



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



Université Ibn Khaldoun –Tiaret

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département écologie, environnement et biotechnologie

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Biodiversité et écologie végétale

Thème

**La régénération du genre Quercus après
incendie dans les monts de Tiaret**

Présenté par : M^{elle} BOUAZZA Djamila

Membres du jury :	Grade	Université
Présidente : BOUAZZA Khaldia	MCB	Université Ibn Khaldoun
Examinatrice : MOKHFI Fatima Zohra	MCB	Université Ibn Khaldoun
Encadrant: SAIDI Boubakr	MCB	Université Ibn Khaldoun

Année universitaire 2021-2022

Remerciements

Je remercie tout particulièrement le docteur SAIDI Boubakr pour son encadrement, ses précieux conseils, ainsi que ses encouragements et sa confiance.

Ma reconnaissance va également au présidente Dr BOUAZZA Khaldia qui m'a fait l'honneur d'accepter de présider le jury, aussi à l'examinatrice Dr MOKHFI Fatima Zohra d'avoir bien voulu examiner ce travail.

Je tenais également à remercier le doyen Dr SASSI Mohamed, aussi Mr BENKHATTOU Abdelkader le chef de département des sciences de la nature et de la vie, Mr DAHMANI Walid le chef de département de l'écologie, environnement et biotechnologie.

Mes sincères gratitudees au Dr SARMOUM Mohamed responsable de master biodiversité et écologie végétale et à tous les enseignants de la filière écologie et environnement qui ont contribué à notre formation.

Mes collègues tout le personnel administratif et technique au niveau de la conservation des forêts de Tiaret : NOUKAS Abdelhak, BEKAR Amine, HANOU Abdelkader.

Dédicaces

Je dédie ce travail fruit de notre long chemin d'étude :

À mes parents

FOUDHIL , HALIMA

À mes frères qui je l'aime beaucoup

AZZEDINE , AYOUB

À mes sœurs qui je l'aime beaucoup

NESRINE , MEREIM

À ma promotion de master : Biodiversité et écologie végétale

À tous les amoureux de la nature.

Résumé

Les monts de Tiaret font partie des forêts méditerranéennes de feuillus qui se caractérisent par de deux chênes (chêne liège et chêne vert), ce qui fait de lui une partie du paysage méditerranéen.

Dans le cadre de l'étude de mode de la régénération du genre quercus après un incendie, dans cette zone d'étude, des relevés floristiques ont été réalisés au niveau 6 stations dans 6 états après le feu (2015, 2016, 2019₁), (1988, 2019₂, 2020).

Notre étude montre que la régénération du chêne liège dans les monts de Tiaret, suit la stratégie de régénération par rejet de souche plus que celle régénération par graine. ou nous avons constaté que les moyens de longueur par rejet de souche atteint 1.32 m à l'état de 2015, et 1.28 en 2016, et à l'état de 2019 avec 0.49 m, et les moyens de largeur de la régénération par rejet de souche atteint à l'état de 2015 avec 33 mm puis 18.33 mm en 2016 et 2019 avec 2 mm.

Les régénérations par graines, les moyens importants atteignent 1.16 m et 1.1m à l'états de 2015 et 2016 respectivement, alors qu'à l'état de 2019 aucune régénération n'a été enregistré. Pour les moyens de largeur de la régénération par graine, atteint 30 mm à l'état de 2016 et 14 mm à l'état de 2015.

La régénération du chêne vert dans les monts de Tiaret, suit la même stratégie, où nous avons les moyens de longueur enregistrée à l'état de 1988 soit 3.04 m et 1.32 m, tandis que les moyens enregistrés à l'état de 2019 et 2020 avec 0.3 m et 0.27 m respectivement.

Les régénérations sont par rejet de souche, et pour les moyens de largeur du régénération par rejet de souche atteint à l'état de 1988 avec 44.2 mm, et 1.8 mm enregistré à l'état de 2019 et l'état de 2020 avec 2 mm.

Mots clés : Incendie ; genre quercus ; régénération ; les monts de Tiaret.

Abstracts

The Tiaret Mountains are part of the Mediterranean deciduous forests that are characterized by two oaks (cork and holm oak), these two species that are known for their resilience after fire, making it a part of the Mediterranean landscape.

As part of the Quercus Fire Regeneration Mode Study in this study area, floristic surveys were conducted at 6 stations in 6 post-fire states (2015, 2016, 2019₁), (1988, 2019₂, 2020).

Our study shows that the regeneration of the cork oak in the Tiaret mountains, follows the regeneration strategy by strain rejection more than that by seed regeneration. We found that the means of length by strain rejection reaches 1.32 m at the state of 2015, and 1.28 in 2016, and in the state of 2019 with 0.49 m, and the means of width of the regeneration by strain rejection reached in the state of 2015 with 33 mm then 18.33 mm in 2016 and 2019 with 2 mm.

Seed regenerations, the important means reach 1.16 m and 1.1 m in the states of 2015 and 2016 respectively, while in the state of 2019 no regeneration has been recorded. For means of width of regeneration by seed, reaching 30 mm at the state of 2016 and 14 mm at the state of 2015.

The regeneration of the holm oak in the Tiaret Mountains follows the same strategy, where we have the means of length recorded in the 1988 state: 3.04 m and 1.32 m, while the means recorded in the 2019 and 2020 state with 0.3 m and 0.27 m respectively.

Regenerations are by strain rejection, and for the means of width regeneration by strain rejection reached at the state of 1988 with 44.2 mm, and 1.8 mm recorded at the state of 2019 and the state of 2020 with 2 mm.

Keywords: Fire; genus quercus; regeneration; the mountains of Tiaret.

الملخص

جبال تيارت هي جزء من غابات البحر الأبيض المتوسط التي تتميز بهيمنة نوعين من البلوط (الفلين والبلوط الاخضر)، هذين النوعين المعروفين بمرونتهما بعد الحريق، و ايضا هي جزءًا من المناظر الطبيعية للبحر الأبيض المتوسط. في سياق دراسة طريقة تجديد جنس البلوط بعد الحريق، هذا الاخير الذي يعد جزءًا من منطقة الدراسة هذه ، التي أجريت في 6 اماكن في 6 سنوات مختلفة (2015, 2016, 2019₁, 2020, 2019₂, 1988) تظهر دراستنا أن تجديد خشب البلوط الفلين في جبالتيارت يتبع استراتيجية التجديد عن طريق البراعم أكثر من تجديد البذور. و أشرنا إلى أن أعلى وسائل الطول هي التجديد عن طريق البراعم الذي يصل إلى 1.32 متر في حالة عام 2015 و 1.28 في عام 2016، ويتم تسجيل أقل متوسط مهم في حالة 2019 بـ 0.49 متر، ووسيلة التجديد العريضة عن طريق البراعم تصل إلى أقصى نقطة لها في حالة عام 2015 مع 33 مم ثم 18.33 في عام 2016 وأدناها مسجل في عام 2019 مع 2 مم، ولتجديد البذور، أو وضعنا علامة على الوسائل المهمة التي وصلت إلى 1.16 مترًا و 1.1 مترًا في سنتي 2015 و 2016 على التوالي، بينما في عام 2019 لم يتم تسجيل أي تجديد ، تصل أكبر وسيلة إلى 30 مم سنة 2016 و 14 مم في سنة 2015.

ولتجديد البلوط الأخضر في جبال تيارت نتبع نفس الاستراتيجية، حيث أشرنا إلى أن وسيلة أعلى طول مسجلة في حالة عام 1988 والتي تصل إلى 3.04 م 1.32 م، بينما يتم نسبة أقل أهمية في سنة 2019 و 2020 بـ 0.3 متر و 0.27 متر على التوالي، لذا فإن كل التجديد يتم عن طريق البراعم تصل إلى أقصى نقطة لها في حالة عام 1988 بعرض 44.2 مم، وسجل ما لا يقل عن 1.8 مم في حالة 2019 أنه ينسى حالة 2020 بعرض 2 مم.

الكلمات المفتاحية: الحرائق , البلوط, التجديد , جبال تيارت

Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Résumé (Français, Anglais, Arabe)

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction générale.....	1
I) Généralité sur le genre Quercus.....	3
I.1) Historique	3
I.2.)Répartition géographique du chêne	3
I.2.1)Au niveau mondial	3
I.2.2)Au niveau d'Algérie.....	4
I.2.2.1)Production forestière	4
I.3.) Présentation et répartition du genre Quercus.....	4
I.3.1) Chêne vert (<i>Quercus ilex</i> L.).....	4
I.3.1.1)Répartition géographique	5
I.3.1.2- Taxonomie et caractères botaniques.....	9
I.3.1.3)Approche écologique du chêne vert	11
I.3.1.4) Maladie du chêne vert	11
I.3.2) Le chêne liège (<i>Quercus Suber</i>)	12
I.3.2.1)Répartition géographique	12
I.3.2.2)Taxonomie et caractères botaniques.....	14
I.3.2.4)Lutte.....	15
II.) les incendie	18
II.1.)Généralités sur les incendies	18
II.1.1)Naissance d'un incendie	18
II.1.1.1)Combustible	18
II.1.1.2)Comburant.....	19
II.1.1.3) Energie	19
II.2.)Développement d'incendie	19
II.3.) Les différents types de feu.....	19
II.3.1) Les feux de sols	20

II.3.2) Les feux de surface	20
II.3.3) Les feux de cime	20
II.4) Causes d'incendie	20
II.4.1) Causes naturelles	20
II.4.2) Causes humaines.....	21
II.4.3) Causes involontaires	21
II.4.3.1) Les imprudences	21
II.4.3.2) Les accidents	21
II.4.3.3) Les causes volontaires	21
II.4.3.4) Les incendies criminels	21
II.4.3.5) La pyromanie	21
II.5.) Effets de l'incendie.....	21
II.5.1)Conséquences sur l'Homme	22
III.) Cadre physique et biotique des monts de Tiaret	24
III.1)Cadre physique de la région de Tiaret	24
III.1.1)Coordonnées géographiques.....	24
III.1.1.1)Surface.....	25
III.1.1.2)Population.....	25
III.1.1.3)Zones naturelles	25
III.1.1.4)Les Monts de Tiaret.....	26
III.1.1.5) Les monts de Frenda.....	26
III.1.1.6)Les monts de Nador.....	26
III.1.1.7) Plateau du Sersou	26
III.1.1.8) Parcours steppiques	26
III.1.2) Géologie	26
III.1.3) Climat.....	27
III.2.)Cadre biotique de la région de Tiaret.....	27
III.2.1)Délimitation de la zone d'étude.....	27
III.2.2)Occupation du sol.....	27
III.2.2.1)Espace agricole de la région de Tiaret	27
III.2.2.1.2)Céréaliculture	28
III.2.2.1.3)Fourrage.....	28
III.2.2.1.4)Légumes Secs	28
III.2.2.1.5)Cultures maraîchères	28
III.2.2.1.6)Cultures Pérennes	28

III.2.3)Espace forestier	28
III.2.3.1)Importance des terres forestières	28
III.2.3.2)Principales forêts	29
III.2.3.3)Principales essences forestières de la région	29
III.2.3.4)Répartition par séries de végétations	29
III.2.3.5)Principaux massifs forestiers	30
III.2.4)Parcours steppiques de la région de Tiaret	31
III.2.4.1)Les nappes alfatières	31
IV.1) Matériel et méthodes.....	34
IV 1.1) Présentation de la zone d'étude	34
IV 1.1.1) Délimitation de la zone d'étude	34
IV 1. 2) Relief et géomorphologie :.....	34
IV .1.3) Pédologie.....	35
IV. 1.4)Hydrologie.....	35
IV .2) La végétation dans les monts de Tiaret	35
IV.3) La méthodologie adoptée.....	36
IV.3.1) Échantillonnage.....	36
IV.3.2) Le choix des stations	37
IV.3.3) Matériel de collecte des données sur terrain	39
IV.3.3.1) Les caractères analytiques.....	39
IV.3.3.2) Échelle d'abondance-dominance	39
IV.3.3.3) Échelle de sociabilité	40
IV .3.3.4) Échelle de stratification	40
V.1)Abondance dominance	42
V.2.) <i>Quercus suber</i> L.	43
V.2.1)La régénération par le nombre d'individus	43
V.2.2)Les moyens de longueur des individus par état	43
V.2. 3)Les valeurs de longueur de chaque individu par état	44
V.2.3)Les moyens de largeur des individus par état	45
V.2.4)Les valeurs de largeur de chaque individu par état.....	45
V .3) <i>Quercus ilex</i> L.	47
V .3.1) La régénération par le nombre d'individus	47
V .3.1) Les moyens de longueur des individus par état.....	47
V .3. 3) Les valeurs de longueur de chaque individu par état	48
V .3.4) Les moyens de largeur des individus par état.....	49

V .3.5) Les valeurs de largeur de chaque individu par état	49
V.4) Etude statistique.....	50
chêne liége anova A.....	50
V.5) Etude statistique.....	52
chêne vert anova B.....	52
Discussion générale	53
Conclusion générale	56
Références bibliographiques	58
Biblio Net	62

LISTE DES FIGURES

Figure n°	Titre	Page
Figure n°01	Le chêne vert	5
Figure n°02	Répartition du chêne vert dans le monde	6
Figure n°03	Répartition du chêne vert en Algérie	9
Figure n°04	Le chêne liège (<i>Quercus Suber</i>).	12
Figure n°05	Situation géographique de la wilaya de Tiaret.	17
Figure n°06	les zones naturelles de la willaya de Tiaret.	18
Figure n°07	Délimitation des monts de Tiaret	20
Figure n°08	Carte de situation des massifs forestiers dans la Wilaya de Tiaret.	24
Figure n°09	Le triangle du feu de la combustion	27
Figure n°10	Développement d'incendie.	28
Figure n°11	Différents types de feux de forêt	29
Figure n°12	Station 01 MerdjNakhas	35
Figure n°13	Station 02 Sefalou	35
Figure n°14	Station03 Sefalou	35
Figure n°15	Station 04 Ain Elkedah	36
Figure n°16	Station 05 la réserve	36
Figure n°17	Station 06 Ain El Karema	36
Figure n°18	Le nombre des régénérations (<i>Quercus suber</i> L.)	41
Figure n°19	Les moyens de longueur par états (<i>Quercus suber</i> L.)	41
Figure n°20	Les valeurs de longueur (<i>Quercus suber</i> L.)	42
Figure n°21	Les Moyens de largeur par états (<i>Quercus suber</i> L.)	43
Figure n°22	Les valeurs de largeur (<i>Quercus suber</i>)	44
Figure n°23	Le nombre des régénérations (<i>Quercus ilex</i> L.)	45
Figure n°24	Les moyens de longueur (<i>Quercus ilex</i> L.)	45
Figure n°25	Les valeurs de longueur (<i>Quercus ilex</i> L.)	46
Figure n°26	Les moyens de largeur (<i>Quercus ilex</i> L.)	47
Figure n°27	Les valeurs de largeur (<i>Quercus ilex</i> L.)	48

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n°	Titre	Page
Tableau n° 01	Les surfaces d'occupation de chêne vert dans différents pays méditerranéens	6
Tableau n° 02	Les surfaces d'occupation dans différents pays méditerranéens	7
Tableau n° 03	Surfaces occupées par le chêne liège	13
Tableau n° 04	Les formations forestières de la wilaya de Tiaret	22
Tableau n° 05	Les principales essences forestières de Tiaret	23
Tableau n° 06	Caractérisation géographique de chaque station dans la zone d'étude	24
Tableau n° 07	Les stations d'études et la date d'incendie	24
Tableau n° 08	Echelle d'abondance dominance des espèces inventoriées	40

LISTE DES ABREVIATIONS

CFT : Conservation des forêts de Tiaret

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

DGF : Direction générale des forêts

GPS: Geographic positioning system

PAWT : Plan d'aménagement de la wilaya de Tiaret

Sefalou1 : station2 d'incendie 2016

Sefalou2 : station3 d'incendie 2019

2019₁ : station d'incendie chêne liége

2019₂ : station d'incendie chêne vert

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Introduction générale

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

Appartient aux forêts méditerranéennes, la forêt Algérienne avec sa diversité biologique, présente un élément essentiel de l'équilibre écologique, climatique et socio-économique de différentes régions du pays. Sa situation actuelle se présente comme l'une des plus critiques dans la région méditerranéenne (**IKermoud, 2000**).

