

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département des Sciences Agronomiques



Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master
en Sciences Agronomiques
Spécialité : *Gestion des Forêts et des Espaces Naturels*

THEME

*Contribution à l'étude des modalités de reprise végétative
du chêne liège après incendie : cas de la forêt de Béni
Ghobri
(Canton Tala n'Arbea et Yakouren)*

Présenté par :

Soutenue : 25 / 09 /2016

M^{elle} HARB Raziqa

Devant le jury :

Président : M^r Alili Naceur

Maître Assistant A à L'U.M.M.T.O.

Promotrice : M^{me} Meddour-Sahar Ouahiba

Maître de Conférences A à L'U.M.M.T.O.

Examineur : M^r Meddour Rachid

Maître de Conférences A à L'U.M.M.T.O.

Année 2016

Remerciements

Au terme de ce travail, il m'est particulièrement agréable d'exprimer mes remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

Tous mes remerciements vont d'abord à Madame **Meddour Sahar Ouahiba**, Maitre de Conférences de classe A à l'UMMTO, à qui je dois respect et gratitude pour avoir accepté de diriger ce travail. Son savoir, sa disponibilité durant toutes les étapes de ce travail, ses remarques pertinentes, ses suggestions et ses critiques constructives ont sans cesse permis l'amélioration de la qualité de ce travail. Qu'elle trouve ici, l'expression de ma profonde et sincère reconnaissance.

Mes remerciements vont également à tous les membres du jury, pour avoir accepté d'en faire partie et pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce mémoire. Je remercie Monsieur **Alili Nacer**, Maitre-assistant classe A à l'UMMTO, de nous avoir fait l'honneur de présider le jury de soutenance. Nos vives gratitudee vont aussi à Monsieur **Meddour Rachid**, Maitre de Conférences de classe A à l'UMMTO pour leur modestie d'avoir accepté de juger et d'examiner ce travail.

Ma reconnaissance va aussi vers Monsieur Kaci Arezki Chef de Circonscription des forêts d'Azazga, Mr. Kecili Salem Chef du District d'Azazga, Mr. Barek Abderrahmane chef de bureau AGP formateur international, ainsi qu'aux agents forestiers du District d'Azazga(Melle Illoul Faiza, Mr Lounis Safy, Benhamou Khaled, Saadane Lounis, Houali Said, Rahmani Mustapha), et aussi les ouvriers de l'ERGR (Mr Chibane Mouhend et les chauffeurs) de m'avoir accompagné durant toute la campagne d'échantillonnage qui n'a pas été facile.

Mes plus vifs remerciements vont aussi à tous les amis de ma spécialité GFEN (Gestion des Forêts et des Espaces Naturels).

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mes chers parents. Jamais je ne saurais m'exprimer quant aux sacrifices et au dévouement que vous avez consacré à mon éducation et mes études. Les mots expressifs soient-ils restent faibles pour exprimer mon éternelle gratitude. Que dieu vous protège et vous garde pour nous.

A ma précieuse sœur Chabha et sa petite famille : Boualem, Wail, Alaa.

A mes chers frères : Ahmed, Ammar, Ali, Arezki.

A mes ami(e)s et toute ma promotion de GFEN (Gestion des Forêts et des Espaces Naturels).

Et toute personne qui m'a donné du courage et assiste dans ce travail.

RAZIQA

Sommaire

Introduction générale.....	2
-----------------------------------	----------

Chapitre I : Synthèses bibliographiques

1. Introduction.....	5
2. Généralités sur les incendies de forêts.....	5
2.1. Dans le bassin méditerranéen.....	5
2.2. En Algérie.....	6
2.3. Dans la wilaya de Tizi-Ouzou.....	7
2.4. Comportement de la végétation face aux incendies.....	8
3. Généralités sur le chêne liège.....	9
3.1. Aire de répartition.....	9
3.1.1. Dans le Bassin Méditerranéen.....	9
3.1.2. En Algérie.....	10
3.1.3. En Kabylie.....	10
3.2. Aspects biologiques et techniques du chêne liège.....	11
3.3. Systématique.....	11
3.4. Caractéristiques botaniques et dendrologique du chêne liège.....	12
3.5. Régénération du chêne liège.....	13
3.5.1. Régénération naturelle (par semis naturels).....	13
3.5.2. Régénération par rejets de souche.....	13
3.5.3. Régénération assistée (semis directes et plantation).....	14
4. Le liège.....	14
4.1. Définition.....	14
4.2. Propriété.....	14
4.3. Démasclage et levée.....	16
4.4. Utilisation.....	19
5. Anthropisation des subéraies.....	21
5.1. Défrichage.....	21
5.2. Surpâturage.....	21
5.3. Les ravageurs du chêne liège.....	21
5.3.1. Les insectes.....	21

5.3.2. Les champignons	21
5.4. Les incendies et leurs impacts sur le chêne liège	22
5.4.1. Conséquences du feu pour le chêne-liège.....	22
5.4.2. Le phénomène de mortalité différée.....	23
5.4.3. Conséquence du feu pour les peuplements forestiers.....	24

Chapitre II : Matériels et Méthodes

Partie 1 : Présentation de la zone d'étude

1. Situation géographique et administrative.....	27
1.1. Situation régionale.....	27
1.2. Le statut juridique et administratif.....	27
2. Géologie, sol, et topographie.....	28
3. Hydrographie.....	28
4. Climat.....	29
5. Aspect forestier et floristique.....	30
6. Historique sur les incendies de la forêt e Béni Ghobri.....	32
7. Petit aperçue sur la zone d'étude (Tala n'arbia et Yakouren).....	33
7.1. les travaux qui sont déroulés dans ces sites.....	33
7.2. Historique du démasclage de la zone d'étude.....	34

Partie 2 : Approches méthodologiques

1. L'objectif du travail.....	36
2. Choix des sites.....	36
2.1. Choix des stations d'étude.....	36
2.2. Localisation des sites.....	36
3. Méthodologie.....	37
3.1. Méthode d'étude.....	37
3.2. Type d'échantillonnage.....	39
4. Type de données et méthodes d'analyse.....	40

Chapitre III : Résultats et Discussions

1. Introduction.....	42
2. Caractéristiques stationnelles.....	42
3. Paramètres dendrométriques.....	43
4. Modalité de reprise végétative.....	46
5. Recommandations.....	53
6. Conclusion.....	54

Conclusion générale et perspective.....	56
--	-----------

Références bibliographiques.....	58
---	-----------

Annexe.....	63
--------------------	-----------

Listes des figures

Figure 1. Présentation de la superficie forestière brulée par année en Algérie.....	p.6
Figure 2. Risque d'incendie moyen ² annuel en Algérie.....	p.7
Figure 3. Répartition du chêne liège en Algérie.....	p.10
Figure 4. Section transversale du tronc du chêne liège.....	p.10
Figure 5. Un arbre de chêne liège.....	p.11
Figure 6. Démasclage du liège par un leueur.....	p.16
Figure 7. Hauteur de levée du liège.....	p.16
Figure 8. Un arbre de chêne liège non démasclé.....	p.17
Figure 9. Un arbre de chêne liège démasclé.....	p.18
Figure10. Planches de liège rassemblées dans le dépôt de Yakouren.....	p.18
Figure11. Panneau d'isolation expansée pure.....	p.19
Figure 12. Comportement du chêne liège après incendie.....	p.22
Figure 13. Localisation de la région d'étude au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	p.26
Figure 14. Carte de la forêt de Béni Ghobri.....	p.30
Figure 15. Répartition des incendies selon le nombre et la surface incendiée dans la forêt domaniale de Béni Ghobri (2006-2015).....	p.32
Figure 16. La localisation de la zone d'étude.....	p.35
Figure 17 .Un modèle conceptuel de réponses après l'incendie des rejets d'arbre qui a souffert de la consommation totale de la cime (combustion de feuilles et de brindilles lors d'un feu par rapport à un gradient de l'augmentation du niveau de dommages / gravité de l'incendie. (A) reverdissement de la cime, (b) reverdissement de la cime et rejet de souche, (c) rejet de souche, (d) la mort de la plante.....	p.35
Figure 18. Mesure de la circonférence.....	p.37
Figure 19. Mesure de diamètre.....	p.37
Figure 20. Mesure de la hauteur.....	p.38

Figure 21. Gouge à écorce.....	p.38
Figure 22. Localisation des placettes sur le canton de Talan'Arbea.....	p.39
Figure 23. Localisation des placettes sur le canton de Yakouren.....	p.39
Figure 24. Présentation de la circonférence par placette.....	p.42
Figure 25. Présentation de diamètre des arbres par placette.....	p.42
Figure 26. Présentation de la hauteur des arbres par placette.....	p.42
Figure 27. Présentation de la hauteur de la flamme par placette.....	p.42
Figure 28. Présentation de l'épaisseur de liège par placette.....	p.43
Figure 29. Présentation de la présence de démasclage par placette.....	p.43
Figure 30. Présentation de nombre de rejets par placette.....	p.43
Figure 31. Présentation de nombre d'arbres par placette.....	p.43
Figure 32. La légende des différents stades de régénérations rencontrés dans notre zone d'étude.....	p.45
Figure 33. Modèle (A) repousse au niveau de la couronne uniquement, Modèle (B) repousse au niveau de la base et de la couronne.....	p.46
Figure 34. Modèle (C) repousse au niveau de la base uniquement, Modèle (D) arbre mort.....	p.47
Figure 35. Modèle (E) repousse au niveau de la tige uniquement, Modèle (F) repousse au niveau la base et de la tige.....	p.48
Figure 36. Modèle (G) repousse sur toutes les parties de l'arbre, Modèle (H) repousse au niveau de la tige et la couronne.....	p.49
Figure 37. Présentation des arbres selon le model A.....	p.50
Figure 38. Présentation des arbres selon le model B.....	p.50
Figure 39. Présentation des arbres selon le modèle C.....	p.50
Figure 40. Présentation des arbres selon le modèle D.....	p.50
Figure 41. Présentation des arbres selon le modèle E.....	p.51
Figure 42. Présentation des arbres selon le modèle F.....	p.51
Figure 43. Présentation des arbres selon le modèle G.....	p.51

Figure 44. Présentation des arbres selon le modèle H.....	p.51
Figure 45. Modalité de reprise végétative.....	p.51

Liste des tableaux

Tableau 1. Répartition mondiale de la subéraie.....	p.09
Tableau 2. Période de levée du liège.....	p.16
Tableau 3. Domaines d'utilisations du liège.....	p.19
Tableau 4. Capacité de survie des arbres selon l'âge du liège.....	p.23
Tableau 5. Les caractéristiques climatiques et bioclimatiques de la station d'AZAZGA....	p.28
Tableau 6. Les cantons de la forêt de Béni Ghobriet leurs superficies.....	p.29
Tableau 7. Les incendies de forêts dans la forêt domaniale de Béni Ghobri (2006-2015)...	p.31
Tableau 8. Les détails des incendies des deux cantons.....	p.32
Tableau 9. Historique du démasclage de la zone d'étude.....	p.33
Tableau 10. Principales caractéristiques stationnelles.....	p.41
Tableau 11. Principales caractéristiques des paramètres dendrométriques.....	p.44

Les abréviations

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

WWF: World Wildlife Fund.

DGF: Direction générale des forêts.

BNEDER: Bureau National d'Etude pour le Développement Rural.

IML:

ODARC: Office du Développement Agricole et Rural de la Corse.

CFTO: Compagnie Française du Thon Océanique.

DHP: Diamètre a Hauteur de Poitrine.

HT: Hauteur Total.

HF: Hauteur de la Flamme.

cm: Centimètre.

m: mètre.

ha: hectare.

Introduction Générale

Le feu est une force écologique ancienne et universelle qui a modelé la plupart des communautés végétales des paysages du bassin méditerranéen. Associé à l'action du climat et aux formes topographiques, l'incendie a contribué à créer, mais pas toujours de façon prépondérante les types de végétation qui croissent autour de la méditerranée. Toutefois, en l'absence du feu, les différents paysages ont été façonnés par l'action humaine qui s'exerce fortement depuis des millénaires (TRABAUD, 1980).

Sur le pourtour méditerranéen, l'analyse des lacunes réalisée par le WWF (2001) estime que la couverture forestière originelle représentait environ 82% de la surface totale des pays méditerranéens. Actuellement, il n'en reste que 17% de ce patrimoine forestier, souvent considérée comme profondément dégradé dans les pays du sud. La situation actuelle est qualifiée de dramatique, dans les divers pays d'Afrique du Nord et seul des programmes ambitieux, de gestion écologique intégrée, permettront de sauver les lambeaux de forêts qui subsistent, ou de préserver quelques zones qui sont encore restées miraculeusement à l'abri de ces destructions.

En Algérie, la dégradation du patrimoine forestier est signalée depuis l'époque coloniale, ou furent détruits quelques 116000 ha de forêt au profit de l'extension de la viticulture (FOSA, 2000, *in* OUELMOUHOUB, 2005). Cette régression s'est poursuivie même après l'indépendance, jusqu'à nos jours sous l'effet conjugué d'une surexploitation anthropique et d'une fréquence élevée d'incendies ravageurs.

Sur une période de 27 ans (1985-2012), les incendies de forêts ont ravagé une surface totale en chêne liège d'environ 200 000 hectares ce qui représente une surface moyenne annuelle de 7300 hectares (BOUHRAOUA, 2016).

Toutefois, le chêne liège est le seul arbre ayant la capacité de produire des rejets à partir de bourgeons adventives (ce bourgeon soit placé sous l'écorce) sur le tronc de l'arbre, une caractéristique qu'elle partage avec de nombreuses espèces d'eucalyptus (Pausas *et al.* 2009).

La forêt domaniale de Beni Ghobri est soumise à de fortes pressions anthropiques (feux récurrents, surpâturage et défrichements), et dans le cadre de ce travail, nous allons étudier la modalité et la dynamique de la reprise végétative du chêne liège après incendie, sujet très peu étudié en Algérie. La question fondamentale étant : est-ce que cette subéraie va résister à l'intensité du feu et tend à revenir à son état initial (avant le feu) ?

Pour ce faire, nous avons structuré notre mémoire en quatre chapitres :

- Chapitre I : Consacré à l'analyse bibliographique sur les incendies de forêt et la répartition des subéraies.
- Chapitre II : Matériels et méthodes
 - Partie A : Présentation de la zone d'étude.
 - Partie B : Approche méthodologique
- Chapitre III : Analyse et interprétation des résultats auxquels nous sommes parvenus.

Chapitre I : Synthèses Bibliographiques

1. Introduction

Le feu est un facteur majeur de perturbation des écosystèmes, qui a des effets tant bénéfiques que nuisibles sur ces derniers. Certains écosystèmes forestiers sont adaptés au feu et en dépendent pour conserver leur vigueur et leur capacité de reproduction. Toute fois, le feu échappe souvent au contrôle et détruit la végétation et la biomasse forestières. Ce qui provoque une érosion éolienne et hydrique considérable du sol. Les incendies affectent non seulement les forêts. Leurs fonctions et services, mais aussi d'autres biens, des vies humaines et des moyens d'existence. Les dommages s'étendent aussi aux autres paysages et provoquent une pollution due à la fumée et au dépôt de polluants, en plus de l'émission des gaz à effet de serre (FAO, 2010 *in* MEDDOUR-SAHAR, 2014).

1. Généralités sur les incendies de forêts

2.1. Dans le bassin méditerranéen

Une étude de la FAO (2007) a fait ressortir qu'au niveau mondial, chaque année, 350 millions d'hectares d'espaces naturels sont affectés par des feux, ce qui représente 9 % de la superficie totale des forêts et des zones non forestières, telles que la savane, la brousse et les parcours. Plus strictement, la superficie de forêts effectivement touchée par des feux est de moins de 5% par an.

Le Bassin Méditerranéen n'échappe malheureusement pas à cette logique du feu, puisque les feux de forêts y représentent une part non négligeable des incendies de la planète (ALEXANDRIAN *et al.*, 1999). L'incendie, surtout à l'apogée de la période estivale, constitue une menace permanente pour les forêts de la région méditerranéenne plus spécialement dans sa partie occidentale et représente la cause principale de destruction des forêts et des peuplements arbustifs sub-forestiers (maquis, garrigues, broussailles) (RAMADE, 1997 ; CEMAGREF, 2006 *in* MEDDOUR-SAHAR *et al.*, 2010).

Plus de 55 000 incendies parcourent en moyenne chaque année de 500 000 à 700 000 ha de forêt méditerranéenne, causant des dommages écologiques et économiques énormes, ainsi que des pertes de vies humaines (ANGELIDIS, 1994 *in* MEDDOUR-SAHAR *et al.*, 2010 ; VELEZ, 1999; DIMITRAKOPOULOS *et* MITSOPOULOS, 2006). Malgré le caractère fort irrégulier des incendies, les écarts en surface détruite étant très variables, entre années humides et années très sèches et ventées (RAMADE, 1997 *in* MEDDOUR-SAHAR *et al.*, 2010), durant cette dernière décennie, REGO *et al.*, (2007) notent qu'il y a une tendance à

la baisse des surfaces brûlées moyennes annuelles qui oscillent entre 300 000 à 500 000 ha. Selon le WWF (2001) et le CEMAGREF (2006) in MEDDOUR-SAHAR et *al.*, 2010), ce sont en moyenne 400 000 ha de forêts et d'espaces naturels qui sont brûlés annuellement.

