Source :Letreuch (1991) in Talbi,2012 ; Rabhi,2011).

La strate arborée	La strate arbustive	La strate herbacée
<i>Quercus afares</i> <i>Quercus suber</i> <i>Cedrus atlantica,</i> <i>Sorbus torminalis,</i> <i>Acer obtusatum</i> <i>Acer campestre</i>	<i>Cytisus triflorus, Erica</i> <i>arborea, Calycotome spinosa,</i> <i>Genista tricuspidata,</i> <i>Rubus ulmifolius,</i> <i>R. incanescens (=</i> <i>R.numidicus) Crataegus</i> <i>monogyna</i> <i>Rosa sempervirens.</i>	<i>Hadera helix</i> <i>Sanicula europaea</i> <i>Rubus</i> <i>Circaea</i> <i>Urtica</i> <i>Alium</i> <i>Arum italicum</i>

### 1.7-LA RÉGÉNÉRATION DU CHÊNE ZEEN :

Dans des travaux récents de Messaoudène (1989) in Hamidouche,2010; la régénération de chêne zéen se fait par semis naturel, par rejets de souches et par drageons et par régénération assistée.

Les méthodes de régénération appropriées de cette espèce sont (Hamidouche,2010) :

- **La régénération naturelle** : elle est gérée par le peuplement sans aucune intervention de l'homme, un tapis de semis est formé tout autour des arbres. La compétition entre les plants, réduit au fur et à mesure le nombre des individus, seuls les plants les plus vigoureux survivent et progressent pour former la futaie.
- **les rejets de souches et drageons** : ce traitement est préconisé+ pour répondre au besoin de production des bois de petits diamètres. Cette méthode aboutit au régime de tallis sous futaie.
- **la régénération assistée** : cette méthode passe en plusieurs étapes :
  - Le choix des semenciers (ppg) pour l'obtention de la semence de qualité.
  - La germination des graines : les graines récoltées seront mises à germer dans des boites de pétri sous des conditions contrôlées de température et de l'humidité.
  - L'élevage en pépinière : les graines germées seront plantées en pépinières dans des conteneurs adaptés au type d'enracinement, les plans ainsi obtenus seront transférés dans une autre pépinière pour l'acclimatation.

- Le reboisement : cette étape se fait après une préparation de terrain par un labour profond suivi d'un bon ameublement, afin d'avoir une bonne adhérence des plants élevés en pépinière.

### 1.8–Sylviculture :

Selon Boudy (1950) in Taibi (2012) il y a trois types spécifiques de peuplement de chêne zéen.

#### ✚ La futaie pleine :

Elle est formée de peuplement dense plus ou moins épais de semis, et en compte en moyenne 400 sujets à l'hectare de 100 à 120 ans.

#### ✚ La futaie jardinée :

C'est le type le plus habituel des peuplements purs de zéen avant toute intervention humaine, ces sujets, soit de franc pied soit de souche, sont répartis au hasard et présentent une gamme complète de tous les âges jusqu'à 60 ans. La forêt forme donc un complexe assez hétérogène de peuplements irréguliers. En somme, les peuplements irréguliers de ce genre constituent un type de forêt transitoire.

#### ✚ Peuplements mélangés :

Ce sont les plus communs ; le chêne zéen aux basses altitudes où à la limite supérieure de son aire est le plus souvent mêlé en proportion variable avec chêne liège, chêne afarès, chêne vert, et plus rarement avec Pin d'Alep en Algérie en raison de l'altitude et de l'humidité du sol.

### 1.9–Utilité de chêne zeen :

Pourtant, les chênaies sont les seules forêts du pays capables de produire des bois durs convenant pour la menuiserie fine, à l'ameublement, pour les traverses de chemins de fer et des emplois de hautes qualités de résistance mécanique (Letreuch-Belarouci, 1994 in Rabhi, 2011). Aussi elles présentent un grand intérêt tant au point de vue écologique que de la rapidité de sa croissance et de son rôle aux plans biologique, esthétique, paysager et cynégétique (Rabhi, 2011).

Le bois du chêne zéen présente un grand intérêt pour l'Afrique du nord, la haute qualité de résistance et la haute adhérence de ces fibres convenant pour plusieurs utilisations (la menuiserie fine, l'ameublement et des emplois de haute qualité de résistance mécanique) Aussi, elles présentent un grand intérêt tant du point de vue écologique, biologique, esthétique, paysager et socioéconomique. (Djeriou, 2016). Le bois de chêne zéen, vu son importante densité et sa dureté, est essentiellement utilisé pour la confection de traverses de chemin de fer (Ouadou, 2017).

**1.10-Ennemis et facteurs de dégradation :**

D'une manière générale, les arbres de chêne zéen conservent un état sanitaire satisfaisant jusqu'à l'âge de 200 ans (Hammiche,1978). Cependant, ils sont épisodiquement attaqués et c'est dans la classe des insectes que l'on trouve le plus d'espèces nuisibles, appartenant souvent à l'ordre des coléoptères (bostryches et longicornes) (Rabhi,2011).

Le grand capricorne (*Cerambyx heros*) creuse des galeries dans le tissu ligneux au niveau de l'aubier, quand les attaques sont importantes, l'arbre risque le dépérissement prématuré.

Les invasions brutales même intermittentes de *Lymantria dispar* et de *Tortrix viridana* sont partout redoutables, leurs attaques provoquent un ralentissement de la croissance résultant de la défeuillaison.

Parmi les maladies cryptogamiques, citons les polypores qui, ordinairement ne s'attaquent qu'aux arbres dépérissants, peuvent s'introduire dans des arbres sains. C'est le cas de *Fomes fomentarius* très fréquent dans la zénaie de Kabylie (Smail,1994 in Hamouche,1998) et qui cause des dégâts considérables en détruisant le cœur de la grume.

---

***CHAPITRE II***

***LA TYPOLOGIE DES***

***PEUPLEMENTS FORESTIERS***

---

## **CHAPITRE II**

### **2 LA TYPOLOGIE DES PEUPEMENTS FORESTIERS**

---

#### **2.1- INTRODUCTION:**

La réalisation d'un aménagement forestier ou sa révision est un acte fondamental qui permet de définir les objectifs de gestion et d'organiser cette gestion dans l'espace et dans le temps (Rameau ,1999).

La typologie des peuplements est un outil de diagnostic simple, objectif et universel de l'état actuel de la forêt. Elle définit une classification des peuplements forestiers d'après certaines caractéristiques jugées déterminantes pour leur description (Gaudin,2015).

Selon Gaudin (1996) Actuellement, des outils typologiques sont utilisés soit pour l'administration de gestion des peuplements, soit pour une étude en station par les forestière. Il est préférable de connaître certaines des bases liées au développement de modèles afin de tirer le meilleur parti de ces outils et de comprendre leurs limites et leurs intérêts.

L'outil est simple et fiable pour l'analyse descriptive préalable à une planification notamment dans le cas des peuplements issus du taillis-sous-futaie. La typologie présentée ici ne renseigne ni sur la qualité des arbres, ni sur la présence de perches, de gaulis ou de semis qu'il faut(Jenner et Rosa,1999).

La description des peuplements, avec celle des stations, constitue ainsi le fondement de toute étude du milieu forestier. Elle fait partie des premiers enseignements en sylviculture. C'est ce que l'on appelle traditionnellement description de parcelle. Le besoin de décrire de manière précise les peuplements est cependant assez récent. Historiquement, les méthodes d'aménagement étaient plus soucieuses de l'état objectif recherché que de l'état réel de la forêt. Ainsi, dans les méthodes par affectation, l'état de la forêt n'avait que peu d'influence sur le calcul de l'effort de régénération. Ce n'est qu'à partir de 1970 que l'état réel de la forêt a joué un rôle de plus en plus important dans les prises de décisions (Brucimacchie, 1989).

Elles sont notamment un moyen de contrôle simple, efficace et rapide de l'évolution des peuplements en conversion en fonction des objectifs que l'on s'est fixés. Elles sont ainsi indispensables dans de très nombreux cas pour l'expertise, l'aménagement, la gestion et le suivi des forêts (Ryck et al.1993).

Comme toute méthode visant à décrire et à mesurer les peuplements forestiers, la typologie des peuplements s'appuie sur des mesures et des relevés faits en forêt. Il convient donc de connaître leur précision afin de juger de la validité globale de la méthode.

Des erreurs peuvent être commises lors des relevés typologiques. La formation à l'outil et la vérification régulière des estimations l'utilisation de faites par l'opérateur à l'aide de mesures permettent de les limiter. Globalement, l'outil typologique est fiable, même s'il est moins précis que d'autres méthodes d'inventaire des peuplements. Il est en revanche rapide à mettre en œuvre et donc moins coûteux (CRPF,2005).

## **2-2- L'HISTORIQUE DE L'ETUDE TYPOLOGIQUE :**

D'après Derbal (2006), les travaux de classification forestière ont commencé il y a une trentaine d'années, le type de végétation assimilée dans une station ou une placette d'échantillonnage est une unité synthétique de description de l'environnement basée sur une approche phyto-écologie, car ils sont regroupés pour un espace naturel et donc un climat spécifique, une description des différents types de peuplement accompagnées d'une typologie.

Depuis, les catalogues forestiers ont parfois été enrichis de notion sur l'autoécologie des essences, les habitats, la dynamique naturelle de la végétation ou la structuration de paysage, afin de mieux répondre aux demandes des gestionnaires. Malgré ces enrichissements, des blocages existent à différents niveaux questions scientifiques non résolues, formation insuffisante, blocage sociologique...), et de ce fait, l'outil que représente la typologie et sous-utilise (Buzire,1986).

## **2-3- ÉVOLUTION DES METHODES :**

Ces dernières années, les travaux se sont principalement concentrés sur l'élaboration de typologies de peuplements et selon Brucimacchie (2001):

- le Centre Régional de la Propriété Forestiers de Franche-Comté (1980) est le premier demandeur d'une étude nécessitant la construction d'une typologie des peuplements sur les Hautes chaînes du Jura.
- Herbert et Rebeiro (1981) ont posé les premiers jalons de ce domaine. Ils ont dû résoudre des problèmes concernant le type d'échantillonnage, le choix des descripteurs. étudié les corrélations entre les différentes variables mesurées, proposé des évolutions entre types de peuplements et même quantifié les travaux sylvicoles nécessaires à l'évolution ou au maintien des types.
- les typologies ont été construites à partir de placettes temporaires (Wentz, 1986 pour partie) au lieu d'inventaires pied à pied (Herbert et Rebeiro, 1981 ; Léonard et

Porquet,1987), excepté Rebeiro (1992), ce qui a permis d'étendre plus facilement à d'autres régions la méthode.

- La composition en essences a été progressivement intégrée, timidement chez Wentz (1986), puis par Soulé (1991) et Gaudin (1992), et surtout par Bedel et Pierrat (1995). La prise en compte de l'évolution des types a été mieux formalisée (Groualle et Minot, 1989) et de nouveaux types de clé de détermination sont apparus.
- Ecurat (1989) a ainsi été le premier à proposer un triangle des structures, solution reprise par Aubry (1991) puis par le Centre régional de la Propriété forestière (CRPF) des régions Île-de-France et Centre (1998).

En Algérie, les études sur la typologie des peuplements se fait par

- Derbal (2006) dans un peuplement feuillu (Chêne liège) à Hafir,
- Terras (2011) dans les massifs forestiers de la wilaya de Saïda,
- Letrouch-Belarouci (2010) dans le vaste domaine montagneux de Tlemcen (Nord de l'Algérie),
- Mairif (2014) dans la Cédraie du parc national de Theniet El-Had,
- Si-Bachir et Nahmar (2016) sur le Pin d'Alep dans le massif de l'Ouarsenis,
- Chahih et Sekoum (2019) sur la Subéraie du parc national de Theniet El-Had,
- Et notre travail actuel sur la Zeenaie du parc national de Theniet El-Had.

## **2-4-LES OBJECTIFS ET LES PRINCIPES D'UNE TYPOLOGIE DE PEUPEMENT :**

### **2-4-1-Les objectifs:**

L'objectif de la typologie est de proposer à l'ensemble des gestionnaires une dénomination commune des peuplements afin de qualifier leur état actuel mais aussi de pouvoir discuter de leurs futurs (Bruciamacchie,1989).

Les typologies de peuplements peuvent permettre:

- ✚ Permet une interprétation rationnelle de la gestion des peuplements ainsi qu'une intéressante comparaison des chênaies et des frênaies.
- ✚ Il permet aussi de constater combien les peuplements en cause, soumis à une gestion soucieuse de la production et de sa valeur économique et financière, ont une structure qui reste proche dans son évolution de celle des peuplements exclusivement naturels.
- ✚ Si l'on est intéressé uniquement par la structure des peuplements, indépendamment de leur volume sur pied, de leur production future et de toute autre information dendrométrique, les clés typologiques telles que les nôtres sont valables pour des territoires forestiers très étendus.



- ✚ Ces clés présentent l'avantage d'être utilisables sans grande préparation et sans grand effort. Elles ne requièrent qu'un seul opérateur qui peut typer les peuplements et cartographier la forêt extrêmement vite (Ryck et al.1993).

#### **2.4.2-Les principes typologiques:**

- ✚ **La simplification d'une réalité complexe**

Dans la majorité des cas, les typologies correspondent à la simplification et à l'interprétation d'une réalité complexe.

La typologie permet ainsi de se repérer plus facilement. Elle fait souvent la synthèse de nombreuses variables (par exemple volume, surface terrière, densité, répartition en PB, BM et GB, composition en essences... dans le cas d'une typologie de peuplements). Elle transforme une réalité dans laquelle les variations sont continuées en variables synthétiques discrètes que sont les types.

- ✚ **Principes d'élaboration des typologies**

Les méthodes d'élaboration des typologies sont assez nombreuses. On distingue des méthodes « manuelles » et des méthodes statistiques utilisant l'ordinateur. Les progrès en efficacité et en convivialité de l'informatique font que les méthodes utilisant l'ordinateur sont de plus en plus accessibles (Gaudin,1997).

#### **2-5-L' INTERETS ET L'UTILISATIONS DE LA TYPOLOGIE DE PEUPEMENTS :**

Ces typologies présentent un grand intérêt descriptif et cartographique ; fondées sur une appréciation visuelle rapide, elles évitent la réalisation d'inventaires longs et fastidieux ; susceptibles d'être mises en œuvre en de multiples endroits, elles fournissent des informations sur l'hétérogénéité interne des parcelles. Elles se sont d'ailleurs rapidement diffusées parmi les forestiers concernés. Elles contribuent de plus largement à l'élaboration des aménagements et plans simples de gestion en facilitant la description de l'état actuel des peuplements, puis en guidant le choix d'un état objectif jugé le plus satisfaisant, d'où découlent les interventions qui conduiront progressivement de l'un à l'autre de ces deux états (ONF, 1994) (Buongiorno et al. 1996).

#### **2-6- LES LIMITE DE L'OUTIL TYPOLOGIQUE:**

Selon Gaudin (1997) les limites de cet outil concernent :

- ✚ La zone de validité géographique de la typologie employée, les zones de forêt naturelle sont très nombreuses et la plupart de typologies utilisées en forêt sont basés sur une ou plusieurs zones naturelles.

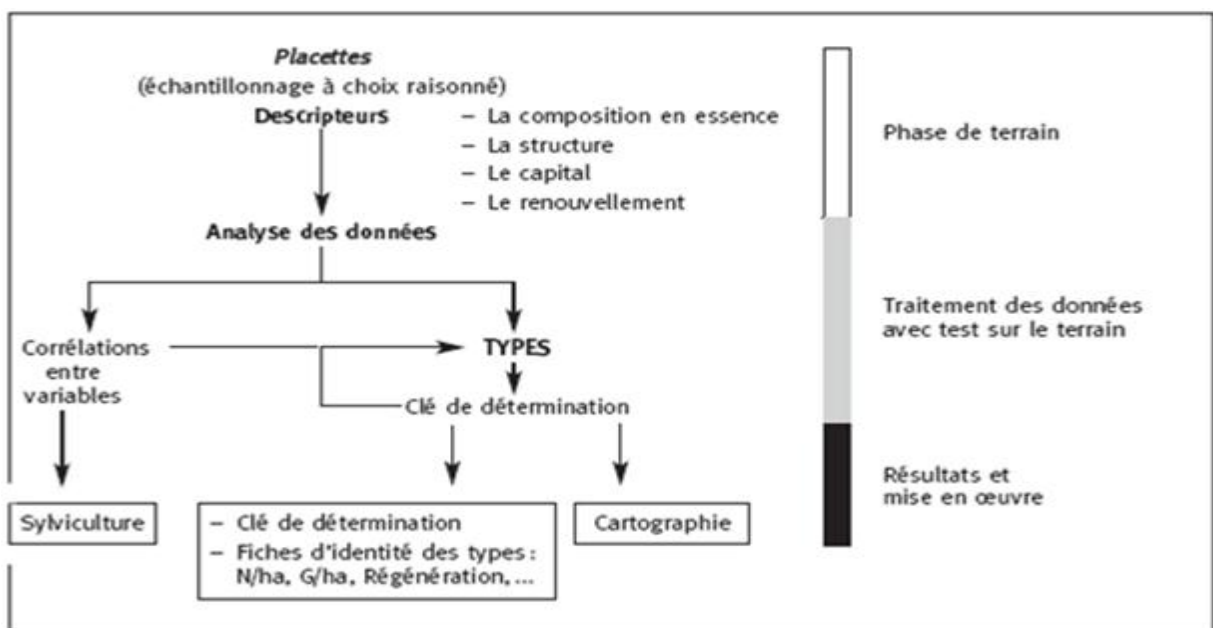
- ✚ La définition même des typologies, en tant qu'outils qui simplifient une réalité complexe, ils entraînent une perte d'information et de précision. Cependant, il vaut mieux être capable de comprendre une réalité complexe, et même de la simplifier un peu, que d'essayer de tout percevoir dans les moindres détails et de ne rien aboutir.
- ✚ La qualité de sa construction, en fait, il n'y a jamais une seule typologie pour un problème particulier, mais il existe plusieurs possibilités. Vous devez savoir comment bien choisir les types pour que la classification soit correcte et efficace.
- ✚ L'utilisateur de la typologie, plus ce dernier est compétent, plus la classification est efficace. De toute évidence, celui qui n'a reçu aucune éducation L'étymologie fondamentale du sol et la botanique auraient du mal à utiliser un bon Catalogue de la station.

## 2-7- CONSTRUCTION D'UNE TYPOLOGIE :

Toutes les études mentionnées ci-dessus peuvent être classées selon une approche commune qui comporte différentes étapes:

### 2-7-1-Phase de Terrain :

Les inventaires de l'IFN sont réalisés à l'aide de placettes de mesure temporaires. Il est donc possible de calculer sur chaque placette un certain nombre de paramètres dendrométriques parmi lesquels ceux utiles à une détermination typologique (surface terrière, densité, proportions de petits bois, bois moyens et gros bois...). Ainsi, pour chaque placette, des tris automatiques peuvent donner le type de peuplement selon une typologie donnée (Gaudin et Jinner, 1999).



**Figure 05 :** La démarche de réalisation d'une typologie des peuplements.

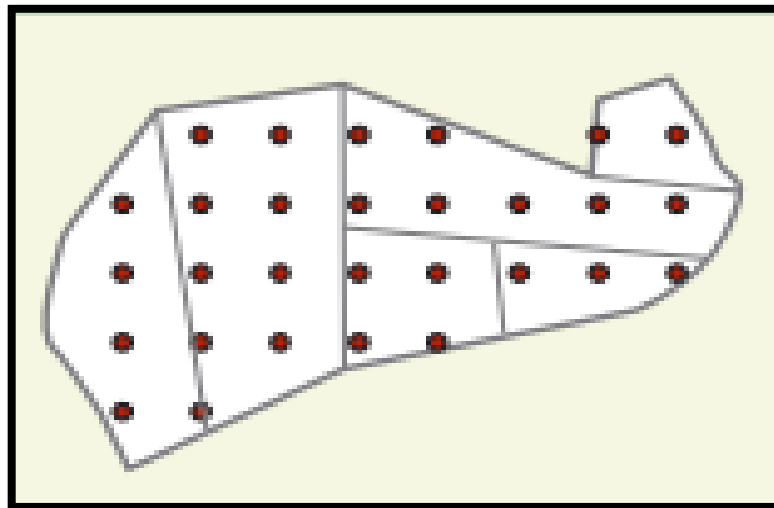
(Brucimacchie,2001)

### 2-7-2- Mode d'Echantillonnage :

La méthode classique d'inventaire pied à pied (ou en plein) est longue, fastidieuse et coûteuse (Pardé et Bouchon,1988 un Chenoune,2011), il devient impossible de faire rapidement un inventaire pied pied dans des grandes forêts.

Gaudin (1996) s'intéresse de faire l'inventaire pour une partie de la forêt et généraliser les résultats obtenus pour l'ensemble de la forêt. Ainsi, de préparé des placettes et extrapolé les résultats obtenus sur toutes les placettes du la forêt.

Toute la difficulté réside dans découvrez la fiabilité et pouvez décrire les résultats obtenus convient à tous les peuplements.



**Figure06 :** Le Mode d'Echantillonnage et répartition des placettes typologiques. (CRPF,2005)

L'inventaire typologique afin d'avoir une vision complète de sa forêt, il est nécessaire de multiplier les relevés.

