

## TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>CHAPITRE I : Généralités sur les incendies et caractérisation de la subéraie.</b>	
I. Importance des Incendies des forêts :.....	4
I.1. En Méditerranée :.....	4
I.2. En Algérie :.....	5
I.3. Facteurs influençant l'impact du feu sur la végétation :.....	7
I.3.1. Fréquence du feu :.....	8
I.3.2. Intensité du feu :.....	8
I.3.3. Taille de l'incendie :.....	9
I.3.4. Caractéristiques du combustible :.....	9
I.3.5. Les conditions météorologiques :.....	9
I.3.6. Les facteurs topographiques :.....	10
I.4. La subéraie: Distribution et Caractérisation :.....	10
I.4.1. Distribution :.....	10
I.4.2. Ecologie :.....	12
I.4.3. Associations du Quercus suber L. :.....	13
I.4.4. La subéraie face aux incendies :.....	14

## **CHAPITRE II : Présentation de la zone d'étude.**

II.1. Localisation géographique :.....	16
II.2. Orographie et hydrographie :.....	17
II .3. Géologie et Pédologie :.....	18
II.4. Etude Climatique :.....	19
II.4.1.Climat local :.....	20
II.4.1.1 Le choix de la station météorologique : .....	20
II.4.1.2.Pluviométrie :.....	20
II.4.1.3.Les Températures .....	21
II.4.1.4 Régime saisonnier :.....	22
II.4.1.5. Synthèse climatique : .....	23
II.4.1.5.1. Diagrammes Ombrothermiques de Bagnoles et Gaussen 1953 : .....	23
II.4.1.5.2. Climagramme pluviothermique d'Emberger : .....	23
II.5. PRESSION SUR LA FORET :.....	25
II.5.1. Influences anthropiques : .....	25
II.5.1.1. Le Surpâturage :.....	25
II.5.1.2. Les feux de forêt :.....	26

## **CHAPITRE III : Méthodologie Adoptée.**

Introduction :.....	30
---------------------	----

III.1. Les types morphologiques : .....	31
III.2. Les types phytogéographiques :.....	31
III.3. Les types biologiques :.....	32
<b>CHAPIRTE IV : Résultats et interprétations.</b>	
IV.1. Composition systématique :.....	35
IV.1.1. Familles botaniques:.....	35
IV.2.caractérisation biologique :.....	38
IV.2.1. Spectre biologique:.....	38
IV.2.2. types morphologiques : .....	39
IV.2.3. types biogéographiques :.....	41
IV.3. Discussion : .....	42
<b>CONCLUSION :</b> .....	47

**BIBLIOGRAPHIE**

**ANNEXES**

## LISTE DES FIGURES

Figure n° 01: Répartition des incendies en Algérie pour la période 1979 – 2009.

Figure n° 02: Répartition des superficies brûlées en Algérie pour la période 1979 – 2009.

Figure n° 03 : Distribution géographique mondiale du Chêne-liège (IFN, 1999).

Figure n° 04 : Carte de situation de la forêt domaniale de Zariffet (Wilaya de Tlemcen). Source : Google earth, 2014.

Figure n° 05 : Végétation de la zone d'étude (FD Zariffet).

Figure n° 06 : Diagrammes Ombrothermiques de BAGNOULS Et GAUSSEN, 1953 (Forêt de Zariffet) période 1975-2007.

Figure n° 07 : Localisation de la zone d'étude dans le Climagramme d'EMBERGER.

Figure n° 08 : Le découpage de périmètre incendié de la forêt de Zariffet.

Figure n° 09 : Proportions des familles dans la zone d'étude.

Figure n° 10 : Proportions des familles dans la zone d'étude-Diagramme en barre-

Figure n° 11: Proportions des types biologiques dans la zone d'étude.

Figure n° 12: Proportions des types biologiques dans la zone d'étude-Diagramme en barre-.

Figure n° 13: Proportions des types morphologiques dans la zone d'étude.

Figure n° 14: Proportions des types morphologiques dans la zone d'étude-Diagramme en barre-.

Figure n° 15: Proportions des types phytogéographiques dans la zone d'étude.

Figure n° 16 : Proportion des types phytogéographiques dans la zone d'étude-Diagramme en barre-

Figure n° 17 : Exemple d'une espèce recensée dans la zone d'étude « Iris ». (Cliché : BENABDALLAH, 20 Mai 2014).

Figure n° 18: Périmètre d'étude : Chêne liège incendié à Zariffet (cliché : BENABDALLAH, 15 Mai 2014).

Figure n° 19 : Régression de la série de végétation après incendie en Méditerranée occidentale (LE HOUEROU, 1980).

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau n° 01: Moyennes annuelles des nombres de feux et des surfaces brûlées dans quelques pays du bassin méditerranéen entre 1995 et 2004.

Tableau n° 02: Superficie de chêne liège à travers les pays du monde.

Tableau n° 03 : Coordonnées géographiques de la forêt Zariffet.

Tableau n° 04: Différents types de pentes existants dans le massif boisé (Zariffet).

Tableau n° 05 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelle station de Hafir Zariffet Période : (1975-2007).

Tableau n° 06 : Températures maximales moyennes (M),

Tableau n° 07 : Températures minimales moyennes (m).

Tableau n° 08: Températures moyennes mensuelles et annuelles de la forêt de Hafir Zariffet période 1975 – 2007.

Tableau n° 09: Régimes saisonniers des précipitations.

Tableau n° 10 : Situation bioclimatique de la station de référence.

Tableau n° 11 : bilan des incendies dans la forêt de Zariffet.

Tableau n° 12: Composition en familles.

Tableau n° 13: Pourcentage des types biologiques.

Tableau n° 14 : Pourcentage des types morphologiques.

Tableau n° 15 : Proportion des types phytogéographiques sur l'ensemble de station.

Rapport-Gratuit.com

## Introduction

## INTRODUCTION :

La superficie parcourue par les incendies varie selon divers facteurs et plus particulièrement les conditions météorologiques survenant au cours de l'année. En Algérie, rien que pour la période allant de 1979 à 2009, 1.162 484 millions d'hectares ont brûlé, ne soit une moyenne de 37 500 hectares chaque année (**statistiques de la Direction Générale des Forêts**). La forêt de chêne liège avec 4 000 hectares dévastés pour la seule année 1994, est la communauté végétale la plus touchée après la pinède à *Pinus halepensis*. Cela montre bien le caractère important du problème des feux de forêt en Algérie, mais aussi son importance en tant que force écologique jouant un grand rôle dans la distribution, l'organisation et la dynamique des écosystèmes.

Les paysages de la région méditerranéenne sont façonnés par l'action de feux récurrents (**NAVEH, 1975; TRABAUD & LEPART, 1980; ARIANOUTSOU, 1998; PAUSAS et al., 2008**). Cette perturbation est considérée comme une force écologique naturelle contre laquelle les végétaux ont acquis des mécanismes d'adaptation pour survivre et se régénérer (**PAUSAS et al., 2004; PAUSAS & VERDU, 2005**). Néanmoins, certains travaux considèrent le feu récurrent comme un désastre qui aboutit à une régression des communautés (**KAZANIS & ARIANOUTSOU, 2004; RODRIGO et al., 2004; DE LUIS et al., 2006**) ou à une forte érosion des sols (**DE LUIS et al., 2005**).

La plupart des études relatives à l'influence du feu sur les communautés végétales dans le bassin méditerranéen sont réalisées dans la rive Nord (ex. **TRABAUD, 1980 & 1983; TRABAUD & LEPART, 1980; ARIANOUTSOU & MARGARIS, 1981; THANOS et al. 1989; IZHAKI & NE'EMAN, 2000; LLORET & VILA, 2003; PAUSAS et al., 2003; BAEZA et al., 2007; DE LUIS et al. 2008a et b**).

En Algérie les rares travaux menés sur le sujet l'ont été par l'approche exclusivement comparative et les auteurs se sont contentés de décrire des stades de la végétation considérés comme appartenir à des séries régressives (**QUEZEL, 1956; DEBAZAC, 1959; LE HOUEROU, 1980**). Plus récemment, quelques travaux relatifs surtout à la diversité floristique sur la subéraie (**WOJTERSKI, 1990; OUELMOUHOU & BENHOUHOU, 2007; BEKDOUCHE et al., 2008, LETREUCH BELAROUCI, 2002**).



Le passage de l'incendie élimine toute la végétation qui se trouve à la surface et au-dessus de la surface du sol. Pour savoir quel est le devenir de ces communautés brûlées, il est essentiel de suivre leur évolution au cours du temps soit en mode diachronique sur des périmètres expérimentales, soit par l'approche comparative sur des zones parcourues par des feux sauvages dont on connaît la date de la dernière perturbation. Il est intéressant d'étudier quelles sont les espèces qui se réinstallent après le feu et quelle structure vont-elles engendrer au cours du temps après le traumatisme. Assistons nous à la réinstallation des espèces originelles de la subéraie favorisant donc, une cicatrisation rapide et un retour à l'état de la composition floristique initiale ou plutôt à une colonisation effective et durable de taxons étrangers orientant la succession vers d'autres communautés. La question qui se pose alors est de savoir quels sont les taxons qui vont finalement occuper le territoire incendié ?

L'objectif principal de ce travail vise cette problématique, dont l'étude de la composition floristique de la subéraie de Zariffet, est faite après le passage de l'incendie de l'année 2011 avec 60 ha de superficie incendiée. Pour ce faire, nous avons structuré notre mémoire en quatre chapitres:

- Analyse bibliographique de l'importance des incendies et distribution de la subéraie (chapitre I),
- Présentation de la zone d'étude (chapitre II),
- La méthodologie d'étude (chapitre III),
- Résultat et interprétation (chapitre IV),

# Chapitre I. Généralités sur les incendies et caractérisation de la subéraie.

## I. IMPORTANCE DES INCENDIES DES FORETS :

### I.1. EN MEDITERRANEE :

Le feu est la principale menace naturelle qui pèse sur les forêts et les zones boisées du bassin méditerranéen. Il détruit plus d'arbres que toutes les autres catastrophes naturelles réunies (attaques des parasites, insectes, tornades, gel, etc.). Les incendies sont surtout favorisés par le climat de la saison sèche estivale allant de un à trois mois au niveau des bioclimats humides de la rive nord à plus de sept mois sur la rive sud au niveau du littoral libyen et égyptien.

Au cours de la période (1995-2004), les feux de forêts dans le bassin méditerranéen sont estimés à 50 000 foyers en moyenne par année et les superficies incendiées représentent une moyenne annuelle allant de 700 000 à 1 million d'hectares. Par rapport aux décennies passées, le problème c'est aggravé durant les années 70 et plus encore durant les années 80, tant du point de vue du nombre d'incendies que de la superficie dévastée **(DIMITRAKOPOULOS & MITSOPOULOS, 2006)**.

**Tableau n° 01:** Moyennes annuelles des nombres de feux et des surfaces brûlées dans quelques pays du bassin méditerranéen entre 1995 et 2004 **(DIMITRAKOPOULOS & MITSOPOULOS, 2006)**.

Pays	Nombre de feux par an	Surfaces brûlées (ha/an)
Portugal	28 143	143 695
Espagne	20 482	109 345
Italie	8 608	78 100
France	5 172	23 462
Grèce	1 796	38 912
Turquie	1 914	9 213
Chypre	156	1 955
Maroc*	315	3 340
Tunisie**	101	1 900

\* période 1990-1999; \*\* période 1980-1985 **(RAMADE, 1997)**.

Contrairement aux autres pays du Sud de l'Europe, le nombre d'incendies et les superficies brûlées ont nettement augmenté au Portugal durant les vingt dernières années **(SILVA & CARTY, 2006)**. En effet, entre 1995 et 2004, le Portugal est parcouru en moyenne par 28 143 feux annuellement détruisant 143 695 hectares de végétation chaque année

(DIMITRAKOPOULOS & MITSOPOULOS, 2006) (Tab. 01). D'après SILVA & CARTY (2006), le ratio surface brûlée sur la surface totale boisée du pays est sept fois plus important que celui de l'Espagne, cinq fois plus important que celui de l'Italie ou encore vingt quatre fois plus que celui de la France.

L'Espagne pour sa part a enregistré pour la même période, 20 482 incendies pour une surface moyenne incendiée de 109 345 hectares. Vient ensuite l'Italie avec 8 608 feux et une superficie annuelle brûlée de 78 100 hectares et la France avec 5 172 foyers pour une superficie incendiée de 23 462 hectares annuellement (Tab. 01).

Le Maroc avec une moyenne annuelle de 3 340 ha incendiés (1990 – 1999) est assez sévèrement touché par les incendies vu la réduction de sa superficie forestière.

Enfin la Tunisie avec une moyenne annuelle de 1 900 ha, représente le pays le moins touché par les incendies au niveau du pourtour méditerranéen en raison probablement de l'aménagement de ses massifs forestiers et de sa subéraie en particulier.

## I.2. EN ALGERIE :

La destruction progressive du couvert forestier est liée à des facteurs anthropiques, quelquefois naturels et ce malgré la réalisation d'importants programmes forestiers. La forêt algérienne a perdu 1 162 484 ha entre 1979 et 2009 avec un nombre total d'incendies déclaré de 41 644 (Fig. 1). Les fluctuations sont très importantes d'une année à une autre, ce qui rend tout calcul statistique sans aucune valeur. En effet, les moyennes données dans la littérature sur des périodes assez longues sont trompeuses et masquent l'importante variance inter annuelle. L'histogramme des superficies brûlées fait ressortir très bien cet état de fait (Fig. 2). Nous avons préféré donner les résultats bruts pour éviter les erreurs d'interprétation, toute synthèse masque toujours une part du détail. Dans le cas des superficies incendiées, la synthèse, sous n'importe quelle forme, masque l'essentiel et rend son exploitation erronée.

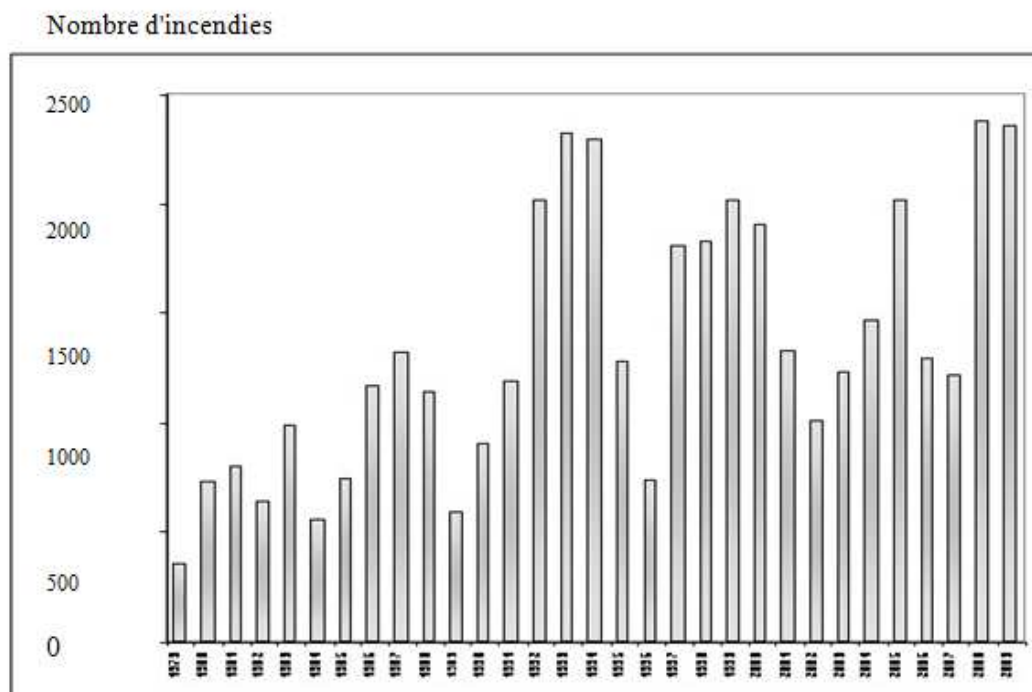


Figure n° 01: Répartition des incendies en Algérie pour la période 1979 – 2009.