2.2. En Algérie

Dans le contexte du bassin méditerranéen, l'Algérie est l'un des pays où le problème des feux de forêts, assez peu connu par la communauté scientifique, se pose avec acuité par son impact dévastateur : si en valeur absolue les superficies brûlées restent relativement modestes au regard d'autres pays du pourtour méditerranéen, la rareté des forêts et les menaces de désertification font que ces incendies ont un impact particulièrement désastreux (MEDDOUR-SAHAR et BOUISSET, 2013).

L'Algérie est régulièrement soumise à des incendies de forêt. En effet, durant la période (1962-2012), 1 415 foyers de feux brûlent annuellement 30 000 hectares (DGF, 2012), soit une perte estimée à 1 693 443 ha. Un chiffre assez interrogatoire comparé à la superficie totale forestière qui n'est que de 4 millions d'hectares (BERRICHI et *al.*, 2013).

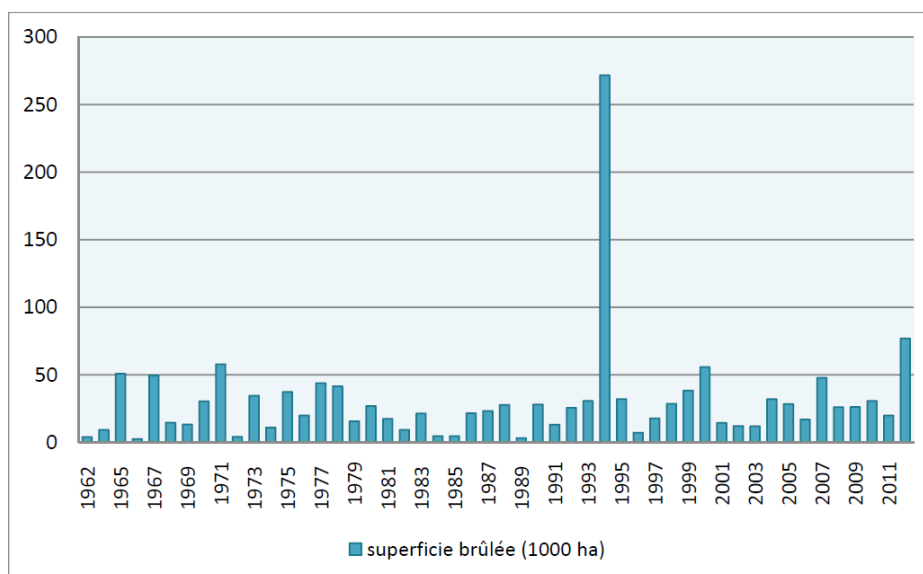


Figure 1. Présentation de la superficie forestière brûlée par année en Algérie (BERRICHI et *al.*, 2013).

Les conditions d'apparition de ces incendies dépendent de causes humaines qui ne sont pas bien déterminées. Les statistiques officielles algériennes admettent en effet que 80 % des causes sont inconnues et, pour les 20 % restants, elles tendent à proposer des interprétations comme « l'origine naturelle » du phénomène ou bien « les conditions

climatiques », dont l'action comme facteur déclenchant est inexistante (BERCHICHE, 1986 in MEDDOUR-SAHAR et BOUISSET, 2013 ; MEDDOUR-SAHAR, 2008 ; FAO, 2013).

2.3. Dans la wilaya de Tizi-Ouzou

Dans la wilaya de Tizi Ouzou, les forêts et les espaces naturels couvrent des surfaces importantes (112 181 hectares, soit près de 38 % de la surface totale du territoire) et représentent un enjeu important dans l'aménagement du territoire. Mais la fréquence et l'étendue des incendies font peser une menace permanente sur le cadre environnemental et la sécurité publique (MEDDOUR-SAHAR, 2010).

D'après MEDDOUR-SAHAR et DERRIDJ (2012) Tizi-Ouzou est classé dans le niveau de risque d'incendie « Elevé » (figure 2).

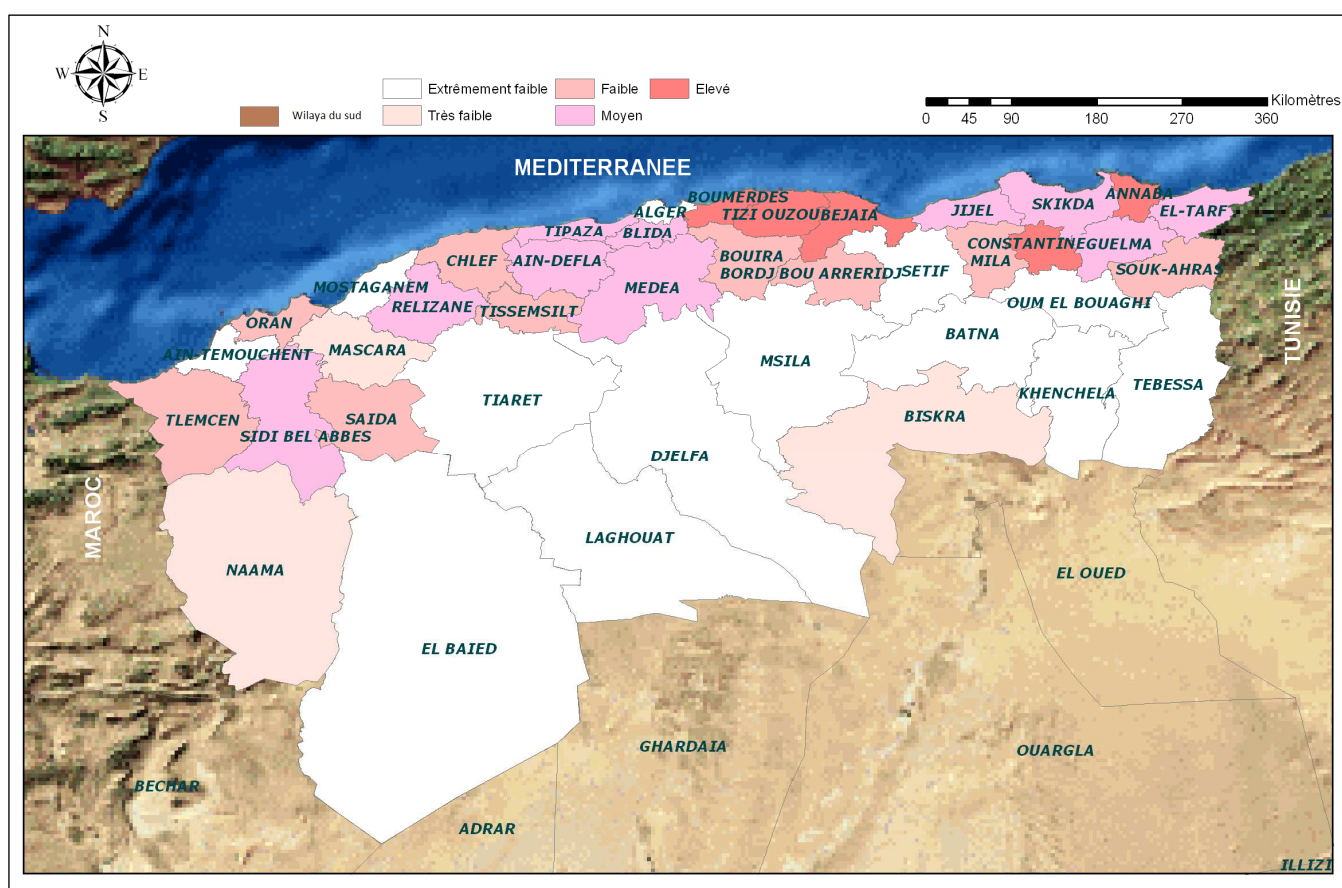


Figure 2. Risque d'incendie moyen² annuel en Algérie.
(MEDDOUR-SAHAR et DERRIDJ, 2012)

2.4. Comportement de la végétation face aux incendies

La majorité des formations sclérophylles de Méditerranée est parcourue en moyenne par un incendie tous les 25 ans environ. La pression des feux empêche alors toute reconstitution forestière et oriente la dynamique des communautés incendiées vers des successions régressives (QUEZEL et MEDAIL, 2003 *in* HAMEL, 2015). Les formations forestières réagissent différemment aux incendies. Celles dominées par les résineux accusent le coup sévèrement, et peuvent emprunter la voie des séries régressives, d'autres comme les subérais s'adaptent remarquablement au passage récurrent de l'incendie et arrivent à cicatriser en un laps de temps assez court (QUEZEL et MEDAIL, 2003 *in* HAMEL, 2015 ; BEKDOUCHE, 2010). Si les feux parcourent les pinèdes à *Pinus halepensis* avec un intervalle de temps inférieur à celui que met l'espèce pour pouvoir produire des cônes fertiles, la forêt de pin sera éliminée et remplacée par une formation buissonnante plus résistante (IBOUKASSENE, 2008 *in* HAMEL, 2015).

PAUSAS (1999) met en évidence la relation entre la dominance de certains groupes fonctionnels d'espèces et le régime variable des feux. Cette étude a montré que l'abondance des espèces du genre *Quercus* diminue avec la forte récurrence des feux (tous les 20, 10 ou 5 ans), alors que les espèces du genre *Erica* sont bien adaptées aux fréquences élevées. Pour les espèces du genre *Pinus*, les études suggèrent une adaptation de ces espèces aux fréquences intermédiaires (tous les 40 ans).

La résistance des arbres au passage du feu dépend de l'épaisseur des écorces et leur aptitude à rejeter de souche ou de drageonner ; les chênes caducifoliés, les cèdres et les sapins résistent mal et laissent souvent la place aux chênes sclérophylles et aux pins (BOURBOUZE et DONADIEU, 1987 *in* HAMEL, 2015).

Le chêne vert (*Quercus ilex*), le chêne liège (*Quercus suber*) et le chêne kermès (*Quercus coccifera*) ont acquis une résistance biomorphologique au feu. Le chêne liège possède une écorce épaisse caractéristique qui isole le cambium, ce qui lui permet de résister aux incendies sporadiques. De même la présence d'un grand nombre de bourgeons dormants chez les chênes assure la production de pousses et de rejets, si la partie aérienne de la plante est endommagée par le feu (VELEZ, 1994 *in* HAMEL, 2015).

Après des incendies répétés, les arbres sont remplacés par un couvert arbustif ligneux qui n'est pas simplement résistant au feu, mais est typiquement pyrophyte (DIMITRAKOPOULOS et MITSOPOULOS, 2006). Ces pyrophytes qui sont des espèces dont la multiplication ou la reproduction sont stimulés par le feu, vont donc jouer un rôle physiologique et structurant dans la constitution de certains matorrals pyrogènes (maquis à

Cistus et *Arbutus*, garrigue à *Quercus coccifera*, etc.) (BOURBOUZE et DONADIEU, 1987 in HAMEL, 2015).

3. Généralités sur le chêne liège

3.1. Aire de répartition

3.1.1. Dans le monde

Le chêne-liège est circonscrit à la région de la Méditerranée occidentale (QUEZEL & SANTA, 1962-1963 in GHERABI, 2013) et déborde au Portugal et au Maroc le long de la façade atlantique, où les influences de la mer et de l'océan permettent de tempérer la grande amplitude des oscillations thermiques et l'aridité de la saison estivale du climat méditerranéen. Cependant, les fortes variations climatiques et anthropiques ont réduit considérablement son aire de répartition. La subéraie mondiale serait d'environ 2.687.000 hectares, répartis exclusivement sur sept pays (Tab.1).

Tableau1. Répartition mondiale de la subéraie (SILVA et CARTY, 2006 in GHERABI, 2013).

Pays	Superficie (ha)	%
Portugal	730.000	32.2
Espagne	500.000	22.0
Algérie	410.000	18.1
Maroc	340.000	15.0
France	100.000	4.4
Tunisie	99.000	4.3
Italie	90.000	4.0

3.1.2. En Algérie

La subéraie Algérienne est localisée entre le littoral et une ligne passant approximativement par Tizi-Ouzou, Kherrata, Guelma et Souk-Ahras. Elle est représentée également dans les régions de Tlemcen et de Mascara (BAKERI, 1982, *in* DEHILES et GATER, 2002). Les peuplements les plus importants se localisent dans les wilayas de Jijel, Skikda et Annaba représentant les 2/3 de la forêt de chêne liège Algérienne (B.N.E.D.E.R, 1984 *in* DEHILES et GATER, 2002).

Le chêne liège couvrait en Algérie une superficie de 429 000 ha à 440 000 ha (BOUDY, 1955 et NATIVIDADE, 1956), suite à sa régression, il occupe une aire variant de 140 000 ha à 150 000 ha selon les auteurs (ZERAIA, 1982. ALLILI, 1983 *in* DEHILES et GATER, 2002) ; (MESSAOUDENE, 1998 ; D.G.F, 1999 et YESSAD, 1999 *in* DEHILES et GATER, 2002).



Figure 3. Répartition du chêne liège en Algérie d'après (NEDJAH, 2010 *in* GHERABI, 2013).

3.1.3. En Kabylie

Selon les données de BOUDY(1955) *in* DEHILES et GATER (2002), l'aire de chêne liège en forêts domaniales de la Kabylie était d'une superficie globale d'environ 18176,4 ha. Quant aux subéraies communales et privées, l'auteur donnait une superficie de 1700 ha. D'après les données de la conservation des forêts de Tizi-Ouzou, la superficie du chêne liège est de 24 211,94 ha.

3.2. Aspects biologiques et techniques du chêne liège

La coupe transversale d'un tronc de chêne liège fait apparaître des couches concentriques bien distinctes et de nature différente (figure, 4).

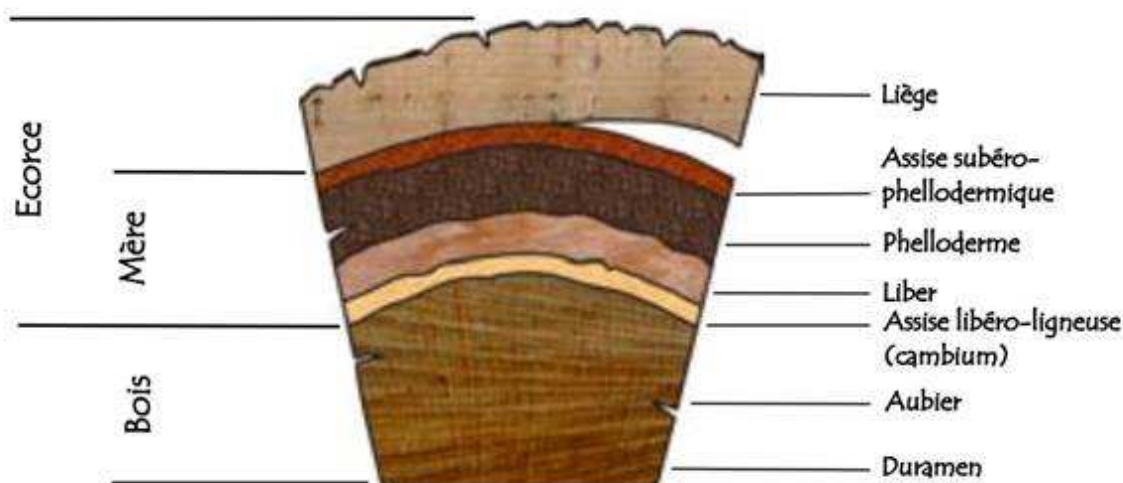


Figure 4. Section transversale du tronc du chêne liège (CANTAT et PIAZETTA, 2005)

3.3. Systématique

Le chêne liège (*Quercus Suber* L.) est un arbre circonscrit en Méditerranée Occidentale depuis l'ère tertiaire, ce qui lui donne une soixantaine de millions d'années d'existence. (NATIVIDADE, 1956 in YOUNSI, 2006).



Figure 5 : Un arbre de chêne liège

Embranchement	Spermatophytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Ordre	Fagales
Famille	Fagacées
Sous-famille	Quercinées
Genre	<i>Quercus</i>
Espèce	<i>Quercus suber</i> L.

3.4. Caractéristiques botaniques et dendrologique du chêne liège

C'est un arbre ne dépassant guère les 15 mètres à l'âge adulte, mais pouvant parfois atteindre 25 mètres et vivre jusqu'à 500 ans à l'état naturel. Par contre lorsqu'il est exploité, la durée de vie de l'arbre varie entre 150 et 200 ans. Son feuillage est peu abondant et son couvert léger ce qui facilite le développement d'un sous-bois de type maquis, très dense. En peuplement, et dans le cas d'une futaie irrégulière, le chêne liège se trouve associé au chêne vert et au pin maritime ainsi qu'au chêne pédonculé. Dans le cas d'une futaie régulière on le trouve dans un peuplement pur.

On trouve dans le travail de YOUNSI en (2006) les caractéristiques botaniques et forestières du chêne liège présentées comme suit :

➤ **Houppier** : Le houppier est constitué d'un couvert léger en raison de son feuillage grêle et de sa ramification peu serrée. En peuplement, il est de forme arrondie, étroit et haut. En situation isolée, l'arbre développe un port large et étalé. Il est aussi de forme élancée en peuplement serré ou chez les jeunes sujets.