Il est réalisé en trois phases

- ✚ Préparation de l'inventaire,
- ✚ Réalisation des relevés,
- ✚ Dépouillement et traitement des données, synthèse et valorisation des résultats

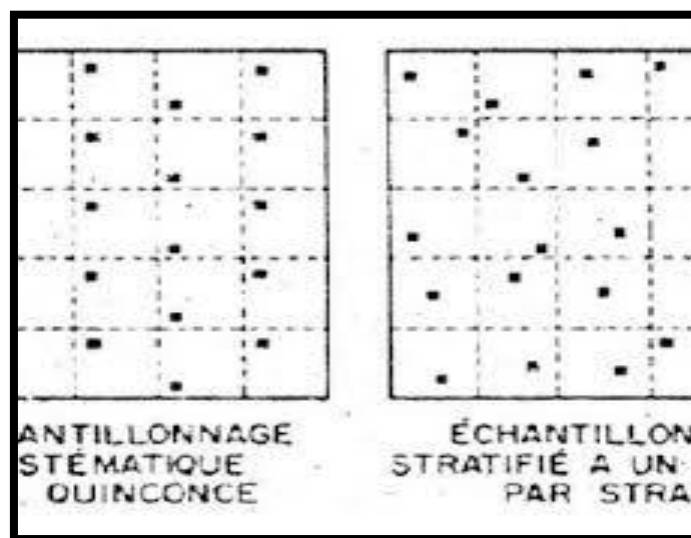
Un inventaire typologique permet le recueil ou le calcul de nombreuses données décrivant les peuplements.

- ✚ À l'échelle globale du massif pour connaître d'éventuels déséquilibres et définir les grandes orientations de gestion,

✚ À l'échelle de chaque parcelle ou de chaque grand type de peuplement ce qui permet de détailler les options sylvicoles (CRPF,2005).

### 2-7-3- La disposition des placettes sur la forêt :

Pour que des données récoltes soient représentatives, il est nécessaire qu'elles proviennent d'un échantillonnage au hasard. Au niveau de chaque forêt, les relevés dendrométriques ont été réalisés selon une grille systématique. Leur caractère aléatoire est donc vérifié. En revanche, le choix des forêts s'est fait en fonction des propriétaires et des gestionnaires qui étaient volontaires pour une démarche typologique. Cela a permis de couvrir une grande diversité de régions naturelles, de peuplements et de modes de gestion (Gaudin,2015) .



**Figure 07:** La disposition des placettes dans la forêt (Meddad-Hamza,2014).

### 2-7-4-Estimation des caractéristiques dendrométriques d'une parcelle:

D'après Anonyme (2004), pour cela, il suffit de peser chaque caractéristique moyenne (G / ha, N / ha, etc.) avec la fréquence relative observée pour chaque type rencontrée dans la parcelle. La précision obtenue pour chaque parcelle de terrain est satisfaisante pour la gestion. Par rapport à d'autres méthodes (inventaire complet, inventaire statistique, etc.), cette méthode offre un bon rapport qualité / prix et permet également de cartographier des peuplements.

### 2.7.5- Recherche de corrélations entre ces différentes variables :

C'est une étape importante, qui doit permettre de mieux comprendre le fonctionnement des peuplements. Elle doit faire apparaître des seuils utiles, à la construction des différents types de peuplements (modification dans la dynamique des essences, perte de croissance

en diamètre, diminution de la dynamique de régénération, ...), mais également au sylviculteur (Anonyme,2003).

### 2.7.6- Création de types homogènes :

Selon Anonyme (2003), la typologie finale produit un compromis entre la meilleure fiabilité de la typologie et la plus grande facilité d'utilisation de la clé. Et cela en effectuant des tests complets et donc en modifiant la clé.

## 2.8- ÉTABLISSEMENT D'UNE FICHE CARACTERISTIQUE DES TYPES DE PEUPELEMENTS :

### 2.8.1- Dénomination des types :

C'est une étape nécessaire, les noms doivent être faciles à retenir.

#### 2.8.1.1- Codification des types sur la base des classes de diamètre :

Un type de peuplement est considéré comme irrégulier lorsque chacune des trois catégories de bois (**PB**, **BM** et **GB**) est présente au-dessus d'une certaine proportion. Dans le cas contraire, on nomme le type de peuplement d'après la ou les deux catégories de bois majoritaires (Gaudin,2015).

**Tableau 02:** Dénomination des types sur la base des classes de diamètre(Source :Gaudin,2015)

Catégorie de bois	PB	BM	GB	TGB
Classes regroupées	Classes 20 à 25	Classes 30 à 45	Classes 50 et +	Classes 70 et +

#### 2.8.1.2- Codification des types sur la base leur degré de régularité :

Selon (Jenner et Rosa., 1999) On peut classer les structures selon leur degré de Régularité.

**Tableau 03 :** les classes de structures selon leur degré de régularité (Source :Jenner et Rosa,1999).

Peuplements à petits bois	
•1	réguliers
•2	irréguliers
Peuplements à bois moyens	
•3	irréguliers
•4	réguliers
Peuplements à gros bois	
•6	irréguliers à gros bois
•7	réguliers à Bois moyens et gros bois
•8	réguliers à gros bois de moins de 55
Peuplements à très gros bois	
•9	réguliers à gros bois de plus de 60
Peuplement déficitaire	
•5	déficitaire en bois moyens

## 2.9- LA MISE EN OEUVRE ET LES APPORTS D'UNE TYPOLOGIE:

L'inventaire des peuplements forestiers permet de le quantifier et de déterminer l'état initial du capital sur pied. Les suivre au fil du temps permet de mieux comprendre leur évolution.

Ce suivi peut être effectué dans deux optiques :

- **Dans une optique d'aménagement**, permettant de donner des directives de gestion et planifier les récoltes.
- **Dans une optique sylvicole**, permettant de raisonner une sylviculture dans le temps.  
En pratique, lors de l'élaboration des plans simple de gestion ou des aménagements, la typologie sert à décrire les parcelles en fournissant notamment la richesse et la structure. Elle aide donc d'une part à estimer la possibilité de la parcelle. Mais, d'autre part, l'utilisation de la typologie permet surtout d'établir des cartes de peuplement. Ces descriptions des peuplements peuvent alimenter la réflexion sur grands équilibres d'une forêt ou sur l'opportunité d'enrichir ou de décapitaliser les peuplements ou de modifier leur composition (Guillaume,2007).

Pour contrôler la gestion passée et savoir où l'on va, des instruments de contrôle sont souvent très utiles, notamment dans le cas du traitement des peuplements feuillus en futaie irrégulière.

Un contrôle de la gestion a posteriori peut se justifier pour plusieurs raisons :

- Il permet de suivre l'évolution du capital sur pied, que ce soit à l'échelle du peuplement ou celle de l'arbre et cela, non seulement d'un point de vue quantitatif mais également qualitatif.

Ils concernent autant la sylviculture que l'aménagement, mais également la Recherche. Dans une expérimentation, le peuplement doit pouvoir être caractérisé correctement. ([https://elearn.univtlemcen.dz/pluginfile.php/127859/mod\\_resource/content/1/Les%20diff%C3%A9rentes%20techniques%20d-converti.pdf](https://elearn.univtlemcen.dz/pluginfile.php/127859/mod_resource/content/1/Les%20diff%C3%A9rentes%20techniques%20d-converti.pdf)).

---

## ***CHAPITRE III***

# ***PRESENTATION DE LA CEDRAIE DU PARC NATIONAL DE THENIET EL HAD***

---

## CHAPITRE III

### 3 PRESENTATION DU PARC NATIONAL DE THENIET EL HAD

---

#### 3.1-PRESENTATION GENERALE:

Le parc national de Theniet-el-had occupent une superficie de 3425ha soit la plus important couverture forestière, se localisée au centre de l'Atlas tellien et à la limite sud du grand massif de l'Ouarsenis, et d'après PNTEH, 2013 son aire s'étend sur étage bioclimatique entre le subhumide et l'humide.

Le Parc National de Theniet-el-Had (*PNTEH*) est le plus ancien espace protégé en Algérie, il a été créé le 03 août de l'année 1923, par les autorités françaises pendant la période Coloniale. Créé le 23 juillet 1983 par les autorités algériennes, il est devenu le Premier Parc National de l'Algérie indépendante. Il portait également le nom de «Paradis des Cèdres», à sa création en 1983, le *PNTEH* a eu une superficie de 1500 ha (Berthonnet,2010 in Khedim,2018).

Actuellement, sa superficie est 3423.7 ha dont 2968 ha sont recouvert de végétation selon PNTEH ,2013.il est divisé en dix cantons, dont la grande partie de sa superficie se trouve au niveau du versant Sud sur une étendue de 2 052 ha (Mairif,2014).

Grâce à sa grande richesse floristique et faunistique, le *PNTEH* est également proposé pour être classé comme zone importante pour les plantes "ZIP" (Yahi et Benhouhou,2011 in khedim,2018).

Sa végétation est très variée où les peuplements forestiers représentent les 3/4 de la superficie totale, le reste est à l'état de végétation basse (Kacha et al.2017).

La flore comprend 450 espèces dont beaucoup sont endémiques à l'Algérie. La strate arborée comprend 1000 ha de cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*), 1000ha de chêne vert (*Quercus ilex*), 504ha de chêne zéen (*Quercus faginea*), 460ha de chêne liège (*Quercus suber*) et 460ha d'autres espèces (PNTH,2013).

289 espèces animales ont été répertoriées et inventoriées au parc dont la plupart sont protégées tels que la hyène, le caracal, la genette, le chat sauvage, la belette, le porc-épic, etc.



L'avifaune est marquée par la présence de l'aigle royal, le faucon, le vautour le busard, la chouette hulotte, le guêpier, le verdier, le pivert, le rollier d'Europe et l'engoulevent...

Le peuplement forestier représente les ¾ de la superficie totale du parc, le reste est à l'état de maquis (Rahmani et Oussedik. année inconnue).

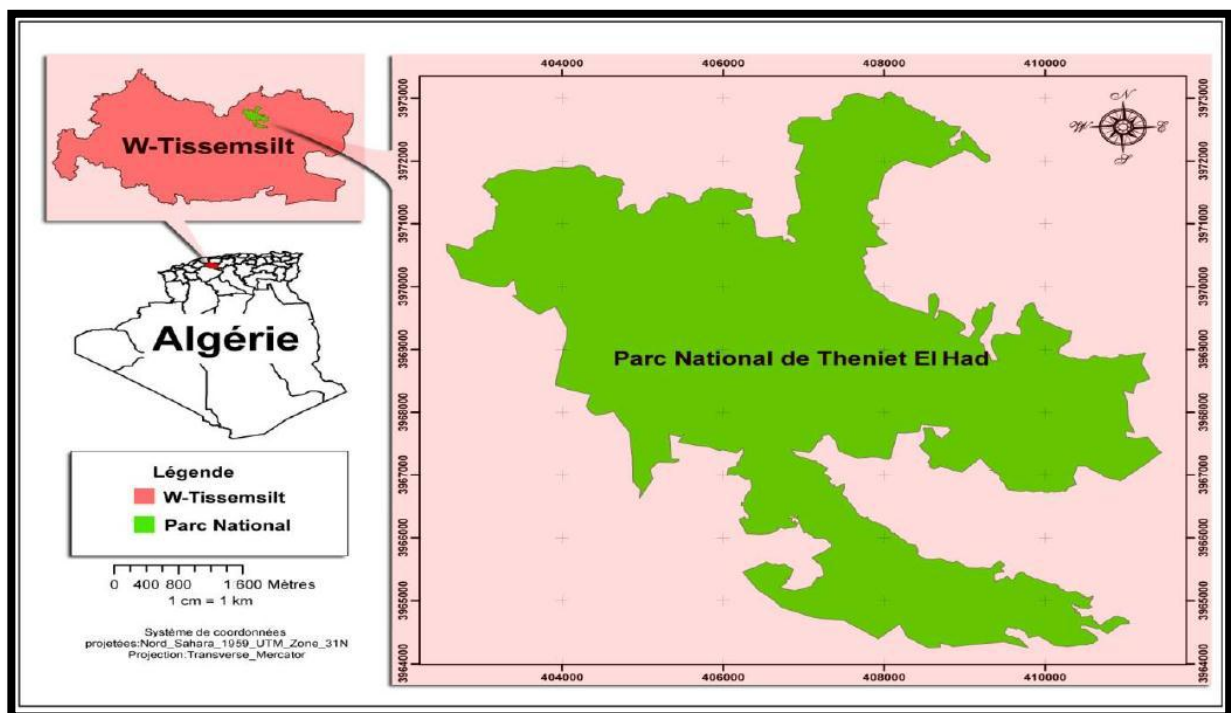
### 3.2-SITUATION GEOGRAPHIQUE:

Le P NT EH est situé sur le versant sud de l'Atlas tellien dans le prolongement du massif de l'Ouarsenis (Loukkas, 2006 in khedim,2018), se localise à 1.8 Km au Sud-Ouest de la ville de Thniet El Had relevant de la wilaya de Tissemsilt Il recouvre les deux versants de Djebel El Meddad, partie prenante du grand massif de l'Ouarsenis constituant ,ensemble, la chaîne sud de l'Atlas tellien (Taleb,2011).

Le parc occupe la dorsale du djebel el Meddad sur trois versants principaux, versant nord 819 ha, versant sud 624 ha et versant ouest 120 ha. L'altitude moyenne dans les limites du site est de 1340 m (PNTN, 2010).

Ses coordonnées géographiques sont :

- ✚ **Latitude :** 35° 54' 4'' et 35° 49' 41'' de latitude nord ;
- ✚ **Longitude :** 02° 02' 4'' et 01° 52' 45'' de longitude est.
- ✚ **Altitude :** varie entre 858 à 1787 m



**Figure 08:** Situation du Parc National de Theniet-el-Had (Tissemsilt, Algérie) (PNTN;2017)

### 3.3–SITUATION ADMINISTRATIVE:

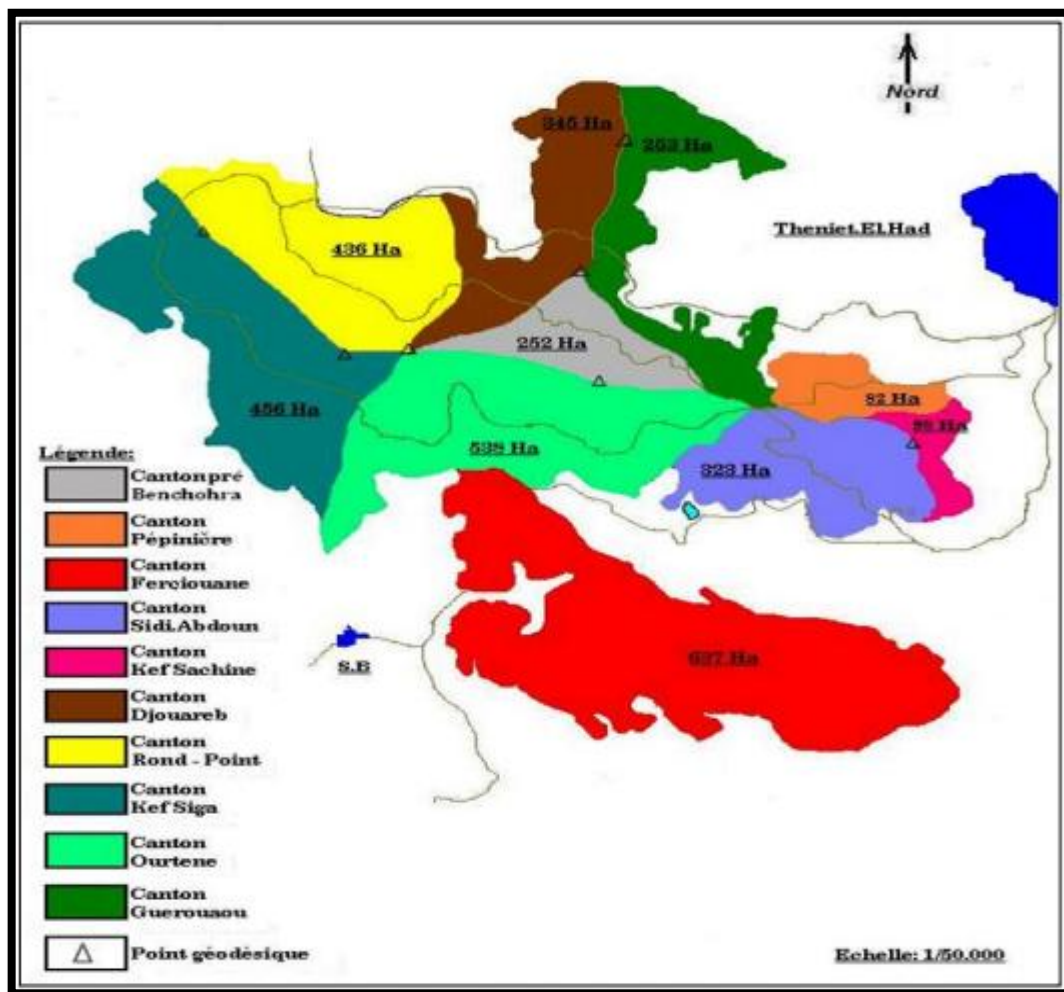
D'après Mairif (2014) le parc national de PNTH se situe sur le territoire de la Willaya de Tissemsilt et fait partie de :

- ✚ Wilaya de : Tissemsilt
- ✚ Daïra de : Theniet El-Had
- ✚ Commune de : Theniet El-Had

En ce qui concerne l'administration forestière, la zone fait partie de :

- ✚ Conservation : Tissemsilt
- ✚ Circonscription: Theniet El-Had
- ✚ District : Theniet El-Had

Le parc national de Theniet El Had est divisé en dix cantons, dont la grande partie de superficie se trouve au niveau du versant Sud sur une étendue de 2052 ha.



**Figure 09 :** Carte des cantons du Parc National de Théniet El-Had (PNTH, 2015).

### 3.4–MILIEU BIOTIQUE:

#### 3.4.1-Géologie de la zone :

Le parc national est localisé sur des grès numidiens qui forment l'ossature du massif dont les importantes falaises gréseuses dominant toujours sur un substratum formé de Crétacé et de Tertiaire très marneux (Miocène) fortement raviné (Labioud,2017).

La partie centrale de la zone est formée de sédiments provenant de l'oligocène présenté en faciès numidien, constitué de grés à couches épaisses, reposant sur flyschs argileux ou argileux marneux. Sous oligocène, dans les fentes d'érosion, on aperçoit les sédiments du crétacé supérieur couvert par de gros apports colluviaux. Ils sont présentés par des sédiments supérieurs céno-manien : c'est une altération des argiles feuilletées, marnes et calcaires. Dans la partie ouest, se localisent les sédiments du moyen éocène développés surtout en marno-faciès. Les accumulations quaternaires sont très fréquentes dans les limites du parc. Elles entourent le massif de grés numidiens et sont représentées par des formations grossières d'apports colluvial et éluvial, résultant d'un foudroyage intensif de processus d'éboulements et de glissements (Melazem,1990 in Zemirli,2006).

#### 3.4.2-Pédologie de la zone :

Trois classes de sols prédominent : Les sols peu évolués du groupe d'apport colluvial, les sols minéraux bruts d'érosion, les lithosols y prédominent sur des grès.

##### **Les sols peu évolués:**

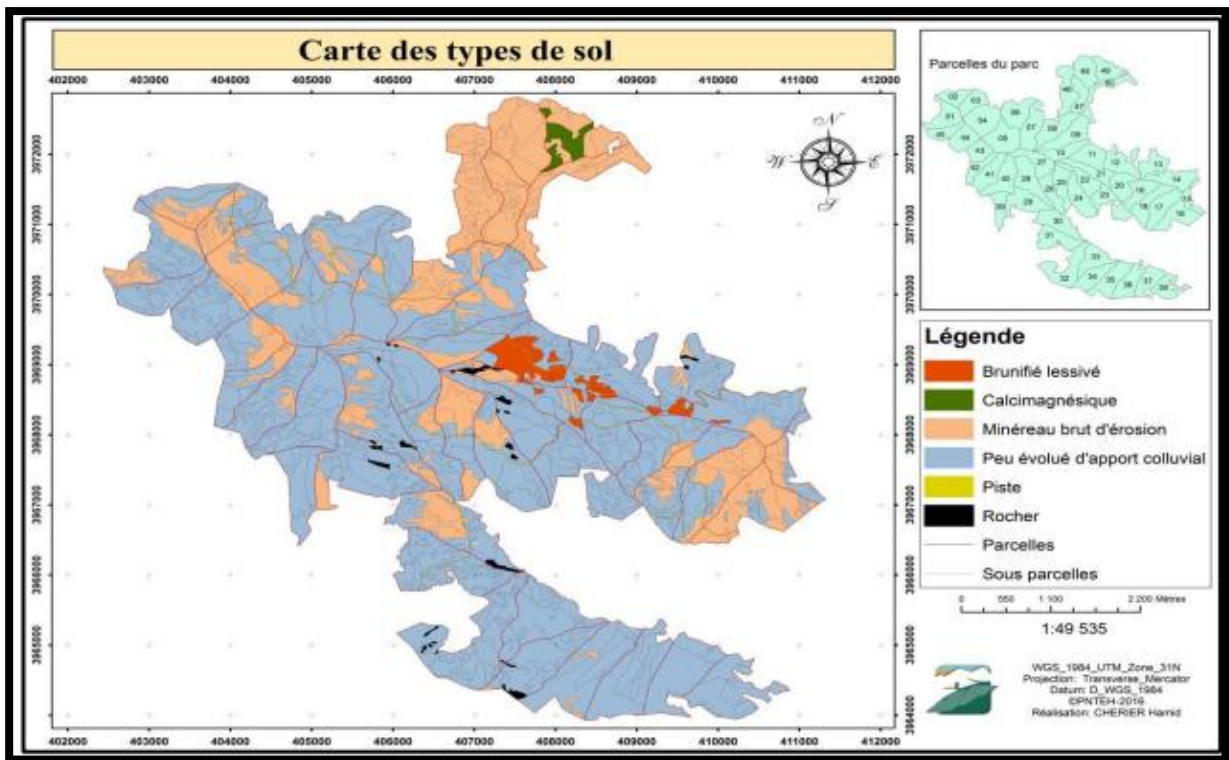
Les sols peu évolués Ils sont pauvres en matière organique, à texture grossière, se trouve dans les deux versants du parc (Zedek,1993). Ils sont formés à la suite de dépôts d'éléments provenant des sols à fortes pentes (Hadji,1998). On y rencontre de la végétation ligneuse et broussailleuse (Kadik,1987 ; Yessad,1988) (Bourogra,2016) .