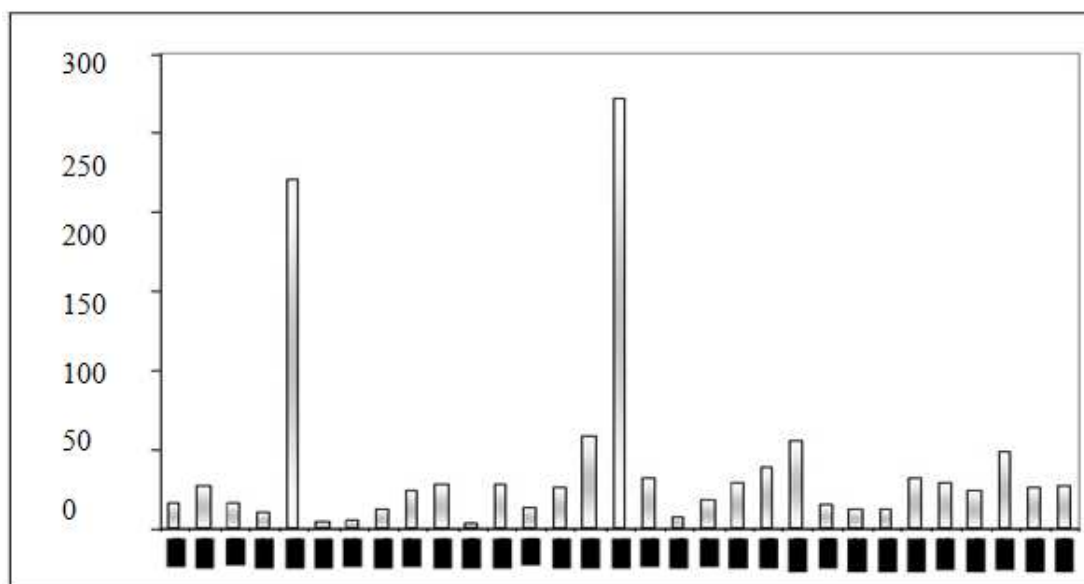


Figure n° 02: Répartition des superficies brûlées en Algérie pour la période 1979 – 2009.

Les années 1983 et 1994 qualifiées d'années noires de la forêt algérienne, ont enregistré des records en termes de superficies brûlées (220 570 ha. et 271 246 ha. respectivement). Ces deux années, à elles seules, totalisent 491 816 ha, soit un taux de 42.31 % sur le total de la période allant de 1979 à 2009. D'après l'analyse faite par **MEDDOUR et al. (2008)**, les conditions climatiques y sont responsables pour une grande part. En effet, l'Algérie a connu une période de sécheresse durant la décennie 80, où le déficit hydrique a atteint un niveau critique. Les événements politiques ayant ébranlé le pays, au début des années 90 surtout, sont aussi responsables de l'embrasement des massifs forestiers.

Aujourd'hui encore, beaucoup d'incendies sont volontairement provoqués par les militaires dans le cadre de l'opération du rétablissement de la paix sociale. Ceci ressort parfaitement sur le graphique donnant le nombre d'incendies (Fig. 1). En effet, le nombre d'incendies a pratiquement augmenté depuis 1991 pour ne plus chuter après, à quelques rares exceptions coïncidant avec des périodes de dialogue et de concertation. Enfin, un fait remarquable, les superficies incendiées ont pratiquement gardé la même importance depuis 1979 – exception faite des années 1983 et 1994 – par contre la fréquence des incendies n'a pas cessé d'augmenter. Les efforts réalisés dans la lutte anti-incendie et les petits feux volontaires provoqués dans le cadre de l'autodéfense des groupes armés peuvent expliquer ces tendances. Selon **RAMADE (1997)**, la récurrence des incendies réduit à 33 ans l'espérance de vie d'un boisement méditerranéen. **QUEZEL & MEDAIL (2003)** pour leur part affirment que la majorité des formations sclérophylles de Méditerranée est parcourue en moyenne par un

incendie tous les 25 ans environ. La pression des feux empêche alors toute reconstitution forestière et oriente la dynamique des communautés incendiées vers des successions régressives. Néanmoins, l'impact des incendies sur les paysages méditerranéens diffère, certaines communautés comme les formations forestières dominées par les résineux accusent le coup sévèrement et peuvent emprunter la voie des séries régressives. D'autres, comme la subéraie, s'adaptent remarquablement au passage récurrent de l'incendie et arrivent à se cicatriser en un laps de temps assez court. D'après certains auteurs et vu la structure actuelle de la subéraie, les incendies ont au contraire un effet positif sur cette communauté en stimulant particulièrement son rajeunissement. En effet, comment peut-on expliquer la structure actuelle de la subéraie avec des sujets de différentes classes d'âge quant la régénération par semis est sans résultat. En effet, les semis du fait de la sécheresse estivale et de la compétition qui leur est infligée par le sous bois dense, ne survivent pas et meurent après la première saison estivale. L'incendie stimule le drageonnement à partir des racines et donne de jeunes sujets assurant le remplacement des individus âgés et physiologiquement affaiblis.

### **I.3. FACTEURS INFLUENÇANT L'IMPACT DU FEU SUR LA VEGETATION :**

D'après les recherches de ces dernières décennies, le feu n'apparaît plus comme un phénomène totalement négatif, mais comme une perturbation ayant un impact fugace sur les composantes des écosystèmes. Dans la plupart des études considérant l'action du feu sur la végétation, les caractères de survie utilisés par les végétaux sont envisagés en liaison avec l'apparition d'un seul incendie, bien que la plante individuellement puisse être soumise à plusieurs feux. Les effets du feu, doivent donc être évalués en termes de régime des incendies: type, intensité, fréquence et saison (**TRABAUD, 1991; PAUSSAS ET AL., 2008; KEELEY, 2009**). Aussi, la structure du combustible, les caractéristiques topographiques et les conditions météorologiques jouent un grand rôle dans les effets du feu sur les écosystèmes.

#### **I.3.1. FREQUENCE DU FEU :**

Tous les feux des régions à climat méditerranéen, touchent des paysages qui ont déjà brûlé par le passé. Par conséquent, la végétation forme une mosaïque, qui relate l'histoire des feux, certaines parties ayant été brûlées plus que d'autres, sur une période donnée. Les espèces tuées par le feu, et se reproduisant par germination de la graine dépendent de la fréquence des feux pour persister dans les communautés incendiées. En effet pour ces espèces, l'espacement entre les feux successifs doit être suffisant pour permettre aux individus de produire des graines et d'alimenter la banque de semences du sol. Ce pas de temps, varie selon les espèces:

la première année pour les herbacées annuelles, entre la deuxième et la troisième année pour les espèces du genre *Cistus* (TRABAUD & OUSTRIC, 1982; ROY & SONIE, 1992; TAVSANOGU & GURKAN, 2005; DUGUY & VALLEJO, 2008) et entre six à huit ans pour les espèces du genre *Pinus* (DASKALAKOU & THANOS, 2004; RIGOLOT, 2004; EUGENIO ET al., 2006). Si un autre feu survient avant que ces espèces aient atteint leur maturité sexuelle, des changements dramatiques dans la composition et la physionomie de la végétation peuvent se produire (ARIANOUTSOU, 1999). La répétition des incendies à des intervalles de temps très courts, peut entraîner une réduction de la germination des espèces ligneuses, en raison probablement, de la diminution de la banque de semences du sol et offrir ainsi plus d'opportunités à l'établissement des herbacées (DUGUY & VALLEJO, 2008).

### **I.3.2. INTENSITE DU FEU :**

L'intensité du feu est exprimée par la chaleur libérée lors de la combustion de la végétation. Elle est liée à plusieurs facteurs parmi lesquels: la quantité, l'humidité et la distribution du combustible (KEELEY, 2009). Les feux de forêts peuvent réduire en cendre les communautés brûlées et la régénération dépend alors de l'état de ses organes souterrains de survie après le passage de la flamme (ARIANOUTSOU, 1999). Les organes souterrains de survie (racines, rhizomes, bulbes, tubercules et graines) sont situés à différents niveaux de profondeur du sol. Dans le cas d'un feu de forte intensité, les effets du feu peuvent atteindre les couches profondes, par contre dans le cas de feux de faible intensité, les organes souterrains de survie sont épargnés, l'impact de l'incendie se limite à la couche superficielle et la cicatrisation du milieu quasi immédiate (TRABAUD, 1989). Les incendies de faible intensité stimulent principalement la germination des graines à proximité de la surface du sol (DE LUIS et al., 2008a). L'intensité élevée de l'incendie occasionne une mortalité importante des graines réparties au niveau superficiel (DE LUIS et al., 2008a). RIVAS et al., (2006) notent que les graines s'y trouvant étant soumises à des températures extrêmes et peuvent être endommagées ou carrément détruites, compromettant ainsi leurs germinations et réduisant la banque de graines du sol. L'essentiel de la germination dans un tel cas est assurée par la banque de graines des couches profondes.

### **I.3.3. TAILLE DE L'INCENDIE :**

La superficie brûlée est aussi un facteur écologique important influençant la recolonisation par les espèces. Ainsi, de nombreux végétaux ne peuvent pas se régénérer par rejets et sont tributaires d'apport de diaspores par les différents modes de dissémination et plus particulièrement le vent (pour les graines anémochores) et les animaux (pour les graines

zoochores). Dans le cas de grands incendies, l'étendue de la superficie brûlée est importante, reléguant les portes graines à de très longues distances, les apports et l'installation des espèces sont alors très réduits. La reconstitution des communautés peut accuser un retard, de même le poids et les propriétés aérodynamiques des propagules jouent un rôle déterminant (**TRABAUD, 1989**).

#### **I.3.4. CARACTERISTIQUES DU COMBUSTIBLE :**

La teneur en eau des végétaux constituant le combustible est le facteur le plus important affectant le comportement du feu. Elle détermine la probabilité d'ignition ou la facilité d'allumage, la vitesse de propagation et la quantité de combustible brûlé. La végétation méditerranéenne riche en résine (forêts de résineux) et d'une faible teneur en eau brûle facilement (**SCHNITZLER-LENOBLE, 2002**). Un petit combustible absorbe et perd son humidité plus rapidement qu'un gros. Un combustible sec s'allume plus facilement qu'un combustible gorgé d'eau. La saison des mises à feu est importante à considérer, car la teneur en eau des végétaux n'est pas équivalente d'une saison à une autre. Ceci peut avoir une influence considérable sur le comportement du feu.

#### **I.3.5. LES CONDITIONS METEOROLOGIQUES :**

Parmi les facteurs météorologiques influençant le comportement des incendies, nous pouvons citer la température, le vent et les précipitations. La principale source de chaleur est le soleil, le combustible exposé au soleil se réchauffe plus rapidement que celui sous couvert forestier, il peut y avoir jusqu'à 10 °C de différence. La température peut avoir une influence directe par le réchauffement ou le refroidissement des matériaux ou indirecte par la modification du contenu en humidité de l'atmosphère. Pour cette raison, les pics de température sont fortement redoutés du fait de la facilité de combustion de la végétation. Le vent favorise la combustion et la propagation en augmentant l'apport en oxygène, en asséchant le combustible, en favorisant le réchauffement du combustible à l'avant du feu, en influençant la direction de propagation du feu et en transportant les étincelles ou autres matières enflammées sur de grandes distances. L'effet des précipitations sur les incendies de forêt dépend de la lame d'eau précipitée et de sa répartition dans le temps. En effet, une faible tranche pluviométrique répartie dans le temps présente un meilleur effet qu'une grande quantité de pluie précipitée en un laps de temps très court.

#### **I.3.6. LES FACTEURS TOPOGRAPHIQUES :**

La topographie est une variable constante, c'est-à-dire qu'elle ne varie pas dans le temps. On



peut donc facilement déterminer son influence. Deux principaux paramètres topographiques influent sur les incendies. La pente en amplifiant l'effet de radiation et de convection, et l'exposition en jouant sur la quantité de chaleur reçue en fonction de l'insolation ainsi que la densité et la structure de la végétation.

#### **I.4. LA SUBERAIE: DISTRIBUTION ET CARACTERISATION :**

##### **I.4.1. DISTRIBUTION :**

Le chêne liège occupe une aire naturelle relativement restreinte.

C'est une essence forestière qui prospère exclusivement dans le bassin de la méditerranée occidentale, tout en débordant sur les côtes atlantiques (Fig. 3). Il se trouve essentiellement autour du bassin méditerranéen Océan Atlantique, Espagne, Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie), Sardaigne, Sicile, Italie, Corse, et en France Métropolitaine (Var, Espagne, Sud ouest).

La subéraie mondiale compte d'environ 2.687.000 hectares, répartis exclusivement sur sept pays (Tab. 02)

**Tableau n° 02:** Superficie de chêne liège à travers les pays du monde.

<b>PAYS</b>	<b>Superficie (hectares)</b>	<b>%</b>
<b>Portugal</b>	860.000	32
<b>Espagne</b>	725.000	27
<b>Maroc</b>	440.000	16,4
<b>Algérie</b>	375.000	14
<b>Tunisie</b>	144.000	5,3
<b>Italie</b>	99.000	3,7
<b>France</b>	44.000	1,6

**Source:** Institut Méditerranéen du Liège – Aire de répartition et production de liège.htm–  
(Microsoft Internet Explorer, 2004).

En région méditerranéenne, le chêne-liège s'est maintenu, malgré l'effondrement des cours du liège. Il n'a pas pu être remplacé par d'autres essences plus productives (comme cela est encore le cas au Portugal avec l'Eucalyptus) car il n'occupait déjà bien souvent que des terrains particulièrement pauvres (PIAZZETTA, 2005).



Figure n° 03 : Distribution géographique mondiale du Chêne-liège (IFN, 1999)

En Algérie, le chêne-liège domine dans la partie humide, de l'Est d'Alger jusqu'à la frontière tunisienne, il s'étend d'une manière assez continue le long de la zone littorale où il offre le maximum de son aire de répartition. Dans la partie Ouest, il reste disséminé et constitue des îlots de moindre importance. L'Algérie offre une superficie appréciable de 410 000 hectares selon les estimations données par **SILVA & CATRY (2006)**. Les différentes estimations de la superficie de la subéraie algérienne données par **ZERAIA (1981)** se situent entre 400 000 et 480 000 hectares. **KHELIFI (1987)** pour sa part, note suite aux diverses dégradations, une réduction de cette aire pour se situer autour de 200 000 hectares.