➤ **Ecorce** : L'écorce naturelle est crevassée, d'une épaisseur moyenne de 3 cm, atteignant 5 à 10 cm à 100 ans et même 20 à 22 cm sur les arbres très âgés (BOUDY, 1952). En termes de production, on l'appelle "liège mâle". Elle représente une bonne protection contre le feu et permet au chêne de reprendre rapidement sa croissance après le passage d'un incendie. Dans le cas des arbres écorcés, le liège mâle est remplacé par le "liège de reproduction" ou "liège femelle", de couleur jaune, rouge puis noire. 3 Cette nouvelle écorce est beaucoup plus régulière que la précédente, présentant des crevasses moins profondes et des caractéristiques dans l'ensemble plus homogènes

➤ **Système racinaire** : L'enracinement est pivotant mais peut devenir plus ou moins traçant sur les sols superficiels, il se développe fortement au détriment de la tige dans les premières années. Il est pivotant, car constitué d'une grosse racine principale qui sert de support à l'arbre, et de racines secondaires plus superficielles. Il permet l'approvisionnement en eau et en éléments minéraux, peut s'emmêler avec les racines des arbres voisins (échanges de substances nutritives) et s'associer avec le mycélium de certains champignons qui favoriseront la capture des minéraux.

➤ **Feuilles** : Les feuilles sont persistantes, coriaces et de couleur verte foncée. Glabres sur leurs parties supérieures et quelque peu pubescentes dessous, de formes ovales, légèrement dentées, elles ressemblent fortement à celles du chêne vert. Leur taille varie de 3 à

6 cm en longueur et de 2 à 4 cm en largeur. Le pétiole peut atteindre 2 cm. L' "automne" du chêne-liège correspond à peu près à notre printemps. En effet, à cette période, les feuilles prennent une coloration jaunâtre, phénomène dû à l'apparition des nouvelles ébauches foliaires.

➤ **Fleurs** : L'arbre est monoïque ; Les fleurs mâles, en grappes de 4 à 8 cm apparaissent sur les rameaux de l'année précédente. Les fleurs femelles poussent isolées ou en groupes de trois maximum sur les rameaux de l'année en cours. Leur cupule protectrice se retrouvera sur les futurs glands.

➤ **Fruits** : Ce sont des glands qui se forment dans l'année et tombent d'octobre à Janvier. Ils sont de couleur brune à maturité (automne), avec un pédoncule jusqu'à 4 cm de long. Leur taille varie de 2 à 5 cm en longueur et de 1 à 2 cm en largeur. La cupule est composée d'écaillés légèrement arquées ou emmêlées sur la partie supérieure. Les bonnes glandées épuisent les réserves de l'arbre, ce qui explique leur répartition à deux ou trois ans d'intervalle (glandées cycliques ou phénomène d'alternance).

➤ **Longévité** : La longévité du Chêne-liège varie beaucoup selon les conditions du milieu physiques, elle peut être fixée à 150 ans en moyenne (ANONYME, 1978). L'âge limite naturel d'un Chêne-liège est compris entre 300 et 500 ans. Cependant, pour un arbre régulièrement écorcé, cette limite n'est plus que de 150 à 200 ans.

3.5. Régénération du chêne liège

On trouve trois possibilités de régénération chez le chêne liège.

3.5.1. Régénération naturelle (par semis naturels)

Partout en Algérie, la régénération par semi-naturel est déficiente en raison du manque de sylviculture. Étant une espèce de lumière, à tous les niveaux de son développement, le jeune semis issu d'un gland supporte mal le couvert végétal et finit par disparaître à l'ombre de ses concurrents (BELABBES, 1996 *in* GHERABI, 2013).

3.5.2. Régénération par rejets de souche

Les souches peuvent rejeter et donner des rejets vigoureux jusqu'à un âge très avancé (75 à 80 ans), selon les conditions écologiques. Le chêne-liège drageonnerait sur des racines superficielles ayant subi un traumatisme (CEMAGREF, 1983 ; CHOUIAL, 2004, *in*

GHERABI, 2013). Le chêne-liège est doté d'une grande faculté de rejeter vigoureusement après recépage mais la méthode est peu utilisée en Algérie en raison du manque d'information sur ses possibilités de production (BELABBES, 1996 *in* BELAIDI, 2010).

3.5.3 Régénération assistée (semis directes et plantation)

Dans une étude au niveau de la forêt de Bainem, les plants de chêne-liège en conteneurs résistent mieux à la transplantation en forêt (avec un taux de réussite qui varie de 60 à 100 %) que les plants à racines nues (avec un taux qui varie entre 0 et 20 %), (HACHECHENA 1995, BELAIDI 2010).

Les plantations à base de chêne-liège en Algérie comme dans le pourtour méditerranéen font également défaut suite à la non maîtrise des techniques d'élevage de plants en pépinière. Le problème majeur auquel les pépiniéristes sont confrontés demeure l'enroulement des racines latérales et la forte croissance du pivot qui provoque le problème de chignon lorsqu'il atteint le fond du sachet, avant même l'apparition de la tigelle dans les pépinières au sol (CHOUIAL, 2004 *in* GHERABI, 2013)

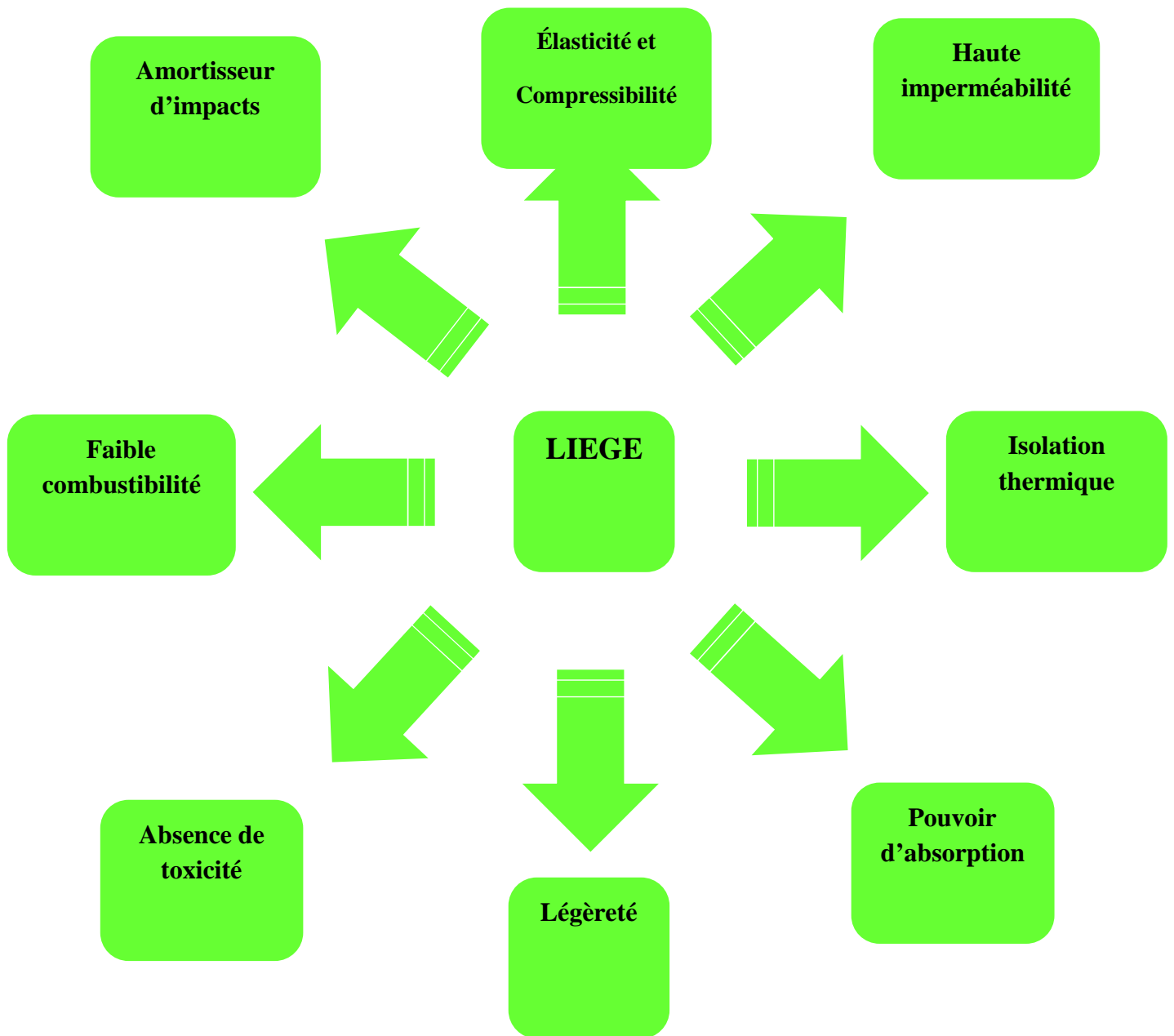
4- Le liège

4.1. Définition

Le liège constitue l'écorce des arbres du chêne-liège, sur ces derniers qui n'ont pas été écorcés, il s'agit d'une couche de couleur grisâtre, peu dense et avec de nombreuses et profondes crevasses le long du tronc. Le liège est tissu végétal constitué d'une succession de cellules mortes et creuses générées par l'assise subéro-phellodermique protégeant les parties vivantes du tronc et des branches du chêne liège (CANTAT et PIAZETTA, 2005)

4.2. Propriété

Le liège possède de nombreuses qualités qui font de lui une matière première très utilisée par l'être humain dans plusieurs domaines.



(IML, 2005)

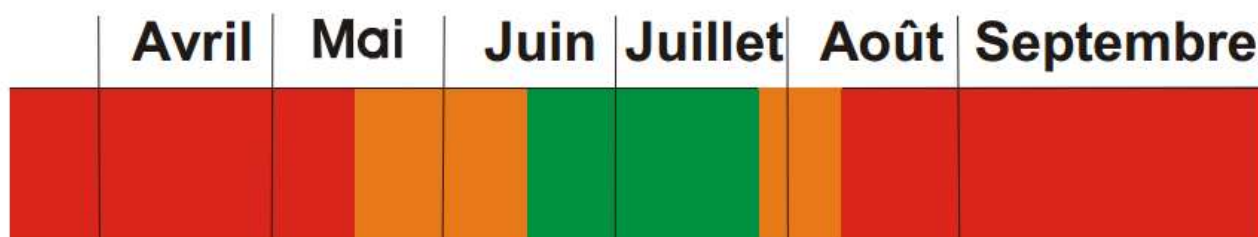
4.3. Démasclage et levée

Considéré comme matière-première le cycle de vie du liège commence par son extraction de l'écorce du chêne-liège, opération appelée «levée du liège» ; elle a lieu durant la phase la plus active de la croissance, entre la mi-mai et le début juin, et se prolonge jusqu'aux derniers jours du mois d'août (tableau). L'écorçage est le début du processus qui transforme l'écorce du chêne-liège en un bouchon de liège naturel. Il consiste à retirer l'écorce extérieure de l'arbre (figure6)



Figure 6. Démasclage du liège par un leveur (AMORIM, le choix naturel).

Tableau2 : Période de levée du liège



ODARC (2008)

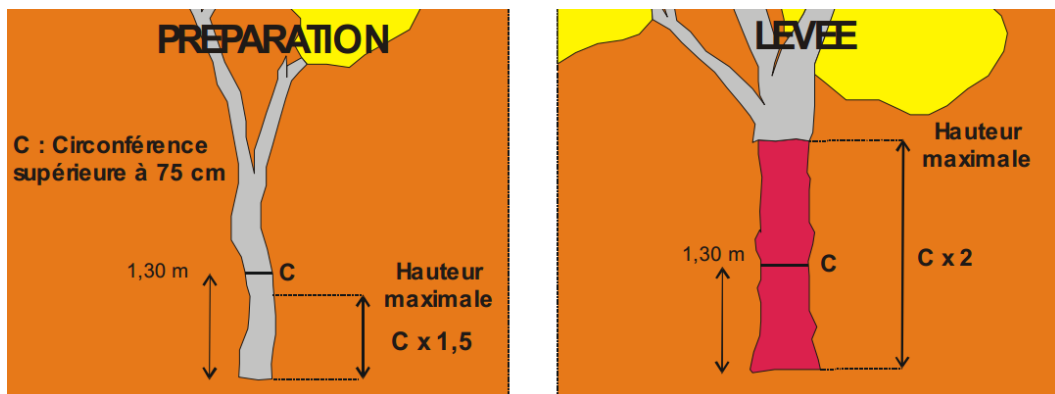


Figure 7 : Hauteur de levée du liège (ODARC, 2008)

A l'âge de 20 à 30 ans l'arbre du chêne liège subit un premier écorçage appelé *démasclage*, le liège dans ce cas est d'une structure irrégulière, dur, impossible à manipuler et dépourvu d'une élasticité, on appelle ça le *liège mâle* ou *liège vierge*.



Figure 8 : Un arbre de chêne liège non démasclé

Appelé le *liège de première reproduction*, ce dernier est obtenu neuf ans après le premier écorçage, il est toujours de structure irrégulière mais moins dur ainsi de qualité moyenne pas encore apte à l'industrie.

Un troisième écorçage se fait encore neuf ans après le deuxième démasclage, dans cette opération on obtient un liège régulier avec un ventre lisse, à partir de cette phase et avec

des intervalles réguliers de neuf années le chêne liège fournira un liège de bonne qualité pendant environ un siècle. Un arbre peut subir jusqu'à 16 démasclages en moyenne durant sa vie.



Figure 9 : Un arbre de chêne liège démasclé

Les planches de liège récoltées ensuite sont empilées dans des aires spécifiques aux seins des usines et dépôts de liège ou elles restent exposé au soleil et pluie pendant une durée de 6 mois, puis le liège est prêt à subir de nombreuses manipulations et transformations (AMORIM, le choix naturel).



Figure 10. Planches de liège rassemblées dans le dépôt de Yakouren

4.4. Utilisation

Par ses propriétés physiques et mécaniques, le liège occupe une place importante dans l'économie industrielle, ses principaux domaines d'utilisation sont :

- Dans l'emballage et plus particulièrement pour boucher les récipients contenant des liquides, le bouchon en liège a trouvé sa véritable fonction surtout au niveau des bouteilles de vin ;
- Dans le bâtiment, comme produit isolant de premier ordre pour les terrasses et parois, ses qualités d'imputrescibilité et d'élasticité permettent un bon comportement au feu, il constitue de ce fait un indice de qualité et de confort dans la construction ;
- Dans la chaussure, pour la fabrication des semelles apparentes ou intérieure, il est vivement conseillé pour la fabrication de chaussure orthopédique ;
- Dans l'industrie, utilisée comme joint dans l'industrie mécanique et des fluides, de même que dans l'isolation anti vibratile lors de l'installation d'équipements.



Figure 11 : Panneau d'isolation expansée pure
(PIAZZETTA, 2004)

Tableau 3. Domaines d'utilisations du liège

Domaine	Description	Propriété
Cristallerie	Ponçage au liège	Abrasive
Construction	Ponçage de marbre, granit Isolation d'espaces restreints Isolation thermique, phonique	Production abrasif Encombrement réduit Pouvoir retardant au feu
Construction navale	Circuit de calorifugeage Graines de ventilation Revêtement av. caoutchouc	Isolation thermique Imputrescible Antidérapant
Aérospatiale	Isolation épaisseur 3 - 15 mm	Ecran thermique
Nucléaire	Capsule à isotope radioactif	Doublage conte choc et feu
Mécanique	Jauge de flottaison Joints mixtes avec caoutchouc Joints d'étanchéité Joints paliers transmission	Flottabilité. Résistance aux agents chimiques Elasticité Compressibilité
Maroquinerie	Sacs, nécessaire de bureau, Portefeuilles.	
Bouchage	Vins, champagne, pharmacie, Bouteilles d'huile, tonneaux.	
Loisirs	Balles, jouets, raquettes de tennis, jeu de fléchettes, flotteurs (pêche). Bourres pour cartouches de chasse.	

(MESSALI, 2003 *in* OULMOUHOB (2005))

5. Anthropisation des subéraies

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

5.1. Défrichage

A partir d'une forêt initiale, le labour pour gagner des terrains de culture a été pendant des siècles un facteur d'évolution régressive (AMANDIER, 2002). Les déboisements sont également effectués pour satisfaire les besoins croissants des riverains en matière de bois de chauffage, et actuellement les riverains privés de leurs terres à proximité des subéraies procèdent aux labours dans les forêts.

5.2. Surpâturage

La charge pastorale excessive et incontrôlée est très nuisible aux subéraies (BENABID, 2000 *in* HAMEL, 2015). Ce phénomène élimine de quantités énormes de la biomasse, suite à l'empêchement de toute régénération naturelle des peuplements du chêne liège par le piétinement favorisant ainsi la multiplication des espèces envahissantes et toxiques. Le pastoralisme s'est accentué ces dernières décennies.

5-3. les ravageurs du chêne liège

5-3-1. Les insectes

Les principaux insectes qui attaquent le chêne-liège sont : le grand capricorne (*Cerambyx cerdo* L), qui attaque le bois du tronc et des branches, le bombyx disparate (*Lymantria dispar* L) et la tordeuse verte (*Tortrix viridana*), qui attaquent les feuilles et les bourgeons, le carpocapse des glands (*Cydia fagiglandana*), la fourmi du liège (*Crematogaster scutellaris*), (DJALOS, 1980, *in* BELAIDI).