##### **Les sols minéraux bruts d'érosion :**

Ils sont peu profonds, de texture à particules grossière, avec un pH neutre ces sols se succèdent presque sans interruption avec des affleurements de la roche mère (Zedek,1993) .

##### **Les sols brunifiés lessivés:**

Selon Abdelhamid (1999) se rencontrent dans les terrains à faible pente .Ce sont des sols de type ABC de profil pédologique complexe .L'horizon supérieur riche en azote, en potassium et en matière organique.

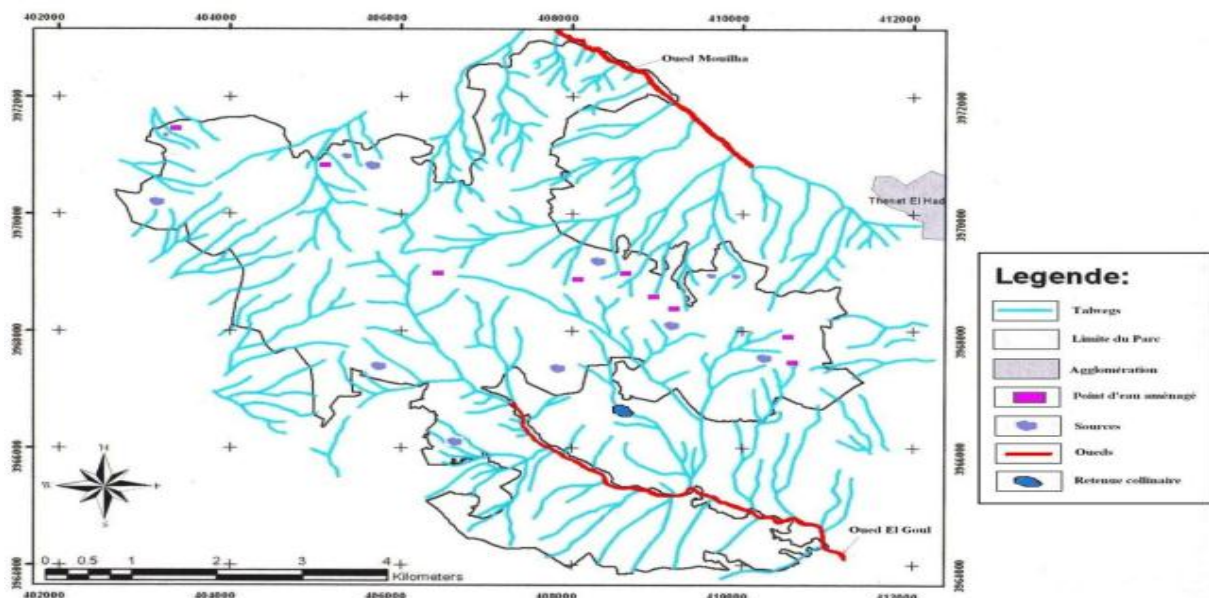


**Figure 10 :** Carte des types de sol dans le Parc National de Théniet El-Had (PNTHE, 2016).

### 3.4.3-Aspect Hydrologique:

Il existe deux oued à la périphérie du PNTHE qui sont captés et utilisés par les riverains de la région.

- Oued El-Mouilha au nord du parc.
- Oued El-Ghoul au sud du parc.



**Figure 11:** Carte du réseau hydrographique du Parc National de Théniet El Had (Zaiz et Dib, 2011, Complétée par Mairif, 2013)

**Chapitre 03:présentation du parc national de Theniet El-Had**

Dans cette zone existe un réseau hydrique très ramifié à écoulement souvent temporaire, il est très souvent fortement encaissé et se termine par un ravinement dense. Notons aussi la présence d'une retenue collinaire dans le canton de Sidi Abdoun utilisées pour l'irrigation des cultures (Naggar,2010).

**Tableau 04:** Sources hydriques de la Cédraie et leurs principales caractéristiques (Mairif,2014) :

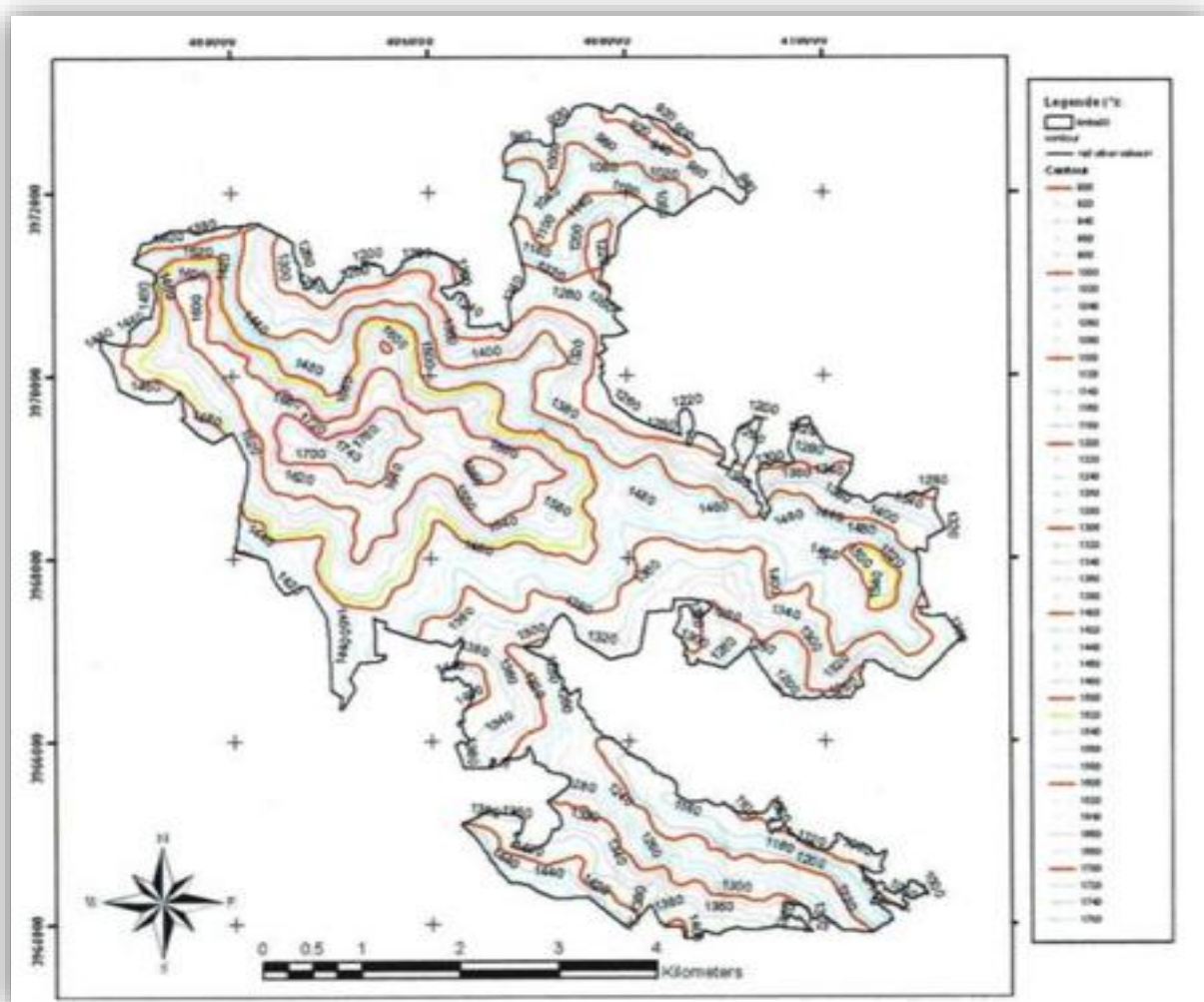
Versant	Cantons	Altitudes	Pentes	Expositions	Type de Sol	Type de Terrain	Source
Sud	Ferciouane	1300 m	15	SE	Peu évolué d'apport colluvial	Peuplement	Ain Gsab
		1400 m	12	SE	Peu évolué d'apport colluvial	Peuplement	Ain Tiguechrine
	Sidi Abdoun	1280 m	10	SE	Peu évolué d'apport colluvial	Clairière	Ain Koubaniya
		1340 m	8	S	Peu évolué d'apport colluvial	Maison forestière	Ain Touila
Nord	Pépinrière	1340 m	15	E	Peu évolué d'apport colluvial	Clairière	Sidi Hrazem
	PréBenchohra	1480 m	20	NE	Minéraux bruts d'érosion roche mère Grés colluviaux	Peuplement	Ain Missoum
		1500 m	10	NE	Peu évolué d'apport colluvial mère : Grés colluviaux	Terrains dénudés	Ain Toursout
	Rond-point	1400 m	33	NW	Peu évolué d'apport colluvial	Peuplement	Ain Harhar



### 3.4.4-L'Altitude :

Le territoire du parc est compris entre des altitudes répartir entre les deux principales expositions (Mahjoub et Zarka,2018) :

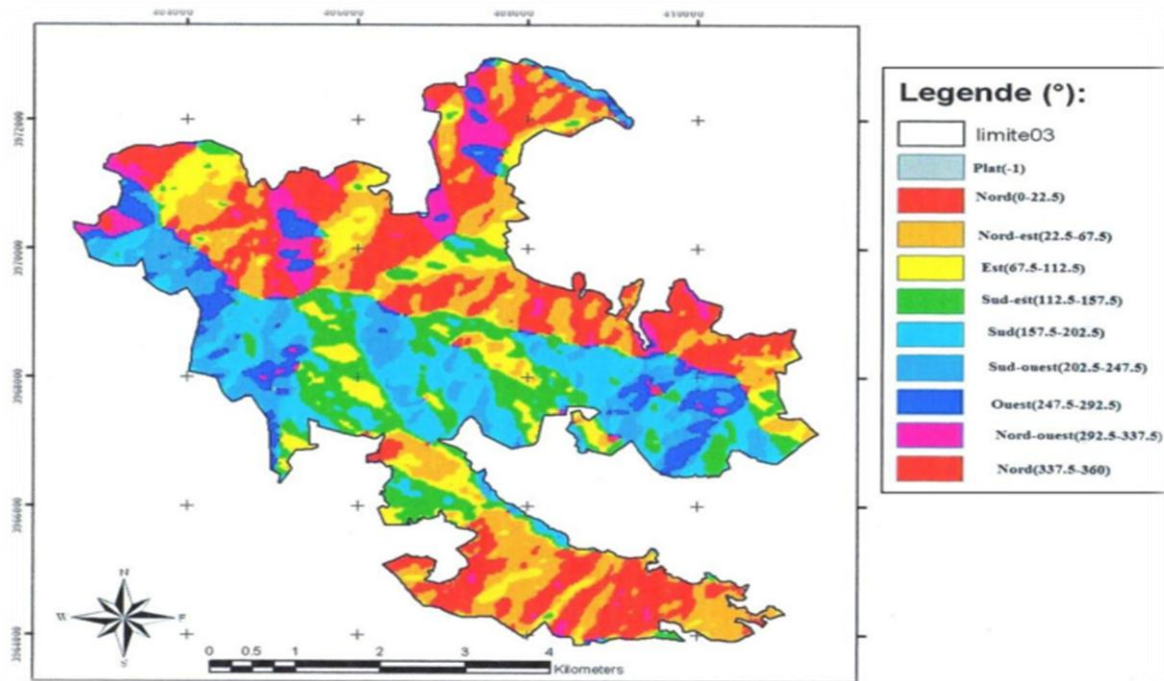
- ✚ Au versant nord : il culmine a 1.787m (Ras el Braret) et descend jusqu'a 1.787m et au niveau du Oued Mouilha dans le canton Djouereb.
- ✚ Au versant sud : on rencontre une altitude supérieure qui est le pic à 1.787m et la limite inférieure est a 968 représentant le bout aval du oued el Ghoul appartenant au canton Fersiouane a la limite de la RN14 du côté Sud.



**Figure 12:** Carte des altitudes du Parc National de Theniet El Had (Zaiz et Dib,2011).

### 3.4.5-L'Exposition:

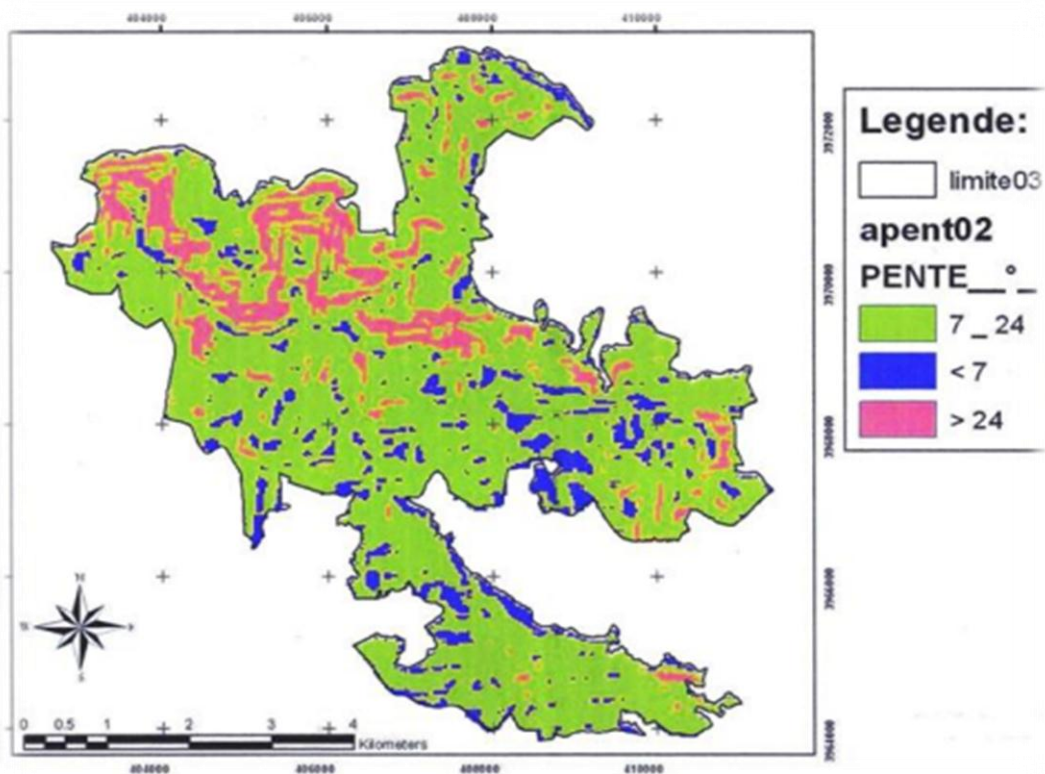
Du point de vue hypsométrique nous retenons l'existence de nombreux Kefs orientés dans tous les sens, ce qui traduit un relief extrêmement accidenté de diverses expositions. La zone englobe trois ramifications principales (Nord, Sud et Ouest). Selon Dib et Zaiz, 64.68% de la surface totale du PNTD possède des expositions Nord et Nord-Est (Chahih et Sekoum,2019).



**Figure 13:** Carte des expositions du Parc National de Theniet El Had (Zaiz et Dib,2011).

### 3.4.6-La Pente :

Suivant les deux versants du Parc, on a noté que les fortes pentes sont du coté Nord estimé en moyenne à 40° d'inclinaison (exception faite pour le canton Pépinière où elle ne dépasse guère 15°). Dans le versant Sud, la pente est plus ou moins forte (25° au maximum) (Chaoui,2017).



**Figure 14:** Carte des pentes du Parc National de Theniet El Had (Zaiz et Dib,2011).

### 3.5-ETUDES CLIMATIQUES DE LA ZONE:

#### 3.5.1-Les facteurs climatiques :

Le climat représente un des facteurs les plus importants. Son importance se manifeste par la répartition des biomes à l'échelle de la planète (Braque,1988), en effet il est utile de connaître la durée de la saison sèche, les quantités des précipitations et les différents facteurs climatiques (gelée, neige, vent,...) pour avoir une idée précise sur le climat de la région (Beloula,2010). Le manque de stations météorologiques est flagrant, cela pas uniquement au niveau de la zone d'étude mais également sur la région de la wilaya de Tissemsilt. Donc nous sommes amenés à utiliser les données de Seltzer.

##### 3.5.1.1-Les Températures:

La température : représente un facteur limitant de toute première importance car elle conditionne la répartition de la totalité des espèces (Ramade, 2003 in Beloula,2010).

Le climat de cette région se caractérise par un été sec et chaud, et un hiver humide et froid.

**Tableau 05:** Données thermiques de la station de Theniet. El.Had 1913-1934 (Seltzer, 1946)

Mois	J	F	M	A	M	J	Jet	A	S	O	N	D	Année
Moyenne maximale «M	09,2	10,3	13	16,5	20,9	27,7	30,6	32	25	20,1	13,8	09,8	19,2
Moyenne minimale «m	00,2	01,2	04	06	9,5	12,8	15,9	16,3	13,4	09,4	04,1	02,2	07,9
Température	04,7	05,7	08,5	11,2	15,2	20,2	23,2	24,1	19,6	14,7	13,8	06	13,5

Pour ajuster ces données à nos stations d'étude, nous allons suivre la règle préconisée par SELTZER (1946) qui s'agit d'une réduction de 0,4 C° par 100 m dénivelée pour la moyenne des températures minimales (m) et de 0,7 °C par 100 m d'ascendance pour la moyenne des températures maximales (M) ( Madjour,2015).

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 06 :** les données thermiques du parc national obtenues par extrapolation à partir de Theniet el had 1913-1934 (Seltzer, 1946) (Boucedi, Année inconnue).

Données Station	Altitude (m)	M (°C)	M (°C)
Theniet.El.Had	1.160	0,2	32
Parc national	853	+ 1,42	34,15
	1.787	-02,3	27,62

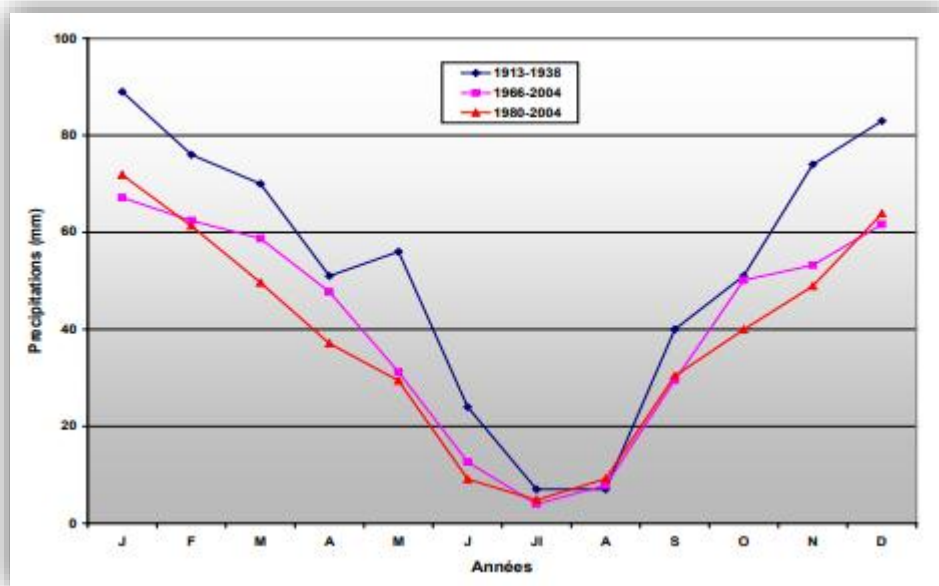


### 3.5.1.2-Les précipitations :

La précipitation est un élément fondamental en écologie. Le volume annuel des pluies conditionne la distribution des espèces dans les aires biogéographiques (Ramade,1984 in Beloula,2010).

#### ✚ Précipitations mensuelles:

Le régime mensuel des précipitations durant les périodes (1913-1934) et (1966-2004), dans la station de Theniet El Had est présenté dans la figure (15).