La surface actuelle occupée par le chêne-liège en Afrique du Nord est probablement inférieure à 30 % de sa superficie potentielle à cause du surpâturage, incendies et absence d'aménagement (**CHARCO, 1999 in PAUSAS, 2009**).

La différence entre les estimations de la superficie de la subéraie données par divers auteurs pour les différents pays méditerranéens résulte de la dégradation continue de cet écosystème et de la définition même de la subéraie. En effet, des chiffres donnés à dix ans d'intervalle ne peuvent pas se superposer sauf dans le cas des régions où la subéraie est entretenue, donc conservée. Aussi, certaines estimations ne prennent en compte que les peuplements offrant une ambiance forestière type, d'autres englobent les peuplements dégradés synonymes de matorrals ou de maquis hauts.

Phylogénétiquement, le chêne-liège est considéré comme étroitement lié à trois espèces asiatiques de chêne, qui sont toutes à feuilles caduques. Ce sont le chêne chevelu (*Quercus cerris*) du Sud-Ouest de l'Asie, le chêne en dents de scie (*Quercus acutissima*) de l'Asie

orientale, et le chêne-liège chinois (*Quercus variabilis*) (MANOS & STANFORD, 2001). En outre, de récentes études génétiques suggèrent que l'origine évolutive du chêne-liège se situe un peu à l'Est de son aire de répartition actuelle (LUMARET et al., 2005). En effet, les fossiles des ancêtres de chêne-liège, dans le groupe *Quercus sosnowsky*, ont été trouvés en France, la Pologne, la Roumanie, la Bulgarie, la Turquie et la Géorgie (BELLAROSA 2000). Cependant, l'origine du chêne-liège est encore en débat (MAGRI et al., 2007). Au siècle dernier, le chêne-liège a été introduit artificiellement dans plusieurs pays en dehors de la région méditerranéenne, comme un arbre ornemental d'ombrage et de curiosité botanique ou dans l'espoir de générer la production de liège local. Raisonnablement, une bonne acclimatation a été observée en Bulgarie (PETROV & GENOV, 2004), la Nouvelle-Zélande (MAC ARTHUR, 1994), le Sud de l'Australie, le Chili et la Californie.

#### **I.4.2. ECOLOGIE :**

Le Chêne-liège est une espèce typiquement méditerranéenne. Sa répartition géographique est liée à des exigences écologiques particulières :

- C'est une essence aimant la lumière (espèce héliophile) et exigeant une forte insolation (BOUDY 1952 ; CRPF, 2006).
- Il pousse sous des climats de type méditerranéen (température moyenne annuelle comprise entre 13°C et 16°C), là où les hivers sont relativement doux et pluvieux et les étés secs et chauds. Il ne supporte pas du minimum de température inférieur à -9°C (BOUDY, 1952) ; à partir de -5 °C les feuilles subissent des lésions irréversibles. Il occupe les bioclimats humides à sub-humide à hivers doux car il craint les fortes gelées persistantes et a besoin d'une période de sécheresse en été pour prospérer.
- Bien que supportant la sécheresse, il apprécie une humidité atmosphérique d'au moins 60 % et une pluviométrie allant de 500 à 1200 mm / an.
- C'est une espèce calcifuge (intolérante au calcaire), qu'on ne trouve que sur les substrats siliceux et acides.

L'humidité est également un facteur limitant, car bien qu'étant xérophile, le chêne-liège nécessite une humidité atmosphérique d'au moins 60 %, même en saison sèche, et d'une pluviométrie allant de 500 à 1200 millimètres par an. Ces conditions ne se rencontrent que près de la mer en région méditerranéenne, et Jusqu'à 200 ou 300 km à l'intérieur des terres sur la façade atlantique ce qui réduit quelque peu son aire naturelle de développement.

Le Chêne-liège est une essence sensible à la concurrence des autres espèces : il a besoin de l'action de l'homme pour se maintenir.

### **I.4.3. associations du *Quercus suber* L. :**

Le chêne-liège est un élément du maquis méditerranéen qui se partage l'espace avec d'autres essences arboricoles telles que *Quercus radontifoliae*, *Q. faginea*, *Q. pyrenaica*, *Castanea sativa*, etc., et une multitude d'arbustes, comme *Arbutus unedo*, *Juniperus sp.*, *Ulex sp.*, *Cistus sp.*, et d'essences aromatiques, etc. son cortège floristique est le suivant :

- **Strate arborescente:** Chêne vert, Chêne zeen, Chêne afares, Pin maritime.

- **Strate arbustive:** Bruyère arborescente (*Erica arborea*) et à ballet

(*Erica scoparia*), Arbousier (*Arbutus unedo*), Filaires (*phylari asp.*), Lentisque (*Pistascia lentiscus*), Neprum (*Rhamus alaternus*), Viorne (*Vuburnum timus*), Myrte (*Myrtus communis*), Calycotome (*Calycotome spinosa*), La lavande (*Lavandula stoechas*), Cistes (*Cistus sp.*) Lierre, Clématite. En altitude le Myrte, la Viorne, le Lentisque, la Filaire sont remplacés par le Cytise (*Cytisus triflorus*).

### **I.4.4. LA SUBERAIE FACE AUX INCENDIES :**

La subéraie subissait des incendies plus ou moins violents depuis une longue date, néanmoins elle persiste grâce à sa forte résistance. En effet, quelques semaines après le feu, des rejets et des drageons apparaissent en abondance. L'intensité du feu peut être appréciée par des indices indirects: degré de calcination de la végétation, importance des chicots résiduels, aspect de la surface du sol brûlée ± profondément. L'observation des chênes-lièges et de la façon dont ils "repartent" après le feu peut fournir des indications assez précises, utilisables pour pronostiquer leurs chances de survie. Si le chêne-liège est capable de résister à des incendies parfois violents, c'est à l'épaisseur et à la structure de son écorce (présence d'une multitude de compartiments étanches remplis d'air) qu'il doit cette aptitude. En effet, en terme thermique, le tissu subéreux figure parmi les substances douées de la plus haute capacité isolante. L'écorce liégeuse du chêne-liège est donc sa meilleure assurance vie. Le fait de le démascler et de lui ôter cette protection si précieuse aura pour conséquence directe de rendre plus vulnérable le peuplement en cas d'incendie même de faible puissance. **FRICOUT (1913)** et **BOUARBI (1936)** écrivaient à propos de la forêt de Mizrana que si un incendie survenait pendant les trois premières années qui suivent l'écorçage, la plus grande partie des arbres écorcés pourrait être considérée comme perdue. Malgré la perte de tout son houppier et un aspect carbonisé, le chêne-liège possède un important pouvoir de récupération, ce qui fait qu'avant de décider de couper un arbre il faut s'assurer de sa viabilité future. Il est préférable

d'attendre le printemps et même le deuxième automne pour évaluer l'état sanitaire de chaque sujet. Ainsi, si le liège protège très efficacement les chênes contre les incendies, ces derniers sont par contre très sensibles aux incendies quand ils ont été récemment récoltés. Dans l'éventuelle coupe rase ou mortalité après incendie de forte intensité, la régénération n'est possible que par rejets de souche, la régénération naturelle par voie sexuée n'aboutit pas (**BOUDY, 1950**). En effet, malgré la germination des glands parfois en abondance, les semis ne résistent pas à la sécheresse estivale.

## Chapitre II. Présentation de la zone d'étude.

## II.1. Localisation géographique :

La subéraie naturelle de Zariffet se situe à 5 km Sud-ouest de la ville de Tlemcen. Elle occupe une superficie de 926 ha divisée en 4 cantons (BOUDY, 1955). C'est une subéraie de montagne présentant un relief très accidenté dont l'altitude varie de 1000 à 1217m. Sur le plan administratif le massif forestier de Zariffet est limité au Nord par la commune de Mansourah, au Sud par les crêtes de Béni Bahdel, à l'Est par Temy et à l'Ouest par Zelboun et Béni Master. Elle relève de la circonscription forestière de Tlemcen.

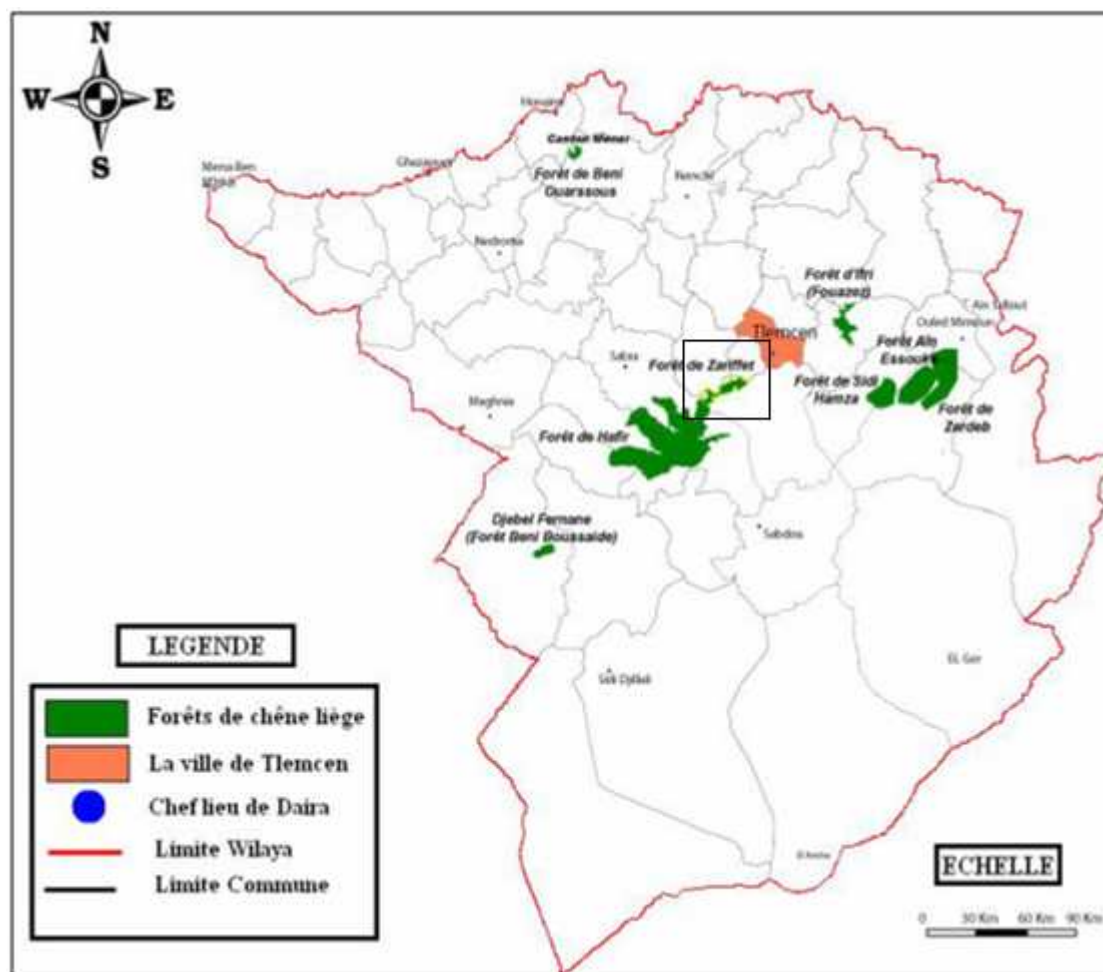


Figure n° 04 : Carte de situation de la forêt domaniale de Zariffet (Wilaya de Tlemcen). Source : LETREUCH BELAROUCI A. 2002.

**Tableau n° 03 : Coordonnées géographiques de la forêt Zariffet (BOUCHACHIA ; 2010)**

Noms de Forêt	Coordonnées géographiques		Distance à la mer (km)	Cartes d'Etat major
	Latitude	Longitude		
Zariffet	x <sub>1</sub> = 123,3 km x <sub>2</sub> = 129,8 km	y <sub>1</sub> = 177,2 km y <sub>2</sub> = 180,5 km	50	Tlemcen (feuille 299)



**Figure n° 05: Végétation de la zone d'étude ( FD Zariffet). Cliché : (BENABDALLAH, 07 Mai 2014).**

## **II.2. Orographie et hydrographie :**

Au sud de la région oranaise démarre le second système montagneux dont l'altitude dépasse les 1500 m. Il comprend dans sa partie occidentale le massif forestier des monts de Tlemcen, qui fait partie du système jurassique commençant au Maroc à la Moulouya (BOUDY, 1948) puis s'étend parallèlement aux monts de Saïda, sur 100 km environ, jusqu'à Tiaret (QUEZEL et SANTA, 1961-1962). Le relief, dont l'altitude moyenne est de 1 200 m et qui culmine à 1843 m au Djebel Toumziyet, est d'allure tabulaire. Il est coupé de vallées cultivées ou partiellement boisées n'appartenant pas au domaine de l'état, qui sont creusées par les oueds et leurs affluents (BRICHETEAU, 1954 ; B.NE.D.E.R., 1979).

Il existe plusieurs classes de pentes dont les dominantes oscillent entre 12 et 50% et couvrent plus de la moitié de la superficie. Les pentes faibles (<3%) et abruptes (>50%) sont par contre moins fréquentes. L'altitude à Zariffet elle est de 1 000 à 1200m.

Cette variation kitudinales a contribué à la répartition de l'occupation des terres et des formations étales, créant ainsi des microclimats à l'intérieur du massif. Ce type de relief a inné lieu à toutes sortes d'expositions dont les plus dominantes sont le Nord-Ouest et Sud-Est (**ANONYME, 1912, 1969 ; LETREUCH - BELAROUCI, 2002**).

**Tableau n° 04:** Différents types de pentes existants dans le massif boisé (Zariffet) (**HOUARI, 1992, ANONYME, 2001**).

Classe de pente (%)	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
0 — 3	6,60	10
3 — 12,5	160.5	24,92
12,5 — 25	22.53	22,53
25 — 50	205.30	31,10
>50	6.20	09.40

Notre massif forestier (Zariffet) est caractérisé par un réseau hydrographique important constitué par des Oueds de régime temporaire tels que Tiet, Oued Fernane et Oued Zariffet, etc. Il existe ainsi en forêts ou sur lisières plus de 50 sources au débit assez régulier, variant de 30 à 50 litres par minutes (Ain Zariffet, etc. (**KAZI-TANI, 1996**). De nombreux cours d'eau et sources à débit faible à moyen selon les conditions pluviométriques coulent en pleine forêt au fond de dépressions très profondes. Il existe 6 sources (ou aïns) à Zariffet (**A.E.F.C.O., 1883-1912**).

### **II .3. Géologie et Pédologie :**

La géologie des monts de Tlemcen a été décrite par de nombreux auteurs (**THINTEN, 1948; BOUDY, 1950-1955 ; BRICHETEAU, 1954 ; SAUVAGNAC, 1956 ; ELMI, 1970 ; GAOUAR, 1980 ; BENEST, 1985 ; BENEST et BENSALAH, 1995 et BENSID, 1986**) et évoquée aussi dans les archives forestières (**A.E.F.C.O. 1883-1912 ; C.O.I.T., 1900**). Ces monts se sont formés à partir de plusieurs typés de roches mères d'âges différents mais dont la majeure partie est du jurassique supérieur à plissement tertiaire. Citons



notamment : les grès séquaniens, les calcaires de Zariffet (qui correspondent aux calcaires bleus à «géodes» de Doumergue), les dolomies du Kimméridgien (de couleur grise et très compactes) et du Portlandien et des marnes en affleurements éparses.