Les formations forestières Algériennes se composent principalement d'essences méditerranéennes et endémiques du Maghreb ou de l'Algérie, ainsi que d'essences introduites telles que l'eucalyptus. Ces écosystèmes sont aujourd'hui exposés aux effets de l'érosion, de la désertification et à la pression de l'homme (**Meddour, 2010**).

Les forêts méditerranéennes de feuillus se caractérisent par la dominance de deux chênes à feuilles persistantes : le Chêne vert *Quercus ilex*L. et le Chêne-liège *Quercus suber*L. (**Quézel, 1976 ; Quézel et Médail, 2003**). Le second est restreint aux substrats siliceux, le premier est largement répandu sur tous les substrats (**Quézel,1976**).

La région de Tiaret, par sa position géographique de charnière entre l'Atlas tellien et les hautes plaines steppiques, renferme une grande diversité floristique et phytocénotique au niveau de ses massifs atlasiques forestiers (**Miara et al., 2020**).

le feu fait aussi partie du paysage méditerranéen, et ce depuis la plus haute antiquité (**LeHouérou, 1981 ; Carcaillet et Vannière, 2004**). On peut donc en déduire qu'un certain équilibre doit exister entre le feu et les chênaies méditerranéennes, et que ces dernières font preuve de résilience par rapport à cette perturbation récurrente (**Jacquet et Prodon,2007**).

De nombreuses études confirment la forte résilience de ces formations, mais sans évaluation quantitative du temps de retour après perturbation (**Pausas, 1997 ; Espelta et al., 2003 ; Broncano et al., 2005**).

Notre travail de recherche consiste à estimer la méthode de la régénération du genre quercus dans les monts de tiaret.

Les objectifs essentiels de ce travail de recherche sont :

- Estimer la régénération du genre quercus (*Quercus suber*L., *Quercus ilex*L.) dans des postes d'incendies.
- Le mode de régénération par rejet de souche et par graine
- Etude comparative entre la régénération du *Quercus suber*L. et *Quercus ilex*L. de post d'incendie en manière spatiotemporelle.

Deux parties sont traitées dans notre mémoire :

Une première partie comporte 03 chapitres de l'étude bibliographique :

- Généralité sur le genre quercus
- Généralité sur les incendies
- Cadre physique et biotique de la région de Tiaret

La deuxième partie concentre sur la méthodologie de recherche adoptée et les résultats et leurs discussions axée sur :

- Le matériel et méthodes
- Les résultats obtenus
- Une discussion générale

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I
GÉNÉRALITÉ SUR LE GENRE
QUERCUS

I) Généralité sur le genre *Quercus*

I.1) Historique

La forêt de chêne « *Quercus* » en Algérie s'est implantée surtout du centre vers l'est grâce aux conditions climatiques très favorables (altitude, pluviométrie, température). Cette forêt a subi de graves préjudices depuis la colonisation Romaine, l'Algérie a vu se succéder plusieurs civilisations, ces invasions fréquentes ont ravagé une bonne partie de sa forêt (**El Mahi, 2016**).

D'après **Boudy, (1950)** citant l'historien Ibn Khaldoun : « ce furent principalement les invasions du XIII^e siècle qui ramenèrent la Berbérie à la stérilité et l'on admet que l'étendue actuelle des subéraies algériennes représente à peine 40% de la forêt de jadis ».

Les peuplements purs prédominent avec une forte densité dans la région d'Akfadou. Malheureusement, servant de refuge aux maquisards, elle a subi de graves dommages pendant la guerre d'Algérie. Depuis l'indépendance, beaucoup de peuplements sont en nette régression à cause ; Des feux de forêt, favorisés par un sous-bois très abondant (**Meziane, 1990**) :

- De l'action de l'homme qui ne se borne qu'à la récolte du liège et à l'utilisation du bois.
- pour le chauffage, et de l'absence de régénération.

I.2.) Répartition géographique du chêne

I.2.1) Au niveau mondial

Le chêne (*Quercus*) occupe une place remarquable parmi tous les peuplements forestiers, avec 33% de la superficie mondiale boisée (**Bouderoua, 1994**).

En matière d'occupation du tapis végétal de notre planète, le chêne pousse surtout dans le bassin méditerranéen, Sicile, Italie, Sardaigne, Corse, Midi de la France, Espagne, Algérie, Tunisie, Maroc et Portugal où les conditions climatiques sont favorables à sa végétation (Altitude, Pluviométrie, Température) (**El Mahi, 2016**).

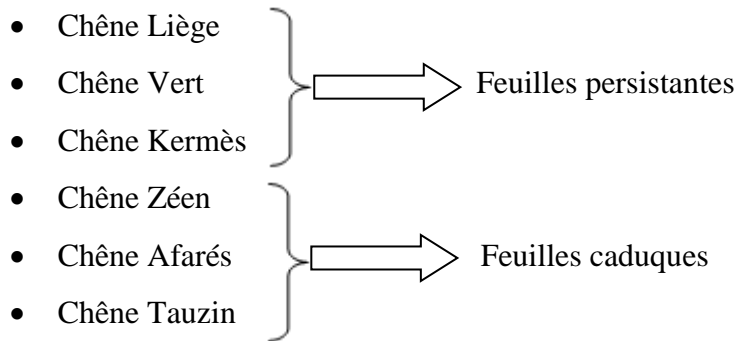
En Asie, poussent exclusivement le *Quercus semecarpifolia* Rees., *Quercus lanata* Sm. Et *Quercus leucotrichophora* Camus.

En Europe, on trouve du *Quercus Castaneifolia* Ca. Mey, *Quercus Pedunculata* Bor, *Quercus Sessiliflora* L., *Quercus Pubescens* Will et *Quercus Cerris* L.

Dans le bassin méditerranéen, où le chêne est très abondant, on trouve plusieurs espèces : *Quercus ilex*L., *Quercus coccifera* L., *Quercus Suber* L., *Quercus infectoria*Oliv, *Quercus laginea*Lam, *QuercusFruticosa*Brot.Et*Quercuspyrenaica*Willd. (CNRS, 1975).

I.2.2)Au niveau d’Algérie

Selon **Boudy (1955)**, les chênes qui appartiennent à la famille des cupulifères et au chêne, comprennent en Afrique du Nord six espèces :



Selon **Belarouci (1991)**,la carte forestière montre l’énorme répartition des chênes, qui occupent une superficie de 1.062.000 ha répartie en :

- 643.000 ha de chêne liège (*Quercus suber* L.).
- 354.000 ha de chêne vert (*Quercus ilex* L.).
- 65.000 ha de chêne Kermès (*Quercus coccifera* L.) et de chêne Afarés (*Quercus Afarés* L.)

I.2.2.1)Production forestière

La production Algérienne est faible sur les 2.380.000 ha, de forêts domaniales, 1.600.000 ha sont constitués par les chênaies et les pinèdes, Elles sont caractérisées surtout par l’exploitation du liège allant jusqu’à 310.000 quintaux par an (**Kaddik, 1986**).

I.3.) Présentation et répartition du genre *Quercus*

I.3.1) Chêne vert (*Quercus ilex* L.)

Le chêne vert est une espèce méditerranéenne bien qu’il soit rencontré plus ou moins vers l’Europe. L’espèce ilex fait allusion à ses feuilles qui ressemblent à celles du houx

(**Farida BENIA ,2010**) Fig n° 01



Figure n° 01 : Le chêne vert (web master01)

I.3.1.1) Répartition géographique

I.3.1.1.1) Le chêne vert au niveau mondial

Quercus ilex L. (Fig. 01) est originaire de la région méditerranéenne vers le Nord et le bassin de la Loire. En dehors de cette région, il est cultivé et parfois naturalisé, notamment en France septentrionale et en Angleterre méridionale (**tutin al. 1993**).

Il apparaît au Pliocène et au quaternaire à l'état fossile comme dans le midi et l'auvergne française, dans le désert libyen et au Sahara. Ainsi, des formes très proches telles que le *Quercus praeilex*, *Quercus praecursor* et *Quercus Mediterranea* (considérés comme antécédents probables du *Quercus ilex*) apparaissent au miocène moyen et au pliocène (**Boudy, 1950**).

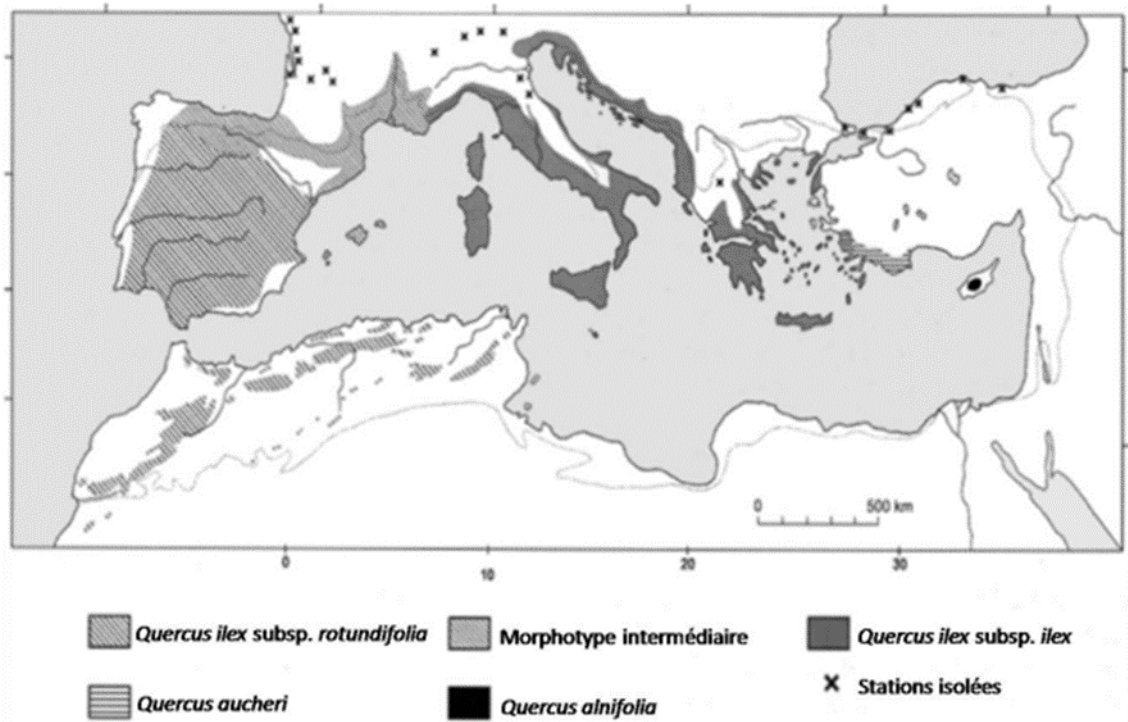


Figure n°02 : Répartition du chêne vert dans le monde (Michaud, 1995)

I.3.1.1.2) Le chêne vert dans le bassin méditerranéen

L'aire du Chêne vert s'étend sur l'ensemble du bassin méditerranéen spontanément. On le trouve au Portugal, l'Espagne, la France méridionale, l'Italie, la Grèce et en Macédoine, s'étendant jusqu'à la mer Adriatique de Yougoslavie puis apparaît sous forme de quelques peuplements discontinus au Proche-Orient pour reprendre et former le cercle au Maghreb où elle apparaît sous forme de matorral. Par sa spontanéité et son abondance dans la région, le chêne vert est considéré comme espèce du circum méditerranéen. Néanmoins, une nette décroissance d'occupation d'Est en Ouest est à noter. En effet c'est en Espagne, l'Algérie et le Maroc qu'elle prospère le mieux occupant une grande partie du tapis végétal (El Mahi,2016).

Boudy, (1950) donne d'ailleurs les surfaces d'occupation dans différents pays méditerranéens illustrant bien ainsi la répartition dans le tableau01:

Tableau n° 1 : Les surfaces d'occupation de chêne vert dans différents pays méditerranéens

Pays	Surfaces d'occupation (ha)
Espagne	3000000
Afrique du Nord	2110000

France	380000
Italie	340000

I.3.1.1.3) Le chêne vert en Afrique du Nord

Selon **Boudy, (1950)**, la superficie d'occupation est répartie comme suit dans le tableau 2 :

Tableau n° 02 : Les surfaces d'occupation dans différents pays méditerranéens

Pays	Surfaces d'occupation (ha)
Maroc	1.346.000
Algérie	680000
Tunisie	83000

- MAROC

Le Chêne vert constitue, du point de vue superficie, la plus importante essence forestière du Maroc, il s'étend sur plus de 1340 000 ha

Le Chêne vert est aussi présent sur les massifs de la région orientale qui ne sont autres que le prolongement de ceux de Tlemcen (Algérie) (**Belarbi, 2001**).

- ALGERIE

Cette essence couvre des dizaines de milliers d'hectares, mais la plupart d'entre eux se trouvent dans un état tellement dégradé qu'il serait préférable de parler de matorral de chêne vert (**Boudy, 1950**).

En Algérie, cette essence est présente de la frontière Tunisienne à celle du Maroc. Le chêne vert s'étend surtout dans la partie occidentale. Il couvrait une grande superficie (680 000 hectares selon **Boudy, (1950)**, alors que **Letreuch-Bellarouci, (1991)** indique une superficie de 354 000 hectares.

Dans l'Oranie, son expansion commence à l'Est des monts de Tlemcen où il constitue d'importants massifs forestiers allant de Sebdoù à la frontière Algéro-marocaine. Il constitue des formations mixtes avec les thuyas aux environs de Maghnia et de Sabra. Dans la région de Tiaret notamment le massif de Tagdempt et des Sdamas (forêts du tell), se rencontrent des forêts

importantes à base d'un mélange de chêne vert et de pin d'Alep (*Pinus halepensis*) (**ZERAIA, 1978**) et à El Hassania (Saida), il est rencontré à 1260 mètres d'altitude (**Bouderba, 1989**).

Au niveau de l'Algérois, les peuplements de chêne vert sont également assez importants. Cette essence est rencontrée dans le massif de Zaccar et forme un taillis qui descend jusqu'à Miliana. Dans celui de Boughar, elle est mélangée au pin d'Alep, alors que dans le massif de Theniet el Had et celui de Mouzaia, elle constitue le tapis végétal. Dans l'atlas Blidéen, sur les monts de Chréa, elle est rencontrée sous forme de maquis. Sa présence est également notée dans l'Ouarsenis (**El Mahi, 2016**).

A l'Est le chêne vert est présent sur les monts de Medjerda, sur les monts de Tébessa à Ain el Badie. Dans les Aurès, il se cantonne en zones steppiques sur les versants des djebels, souvent à des altitudes supérieures à 1200 mètres. Sur le massif du Chélia sont rencontrées des forêts mixtes de chêne vert et de cèdres. Sur les monts de Belezma, cette essence constitue des taillis sur la pente Nord, et des maquis à chêne vert et genévrier (*Juniperus oxycedrus*) sur la pente Nord-est. Le chêne vert se rencontre également dans le constantinois, de même qu'au niveau des massifs de Babor et Tababor où il occupe de grandes surfaces (**Gharzouli, 1989**).

Au Sud c'est dans l'atlas saharien, notamment la région de Djelfa et du djebel Senalba que l'on rencontre le chêne vert. On constate une diminution de 50 % des superficies d'occupation du chêne vert (**El Mahi, 2016**).



Figure n° 03 : Répartition du chêne vert en Algérie (Kadik, 2002)

- TUNISIE

Le chêne vert a un rôle très subordonné et se rencontre en sous-étage dans les forêts du pin d'Alep. Il est localisé à l'état pur sous forme de médiocres taillis sur la dorsale Tunisienne uniquement (Ouyahia, 1982).