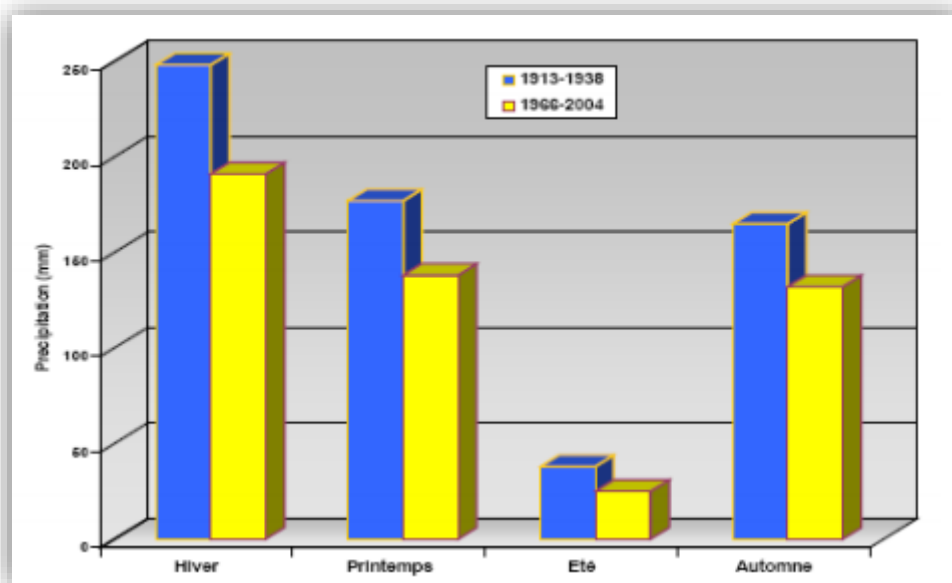


**Figure 15 :** Variations des précipitations mensuelles de la station de Theniet El Had pour les périodes (1913-1938) et (1966-2004) (Sarmoum, 2008).

L'examen de cette figure montre une nette différence entre les deux périodes ; la période 1913-1938 apparaît plus arrosée. La période 1966-2004 se caractérise par une diminution importante des précipitations mensuelles. Cette baisse de cumul des précipitations mensuelles affecte en particulier les mois pluvieux c'est à dire la période qui s'étale entre le mois de Septembre et le mois de Mai. La plus grande baisse des précipitations affecte le mois de Mai (45%), Novembre (29%) et Décembre (26%). Une stabilité est enregistrée pour le mois d'Avril et Octobre. Les faibles précipitations de la période estivale (Juin-Aout) n'ont pas permis de distinguer une différence significative des précipitations entre les deux périodes. Cette situation est aggravée à partir des années 1980, les mois de Mars, Avril, Mai, Octobre et Novembre sont les plus touchés (Sarmoum,2008).

**✚ Précipitations saisonnières:**

L'étude de régime saisonnier des précipitations dans la zone d'étude (Fig. 16) montre que le cumul des précipitations d'hiver et du printemps a diminué de 23% pour chacune de ces saisons sur la période 1966-2004 par rapport la période 1913-1938. Pour l'automne, nous avons enregistré une diminution de 20%. Enfin pour l'été, on constate une diminution de 35% de cumul de précipitations, mais les faibles quantités de ces dernières dans cette saison ne permettent pas de distinguer une différence significative entre les deux séquences chronologiques. Quant au régime saisonnier des précipitations, on constate qu'il est constant sur les deux périodes, il est de type HPAE (Sarmoum, 2008).



**Figure 16:** Variations saisonnières des précipitations dans la station de Theniet EL Had (Sarmoum,2008).

**3.5.2-Autre forme de Précipitation**

**3.5.2.1-La neige:**

La couverture neigeuse joue un rôle d'isolant qui protège efficacement du froid les jeune semis de cèdre de l'Atlas. Cependant, la persistance de celle-ci constitue un facteur écologique défavorable par la réduction de la période végétative (Guittoun,2004 in Zemirli,2006).

Seltzer (1946) a enregistré dans la station de thneit el had un nombre moyen annuel de jours de neige égale à 22 jours durant la période 1913-1938.

### 3.5.2.2-Les Orages:

D'après les données de Seltzer (1946) relative à ce facteur, on note que l'orage est peu fréquent pendant la période estivale, cependant il est très rare pendant l'hiver.

### 3.5.2.3-Les gelées :

Les gelées blanches sont fréquentes en hiver et absentes en été (Zedek,1984 in Zemirli,2006) .

### 3.5.2.4-La grêle :

D'après Seltzer (1946) le nombre de jours de grêle est faible durant toute l'année.

**Tableau 07 :** Nombre de jour de gelées blanches enregistrés dans la station de Thneit El Had Seltzer (1946)

Mois	J	F	M	A	m	J	J	A	S	O	n	D	Total
Gelée	4.6	3.2	2.3	1.3	0.2	0	0	0	0	0.3	2.4	4.6	18.6

### 3.5.3-Autres facteurs climatiques :

#### 3.5.3.1-L'humidité :

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) in Mahjoubi et Zarka,2018).

#### 3.5.3.2-Le vent:

Le vent est un facteur écologique déterminant dans la dissémination des grains ainsi que la stabilité et la qualité du bois des arbres. (Zemirli,2006)

D'après les données de Seltzer (1946) enregistrées durant la période 1913-1938, les vents dominants sont ceux du nord-ouest(NW) et nord(N) avec une fréquence moyenne respective de 20km/h par an.

**Tableau 08:** Direction des vents dans le parc nationale de Theniet El-Had(Source :Bouccedi, Année inconnue).

Station	Direction des vents en %								Total
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
Theniet.El.Had	15	08	01	07	11	12	15	31	100

#### 3.5.3.3-L'enneigement:

Selon (Seltzer, 1946), L'enneigement dans la région de Theniet.El.Had n'est pas toujours régulier. La durée moyenne est de 22 jours. (Bouccedi, Année inconnue)

### **3.5.3.4-Le Siroco:**

C'est un vent chaud et excessivement sec, D'après les résultats enregistrés par Seltzer (1946), il souffle essentiellement pendant la période estivale alors qu'il est très rare pendant l'hiver. Les habitants de la région l'appellent « Guebli » lorsqu'il souffle de l'Est (Melazem,1990 in meziane,2017).

### **4.5.4-Synthèse climatique:**

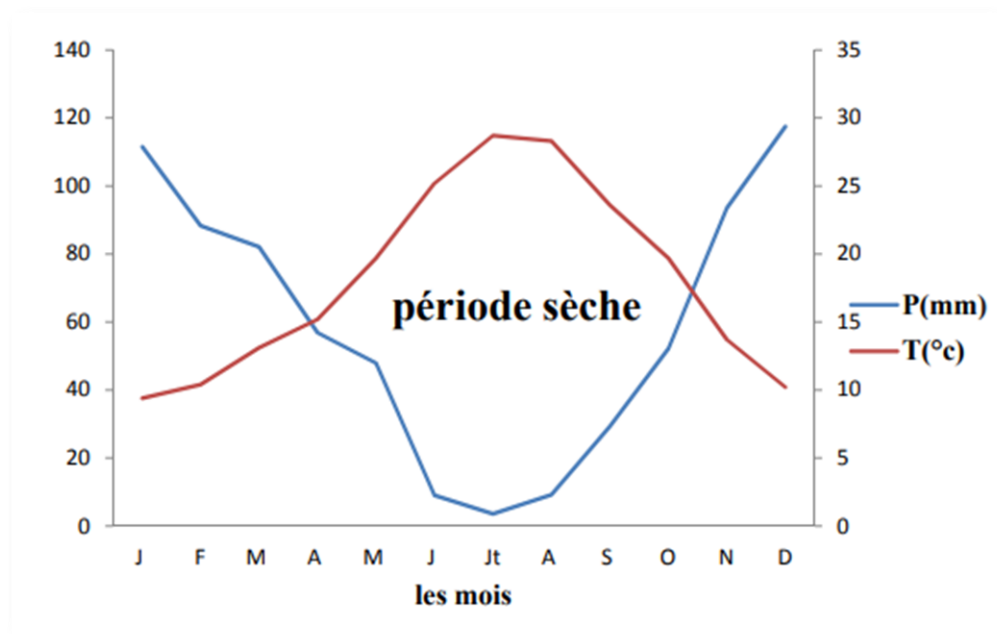
Les températures et les précipitations Considérés comme l'un des facteurs climatique les plus importantes. Ils sont utilisé pour construire le diagramme ombrothermique de gausсен et le climagramme pluviométrique d'Emberger.

#### **3.5.4.1-Diagramme ombrothermique de Bagnouls & Gausсен:**

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен permet de déterminer les périodes sèches pour définir l'étage bioclimatique d'une région donnée.

Bagnouls et Gausсен (1953) in Salem et Zazgad (2019), définissent un mois sec comme étant celui où les précipitations, exprimées en millimètres, sont inférieures ou égales au double de la température moyenne en degré Celsius.

La figure 17 montre que la période sèche s'étale presque sur cinq mois environ (entre la moitié de mois d'Avril jusqu'au la fin de mois d'octobre), et le mois de Juillet étant le plus chaud et le plus pauvre en précipitation. La période humide correspond le début de d'Octobre jusqu'à la première quinzaine de mois d'Avril.



**Figure 17:** Diagramme Ombrothermique de la zone d'étude la période 1995-2010.

### 3.5.4.2-Climagramme pluviométrique d'Emberger:

D'après Dajoz (1996) in Salem et Zazgad,2019: le climagramme d'Emberger permet le classement de différents types de climats. Il permet de définir un quotient pluviométrique qui permet de distinguer entre les différentes nuances du climat méditerranéen.

Pour déterminer le bioclimat de la région de Theniet El-Had, en appliquant la formule de Stewart (1969 ; 1975):

$$Q3 = 3,43 * P / (M - m).$$

**Q3:** étant le quotient pluvio-thermique retenu par Stewart (1968; 1975) pour l'Algérie.

**P:** est la moyenne de la somme des précipitations annuelle exprimée en mm.

**M:** est la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud.

**m:** est la moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Après avoir utilisé cette formule, nous obtenons une valeur de: **Q2=85.51.**

Cette résultat est rapportée sur le climagramme d'Embergere et montre que la région de Theniet El-Had se située à l'étage bioclimatique subhumide à hiver tempéré.

## 3.6-MILIEU ABIOTIQUE:

### 3.6.1-Flore:

D'après Yahya et al. (2012) in Kacha et al.2017, les inventaires floristiques menés ont permis de recenser 556 espèces végétales entre phanérogames (angiospermes, gymnospermes), et cryptogames (thallophytes, bryophytes et ptéridophytes) dont dix (10) endémiques algériennes. Il existe encore plusieurs espèces surtout herbacées qui restent à identifier et qui dénotent la grande richesse du parc ; *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Caryophyllaceae*, *Fabaceae* et *Asteraceae*.

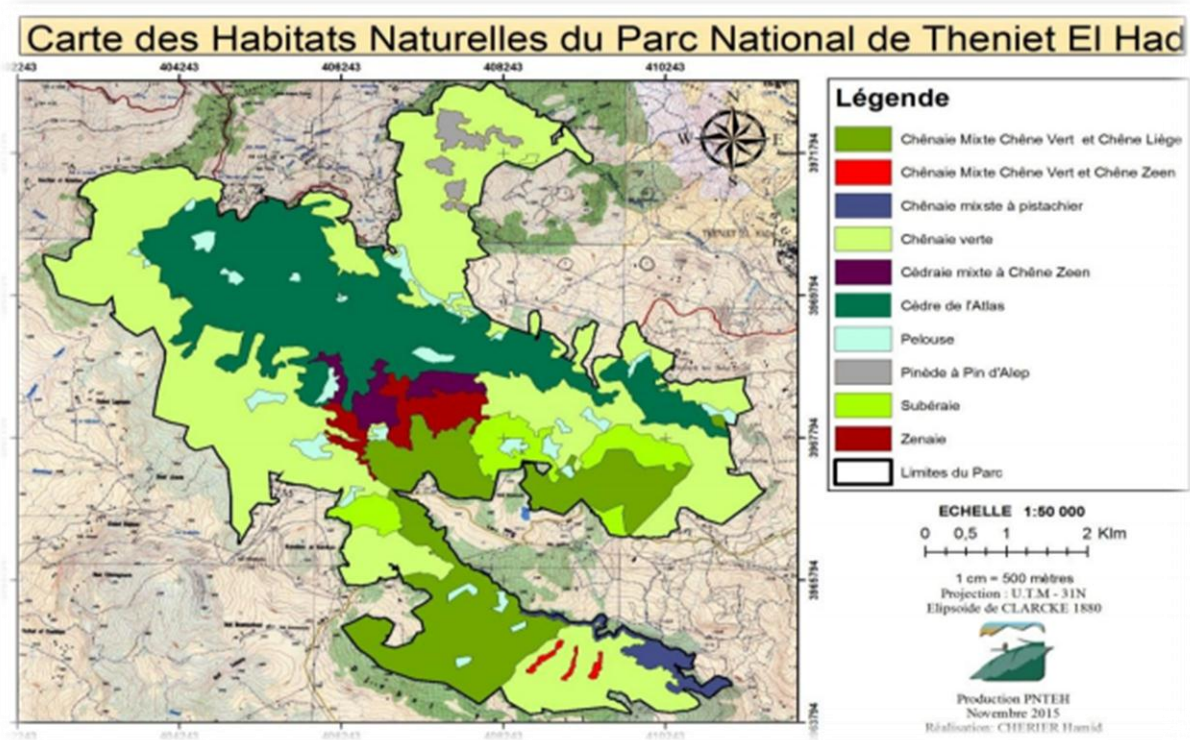
Cette végétation peut être divisée en quatre zones homogènes:

- Les peuplements à chêne liège (*Quercus suber*) s'y individualisent en occupant des étages altitudinaux supérieurs (plus de 1.500 m), un fait très rare dans le pourtour méditerranéen. (Kacha et al,2017)
- Maquis de chêne vert avec dominance de formations buissonnantes et épineuses ; avec comme espèces indicatrices de dégradation le *Calycotome* et le Genêt.
- La cédraie du versant nord où le recouvrement des arbres est très important, c'est l'une des plus belles cedraie d'Algérie avec des arbres de première grandeur constituant de très

hautes futaies. Comme espèces dominantes, on signale, mis à part le cèdre, la présence de: l'Aubépine, la Rose églantine, le Genêt.

- La cédraie du versant sud qui est une cédraie dégradée avec dominance de buissons le Chêne zeen. Comme autres espèces on rencontre également, l'Érable, les saules, le Frêne, l'Asphodèle, le Diss, la Férule, le Chèvrefeuille, la Lavande.

Des espèces de mousses, lichens et de champignons sont très abondantes. (Rahmani et Oussedak, année inconnue)



**Figure 18 :** Carte de la végétation naturelle du Parc National de Théniet El-Had (PNTHEH, 2015).

### 3.6.2-Faune:

#### ✚ Mammifères:

Le Parc National de Theniet El had abrite plus de dix-sept espèces de mammifères dont huit sont portées sur la liste des espèces protégées en Algérie, ces espèces sont: La Mangouste, le porc épic, le Sanglier, le Chat sauvage, la belette, la Genette, le Hérisson, le lièvre commun, le Lapin de garenne, la grande gerboise, le rat à trompe, le lérot, le mulot sylvestre.

#### ✚ Les reptiles:

On note la présence de couleuvre fer-à-cheval (*Colubra hippocrepis*), la tarente commune (*Tarentola mauritanica*), la tortue grecque (*Testudo graeca*) et les lézards comme (*Psammodramus algerus*, *Acandactylus sp...*) (Meziane, 2017).

**✚ L'avifaune:**

Elle est représentée principalement par des passereaux des merles, des éperviers et des hiboux. Elle est marquée par la présence de l'aigle royal, le faucon, le vautour le busard, la chouette hulotte, le guêpier, le verdier, le pivert, le rollier d'Europe et l'engoulevent... (Rahmani et Oussedik, année inconnue).

**✚ L'entomofaune:**

- Concernant l'étude de l'entomofaune, une liste de 36 espèces d'insectes de la cédraie a été établie par (Abdelhamid, 1999 in Guetouache,2011), appartiennent à (09) ordres, *Odonoptera, Mantoptera, Orthoptera, Heroptera, Homoptera, Coleoptera, Neuroptera,, Hymenoptera et Ioptera.*
- 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. (Chai et Kerrou,2015)

Cependant cette richesse n'a pas fait l'objet de travaux approfondis et toutes les listes inventaire faunistique restent très incomplètes dans leur contenu (Abdelhamid,1999 in Guetouache,2011).

**3.7-ACTIONS ANTHROPIQUES:**

L'action humaine (des délits de coupes) se manifeste à travers les coupes outrancières et illicites opérée principalement sur des sujets au stade perchis d'une part et d'autre part par le pâturage les zones les plus touchées sont celles de la périphérie en raison de leur proximité des périmètres habités par les riverains. Toutefois aucune zone du parc n'est totalement épargnée. Ce facteur pèse lourd sur le milieu naturel et occasionne des dégâts considérables et beaucoup plus graves que ceux engendrés par les éléments intrinsèques du milieu (Benabid,1994; Dube,2007 in Mairif,2014) .

**✚ Pâturage :**

Dans le parc de Theniet EL Had, à certains endroits, la régénération est insignifiante à cause des surpâturages. La forêt est utilisée comme terrain de parcours de grands troupeaux bovins en liberté totale, malgré l'intervention des forestiers. Ces pâturages excessifs sont des facteurs majeurs de dégradation et risquent la destruction progressive de la forêt (Meziane,2017).



**✚ 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 (Chai et Kerrou,2015).

**✚ Tourisme :**

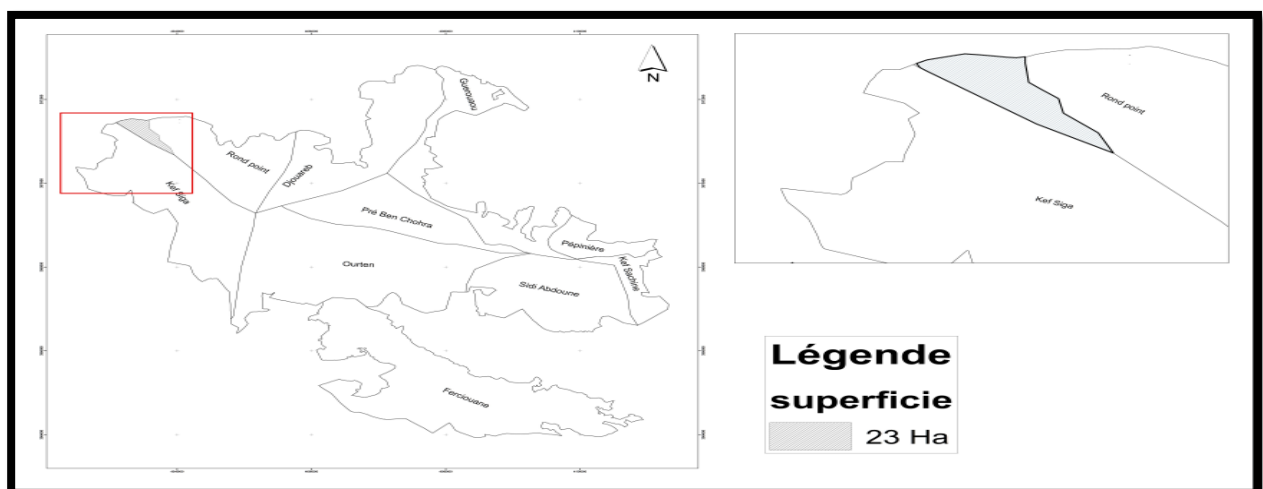
La plus grande affluence vers le site forestier "El-Meddad" est enregistrée notamment en fin de semaine, et c'en provenance de plusieurs wilayas voisines ou éloignées comme Tiaret, Ain defla, Medea et Alger, durant les années 2004 et 2005, 2500 à 3000 visiteurs y ont été recensés. Ces visites sont répertoriée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

- Tourisme récréatif (familles) ;
- Tourisme scientifique ou de découverte (sorties pédagogiques de étudiants chercheurs, clubs scientifiques) (Chai et Kerrou,2015).

**3.8-LES INCENDIES:**

C'est une menace qui affecte particulièrement le versant sud durant la période sèche estivale. Le vent et la pente ont un effet considérable sur la vitesse de propagation du feu (SCPID ,2002) .les superficies incendiées depuis 1995 jusqu'à 2002 sont évaluées à 20 ha réparties irrégulièrement sur l'ensemble des cantons .Par ailleurs, il a été enregistré en 2003 et 2004 des destructions de plus de 72 ha (PNTH, 2002 in Mahdjoubi et Zarka,2018) .

L'année passée (2019), la superficie incendiée a été estimée à au niveau de formations forestières (taillis de chene vert) (PNTH,2019).



**Figure 19:**Superficies incendiées en 2019 dans PNTH. (PNTH,2019)



**LA PARTIE**  
**EXPÉRIMENTALE**

---

---

***CHAPITRE IV***

***MATERIELS ET METHODES***

---

## CHAPITRE IV

### 4 MATERIEL ET METHODES

---

#### 4.1-INTRODUCTION:

L'étude actuel vise à crée un outil permettant l'identification de diverses type de peuplements de chêne zeen, leur stade de développement et de pouvoir grâce à une méthode fiable, rapide et précise, ainsi proposer selon les cas, une gestion appropriée.

Les principaux objectifs de ce travail de recherche en milieu forestier sont :

- D'établir une typologie structurale des peuplements de chêne zeen du Parc National de Théniet El-Had de la Wilaya de Tissemsilt ;
- De décrire les différentes formations végétales où le chêne zeen est prédominant ;
- Et enfin de proposer, pour chaque cas, une gestion en fonction des différents objectifs qu'on s'est assignés et éventuellement y en tirer une approche méthodologique et technique.