Les assises géologiques dont sont issus les sols de la série Zariffet-Hafir sont constituées essentiellement, dans la partie nord-ouest, par des grès séquaniens ou poudingues (grès de Boumediene ou Lutasicas) qui se présentent en bancs puissants, et sont de couleur blanc roussâtre ou grise, plus ferrugineux en surface et dépourvus de calcaire. Au sud-ouest, dominant par contre des affleurements calcaires qui enveloppent souvent la formation de grès sur 320 cm d'épaisseur environ. Les peuplements du chêne liège reposent sur des formations gréseuses, des sables de décomposition ou des accumulations de produits de décalcification.

Du point de vue pédologique, les monts de Tlemcen sont caractérisés par une variété remarquable de sols allant de la roche mère nue à des sols bruns forestiers de différents types selon la nature de la roche mère, le bioclimat, le type de végétation et la dynamique pédogénétique. La synthèse faite par **KAZI-TANI (1996)** à partir de nombreux travaux réalisés antérieurement dans le massif, a permis à l'auteur de dégager environ onze types de sols. Nous ne citerons ici que les principaux sols associés aux peuplements de chêne liège. On distingue, d'après les études de **DEL VILLAR (1947 in DAHMANI-MEGREROUCHE, 1984)**, **BRICHETEAU (1954)**, **DURANT (1954)**, **GAOUAR (1980)**, et les archives forestières (**A.E.F.C.O., 1883-1912** ; **C.O.I.T., 1969**), les sols suivants :

- des sols bruns fersiallitiques, lessivés ou non et non carbonatés à Zariffet. Ces sols sont soumis aux phénomènes d'érosion surtout au niveau des zones exposées aux précipitations et dont les pentes ont une forte déclivité.

- des sols bruns fersiallitiques à tendance podzoliques traduisant la perméabilité de la roche mère (grès séquaniens).

D'une façon générale, les sols de la forêt Zariffet sont humides, assez profonds à profonds et meubles par endroit, superficiels, très secs et rocailleux ou rocheux sur les crêtes.

#### **II.4. Etude Climatique :**

Le climat par ses différents facteurs joue un rôle déterminant sur la vie des êtres vivants qui n'est plus à démontrer. Il intervient d'une façon décisive sur la croissance des végétaux, les manifestations d'attaque parasitaire, etc. Son action directe sur le chêne liège en particulier s'observe à plusieurs niveaux, tels que la longévité des arbres, leur faculté d'émettre des rejets de souche, leur régénération naturelle par semis, leur survie aux opérations culturales comme le démasclage et donc sur l'état sanitaire de l'arbre. Par le déclenchement d'incendies, comme on l'observe régulièrement en région

méditerranéenne, par la persistance de période de sécheresse, etc. Il intervient par contre aussi sur la dégradation et la réduction des peuplements de cette essence et par conséquent sur leur devenir.

La pluie, principal déterminant du fonctionnement, est l'unique descripteur du climat qui a été retenu. Seul le cumul pluviométrique annuel est utilisé, bien que la répartition saisonnière soit importante dans la définition de la qualité climatique annuelle.

#### II.4.1.Climat local :

##### II.4.1.1 Le choix de la station météorologique :

Le choix de la station météorologique de référence est celle du Barrage El Meffrouch à quelques kilomètres de l'ancienne station de Hafir (station représentatif du massif forestier Hafir-Zariffet et qui n'est plus en fonction depuis presque une vingtaine d'année). La station d'El Meffrouch est ainsi la station la plus proche de la zone d'étude et qui dispose de données de pluie les plus complètes. . Les données climatiques de la zone de Hafir Zariffet sont représentées dans les tableaux ci-dessous avec une période de 32 ans (1975-2007), **BOUCHACHIA (2010)**.

##### II.4.1.2.Pluviométrie :

L'étude des régimes pluviométriques et thermiques est d'une importance capitale pour la caractérisation des différents types de climat (**PEGGUY, 1970**). L'examen des hauteurs de pluies (Tableau N°05), fait apparaître que la station de Hafir recevait un total moyen de précipitation, ceci est dû au fait que les pluies sont apportées par les vents du Nord-Ouest chargés d'humidité.

**Tableau n° 05 :** Précipitations moyennes mensuelles et annuelle station de Hafir Zariffet Période : (1975-2007).

FORET	MOIS	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Année
ZARIFFET	P (mm)	74	76	101	81	61	16	4	3	23	44	63	70	<b>616</b>

-La moyenne pluviométrique annuelle dans la forêt de Zariffet est de 616 mm

- Le minimum est enregistré en mois d'Août avec 3 mm, tandis que le maximum est en mois de Mars avec une quantité de 101 mm, suivi d'un maximum secondaire en Avril avec 81 mm.

### II.4.1.3.Les Températures :

#### A - Températures maximales moyennes (M) :

**Tableau n° 06 :**Températures maximales moyennes (M),

Mois Station	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moyen Annuelle
Zariffet	10,7	12,9	14,4	16,3	19,6	25,9	29,1	30,9	25,4	21,7	14,0	11,0	<b>19,3</b>

- Le minimum est en Janvier et le maximum en Aout.

#### B - Températures minimales moyennes (m) :

**Tableau n° 07 :** Températures minimales moyennes (m).

Mois Station	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moyenne Annuelle
Zariffet	2,6	3,9	5,9	5,3	8,6	14,3	16,6	16,8	15,2	10,1	5,3	3,4	<b>9,0</b>

- Le minimum et le maximum se situent en janvier, et Aout.

#### C- Températures moyennes mensuelles et annuelles « T »

Les températures moyennes mensuelles et annuelles sont consignées dans le Tableau

**Tableau n° 08:** Températures moyennes mensuelles et annuelles de la forêt de Zariffet  
période 1975 – 2007.

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moy
<b>T°C</b>													
<b>Zariffet</b>	6,7	8,5	10,1	10,9	14,3	20,2	22,5	23,9	20,4	15,9	9,7	7,2	<b>14,2</b>

-La moyenne des températures annuelle dans la forêt de Zariffet est de 14,2°C

-Le minimum apparaît en Janvier avec 6,7 °C, alors que le maximum est enregistré en Aout 23,9°C.

#### **II.4.1.4 Régime saisonnier :**

Pour faciliter le traitement des données climatiques, un découpage en saisons de la pluviosité annuelle est indispensable. **MUSSET (1935)** a défini le premier la notion du régime saisonnier. Il a calculé la somme de précipitation par saison et a effectué le classement des saisons par ordre de pluviosité décroissante.

En **1977**, **DAGET** défini l'Eté sous le climat méditerranéen comme la saison la plus chaude et la moins arrosée. Cet auteur considère les mois de Juin, Juillet et Août comme les mois de l'été.

D'une manière générale, les précipitations sont réparties inégalement durant les saisons.

Comme nous montre le tableau, les précipitations les plus importantes sont celles qui tombent en hiver, par rapport à celles de l'automne, et au printemps bien que ces dernières constituent un apport non négligeable.

**Tableau n° 09:** Régimes saisonniers des précipitations.

Stations	Répartition saisonnière des pluies (mm)				Type	Précipitations annuelles (mm)
	H	P	E	A		
Zariffet	220	243	23	130	PHAE	616

## II.4.1.5. Synthèse climatique :

### II.4.1.5.1 Diagrammes Ombrothermiques de Bagnoles et Gausсен 1953 :

La période de sécheresse est un élément très important pour déterminer l'écologie de certaines plantes et de définir leurs limites de végétation.

D'après **BAGNOULS et GAUSSEN (1953)**, la sécheresse n'est pas nécessairement l'absence totale des pluies, mais elle se manifeste quand les faibles précipitations conjuguent avec des fortes chaleurs. Concernant notre zone d'étude et selon la figure ; la sécheresse est enregistrée du début de Juin à septembre pour la période de 1975 à 2007.

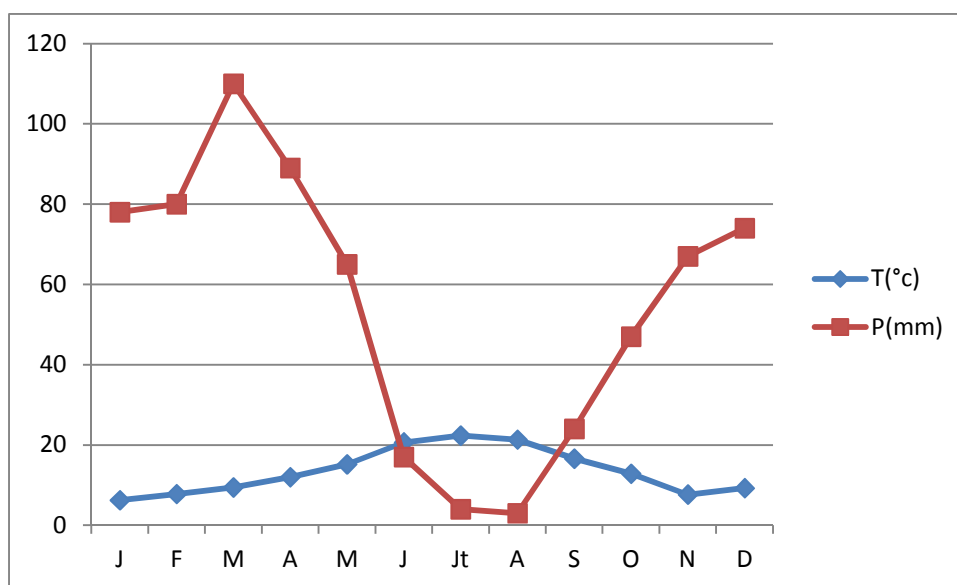


Figure n° 06 : Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS Et GAUSSEN, 1953 (Forêt de Zariffet) période 1975-2007.

### II.4.1.5.2 Climagramme pluviothermique d'Emberger :

**EMBERGER** propose d'utiliser pour la région méditerranéenne le quotient pluviothermique défini par l'expression :

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

Dont :

P : précipitations moyenne annuelle en (mm).

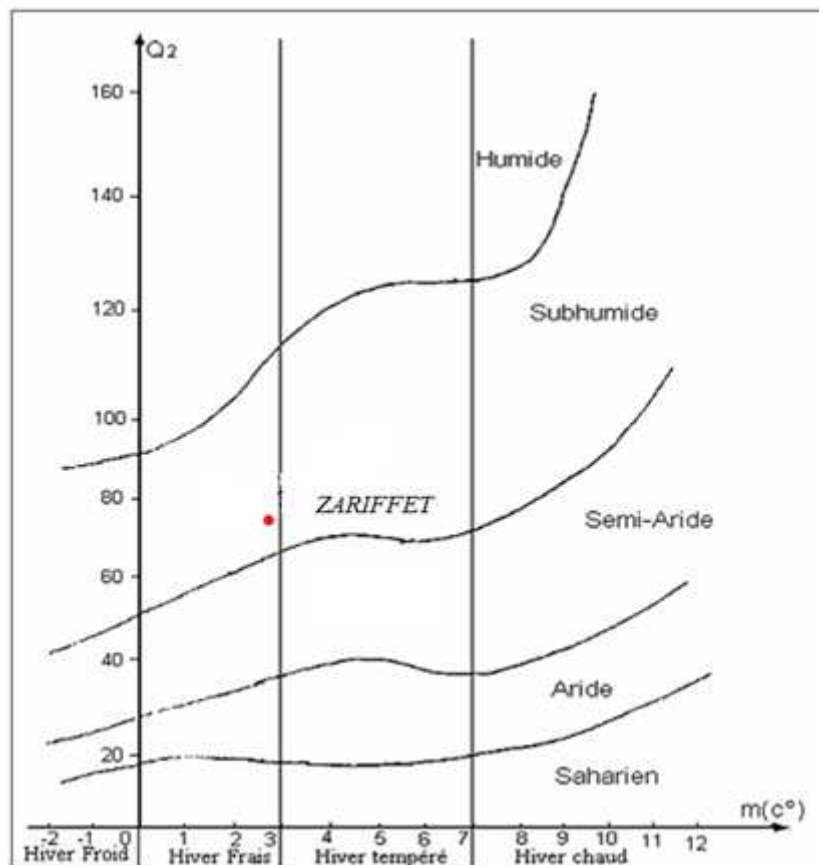
M : moyenne des maxima du mois le plus chaud en ( $t^{\circ}K = t^{\circ}C + 273,2$ ).

m : moyenne des minima du mois le plus froid en ( $t^{\circ}K = t^{\circ}C + 273,2$ ).

**Tableau n° 10 : Situation bioclimatique de la station de référence.**

Station	P (mm)	M ( $^{\circ}K$ )	m ( $^{\circ}K$ )	Q2	Etage bioclimatique
Zariffet 1975-2007	616	304,1	275,8	75,07	Sub-humide

Le tableau ci-dessus montre que notre forêt (forêt de zariffet) se trouvent dans une ambiance bioclimatique sub-humide a tempéré. Cette zone appartenait au même étage bioclimatique mais avec un hiver frais au début du siècle dernier.



**Figure n° 07 : Localisation de la zone d'étude dans le climagramme d'EMBERGER. Période (1975-2007).**

## **II.5. PRESSION SUR LA FORET :**

### **II.5.1. Influences anthropiques :**

La dégradation des écosystèmes naturels, leur réduction ou leur fragmentation se traduit toujours par une modification plus ou moins importante, selon l'intensité de la pression qui s'y exerce, de leur composition et de leur dynamique. De ce fait, leurs qualités phytoécologiques sont perturbées et s'accompagnent toujours de la disparition, de la rareté ou de la vulnérabilité des espèces floristiques.

L'instabilité et la vulnérabilité des formations végétales de la zone d'étude sous l'action de l'homme et de son troupeau pèsent lourdement depuis longtemps sur la biodiversité végétale. « En méditerranée l'investigation écologique devait prendre en compte l'action de l'homme dont les origines remontent à plusieurs dizaines millénaires...En effet, le processus d'anthropisation a largement façonné tous les complexes de végétations méditerranéenne au point qu'il est difficile sans référence au bioclimat de classer certaines structures de dégradation » (**BARBERO, 1990**)

A ce sujet, **ABDELGUERFI (2003)** note : « Il s'agit des menaces qui apparaissent comme porteuses des dangers les plus grands et des dangers les plus immédiats pour la biodiversité. Elles sont les plus nombreuses et les plus diversifiées. Elles ont pour origine directe le comportement de l'homme qui, volontairement ou inconsciemment, se montre peu soucieux de la durabilité des écosystèmes dont, pourtant, il fait partie et dont il vit »

Dans la zone d'étude plusieurs facteurs sont à l'origine de la dégradation des écosystèmes et de la perte des espèces. Les principaux facteurs anthropiques dégradant et altérant la biodiversité au niveau de la FD de Zariffet sont:

#### **II.5.2.1. Le Surpâturage :**

Depuis longtemps l'homme a pratiqué l'élevage pour sa nourriture et sa survie, l'un des plus importants facteurs de dégradation de la biodiversité végétale. Le surpâturage provoque une dégradation des écosystèmes sylvo- pastoraux et de leur biodiversité, surtout dans les régions de forte concentration du cheptel. Il en résulte l'érosion des sols, la dégradation des ressources en eau et la perte de la biodiversité, ce qui donne lieu en cas d'aggravation à un processus de désertification avancée.