5-3-2. Les champignons

Ils provoquent des dégâts touchent généralement, les feuilles et le bois tels que : la truffe, *Armillaria* et *Polyporus* (HEIM, 1965 *in* BELAIDI).

5.4. Les incendies et leurs impacts sur le chêne liège

Le passage d'un incendie se traduit par l'altération des organes vitaux des peuplements végétaux, au niveau du feuillage, tronc et racines provoquant la dégradation des arbres voire même la mort, citant que le pire ennemie des forêts de chêne liège se présente dans les incendies répétés qui dégrade ces subéraies en éliminant la grande majorité des peuplements, ainsi rendant la reprise végétative plus difficile voire impossible dans le cas d'une répétitivité remarquable qui est égale à une dégradation intense qui cause la disparition de ces forêts (SHAFFHAUSER, 2009 . PIAZZETTA, 2011).

5.4.1. Conséquences du feu pour le chêne-liège

On peut dès lors considérer que l'on peut conserver sur pied les chênes lièges brûlés non exploités qui ont dépassé 7,5 cm diamètre, car ils rejeteront vigoureusement après l'incendie.

À l'opposée, chez les vieux sujets exploités de très gros diamètre, en fin de cycle de production, les blessures invariablement occasionnées par les écorçages successifs sont autant de portes d'entrée pour le feu, qui ne manquera pas de ronger l'intérieur de l'arbre, réduisant ses chances de survie pratiquement à néant.

Reste le cas des arbres en pleine production, dont la survie dépendra :

- De l'état de la couche mère : si cette dernière est endommagée, le feu détruira l'arbre de l'intérieur, comme dans le cas des vieux sujets ;

De l'épaisseur du liège femelle, et donc du temps écoulé depuis la dernière levée.

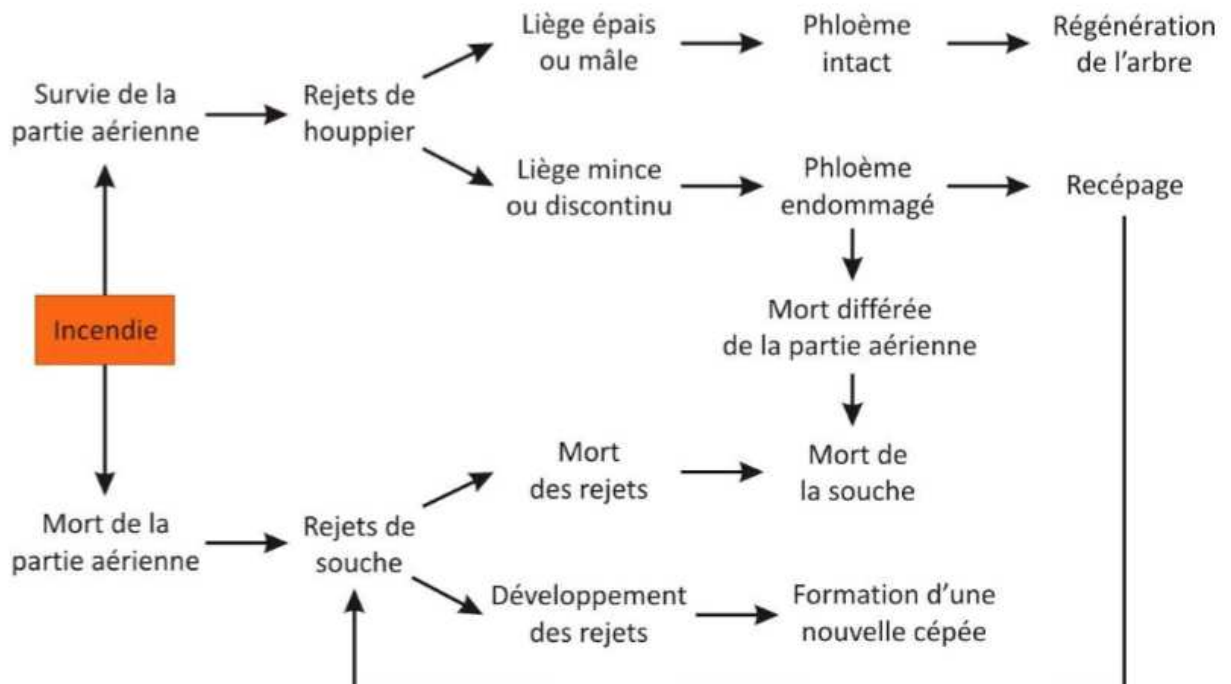


Figure 12 : Comportement du chêne liège après incendie (IML, 2006)

5.4.2. Le phénomène de mortalité différée.

Lorsque la couche de liège située au niveau du tronc exploité est trop mince pour protéger efficacement les tissus du liber, ces derniers sont détruits par la chaleur, et la circulation de sève élaborée, qui va des parties aériennes de l'arbre vers les racines, est interrompue. À l'inverse, la circulation de la sève brute des racines vers le houppier, assurée par les tissus du xylème situés plus à l'intérieur de l'arbre, et donc protégés, peut se maintenir. Le chêne liège va ainsi émettre des rejets de houppier, qui, aidés par les réserves emmagasinées dans la souche restée à l'abri du feu, pourront assurer une photosynthèse transformant la sève brute en sève élaborée, qui ira nourrir les parties aériennes de l'arbre, mais ne pourra pas redescendre vers la souche. La souche finira alors par dépérir, une fois ses réserves épuisées, et par entraîner avec elle la mort définitive du chêne liège et des rejets de houppier, souvent 2 ans après le passage du feu, mais parfois jusqu'à 5 ans après, alors même qu'on pouvait croire ce risque écarté (IML, 2006).

Pour DUBOIS (1990), une épaisseur de liège femelle de 1,3 cm est suffisante pour assurer des chances de survie de la partie aérienne supérieure à 50 %. En 1893, LAMEY

proposait quant à lui un tableau d'estimation des capacités de survie des arbres selon l'âge du liège (fig. 6), qui fait franchir cette limite de 50 % de mortalité 4 ans après l'écorçage (observations réalisées alors en Algérie dans des subéraies exploitées selon un cycle de 9 ans).

Tableau 4 : Capacité de survie des arbres selon l'âge du liège (LAMEY, 1893)

Âge des lièges de reproduction	Mortalité des arbres atteints
1 an	100 %
2 ans	90 %
3 ans	70 %
4 ans	50 %
5 ans	25 %
6 ans	15 %
7 ans	10 %
8 ans	4 %
9 ans	2 %

5.4.3. Conséquence du feu pour les peuplements forestiers

Le feu va atteindre préférentiellement les petits arbres, insuffisamment protégés par une couche de liège trop mince, et les plus gros, qui ont plus de probabilité de comporter des blessures de récolte au niveau du fût. Leur disparition aura donc pour effet de régulariser le peuplement, par un resserrement des effectifs autour des classes de diamètre moyen (AMANDIER, 2004).

Chapitre II : Matériels et Méthodes

Partie A : Présentation de la zone d'étude

1. Situation géographique et administrative

1.1. Situation régionale

La forêt de Béni-Ghobri se situe au niveau du haut Sebaou dans l'Atlas tellien à environ 37 km du chef lieu de la wilaya de Tizi-Ouzou et à 150 km à l'Est d'Alger ; entre les parallèles 36° 42' et 36° 47' latitude Nord et entre les méridiens 4° 22' et 04° 35' longitude Est. Elle est limitée au Nord par la ligne de crête la séparant de la forêt domaniale et Tamgout, à l'Ouest, par le chemin de la wilaya N°134 (Commune d'Azazga la route national N°12), à l'Est, par la forêt de l'Akfadou et au Sud, par un ensemble de villages de la région (Cheurfa N'Bahloul, Chebel et Assiakh-Bouadda).

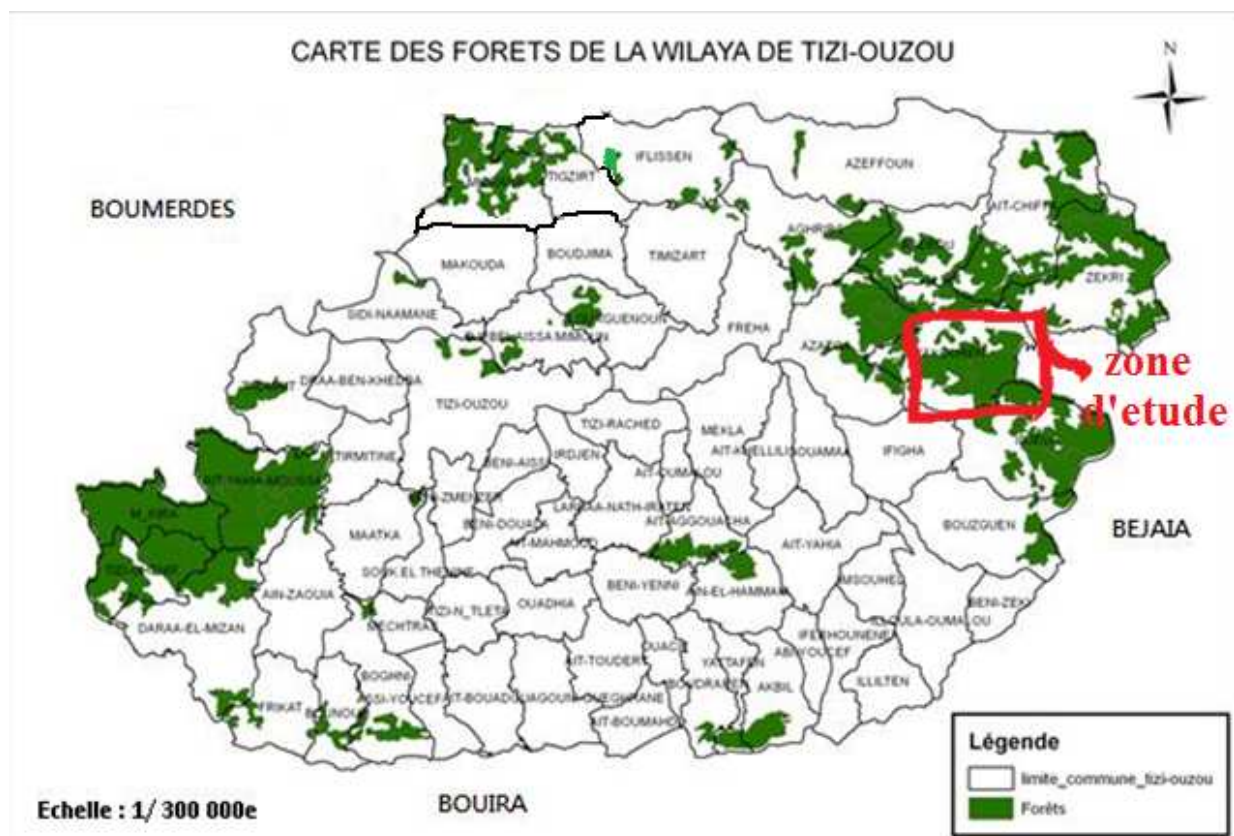


Figure13. Localisation de la région d'étude au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou (CFTO, 2010)

1.2. Le statut juridique et administratif

La forêt de Béni Ghobri dépend de la wilaya de Tizi-Ouzou, de la daïra d'Azazga et des communes d'Azazga et Yakouren. Elle est considérée comme étant la plus vaste de neuves forêts domaniales (Akfadou, Azouza, Taksebt, Béni Djenad, Oumalou, Tigrine, Tamgout) gérées par la circonscription des forêts d'Azazga, qui est rattachée à la conservation

des forêts de Tizi-Ouzou. Sa superficie a été estimée à environ 5721,84 hectares (Circonscription des forêts, Azazga).

2. Géologie, sol, et topographie

Le cadre topographique de la région de Béni-Ghobri est formé par la disposition du volume montagneux de la rive droite du haut Sebaou, mise en valeur par la tectonique récente et par la profonde taille du réseau hydrographique (BENHASSAINE, 1980 *in* RAHMANI, 2011).

D'un point de vue morpho-structural, la région de Béni Ghobri forme un chaînon de montagne orienté nord-ouest/sud-est, qui se raccorde par sa partie septentrionale à la chaîne littorale au djebel Tamgout et par sa partie sud-est au chaînon de l'Akfadou.

La topographie de la région se distingue par deux unités géomorphologiques majeures à savoir, les glacis et les versants. Ces derniers occupent une superficie importante de la forêt (2/3 environ), notamment dans ces parties centrales et orientales.

La partie occidentale est particulièrement occupée par les glacis dont l'existence semble être liée, selon BENHASSAINE(1980) *in* RAHMANI(2011), à celle des sommets de grès numidien épais qui les alimentent continuellement en matériaux.

Selon GELARD 1978 *in* RAHMANI(2011), le massif forestier de Béni Ghobri repose sur trois types de substratum géologiques :

- Les grès numidiens, dominant et occupant toutes les crêtes.
- Les argiles sous numidiennes de l'oligocène.
- Les flysch à micro brèche du Sénonien.

D'un point de vue pédologique, les sols sont dans la plupart des cas de type brun forestier (ALLALOU, 1986 *in* RAHMANI, 2011) dont l'évolution tend vers une podzolisation ; Ceci étant dû à l'acidité du substrat jointe à l'humidité qui y persiste en été (QUEZEL, 1956 *in* RAHMANI, 2011). Les humus sont de type mull acide ou Moder (DURAND, 1951).

3. Hydrographie

Notre zone d'étude est parcourue par un réseau hydrographique important constitué des affluents secondaires tels que (Ighzer Aboud, Ighzer Tazrart, Oued Brahim, Ighzer Bouamara) alimentant l'oued Sebaou, ainsi qu'il est alimenté aussi par d'autres sources hydrographiques à savoir les points irréguliers au cours de l'année.

4. Climat

L'étude climatique et bioclimatique extrêmement précise, effectuée par MEDDOUR (2010), dans la région de Kabylie DJURDJUREENE, nous permet de caractériser notre région d'étude avec beaucoup de précision et de détails, au regard des différents indices utilisés, et qui permettent de mieux estimer l'ambiance bioclimatique de la région.

Dans cette étude et « Pour une diagnose complète et moderne du climat », l'auteur a considéré plusieurs paramètres climatiques et a calculé plusieurs indices bioclimatiques.

Le tableau 5 nous résume la caractérisation de la station d'Azazga par le système, et nous indique une valeur de l'indice d'Emberger égal à 95.6 et en fonction de la valeur de (m) et de l'amplitude thermique du mois le plus chaud et du mois le plus froid, le climagramme d'Emberger nous indique que notre stations d'étude est dans le subhumide, variante doux (MEDDOUR, 2010).

Tableau5. Les caractéristiques climatiques et bioclimatiques de la station d'Azazga

Station	Altitude (m)	m °C	M-m°C	Indice d'Emberger	Bioclimat et variante
Azazga	450	5,6	31,9	95,6	Subhumide/doux

(MEDDOUR, 2010)

5. Aspect forestier et floristique

La superficie de la forêt domaniale de Béni Ghobri est estimée à 5721,84ha. Elle est divisée en 26 cantons de surface inégale, dont certains dépassent 500 ha (tableau 7 et figure 8), mais d'après les informations de la circonscription d'Azazga la superficie de la forêt est de 7 721 ha, et cette différence due à la négligence de certaines parcelles qui ne sont pas recensées.