Ce travail se fera selon deux grands axes :

- ✚ Détermination de la structure et la dynamique de l'écosystème de chêne zeen.
- ✚ Réalisation d'une typologie des peuplements issue d'une étude scientifique approfondie du massif. Elle comporte :
  - Une clé de détermination des types de peuplements,
  - Une description de chaque type de peuplement,
  - propositions de gestion pour chaque type.

La mise en place d'une clé d'identification pour les peuplements facilite la détermination et la sélection des techniques appropriées à l'aide de critères issus du terrain. Une série d'informations capitales sont présentées dans cette typologie.

- les proportions de chaque essence présente.
- la répartition des tiges par catégorie de diamètre et par classe de hauteur.
- et les densités (nombre de tiges par hectare).

#### 4.2-PLAN D'ECHANTILLONNAGE :

La méthode classique d'inventaire pied à pied des peuplements est longue, fastidieuse et couteuse (Pardi et Bouchon, 1988). Hormis quelques singulières, on lui préfère le plus souvent

d'inventaire statistique par échantillonnage qui consiste à prélever plusieurs méthodes d'inventaires (Allili, 2002 in Chenoune,2011).

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 in Chai et Ketrour,2015).

La méthodologie de conduit d'inventaire éco-dendrométrique de nos zone d'étude consiste à choisir un échantillonnage mixte basé sur un échantillonnage stratifié (altitude, exposition, pente, roche mère), puis à l'implantation et la matérialisation de nos placettes d'inventaire, et en fin, à la récolte des données d'analyses.

L'échantillonnage typologique est effectué en fonction de la structure des peuplements et de sa composition pour toutes les ensemble des placettes inventoriées en tenant compte des caractéristiques stationnelles, de la hauteur, de l'exposition et de l'état topologique où l'échantillonnage a été mis en œuvre dans la plupart des cantons les plus accessibles du point de vue sécuritaire.. Le choix des placettes de mesures a été réalisé de manière aléatoire, la pente et l'exposition. Au totale 5 placettes ont été mises en place sur l'ensemble du massif de parc.

#### **4.3-LE MATÉRIEL UTILISÉ:**

Les moyens et les instruments utilisés (Figure19) sont:

**1-Les documents utilisés :** les fiches descriptives.

**2-Les instruments de travail :** Nous avons utilisé les matériaux suivants pour réaliser les échantillons :

- **Blum-leiss :** outil dendrométrique utilisé pour les mesures des hauteurs des arbres.
- **Clisimètre :** pour estimer la pente des terrains.
- **Le compas forestier :** il permet d'estimer le diamètre de l'arbre à 1.30m.
- **La boussole:** utilisée pour déterminer l'exposition de la placette.
- **Ruben mètre:** pour déterminer la surface de la placette.
- **GPS:** utilisé pour déterminer les coordonnées géographiques et l'altitude de chaque placette
- **Jauge à écorce:** pour la mesure de l'épaisseur d'écorce.
- **Un jalon :** utilisé pour déterminer le centre de la placette
- **Un appareil photos:** pour photographier les espèces végétales.



Blum-leiss



Compas forestier



GPS



Boussole



Ruban mètre



Jauge à écorce

**Figure 20** : Le matériel utilisé sur terrain(original).

#### 4.4 –MODEL EXPERIMENTAL :

Nous avons adopté le protocole suivant pour nous travaux:

- Implantation des placettes.
- Mesure des caractères orographiques.
- Mesure des caractères dendrométriques.
- Détermination des caractères édaphique.

#### 4.5–CARACTÉRISTIQUES DES PLACETTES:

##### 4.5.1- Implantation des placettes :

Après une première sortie de reconnaissance et de prospection du terrain dans la PNTH, cinq placettes ont été choisies selon la stratégie d'échantillonnage mixte basé sur un échantillonnage stratifié.

Ces placettes sont installées au mois de Février 2020. Le tableau donne les coordonnées géographiques de ces placettes (sont récoltées à l'aide d'un GPS).

**Tableau09** : les coordonnées géographiques des placettes dans le PNTH

N° de placette	Latitude	Longitude
01	"19,6'51°35	"14,3'00°002
02	"24,3'51°35	"02,5'00°002
03	"26,4'51°35	"55,7'59°001
04	"31,8'51°35	"10,2'59°001
05	"33,3'51°35	"03,0'59°001

**4.5.2-Forme des placettes:**

Les placettes d'échantillonnage sont de forme circulaire. Cette forme a l'avantage d'être plus faciles à délimiter; elle a le plus court périmètre pour une surface donnée; et elle ne présente pas de directions privilégiées (Palmer,1977 in Mairif,2014).

**4.5.3-Délimitation des placettes:**

Les placettes ont été délimitées à l'aide de la mire de PARDE et du viseur dioptrique du dendromètre de BLUM-LEISS, un ruban mètre se fixe au milieu de la placette et s'éloigne de 18 à 25 m du milieu. Dans le cas où le terrain est incliné et c'est le cas le plus rencontré, on a eu recours à une correction sur la base de la pente mesurée par le calcul de  $\cos \alpha$



**Figure 21:** Délimitation des placettes(original).

Les dimensions de nos placettes d'étude varient en fonction du nombre d'arbres représentatifs du peuplement. Dans certains cas le nombre d'arbres étant très réduit on a agrandi les placettes.



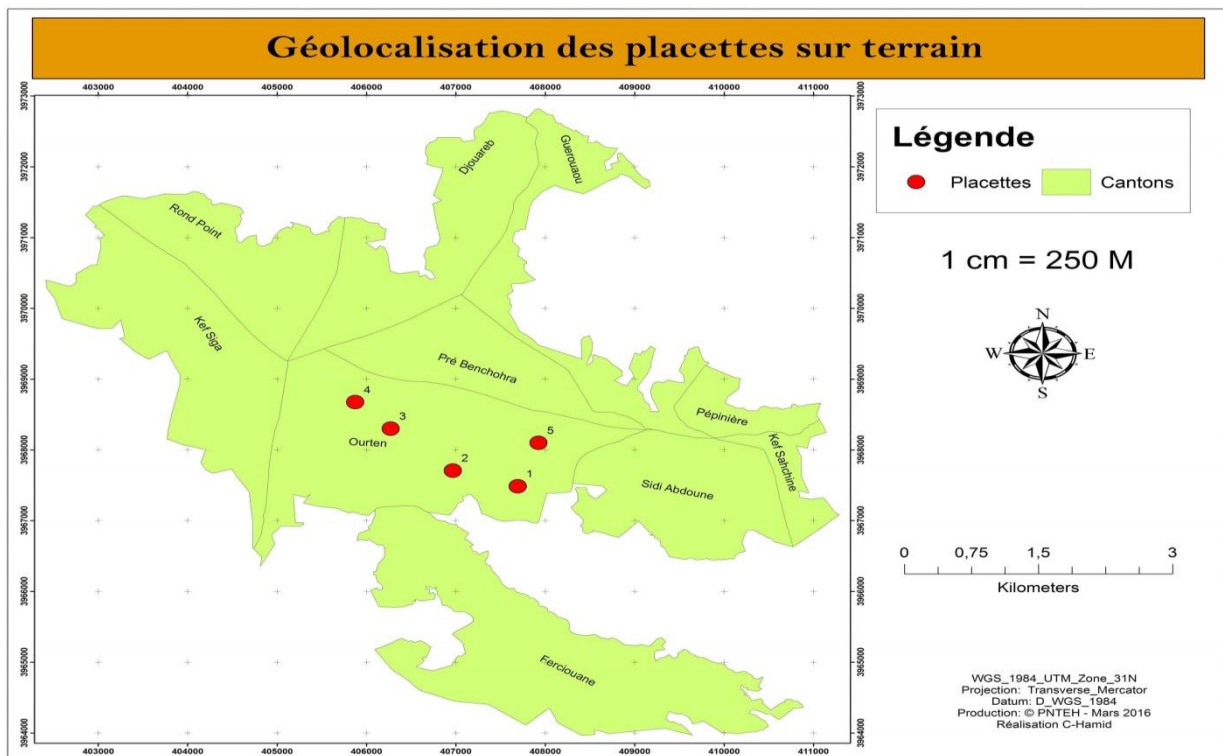


Figure 22: Localisation des placettes dans le massif du PNTH(originaire).

La méthode d'échantillonnage basée sur la mise en place de placettes circulaires de 18 m de rayon, par conséquent, 10,17 ares de surfaces et de nous est apparue mieux la adaptée (Figure 21). Néanmoins, dans certaines situations caractérisées par une faible densité, nous avons retenu un rayon supérieur à 18 m permettant de répertorier environ 30 arbres (en général ce rayon varie de 18 à 25 m), les données ont été ensuite rapportées à l'hectare.

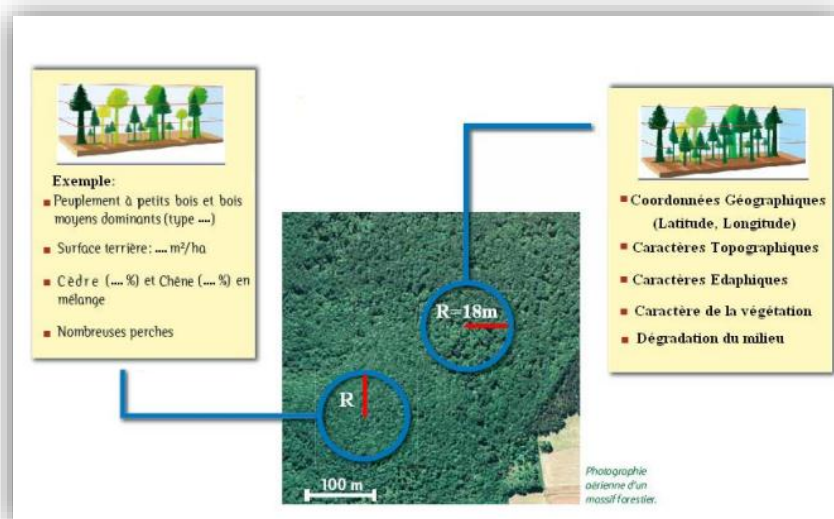


Figure 23: Installation de la placette sur le terrain. (CRPF,2010)

#### 4.5.4-Le choix des arbres:

Dans notre étude tous les arbres qui sont à l'intérieur des placettes sont pris en considération sans exception, qu'il s'agit de chêne zeen ou autres essences. Dans l'ensemble 30 arbres au minimum

appartenant à 5 placettes ont été sélectionnés. Dans certains cas le nombre d'arbres étant très réduit on a agrandi les placettes.

#### **4.6 –RECOLTE DES DONNEES:**

Les données collectées sont établie par une fiche de terrain (Annexe n°:01), et concernent les éléments suivants :

##### **4.6.1–Détermination des Coordonnées Géographiques :**

La géolocalisation de chaque placette se fait par la détermination par le GPS de ses coordonnées géographiques (longitude et de la latitude.), il est placé sur le centre de placette.

L'enregistrement des coordonnées (X, Y) se fait dès que la précision devienne inférieure ou égale à 4 m.

##### **4.6.2-Détermination des Caractères Orographiques:**

###### **Altitude:**

L'altitude pour chaque placette est déterminée à l'aide de « G.P.S ».

###### **Exposition:**

Elle est déterminée à l'aide d'un GPS pour chaque placette. Dans le parc il existe 03 types d'exposition : le Nord, le Sud et l'Ouest.

###### **Pente:**

Pour chaque placette la pente est déterminée à l'aide d'un Clisimètre.

##### **4.6.3–Détermination des caractères édaphiques:**

- Roche mère et Les affleurements rocheux sont estimés à vue d'œil (si elles sont apparentes ou non).
- Profondeur des sols et l'épaisseur d'humus de chaque placette : est déterminée à l'aide d'une tarière pédologique.

##### **4.6.4–Détermination des caractères de la végétation:**

- Le taux de recouvrement de la végétation estimé à vue d'œil d'une échelle de (10 à 100%), selon l'épaisseur des houppiers.
- Taches de régénération: présence ou absence.



**4.6.5-Détermination des caractères de dégradation du milieu:**

Feu, incendie, défrichage, coupe, surpâturage et maladies sont des caractères à mentionner par leur présence ou absence, intensité et violence dans chaque placette.

**4.7-DETERMINATION DES PARAMETRES DU PEUPEMENT:**

Il existe 02 types : les paramètres mesurés et les paramètres calculés.

**4.7.1-Les paramètres mesurés:**

Elles concernent la Circonférence à 1,30m, hauteur totale le diamètre de tous les arbres rencontrés à l'intérieur de chaque placette. Ces relevés dendrométriques permettent de construire une typologie structurale des peuplements forestiers.

**4.7.1.1-Mesure de la hauteur totale:**

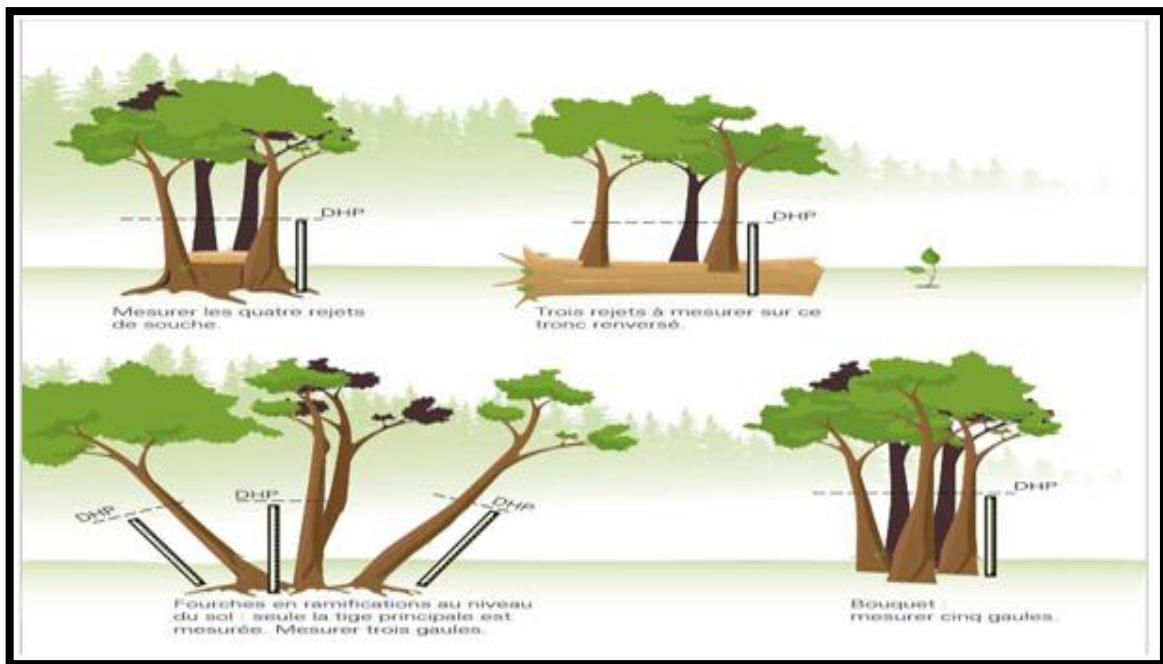
C'est un paramètre essentiel dans la caractérisation de la distribution verticale des peuplements et de leurs productivités. Tous les arbres dans chaque placette, on fait l'objet de mesure de leur hauteur totale. L'instrument utilisé est le dendromètre de Blume-leiss.

**4.7.1.2-Mesure de diamètre des arbres:**

Le diamètre est la dimension d'un arbre la plus facilement mesurable. Elle permet notamment d'en estimer le volume c'est-à-dire que le diamètre est à la base de tous les calculs de volume et d'accroissement, il est mesuré à 1.30 m à l'aide du compas forestier.

**4.7.1.3- Mesure des Circonférences des Arbres :**

Au niveau de chaque placette délimité, les circonférences des arbres ont été mesurées à 1,30 m, à l'aide d'un ruban mètre (Circonférence =Diamètre  $\times \pi$ ). Notons que pour quelques cas particuliers rencontrés, on a procédé selon les conventions retenues ci-dessus (Fig.22).



**Figure 24:** Convention de mesurage du diamètre ou de la circonférence d'un arbre sur pied. (Belarbi,2017)

#### **4.7.2-Les paramètres Calculés:**

Ils concernent, la composition en essences, la hauteur dominante, la surface terrière, et la densité, pour chaque placette.

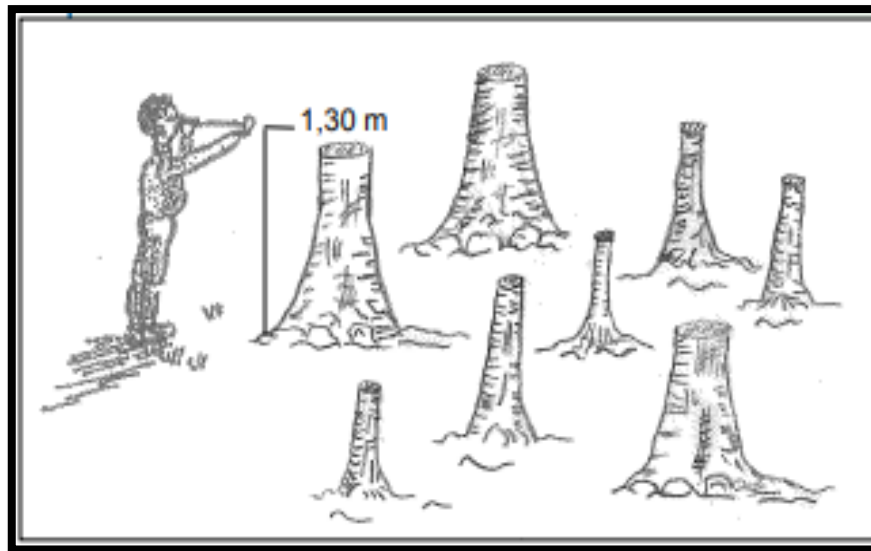
##### **4.7.2.1-La composition en essences :**

Il est nécessaire de quantifier la quantité de chaque essence présente à l'intérieur de chaque placette. La composition en pourcentage (%) des tiges qui ont été calculés.

##### **4.7.2.2-La surface Terrière:**

La mesure de la surface terrière par essence permet de connaître la composition des peuplements. Les pourcentages obtenus sont proches de ceux en volume.

La surface terrière (notée G) d'un arbre correspond à la surface de la section transversale de cet arbre à hauteur d'homme. En clair, c'est la surface du tronc coupé à 1,30 m. (Zimmer,2015).Elle s'exprime en m<sup>2</sup>/ha.



**Figure 25:** Schéma représentant la surface Terrière. (CRPF,2010)

Elle est calculable par l'équation suivante :

$$G = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{C_i^2}{4\pi}}{a}$$

Avec:

**C<sub>i</sub>**= Circonférence à 1,30 m de l'arbre i

**n** = nombre total d'arbres de la parcelle

**a** = surface totale de la parcelle en Ha

La surface terrière est un bon indicateur de la richesse d'un peuplement, plus elle est élevée, plus le peuplement est riche.

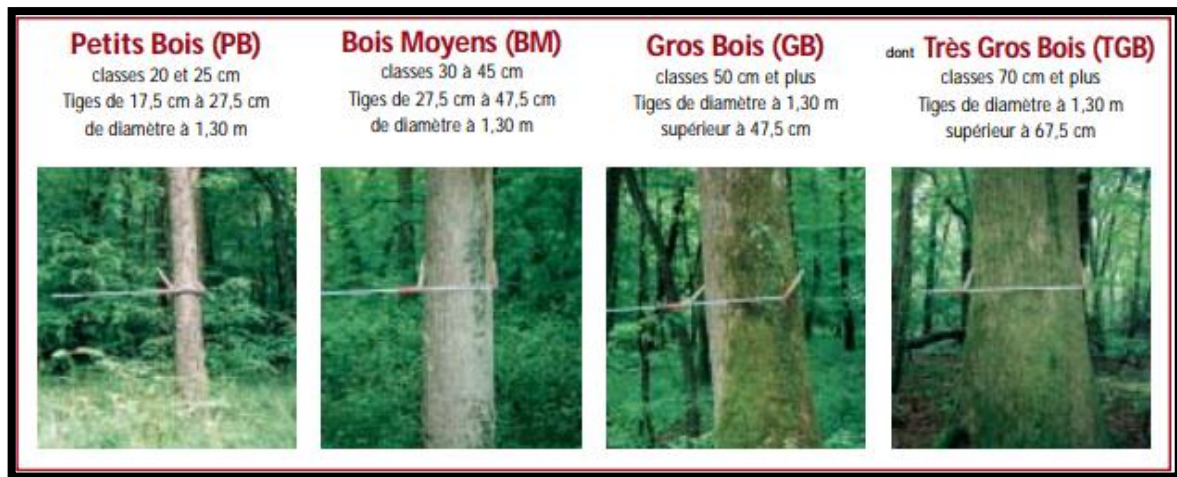
#### **4.7.2.3-La hauteur dominante :**

La hauteur dominante est aussi une hauteur moyenne du peuplement mais elle s'adresse à une certaine catégorie de bois, à un étage ou à un nombre déterminé de sujets parmi les plus hauts ou les plus gros. Elle est concrétisée par la hauteur moyenne arithmétique des 100 plus gros bois à l'hectare (Massenet,2010).