L'élevage est devenu au fil des années une activité qui structure le monde rural mais son importance dans la zone d'étude n'a pas atteint le niveau de celui de la région steppique de la wilaya. L'élevage dans notre région est basé sur le pâturage qui représente une forme biotique

de perturbation et /ou de stress selon son intensité et sa fréquence. Le cheptel de la zone d'étude est composé principalement d'ovin, bovin et caprin répartis inégalement. Cette répartition explique sans aucun doute la forte pression anthropique du cheptel dans les zones de pâtures. La forêt de Zariffet constitue un espace socio-économique et environnemental d'une extrême importance sur le plan local.

#### **II.5.1.2. Les feux de forêt :**

Dans le bassin méditerranéen, les feux de forêts représentent une part importante des incendies dans le monde et continuent à menacer le patrimoine forestier et les biens des populations rurales mettant ainsi en danger les équilibres économiques, écologiques et sociaux des pays de la région.

Le feu représente ainsi l'une des plus importantes perturbations subies par les écosystèmes forestiers méditerranéens. En plus de la sécheresse, facteur aggravant la négligence humaine constitue la cause principale de la récente hausse du nombre de foyers de feux de forêt à travers les pays de cette région **(DGF, 2010)**.

Il est à rappeler à ce titre que durant la dernière décennie, notre pays a enregistré en moyenne près de 1800 foyers par an et une superficie annuelle parcourue par le feu estimée à 27 000 ha, Soit plus de 15 ha par foyer, comme il faut relever que la formation végétale « Forêt » demeure la plus touchée avec près de 50% de la superficie totale **(DGF, 2010)**.

C'est un facteur de dégradation redoutable, qu'aucun effort n'a pu juguler ce phénomène d'autant plus que la composition floristique des forêts algérienne est à dominance de résineux « *Pinus halepensis* ». **(BENABDELI, 1998)**.

A ce sujet **(BRADSTOCK & al., 2002)** notent : le feu est un facteur essentiel pour l'organisation des communautés biologiques et en premier lieu de la végétation dans de nombreux biomes. La dynamique spatiale et temporelle des feux crée une mosaïque de brûlis de formes et de dimensions variables qui induit à son tour une mosaïque de végétation à différents stades dynamiques.

Associé à l'action du climat et aux formes topographiques, les incendies ont contribué à créer, mais pas toujours de façon prépondérante, les types de végétations qui croissent autour de la Méditerranée. Toutefois, même en absence du feu, ces différents paysages ont été façonnés par l'action humaine qui s'est exercée fortement depuis des millénaires.

**TRABAUD (1970)** note : « Il est difficile de connaître avec certitude depuis quelle époque le feu exerce son influence sur la Terre ; toutefois, il ne fait plus aucun doute qu'il a précédé l'apparition de l'homme »



Le massif forestier de Zariffet a connu des incendies dont les plus importants sont répartis comme suit :

**Tableau n° 11 : bilan des incendies dans la forêt de Zariffet.**

Année	Superficie ravagée (ha)
1994	820
2005	90
2007	105
2011	60

**Source : CFT, 2014**

## Chapitre III. Méthodologie adoptée

## INTRODUCTION :

Au cours de notre travail, nous avons effectué un découpage du périmètre incendié de 60 ha en 03 zones, dans un but de faciliter notre inventaire floristique. En effet 2 sorties sur terrain ont été réalisées dans chacune des 3 zones, soit 6 sorties au totale (**voir fig. n° 08**). Cet inventaire été réalisé en période fin printemps : Mai (2014), car c'est la meilleure saison pour inventorier les espèces de cette subéraie. Ainsi, une liste floristique a été établie, tout en prenant en considération la présence de ces espèces.



**Figure n° 08 :** Découpage du périmètre incendié, forêt de Zariffet.

Pour l'identification des espèces recensées, certaines ont été identifiées sur place et les autres non reconnues sur le terrain ont été enlevées et conservées sur papier de presse pour qu'elles gardent plus ou moins leurs formes naturelles, et ce pour faciliter leur identification au laboratoire.

Pour les analyses floristiques de la zone d'étude, l'ensemble des espèces ont été caractérisées par leurs types biologiques, types morphologiques, et phyto-géographiques, tout en se référant principalement à la flore d'Algérie de **QUEZEL & SANTA (1962-1963)** qui reste la référence de base pour ce genre d'étude.

### III.1. Les types morphologiques :

La forte dégradation agit sur la régénération des espèces. Le non- régénération des vivaces entraîne ainsi des modifications qui donnent des parcours non résilients, et entraîne aussi un changement dans la production potentielle et la composition botanique (**WILSON, 1986**).

L'anthropisation intense que contient à subir les forêts méditerranéennes, se traduit par enlever leur envahissement par des espèces Thérophytes, qui se sont en général des herbacées annuelles qui occupent une partie considérable au niveau des formations forestières. Ainsi, les rigueurs climatiques favorisent le développement d'espèces herbacées à cycle court au dépend des ligneux vivaces généralement plus exigeants quant aux besoins hydriques et trophiques.

Les espèces végétales recensées dans la région d'étude font parti des trois 03 types morphologiques suivants :

HA : Herbacées annuelles

HV : Herbacées vivaces

LV : Ligneuses vivaces

### III.2. Les types phytogéographiques :

Pour les types phytogéographiques des espèces recensées à travers la zone d'étude, ces derniers ont été déterminé à partir toujours de la flore de **QUEZEL & SANTA 1962-1963**, ainsi ces informations sont utile pour avoir une idée sur la répartition générale des espèces floristiques constituant des éléments, à titre d'exemple : **N .A** (Nord Africaines) ; **Méd** (Méditerranéen) ; **W.Méd** (Ouest-Méditerranéens) ; **Eur.Méd** (Euro-méditerranéens) ; **Euras** (Eurasiatique) ;

**End** (Endémique) ; **End.N.A** (Endémique Nord Africaines) ; **End.Alg.Maroc** (Endémique Algéro-Marocaines) ; **Cosmo** (Cosmopolites) et d'**Autres.....**

### III.3. Les types biologiques :

Le type biologique d'une plante est la résultante, sur la partie végétative aérienne de tous les processus biologique, y compris ceux qui sont modifiés par le milieu pendant la vie de la plante et ne sont plus héréditaires (**POULUNIN, 1987**). La classification des types biologiques défini par **RAUNKIAER (1934)** repose sur la position des bourgeons de rénovation chez les plantes par rapport à la surface du sol pendant la saison défavorable. Nous avons par la suite la classification élaborée par **RAUNKIAER (1918)** et modifier par **BRUN-BLANQUET (1932)** :

**-Les phanérophytes** : Dans ce cas, les bourgeons sont portés par des tiges aériennes dressées ligneuses et sont situés conventionnellement à plus de 50 cm du sol. Ces bourgeons sont en e saison exposés aux rigueurs du climat. On distingue des phanérophytes ligneux (arbres, arbustes, arbrisseaux), herbacés (régions tropicales humides), succulents (Cactées et Euphorbes déserts) et grimpants (lierre, lianes des forêts tropicales).

**-Les chaméphytes** : Les bourgeons pérennants sont dans ce cas à moins de 50 cm du sol, des pousses aériennes courtes, rampantes ou érigées, mais vivaces. Ces bourgeons peuvent jouir un certain abri (neige, effet de groupe...). Exemple de ces espèces chaméphytes : le thym, la callune (chaméphytes ligneux et dressés), les saules nains (chaméphytes ligneux à rameaux couchés), la pervenche, lavéronique (chaméphytes herbacés rampants).

**-Les hémicryptophytes** : Les bourgeons pérennants sont ici au ras du sol (l'appareil aérien ces végétaux est donc très fragile et fugace, pas de présence de lignine). Ces plantes sont particulièrement nombreuses sous climats tempérés et elles présentent une grande variété morphologique. On distingue notamment les formes en rosette (pissenlit, plantain) ou à long rhizome rampant (saponaire, scrofulaire). Les bourgeons sont dans ce cas à la surface du sol.

**-Les cryptophytes (géophytes)** : Ces végétaux ayant une partie aérienne particulièrement aile et fugace, passent la mauvaise saison à l'aide de bulbes (scille), tubercules (cyclamen) ou ornes (parisette) enfouis sous terre (Elodea, Nymphœa) (géophytes). On parle également de l'hydrophytes quand le passage de la mauvaise saison se fait dans l'eau et d'hélophytes (phragmites) quand il se fait dans la vase. Les bourgeons sont dans ce cas enfouis dans le sol.

**Les thérophytes** : Ces végétaux représentent le cas limite de l'adaptation aux rigueurs

climatiques. Ils passent en effet la mauvaise saison sous forme de graine (coquelicot, par exemple).les thérophytes présentent le taux de présence le plus élevé, ce qui témoigne la forte pression anthropique. Cette catégorie d'espèces fait aussi preuve de la résistance aux périodes sèches à fortes températures. Mais malgré un taux, dans l'ensemble, élevé du nombre de thérophytes, on note toutefois une diminution relative de ce dernier en allant des matorrals vers les formations pré-forestières et forestières.

## Chapitre IV. Résultats et interprétations

## RESULTATS DE L'INVENTAIRE FLORISTIQUE :

Mesurer la biodiversité, telle qu'elle a été définie à l'origine par **WILSSON(1982)**, signifie compter l'ensemble des espèces présentes en un endroit donné.

Pour toutes les espèces, les types morphologiques, les types biologiques et les types de distributions phytogéographiques ont été pris en compte dans l'analyse de la végétation, après le passage du feu.

### IV.1.COMPOSITION SYSTEMATIQUE :

#### IV.1.1. Familles botaniques:

L'inventaire réalisé a permis de comptabiliser 92 espèces appartenant et 34 familles (tableau n° 12).

Les espèces représentées sont variables, la répartition des familles est hétérogène. Les astéracées, les lamiacées, les liliacées et les poacées dominent la zone d'étude.

**Tableau n° 12 : Composition en familles dans la zone d'étude**

<b>Familles</b>	<b>Effectifs</b>	<b>%</b>	<b>Cumul</b>
<i>Oléacées</i>	2	2,2	2,2
<i>Malvacées</i>	1	1,1	3,3
<i>Palmacées</i>	1	1,1	4,3
<i>Orhidacées</i>	1	1,1	5,4
<i>Lamiacées</i>	6	6,5	12
<i>Iridacées</i>	2	2,2	14,1
<i>Linacées</i>	3	3,3	17,4
<i>Liliacées</i>	7	7,6	25
<i>Plantaginacées</i>	2	2,2	27,2



<i>Rubiaceés</i>	2	2,2	29,3
<i>Rosacées</i>	2	2,2	31,5
<i>Thymelécées</i>	1	1,1	32,6
<i>Thérébinthacées</i>	2	2,2	34,8
<i>Primulacées</i>	2	2,2	37
<i>Poacées</i>	10	10,9	47,8
<i>Rhamnacées</i>	1	1,1	48,9
<i>Résédacées</i>	1	1,1	50
<i>Caprifoliacées</i>	1	1,1	51,1
<i>Brassicacées</i>	3	3,3	54,3
<i>Cistacées</i>	3	3,3	57,6
<i>Caryophyllacées</i>	2	2,2	59,8
<i>Aristolochiacées</i>	1	1,1	60,9
<i>Apiacées</i>	7	7,6	68,5
<i>Boraginacées</i>	2	2,2	70,7
<i>Astéracées</i>	9	9,8	80,4
<i>Convolvulacées</i>	1	1,1	81,5
<i>Fabacées</i>	5	5,4	87
<i>Euphorbiacées</i>	3	3,3	90,2
<i>Géraniacées</i>	2	2,2	92,4
<i>Fagacées</i>	3	3,3	95,7
<i>Dioscoreacées</i>	1	1,1	96,7
<i>Cuprécées</i>	1	1,1	97,8
<i>Ericacées</i>	1	1,1	98,9
<i>Dipsacacées</i>	1	1,1	100
<b>TOTAL</b>	<b>92</b>	<b>100</b>	<b>0</b>

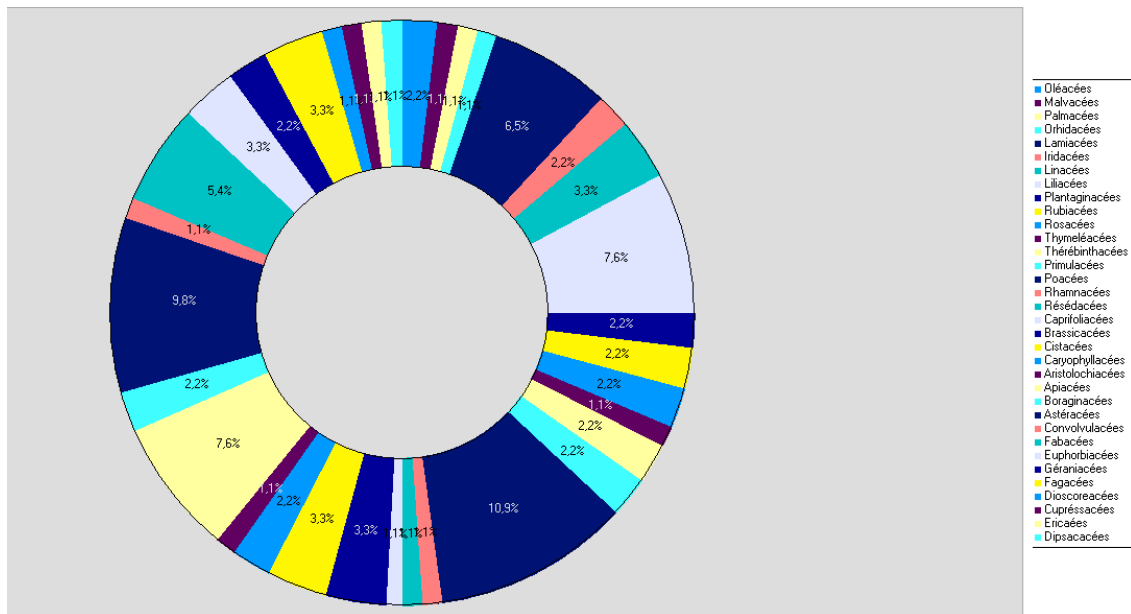


Figure n° 09: Proportions des familles dans la zone d'étude.