I.3.1.2- Taxonomie et caractères botaniques

I.3.1.2.1- Taxonomie

La division systématique du chêne vert a donné lieu à des controverses dues à l'importance du polymorphisme sexuel chez le chêne vert. La plupart des botanistes admettent cependant que c'est *Quercus ilex* de variété *ballotta* que l'on trouve en Algérie. Selon Dahmani, (1984), le chêne vert est classé de la manière suivante :

- Embranchement Trachéophytes
- S/embranchement Ptéropsides
- Classe Angiospermes
- S/classe Dicotylédones
- Ordre Fagales

- Famille Fagaceae
- Genre *Quercus*
- S/genre Sclérophylloides
- Espèce *Ilex*, variété *ballota*

I.3.1.2.2) Caractères botaniques

Arbre toujours vert, vivace, de 25 à 30 mètres de hauteur pouvant atteindre plus de 1000 ans. La cime est arrondie, ample ; les branches sont obliques ou sinueuses. Les rameaux jeunes sont pubescents, à ramifications denses. Le chêne vert vit en symbiose avec les lichens. Vers 100 ans, il arrête de grandir, mais continue de grossir. Le jeune tronc possède une écorce lisse, vert pâle alors que les vieux troncs ont une écorce grise verte foncée à noirâtre, finement crevassée et riche en tannins (utilisés autrefois pour la teinture des filets de pêche). Le fût est tortueux, court, ramifié très tôt (**Boudy, 1952**).

Le chêne vert présente un système racinaire pivotant pouvant atteindre 10 mètres de profondeur et des racines latérales traçantes et drageonnantes. Cet arbre présente un houppier ovale avec un couvert épais à ramifications serrées et denses (**Girardet, 1980**).

Les feuilles de 2 à 7 cm, coriaces, vert foncé, et plus ou moins lustrées sur le dessus, ont un fin duvet blanc sur le dessous ; Leur aspect est variable sur le même individu, elles sont souvent à bords lisses, d'autres sont dentées, épineuses ou entières au sommet et dentées à la base, avec une certaine ressemblance avec celles du houx (**ELMahi, 2016**).

Elles sont luisantes, vert foncé sur le dessus, et pubescentes, blanchâtres à grisâtres dessous. Le pétiole est court 0,5 à 2 mm de longueur (**Somon, 1987**). Comme leur durée de vie est de deux ans, et la répartition par âge aléatoire sur les rameaux, l'arbre est sempervirent (**Fecoeur et al., 1996**).

Les fleurs sont unisexuées, et la floraison ne s'effectue que sur la première pousse de l'année pour les fleurs femelles, mais peut se retrouver sur la pousse de l'année précédente pour les fleurs mâles. La floraison s'étend d'avril à mai (**Floret et al., 1992**).

Les fleurs mâles sont très abondantes et se présentent sous forme de châtons de 4 à 7 cm de long, avec une couleur jaunâtre à reflets roux.

Les fleurs femelles sont solitaires et se situent à l'aisselle des feuilles supérieures.

Es insectes, mais les fruits sont dispersés par les animaux. Selon **Boudy, (1952)** la régénération du chêne vert est très lente et représente son principal handicap dans la concurrence avec les autres essences forestières. Mais sa vitalité est remarquable du fait qu'il rejette des souches jusqu'à un âge très avancé. Sa longévité moyenne est de 200 à 300 ans et plus.

I.3.1.3) Approche écologique du chêne vert

Le chêne vert est une espèce robuste qui s'accommode aux conditions écologiques les plus variées et est très plastique (**Plaisance, 1978**). On le trouve aussi bien dans le semi-aride que dans les étages humides et subhumides avec les variantes allant du froid au tempéré. L'altitude, les conditions climatiques, édaphiques, et biotiques représentent les facteurs écologiques les plus importants qui influent sur le chêne vert pouvant entraver son bon développement (**Boudy, 1952**).

I.3.1.3.1) Utilité et utilisation

En plus des avantages qu'apporte tout peuplement forestier, le chêne vert est fort intéressant par ses produits.

- Bois
- Feuilles
- Fruits
- Ecorce

I.3.1.4) Maladie du chêne vert

I.3.1.4.1) Le dépérissement du chêne vert

La Bupreste du chêne vert est un insecte qui se développe principalement chez le chêne vert. Les atteintes du ravageur se traduisent par le dépérissement et la mort des branches charpentières de l'arbre (**El Mahi, 2016**).

I.3.1.4.2) Lutte

La seule méthode efficace, praticable pour limiter la dispersion de l'insecte, est le repérage précoce des branches attaquées en Avril (avant émergence des adultes), leur section et leur destruction par le feu (**Abgrall et Soutrenon, 1979**).

I.3.2) Le chêne liège (*Quercus Suber*)

I.3.2.1) Répartition géographique

I.3.2.1.1) Le chêne liège Au niveau mondial

On trouve le chêne liège (Fig .04) en Afrique du Nord (pays du Maghreb). Il croit du Portugal à la côte Yougoslave. Il est originaire d'Europe méridionale (**Fettouche, 1988**).

L'aire mondiale du chêne liège se limite actuellement à 2.150.000 ha et 1.545.000 ha représentant plus des deux tiers en zone atlantique (**Natividade, 1956**). La production mondiale du liège brute peut être située dans un intervalle de 300.000 à 350.000 tonnes / an (**Plaisance, 1978**).



Figure n° 04 :Le chêne liège (*Quercus Suber* L.)(Web master 02)

Les surfaces occupées par le chêne liège se répartissent au niveau des pays producteurs selon le tableau 03.

Tableau n°03 : Surfaces occupées par le chêne liège. (Salazar, 1988).

Pays	Ceduli, (1977) Artigas, (1985) F.A.O., (1958)
Algérie	480 475 459
Espagne	500 530 300
France	100 127 160
Italie	100 104 80
Maroc	400 375
Ind Portugal	676 700 300
Tunisie	99 145 134
Total	23556 1433

I.3.2.1.2) Dans le bassin méditerranéen

I.3.2.1.3) Le chêne liège au niveau d'Algérie

La surface totale des feuillettes en Afrique du Nord est de 3.869.000 ha, soit 56,3% de la surface totale de la végétation forestière principale. Le chêne liège représente 643.000 ha soit 21,8% et est en état d'équilibre instable et se maintient de justesse dans son aire (ElMahi, 2016).

Le chêne constitue une grande échelle au niveau de l'agriculture en Algérie, Le chêne liège occupe aujourd'hui sur le littoral méditerranéen au Maghreb, une bande de 600 km qui s'étend d'Alger à Bizerte. De cette zone côtière dont la plus grande largeur ne dépasse guère 60-75 km, 450 km 12 à l'Algérie depuis Alger jusqu'au Cap Roux, un peu à l'Est de la Calles ; le reste appartient à la Tunisie (ElMahi, 2016).

La carte forestière de l'Afrique du Nord montre la dispersion actuelle des subéraies de l'Algérie qui occupent quelques 439.000 ha répartis ainsi (ElMahi, 2016) :

- Le Constantinois avec 391.000 ha.
- L'Algérois avec 41.000 ha.

- L'Oranie avec 7.000 ha.

C'est dans la partie orientale du territoire Algérien, mieux dotée au point de vue climatique que sont placés les peuplements, les meilleurs et les plus vastes (**Zeraia, 1983**).

I.3.2.2) Taxonomie et caractères botaniques

I. 3.2.2.1) Taxonomie

Le chêne liège appartient à :

- | | |
|--------------------|----------------|
| • Embranchement | Trachéophytes |
| • S/ embranchement | Ptérospidés |
| • Classe | Angiospermes |
| • S/ classe | Dicotylédones |
| • Ordre | Fagales |
| • Famille | Fagaceae |
| • Genre | Quercus |
| • S/genre | Sclérophyllody |
| • Espèce | Suber L. |

I.3.2.2.2) Caractères botaniques

Le *Quercus suber* est un arbre de taille moyenne (10 à 20 m). Quand les conditions écologiques sont les plus favorables il peut atteindre 15 à 30 m de haut et le terme de sa longévité naturelle est de 300 ans (**Fettouche, 1988**).

C'est un arbre qui présente une écorce externe épaisse et molle restant la principale source mondiale de liège (**Edlin et Nimmo, 1981**).

Le chêne liège est un arbre à cime globuleuse présentant des feuilles dures de couleur vert foncé. Ce sont des feuilles persistantes et lustrées sur le dessus, recouvertes d'une pubescence blanche en dessous, à bords ondulés et à lobes peu profonds terminés en épines (**Edlin et Nimmo, 1981**). En Algérie, leur chute n'a presque jamais lieu simultanément de sorte qu'un même arbre n'est jamais dépouillé complètement (**Belarbi, 1990**). La fructification chez le chêne liège est alternée, c'est-à-dire qu'une ou plusieurs années de disette ou de production réduite succèdent à une ou plusieurs années d'abondance. Cette fructification alternée de la lente accumulation des réserves nécessaires au processus de reproduction (**Belarbi, 1990**).

La floraison est monoïque (mâles et femelles sur un même arbre mais distincts). La période de floraison est longue, les glands se forment pendant toute l'année. Ils mûrissent et tombent en Octobre à Janvier suivant l'altitude et l'exposition. Leur forme et leur dimension varient suivant les arbres, sous forme de cupule conique avec un enracinement puissant et pivotant (**Belkaid et Bouchenak, 1993**).

I.3.2.3) Approche écologique

Les conditions écologiques sont déterminées par le climat et le sol. Parmi les facteurs influant sur le développement du chêne liège : l'altitude, l'exposition, les conditions climatiques, les conditions édaphiques, ainsi que les conditions biotiques. Pour cette dernière, diverses maladies peuvent affecter le végétal dans son développement (**ElMahi, 2016**).

I.3.2.3.1) Utilité et utilisation (ElMahi, 2016).

- Bois d'œuvre
- Glands
- Usages médicaux anciens du liège

I.3.2.3.2) Maladies du chêne liège

I. 3.2.3.3) Le dépérissement du chêne liège

Les insectes et les champignons attaquent le chêne-liège, Parmi celles des champignons, il y a surtout (**Djinnit, 1977**) :

- La rouille orangée qui s'attaque surtout pour tuer l'arbre ;
- Le champignon *Xyoxylon méditerranéum* qui s'attaque surtout aux feuilles, entraînant la maladie dite du « charbon de la mère » ;
- Le polyphore, qui s'attaque à l'arbre déjà malade et entraîne la carie du bois ; Parmi les insectes on trouve notamment :
- Le *Lymantria dispar* qui provoque une grave défloraison entraînant la mort de l'arbre.

I.3.2.4) Lutte

Actuellement, aucun moyen de lutte curatif direct n'est envisageable, il s'agira essentiellement d'une lutte préventive indirecte par des techniques sylvicoles.

D'abord contre les champignons, enlever et brûler les couches de liège de l'arbre attaqué. Il ne faut surtout pas oublier de désinfecter les instruments et à la limite couper et brûler l'arbre

malade. Contre le Lymantriadispar l'utilisation le Bacillus thirringiensis dans la mesure du possible (**Belkaid et Bouchenak, 1993**).

CHAPITRE II

LES INCENDIES

II.) les incendie

Le terme incendie a été emprunté par la langue française en 16^{ème} siècle au latin « incendium » (embrasement). Dérivé d'incendie (allumer). Il désigne un feu violent, un embrasement qui se propage à un édifice, une maison, une forêt ... (**Cemagref, 1994**)

II.1.) Généralités sur les incendies

II.1.1) Naissance d'un incendie

L'incendie est un grand feu non maîtrisé ni dans le temps, ni dans l'espace qui, en se propageant rapidement et de façon incontrôlée, cause des dégâts très importants sur le côté matériel et humaine. Le processus de combustion est une réaction chimique d'oxydation d'un combustible par un comburant en présence d'une source de chaleur (**Fig. 05**).



Figure n°05:Le triangle du feu de la combustion(**web master 02**)

Ce triangle est un modèle simple pour comprendre les éléments nécessaires pour la plupart des incendies (**web master 02**)

II.1.1.1) Combustible

- Bois, carton, papier, tissu, charbon... tout ce qui laisse des braises
- Essence, fuel, huile, paraffine... ce qui brûle sans laisser de braises
- Tous les gaz, propane, butane, acétylène, hydrogène, méthane. ...
- Les métaux finement divisés, en poudre ou en filaments, poudre d'aluminium, laine d'acier, uranium, zinc, magnésium, sodium... (**Web master 02**)

II.1.1.2) Comburant

Oxygène de l'air, chlore, eau oxygénée, acide nitrique, oxylythe, acide sulfurique, nitrate de potasse, chlorates, perchlorates. ... (Web master 02)

II.1.1.3) Energie

Mécanique due au frottement, électrique (foudre, électricité statique) chimique, biochimique, solaire (Web master 02)

II.2.) Développement d'incendie

Pendant une première phase qui suit la naissance d'un incendie, la température s'élève lentement.

Lorsque cette température atteint un certain niveau, Après l'apport important d'oxygène, la deuxième étape est observée, où il y a une augmentation rapide de la température, ce qui conduit à un incendie. Et puis on assiste à une troisième étape, il faut éviter que le feu se propager (Guide sécurité incendie).

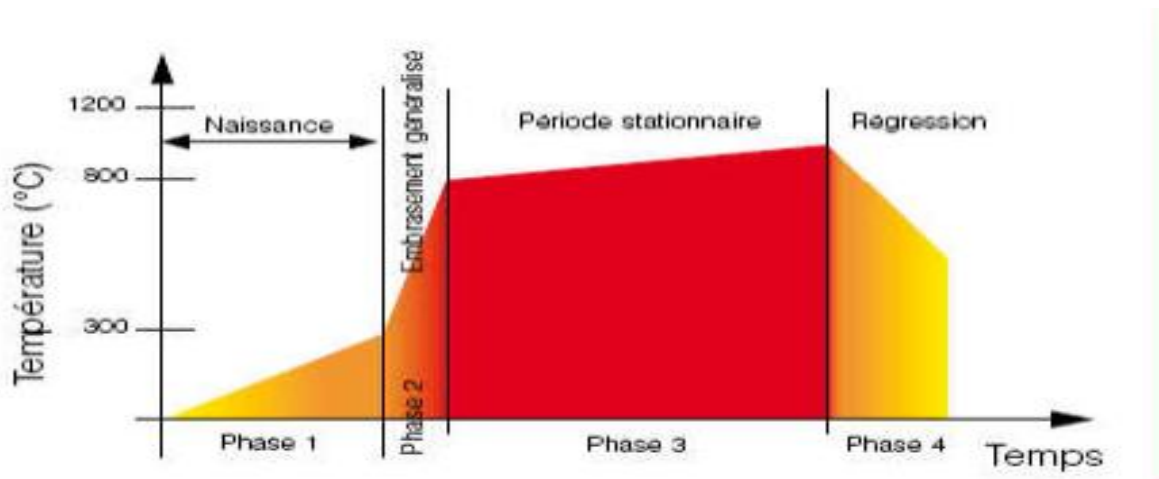


Figure n° 06: Développement d'incendie (Guide sécurité incendie)

II.3.) Les différents types de feu

Un feu peut prendre différentes formes, chacune étant conditionnée par les caractéristiques de la végétation et les conditions climatiques (Margerit, 1998). On distingue trois types de feu :

II.3.1) Les feux de sols

D'une faible propagation, ils brûlent la matière organique contenue dans la litière, l'humus ou les tourbières (Ammari, 2012).

II.3.2) Les feux de surface

Dit aussi feux courants, se propageant dans les sous-bois des forêts. Ils brûlent l'herbe et les broussailles. Ils peuvent être de faible, de moyenne ou de forte intensité selon la quantité de combustible disponible. Ils peuvent avoir comme origine un feu de sol ou se terminer en un feu de sol susceptible de se transformer en un nouveau feu de surface après l'intervention des pompiers (Abdi, 2014).

II.3.3) Les feux de cime

Ils brûlent la partie supérieure des arbres (ligneux hauts) et forment une couronne de feu. Ils libèrent en général de grandes quantités d'énergie et leur vitesse de propagation est très élevée. Ils sont d'autant plus intenses et difficiles à contrôler que le vent est fort et le combustible faible (Ammari, 2012).



Figure n° 7 :Différents types de feux de forêt(Ammari, 2012)

II.4) Causes d'incendie**II.4.1) Causes naturelles**

La végétation ne s'enflammant pas seule, même par forte sécheresse ; l'unique cause naturelle connue dans le bassin Méditerranéen est la foudre. Ce phénomène, très répandu en forêt boréale (orages secs), est relativement rare en région méditerranéenne où il ne concerne que 1 à 5 % des cas d'incendies les éruptions volcaniques peuvent également être à l'origine d'incendies

de forêt. Ce phénomène est cependant exceptionnel dans le bassin Méditerranéen. (Colin et al., 2001).

II.4.2) Causes humaines

Elles représentent l'essentiel des origines des incendies de forêts. Globalement, pour l'ensemble des pays du bassin Méditerranéen, on retrouve des causes involontaires et des causes volontaires. Leur répartition dépend étroitement du contexte social, économique, politique et législatif de chaque pays (Colin et al., 2001).