#### **4.7.2.4-Le diamètre sous écorce:**

La mesure de l'épaisseur nous a permis de calculer le diamètre sous écorce: Diamètre sous écorce = Diamètre sur écorce – (× épaisseur d'écorce)

Le sylviculteur doit estimer les proportions d'arbres petits, moyens, grands et très grands (figure 24). Il est très facile de mesurer le diamètre d'un arbre, c'est pourquoi il est utilisé faites la différence entre les arbres.



**Figure 26:** les grandes catégories de diamètre. (Dumont et Longuel,2002)

#### **4.7.2.5-La densité :**

Correspond au nombre d'arbres sur une surface donnée. Elle permet de différencier les peuplements et est très souvent utilisée en forestière. (Massenet,2010)

La densité N est égale:

$$N = \frac{n}{a} ; \text{ avec: } n = \text{nombre d'arbres dans la parcelle, } a = \text{surface de la placette en Ha}$$

#### **4.7.3-Caractéristiques sylvicoles:**

Elles sont déterminées pour chaque placette par notre perception et observation à l'œil nue, cette étape est fondamentale et obligatoire, elle regroupe les paramètres suivants :

- Le régime (Tailles, futaie).
- Etat de développement (jeune, adulte, vieux).
- Travaux sylvicole et aménagement.

#### **4.8-TRAITEMENT DES DONNÉS:**

Nous avons traité les données collectées par une analyse graphique basée sur la structure diamétrique.

##### **4.8.1-L'analyse graphique:**

On cherche par la réalisation d'une analyse graphique à présenter graphiquement la structure du peuplement qui reflète les types présents. La répartition des groupes d'essences selon les classes de diamètre pour les 05 placettes est figurée en (annexe n° 02).

**4.8.2–La codification des groupes d'espèces :**

- ✓ (Z) : Chêne zeen
- ✓ (L) : Chêne liège
- ✓ (V) : Chêne vert
- ✓ (C) : Cèdre de l'Atlas

**4.8.3–La codification des classes de diamètre**

- ✓ P : Perche (diamètre inférieur à 7,5 cm)
- ✓ PB : Petits Bois (diamètre de 7,5 à 22,5 cm)
- ✓ BM : Bois Moyens (diamètre de 22,5 à 42,5 cm)
- ✓ GB : Gros Bois (diamètre de 42,5 à 62,5 cm)
- ✓ TGB : Très Gros Bois (diamètre supérieur à 62,5 cm)

Par conséquent on obtient 20 classes définies en fonction de l'espèce et des classes de diamètre : ZP, ZPB, ZBM, ZGB, ZTGB, LP, LPB, LBM, LGB, LTGB, VP, VPB, VBM, VGB, VTGB, CP, CPB, CBM, CGB, CTGB.

**4.8.4-Clé de détermination:**

Les types de peuplements ont été constitués à partir des données dendrométriques et dendrologiques à travers des étapes identifiées précédemment, la clé s'appuie donc sur ces données pour établir la dichotomie permettant d'accéder aux différents types (Riffaed,2015 in Chahih et Sekoum,2019). Ainsi les types étant définis, il s'agit ensuite de construire une clé de détermination permettant à partir de quelques paramètres, de caractériser chaque type.

---

# ***CHAPITRE V***

## ***Résultats et discussion***

---

## **CHAPITRE V**

### **RÉSULTATS ET DISCUSSION**

#### **5 « La Typologie des peuplements de la zeenaie de Théniet EL-Had»**

---

##### **5.1-INTRODUCTION:**

Ce chapitre traite une description bien détaillée des types de peuplements issus de cette étude, plus des orientations sylvicoles. Au total 202 tiges ont été mesurées, dont 165 tiges de Chêne zeen, 06 tiges de Chêne liège.18 tiges de Chêne vert et 13 tiges du Cèdre de l'Atlas.

##### **5.2-ANALYSE GRAPHIQUE DES DONNÉES:**

L'analyse graphique nous a permis de définir le type de peuplement dans chaque placette et de caractériser leurs structures en fonction de la répartition des classes de diamètre dans le massif forestier.

Les différents types sont déterminer en se basant sur :

- ✚ Le nom synthétique du type ou la dénomination du type de peuplement en fonction de la structure (petit bois, bois moyen, grand bois et très gros bois), la composition et la densité.
- ✚ Les propriétés dendrométriques du peuplement (sous forme graphique).
- ✚ des caractéristiques complémentaires (surface terrière, hauteur dominante).

Grâce à cette analyse, nous avons pu ressortir 04 types de peuplement forestiers avec des structures différentes, où le chêne zeen est l'espèce dominante, qui sont les suivantes:

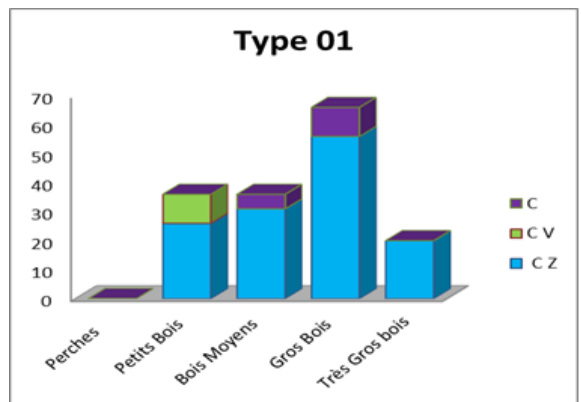
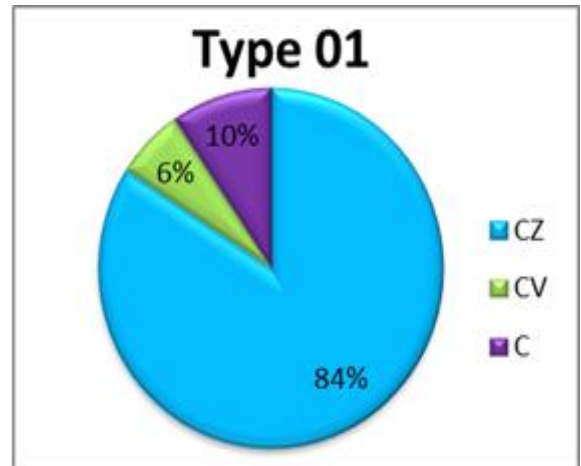
- Type 01:** Zeenaie adulte régulière en mélange avec d'autre essences.
- Type 02:** Zeenaie adulte en mélange avec une cédraie adulte.
- Type 03:** Jeune Zeenaie régulière en mélange avec une jeune Youseraie.
- Type 04:** Jeune Zeenaie régulière, pure et dense.



## TYPE 01: ZEENAIE ADULTE REGULIERE EN MÉLANGE AVEC D'AUTRES ESSENCES

 Relevés correspondants: 03

Nb moyen C tiges/ha (Chêne zeen)	133
Nb tiges (Chêne zeen) maxi/ha	133
Nb tiges (Chêne liège) mini/ha	133
% (Chêne zeen) total	84%
Diamètre moyen (Chêne zeen)	51.28cm
Hauteur moyenne (Chêne zeen)	18.85m
Hauteur dominant moyenne (Chêne zeen)	21.8m
Surface terrière moyenne/ha (Chêne zeen)	29.7m <sup>2</sup> /ha



**Figure 27:** Structure diamétrique du peuplement type 01.

### Description et dynamique:

Le chêne zeen domine largement dans cette formation avec 84% du peuplement avec un diamètre moyen de 51.28 cm, une surface terrière moyenne de 29.7 m<sup>2</sup>/ha et d'une hauteur dominante moyenne est de 21.8 m, Il forme une structure régulière plus au moins claire, avec une densité moyenne de 133 tiges/ha.



Le chêne zeen est mélangé avec d'autres essences secondaires (Cèdre et chêne vert, 16%). Ce type se caractérise par l'existence de toutes les classes de diamètre sauf la classe des perches. Figure 27

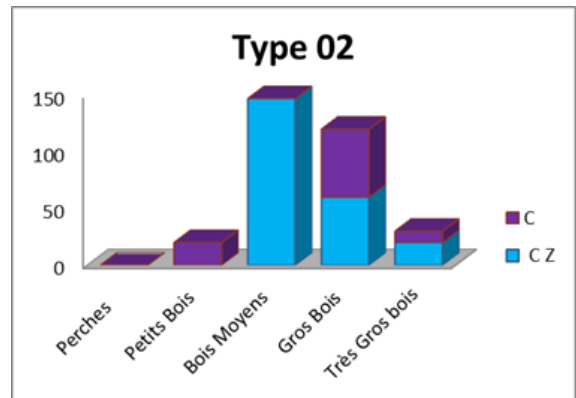
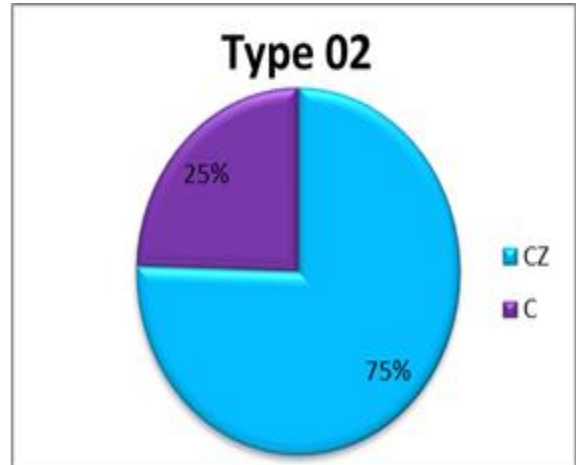


**TYPE 02:**

**ZEENAIE ADULTE EN MÉLANGE AVEC UNE CEDRAIE ADULTE**

🚦 Relevés correspondants: 04

Nb moyen C tiges/ha (Chêne zeen)	277
Nb tiges (Chêne zeen) maxi/ha	277
Nb tiges (Chêne zeen) mini/ha	277
% (Chêne zeen) total	75%
Diamètre moyen (Chêne zeen)	46.89cm
Hauteur moyenne (Chêne zeen)	15.1m
Hauteur dominant moyenne (Chêne zeen)	19 m
Surface terrière moyenne/ha (Chêne zeen)	41.88 m2/ha



**Fig 28:**Structure diamétrique du peuplement type2.

**Description et dynamique:**

Dans cette formation le chêne zeen est dominant (75%) avec une structure régulière, d'une densité moyenne de 227 tiges/ha, d'un diamètre moyen de 46.89 cm, d'une surface terrière important de 41.88 m2/ha, et d'une hauteur dominante moyenne est de 19 m.

Dans ce type, le chêne zeen est en mélange seulement avec le cèdre d'atlas qui représente 25% du peuplement et concurrencent fortement le chêne zeen, ils sont en codominance dans la classe des gros bois avec 60 pieds pour chaqu'un. Figure,28

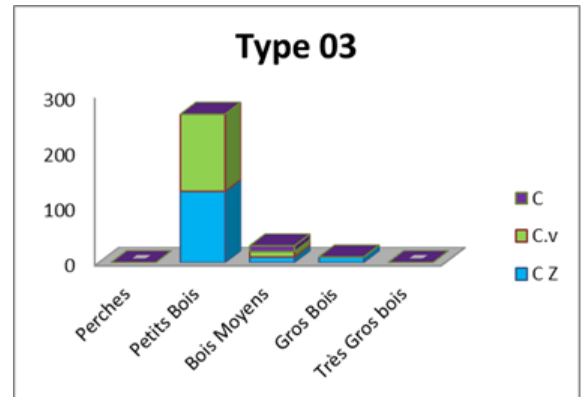
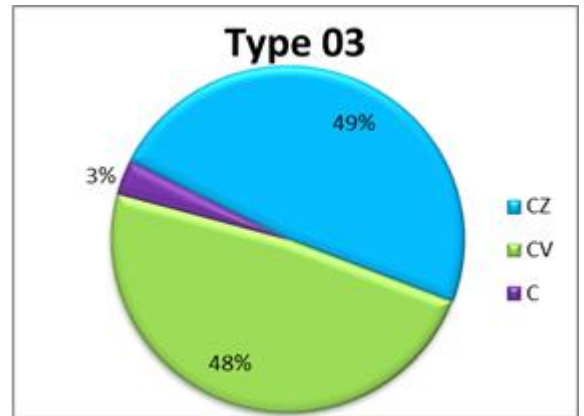


**TYPE 03:**

**JEUNE ZEENAIE REGULIERE EN MELANGE AVEC JEUNE YOUSERAIE**

Relevés correspondants: 05

Nb moyen C tiges/ha (Chêne zeen)	148
Nb tiges (Chêne zeen ) maxi/ha	148
Nb tiges (Chêne zeen) mini/ha	148
% (Chêne zeen) total	49%
Diamètre moyen (Chêne zeen )	34.2cm
Hauteur moyenne (Chêne zeen )	12.07m
Hauteur dominant moyenne (Chêne zeen)	9m
Surface terrière moyenne/ha (Chêne zeen)	9.93 m <sup>2</sup> /ha



**Fig29:** Structure diamétrique du peuplement type3

**Description et dynamique:**

Ce type comporte une zeenaie régulière d'une densité moyenne de 148 tiges/ha , d'un diamètre moyen de 34.2 cm, d'une hauteur moyenne de 12.07 m , une hauteur dominant moyenne de 09 m et une surface terrière de 9.93 m<sup>2</sup>/ha..

Le chêne zeen est en codominance avec le chêne vert (48% pour chaque essence). Le cèdre de l'Atlas est négligeable (3%), Figure 29



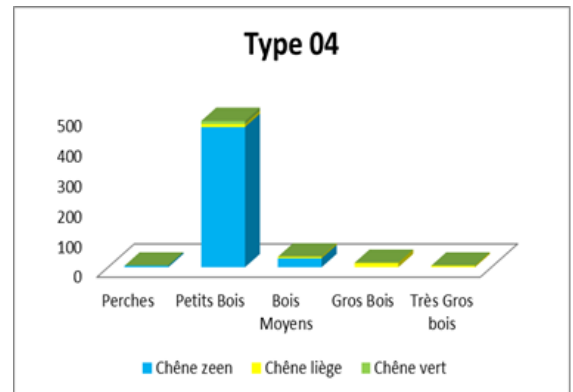
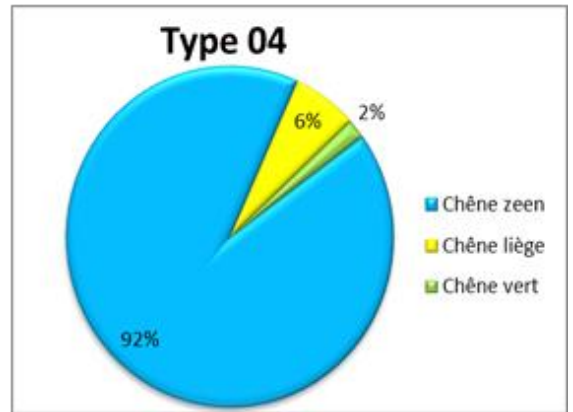


**TYPE 04:**

**JEUNE ZEENAIE PURE, REGULIERE ET DENSE**

✚ Relevés correspondants: 01 et 02.

Nb moyen C tiges/ha (Chêne zeen)	497
Nb tiges (Chêne zeen) maxi/ha	629
Nb tiges (Chêne zeen) mini/ha	364
% (Chêne zeen) total	92%
Diamètre moyen (Chêne zeen)	26.5m
Hauteur moyenne (Chêne zeen)	12m
Hauteur dominant moyenne (Chêne zeen)	12.3m
Surface terrière moyenne/ha (Chêne zeen)	20.27m <sup>2</sup> /ha



**Fig30:**Structure diamétrique du peuplement

**Description et dynamique:**

C'est une formation pure de zeenaie régulière plus ou moins clair (92%), d'une densité moyenne de 496.5 tiges/ha, d'un diamètre moyen de 26.5 cm, d'une hauteur moyenne de 12 m, une hauteur dominant moyenne de 13.3m et une surface terrière de 20.27 m<sup>2</sup>/ha.

On remarque la présence de zeenaie uniquement dans les deux classes de diamètre, petits bois et bois moyens. Figure

30



### 5.3-CARACTÉRISTIQUES DENDROMÉTRIQUES ET SYLVICOLES DE LA ZEENAIIE DU PARC NATIONAL DE T.E.H:

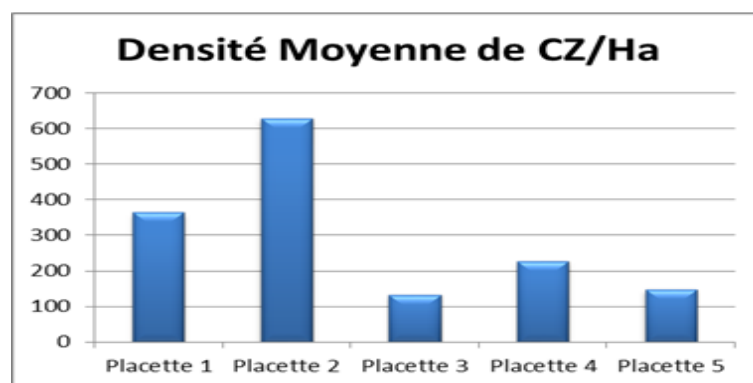
#### 5.3.1-La structure spatiale:

C'est la disposition des individus en fonction de leurs densités et leurs surfaces terrières.

##### 5.3.1.1-La densité:

Dans la figure ci-dessous, la densité montre une forte différence selon les placettes étudiées. La valeur moyenne de la densité du chêne zeen est de l'ordre 310 tiges/ ha.

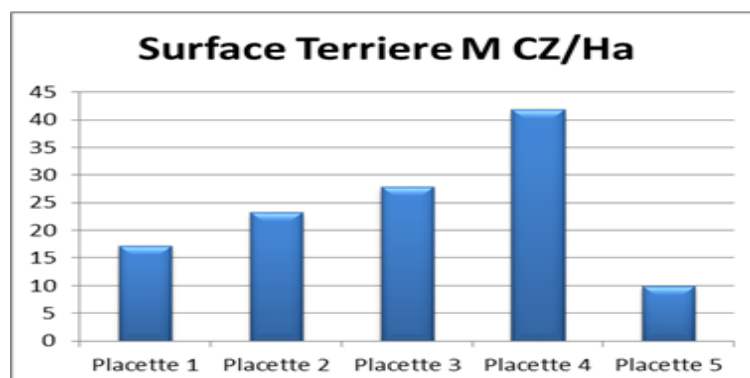
La plus forte densité a été enregistrée dans la placette n° 02 avec 629 tiges/ha, suivi par la placette n° 01 avec 364 tiges/ha, et variée entre 133 à 227 tiges/ha pour les placettes 03, 04 et 05.



**Figure 31:** Répartition de la densité moyenne du chêne zeen par placettes.

##### 5.3.1.2-La surface terrière:

La surface terrière moyenne du peuplement de chêne zeen dans le massif du parc national de Théniet El-Had est de 24.4 m<sup>2</sup>/ha. Les surfaces terrières varient d'une placette à une autre, avec une valeur de 41.88 m<sup>2</sup>/ha et 27.9 m<sup>2</sup>/ha pour la placette 04 et 03 respectivement, des valeurs varient de 23.24 et 17.2 m<sup>2</sup>/ha pour les placettes 02 et 01 respectivement, une valeur faible de 9 m<sup>2</sup>/ha dans la placette n° 05.



**Figure 32:** Répartition de la surface terrière moyenne du chêne zeen par placette.

### 5.3.2-La structure verticale:

C'est la disposition des individus en fonction de leurs classes de hauteurs.

#### 5.3.2.1-La hauteur moyenne.

La hauteur moyenne varie d'une placette à une autre, entre 12m,12 et 12.7m pour les placettes 01,02 et 05, et de 18.85 m et 15.10 m pour les placettes 03 et 04 respectivement. Elle est de l'ordre de 14 m pour l'ensemble du massif.

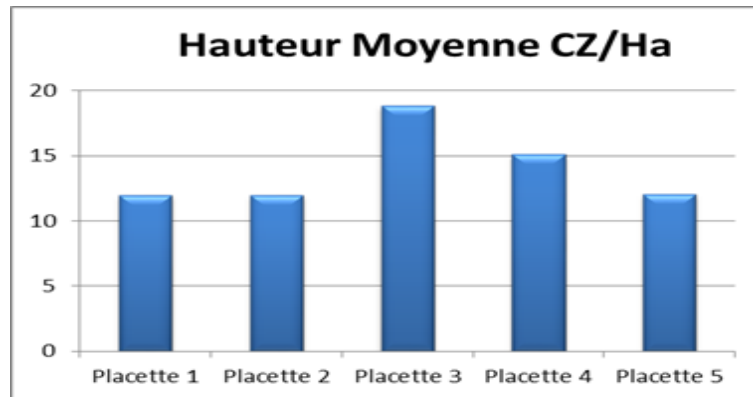


Figure 33: Répartition de la hauteur moyenne du chêne zeen par placette.

#### 5.3.2.2-La hauteur dominante moyenne

La hauteur dominante moyenne du massif est de 14.4 m à l'échelle des placettes, les hauteurs dominantes moyennes les plus élevés atteignent 21.8 m et 19 m pour la placette 03 et 04 successivement, et des valeurs entre 09 m à 12.7 m enregistrées pour le reste.