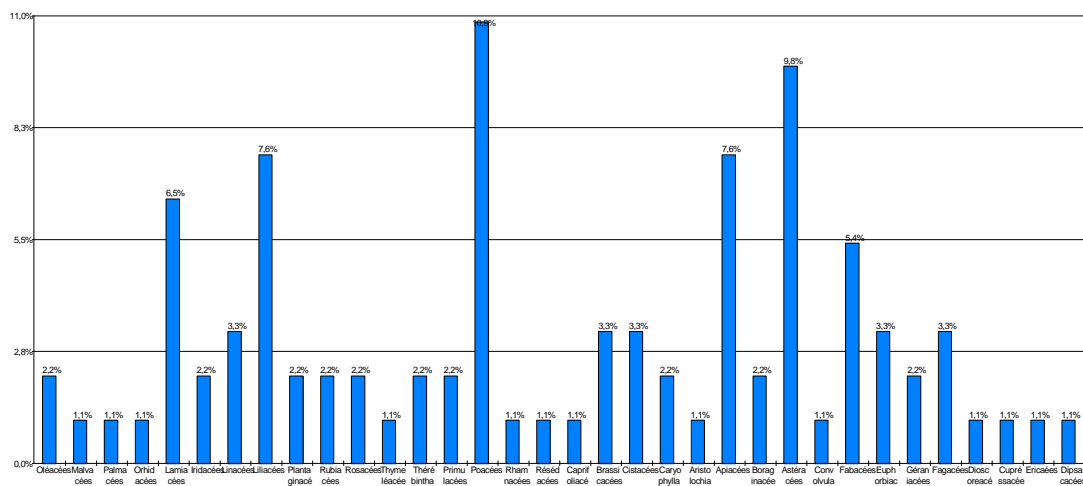


Figure n° 10 : Pourcentages des familles dans la zone d'étude –Digramme en barre–.

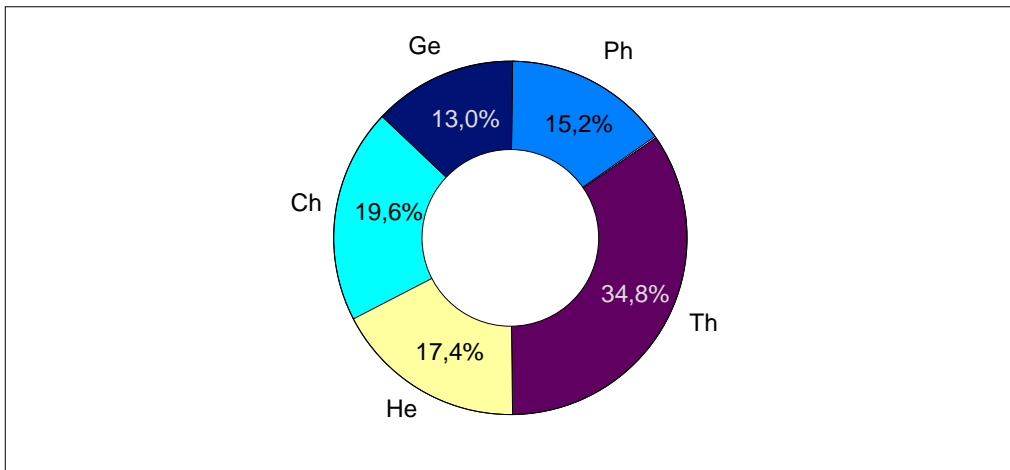
## IV.2.CARACTERISATION BIOLOGIQUE :

### IV.2.1. Spectre biologique:

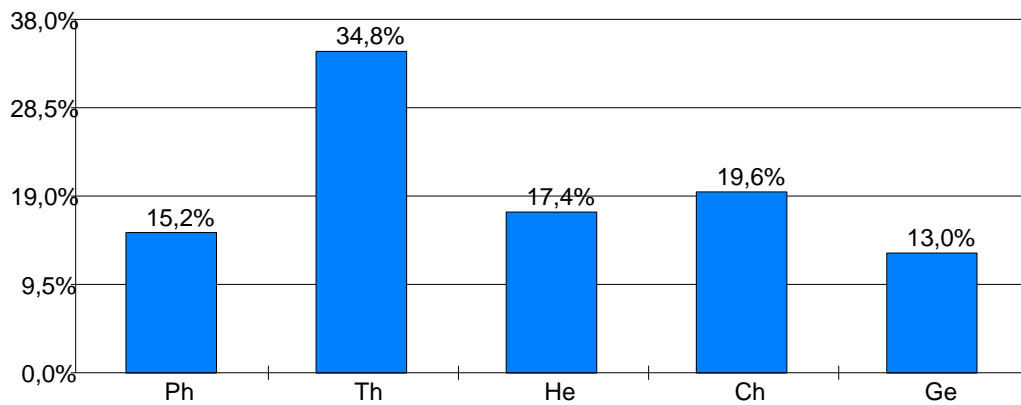
La structure de la flore d'une station peut être caractérisée par son spectre biologique qui indique le taux de chacun des types biologiques définis par **RAUNKIAER** dans la flore. D'après la liste globale des espèces recensées, nous pouvons déterminer le pourcentage de chaque type biologique (Tab.n° 13 ; Fig.n° 11).

**Tableau n° 13 : Pourcentages des types biologiques**

<b>Types biologiques</b>	<b>Effectifs</b>	<b>%</b>	<b>Cumul</b>
Ph	14	15,2	15,2
Th	32	34,8	50
He	16	17,4	67,4
Ch	18	19,6	87
Ge	12	13	100
<b>TOTAL</b>	<b>92</b>	<b>100</b>	<b>0</b>



**Figure n° 11: Proportions des types biologiques dans la zone d'étude**



**Figure n° 12: Pourcentage des types biologiques dans la zone d'étude –Diagramme en barre-**

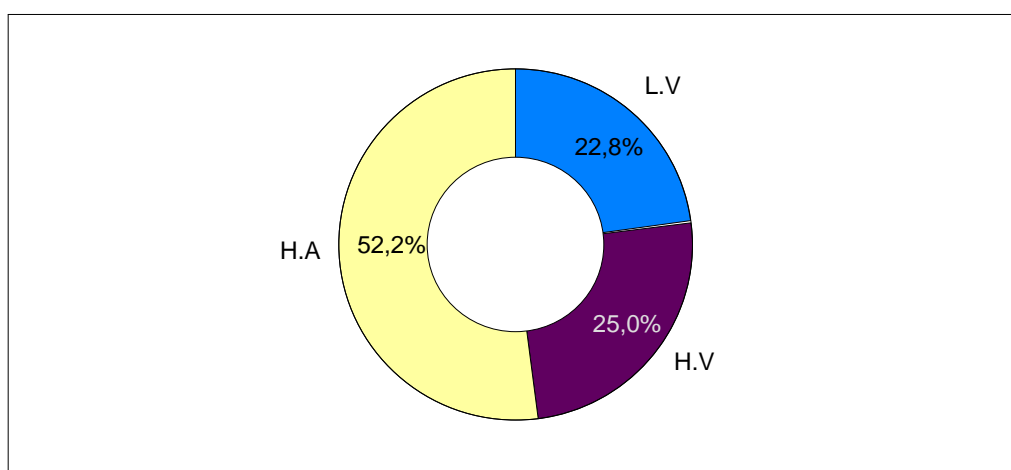
#### **IV.2.2. TYPES MORPHOLOGIQUES :**

Nos recherches ont révélé la dominance des espèces herbacées (48%) sur les espèces ligneuses.

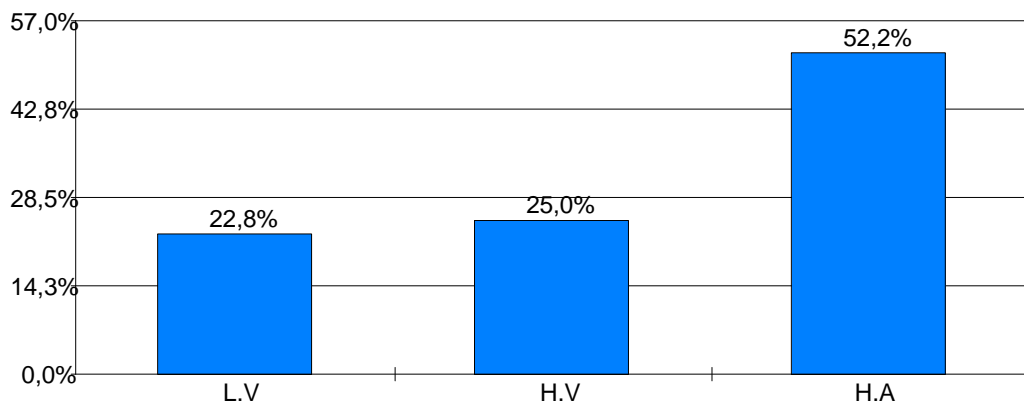
Ceci est justifié par le fait que cette végétation est très soumise à la pression humaine et les incendies. D'autre part, on constate que les herbes annuelles dominent sur les herbes vivaces. Ces résultats sont aussi confirmés par plusieurs chercheurs sur la flore et la végétation de Tlemcen.

**Tableau n° 14: Pourcentage des types morphologiques**

Types morphologiques	Effectifs	%	Cumul
L.V	21	22,8	22,8
H.V	23	25	47,8
H.A	48	52,2	100
<b>TOTAL</b>	<b>92</b>	<b>100</b>	<b>0</b>



**Figure n° 13: Pourcentage des types morphologiques dans la zone d'étude**



**Figure n° 14: Proportion de type morphologique dans la zone d'étude –Diagramme en barre-**

#### **IV.2.3. TYPES BIOGEOGRAPHIQUES :**

Selon (**QUEZEL et MEDAIL et QUEZEL ,1963**) sur le pourtour méditerranéen, les multiples événements paléogéographiques et les cycles climatiques contrastés ont aussi permis l'émergence de cette biodiversité inhabituellement élevée.

Pour l'analyse phytogéographique, on a montré que la forêt de Zariffet est dominée par l'élément Méditerranéen (40 %) ; suivi par l'élément Ouest-Méditerranéen (12%) ; Euro-Méditerranéen (6%), circum méditerranéen (3%) ; Eurasiatique (04%) et paleo temp (2%) et Autre avec (16%).

**Tableau n° 15 : Proportion des types phytogéographiques sur l'ensemble de station**

Types phytogéographiques	Effectifs	%	Cumul
Méd-irano-tour	1	1,1	1,1
Méd-Ethiopie	1	1,1	2,2
Paléo-Sub-Trop	1	1,1	3,3
Méd.	4	3,3	6,6
Méd	29	31,9	38,5
Madère-W.Méd	1	1,1	39,6
Méd-atl	1	1,1	40,7

Méd-As	2	2,2	42,9
Sub-Méd	1	1,1	44
Sub - Cosm	2	2,2	46,2
W.Méd.	1	1,1	47,3
W.Méd	11	12,1	59,3
Paléo-Temp	3	3,3	62,6
paléo-subtrop	1	1,1	63,7
S.Méd-Sah	1	1,1	64,8
Paléo-temp.	1	1,1	65,9
Macar-Méd-Irano-Tour	1	1,1	67
Cosm	3	3,3	70,3
Circum-Méd	3	3,3	73,6
End-N.A	1	1,1	74,7
End N.A	1	1,1	75,8
Can-Méd	1	1,1	76,9
Atl-Méd	3	3,3	80,2
Circum-bor	1	1,1	81,3
Canar-Méd	1	1,1	82,4
Ibéro-Mar.	2	2,2	84,6
Euras	3	3,3	87,9
Macar-Méd	2	2,2	90,1
Ibéro-Maur.	2	2,2	92,3
Eur	1	1,1	93,4
End.Alg-Méd	1	1,1	94,5
Eur. Méd	1	1,1	95,6
Eur-Méd	4	4,4	100
TOTAL	92	100	0

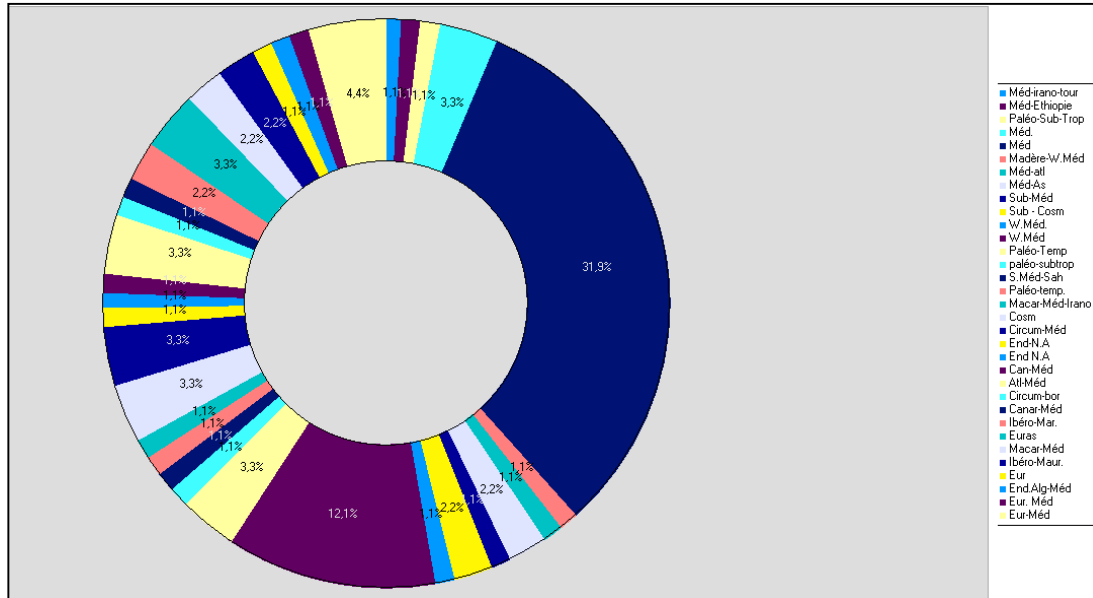


Figure n° 15 : Proportion des types phytogéographiques dans la zone d'étude.

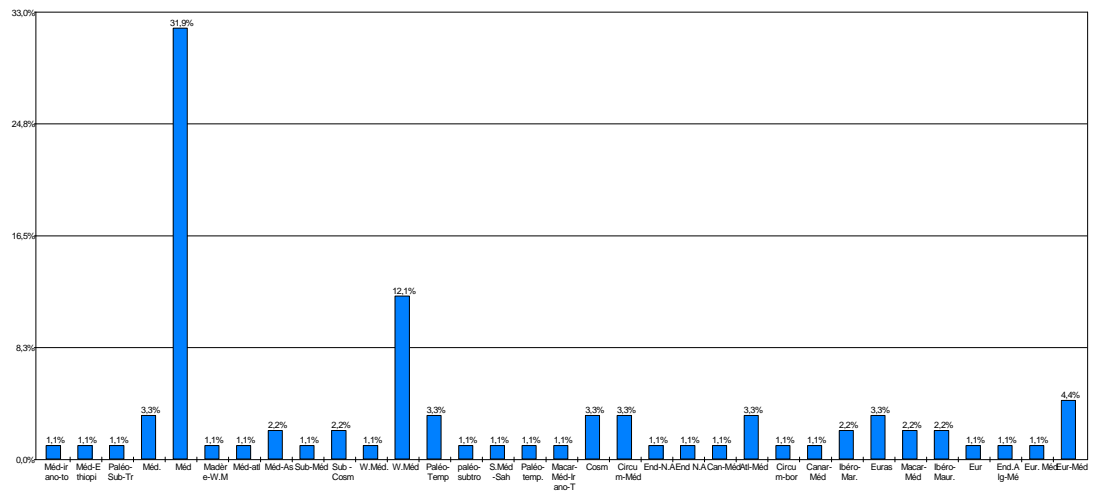
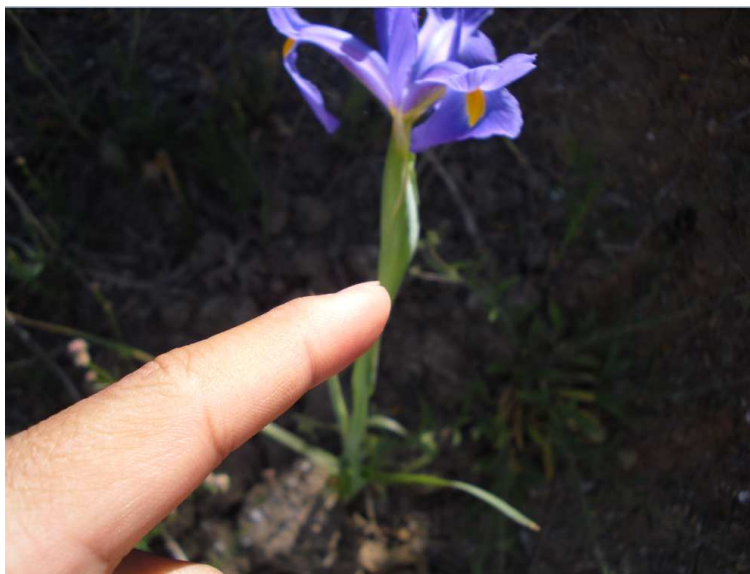


Figure n° 16 : Proportion des types phytogéographiques dans la zone d'étude-  
Diagramme en barre-



### IV.3. DISCUSSION :

Dans notre étude floristique dans la forêt de chêne liège de zariffet, après incendie nous avons observé que la richesse floristique est importante dans le périmètre incendié (92 espèces), ont été inventoriées, avec 34 familles botaniques.