II.4 .3) Causes involontaires

Elles constituent les causes principales pour la majorité des pays du bassin Méditerranéen (Colin et al., 2001).

II.4.3.1) Les imprudences

Elles résultent de négligence par rapport aux risques d'incendies, et sont corrélées à l'importance de la fréquentation des forêts ou de leurs abords immédiats. La nature des imprudences dépend des activités en forêt et aux abords immédiats (Colin et al., 2001).

II.4.3.2) Les accidents

Ils sont beaucoup moins fréquents que les imprudences (circulation en forêt ou en périphéries, lignes électriques et dépôts d'ordures) (Colin et al., 2001).

II.4.3.3) Les causes volontaires

Les causes volontaires sont diversifiées dont on distingue :

II.4.3.4) Les incendies criminels

Les incendies criminels peuvent apporter un gain matériel direct (amélioration des pâturages, exploitation du bois...) ou indirect par appropriation foncière (Khalid, 2008).

II.4.3.5) La pyromanie

Certains individus mettent le feu par plaisir ou par jeu, pour être reconnus, pour voir les engins de lutte en action. Cette pyromanie est plus ou moins malade, selon le degré de responsabilité de l'individu (Colin et al., 2001).

II.5.) Effets de l'incendie

L'incendie des établissements a des impacts, directs et indirects, sur l'homme, l'entreprise et l'environnement.

II.5.1) Conséquences sur l'Homme

Le cout d'effets des incendies sur l'humain est très important, ces effets sont surtout dus à deux phénomènes :

Le gaz - fumées et la chaleur : Les gaz et fumées présentent les dangers suivants :

- Température élevée (brûlure interne par inhalation des gaz chauds) ;
- Opacité gênant l'évacuation.
- La diminution de la teneur d'oxygène dans le milieu
- Toxicité (les gaz purs, les gaz toxiques, les gaz à effets corrosifs)

II.5.2) Les flammes et la chaleur

La température des flammes est du 600 à 1 200°C. Les brûlures sont immédiates à partir le contact avec une flamme, ces dernières dépendront de la température, le temps et la nature de la surface touchée. Des lésions peuvent apparaître lors de l'exposition de la peau pendant plusieurs secondes ayant une température de l'ordre de 60°C.

CHAPITRE III
CADRE PHYSIQUE ET
BIOTIQUE DES MONTS DE
TLARET

III.) Cadre physique et biotique des_monts de Tiaret

III.1) Cadre physique de la région de Tiaret

Localisation géographique La wilaya de Tiaret est située à 340 km de la capitale d'Alger au nord-ouest du pays, elle se présente comme une zone de contact entre le nord et le sud. Elle est délimitée au nord par les wilayas de Relizane, Chlef et Tissemsilt, à l'ouest par les wilayas de Mascara et Saïda, à l'est par la wilaya de Djelfa, au sud et sud-est par Laghouat et El Bayad(Nouar, 2016).

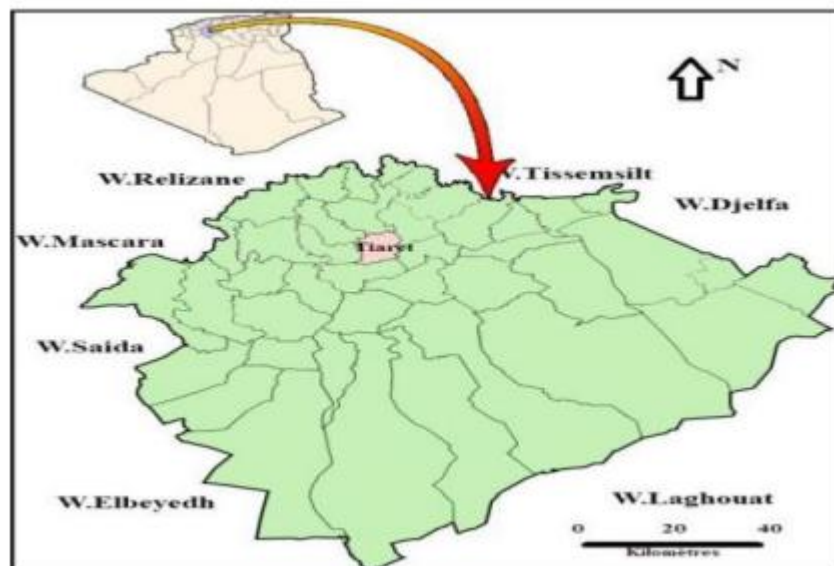


Figure n° 08: Situation géographique de la wilaya de Tiaret (Nouar, 2016)

III.1.1) Coordonnées géographiques

Les coordonnées géographiques de la région de Tiaret grossièrement sont (PAWT, 2008) :

- Nord, x : 2° 40' 19" E y : 35° 43' 09"N
- Centre, x : 1° 35' 1.7" E y : 34° 53' 41"N
- Sud, x : 0° 31' 4,34" E y : 34° 03' 37"N

III.1.1.1) Surface

Le territoire de la wilaya de Tiaret occupe une superficie de 20 086,62 km², elle couvre une partie de l'Atlas tellien au Nord et les hauts plateaux au centre et des espaces semi-arides au Sud (Nouar, 2016).

III.1.1.2) Population

La population de la wilaya est estimée à 836917 habitants soit une évolution absolue de 110615 personnes additives et un taux d'accroissement global de 1,59 % et une densité de peuplement de l'ordre de 54,40 habitants/ km². (PAWT, 2008).

III.1.1.3) Zones naturelles

La région de Tiaret présente une diversité d'unités naturelles. Ces éléments définissent sept zones homogènes et/ou « unités écologiques » (fig. 09) : les monts de Tiaret au nord, en limite de l'atlas tellien, les monts de Freneda à l'ouest et au sud-ouest, constituant ainsi le semi-aride de l'ouest, les hautes plaines semi-arides du Sersou à l'est, les hautes plaines de Medrissa au centre, les monts de Nador, massif alfatier, au sud-est et les hautes plaines steppiques à l'extrême sud (Aouad et al., 2016).

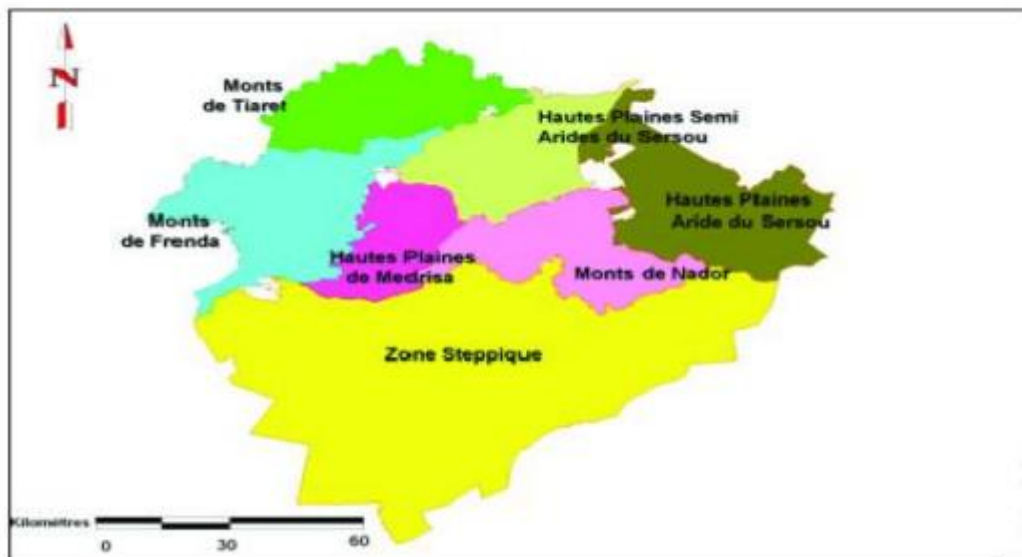


Figure n° 09 : Les zones naturelles de la wilaya de Tiaret (Aouad et al., 2016)

III.1.1.4) Les Monts de Tiaret

Les monts de Tiaret sont représentés essentiellement par la région appelée « Massif de Guezoul » comportant plusieurs montagnes et cantons à savoir : Djebel Guezoul, Djebel Saffalou, Djebel Azouania, Djebel Koumat et la région d'OuledBoughadou(Miara, 2011).

III.1.1.5) Les monts de Frenda

Les monts de Frenda sont représentés par les massifs forestiers et pré-forestiers des Sdamas Chergui et Sdamas Gharbi et Djebel El Gaada au sud-ouest de Frenda (PAWT, 2008).

III.1.1.6) Les monts de Nador

La région du djebel Nador est caractérisée par un paysage montagneux, les djebels En Nadour, Ben En Ssour, Es Safeh, Chameur, le djebel Rechaigua et dans le Ksar Chellala, les djebels Metalès et Zeg et Ben Hammad(PAWT, 2008).

III.1.1.7) Plateau du Sersou

Le plateau du Sersou constitue la partie nord orientale des hauts plateaux. Il est formé d'un vaste bassin continental compris entre la limite du piedmont méridional des reliefs de Tiaret, marquée par Nahr Ouassel et la chaîne du Nador (PAWT, 2008).

III.1.1.8) Parcours steppiques

La zone steppique occupe la partie méridionale du territoire de la wilaya ; il correspond aux hautes plaines steppiques qui descendent imperceptiblement vers Chott Chergui et la vallée de l'oued Touil(PAWT, 2008).

III.1.2) Géologie

De façon globale, le substratum géologique de la région de Tiaret est composé de plusieurs couvertures : le plio-quaternaire, le miocène (inférieur, moyen et supérieur), l'oligo-miocène, l'éocène calcaire, crétacé (inférieur, moyen et supérieur), le jurassique (inférieur, moyen et supérieur) et le Trias (Miara, 2017).

Du point de vue géologique le territoire de la wilaya est subdivisé en deux domaines : le domaine tellien et le domaine pré-atlassique(PAWT, 2008).

Contrairement au domaine pré-atlassique qui couvre particulièrement les zones steppiques, ce dernier caractérisé par les formations qui correspondent aux placages plioquaternaires abritant la zone du Sersou; le miocène supérieur et moyen relatif à l'ensemble de MechraaSfa, Tagdempt et Djebel Guezoul; le miocène inférieur s'étend de Tiaret à Dahmouni;

l'oligo-miocène correspond à Tiaret et enfin, l'éocène calcaire se trouve au nordouest de la wilaya s'étalant de Rahouia à Djillali Ben Aeocmar (PAWT, 2008).

III.1.3) Climat

La région de Tiaret par sa position géographique et la diversité de son relief, subit des influences climatiques conjuguées des grandes masses d'air, de l'exposition des reliefs et de l'altitude. En effet, pendant la saison hivernale, les masses d'airs froids provenant de l'Atlantique rencontrent les masses d'air chaud et humide. Cela provoque une instabilité et des perturbations climatiques à l'origine des pluies hivernales parfois intenses. Durant la saison estivale naissent les masses d'air tropicales liées à l'anticyclone des Açores et provoquent une zone de haute pression à l'origine d'un type de temps sec et ensoleillé qui perdure jusqu'à la fin du mois de septembre et début octobre (Halimi, 1980 in Miara, 2017).

III.2.) Cadre biotique de la région de Tiaret

III.2.1) Délimitation de la zone d'étude

La zone sur laquelle porte notre étude fait partie intégrante des monts de Tiaret, les monts de Tiaret se situent au Nord de la wilaya, limités au Sud à l'Est par la route nationale N 14 qui lie les communes de Mellakou, Tiaret et Dahmouni. Au Nord par la commune de Guertoufa et à l'Ouest par la route W11 fig 12 (Nouar, 2016).

Administrativement, notre zone d'étude occupe une position partagée entre le territoire de quatre communes : la commune de Tiaret, de Guertoufa, de Tegdempt, et de Mechraa Sfa, sur une superficie de 4 893,28 ha (CFT, 2014). Elle est constituée par quatre cantons principaux : Djebel Guezoul, Djebel Koumat, Djebel Azouania et Djebel Sefalou.

III.2.2) Occupation du sol

Des sols de la région de Tiaret Sur les 2 005 005 hectares que compte la wilaya de Tiaret, 1 133 996 ha se représentent la superficie agricole totale (SAT) soit 56,56%. La S.A.U par rapport à cette dernière représente 62,23%. Les massifs forestiers répartis sur les monts de Tiaret, Frenda et le Nador, ainsi que les nappes alfatières caractérisant les zones steppiques couvrent respectivement 7,13% et 16,60% du territoire de la Wilaya (PAWT, 2008).

III.2.2.1) Espace agricole de la région de Tiaret

III.2.2.1.1) Agricultures annuelles

III.2.2.1.2) Céréaliculture

La céréaliculture occupe une superficie entre 150 000 ha et 290 000 ha. Elle constitue essentiellement de 4 espèces (Blé dur, Blé tendre, orge et avoine). Par ailleurs, elles ont un double intérêt, en offrant suffisamment de paille pour l'alimentation du bétail et des grains pour la consommation humaine (PAWT, 2008).

III.2.2.1.3) Fourrage

Les fourrages cultivés sont constitués dans leurs majorités d'espèces graminéennes (orge, avoine). Pour les fourrages exploités, en effet il s'agit d'orge pâturée. La place occupée dans le système de cultures ne dépasse guère 12% des superficies labourables de la Wilaya (PAWT, 2008).

III.2.2.1.4) Légumes Secs

Les légumineuses alimentaires sèches traditionnellement cultivées dans la majorité des exploitations notamment les lentilles ; les pois chiches et les fèves. Elles occupent une part non négligeable dans les systèmes de cultures, avec une superficie entre 125 à 990 ha (PAWT, 2008).

III.2.2.1.5) Cultures maraîchères

Les cultures maraîchères notamment la tomate et la pomme de terre occupent une superficie de 11332 ha. La moyenne des minima de température détermine la période de la mise en place des cultures maraîchères, allant du mois d'avril à fin août (PAWT, 2008)

III.2.2.1.6) Cultures Pérennes

Les cultures pérennes couvrent une superficie de 19 116 ha. Elle constitue d'Abricotiers, Pommiers, Amandiers, Viticulture, Oliviers et autres. L'ensemble de ces espèces évoquées est très peu exigeant en matière de besoin d'eau, et à encourager dans la mesure où, elles permettent la préservation de cette ressource qui devient de plus en plus rare (PAWT, 2008).

III.2.3) Espace forestier

De la région de Tiaret L'occupation des sols est dans l'ensemble marquée par une faible présence de terres forestières qui couvrent une superficie de 154 200 ha. Ces terres appartiennent aux monts de Frenda semi-aride localisées à l'est de la wilaya de Tiaret (CFT, 2021).

III.2.3.1) Importance des terres forestières

Les formations forestières (forêt, maquis et reboisement) occupent une superficie de 154200 ha répartie en 14 forêts domaniales correspondant à un taux de boisement estimé à 7.5%.

Ce taux de boisement est insuffisant, ceci d'autant plus que les formations forestières sont en grande partie dégradées à l'état de maquis et maquis arborés (**Tab. 04**) (**C.F.T, 2021**).

Tableau n° 04 : Les formations forestières de la wilaya de Tiaret (**CFT, 2021**)

Formation forestière	Superficies (ha)	Taux %
Forêt proprement dite	41981	27%
Maquis	96876	63 %
Maquis arborées	15343	10 %
Total	154200	100 %

III.2.3.2)Principales forêts

La surface forestière dans la wilaya de Tiaret se partage en 12 secteurs forestiers. Il s'agit des forêts domaniales des Zdamas chergui (44000 ha), celle des Zdamasgherbi (37441 ha), de Nador (42000 ha), de Rechaiga (7834 ha), de Tagdempt (4989 ha), de Beni affene (4018 ha), d'OuledBoughaddou (643 ha), de Torriche (526 ha) ainsi que celle de Tiaret (508 ha). Les autres forêts de statut "communale" sont celles de Tiaret (280 ha), de Guertoufa (53 ha), ainsi que la forêt sectionale d'Azzouania (127 ha) (**Miara, 2017**).