Tableau 6. Les cantons de la forêt de Béni Ghobri et leurs superficies

Dénomination des cantons	Superficies (ha)	Dénomination des cantons	Superficies (ha)
Ait Bouadda	296,83	Imguidi	28,94
Anceur	282	Marabout	142
Tizi-Bouchen	150,4	Tizi n Tghidet	71,5
Zraib	464	Sidi Brahim	332
Bouchouled	577,4	Cheurfa-Aissi	87,75
Bouhini	307,56	Takachouchet	127,6
Boumaaza	550,9	Tala n'Arbea	37
Boumensour	26,86	Tala Ouzar	483
Aboud	280	Tamliht	58,76
Chebel	201	Tagma	233,79
Chekia	91,15	Tinkicheth	128,5
Hamil	318	Tizi Oufelleh	212
Ighil n Chaara	343,04	Yakouren	49,04

(Circonscription d'Azazga, 2016)

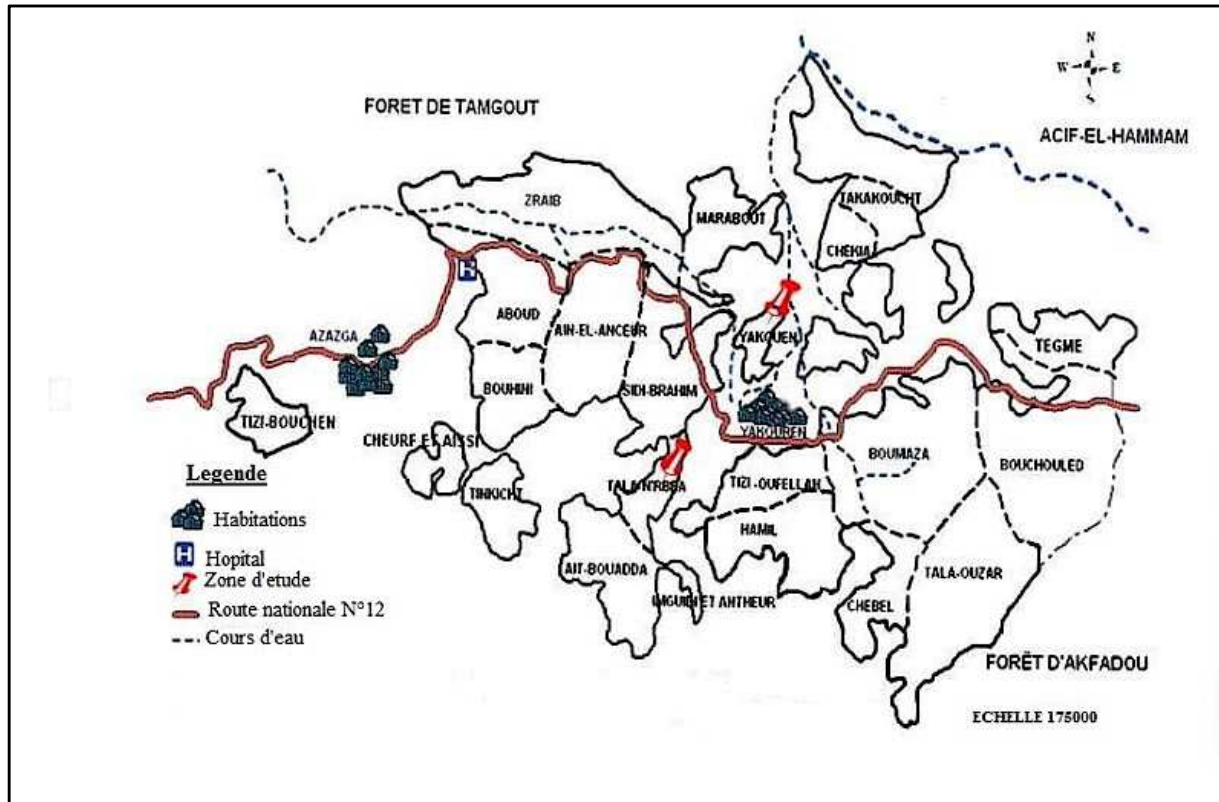


Figure14. Carte de la forêt de Béni Ghobri (Sénatus-consulte)

La forêt de Béni Ghobri renferme trois principales essences forestières caractérisant de la strate arborescente : *Quercus suber* (chêne liège), *Quercus canariensis* (chêne zéen) et *Quercus afares* (chêne afares), et qui se représente soit en peuplement dense ou en peuplement claire, pur ou mixte. Ces essences forestières sont fréquemment associées et présentent des inter-dominances selon l'altitude. Le chêne liège occupe 50% de la surface total du massif.

Le sous-bois des peuplements de chêne liège est beaucoup plus dense que celui des peuplements des chênes caducifoliés et les peuplements mixtes, ce qui augmente bien sur les risques des incendies. Son cortège floristique est composé essentiellement de :

- *Erica arborea* (bruyère)
- *Arbutus unedo* (arbousier)
- *Cytisus triflorus* (cytise a trois fleurs)
- *Genista tricuspidata* (genêt), ...etc.

Et ce cortège floristique se diffère d'une région à une autre d'un site à un autre selon les facteurs stationnels (altitude, exposition, sol,...), et qui indique des fois un état de dégradation pour le milieu, comme on a trouvé dans notre zone d'étude des différentes espèces qui sont :

- *Daphné gnidium*,
- *Ampelodesma mauritanica*(Diss),
- *Cistus salvifolius*,
- *Lavandula stoechas* (lavande a toupet),
- *Carduus cephalanthus* (chardon).

6. historique sur les incendies de la forêt de Béni Ghobri

La forêt domaniale de Béni Ghobri a enregistré 167 feux qui ont parcourue 2020 Ha (période 2006-2015). Elle est sujette à des incendies pratiquement chaque année, mais à des fréquences différentes, cette récurrence on la trouve juste dans certains cantons tels que Hamil qui est le plus exposé à ce phénomène. Selon le bilan de feux de forêt 2012, la superficie totale incendiée à Béni Ghobri est de 1324,5 ha, c'est donc une année dévastatrice pour cette forêt. Les superficies les plus importantes incendiées pour la période allant de 2006 à 2015 sont de 355 ha pour l'année 2014, 174ha pour l'année 2015 (tableau 7 et figure 15).

Tableau 7. Les incendies de forêts dans la forêt domaniale de Béni Ghobri (2006-2015)

Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	total
Nombre	7	1	0	2	4	0	67	18	47	21	167
Surface	54	10	0	6	4,5	0	1324,5	92	355	174	2020

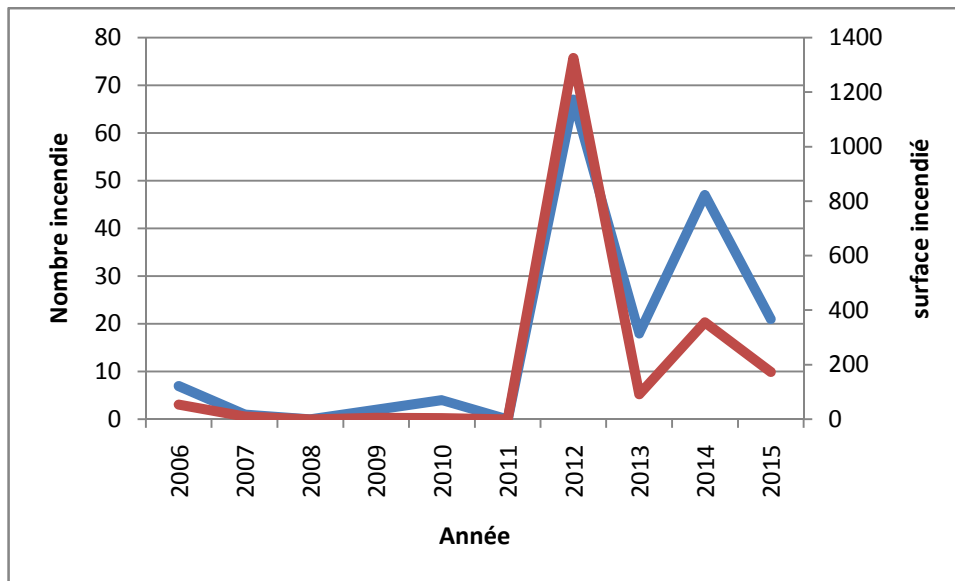


Figure 15. Répartition des incendies selon le nombre et la surface incendiée dans la forêt domaniale de Béni Ghobri (2006-2015)

7. Petit aperçue sur la zone d'étude (Tala n'arbia et Yakouren)

Parmi les 26 cantons de la forêt de Béni Ghobri, on a choisi les deux cantons Tala n'arbia et Yakouren comme zone d'étude, et notre choix a été fait par rapport a la date du passage du dernier incendie (16 mois après le feu), (tableau 8).

Tableau8. Les détails des incendies des deux cantons

Canton	Déclaration	Extinction	Superficie (ha)	Essence incendie
Yakouren	08/09/2014 à 10h45	08/09/2014 à 19h20	23	Chêne liège/Broussaille
Tala n'Arbea	11/09/2014 à 11h55	11/09/2014 à 23h00	15	Chêne liège/Broussaille

(Circonscription d'Azazga, 2016)

8. les travaux qui sont déroulés dans ces sites

Après l'incendie, la forêt devient impénétrable, très embroussaillé avec le sous bois qui va se régénéré et les arbres morts par terre. La conservation des forêts lance des travaux d'assainissements pour nettoyer ces lieux. Dans les deux sites étudiés, les forestiers ont fait des travaux d'assainissement pour le Tala n'Arbea ou ils ont juste enlevés la broussaille et les

troncs d'arbres morts en 2013 et des travaux d'urgences dans le canton de Yakouren, pour les autres cantons ils n'ont jamais été traités.

9. Historique du démasclage de la zone d'étude

La circonscription d'Azazga a commencé d'enregistrer les statistiques sur l'exploitation de la forêt de Béni Ghobri (la levée du liège) depuis 1968, et nos deux sites d'études ont été démasclés plusieurs fois (tableau 9).

Tableau 9. Historique du démasclage de la zone d'étude

	Année	Superficie(Ha)	Prévision(St)	Nombres de sujets démasclés		Quantités de liège récolté(St)et(qt)	
				Liège de reproduction	Liège male	Liège de reproduction	Liège male
<u>Yakouren</u>	1983	49	1500	15127	/	1303	/
	1995	/	/	7000	/	579	/
	2007	49	430	2707	/	293	/
Tala N'Arbia	1979	/	1200	8154	/	1395	/
	1991	/	1000	7193	/	1134	/
	2008	37,95	660	3402	28	404st	02st

(Circonscription d'Azazga, 2016)

Partie B : Approche méthodologique

1. L'objectif du travail

Le but de ce travail est d'étudier la capacité de régénération et les modalités de réponse végétative du chêne liège après le feu. Afin de préconiser les méthodes de restauration adéquate de la subéraie. Pour cela, on a choisis deux sites comme zone d'étude.

2. Choix des sites

2.1. Choix des stations d'étude

Ce choix a été dicté par :

- Accessibilité du terrain vu le réseau de piste qui sillonne la forêt.
- La fréquence des incendies qui touche la région d'étude.
- L'homogénéité relative des facteurs écologiques (milieu physique) et l'ensemble floristique.
- L'âge de l'incendie (16 mois après l'incendie).

2.2. Localisation des sites

Deux cantons sur les 26 que compte la forêt de Béni Ghobri ont été choisis et qui ont brûlés en 2014 (16 mois après incendie), le premier site se trouve sur le canton Tala n'Arbea et le deuxième site se trouve sur le canton Yakouren, qui sont exposés nord-est et sud-est.

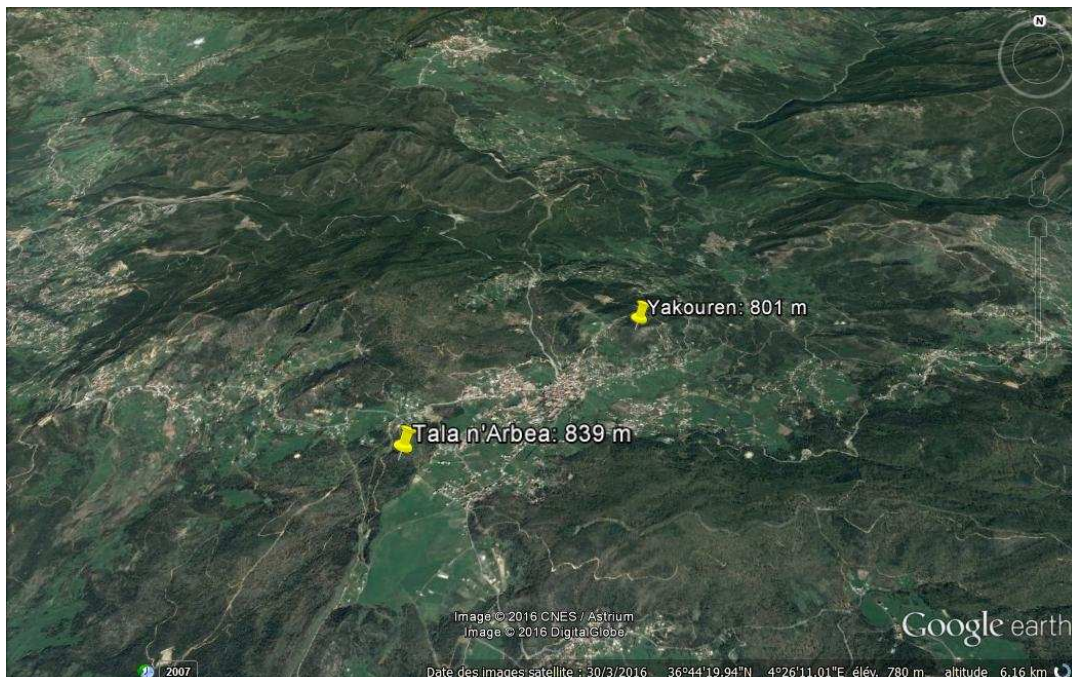


Figure16. La localisation de la zone d'étude (Google earth).

3. Méthodologie

3.1. Méthode d'étude

Moreira (2007, 2009) a proposé un modèle conceptuel des modalités de reprise des arbres de chêne liège (*Quercus Suber*) un an et demi après incendie de forêt. À faibles niveaux de dommages, un arbre devrait produire des rejets à partir des bourgeons de la couronne ou la base qui survivent à l'incendie (figure 17)

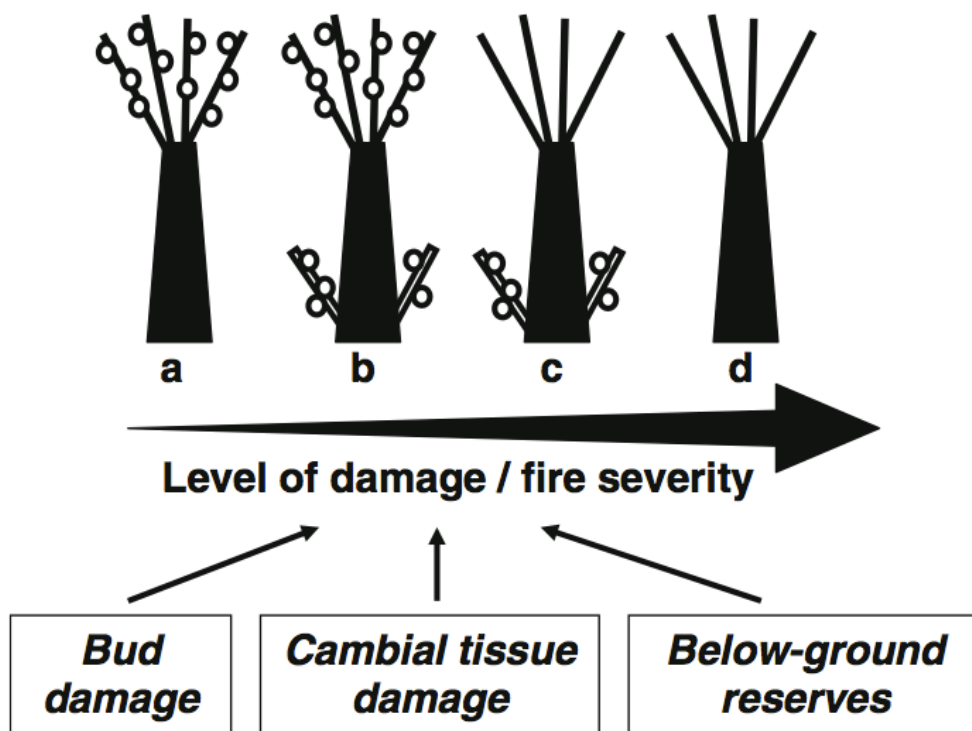


Figure 17. Un modèle conceptuel de réponses après l'incendie des rejets d'arbre qui a souffert de la consommation totale de la cime (combustion de feuilles et de brindilles lors d'un feu par rapport à un gradient de l'augmentation du niveau de dommages / gravité de l'incendie. (A) reverdissement de la cime, (b) reverdissement de la cime et rejet de souche, (c) rejet de souche, (d) la mort de la plante (Moreira, 2009).

Et pour évaluer si le niveau prévu des dommages a été influencée par le niveau de protection contre les perturbations, il a exploré les relations entre les types d'intervention et la taille des arbres, l'épaisseur de l'écorce de liège et de démasclage, et le diamètre des arbres.

Notre travail s'est déroulé selon cette méthode, où on a échantillonné 30 placettes de 30 arbres en moyenne (total : 871 arbres) et qui ont été installées entre avril et mai 2016 dans la subéraie du Béni Ghobri incendiées en septembre 2014.

Pour chaque placette, nous avons effectué :

- des relevés stationnels (altitude, exposition) avec un GPS et une Boussole, et une estimation pour la pente et le recouvrement et les perturbations.

Les classes de recouvrement moyen à retenir sont :

- 1 : strate fermée (recouvrement > 90 %).
- 2 : strate peu ouverte (recouvrement entre 75 et 90 %).
- 3 : strate assez ouverte (recouvrement entre 50 et 75 %).
- 4 : strate ouverte (recouvrement entre 25 et 50 %).
- 5 : strate très ouverte (recouvrement entre 10 et 25 %).
- 6 : strate extrêmement ouverte (recouvrement entre 0 et 10 %).

- Des relevés dendrométriques (hauteur de l'arbre et de la flamme, circonférence et diamètre à 1m30, l'épaisseur du liège et la présence des arbres démasclés) avec un Blum leiss pour les hauteurs, un ruban pour la circonférence, et un compas forestier pour le diamètre et la gouge à écorce pour le liège (que nous avons fabriqué nous même).



Figure18. Mesure de la circonférence



Figure19. Mesure de diamètre



Figure20. Mesure de la hauteur



Figure21. Gouge à écorce

3.2. Type d'échantillonnage

L'échantillonnage appliqué dans le cadre de cette étude, est un échantillonnage subjectif. Cet échantillonnage est matérialisé sur le terrain, par la présence de plusieurs placettes dans chacune des stations d'étude, réalisé au printemps 2016.