**Figure n° 17 : Exemple d'une espèce recensée dans la zone d'étude « *Iris tingitana* ».**  
(Cliché : BENABDALLAH, 20 Mai 2014).

Pour les types biologiques, l'analyse de ces derniers nous a permis d'avoir une idée sur la structure et la composition floristique du chêne liège après incendie avec (Th > Ch > He > Ph > Ge).

La dominance des espèces des strates herbacées, avec (34.8%) des thérophytes , les hemicryptophytes sont représentées avec 17.4 %. Ainsi, les espèces des chamaephytes, gardent une place importante 19.6%.

Ceux-ci peut être expliqué par l'état de dégradation la plus avancée dans cette zone Zariffet à cause des incendies répétées (**Figure n°18**), ajouté à cela le surpâturage non contrôlé dans cette zone. La majorité des peuplements de chêne liège sont actuellement incendiés, notamment celle de l'année 2011 (60ha). Ces derniers sont remplacés par les cistes, le Doum (*Chamaerops humilis*), le (*Calycotome*

*intermedea*) et le *Diss* (*Ampélodesma mauritanicum*), avec plusieurs espèces de la strate herbacées notamment par les thérophytes et les hémicryptophytes ; s'enflamment facilement et donc favorisent le déclenchement et la propagation des feux.



**Figure n° 18: Périmètre d'étude : Chêne liège incendié à Zariffet (Cliché : BENABDALLAH, 15 Mai 2014).**

A ce sujet, **LE HOUEROU, 1980**, propose un exemple (**figure n° 19**) qui représente la séquence régressive de la végétation méditerranéenne influencée par le feu démontre clairement l'impact des incendies sur la végétation. Après incendie, s'installe progressivement une succession régressive squelettique, dépourvue de végétation ligneuse et laissant le sol à nu.

Forêts primitive à : *Pinus halepensis* et *Quercus ilex*.



Incendies et pacages.



Garrigue à : *Quercus ilex* et *Juniperus oxycedrus*, *Cistus villosus* et *Rosmarinus  
Officinalis*.



Incendies et pacages.



Garrigue ouverte basse à : *Juniperus oxycedrus*, *Cistus villosus* et *Rosmarinus  
Officinalis*.



Pseudo steppe ligneuse à : *Cistus villosus* et *Ampelodesma mauritanica*.



Erme à : *Poa bulbosa*, *Ferula* et *Thapsia*.

**Fig. n° 19 : Régression de la série de végétation après incendie en Méditerranée occidentale (LE HOUEROU, 1980).**

Cette régression de la couverture végétale tant en volume qu'en qualité, s'accompagne d'une sensibilité accrue aux facteurs d'agression de toute nature : insectes, champignons...etc **(CARLE, 1974)**.

En fin, la présence des espèces sclérophylles telles que : *Quercus suber*, *Juniperus oxycedrus*, *Quercus rotundifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus lycoides*, *Olea europea var oleaster*, *Cytisus trifloris*, *Pistacia terebinthus*..., qui persistent et existent toujours dans cette zone incendiée, offre à notre zone d'étude une possibilité de se reconstituer notamment en chêne liège.

Devant cette situation, la subéraie de la zone de zariffet nécessite une intervention par tout les moyens et les actions de conservation et de préserver du patrimoine forestier, ainsi la prévention et lutte contre les incendies de forêts de différents ordres :

- L'élaboration d'un dispositif anti-incendies avant le lancement de la campagne de lutte préventive et active contre les incendies de forêts (début de Juin- fin d'Octobre). (mobilisation des moyens humains et matériels).

- Aménagement des infrastructures forestières, après étude fine du territoire (pistes, tranchées pare-feu, poste vigie, maisons forestières, et les points d'eau).

# Conclusion

## Conclusion :

L'étude floristique au sein du périmètre incendié de la subéraie de zariffet, révèle un état des arbres de chêne liège très dégradés qui résulte de l'action des incendies répétées. La formation végétale à chêne liège de notre région d'étude après incendie, est constituée par une diversité floristique importante (92 espèces rencontrées)

Cette zone, est caractérisée par le développement des espèces des Cistacées, papilionacées et des poacées. Cette végétation comme le *Cistus ladaniferus*, *Calycotome spinosa*, *Ulex boivini*, *Ulex parviflorus*, *Ampelodesma mauritanica*, *Thymus ciliatus*...etc ; s'enflamment facilement et donc favorisent le déclenchement et la propagation des feux.

Le problème de la prolifération des incendies dans la zone d'étude constitue une véritable menace par le peu de végétation qui reste, ajouter à cela le problème anthropozoïque dont l'homme et son troupeau agissent sur la suberaie de zariffet.

Le déclenchement du feu sauvage est aussi lié aux larges étendues des forêts xérophiles (**TRABAUD, 1971, LE HOUEROU, 1974**). La transformation du tapis végétal dans ces forêts et l'absence le plus souvent d'interventions sylvicoles, assurent aux feux sauvages, lorsqu'ils démarrent, un support considérable et souvent continu (**BARBERO et al., 1988**).

L'impact anthropique que subissent ces écosystèmes, induit souvent une dynamique régressive, évoluant vers les formations thérophytes (34.8%), qui parfois, semble irréversible. Cette évolution régressive explique le remplacement des espèces forestières par d'autres espèces épineuses et toxiques, en fin de compte les plantes éphémères et les nitratophiles.

Si l'on veut maintenir la végétation naturel, tel qu'elle est, il faut freiner le développement des incendies et le pâturages qui sont favorisées au détriment de la végétation naturel, lutter efficacement contre les incendies et toutes formes de dégradation de la nature et en fin pratiquer une meilleurs gestion des écosystèmes naturels.

# BIBLIOGRAPHIE

## BIBLIOGRAPHIE

- A.E.F.C.O. (Administration des eaux et forêts de la conservation d'Oran), (1883-1912).** Description des peuplements de la forêt domaniale de Zariffet. Cantonnement de Tlemcen. Non paginé.
- ANONYME, 1912**-description des peuplement de la foret domaniale de zariffet. Conservation d'Oran Administration des eaux et foret, gouvernement générale de l'Algérie.
- ARIANOUTSU M., 1998.** – *Aspects of demography in post-fire Mediterranean plant communities of Greece*. Pp. 273 – 295, In: P. W. RUNDEL, G. MONTENEGRO & F. JAKSIC (eds). Landscape degradation in mediterranean –type ecosystems. Ecological studies 136. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg.
- ARIANOUTSU M. & MARGARIS N.S., 1981.** – Early stages of regeneration after fire in a phrygic ecosystem (east Mediterranean). I.Regeneration by seed germination. Biol. Ecol. Mediterr., 8 : 119 – 128.
- BAGNOULE F. et GAUSSEN H, 1953**-Saison sèche et indice xérothermique. Bull soc , hist ,Nat , Toulouse ,88 (3-4)) pp 193-239.
- BARBERO M., LOISIR R ., QUEZEL P .,1995.** Les essences arborées des îles méditerranéennes. Leur rôle écologique et paysage. Ecologia mediterranea XXI (2/1) pp ;55- 69.
- BARBERO M., BONIN G., QUEZEL P. & LOISEL R., 1990**- changes and disturbances of forests ecosystems caused by human activities in the western part of the mediterranean basin; vegetation 87: 151-173.
- BEKDOUCHE F., 2010.** - Evolution après feu de l'écosystème de la subéraie de Kabylie Nord Algérien.
- BEKDOUCHE F., DERRIDJ A. & KROUCHI F., 2008.** – Evolution après feu de la composition floristique de la subéraie de Mizrana (Tizi Ouzou, Algérie). Sciences & technologie C 28 : 19 – 29.
- BELLAROSA R., 2000.** – Introduction : brief synthesis of the current knowledge on cork oak. Pp. 11 – 21, In: M.C. VARELA (ed.), *Evaluation of genetic resources of cork oak for appropriate use in breeding and gene conservation strategies*. Handbook of the concerted action FAIR 1 CT 95 – 0202.INIA – Estação florestal national, Portugal.
- BENABDELI K., 1998**- Mise en évidence des formations basses dans la sauvegarde des écosystèmes forestiers : Cas des monts de Dhaya (Algérie occidentale). Ecologia mediterranea XXII n°4, p 101-102.
- B.N.E.D.E.R. (Bureau National d'Etude pour le Développement Rural). (1984).** Inventaire des terres et forêts de l'Algérie du Nord. 2è phase : réalisation d'un plan national de développment forestier. Volume I et II. 122 p.



- BENEST, M. (1985).** Evolution de la plate forme de l'ouest saharien et du nord-est Marocain au cours du jurassique supérieur et au début du crétacé : stratigraphie, milieu de dépôt
- BOUARBI, 1936.** – Fascicule de gestion de la forêt domaniale de Mizrana.
- BOUCHACHIA S.,2010 :** Aperçu historique , état actuel et possibilité d'extension du chêne liège dans la région de Tlemcen .Thèse.Mag.Dép.For .fac . sci .Uni .Abou Bakr Belkaid.Tlemcen.pp51-61.
- BOUDY P., 1950.** – Monographie et traitement de chêne liège. Pp. 29 – 251, In : *Economie forestière nord-africaine*. Vol. II, Larose, Paris.
- BOUDY, P. (1952).** Guide du forestier en Afrique du Nord.Maison rustique, Paris. 505p.
- BOUDY P.,1955 :**Economie forestière Nord-africaine :Description forestières de l'Algérie et la Tunisie .Ed.Larose , Tome IV ,Paris ,483p
- BRAUN-BLANQUET J., 1932.** Plant sociology – The study of plant communities. Authorized translation of —pflanzen-soziologie (1928), edited by Fuller G.D. et Conard H.S., University of Chicago III (U.S.A) : 438 p.
- BRAUN-BLANQUET J. 1951.** Phytosociologie. Ed. 2, 631 p. Vien.
- BRICHETEAU, J. (1954).** Esquisse pédologique de la région de Tlemcen-Terni. Annales Institut Agronomique. **8(3) :** 28 p
- C.O.I.T. (1883).** Fascicule de propriété de la forêt domaniale de Zariéffet. Cantonnement de Tlemcen est, 3 octobre 1883, Non paginé.
- DAGET PH., 1977-**Le bioclimat méditerranéenne, caractères généraux, mode de caractérisation. végétation,34(1) ,p1-33.
- DAHMANI, M. (1997).** Le chêne vert en Algérie syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements .thèse doct.es-sci. en écologie .inst.sc.nat.uni.sc.et.tech houari Boumediene (USTHB) Alger, 329 p+ Ann.
- DASKALAKOU E.N. & THANOS C.A. 2004.** – Post-fire regeneration of Aleppo pine – the temporal pattern of seedling recruitment. *Plant Ecol.*, 171: 81 – 89.
- DEBAZAC E.F., 1959.** – La végétation forestière de la Kroumirie. Ann. Ec. Nat. Eax et For., 14 (2), Nancy. 131 p.
- DE LUIS M., RAVENTOS J., WIEGAND T. & GONZALEZ-HIDALGO J.C., 2008a.** – Temporal and spatial differentiation in seedling emergence may promote species coexistence in Mediterranean fire-prone ecosystems. *Ecography*, 31:620 – 629.
- DIMITRAKOPOULOS A.P. & MITSOPOULOS I.D., 2006.** – Report of fires in the mediterranean region. Fire Management Working Papers, Global Forest Ressources Assesment 2005, FM/8/E FAO, Rome, Italie, 43 p.

- DUGUY B. & VALLEJO V.R., 2008.** – Land –use and fire history effects on post –fire vegetation dynamics in eastern Spain. *J. Veg. Sci.*, 19:97 – 108.
- ELMI, S. (1970).** Rôles des accidents décrochant de direction SSW-NNE dans la structure des monts de Tlemcen (Ouest Algérien). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.* **61** : 38.
- FRICOUT, 1913.** – Domaine forestier, occupation temporelle du sol, forêt domaniale de Mizrana. Aux tolbas et élèves de la zaouia de Sidi M'hamed Essadi. Fascicule de gestion, administration des eaux et des forêts.
- IZHAKI I., HENING-SEVER N. & NE'EMAN G., 2000.** – Soil seed banks in Mediteranean Aleppo pine forest: the effect of heat, cover and ash on seedling emergence. *J. Ecol.* 88: 667 – 975.
- GAOUAR, A. (1980).** Hypothèses et réflexions sur la dégradation des écosystèmes forestiers dans la région de Tlemcen. *Forêt méd.*, T II, n° 2, p.131-145.
- KAZANIS D. & ARIANOUTSOU, M. 1996.** – Vegetation composition in a post –fire successional gradient of *Pinus halepensis* forests in Attica, Greece. *Int. J. Wildland Fire*, 6:83 – 91.
- KEELY J.E., 2009.** – Fire intensity, fire severity and burn severity : a brief review and suggested usage. *Int. J. Wildland Fire*, 18: 116 – 126.
- LE HOUEROU H.N., 1980.** – L'impact de l'homme et de ses animaux sur la forêt méditerranéenne (1<sup>ère</sup> partie). *Rev. For. Médit.*, II (1) : 31 – 44.
- LETREUCH-BELAROUCI, A. (2002).** Compréhension du processus de dégradation de la subéraie de Tlemcen et possibilités d'installation d'une réserve forestière. Thèse de Magistère. Université de Tlemcen.
- LETREUCH-BELAROUCI, A., LETREUCH-BELAROUCI, N., BENABDELI, K. & MEDJAHDI, B. (2009).** Impact des incendies sur la structure des peuplements de chêne liège et sur le liège : cas de la subéraie de Tlemcen (Algérie). *Revue Forêt méditerranéenne*. **Tome XXX, 3** : (parution septembre 2009).Université de Tlemcen. 205p.
- LUMARET R., TRYPHON-DIONNET M., MICHAUD H., SANUY A., IPOTESI E., BORN C. & MIR C., 2005.** – Phylogeographical variation of chloroplast DNA in cork oak (*Quercus suber*). *Ann. Bot.*, 96:853 – 861.
- LORET F., PAUSAS J. G. & VILA M., 2003.** – Responses of Mediteranean Plant species to different fire frequencies in Garraf Natural Park (Catalonia, Spain): field observations and modeling predictions. *Plant Ecol.*, 167: 223 – 235.
- MACARTHUR R., 1994.** – Cork oak and Cork: A New Zeland perspective. The Grove, Picton, New Zeland.
- MADOU A., GEHU J.M. & ALATOU D., 2006.** – L'effet du feu sur la composition des pinèdes de *Pinus halepensis* Mill. Dans le nord de la forêt de Boutaleb, Algérie. *Ecol. Méditerr.*, 32: 5 – 13.