III.2.3.3)Principales essences forestières de la région

Tableau n° 05 : Les principales essences forestières de Tiaret (**CFT, 2021**)

Essence	Pin d'Alep	Chêne vert	Thuya	Chêne liège
Superficie(ha)	41 487	6592	17 659	600

III.2.3.4)Répartition par séries de végétations Il existe 5 séries de végétations

principales dans la région de Tiaret (**Barry et al., 1974 in Miara, 2017**)

➤ La série de chênes verts

La série de chênes verts se localise essentiellement dans le massif de Guezoul et les monts de Frenda, ainsi que dans certains périmètres des Sdamas. Les espaces dégradés se retrouvent au niveau des régions de contact avec la steppe.

➤ La série de chênes lièges

Un petit boisement de quercus suber localisée dans la région dite « Djebel Azouania ».

➤ La série de thuya

DeBerbèrie Cette série se localise au niveau des zones occidentales notamment les Sdamas et la partie Tiaretienne des monts de Saïda.

➤ La série du pin d'Alep

La série du pin d'Alep occupe une bonne partie de la région de Gada au sud de Frenda, ainsi que certaines régions sur les limites avec la wilaya de Saïda et de Mascara. Il s'agit de peuplements souvent en mélange avec l'alfa au niveau des régions de contact avec les hautes plaines steppiques. Mais parfois en mélange avec le chêne vert ou le thuya de Berbère au niveau de certaines parcelles pré forestières.

➤ La série d'oliviers-lentisques

Cette végétation est présente dans les régions les plus méridionales en contact avec les espaces steppiques.

III.2.3.5) Principaux massifs forestiers

➤ Le massif de Guezoul :

Ce massif comprend la forêt domaniale de Tiaret, la forêt domaniale de Tagdempt, les deux forêts communales de Tiaret, la forêt sectionale de Guertoufa, et la forêt sectionale d'El Azouania(Miara, 2017).

➤ Le massif forestier de SdamaChargui

Les Sdamas Chergui, sont des peuplements pour 30% à base de chêne vert associé au thuya au nord avec quelques bouquets de pins d'Alep et forte proportion de chêne kermès (PAWT, 2008).

➤ Le massif forestier de SdamasGharbi-Nord et Sdamas Gharbi-Sud

Les Sdamas Gharbi sont en futaie pour 30% de pin d'Alep avec 10% de Chêne kermès (PAWT, 2008).

➤ Djebel Nador

La forêt du Nador dans son ensemble couvre une superficie de près de 42.000 ha. Les peuplements étaient composés de 60% de chêne vert, de 30% de genévrier oxymètre mais le faciès prédominant était celui taillis clairsemés (PAWT, 2008).

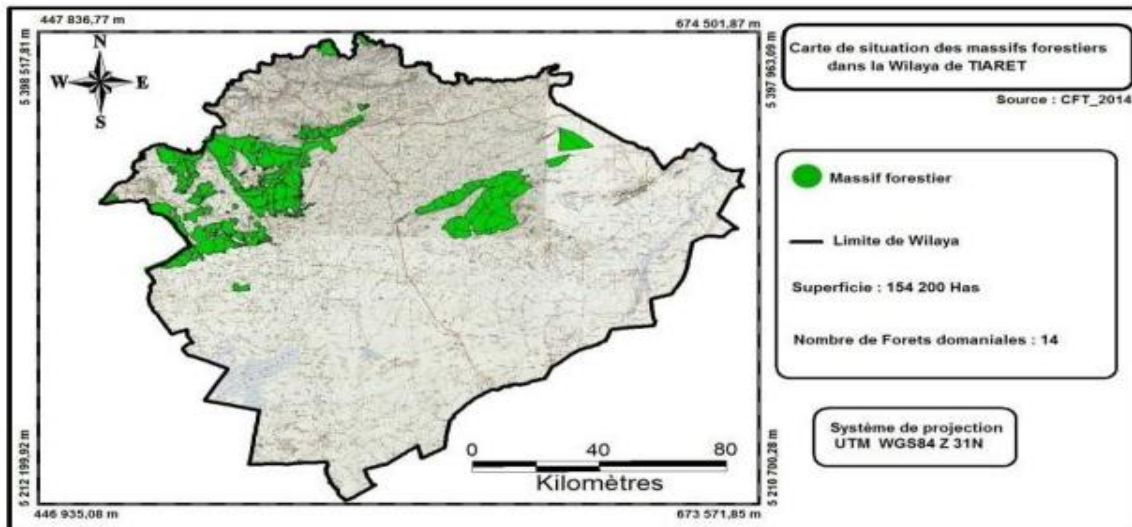


Figure n° 10 : Carte de situation des massifs forestiers dans la Wilaya de Tiaret

III.2.4)Parcours steppiques de la région de Tiaret

Les zones steppiques couvrent une superficie de 981 226 ha (CFT, 2021). En majorité, elles sont localisées dans le sous étage bioclimatique aride moyen qui est caractérisé par une végétation purement steppique et une pluviométrie variante entre les isohyètes 200 et 300 mm/an. Excepté le massif du Nador se localise dans l'aride supérieur, où s'y trouvent des essences forestières vestigiales associées aux espèces steppiques (PAWT, 2008).

III.2.4.1)Les nappes alfatières

Dans la wilaya de Tiaret la superficie de l'alfa représente environ 13% des nappes alfatières du pays avec une superficie de 219 892 ha (CFT, 2021). Il présente un intérêt écologique, fourrager et industriel, cependant, il s'agit des nappes généralement à recouvrement faible (PAWT, 2008).

PARTIE EXPÉRIMENTALE

MATÉRIEL ET MÉTHODES

IV.1) Matériel et méthodes

IV 1.1) Présentation de la zone d'étude

IV 1.1.1) Délimitation de la zone d'étude

La zone sur laquelle porte notre étude fait partie intégrante des monts de Tiaret, les monts de Tiaret se situent au Nord de la wilaya, limités au Sud à l'Est par la route nationale N 14 qui lie les communes de Mellakou, Tiaret et Dahmouni. Au Nord par la commune de Guertoufa et à l'Ouest par la route W11 fig 12 (Nouar , 2016)

Administrativement, notre zone d'étude occupe une position partagée entre le territoire de quatre communes : la commune de Tiaret, de Guertoufa, de Tegdempt, et de Mechraa Sfa, sur une superficie de 4 893,28 ha (CFT, 2014). Elle est constituée par quatre cantons principaux : Djebel Guezoul, Djebel Koumat, Djebel Azouania et Djebel Sefalou

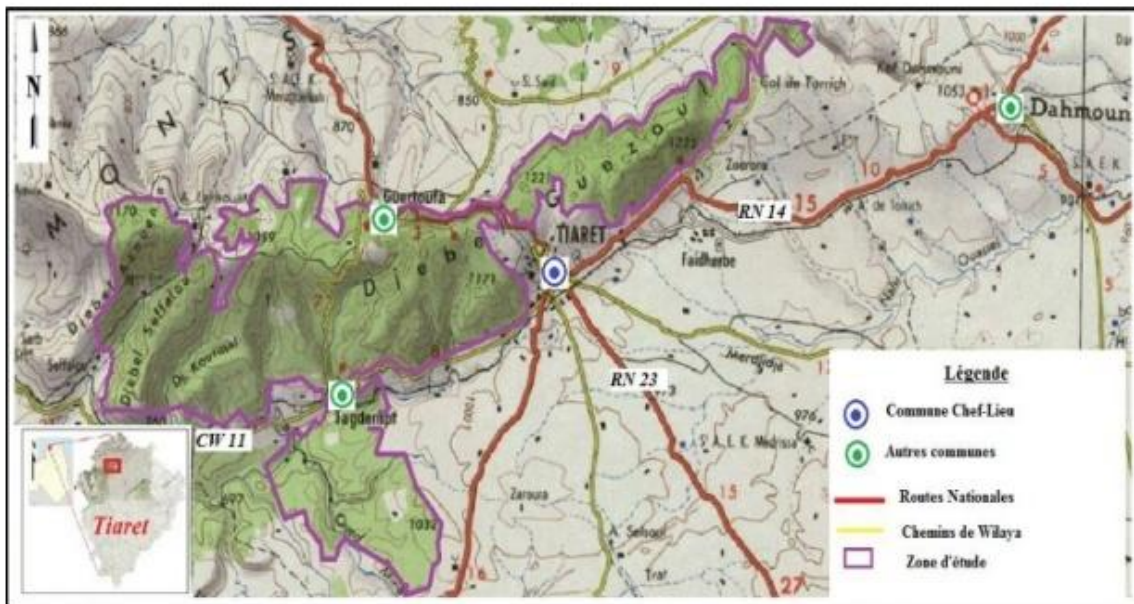


Figure n°11 : Délimitation de la zone d'étude
(nouar, 2016)

IV 1. 2) Relief et géomorphologie :

La majeure partie de notre zone d'étude s'étale dans les collines de Tiaret , La zone (A) fait partie de la limite méridionale Ouest du massif de Ouarsenis. Elle est formée par les djebelsMahamou, Sidi Maarouf, Bechtout et Ghezoul, qui appartient déjà à la bordure Sud tellienne, entaillent les oueds Rhiou,Tiguigest et Tamda(P.A.W.T, 1988).

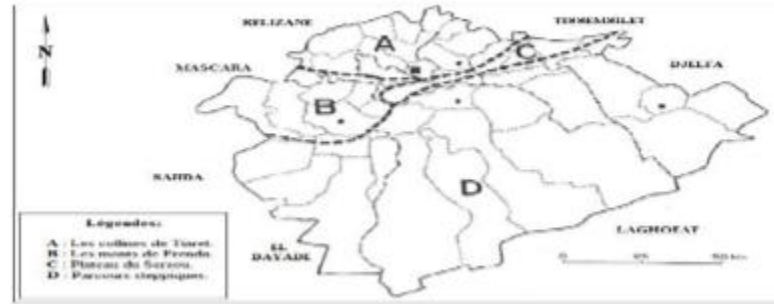


Figure n° 13 : Les régions naturelles de la wilaya de Tiaret (Duvignaud, 1992)

IV .1.3) Pédologie

Les sols les plus répandus sur les monts de Tiaret sont (CFT, 2014) :

- Les sols marneux.
- Les sols calcaires et dolomites dures.
- Les sols calcaires friables.
- Conglomérat, alluvions et sables.
- Conglomérat.

IV. 1.4)Hydrologie

Notre zone d'étude est appartenne au bassin versant de l'Oued Mina. Le bassin versant de Oued Mina est le plus important, et le plus intéressant des sous bassins versants de cette Wilaya.(Nouar , 2016)

IV .2) La végétation dans les monts de Tiaret

L'analyses de la carte de vegetation établie par Barry et Celles (1974), permet

mettre en évidence les principales séries de végétation que renferme les monts de Tiaret , il s'agit de :

- Série de chêne vert dégradé : Quercus ilex, Juniperusoxycedrus, Quercus coccifera « stade à Chamaerops humilis, Ampélodesmos tenaxssp : mauritanica non dégradés »
- Série de chêne liège : Quercus suber, localisée dans la région dite « Djebel Azouania ».

Dans notre travail de recherche, nous avons utilisé une méthode de travail pour déterminer la régénération du genre quercus (*Quercus ilex* L. et *Quercus suber* L.) après post incendie dans les monts de Tiaret. À travers le suivi de ces deux espèces, nous identifions les méthodes de résilience pour ce genre après les incendies à différentes échelles spatio-temporelles.

IV.3) La méthodologie adoptée

Après le choix du thème, un stage à courte durée est mené au niveau de la conservation des forêts, pour la récolte des données et les choix des stations et des bilans d'incendies, après nous avons réalisé plusieurs sorties sur terrain. Nous l'avons déterminé le protocole à suivre pour réaliser notre étude, par l'analyse de nombre de régénérations du rejet de souche et par graine, et l'analyse des moyens de longueur et de largeur de ces deux espèces (*Quercus ilex* L. et *Quercus suber* L.).

IV.3.1) Échantillonnage

Pour étudier la résilience de genre Quercus post incendie dans les monts de Tiaret, nous avons retenu l'approche sigmatiste développée par Braun-Blanquet (**Braun-Blanquet, 1951**). Cette approche se base sur la comparaison d'abondance dominance et de sociabilité des espèces dans les relevés réalisés à l'échelle des parcelles choisies (**Delassus, 2015**).

La méthode d'échantillonnage a été mixte entre stratifié et subjective. Cette étude est basée sur la comparaison des 6 états de régénération de genre quercus après l'incendie, représentés par 6 stations dans la zone d'étude, chaque station se distingue plus particulièrement par les paramètres topographiques : (Coordonnées géographiques, altitude, exposition, pente), et l'espèce recherchée (Tab. 6).

Tableau n° 06 : Caractérisation géographique de chaque station dans la zone d'étude

Région	Stations	Coordonnées	Altitude	Pente%	Exposition
Mordjnakhas	S1	X :35°20 55N Y :1° 11 20E	848	15	Sud-Ouest
Sefalou1	S2	X :35° 22 47N Y :1°11 11 E	934	20	Sud-Ouest
Sefalou2	S3	X :35°23 03N Y :1°10 55E	900	20	Ouest
Ain El Kdah	S4	X :35°22 00N Y :1°14 32E	935	25	Nord-Ouest
La réserve	S5	X : 35°23 06N Y :1°16 57E	1160	15	Nord-Ouest
Ain El karema	S6	X : 35°23 29 N Y :1°20 10E	1074	20	Est

IV.3.2) Le choix des stations

Notre travail de recherche, c'est pour étudier la régénération du genre quercus après incendie, donc le critère majeur du choix de nos stations, c'est les incendies ou les forêts brûlées et la présence de nos espèces (*Quercus ilex* L. et *Quercus suber* L.).

Pour bien déterminer notre objectif d'étude, nous avons réalisé des stations dans deux forêts différentes (forêt de Tiaret et forêt de Tagdempt) ou dans des cantons différents d'une même forêt.

Pour le choix d'emplacement et des limites du relevé nous avons basé sur deux critères fondamentaux (l'homogénéité floristique et l'homogénéité écologique de la station). 06 relevés répartis sur 06 stations ont été réalisés selon une démarche phytoécologique (Tab. 7). Ces relevés floristiques d'une surface de 100 m² sont réalisés et suivis pendant une période de 2 mois (24mars 2022 – 27mai 2022).

Tableau n° 07 : Les stations d'études et d'incendie

Régions	Etats	Années	Stations	Espèces
Mordjnakhas	1	2015	S1	Chêne liège
Sefalou1	2	2016	S2	Chêne liège
Sefalou2	3	2019	S3	Chêne liège
Ain El Kdah	4	1988	S4	Chêne vert
La réserve	5	2019	S5	Chêne vert
Ain El Karema	6	2020	S6	Chêne vert



Figure n°12 : Station 01 MerdjNekhas

(Bouazza, 2022)



Figure n°13 : Station 02 Sefalou

(Bouazza, 2022)



Figure n°14 : Station 03 Sefalou

(Bouazza, 2022)



Figure n°15 : Station 04 Ainkedah

(Bouazza, 2022)



Figure n°16 :Station 05de la réserve
(Bouazza,2022)



Figure n°17 :Station 06Ain El Karema
(Bouazza,2022)

IV.3.3) Matériel de collecte des données sur terrain

1. GPS Maverick pour déterminer : l'exposition, l'altitude et les coordonnées géographiques
2. Caméra de smartphone pour photographier la végétation
3. Des cordes pour tracer les limites du relevé
4. Mètre ruban

IV.3.3.1) Les caractères analytiques

Pour chaque espèce inventoriée, nous l'avons affecté un coefficient d'abondance-dominance (estimation du nombre d'individus et surface de recouvrement), et le coefficient de sociabilité (mode de répartition des individus sur la surface étudiée).

IV.3.3.2) Échelle d'abondance-dominance (Braun-Blanquet et al., 1952)

- + : individus peu abondants à très faible recouvrement.
- 1 : individus assez abondants, mais à faible recouvrement.
- 2 : individus très abondants, recouvrement au moins 1/20.
- 3 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/4 à 1/2.
- 4 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/2 à 3/4.

- 5 : nombre d'individus quelconque, recouvrement plus de 3/4.