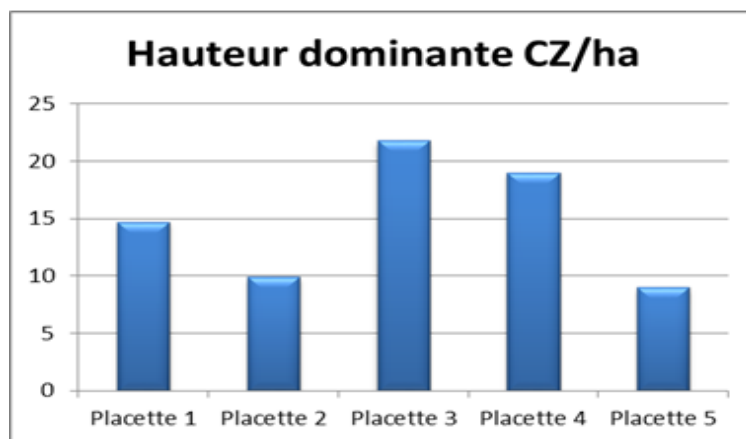


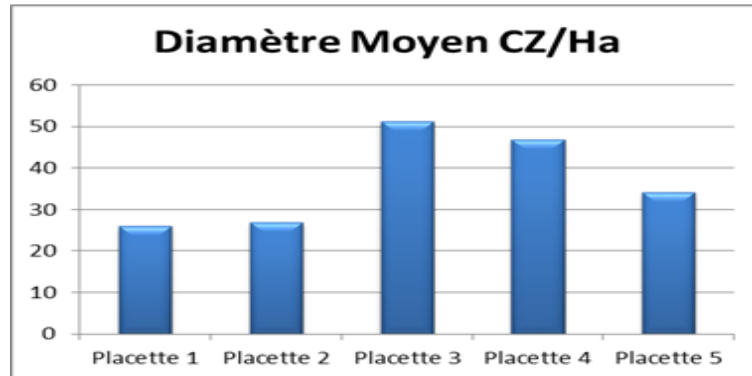
Figure 34: Répartition de la hauteur dominante moyenne du chêne zeen par placettes.

### 5.3.3-La structure diamétrique:

C'est la disposition des individus en fonction de leurs classes de diamètre.

#### 5.3.3.1-A l'échelle de placettes:

La structure diamétrique est un paramètre pour distinguer le peuplement de la forêt, ce qui est très important pour décrire les peuplements. A l'échelle du massif, le diamètre moyen du chêne zeen est de 37.08 cm. Il varie entre 51.3cm, 46.9cm et 34.2cm pour les placettes 03,04 et 05, et de 26cm et 27 pour les placettes 01et 02 successivement.



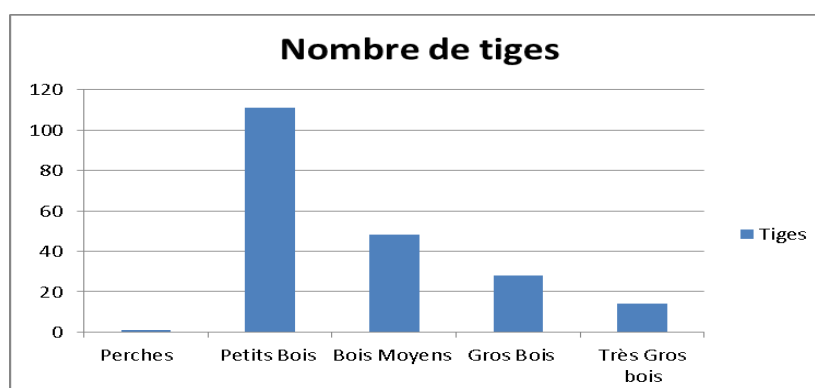
**Figure 35:** Répartition du diamètre moyenne du chêne zeen par placette.

#### 5.3.3.2-A l'échelle globale « massif forestier »:

Toutes les classes de diamètre sont bien représentées. Le peuplement est quelque peu déséquilibré. Cette structure se caractérise par une forte présence de petits bois et un très faible pourcentage de perches et de très gros bois.

Nous avons une diminution régulière du nombre de tiges lorsque nous passons d'une classe de diamètre à une autre à partir de la classe de petits bois. Ce type de formation est abandonné au niveau de la direction. Malheureusement, l'abandon ne maintient pas de conserver une bonne structure dans la forêt.

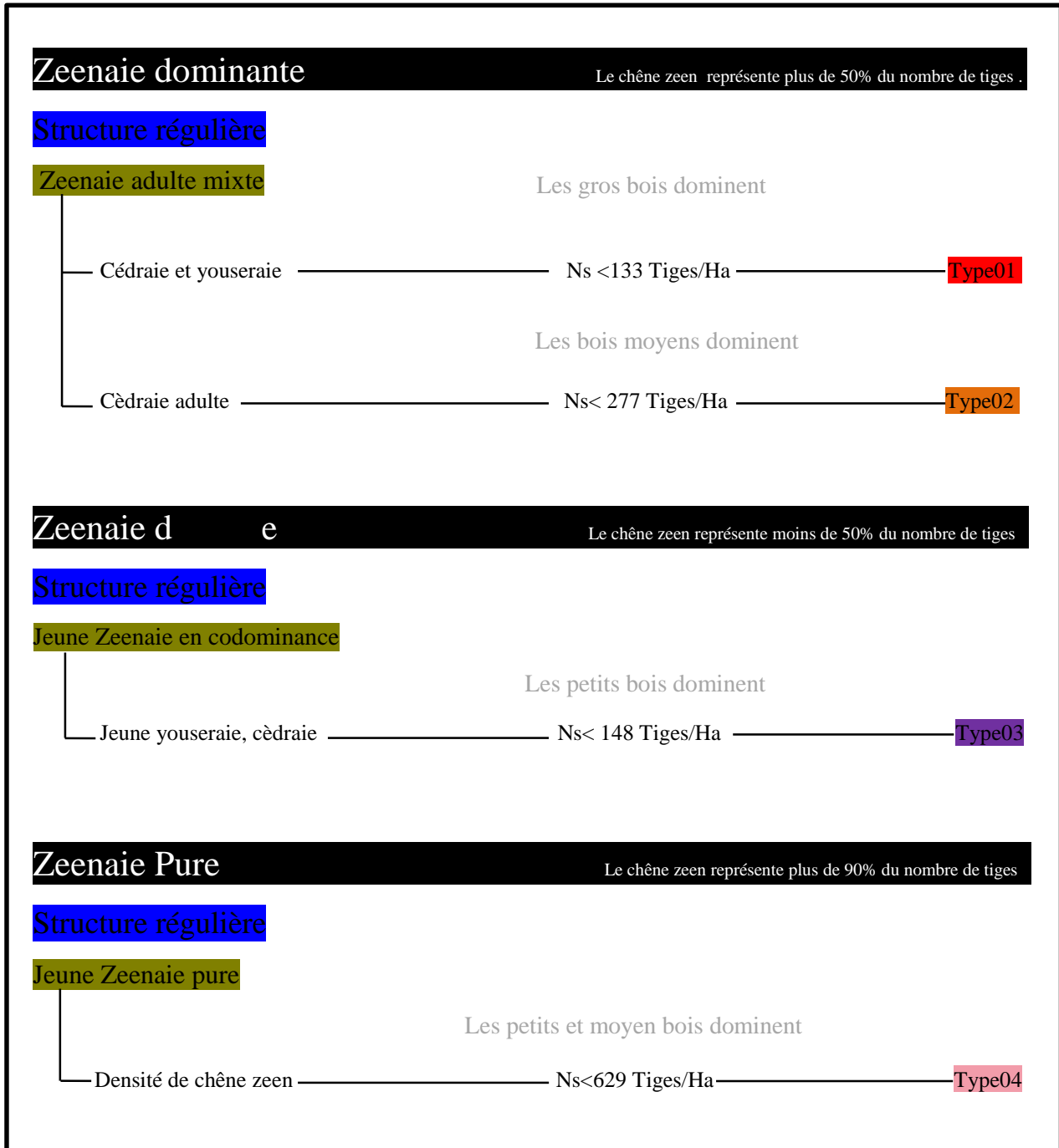
Des rénovations sont nécessaires afin de combler le vide en première classe, et les anciennes terrasses doivent être rénovées.



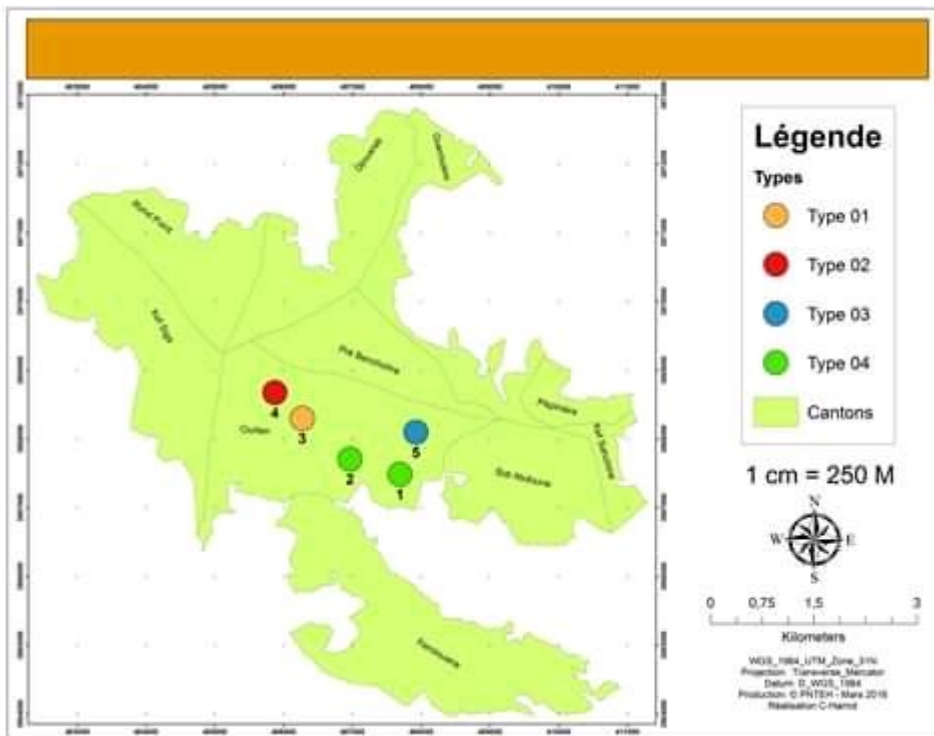
**Figure 36:** Structure de la zeenae dans le parc national de Theniet El-Had.

**5.4–Clé de détermination:**

Sur la base des résultats obtenus, la clé de détermination doit prendre en compte les éléments suivants: la composition, la densité et la structure. La clé de détermination des peuplements de la Zeenaie du massif forestier du parc national de Theniet El Had figure après la présentation détaillée des types obtenus (Figure 37).



**Figure 37:** Clé de détermination des types de peuplements de la Zeenaie (Massif Forestier du Parc National de Théniet El-Had).



**Figure 38:** Représentation cartographique des types de peuplement forestier (zeenaie) du Parc national de Théniet El-Had.

#### 5.5–PRESPECTIVES DE GESTION:

Les travaux de recherche réalisés visent non seulement à développer une typologie structurée des peuplements pour assurer une meilleure connaissance du chêne zeen, mais ils visent également à aider les gestionnaires, en leur fournissant des directives de gestion pour chaque type spécifique.

Les types de peuplements identifiés dans toutes les placettes forestières, il est possible d'identifier et de programmer les travaux qui seront entrepris pour gérer durablement ces peuplements.

##### 5.5.1– PROPOSITIONS DE GESTION DES TYPES OBTENUS:

➤ **Zeeanaie adulte régulière mixte (01,02):**

Ce sont des peuplements du chêne zeen régulière, en mélange avec d'autres essences. Représente plus de 75% des essences avec la dominance des classes, bois moyens et gros bois.

✚ **Modalités de gestion:**

- Effectuant régulièrement des coupes d'éclaircies destinées à favoriser les plus belles tiges du zeeanaie.
- Faites régulièrement des coupes éclaircies en faveur des plus belles tiges de l'adultère.
- Réduction de la compétition et la concurrence (au sein d'une autre espèce).



➤ **Jeune zeenaie en codominance avec une jeune youseraie (type 03):**

Dans ce type, la zeenaie en mélange avec jeune youseraie ou elle est dominé avec un taux de moins de 50%, le cèdre de l'atlas dans cette formation occupe une proportion négligeable (3%) du peuplement, ce type un peu clair avec une densité de 148 tiges/ha de chêne zeen.

✚ **Modalités de gestion:**

Dans ce type de peuplement, le chêne zeen est confronté à une forte concurrence d'autres essences. Les jeunes bois sont soumis à une forte concurrence.

- Aucune précaution particulière ne sera prise pour favoriser le chêne zeen
- En termes de travaux forestiers, il est conseillé de laisser le peuplement évoluer naturellement soit vers la youseraie soit vers la zeenaie tout dépend de l'essence qui résiste.
- Une dilution saine et une amélioration en faveur de plus belles tiges.

➤ **Jeune zeenaie pure (type 04):**

La zeenaie dans ce peuplement présente une structure régulière dense, plus de 629 tiges/h c'est une formation forestière pure (plus de 90% de chêne zeen), La classe de petits bois est dominante.

✚ **Modalités de gestion:**

- Réduire la concurrence entre les arbres grâce à l'éclaircie.
- Garder la régularisation du peuplement.
- Planter des vides et fertiliser.

## ***CONCLUSION GÉNÉRALE***

---

## CONCLUSION

---

Le travail actuel est une contribution à l'étude du massif forestier du parc national de Theniet El-Had, (canton Ouerten), cette étude nous a permis de faire une typologie de peuplement de la zénaie au niveau du massif.

La typologie des peuplements est un outil d'analyse et de compréhension des peuplements, elle permet également aux gestionnaires de proposer et d'organiser la gestion dans l'espace et dans le temps.

Sur la base de cette étude des fiches descriptives détaillées ont été identifiées pour chaque type et une clé de détermination des peuplements a été établie et différents scénarios de gestion ont été proposés.

D'une manière générale, la zénaie du parc national de Theniet El-Had se trouve à l'état jeune, par la dominance des petits bois et les bois moyens, elle est en mélange avec le chêne liège, le chêne vert et le cèdre d'atlas. Grosso modo, le chêne zeen est dominant dans le canton avec 81%. Les résultats obtenus montrent nettement que la zénaie du parc national de Theniet el had est en état de déséquilibre, la cause principale c'est le manque de la régénération naturelle dû probablement au pâturage bovin exercé notamment dans ce canton vue sa proximité des douars, ce qui nécessite une opération de mise en défonce en urgence.

---

***RÉFÉRENCES***

***BIBLIOGRAPHIQUES***

---

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- 📖 **AISSI Abdeljalil, BEGHAMI Yassin et HEUERTZ Myriam (2019):** Le chêne faginé (*Quercus faginea*, Fagaceae) en Algérie : potentiel germinatif et variabilité morphologique des glands et des semis. Unv. Batna. 439p
- 📖 **ABEDLHAMID Djamel (1999):** Etude bioécologique de l'entomofaune du cèdre de l'atlas *Cedrus atlantica* Manetti dans la cédraie de Theniet El-Had. T. magister, INA. Alger. 106p
- 📖 **ANONYME (2004):** Surface terrière, fiche forestière n°11, Agence de mise en valeur de la forêt privé" de l'Estrée. 2p
- 📖 **BELARBI Y. (2017):** Détermination de la structure du peuplement forestier et propositions d'amélioration de la forêt de Cap-Ivi (wilaya de Mostaganem). T. master; unv. Tlemcen. 61p
- 📖 **BELOULA (2010):** Etude sur le dépérissement du Cèdre de l'Atlas dans le Parc National de Belezma (Wilaya de Batna) apport de la télédétection et SIG. Thèse de Magistère. p28
- 📖 **BITAM R. (2012):** Inventaire des ressources médicinales et aromatiques dans la région de Djerma- Batna par la méthode systématique. T. MASTER ; Unv El Hadj Lakhdar Batna Algérie. 22p
- 📖 **BOUCEDDI Naima (année inconnue) :** Contribution à l'étude de l'extension et du comportement du Pain d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) dans la chênaie mixte du PNTH (W. Tissemsilt). Thème de master, unv. de Tlemcen. 11p
- 📖 **BOUDY P. (1955):** Economie forestière Nord-Africaine. Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie. Tome IV. Ed Larose, Paris. 483p.
- 📖 **BOUROGRA Achwak. (2016):** Etude de la phytodiversité dans quelques sites choisis dans les Monts de l'Ouarsenis. Thèse magister; unv Tlemcen. 33p
- 📖 **BRUCIAMACCHIE. M (1989):** Typologie des peuplements. Revue Forestière Française. XI (6). 507-513p
- 📖 **BRUCIAMACCHI. M (2001):** Les typologies de peuplements, 20 ans après, Rev. For, Fr. LIII. 450-452p
- 📖 **BUONGIORNO - J. -L. PEYRON J. -M. VALDENAIRE - M. BRUCIAMACCHIE (1996):** Croissance et aménagement de la futaie jardinée du jura: stratégies de gestion et structure des peuplements. Rev. For. Fr. XLVIII - 1-1996. 50p

- 📖 **BUZIRE P. (1986)**: Historique et organisation du groupe de travail sur la typologie des stations forestières, compte rendu de l'académie de l'agriculture de France 72 N°10.867-873p
- 📖 **CAHII Hamza et SEKOUM Youcef(2019)**: Etude typologique de la subéraie du Parc Nationale de Théniet El-Had (W. Tissemsilt).T master;unv Tissemsilt.28-45p
- 📖 **CHAI Rabia. et KARROUR F. (2015)**: Contribution à l'étude de quelque aspect de la biodiversité végétale du « Partie Nord-Ouest du canton Pépinière ».Ths. master, unv de Khemis Miliana.28-31p
- 📖 **CHAOUI A. (2017)**: Situation sanitaire et sylvicole de la subéraie du massif forestier de Theniet El Had.Ths master ; unv Temcen.20p
- 📖 **CHENOUNE K (2011)**: etude de la relation entre la circonférence et la hauteur ; et entre la circonférence, la hauteur et l'espacement des arbres, cas des suberaies de Souk Ahras et Tizi Ouzou . T. magister ; E.N.S.A. Alger .33p
- 📖 **CLAUDIN R. (2008)**: "Le nom d'arbre" le chêne vert, le chêne liège et autres chênes méditerranéens. Algérie, aout 2008.36-38p
- 📖 **CRPF (2005)**: Centre Régional de la Propriété Forestière des Pays de la LOIRE. Mieux connaître sa forêt grâce à la typologie des peuplements.
- 📖 **DAOUDI Imen (2017)**: Diagnostic écologique et conservation des chênaies de Chêne vert (*Quercus ilex* : Fagaceae) du Parc National de Belezma (massifs de Tuggurt et Boumerzoug).T. magister; Unv. Batna.1p
- 📖 **DERBAL S. (2006)** : Typologie et éléments de gestion d'un peuplement feuillu (chêne-liège) à Hafir Thèse d'Ingénieur en foresterie, Université Tlemcen .2-11p
- 📖 **DJARIOU Asma (2016)**: Diagnostic pédologique sous chêne zeen (*Quercus faginea subsp. tlemcenensis*) dans la réserve de chasse de Moutas – Tlemcen.T Master;unv Tlemcen.8-14p
- 📖 **DUMONT J.et LONGUET G. (2002)**: typologies et sylvicultures. Peuplement forestiers feuillus du Plateau lorrain.
- 📖 **EMBERGER L.** Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Labo. Etat des connaissances à travers le réseau Silva méditerrané "Le Cèdre".
- 📖 **FAO (2007)**: ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE. Situation des Forêts du monde.
- 📖 **JENNER X. ; ROSA J. (1999)** : Typologie des peuplements feuillus, rapport. Orléans : Centre régional de la Propriété forestière d'Île-de-France et du Centre.36 p
- 📖 **HAMIDOUCHE A. (2010)**: Etude des relations entre les variables dendrométriques du Chêne zeen (*Quercus canariensis* Willd.) dans la forêt d'Ath Ghobri (wilaya de Tizi-Ouzou).Thèse de Magister,école nationale supérieure agro (El Harrach) 8-13 P

- 📖 **HARKAT et KHELIFI (2017):** Contribution de la Télédétection à la Réalisation de la Carte de Végétation dans le Parc National de Theniet El Had (Conton Sidi Abdoun).Thèse Master, unv : Djilali Bounaama Khemis Miliana .P10
- 📖 **GAUDIN S. et JENNER X. (2001):** Typologie des peuplements feuillus et IFN. Rev. For. France. LIII.459-462p
- 📖 **GAUDIN S. (1996):** Dendrométrie des peuplements. Notes de cours. Module D42 BTSA Gestion Forestière. V.1.1. France. 66p
- 📖 **GAUDIN S (1997):** L'approche typologique et son utilité en foresterie.BTSA Gestion forestière Module D42. 2-6p
- 📖 **GAUDIN S (2015):** La typologie des peuplements : un outil pour mieux connaître l'état des chênaies à l'échelle régionale. Centre National de la Propriété Forestière.34-35P
- 📖 **GUILLAME B. (2007):** typologie des peuplements résineux auvergnats .Centre Régional de la Propriété Forestière d'Auvergne. 13-16p
- 📖 **GUETOUACHE (2011):** Mise à jour et inventaire du peuplement mammalien du parc national de Theniet el-Had. T.Ing ; unv de Tiaret.17p
- 📖 **GUEZOULI A. (2017):** Diagnostic pédologique sous chêne zeen (*Quercus faginea* subsp. *tlemcenensis*) dans la forêt domaniale de Tlemcen. Thème de master, unvs Tlmcen. 10-13p
- 📖 **KACHA S., ADAMOUDJERBAOUI M., MARNICHE F. et PRINS W. (2017):** The richness and diversity of Lepidoptera species in different habitats of the national park Theniet El Had (Algeria). Université Ibn Khaldoun Tiaret. 748 P
- 📖 **KHEDIM Rabeih (2018) :** Étude de la biodiversité lichénique du Parc National de Theniet-el-Had (Tissemsilt,Algérie).Thèse de Doctorat, Université Djillali Liabes de Sidi-Bel-abbes. 51p
- 📖 **LABIOD D.( 2017):** Contribution à l'étude de la biodiversité des lombriciens dans l'Ouest algérien. Thèse de Master, Université des Frères Mentouri Constantine. 12 P
- 📖 **MADJOUR K. (2015):** Régénération naturelle du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) au niveau du Parc National du Djurdjura (Secteur de Tala-Guilef).T Magistère; unv Tizi-Ouzou. 27p
- 📖 **MAHJOUBI et ZARKA (2018):**Contribution à l'élaboration d'un système d'information géographique (SIG) des grandes types de végétation dans le parc national de Theniet El-Had(Canton pépinière). T. Master ; unv de Khemis Meliana.34p