- MANOS P. S. & STANFORD A.M., 2001.** – The historical biogeography of Fagaceae: tracking the tertiary history of temperature and Subtropical forests of the northern hemisphere . *Int. J. Plant. Sci.*, 162 (S6): S77 – S93.
- MEDDOUR O., MEDDOUR R. & DERRIDJ A., 2008.** – Analyse des feux de forêts en Algérie sur le temps long (1876 – 2007). Note d’analyse du CIHEAM, n°3, 11 p.
- MOVAREC J., 1990.** – Regeneration of N.W. African *Pinus halepensis* forests following fire. *Vegetation*, 87: 29 – 36.
- NAVEH Z., 1975.** – The evolutionary significance of fire in the Mediterranean region. *Vegetatio* , 29: 199 – 208.
- OUELMOUHOUB S. & IZHAKI I., 1999.** – The effect of stand age and microhabitat on soil seed banks in Mediterranean Aleppo pine forests after fire. *Plant Ecol.*, 144: 115 – 125.
- OUELMOUHOUB S. & BENHOUBOU S., 2007.** – Evolution floristique des subéraies incendiées dans la region d’El Kala ‘nord Est d’Algérie). *Ecol. Méditerr.*, 33: 85 – 94.
- PAUSAS J. G., LLOVET J., RODRIGO A. & VALLEJO V.R., 2008.** – Are wildfires a disaster in the Mediterranean basin? –A review. In: *J. Wildland Fires*, 17: 713 – 723.
- PAUSAS J. G., PEREIRA J. S. & ARONSON J., 2009.** – The tree. Pp: 11 – 21, In: J. ARONSON, J.S. PEREIRA & J. S. PAUSAS (eds). *Cork oak woodlands on the edge. Ecology, adaptive management and restoration*. Island Press, Abingdon, Oxfordshire, UK.
- PAUSAS J. G, RIBEIRO E. & VALLERO R., 2004.** – Post-fire regeneration variability of *Pinus halepensis* in the eastern Iberian Peninsula. *Forest. Ecol. Manag.*, 203 : 251 – 259.
- PAUSAS J. G. & VERDU M., 2005.** – Plant persistence traits in fire-prone ecosystems of the Mediterranean basin : a phlogenetic approach. *Oikos.*, 109: 196 – 202.
- PERLES C., 1977.** – Préhistoire du feu . Masson, Paris, 180 p.
- POLUNIN N., 1987.** - Elément de géographie botanique Gauthier Willars .Paris .pp :30-35
- QUEZEL P.** – Contribution à l’étude des forêts de chêne à feuilles caduques d’Algérie. *Mémo. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, Nouv. Sér.* : 1 – 57.
- QUEZEL P. & MEDAIL F., 2003.** – *Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*. Edition Elsevier, Paris, 571 p.
- RAMADE F., 1982.** – *Eléments d’écologie, écologie appliquée. Action de l’homme sur la biosphère*. McGraw-Hill, Paris, 452 p.
- RAMADE F., 1997.** – *Conservation des écosystèmes méditerranéens ; enjeux et perspective*. Les fascicules du plan bleu n°3. Edition Economica, Paris, 189 p.
- RAUNKIAER C., 1905.** « Types biologiques pour la géographie botanique », *KGL. Danske Videnskabenes Selskabs, Forhandl*, 5, pp. 347-437.

- RAUNKIAER C., 1934.** The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon press, Oxford, 632p.
- RIGOLOT E., 2004.** – Predicting post-fire mortality of *Pinus halepensis* Mill. and *Pinus pinea* L. *Plant Ecol.*, 171: 139 – 151.
- RIVAS M., REYES O. & CASAL M., 2006.** – Influence of heat and smoke treatments on the germination of six leguminous shrubby species. *Int. J. Wildland Fire*, 15: 73 – 80.
- ROY J. & SONIE L., 1992.** – Germination and population dynamics of *cistus* species in relation to fire. *J. Appl. Ecol.*, 29: 647 – 655.
- SAUVAGNAC, G. 1956.** Les forêts domaniales d'Hafir et de Zariffet. Bulletin des Amis. De la Société du Vieux Tlemcen. Oran : 47-5
- SCHNITZLER-LENOBLE A., 2002.** – Ecologie des forêts naturelles d'Europe : biodiversité, sylvigénèse, valeur patrimoniale des forêts primaires. Ed. Tec & Doc, London, 271 p.
- SEIGUE A., 1972.** – Les incendies de la forêt méditerranéenne. Historique, Essai prospectif. *Bull. Tech. Inform.*, 268 : 415 – 423.
- SILVA J. S. & CARTY F., 2006.** – Forest fires in Cork oak (*Quercus suber* L.) stands in Portugal. *Int. J. Environ. Studies*, 63: 235 – 257.
- TRABAUD L., 1989.** – les effets du régime des feux : exemple pris dans le bassin Méditerranéen. CIHEAM, options Méditerranéennes, série séminaires, n°3 : 89 – 94.
- THANOS C. A., MARCOU S., CHRISTODOULAKIS D. & YANNITSAROS A., 1989.** – Early post-fire regeneration in *Pinus brutia* forest ecosystems of Samos island (Greece). *Acta Oecol. – Oec. Plant.*, 10 (1) : 79 – 94.
- TINTHOIN R. 1948.** Les paysages géographique de l'Oranie. *Bull. Soc. Géogr. Arch. Oran. Fasc. 58* : 1-128
- TRABAUD L., 1991.** – le feu est-il un facteur de changement pour les systèmes écologiques du bassin méditerranéen ? *Sécheresse*, 3 (2) : 163 – 174.
- TRABAUD L. & LEPART J., 1980.** – Diversity and stability in garrigue ecosystems after fire. *Vegetatio* 43: 49 – 57.
- TRABAUD L. & OUSTRIC J., 1989.** – Comparaison des stratégies de régénération après incendie chez deux espèces de Ciste. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 44 : 3 – 13.
- WILSON E.O., 1988** - Biodiversity. National Academy Press. Washington. D.C. USA.
- WOJTERSKI T.W., 1990.** – Degradation stages of the oak forests in the area of Algiers. *Vegetatio*, 87: 135 – 173.
- ZERAIA L., 1981.** – essai d'interprétation comparative des données écologique, phénologique et de production subero-ligneuse dans les forêts de chêne liège de Provence Cristalline (France méridionale) et d'Algérie. Thèse Doct., Univ. Aix-Marseille, 367 p.

# ANNEXES

## Annexe : Liste des espèces inventoriées dans la zone d'étude

Taxons	Familles	Types biologiques	Types morphologiques	Types phytogéographiques
<i>Aegilops neglecta</i>	Poacées	Th	H.A	paléo-subtrop
<i>Aegilops triuncialis</i>	Poacées	Th	H.A	Méd-irano-tour
<i>Allium subhirsutum</i>	Liliacées	Ge	H.V	Méd-Ethiopie
<i>Ammi majus</i>	Apiacées	He	H.A	Méd
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	Poacées	Ch	H.V	W.Méd
<i>Anagalis arvensis sbsp latifolia</i>	Primulacées	Th	H.A	Sub - Cosm
<i>Anagalis arvensis sbsp. phoenicea</i>	Primulacées	Th	H.A	Sub - Cosm
<i>Arbutus unedo</i>	Ericacées	Ph	L.V	Méd
<i>Aristolochia baetica L.</i>	Aristolochiacées	He	H.A	Ibéro-Mar.
<i>Asparagus acutifolius</i>	Liliacées	Ge	H.V	Méd
<i>Asperula hirsuta</i>	Rubiacées	He	H.A	W.Méd
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliacées	Ge	H.V	Canar-Méd
<i>Avena sterilis</i>	Poacées	Th	H.A	Macar-Méd-Irano-Tour
<i>Bellis silvestris</i>	Astéracées	He	H.A	Circum-Méd
<i>Biscutella didyma</i>	Brassicacées	Th	H.A	Euras
<i>Brachypodium distachyum</i>	Poacées	Th	H.A	Paléo-Sub-Trop
<i>Bromus hordaceus L.</i>	Poacées	Th	H.A	Paléo-temp.
<i>Bromus madritensis</i>	Poacées	Th	H.A	Eur-Méd
<i>Calendula arvensis</i>	Astéracées	Th	H.A	Sub-Méd
<i>Calycotome villosa sbsp intermedia</i>	Fabacées	Ch	L.V	Méd
<i>Catananche lutea</i>	Astéracées	Ch	H.A	Méd.
<i>Centaurea pullata</i>	Astéracées	Th	H.A	Méd
<i>Chamaerops humilis sbsp argentea</i>	Palmacées	Ch	H.V	Méd
<i>Cirsium echinatum</i>	Astéracées	He	H.A	W.Méd
<i>Cistus ladaniferus</i>	Cistacées	Ph	L.V	Ibéro-Maur.
<i>Cistus salvifolius</i>	Cistacées	Ch	L.V	Méd
<i>Cistus vilosus</i>	Cistacées	Ch	L.V	Méd
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulacées	Th	H.A	Macar-Méd
<i>Crataegus oxyacantha</i>	Rosacées	Ph	L.V	Eur-Méd
<i>Cytisus triflorus</i>	Fabacées	Ch	L.V	W.Méd
<i>Dactylis glomerata</i>	Poacées	He	H.A	Paléo-Temp
<i>Daghne gnidium</i>	Thymelacées	Ch	L.V	Méd
<i>Daucus carota</i>	Apiacées	Th	H.A	Méd
<i>Echinops spinosus</i>	Astéracées	Ch	H.A	S.Méd-Sah
<i>Echium parviflorum</i>	Boraginacées	Th	H.A	Méd.
<i>Echium vulgare</i>	Boraginacées	He	H.A	W.Méd.
<i>Erodium moschatum</i>	Géraniacées	Th	H.A	Méd
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	Apiacées	He	H.A	W.Méd
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	Euphorbiacées	Ch	H.V	Eur
<i>Euphorbia falcata</i>	Euphorbiacées	Th	H.V	Méd-As
<i>Euphorbia nicaensis</i>	Euphorbiacées	Ge	H.V	Méd-As

<i>Ferula communis</i>	Apiacées	He	H.V	W.Méd
<i>Foeniculum vulgare</i>	Apiacées	He	H.A	Méd
<i>Galium aparine</i>	Rubiacées	Th	H.A	Paléo-Temp
<i>Geranium purpureum</i>	Géraniacées	He	H.A	Cosm
<i>Gladiolus segetum</i>	Iridacées	Ge	H.A	Méd
<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	Th	H.A	Circum-bor
<i>Iris tingitana</i>	Iridacées	Ge	H.V	End.Alg-Méd
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cuprèssacées	Ph	L.V	Circum-Méd
<i>Lagurus ovatus</i>	Poacées	Th	H.A	Macar-Méd
<i>Lavendula stoechas</i>	Lamiacées	Ch	L.V	Méd
<i>Linum strictum</i>	Linacées	Th	H.A	Méd
<i>Linum tenue</i>	Linacées	Th	H.A	End-N.A
<i>Lobularia maritima</i>	Linacées	Th	H.A	Méd
<i>Lonicera implexa</i>	Caprifoliacées	Ph	L.V	Méd
<i>Malva sylvestris</i>	Malvacées	Th	H.A	Euras
<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiacées	He	H.V	Cosm
<i>Olea europea var. Oleaster</i>	Oléacées	Ph	L.V	Méd
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	Orhidacées	Ge	H.V	Circum-Méd
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	Liliacées	Ge	H.V	Atl-Méd
<i>Pallenis spinosa</i>	Astéracées	Ch	H.V	Eur-Méd
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Oléacées	Ph	L.V	Méd
<i>Pistacia lentiscus</i>	Thérébinthacées	Ph	L.V	Méd
<i>Pistacia terebinthus</i>	Thérébinthacées	Ph	L.V	Méd
<i>Plantago lagopus</i>	Plantaginacées	He	H.A	W.Méd
<i>Plantago serraria</i>	Plantaginacées	He	H.A	Méd
<i>Quercus coccifera</i>	Fagacées	Ph	L.V	W.Méd
<i>Quercus rotundifolia</i>	Fagacées	Ph	L.V	Méd
<i>Quercus suber</i>	Fagacées	Ph	L.V	W.Méd
<i>Raphanus raphanistum</i>	Brassicacées	Th	H.A	Méd
<i>Reseda alba</i>	Résédacées	Th	H.A	Euras
<i>Rhamnus lycioides</i>	Rhamnacées	Ph	L.V	W.Méd
<i>Rubus ulmifolius</i>	Rosacées	Ph	L.V	Eur. Méd
<i>Ruscus aculeatus</i>	Liliacées	Ge	H.V	Atl-Méd
<i>Salvia verbeneca</i>	Lamiacées	He	H.V	Méd-atl
<i>Scabiosa stellata</i>	Dipsacacées	Th	H.A	W.Méd
<i>Scilla peruviana</i>	Liliacées	Ge	H.V	Madère-W.Méd
<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées	Ch	H.A	Méd
<i>Silene colorata</i>	Caryophyllacées	He	H.A	Méd
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	Th	H.A	Paléo-Temp
<i>Sonchus asper</i>	Astéracées	Th	H.A	Méd
<i>Stellaria media</i>	Caryophyllacées	Th	H.A	Cosm
<i>Tamus communis</i>	Dioscoreacées	Ge	H.V	Atl-Méd
<i>Teucrium fruticans</i>	Lamiacées	Th	H.A	Méd
<i>Teucrium polium</i>	Lamiacées	Th	H.A	Eur-Méd

<i>Thapsia garganica</i>	Apiacées	Ch	H.V	Méd
<i>Thapsia vilosa</i>	Apiacées	Ch	H.V	Méd
<i>Thymus ciliatus</i>	Lamiacées	Ch	H.V	End N.A
<i>Trifolium angustifolium</i>	Fabacées	Th	H.A	Méd.
<i>Ulex boivini</i>	Fabacées	Ch	H.V	Ibéro-Mar.
<i>Ulex parviflorus</i>	Fabacées	Ch	L.V	Ibéro-Maur.
<i>Urginea maritima</i>	Liliacées	Ge	H.V	Can-Méd