IV.3.3.3) Échelle de sociabilité (Braun-Blanquet et *al.*, 1952)

- 1 : individus isolés
- 2 : en groupes
- 3 : en troupes
- 4 : en petites colonies
- 5 : en peuplements denses

IV .3.3.4) Échelle de stratification

Selon l'échelle de la stratification avancée par (Benabdeli, 1996)

- La strate arborescente : hauteur de 4 m et plus
- La strate arbustive : entre 1.50 m et 4 m.
- La strate buissonnante : entre 0.50 m et 1.50 m.
- La strate herbacée : moins de 0.50 m.

RÉSULTATS
ET DISCUSSIONS

Le couvert forestier de la wilaya de Tiaret occupe une place très importante, connue par leur dense végétation. La plupart des peuplements sont constitués par des essences très inflammables, telles que le chêne vert et le chêne suber, souvent accompagnées d'un sous-bois formé d'espèces ligneuses et d'un tapis herbacé très dense. C'est d'ailleurs, notre étude focalise sur la régénération de ces deux espèces *Quercus ilex* L. et *Quercus suber* L.

V.1) Abondance dominance

Tableau n° 08 : Échelle d'abondance dominance des espèces inventoriées

Etats	état 1	état 2	état 3	état 4	état 5	état 6
Date d'incendie	2015	2016	2019	1988	2019	2020
Stations	S1	S2	S3	S4	S4	S6
Type de végétation	Maquis	Garrigue	Matorral	Maquis	Forêt	Matorral
Relevés	R1	R1	R1	R1	R1	R1
Strate arbustive						
Espèce						
<i>Quercus suber</i> L.	3.1	2.1			2.1	
<i>Quercus ilex</i> L.			2.1	3.1		
Strate buissonnante						
<i>Quercus suber</i> L.						
<i>Quercus ilex</i> L.						1.2

Concernant le type de végétation et nos espèces abondantes (Tab. 8) :

- Le matorral est essentiellement constitué de taillis bas, de chêne vert à Ain El Kdah versant Nord-Ouest et Ain el Karma versant Est.
- La garrigue est rencontrée le plus souvent sur les sommets des collines, les sols caillouteux, à Sefalou et elle est constituée de chêne liège, versant Ouest.
- La forêt claire est localisée sur le versant Nord en exposition Nord-Ouest et elle est constituée essentiellement par la dominance de chêne liège ;
- Le maquis est caractéristique des zones siliceuses et est constitué d'arbustes, d'arbrisseaux et de sous-arbrisseaux très denses (chêne vert, chêne-liège)

V.2.) *Quercus suber* L.

V.2.1) La régénération par le nombre d'individus

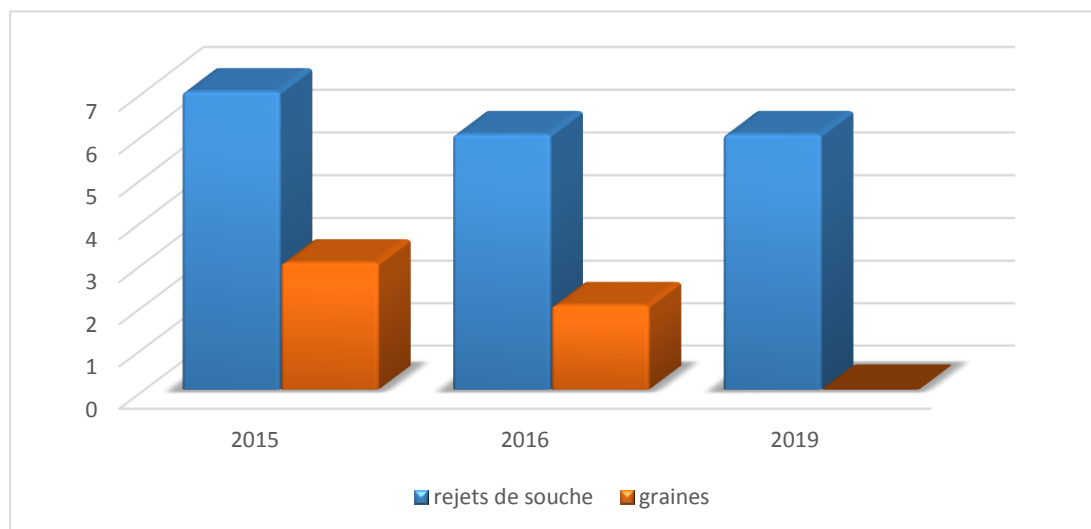


Figure n° 18 : La régénération par le nombre d'individus de *Quercus suber* L.

La figure (18) présente le nombre des individus de *Quercus suber* L. par (rejet de souche / graine) qui a été trouvé dans notre zone d'étude les monts de Tiaret. En revanche l'état de 2015 nous avons trouvé 10 individus de chêne liège dont 7 par rejet de souche et 3 par graines, à l'état de 2016, 8 individus (6 par rejet de souche et 2 par graine). Alors qu'à l'état de 2019 on a eu 8 régénérations justes par rejet de souche.

V.2.2) Les moyens de longueur des individus par état

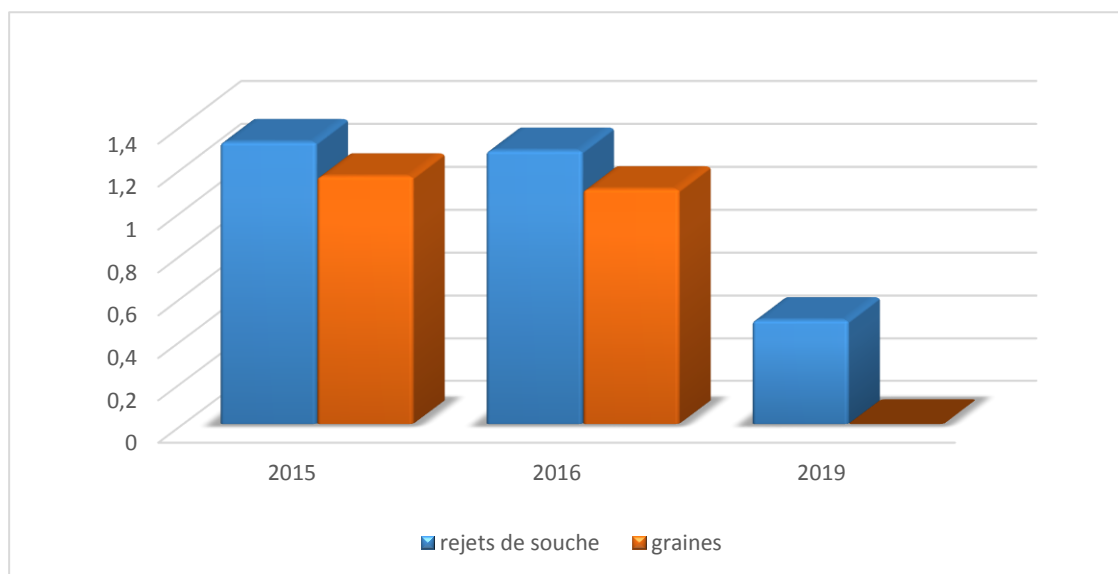


Figure n° 19 : Les moyens de longueur des individus de *Quercus suber* L. par état

D’après la figure (19) qui présente les moyens de longueur (m) des régénérations de *Quercus suber* L., nous avons constaté que les moyens les plus élevés sont enregistrés dans les régénérations des individus, par rejet de souche qui ontatteint 1.32 m à l’état de 2015, et 1.28 en 2016, et les moyens les moins importantsont enregistrés à l’état de 2019 avec 0.49 m.

Par contre, les régénérations par graines, nous avons enregistré que les moyens importants atteignent 1.16 m et 1.1m dans les états de 2015 et 2016 respectivement, alors qu’à l’état de 2019 aucune régénération n’a été enregistré par graine.

V.2. 3)Les valeurs de longueur de chaque individu par état

Dans cette partie nous présentons les valeurs de longueurs (m) des régénérations par l’année de l’incendie d’une façon plus détaillée, les résultats sont présentés dans les histogrammes dans la figure (20).

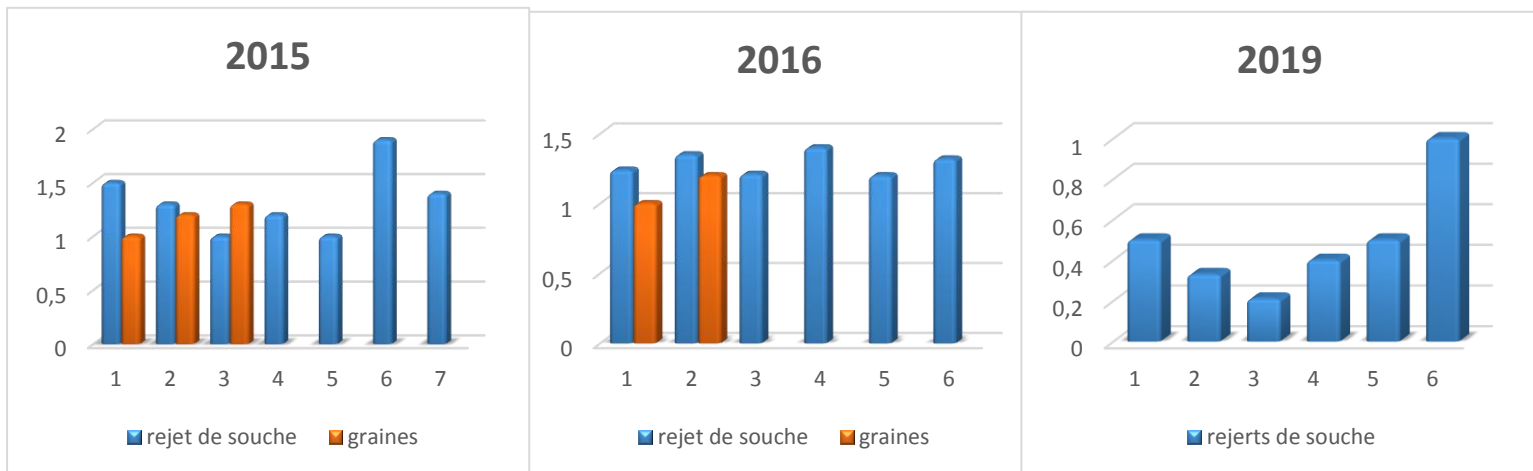


Figure n° 20 :Les valeurs de longueur de chaque individu recensé de *Quercus suber* L.

- **Régénération par rejet de souche :**

D’après les résultats de la figure (20), nous avons remarqué que les valeurs de longueur les plus importants sont enregistrés à l’état de 2015, ils sont variés entre 1.9 à 1 mètre. Pour l’état de 2016, les valeurs sont aussi importantes, entre 1.4 m et 1.2 m, alors que les valeurs enregistrées en 2019 ne dépassent pas le 1 m de longueur.

- **Régénération par graine :**

Concernant les valeurs de longueur des régénérations par graine, sont moins importantes pour les 2 états (2015 - 2016), ces valeurs sont variées entre 1 et 1.3 m (2015) et, alors qu'à l'état 2016, ils varient de 1m à 1.2 m.

V.2.3) Les moyens de largeur des individus par état

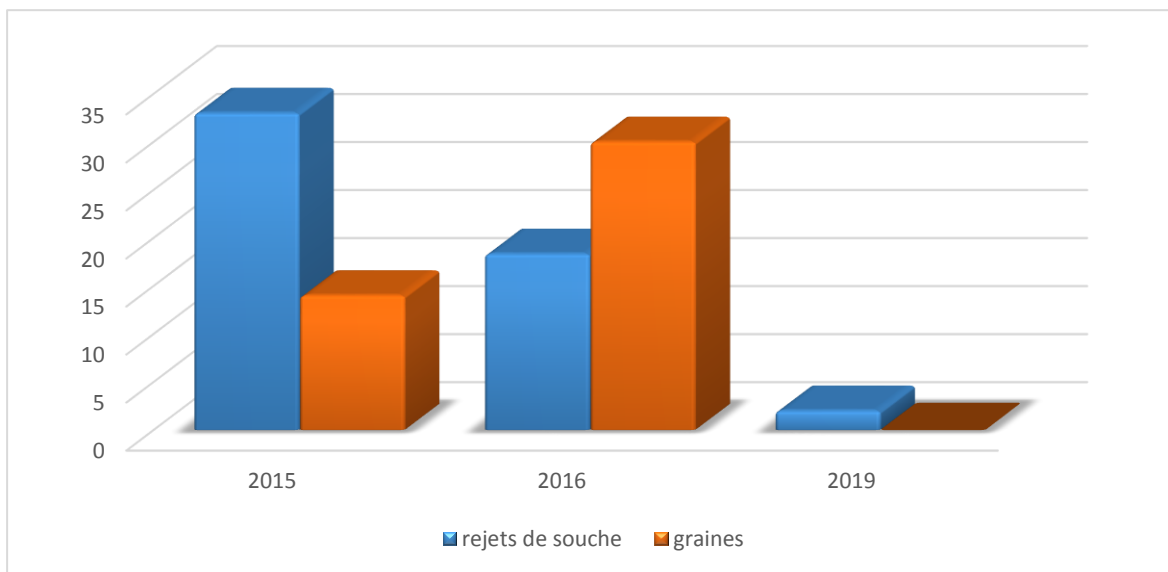


Figure n° 21 : Les moyens de largeur des individus de *Quercus suber* L. par état

La figure (21) montre les moyens de largeur (mm) des régénérations après le feu de chêne liège, nous avons observé que les moyens de largeur de régénération par rejet de souche ont atteint son point maximal à l'état de 2015 avec 33 mm puis 18,33 en 2016, le plus faible moyen de largeur est enregistré en 2019 avec 2 mm. Pour les régénérations par graine, le moyen le plus important atteint 30 mm à l'état de 2016 et 14 mm à l'état de 2015.

V.2.4) Les valeurs de largeur de chaque individu par état

Les résultats obtenus dans les 03 graphes suivants sont très détaillés, montrent la variation des valeurs de largeur des régénérations des individus de *Quercus suber* L. (rejet de souche /graine).

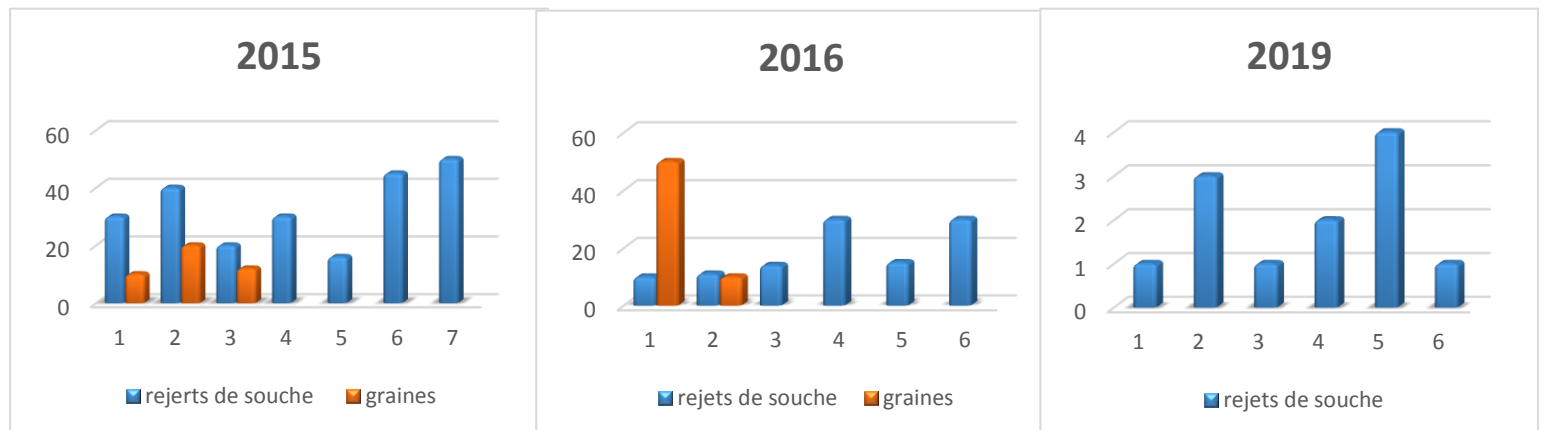


Figure n° 22 : Les valeurs de largeur de chaque individu recensé de *Quercus suber* L.

- **Régénération par rejet de souche :**

Les valeurs les plus importantes sont enregistrées à l'état de 2015, ou elles sont oscillées entre un minimum de 16 mm et un maximum de 50 mm, puis les valeurs de l'état de 2016 sont aussi importantes, varient entre 10 mm et 30 mm, en revanche les très faibles valeurs qui sont observées à l'état de 2019, ou ils ne dépassent pas les 4 mm de largeur.