GOUNOT (1969) *in* HAMEL (2015) note à cet effet, que l'échantillonnage subjectif est la forme la plus simple et la plus intuitive d'échantillonnage.

Pour LONG(1974) *in* HAMEL (2015), cet échantillonnage consiste à choisir les échantillons qui paraissent le plus représentatifs et suffisamment homogènes.

Les placettes choisies se présentent en forme de cercle d'un rayon de 20 m et 1256 m² de superficie et comptent :

- La station 1 (TALA N'ARBIA) : 16 placettes.
- La station 2 (YAKOUREN) : 14 placettes.

Le nombre de placette effectué dans chaque site retenu dépend de la superficie brûlée et non pas de la superficie du canton lui-même, qui comme on l'a vu est très variable.

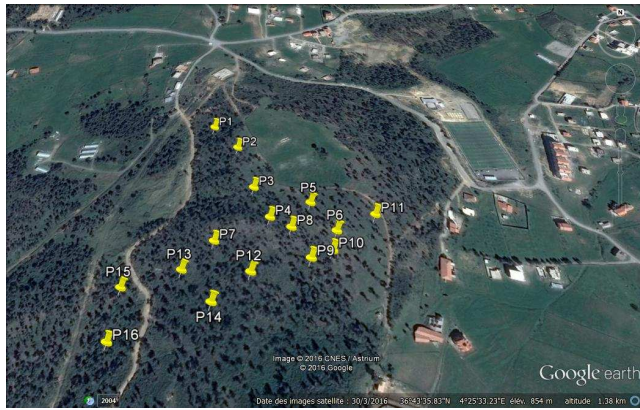


Figure22. Localisation des placettes sur le canton Tala n'Arbea.

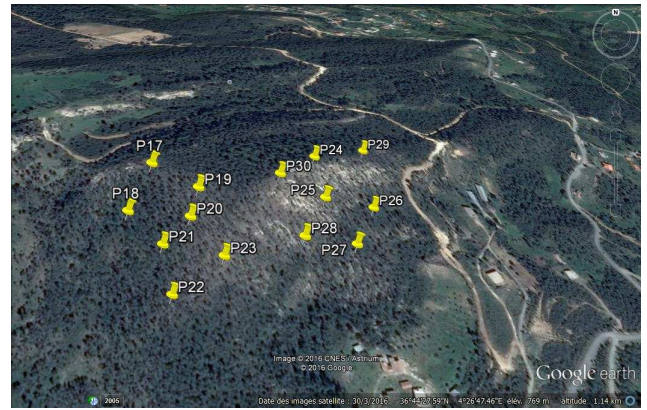


Figure23. Localisation des placettes Yakouren.

4. Type de données et méthodes d'analyse

Il existe de nombreuses techniques d'analyse des paramètres. Pour les objectifs de notre étude, nous avons opté pour le programme Microsoft office Excel pour l'étude statistique (la moyenne, écart type, max, min).

Chapitre III : Résultats et Discussion

1. Introduction

La plupart des espèces de feuillus méditerranéens ont la capacité de produire des rejets après des perturbations, y compris les incendies de forêt, et la plupart d'entre eux régénère à partir de bourgeons de la base lorsque les tiges ou les couronnes sont gravement endommagés. De même que pour les chênes, après l'incendie la récupération du chêne liège se fait principalement par régénération végétative. Toutefois, le chêne liège est le seul arbre européen avec la capacité de produire des rejets à partir de bourgeons adventives (ce bourgeons soit placé sous l'écorce) sur le tronc de l'arbre, une caractéristique qu'elle partage avec de nombreuses espèces d'eucalyptus (PAUSAS *et al.*, 2009 in BOUAZZOUI, 2013).

2. Caractéristiques stationnelles

Tableau 10. Principales caractéristiques stationnelles

facteurs stationnels	Min	Max	Moy	Ecartype
Pente	10	90	37	19
Recouvrement	25	55	25	9
Densité	14	42	29	9
Perturbation	1	3	2	1

D'après le tableau10, on déduit que notre zone d'étude se caractérisent par un relief accidenté avec des pentes qui varie de 10° a 90° avec une moyenne de 37°, et pour le recouvrement on peu le classé entre 25 et 50 % (Strate ouverte), qui se présente avec une moyenne de 25% et qui varie entre 25 a 55 %.

La densité de la zone d'étude est faible avec une moyenne de 29, et une valeur maximale de 42 et minimale de 14.

Pour la perturbation, on a évalué la zone d'étude par rapport a une échelle d'appréciation des perturbations.

Echelle d'appréciation des perturbations :

- 3 : perturbation forte
- 2 : perturbation moyenne
- 1 : perturbation faible
- 0 : perturbation nulle

Et d’après cette échelle la zone d’étude moyennement perturbé avec une valeur maximale de 3 et minimale de 1.

3. Paramètres dendrométriques

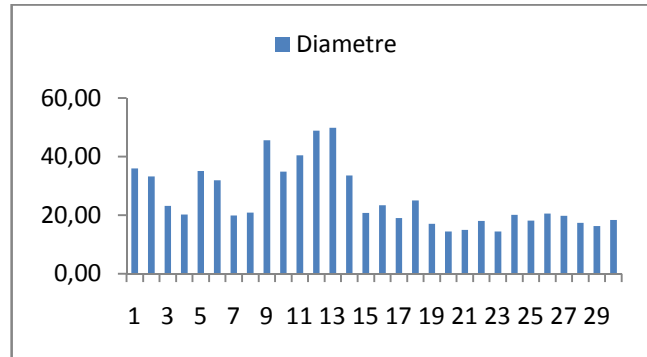
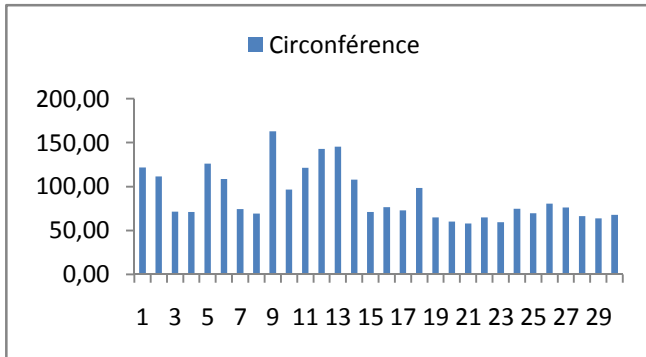


Figure 24. Présentation de la circonférence par placette. Figure 25. Présentation de diamètre des arbres par placette.

On déduit de la figure (24) que les moyennes des circonférences varient entre 65 à 105 cm, et la valeur maximale (162 cm) est observée dans la placette 9 par contre celle minimale (57 cm) dans la placette 21. Et dans la figure (25), les diamètres dans l’ensemble des placettes varient en moyenne de 15 à 30 cm avec un minimum de 14 cm dans la placette 20 et un maximum dans la placette 13.

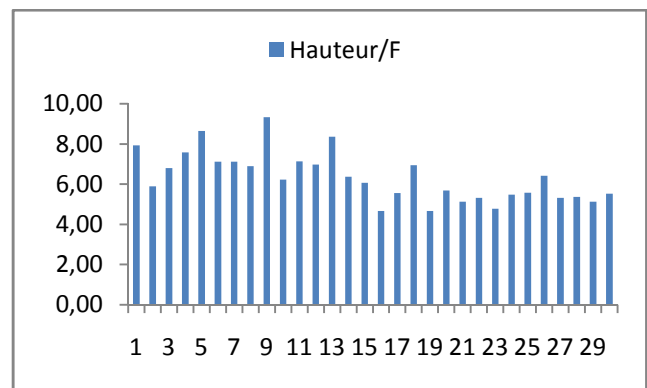
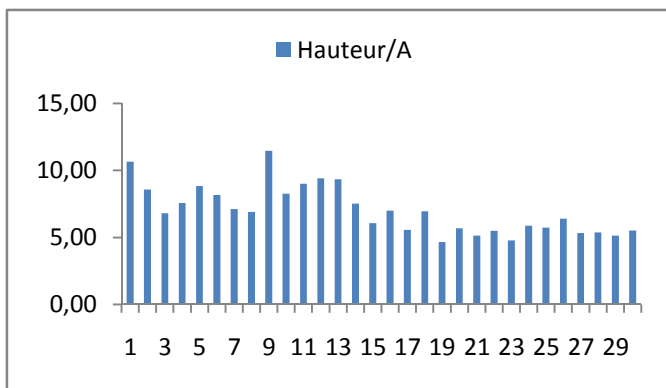


Figure 26. Présentation de la hauteur des arbres par placette. Figure 27. Présentation de la hauteur de la flamme par placette.

La figure (26) montre que les hauteurs totales moyennes des arbres oscillent entre 5.5 et 7.5 m avec un minimum de 4 m et un maximum de 11 m.

La distribution des arbres par classe de hauteur diffère d'une placette à l'autre, nous constatons que les arbres de taille inférieurs à 7.5 m dominent dans la majorité des placettes tandis que ceux de taille (>8 m) ne sont fréquents que dans certaines placettes.

Pour la deuxième figure (27) nous montre que la hauteur de la flamme et presque égal à la hauteur des arbres (voir la figure), dont on trouve la valeur minimale est de 4 m par contre la valeur maximale est de 9 m et les hauteurs moyennes de la flamme balancent entre 5 et 7 m.

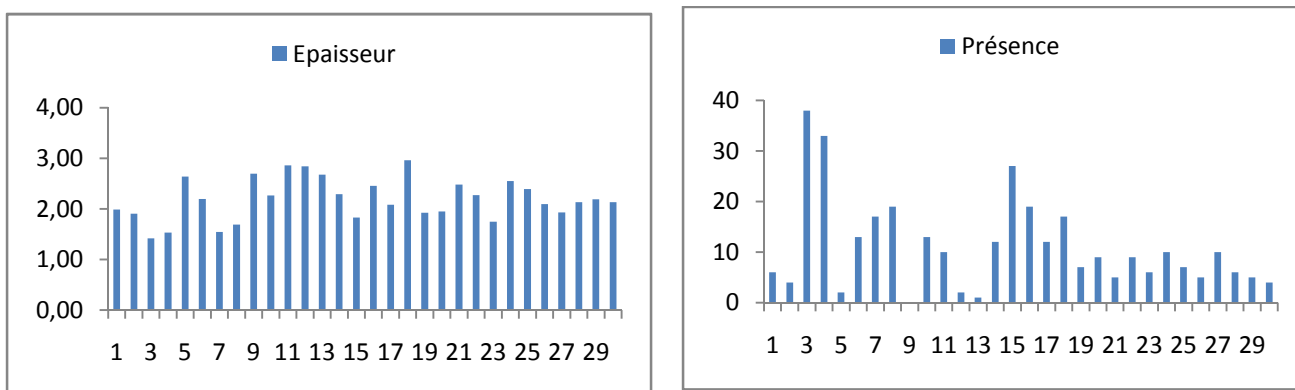


Figure 28. Présentation de l'épaisseur de liège par placette. Figure 29. Présentation de la présence de démasclage Par placette.

Le diagramme (28) montre que l'épaisseur moyenne du liège varie entre 1.50 et 2 cm avec un minimum de 1.4 cm et un maximum de 2.9 cm. La largeur du liège diffère d'une placette à l'autre. Nous remarquons que les arbres à épaisseur de liège de 2 cm dominent dans la majorité des placettes.

Et de la figure (29) on distingue que la majorité des arbres échantillonnés ne pas démascler, ou on trouve la présence moyenne du démasclage varie entre 7 à 20 arbres avec une valeur minimale de 0 dans la placette 10 et maximale de 38 arbres dans la placette 3.

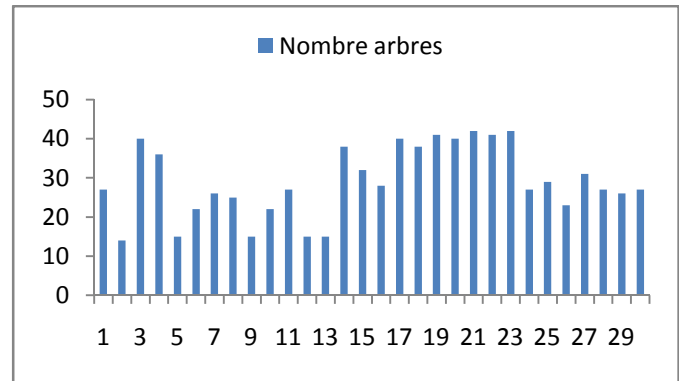
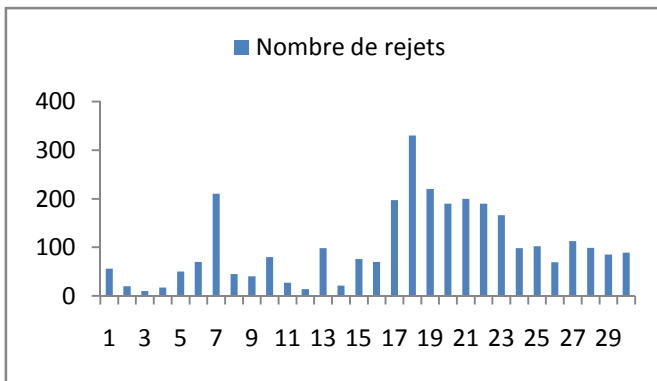


Figure30. Présentation de nombre de rejets par placette. Figure 31. Présentation de nombre d'arbres par placette.

La figure (30) montre une importance présence de régénérations naturelles du chêne liège, le nombre moyen de rejets varie entre 45 à 150 rejets avec une valeur minimale de 10 rejets et maximale de 330 rejets.

Et d'après la figure (31) on déduit que la densité est moyenne, dont on trouve le nombre moyen d'arbre est de 15 à 35 arbres avec un minimum de 14 arbres dans la placette 2 et un maximum de 42 arbres dans la placette 23.

Tableau 11. Principales caractéristiques des paramètres dendrométriques

Paramètres dendrométriques	Min	Max	Moy	ecartype
Diamètre	14,40	49,87	26	11
Epaisseur	1,42	2,96	2	0
HT	4,66	11,47	7	2
HF	4,66	9,33	6	1
Présence	0	38	28,69	9
Circonférence	57,90	162,87	89	29
Rejets	10	330	29	78

Le tableau (11) montre que les paramètres dendrométriques dans notre zone d'étude varient :

- Diamètre varie entre 14 et 49 cm avec une moyenne de 26 cm. Moreira et al. (2007) ont démontré que les grands arbres dont le diamètre à 1 m 30 d' hauteur de poitrine (DHP) ont une plus faible probabilité de survie.
- Epaisseur varie de 1,42 à 2,96 avec une moyenne de 2 cm ; Pour DUBOIS (1990), une épaisseur de liège femelle de 1,3 cm est suffisante pour assurer des chances de survie de la partie aérienne supérieure à 50 %.
- Hauteur varie entre 4 et 11 m avec une moyenne de 7 m. d'après Moreira (2009). La relation entre la taille des arbres (DHP) et le niveau de protection contre les incendies a émis l'hypothèse d'être liée à la quantité de dégâts et de la disponibilité des réserves d'hydrates de carbone du sous-sol qui peut être allouée à la production de rejets .
- Présence de démasclage varie entre 0 et 38 avec une moyenne des arbres exploités de 28.69 arbres. En notant que les arbres exploités récemment sont plus exposé au danger.
- Circonférence varie entre 57.90 et 162.87 et une moyenne de 89 cm.

4. Modalité de reprise végétative

Les différents stades de régénérations rencontrés dans notre zone d'étude (figure 32) sont:

- repousse au niveau de la couronne uniquement,
- repousse au niveau de la base et de la couronne (négatif pour la tige),
- repousse au niveau de la base uniquement,
- arbre mort (aucune repousse),
- repousse au niveau de la tige uniquement,
- repousse au niveau la base et de la tige (négatif pour la couronne),
- repousse sur toutes les parties de l'arbre (au niveau de la base, tige et couronne),
- repousse au niveau de la tige et la couronne (négatif pour la base).