- 📖 **MAIRIF Mohame (2014):** La typologie de la cédraie du Parc National de Théniet El Had : Un outil de description au service des gestionnaires forestiers.Ths. Magister,inv Tlemcen.38-63p
- 📖 **MASNET (2010):** Chapitre 05: caractéristiques et mesure des peuplements régulières. . Lycée forestier – Château de Mesnières.9p
- 📖 **MEDDAD-HAMZA A. (2014):** Stratégie d'Echantillonnage en Ecologie. T master; Université Badji Mokhtar .26p
- 📖 **MESSOUDENE Mhanad, TAFER Mourad, MARCHEL Rémy et LOUKKAS Ali (2008):** Propriétés physiques du bois de chêne zéen de la forêt des Aït Ghobri (Algérie).37-39p
- 📖 **MEZIANE Boualeme (2017) :** Les coléoptères saproxyliques des Monts d’Ouarsenis (Nord-Ouest Algérien) : cas du Parc National de Théniet El-Had. Thèse de Magister en Ecologie et Dynamique des Arthropodes, Université Abou Bekr Belkaid-Tlemcen.46-53p
- 📖 **MUGNOSSA G. et al. (2000):** Forests of the Mediterranean region: Gaps in Knowledge and research needs. For. Ecol. Manag. 132. Pp:
- 📖 **NAGGAR (2010):** Contribution à l’étude de l’entomofaune du chêne liège (*Quercus suber* L) dans le parc national de Théniet El-Had (Wilaya Tissemsilt) Thèse d’Ingénieur, Université Ibn Khaldoun-Tiaret. 19p.
- 📖 **OUADOU Y. (2017):** Contribution à l'étude de la durabilité du bois Algérien cas: Chêne zeen, Chêne afarès et Pin maritime. Doctorat, unv: Boumerdes.16p
- 📖 **PNTH (2010):** Plan de gestion du Parc National de Théniet El-Had, DGF, MADR
- 📖 **PNTEH (2013):** <http://www.kherdja.com/detail-guide/5600-parc-national-de-theniet-el-had.html>.
- 📖 **PNTH (2015):** Direction du Parc National de Théniet El-Had (Département des ressources naturelle).
- 📖 **PNTH (2016):** Direction du Parc National de Théniet El-Had (Département des ressources naturelle).
- 📖 **PNTH (2017):** Les ressources naturelles du parc national.
- 📖 **PNTH (2019):** Feux de forêts à la périphérie du parc national.
- 📖 **QUEZEL Pierre (1976):** Les forêts du pourtour méditerranéen : écologie, conservation et aménagement. UNESCO, Notes techniques du M.A .B., 2, 1976, pp . 9-33.
- 📖 **QUEZEL P. et BONIN G.(1980) :** les forets feuillues du pourtour méditerranéen constitution, écologie, situation, actuelle, perspectives. 259p



- 📖 **RABHI K. (2011):** Ajustement de modèles hauteur – Circonférence-âge pour le chêne zeen (*Quercus canariensis* Willd ) dans la forêt d’Akkfadou (Tizi Ouzou ) ; effet de la densité et de la station, Thèse de magister. Univ Tlemcen.6-12p
- 📖 **RAHMAI A. (2011):** Etude de l'activité cambial chez le chêne zeen (*Quercus canariensis*), au niveau du foret d'Ait-Gorbi. Unv de Mouloud Mammri ,Tizi Ouzou .T. magister, unv. Tizi-Ouzou.26-28p
- 📖 **RAHMANI C. OUSSEDIK A. (2012) :** Les aires protégées e Algérie parc nationaux,reserves naturelles et zone humides vus par Atlas. Ministre de l’ Aménagement du Territoire et de l’ Environnement.40p
- 📖 **RAMEAU J. (1999):** Aménagement forestier, importance de l’écologie, prise en compte de la biodiversité. Rev. For. Fr. LI - numéro spécial 1999.87p
- 📖 **ROUX M. (1985):** Algorithmes de classification. Ed. Masson, Paris, 151p.
- 📖 **SARIR Razika (2016):** Etude comparative de la croissance végétative et du développement de jeunes semis de trois espèces de chênes (chêne vert, chêne liège et chêne zéen) cultivés en pépinière.Ths;master ; unv: Tlemcen.7-9p
- 📖 **SALEM et ZAGZAG;2019:** Diversité myrmécologique dans deux milieux différents (Oliveraie et Forêt) à Tizi-Ouzou. Thème Master académique, université M'sila. 21-23p
- 📖 **SARMOUM Mohamed (2008):** Impact du climat sur le dépérissement du cèdre de l’Atlas(*Cedrus atlantica* Manetti). Diagnostic dendroécologique et climatique de la cédraie de Theniet El Had (Wilaya de Tissemsilt) ; Mémoire de Magister unv Algérie.34-36p
- 📖 **SELTZER P. (1946):** Le climat de l’Algérie Ins Met phy du globe de l’Univ d’Alger 219p.
- 📖 **TAIBI Amina (2012):** Contribution à une étude descriptive des peuplements à chêne zéen (*Quercus faginea* Lamk) dans les forêts de Zariffet et Hafir ( Wilaya de Tlemcen ).Thème d’ingénieur d’état en foresterie, université de Tlemcen. 8-12 P
- 📖 **TALEB Mohamed amin (2011):** Etude Eco-Dendrométrique Du Dépérissement Du Cèdre De l’Atlas Dans Le Parc National De Theniet El Had “Algérie”.Ths ; unv Tiaret.21p
- 📖 **TERRAS M. (2011):** Typologie, cartographie des stations forestières et modélisations des peuplements forestiers. Cas des massifs forestiers de la wilaya de Saida (Algérie). T .Doctorat ; Unv de Tlemcen .1-3p
- 📖 **ZAIZ et DIB (2011):** Apport du SIG dans l’étude de la productivité des espèces forestières: Cas du Cèdre de l’Atlas dans le Parc National de Théniet El-Had.

- 📖 **ZEDAK Mohamed (1993):** Contribution à l'étude de la productivité du *Cedrus atlantica Manetti* (Cèdre de l'Atlas) dans le parc national de Théniet El-Had. Thèse de Magister. INA-Alger. 175p.
- 📖 **ZEMIRLI (2006):** Contribution à l'étude écodendrométrique du *Cedrus atlantica Manetti* (cèdre de l'Atlas) dépéris dans le parc national de Theniet el Had (w. Tissemsilt) Algérie. T Ing; Université Ibn Khaldoun Tiaret (Algérie). 10-13p
- 📖 **ZIMMER (2015):** La surface terrière : une mesure très terre à terre.
- 📖 **ZINE EL ABIDINE (1969):** Analyse de la diversité phyto-écologique des forêts du chêne zeen (*Quercus jaginea* Lamk.) au Maroc.69p
- 📖 **ZINE EL ABIDINE A. FENANNE M. ( 1993):** Essai de taxonomie numérique sur le chene zeen (*QUERCUS FAGINEA LMK*) au Maroc. Instutit de science Maroc.40p
- 📖 **ZULUETA J. (1980):** Recherche en vue de l'amélioration des pâturages dans des forets de quercus pyrenaica et *Quercus faginea* en Espagne. Dossier pâturage en forêt Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias Carretera de la Coruila, Espagne.60p

**Site web:**

- 📖 Les différentes techniques d'inventaires forestiers:  
[https://elearn.univtlemcen.dz/pluginfile.php/127859/mod\\_resource/content/1/Les%20diff%C3%A9rentes%20techniques%20d-converti.pdf](https://elearn.univtlemcen.dz/pluginfile.php/127859/mod_resource/content/1/Les%20diff%C3%A9rentes%20techniques%20d-converti.pdf)

---

# **LES ANNEXES**

---

**Annexe n°: 01**

**Fiche descriptive**

**1-LOCALISATION GEOGRAPHIQUE :**

- wilaya : de Tissemsilt
- Daira : Theniet El Had
- commune: Theniet El Had
- Lieu dit : .....
- Date : .....
- Placette n°: .....

**2- COORDONNEES GEOGRAPHIQUES:**

- Latitude: .....
- Longitude:.....

**3-CARACTERES TOPOGRAPHIQUES:**

- Altitude:.....
- Exposition: Nord /Nord Est / Nord Oust/ Sud / SUERGCud Ouest
- Position topographique : Sommet/haut Versant/mi-versant/Bas versant/ Replat/ Terrain plat
- Pente : 0-5%/.....6-12% :.....13-25% :.....26-50 %:.....

**4-CARACTERES EDAPHIQUES :**

- Roche mère : .....
- Profondeur du sol : .....
- Epaisseur d'humus : .....
- Affleurement rocheux : .....

**5-CARACTERES DE LA SURFACE DU SOL :**

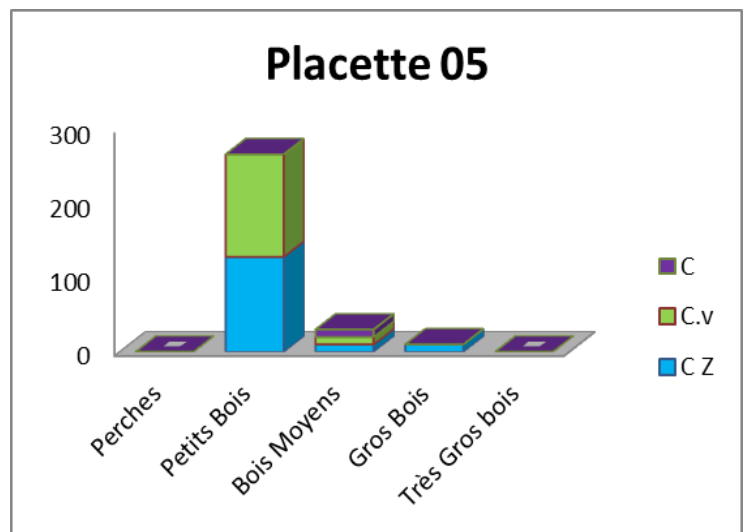
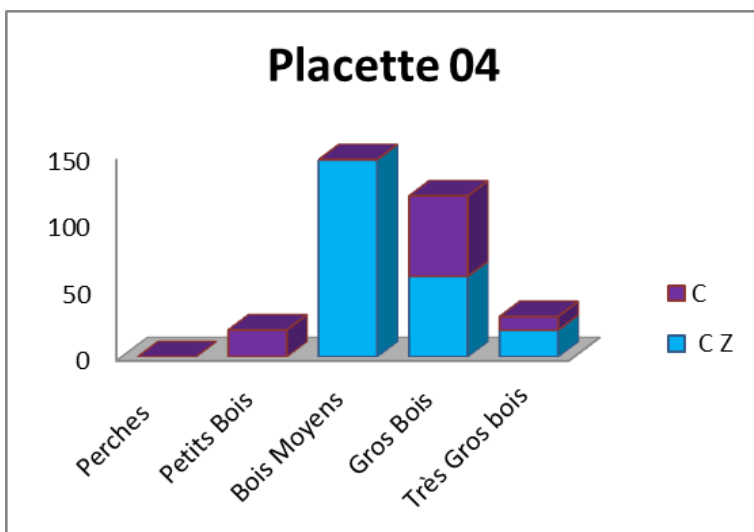
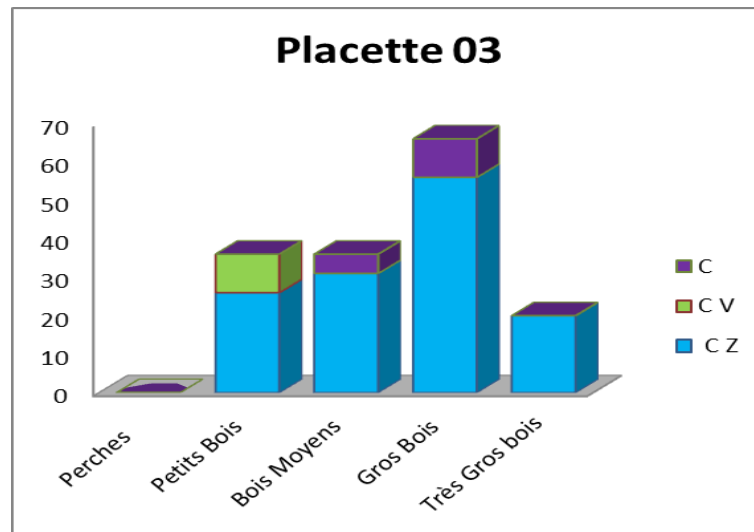
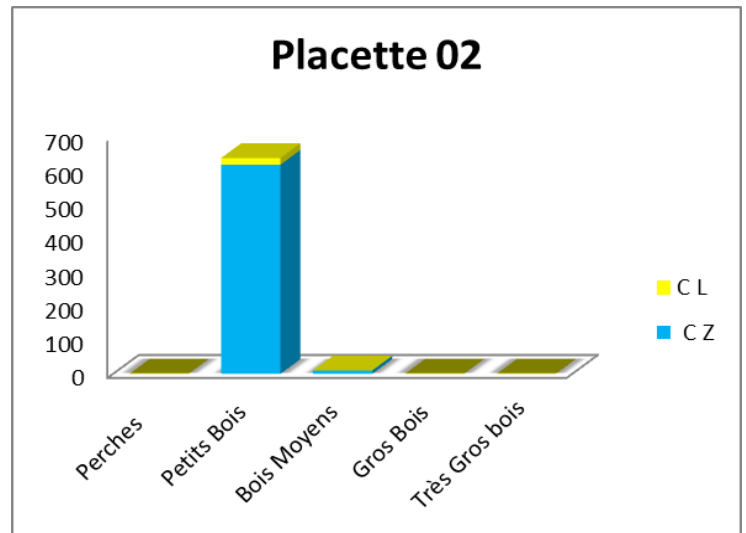
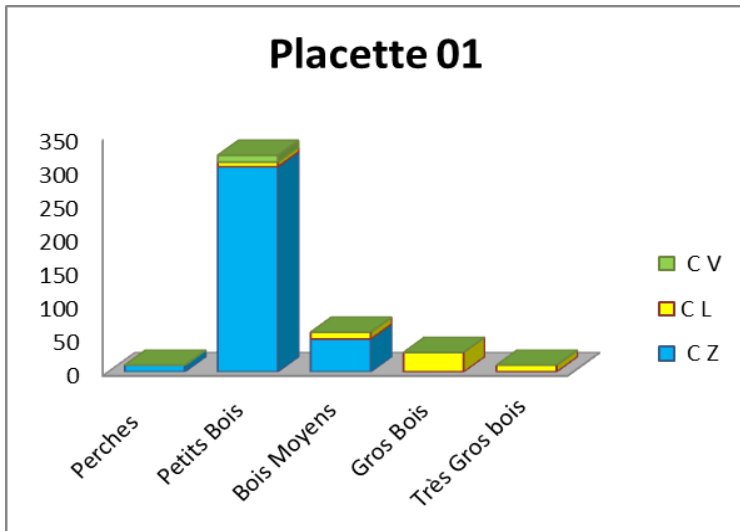
- Taux de recouvrement :.....Taches de régénération : .....

**6-DEGRADATION DU MILIEU :**

- Feu, incendie : .....
- Défrichement :..... / intensité et violence.....
- Coupe : .....
- Surpâturage : .....
- Maladies : .....

N°arbre	Espèce d'arbre	Circonférence	Diamètre 1.30m	Diamètre sous écorces	hauteur total
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					

**Annexe 02:**



**Annexe n°03:**

Code Place tte	Z P	ZP B	ZB M	ZG B	ZT GB	L P	LP B	LB M	LG B	LT GB	V P	VP B	VB M	VG B	VT GB	C P	CP B	CB M	CG B	CT GB
P 01	1	25	9	2	0	0	0	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
P 02	0	53	11	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P 03	0	5	4	11	6	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	1
P 04	0	0	13	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	2
P 05	0	8	6	1	0	0	0	0	0	0	0	14	1	0	0	0	0	1	0	0

**Annexe n°04:**

placette	composition	Nombre	Densité moyen (Cm)	C moyen (Cm)	D moyen (Cm)	H total moyen (m)	H dominante (m)	Surface terrière (m2/ha)
placette 01	Chêne zeen	37	364	80,46	26,0	12,00	14,7	17,3
	Chêne liège	4	39	171,37	54,6	11,3	13	9,39
	Chêne vert	1	10	26,4	8,4	8,40	8,4	0,05
placette 02	Chêne zeen	64	629	85,36	27	12	9,9	23,24
	Chêne liège	2	20	88,86	28,3	6,5	6,5	1,24
placette 03	Chêne zeen	26	133	161,01	51,28	18,85	21,8	27,9
	Chêne vert	2	10	160,66	18	15,5	17,5	0,19
	Cèdre	3	15	56,52	51,17	22,33	25	3,31
placette 04	Chêne zeen	23	227	147,23	46,89	15,1	19	41,88
	Cèdre	9	90	162,65	51,8	19,73	19	20,18
placette 05	Chêne zeen	15	148	107,3	34,2	12,07	9	9,93
	Chêne vert	15	148	128,74	27	10	6,55	4,93
	Cèdre	1	10	84,8	41	6,5	6,5	1,3

## Résumé:

L'objectif de ce travail est de présenter une étude typologique des peuplements de la Zeenaie du massif du parc national de Theniet El-Had, en considérant toutes les situations où le chêne zeen pur ou mélangé était présent.

Cette étude s'intéresse à l'analyse des structures de végétation à *Quercus faginea* et de ses relations avec les espèces qui l'accompagnent dans ses différents états de développement et dans différents milieux biotique. Les différents aspects liés à ce type sont couverts, sa distribution géographique, bioclimatique, végétative et écologique a été présentée, pour proposer quelques techniques sylvicoles pour la culture de l'espèce.

L'étude terrain basée sur un échantillonnage stratifié dans 05 placettes d'observation implantées dans le canton de Ouerten, l'analyse graphique permet d'identifier 04 espèces forestières. La formation la plus dominante est celle du le chêne zeen.

Les résultats obtenus permet de créer une clé de détermination de peuplement, sur sa base plusieurs propositions de gestion du type obtenu ont été discutées.

**Mot clés :** parc national de Théniet El-Had, le chêne zeen, typologie structurale, clé de détermination, gestion, Algérie.

## Summary:

The objective of this work is a typological study of the Zeenaie stands of the Theniet El-Had massif, considering all the situations where pure or mixed Zeen oak was present.

This study is interested in the analysis of the structures of the flora of *Quercus faginea* and its relations with the species which accompany it in its different states of development and in different biotic environments. The different aspects related to this type are discussed; its geographical, bioclimatic, vegetative and ecological distribution was presented in order to be able to propose silvicultural techniques for the culture of this species.

The field study based on stratified sampling in 05 observation plots during the massif, the graphic analysis made it possible to identify 04 forest species. The most common form is zeen oak.

The results obtained allow creating a population determination key, on its basis several management proposals of the type obtained were discussed.

**Keywords:** Théniet El-Had National Park, zeen oak, structural typology, determination key, management, Algeria

## تلخيص:

الهدف من هذا العمل هو تقديم دراسة مفصلة لتشكيلات شجرة الزان في الحظيرة الوطنية لثنية الحد ، مع الأخذ في الاعتبار جميع التشكيلات التي يكون فيها بلوط الزان نقي أو مختلط.

تركز هذه الدراسة على التحليل البيئي للغطاء النباتي الذي يحتوي على شجرة الزان وعلاقتها مع الأنواع التي تصاحبها في حالات نموها المختلفة وفي بيئات حيوية مختلفة. تم التطرق إلى الجوانب المختلفة المرتبطة بهذا النوع ، وتم تقديم توزيعه الجغرافي ، والمناخ الحيوي ، والنباتي ، والإيكولوجي من أجل التمكن من اقتراح بعض التقنيات الزراعية لهذا النوع.

الدراسة الميدانية القائمة على أخذ العينات الطباقية في 05 مساحات على مستوى السفح الغابي ، وبالاعتماد على تحليل التحليل البياني تمكننا من تحديد 04 أنواع غابية. النوع الأبرز فيها هو شجرة الزان.

تسمح النتائج التي تم الحصول عليها بإنشاء دليل مفتاح توضيحي، على أساسه تم تقديم العديد من المقترحات لإدارة الأنواع التي تم الحصول عليها.

**الكلمات المفتاحية:** شجرة الزان ، الحظيرة الوطنية لثنية الحد، الدليل المفتاحي ، التسيير ، الأنواع الغابية، الجزائر.