- **Régénération par graine :**

D'après les graphes observés, nous avons remarqué que les valeurs de largeur qui sont enregistrés à l'état de 2016 (50 mm et 10 mm) sont les plus importantes par rapport à celles observées à l'état de 2015, qui varient entre 10 mm et 20 mm, alors qu'aucune régénération n'a été trouvée en 2019.

V.3) *Quercus ilex* L.

V.3.1) La régénération par le nombre d'individus

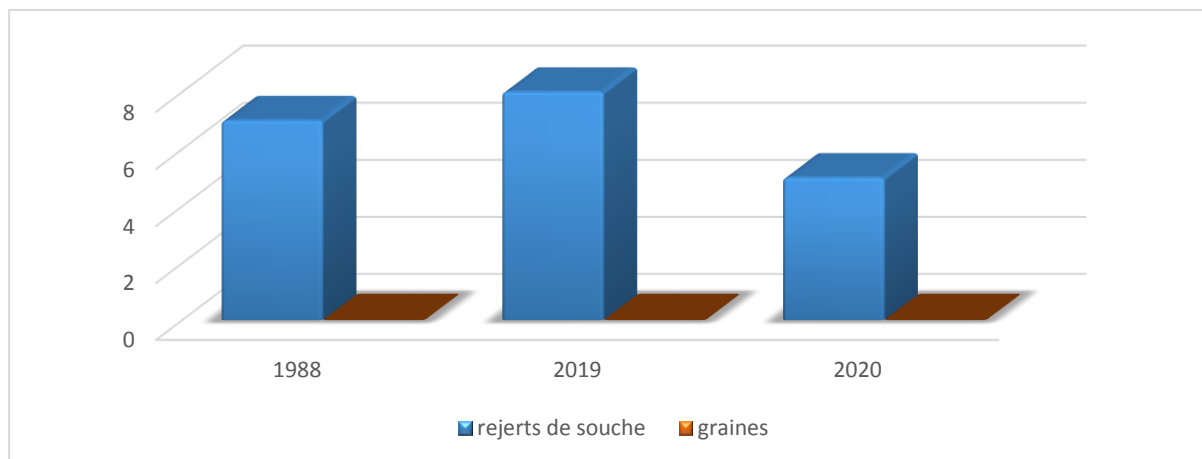


Figure n° 23 : La régénération par le nombre d'individus de *Quercus ilex* L.

La figure (23) montre le nombre de régénération des individus de *Quercus ilex* L., qui ont été trouvés dans notre zone d'étude les monts de Tiaret. Nous avons trouvé 7 individus à l'état de 1988, et 8 individus à l'état de 2019, ainsi que 7 individus ont été trouvés en 2020. Ce que nous avons remarqué à travers notre étude, c'est que toutes les régénérations du chêne vert sont trouvées par rejet de souche, alors que nous n'avons trouvé aucune régénération par graine dans tous les états d'incendie étudiés.

V.3.1) Les moyens de longueur des individus par état

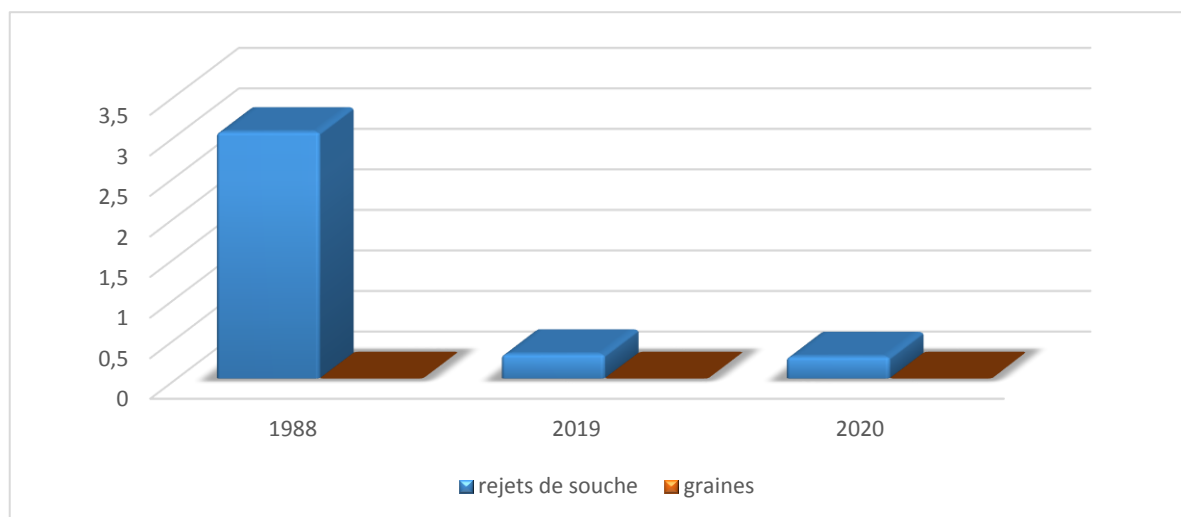


Figure n° 24 : Les moyens de longueur des individus de *Quercus ilex* L. par état

Les résultats obtenus (Fig. 24) montrent que le moyen de longueur le plus élevé est enregistré à l'état de 1988 avec 3.04 m, tandis que les moyens moins importants sont enregistrés à l'état de 2019 et 2020 avec 0.3 m et 0.27 m respectivement, aussi toutes les régénérations ne sont que par rejet de souche.

V.3.3) Les valeurs de longueur de chaque individu par état

Les résultats obtenus dans les 3 graphes suivants ne représentent que des valeurs pour la régénération par rejet de souche.

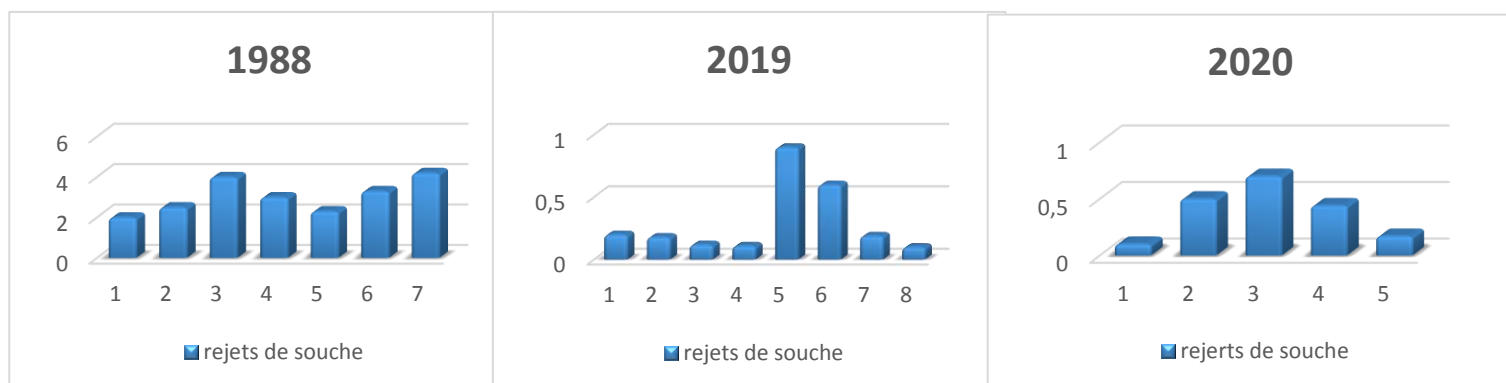


Figure n° 25 : Les valeurs de longueur de chaque individu recensé de *Quercus ilex* L.

• **Régénération par rejet de souche :**

Les valeurs de longueur les plus élevés des individus de chêne vert sont observés à l'état 1988, elles ont oscillé entre un maximum de 4.2 m et un minimum de 2 m. Tandis que les valeurs enregistrées aux d'autres états sont des valeurs similaires entre eux, qui varient de (0.1 m à 0.9 m) en 2019, et de (0.1 m à 0.7m) en 2020.

V .3.4) Les moyens de largeur des individus par état

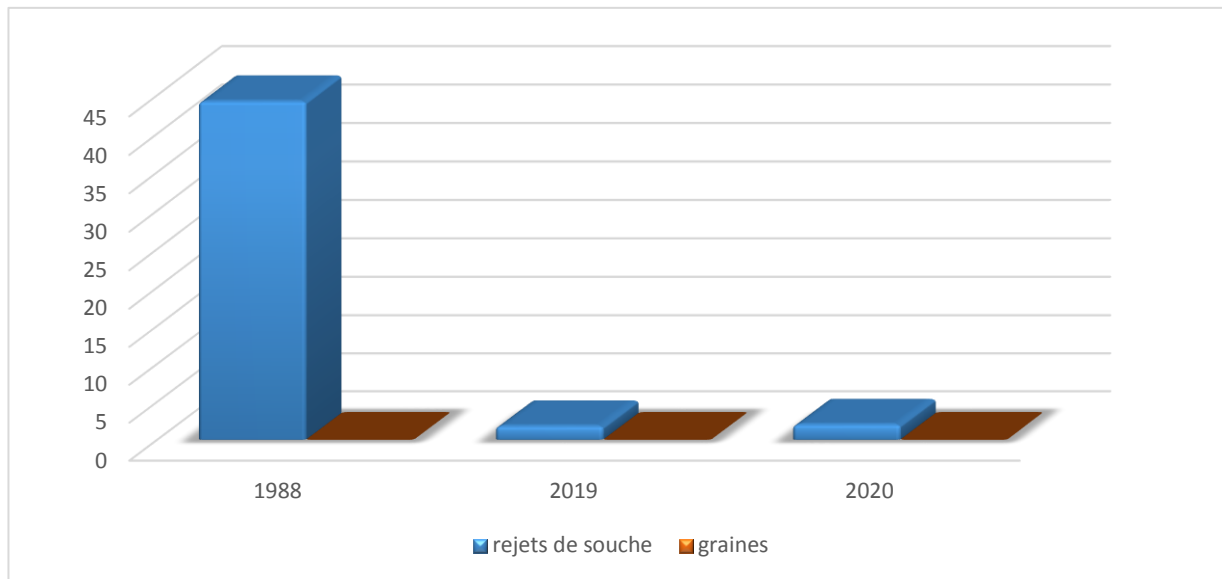


Figure n° 26 : Les moyens de largeur des individus de *Quercus ilex* L. par état

La figure (26) montre que les moyens de largeur de régénération par rejet de souche, des individus de chêne vert après le feu, ont atteint leur point maximal à l'état de 1988 avec 44.2 mm de largeur, et un minimal de 1.8 mm enregistré à l'état de 2019, en revanche l'état de 2020 soit 2 mm de moyen de la largeur.

V .3.5) Les valeurs de largeur de chaque individu par état

Les résultats obtenus représentent les valeurs de largeur de la régénération par rejet de souche (figure 27).

- **Régénération par rejet de souche :**

Les valeurs de largeur les plus élevées sont observées à l'état de 1988, elles ont oscillé entre 30 à 60 mm. Alors que des valeurs similaires ont été enregistrées aux autres états (2019 et 2020), qui varient de 1 mm à 5 mm.



Figure n° 27 : Les valeurs de largeur de chaque individu recensé de *Quercus ilex* L.

V.4) Etude statistique
chêne liège anova A

Descriptives

longueur rejet de souche

	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Minimum	Maximum
					Borne inférieure	Borne supérieure		
2015	7	1,3286	,31472	,11895	1,0375	1,6196	1,00	1,90
2016	6	1,2867	,08189	,03343	1,2007	1,3726	1,20	1,40
2019	6	,4900	,27291	,11142	,2036	,7764	,21	1,00
Total	19	1,0505	,45711	,10487	,8302	1,2708	,21	1,90

ANOVA à 1 facteur

longueur rejet de souche

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	2,761	2	1,380	22,082	,000
Intra-groupes	1,000	16	,063		
Total	3,761	18			

Descriptives

largeur rejet de souche

	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Minimum	Maximum
					Borne inférieure	Borne supérieure		
2015	7	3,3000	1,26359	,47759	2,1314	4,4686	1,60	5,00
2016	6	1,8333	,92232	,37653	,8654	2,8012	1,00	3,00
2019	6	2,0000	1,26491	,51640	,6726	3,3274	1,00	4,00
Total	19	2,4263	1,29908	,29803	1,8002	3,0525	1,00	5,00

ANOVA à 1 facteur

largeur rejet de souche

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	8,544	2	4,272	3,130	,071
Intra-groupes	21,833	16	1,365		
Total	30,377	18			

Descriptives

longueur par graine

	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Minimum	Maximum
					Borne inférieure	Borne supérieure		
2015	3	1,1667	,15275	,08819	,7872	1,5461	1,00	1,30
2016	2	1,1000	,14142	,10000	-,1706	2,3706	1,00	1,20
Total	5	1,1400	,13416	,06000	,9734	1,3066	1,00	1,30

ANOVA à 1 facteur

longueur par graine

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	,005	1	,005	,240	,658
Intra-groupes	,067	3	,022		
Total	,072	4			

Descriptives

largeur par graine								
	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Minimum	Maximum
					Borne inférieure	Borne supérieure		
2015	3	1,4000	,52915	,30551	,0855	2,7145	1,00	2,00
2016	2	3,0000	2,82843	2,00000	-22,4124	28,4124	1,00	5,00
2019	1	0,0000					0,00	0,00
Total	6	1,7000	1,73781	,70946	-,1237	3,5237	0,00	5,00

ANOVA à 1 facteur

largeur par graine					
	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Significatio n
Inter-groupes	6,540	2	3,270	1,146	,427
Intra-groupes	8,560	3	2,853		
Total	15,100	5			

V.5) Etude statistique
chêne vert anova B

Descriptives

longueur rejet de souche								
	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Minimum	Maximum
					Borne inférieure	Borne supérieure		
1988	7	3,0714	,81591	,30839	2,3168	3,8260	2,00	4,20
2019	8	,3000	,29155	,10308	,0563	,5437	,10	,90
2020	5	,3820	,24641	,11020	,0760	,6880	,10	,70
Total	20	1,2905	1,43288	,32040	,6199	1,9611	,10	4,20

ANOVA à 1 facteur

longueur rejet de souche					
	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	34,178	2	17,089	60,120	,000
Intra-groupes	4,832	17	,284		
Total	39,010	19			

Descriptives

largeur rejet de souche								
	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Minimum	Maximum
					Borne inférieure	Borne supérieure		
1988	7	4,4286	1,11761	,42242	3,3950	5,4622	3,00	6,00
2019	8	1,8750	1,35620	,47949	,7412	3,0088	1,00	5,00
2020	5	2,0000	1,73205	,77460	-,1506	4,1506	1,00	5,00
Total	20	2,8000	1,79150	,40059	1,9616	3,6384	1,00	6,00

ANOVA à 1 facteur

largeur par rejet de souche					
	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	28,611	2	14,305	7,513	,005
Intra-groupes	32,369	17	1,904		
Total	60,980	19			

Discussion générale

Généralement la reprise de l'activité végétale est rapide après l'incendie, grâce à deux principaux mécanismes : la régénération par rejets souche et la régénération par graines (**Jaziri et Baccouche, 2020**), c'est le cas des deux espèces du genre quercus (*Quercus suber* L. et *Quercus ilex* L.).

Le chêne liège fait partie du groupe des feuillus de basse sensibilité au feu (**Piazzetta, 2004**). D'après notre étude sur la régénération du genre quercus dans les monts de Tiaret, cet arbre marqué sa présence dans 3 états d'incendies, à MordjNekhas l'incendie de 2015

et 2 états des incendies de 2016 et 2019 à Sefalou, Ces résultats correspondent à celles décrites dans les monts de Tiaret par (**Boudia, 2021**).

D'après l'analyse de nombre de régénérations d'individus du *Quercus suber* L., par rejets de souche/graine, et l'analyse des moyens de longueur et de largeur. On constate que la régénération du chêne liège dans les monts de Tiaret suit une stratégie de régénération par rejet de souche plus importante que celle de régénération par graine. On note également que ce mode de régénération par rejet de souche apparaît dans les premières années après l'incendie (Plus rapide), contrairement à la régénération par graine (Absence totale en 2019). Nous observons un développement plus long du rejet de souche plus on s'éloigne de l'année de l'incendie.