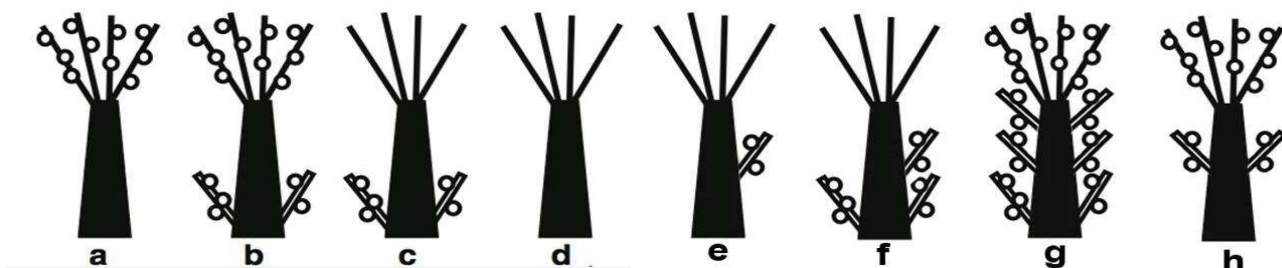


Figure 32. La légende des différents stades de régénérations rencontrés dans notre zone d'étude. (nous remarquons 4 autres stades e,f,g,h, observés sur le terrain non décrit par MOREIRA, 2009)

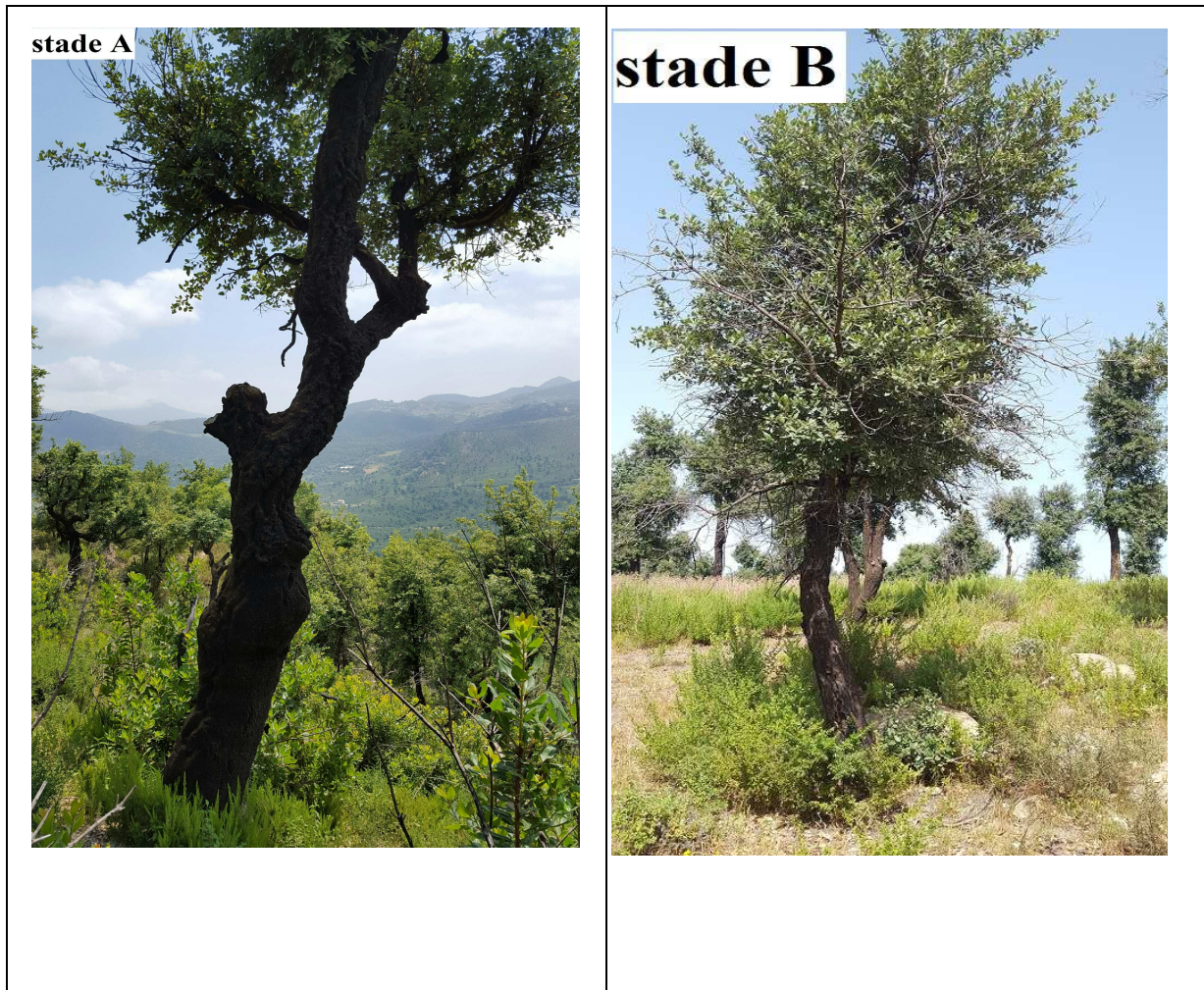


Figure 33. Modèle (A) repousse au niveau de la couronne uniquement, Modèle (B) repousse au niveau de la base et de la couronne.

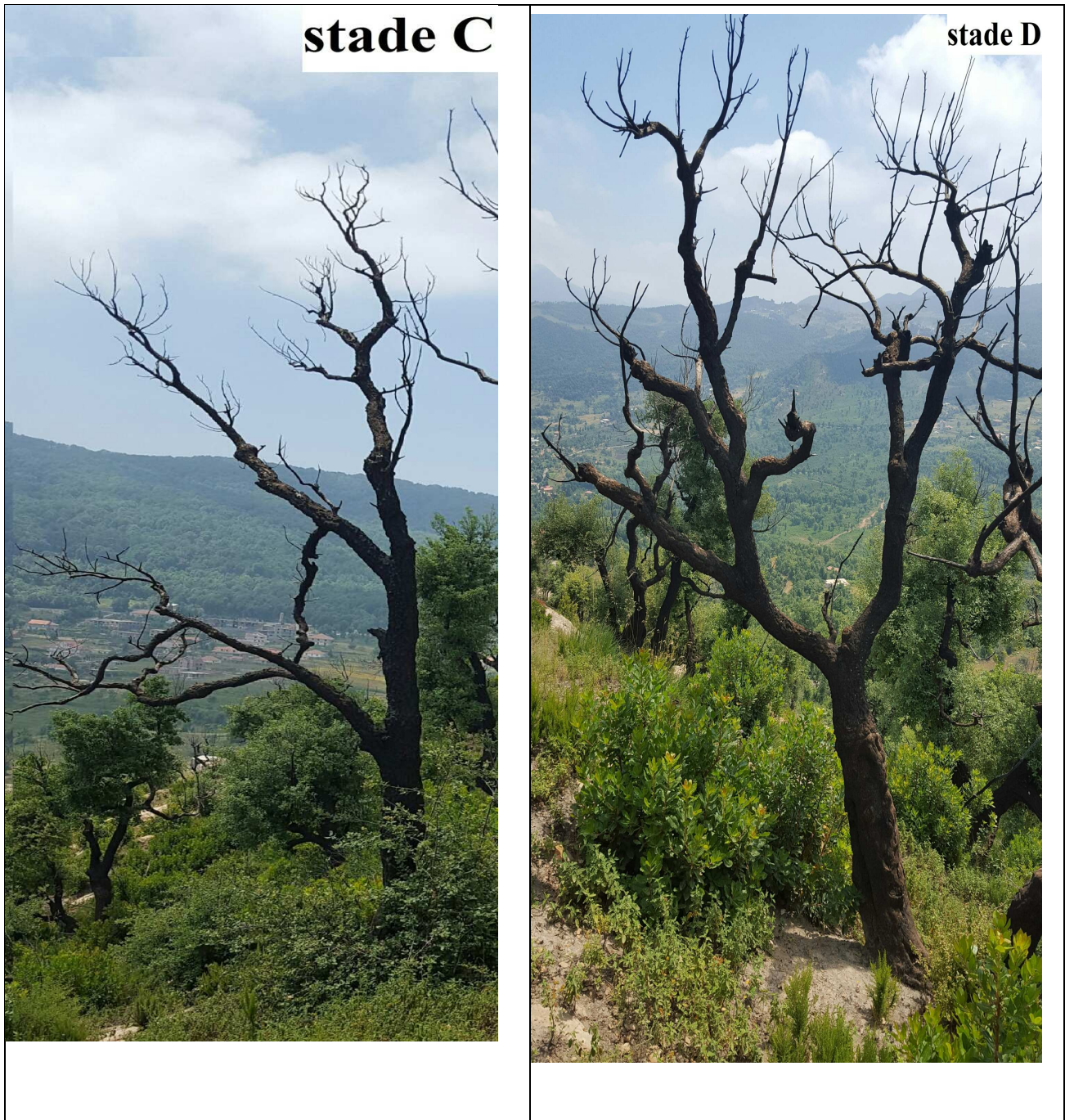


Figure 34. Modèle (C) repousse au niveau de la base uniquement, Modèle (D) arbre mort.



Figure 35. Modèle (E) repousse au niveau de la tige uniquement, Modèle (F) repousse au niveau la base et de la tige.

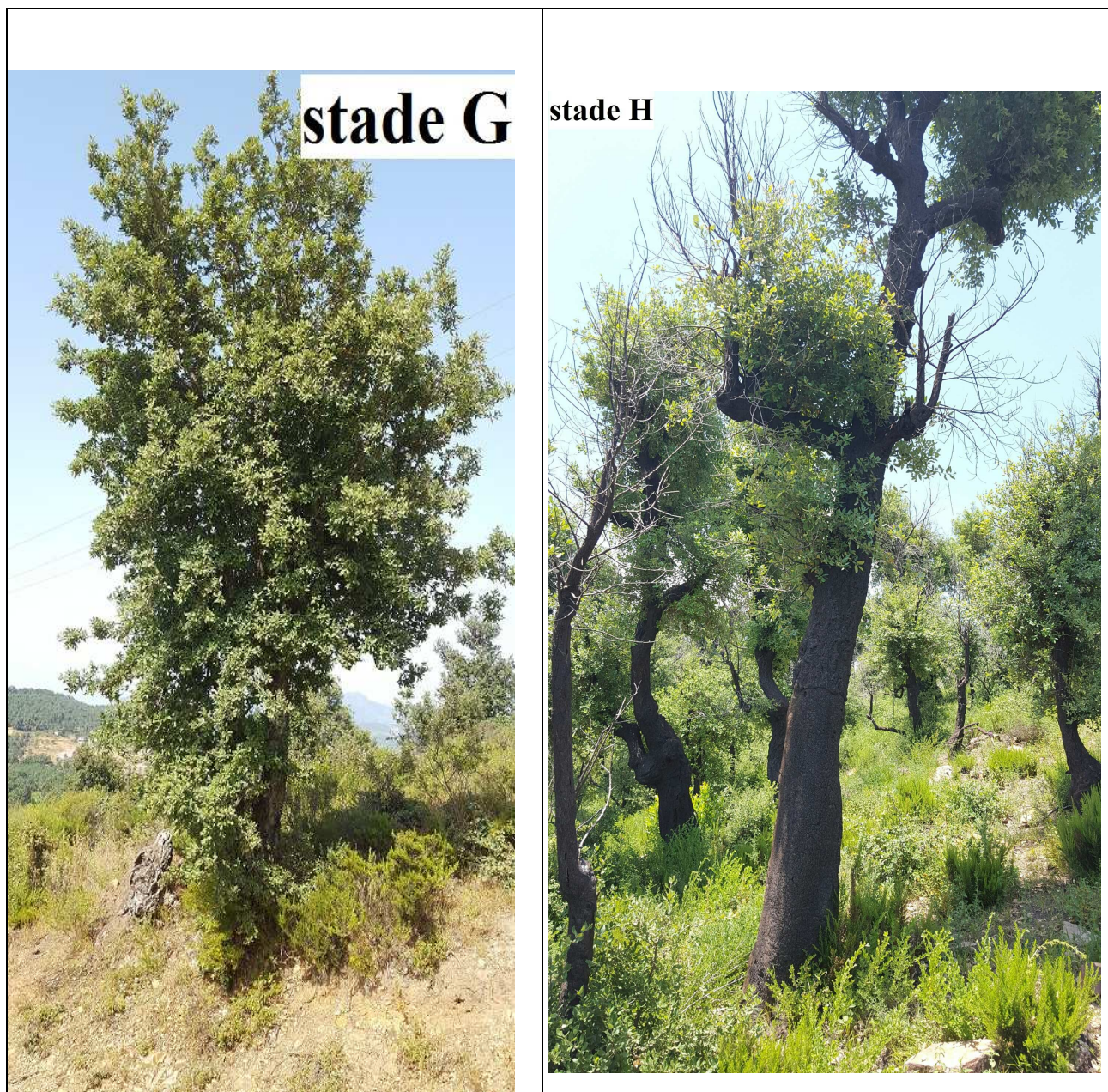


Figure 36. Modèle (G) repousse sur toutes les parties de l'arbre, Modèle (H) repousse au niveau de la tige et la couronne.

Les figures (33, 32) nous montrent l'évaluation de la sévérité du feu en fonction des modalités de reprise de chêne liège après incendie, et se modèle conceptuel des réponses végétatives des arbres a été proposé par Moreira *et al.*, (2009) pour les stades A,B,C,D. D'après les diagrammes, on remarque que le modèle A domine dans la majorité des placettes avec un nombre moyen de 15 a 20 arbres et une valeur maximale de 29 arbres dans la placette 22 et minimale de 9 arbres dans la placette 15, et pour les autres modèles (B,C,D) se présente avec une moyenne faible ou on trouve le nombre moyen pour le B varie entre 7 et 10 arbres avec une valeur minimale de 0 et maximale de 13, les modèles C et D sont presque nuls avec des valeurs minimale (C=D=0) et des valeurs maximale (C=2 , D=3).

Pour le modèle D (arbre mort) on constate que 1,98 % de mortalité ce qui rejoint les résultats de LAMAY, 1893 pour l'Algérie qui annonce que les arbres démasclés de plus de 9 ans avant le passage de l'incendie représentent 2 % de chance de mortalité.

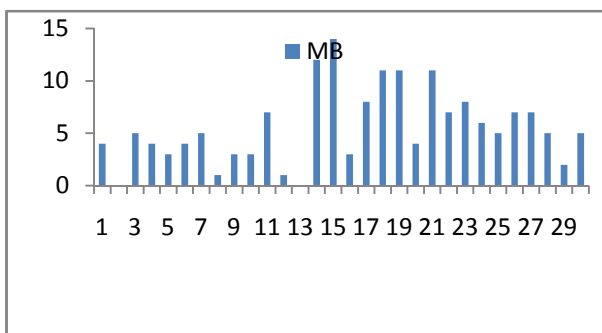
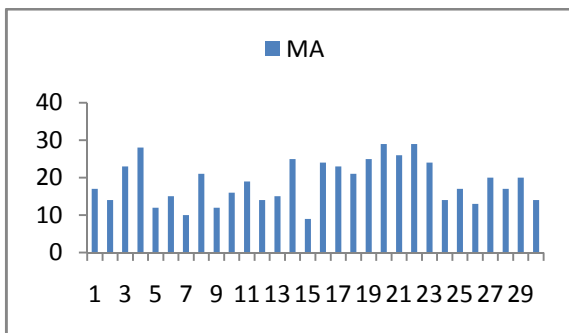


Figure37. Présentation des arbres selon le model A Figure 38. Présentation des arbres selon le model B

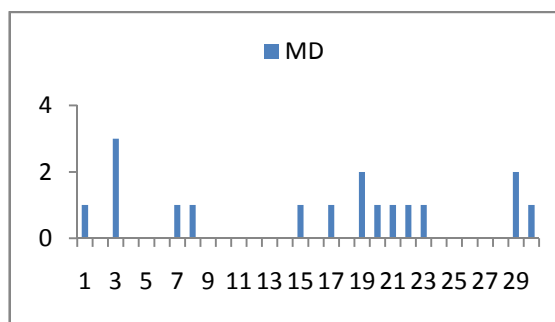
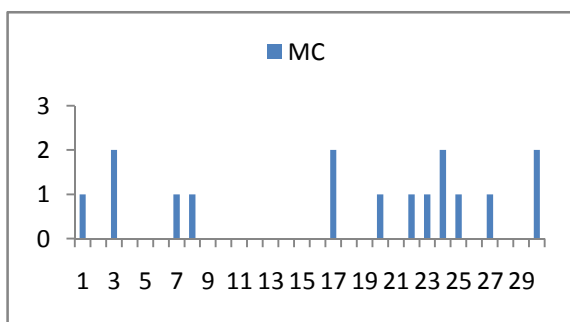


Figure 39. Présentation des arbres selon le modèle C Figure40. Présentation des arbres selon le modèle D

En plus de ces modèles que Moreira a proposé, on a trouvé d'autres modèles(E, F, G, H) qui se représentent dans les diagrammes suivant.

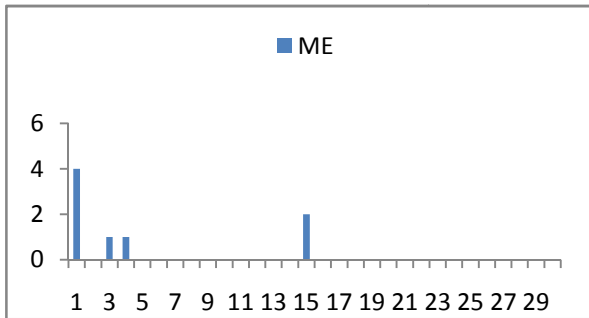


Figure 41. Présentation des arbres selon le modèle

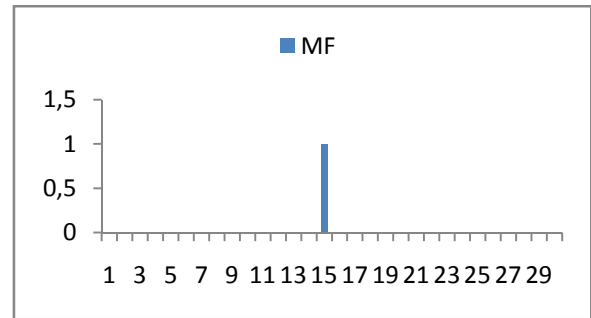


Figure 42. Présentation des arbres selon le modèle F

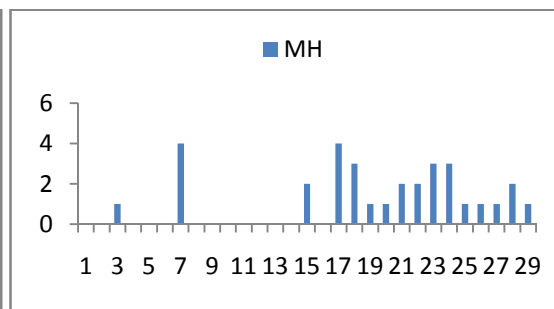
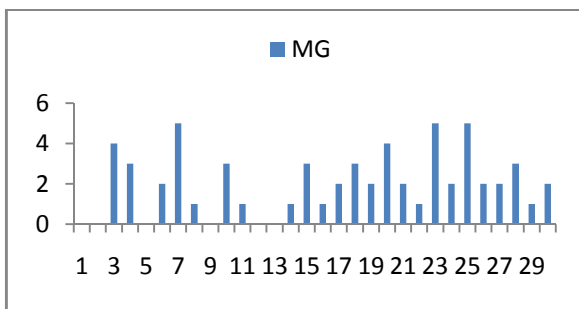


Figure 43. Présentation des arbres selon le modèle G

Figure44. Présentation des arbres selon le modèle H

D'après les diagrammes, on déduit que les modèlesE, F, G,H sont presque nuls, et sont représentés avec des valeurs minimale de (E=F=G=H=0) et des valeurs maximale (E=4, F=1, G=5, H=4).