Le chêne vert est un arbre luxuriant, qui se régénère rapidement après l'incendie. Comme à Ain el Kdah (l'incendie de 1988), la Réserve (l'incendie de 2019) et Ain el Karma (l'incendie de 2020), ceci est confirmé par plusieurs études sur la dynamique post-incendie de phytodiversité (**Saidi, 2017 ; Boudia, 2021**), ou cet arbre a enregistré sa présence dans les premières années après l'incendie dans les monts de Tessala (Sidi Bel Abbès) et les monts de Tiaret.

D'après l'analyse de nombre d'individus après le feu du *Quercus ilex* L., par rejets de souche/graine, et l'analyse des moyens de longueur et de largeur, On constate que la régénération du chêne vert dans les monts de Tiaret, suit la stratégie de régénération par rejet de souche plus que celle de graine. Cette reprise est due au type de stratégie de survie après le feu utilisé par cette espèce, par la multiplication des rejets de souche quelques mois après l'incendie, et atteint très rapidement des tailles importantes (**Traboud, 1983 ; Abaza, 2015**).

Et après les études on constate que la régénération de chêne liège est par les deux modes de régénération par rejet de souche et par graine, par contre la régénération de chêne vert est juste par rejet de souche seulement dans les deux premières années.

Si le feu est certes un agent de destruction de la forêt des monts de Tiaret, il est également le principal agent de renouvellement des forêts naturelles, et les essences arborescentes chêne liège et chêne vert y sont bien adaptées. Ainsi selon **Van Wagner et Methven (1978)**, les espèces présentes avant feu devraient réapparaître après la perturbation, pour autant qu'il y ait présence de graines, d'un lit de germination favorable et aussi une partie de la plante (rejet de souche), et de bonnes conditions climatiques (**Boulfroy, 1996**).

CONCLUSION GÉNÉRALE

Conclusion générale

Bien que sont mal connues sur le plan phytoécologique, les monts de Tiaret constituent un modèle intéressant pour l'étude de la régénération de la phytodiversité post incendie. Notre travail de recherche a consisté à estimer le mode de la régénération du genre quercus après incendie dans notre zone d'étude.

L'étude montre que la régénération naturelle de deux espèces du genre quercus (chêne liège et chêne vert), dans les monts de Tiaret après incendie, suit la stratégie de régénération des individus par rejet de souche plus que celle de régénération des individus par graine.

La présence du genre quercus portant des graines et des parties de la plante, sur les stations incendiées a assuré une bonne densité de régénération, que ce soit par graine ou par rejet de souche.

La régénération du genre quercus se fait majoritairement dans les premières années après le feu par le rejet de souche, par contre après 6 ans la régénération par graine est apparue.

L'évolution par largeur et longueur des individus du genre quercus est très significative au cours du temps, par contre le nombre d'individus est insignifiant.

En fait, la régénération post incendie et la dynamique de régénération du genre quercus sont abouti à la construction des modèles et des stratégies de reprise de la végétation. Ils serviront d'outils puissants d'aide à la décision, permettant de mieux orienter la conservation des forêt à entreprendre dans les Monts de Tiaret.

RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

1. **Abaza. K., 2015** - Analyse de la régénération spontanée de la végétation post-incendie dans la forêt dar chichou (cap bon, Tunisie nord orientale) Rev. Roum. Géogr./Rom. Journ. Geogr., 59, (2), Pp 159–172
2. **Abdi. S. M., 2014** - Contribution à l'étude de la gestion des risques d'incendies de forêts dans la Wilaya de Tlemcen. Mém, master. Univ – Tlemcen , 65p
3. **Abgrall J.F., Soutrenon A., 1979.** La forêt et ses ennemis. Cemagref, Troisième édition. Grenoble, 270p.
4. **Ammari. M., 2012** - Etude de la dimension fractale du front dans un système désordonné binaire. Application aux feux de forêt. Mém. mag. Univ- Oran- Mohamed Boudiaf, 92p
5. **Aouad. B., Bounaceur. F., Maatoug. M., 2016** - Structure des populations de Gazellacuvir (OGILBY. 1841) dans la région de Tiaret, nord-ouest Algérien. Biologie des populations. Bull. Soc. zool. Fr., 141(3) : Pp 141-152.
6. **Belarouci L.N., 1991.** Les reboisements en Algérie et leurs perspectives d'avenir. Vol.1. Ed. O.P.U. Alger, 1350.
7. **Belarbi M., 1990.** Contribution à l'étude de la composition chimique des glands de chênes vert, liège et zéen. Mémoire de magister en biologie. Université de Tlemcen, 187p.
8. **Belkaid D., Bouchenak Khelladi L., 1993.** Contribution à l'étude de la composition chimique des glands de chêne : vert (*Quercus ilex*), liège (*Quercus suber*) et Kermès (*Quercus coccifera*) de la région de Tlemcen. Mémoire d'ingénieur en Biologie. Université de Tlemcen, 106p.
9. **Benyellesothmane abdelhak, Bezzouabdelkader, 1993.** Contribution à l'étude du dosage de la matière minérale : Phosphore, fractions phosphorées (Acide phytique), calcium et magnésium chez les glands de chêne vert, chêne liège et chêne kermès. Mémoire de fin d'études supérieures en Biologie. Université de Tlemcen, 87p.
10. **Benabdelli K., 1996** - Aspect physionomico-structural et dynamique des écosystèmes forestières face à la pression anthropozoogène dans les monts de Tlemcen et les monts de Dhaya (Algérie septentrionale). Thèse Doc . Univ - S.B.Abes.
11. **Bouderoua K., 1995.** Caractéristiques biochimiques et aptitudes nutritionnelles des farines de glands de chêne vert et du chêne liège en alimentation du poulet de chair. Mémoire de

magister en sciences agronomiques, Institut National Agronomique (INA) El-Harrach. Alger, 107p.

12. **Boudia, H. (2021)**. Étude de la dynamique post-incendie de la végétation. Cas de la région de Tiaret. Mémoire de master, Univ Ibn Khaldoun de Tiaret

12. **Boudy P., 1950**. Economie forestière Nord-africaine. Tome 1. Fascicule 1. Edition Larousse, Paris V., 686p.

13. **Boudy P., 1952**. Guide du forestier en Afrique du Nord. Edition La Maison Rustique, Paris, 513-525.

14. **Boudy P., 1955**. Economie forestière Nord-africaine. Monographie et traitement des essences forestières de l'Algérie et de la Tunisie. Tome II, fascicule I. Edition Larousse. Paris V, 525p.

15. **BOUDERBA, D., 1989**.- Contribution à la connaissance d'un taillis à chêne vert. Biomasse, structure, productivité et régénération. Rapport interne.

16. **Braun-Blanquet J, Roussine N et Nègre R., 1952**. - Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Dir. Carte Group. Vég. Afr. Nord, CNRS, 292 p.

17. **CFT., 2014** - Conservation des forêts de la Wilaya de TIARET-Service de cartographie et Service des statistiques. 20.

18. **CFT., 2021** - Service de gestion du patrimoine des études et des programmes et service de la protection de la flore et de la faune

19. **C.N.R.S. (Centre National de la Recherche Scientifique), 1975**. La flore du bassin méditerranéen, 74-75.

20. **Colin P.Y., Jappiot M., Mariel A., Lampin C. et Veillon S., 2001** - Protection des forêts contre l'incendie. Edit. FAO/C.E.M.A.G.R.E.F. Cahier FAO Conservation n°36. 149 p

21. **(Cemagref, 1994)** , guide methodologique, de prévention des risque naturels(PPR) risque d'incendie des foret ,p81 .

22. **Dahmani M., 1984**. Contribution à l'étude des groupements à chêne vert (*Quercus roduntifolia* L.) des Monts de Tlemcen (ouest Algérien). Thèse de doctorat en sciences agronomiques. Université d'Alger, 238p.

23. **Djinnit S., 1977.** Etude des facteurs limitant, la régénération naturelle par semis de *Quercus suber* L. dans la forêt domaniale de Guerrouch. Mémoire d'ingénieur en agronomie. Alger, 89p.
24. **Edlin H., Nimmo M., 1981.** Les arbres. Préface de Jean Carlier. Encyclopédie visuelle. Bordas. Paris, 152p.
25. **El mahi fatima zohra** THESE DE DOCTORAT EN SCIENCES Soutenu en 2016 Contribution à l'étude des métabolites nutritionnels et fonctionnels des glands de différentes espèces de chênes de la région de Tessala (Algérie). Mise au point de techniques de détoxification hydrothermique
26. **FLORET, C., GALAN, M.J., LE-FLOCH, E. & ROMANE, F., 1992.-** Dynamics of holm oak (*Quercus ilex* L.) coppices after clearcutting in southern France. *Veg.* 99 (100) : 97-105.
27. **FettoucheA., 1988.** Atlas des arbres. Institut national de recherche forestière, 110p.
28. **Farida BENIA ,2010** THESE DE DOCTORAT EN SCIENCES Soutenu en 2010 6p Étude de la faune entomologique associée au chêne vert (*Quercus ilex* L.) dans la forêt de Tafat (Sétif, Nord-est d'Algérie) et bio-écologie des espèces les plus représentatives
- Incendie et lieu de travail Prévention et lutte contre le feu
29. **Gaston Bonnier, 1987.** Flore complète de France, Suisse et Belgique. (Collection des nouvelles flores). Ed. Belin, Paris. Tome 10, 458p.
30. **GIRARDET, P., 1980.-** Chêne vert (*Quercus ilex*). Bull. Vulg. Ed.C.A.V.I.F. (Secrétariat d'état aux forêts et à la mise en valeur des terres).Alger. 6pp.
31. Guide sécurité incendie .page n° 20
32. **Gharzouli, R., 1989.-**Contribution à l'étude de la végétation de la chaîne des Babors. (Analyse Phytosociologique des Djebels Babors et Tababors).Thèse. Mag. Univ.Sétif. 235p.
33. **Jaziri. B et Baccouche. N., 2020 -** Suivi par télédétection de la dynamique de la végétation de Jbel Bil Lahrish un an après l'incendie de 2017 (Bizerte-Beja, Tunisie septentrionale). *Geo-Eco-Trop.* Vol 44, Pp 65-8
34. **Khalid F., 2008 -** Contribution à l'élaboration d'un plan de prévention des risques incendie de forêt. Thèse Magister. Univ de Tlemcen, Fac des Sciences, département de forêt. Algérie, 162 p.

35. **Kaddik R., 1986.** Contribution à l'étude de pin d'Alep (*Pinus halepensis*) en Algérie, Ecologie, Dendrométrie, et Morphologie. Office de publication universitaire Ben Aknoun, Alger, 89p.
36. **LE cœur, C., AMAT, J. P., DORIZE, L. & GAUTIER, E., 1996.-** Eléments de géographie physique. Coll. Grand Amphi. Breal: 416p.
37. **Margerit. J., 1998** - Modélisation et simulations numériques de la propagation de feux de forêts. Thèse Doct. Inst. National polytechnique de lorraine. Nancy. France. 260p.
38. **MiaraM. D., 2011** - Contribution à l'étude de la végétation du massif de Guezoul (Tiaret). Mém.Mag., Univ. Oran- Sénia, 126 p.
39. **Miara. M. D. 2017.** - Anamysel floristique et structure de la végétation naturelle de la région de Tiaret, thèse doc, Univ- Oran. 134 p
40. **Nouar . B., 2016** - contribution à l'étude de la diversité floristique et biogéographique des matorrals selon un gradient altitudinal des monts de Tiaret ; Mém- magister, Univ- Tlemcen .116
41. **Ouyahia M., 1982.** Etude de la multiplication et des rythmes de croissance de *Quercus ilex*L. Thèse d'ingénieur en agronomie. I.N.A. Alger, 3-9
42. **P.W.T.,2008** - Plan d'Aménagement de la Wilaya de TIARET, Phase Diagnostic. Tome IURBATIA PB 143 Tiaret. Pp25-31.
43. **Piazzetta R., 2004** - « la gestion des subéraies après incendie : Quelles perspectives pour l'utilisation du liège brûlé en bouchonnerie ? » in Actes du colloque Vivexpo 2004 : « Le chêne-liège face au feu. » Institut Méditerranéen du Liège. Vivès.
44. **Plan d'Aménagement de la Wilaya de TIARET**, Phase Diagnostic. Tome IURBATIA PB 143 Tiaret. Pp25-31.
45. **Plaisance G., 1978.** Le chêne liège. La forêt privée, 119 : 49-63.
- Saidi, B. (2017).** Dynamique de la phytodiversité dans les monts de Tessala (Algérie occidentale) . Thèse Doc, Univ Djillali Liabes de Sidi Bel Abbes. 151p.
46. **Salazar S.J., 1988.** La suberaie et la production mondiale de liège. Rev. Forêt. Méditerranéenne. Tome X, N°1: 154-159.
47. **Somon E., 1988.** Arbres, arbustes et arbrisseaux en Algérie. Ed. O.P.U., Alger, 37- 41.

48. **Somon E., 1988.** Arbres, arbustes et arbrisseaux en Algérie. Ed. O.P.U., Alger, 37- 41.
49. **Trabaud. L., 1983** - Evolution après incendie de la structure de quelques phytocénoses méditerranéennes du Bas-Languedoc (Sud de la France). Annales des sciences forestières, INRA/EDP Sciences, 40 (2), pp.177-196. hal-00882301
50. **Zeraia L., 1983.** Protection de la flore, liste et localisation des espèces assez rares, rares et rarissimes. Station centrale de recherche en écologie forestière, Alger. Résumé de thèse du docteur d'état Es-Science. Alger.

Biblio Net

1 . Web master 01 : <https://jardin-secrets.com/chene-vert.html>

Consulté le 26/02/2022 à 10.40

1. Web master 02 : <https://www.jardiner-malin.fr/fiche/chene-liege-quercus-suber.html>

Consulté li 02/03/2022 à 15 :00

3. Web master 03 : Bernarde . F. MCSI (Matériel et Conseils en Sécurité incendie) : LeTriangledu feu [en ligne] 2015 (Le combustible,Le comburant,La source d'énergie). Disponible sur [http://mcsi-incendie.fr/wp-content/uploads/2014/11/Triangle_du_feu.svg .png](http://mcsi-incendie.fr/wp-content/uploads/2014/11/Triangle_du_feu.svg.png) Consulté

le 15/03/2022 à 23:12

ANNEXES

Annexe n° 01 : La régénération du *Quercus suber* par le nombre d'individus

Etat	nombre de régénérations	
	par réjet de souche	par graine
2015	7	3
2016	6	2
2019	6	0

Annexe n° 02 : Les valeurs de longueur et largeur de chaque individu par état (régénération de *Quercus suber* par rejet de souche)

Etat	Individus	Longueur (m)	Largeur (mm)
2015	1	1.5	30
	2	1.3	40
	3	1	20
	4	1.2	30
	5	1	16
	6	1.9	45
	7	1.4	50
2016	1	1.24	10
	2	1.35	11
	3	1.21	14
	4	1.4	30
	5	1.2	15
	6	1.32	30
2019	1	0.5	1
	2	0.33	3
	3	0.21	1
	4	0.4	2
	5	0.5	4
	6	1	1

Annexe n° 03 : Les valeurs de longueur et largeur de chaque individu par état (régénération de *Quercus suber* par graine)

Etat	Individus	longueur (m)	largeur (mm)
2015	1	1	10
	2	1.2	20
	3	1.3	12
2016	1	1	50
	2	1.2	10
2019	Néant		

Annexe n° 04 : La régénération du *Quercus ilex* par le nombre d'individus

Etat	Nombre de régénérations	
	Par rejet de souche	Par graine
1988	7	0
2019	8	0
2020	5	0

Annexe n° 05 : Les valeurs de longueur et largeur de chaque individu par état (régénération de *Quercus ilex* par rejet de souche)

Etat	Individus	Longueur (m)	Largeur (mm)
1988	1	2	30
	2	2.5	33
	3	4	42
	4	3	40
	5	2.3	50
	6	3.3	55
	7	4.2	60
2019	1	0.2	1
	2	0.18	1
	3	0.12	2
	4	0.11	5
	5	0.9	1
	6	0.6	2
	7	0.19	1
	8	0.1	2
2020	1	0.1	1
	2	0.5	1
	3	0.7	2
	4	0.44	5
	5	0.17	1