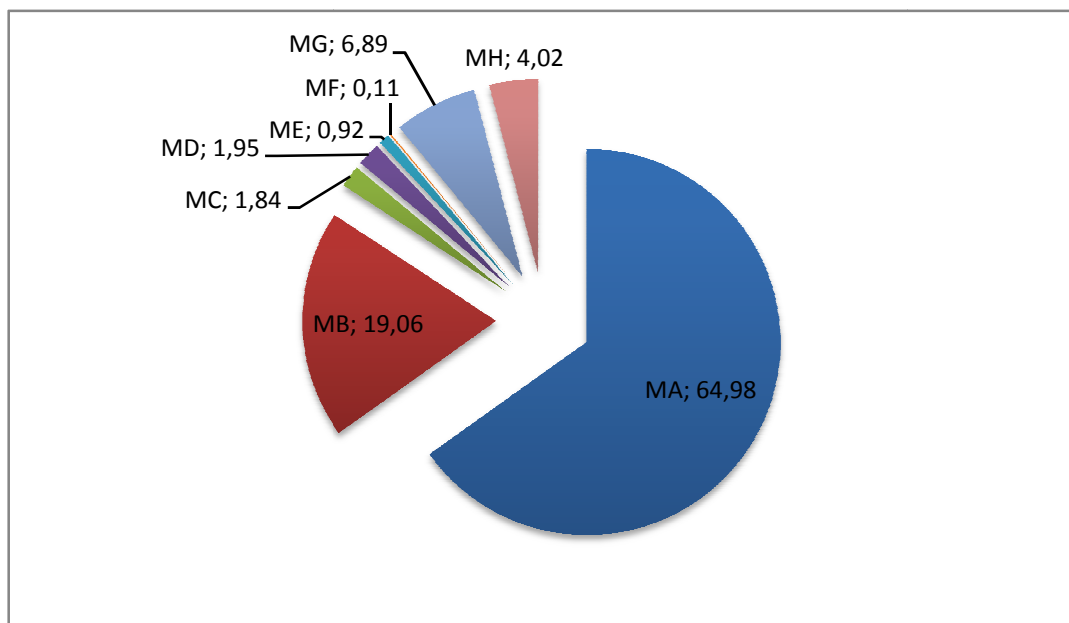


Figure 45. Modalité de reprise végétative

Pour l'ensemble des placettes parcourues, on remarque qu'après 16 mois du passage de l'incendie les sujets de chêne liège ont reconstitué leurs houppiers relativement facilement. Les résultats obtenus montrent que presque tous les arbres de chêne liège, ont survécu au feu (figure 45) (98% du totale des arbres inventoriées).

Dans notre zone d'étude, les arbres n'étaient pas démasclés (72%), il semble donc que le liège mâle profond a été très efficace pour la protection contre l'incendie, Les résultats de réponse végétative montrent que 64,98 % des arbres repousse vigoureusement seulement de la couronne. Suivi par le modèle B (19,06 %).

Les bourgeons donnent naissance à des repousses de différentes parties de l'arbre : tronc, couronne ou collet. Toutefois, après un incendie, on assiste aussi à une régénération abondante par drageons.

Le *Quercus suber* était de loin le plus résistant au feu, comme il semble retrouver rapidement son état initial. Les propriétés isolantes du liège apparemment peut fournir une protection adéquate aux bourgeons dormants qui se produisent le long du tronc d'arbre et de la canopée (PAUSAS, 1997).

5. Recommandations

Selon AMANDIER, (2004) Que doit-on faire après l'incendie ?

- Repérer les arbres ayant une bonne chance de repartir et recéper les autres pour obtenir de vigoureux rejets.
- Profiter au plus vite du nettoyage opéré par le feu pour dessoucher le maquis et prévenir sa repousse rapide ; stimuler ainsi le drageonnement du Chêne-liège pour sa régénération.
- Profiter de ce travail du sol pour introduire des semences fourragères si un entretien sylvopastoral est prévu.
- Plus tard, intervenir sur la régénération : détourage, sélection de brins, taille de formation et élagage...

6. Conclusion

Après deux incendies de forêt qui ont eu lieu en septembre 2014 dans la forêt de Béni Ghobri (cantons Tala N'arbea et Yakouren). Nous avons quantifié les taux de survie et mortalité des arbres sélectionnés en fonction de variables telles que la sévérité du feu, la hauteur et le diamètre des arbres, et d'évaluer les modalités de régénération ainsi que leurs taux de reprise après passage du feu. Dans cette étude, 871 arbres ont été sélectionnés pour l'évaluation individuelle. Les résultats montrent que presque tous les arbres du chêne liège ont survécu à l'incendie (98 % du total des arbres). Et la plupart d'entre eux se régénèrent de la couronne (64,98 % du total des arbres).

Suite a notre travail nous constatons que le passage de l'incendie quelque soit sa sévérité ne représente pas souvent une fatalité irréversible pour la subéraie, car le chêne liège se montre depuis longtemps l'arbre méditerranéen le mieux adapté et le mieux résistant au feu d'été en raison de sa capacité de produire des rejets à partir de bourgeons protégés sous le liège (protection subéreuse: un bon isolant thermique) donc ses facultés de reconstitution de sa cime après le feu (BOUHRAOUA, 2014).

Les propriétés isolantes du liège apparemment peuvent fournir une protection adéquate aux bourgeons dormants qui se produisent le long du tronc d'arbre et de houppier (BOUAZZAOU, 2013).

Conclusion Générale

Suite a notre travail nous constatons que le passage de l'incendie quelque soit sa sévérité ne représente pas souvent une fatalité irréversible pour la subéraie, car le chêne liège se montre depuis longtemps l'arbre méditerranéen le mieux adapté et le mieux résistant au feu d'été en raison de sa capacité de produire des rejets à partir de bourgeons protégés sous le liège (protection subéreuse: un bon isolant thermique) donc ses facultés de reconstitution de sa cime après le feu (BOUHRAOUA, 2014).

Les propriétés isolantes du liège apparemment peuvent fournir une protection adéquate aux bourgeons dormants qui se produisent le long du tronc d'arbre et de houppier (BOUAZZAOU, 2013).

Le chêne liège est connu pour ses propriétés isolantes, qui en font un excellent matériau pour une large gamme d'applications industrielles. Cette caractéristique de la présence de subérine dans une proportion inhabituelle dans les parois cellulaires de liège (NATIVIDADE, 1950). Les propriétés isolantes de liège peuvent fournir une protection adéquate aux bourgeons dormants qui existent dans le tronc de l'arbre et de houppier. La destruction du couvert végétal stimule à développer ces mécanismes hormonaux en déclenchant (KOZLOWSKI, et al. 1991).

Le résultat est que, un peu de temps après l'incendies, des chênes lièges normalement commencer à régénérer le couvert brûlée. Par conséquent, au lieu d'insister sur une espèce exotique, qui ne fait pas partie des écosystèmes locaux (les Eucalyptus), ou en insistant sur une espèce de conifères qui est très vulnérable au feu (*Pinus halepensis*), les autorités algérienne devraient se concentrer sur le chêne liège comme un élément important de la solution pour atténuer l'incidence élevée des feux des forêts algérienne.

Beaucoup de questions sur la résistance de chêne liège restent encore sans réponse. Par conséquent, il est important de mener des études dans des domaines correspondant aux différents types et grandeurs de stress pour obtenir des renseignements plus cohérents sur la mortalité chêne liège après incendie. Il est important aussi d'étudier la situation plus critique de récolte du liège dans les premières années après incendie.

Références Bibliographiques

1-ALEXANDRAIN D., ESNAULI F., CALABRI G., 1999. Feux de forêts dans la région méditerranéenne. Analyse des tendances des feux de forêt en méditerranée et des causes sous-jacentes liées aux politiques. *Unasylva*, 197, 50, 35-41.

2-AMANDIER L., 2002. La subéraie : biodiversité et paysage. CRPF-PACA. 14p.
URL : <http://www.institutduliege.com/colloque2002.htm#amandier> consulté le 15/03/2016.

3-AMANDIER L., 2004. « Le comportement du Chêne liège après l'incendie : conséquences sur la régénération naturelle des subéraies » in Actes du colloque Vivexpo 2004 : « Le chêne-liège face au feu. » Institut Méditerranéen du Liège. Vivés.

4-AMORIM. Sans date. *Le liège le choix naturel* (en ligne) Disponible sur <http://www.amorimfrance.fr/le-liege/article/recolte-du-liege> Consulté le (20/03/2016).

5-BEKDOUCHE F., 2010. *Evolution après feu de l'écosystème subéraie de Kabylie (Nord Algérien)*. Thèse de Doctorat en Agronomie, Ummto. 147p.

6-BELAIDI A.,2010. *Étude comparative de trois provenances de chêne liège (Quercus suber L) élevées sur différents substrats en pépinière hors-sol de Guerbes (Wilaya de SKIKDA)*. Mémoire de magistère en Agronomie. Université El Hadj Lakhdar, Batna .78p.

7-BERRICHI M., BENABDELI K., LETREUCH-BELAROUCI N, et HADDOUCHE I., 2013. Feux de forêts en Algérie : entre points de vue des écoliers et politique de la prévention. *Mediterranea*, 2013 ; 24, (2) : 132-159.

8-DEHILES K., GATER F., 2002. *Contribution à l'étude de la production subéricole dans la forêt de Béni-Ghobri*. Mémoire d'Ingénieur, Ummto.55p.

9-DIMITRAKOPOULOS A.P., and MITSOPOULOS I.D., 2006. *Global forest resources assessment 2005. Report on fires in the Mediterranean Region*. Working paper FM/8/E, Forestry Department, FAO. Rome, 38p. URL: <http://www.fao.org/docrep/009/j7564e/j7564e00.htm>
Consulté le 20/02/2016.

10- DURAND J., 1951. Sur quelques sols de la forêt de l'Akfadou et des environs de Yakouren (Grande Kabylie). *Ann.Inst.Nat. de la rech. Agro. (INRA)*, n°2, série A, p.110-126.

11-FAO, 2007. Situation des forêts du monde 2007, 11p. En ligne : [Ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0773f/a0773f00.pdf](http://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0773f/a0773f00.pdf), consulter le 31/03/2016 a 21.57

12-FAO, 2013. Etat des forets méditerranéennes, 189 p., URL : www.fao.org/docrep/017/i3226f/i3226f.pdf.

13-GHERABI B., 2013. *Contribution à l'étude de la reprise végétative du chêne liège après incendie cas de la forêt de ZARIFFET (Wilaya de TLEMCCEN)*. Mémoire d'Ingénieur, université Aboubeker Belkaid. Tlemcen. 68p.

14-HAMEL H., 2015. *Contribution à l'analyse de la dynamique post-incendie de la série de chêne liège (Quercus suber) de la forêt domaniale de Mizrana (Wilaya de Tizi Ouzou)*. Thèse de Magister, Ummto. 88p.

15-IML, 2006. Evolution des subéraies après incendie. Institut Méditerranéen du Liège. Vivés.

16- MEDDOUR R, 2010. Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie. Exemple des groupements forestiers et preforestiers de la Kabylie djurdjurenne. Thèse de doctorat, Ummto.397p

17-MEDDOUR-SAHAR O., 2008. *Contribution à l'étude des feux de forêts en Algérie : approche statistique exploratoire et socio-économique dans la wilaya de Tizi-Ouzou*. Thèse de Magister, Ina El Harrach.275p.

18-MEDDOUR-SAHAR O., MEDDOUR R. et DERRIDJ A., 2010. Les facteurs favorables aux incendies de forêt en région méditerranéenne. *Revue Campus*, Université Mouloud Mammeri. Tizi Ouzou, (17) : 4-12.

19-MEDDOUR-SAHAR O., DERRIDJ A., 2010. Le risque d'incendie de forêt : évaluation et cartographie. Le cas de la wilaya de Tizi Ouzou, Algérie (période 1986-2005). *Sécheresse*, 2010 ; 21, (3) : 187-195.

20-MEDDOUR-SAHAR O., et DERRIDJ A., 2012. Bilan des feux de forêts en Algérie : Analyse spatiotemporelle et cartographie du risque (période 1985-2010). *Sécheresse* ; 23 (2) : 133-141. <http://www.jle.com/e-docs/00/04/7B/32/article.phtml>

21-MEDDOUR-SAHAR O., et BOUISSET C., 2013. Les grands incendies de forêt en Algérie : problème humain et politiques publiques de gestion des risques, *Méditerranée*, Numéro spécial. « Les grands incendies en Méditerranée, Quelle réponse aux désastres environnementaux ? », 121 : 33-40.

22-MEDDOUR-SAHAR O., 2014. *Les feux de forêts en Algérie : analyse du risque, étude des causes, évaluation du dispositif de défense et des politiques de gestion*. Thèse de doctorat en Agronomie, UMMTO., Tizi Ouzou. 256 p.

23-Moreira, F. Catry F., Duarte I., Acácio V., and Silva J., 2009. A conceptual model of sprouting responses in relation to fire damage: an example with cork oak (*Quercus suber L.*) trees in Southern Portugal. *Plant Ecol* 201:77–85

24-OUELMOUHOUB S., 2005. Gestion multi usage et conservation du patrimoine forestier : cas des subéraies du Parc National d'El Kala (Algérie). Thèse de master et science de C.I.H.E.A.M. N°78. 127p.

25-PAUSAS G., 1999. Mediterranean vegetation dynamics: modeling problems and functional types. *Plant Ecology*, 140, p.27-39.

26-PIAZZETTA R.,2005. La levée du liège, guide technique et de vulgarisation, InstitutMéditerranéen du Liège. 23p.

27-PIAZZETTA R., 2011. *La gestion des subéraiesaprès incendie*. Institut Méditerranéen du Liège. 29 p.

28-RAHMANI A.E.M., 2011. Etude de l'activité cambiale chez le chêne zéen (*QuercuscanariensisWilld*), au niveau de la forêt des Ait Ghobri. Thèse Magistère. UMMTO. 61 p.

29-REGO F., ALEXANDRIAN D., FERNANDES P., RIGOLOT E., 2007. Fire paradox: An innovative approach of integrated wild hand fire management-A joint European initiative. *Wildfire*, Seville, Espagne. 15p.

30-RIFFARD O., SISCO S., BERNOT Y., GIULIANI J-C, PONTERI J., 2008. *Guide technique pour la gestion des forêts de chêne-liège en Cors*, Division forestière de l'ODARC. 49p. Disponible en PDF sur www.pefc-corsica.org/attachment/411411/ Consulté le 10/02/2016

31-ROULA B., *TECHNIQUES DE RECOLTE DU LIEGE*, Institut National de la Recherche Forestière, Arboretum de Bainem BP 37 Cheraga Alger. Disponible sur www.inrf.dz/roula.pdf Consulté le 24/03/2016

Références bibliographiques

32-**SHAFFHAUSER A.**, 2009. « Impact de la répétition des incendies sur la végétation » in Info DFC no 63. Cemagref. Aix-en-Provence.

33-**VELEZ R.**, 1999. Les feux de forêts en 1999 (Espagne). *Rev. For. Médit*, T. xx, n°04, pp: 225-226.

34-**YOUNSI S.**, 2006. *Diagnostic des essais de reboisement et de régénération du chêne liège (Quercus suber L.) dans la région de Jijel.* (En ligne) Magister en écologie végétale. : Université Mentouri Constantine, 104 p. URL : <http://bu.umc.edu.dz/theses/biologie/YOU4687.pdf> Consulté le 20/03/2016

Annexes

Forêt : Domaniale Béni Ghobri

Canton :

Formation végétale :

Fiche des caractéristiques stationnelles

Placettes	Altitude (m)	Exposition	Pente (%)	Recouvrement (%)	Type de Sol	Perturbation	Coordonnées
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

Les formations végétales à étudier

Les faciès végétaux de la série du chêne liège à retenir sont constitués de formations arborées et arbustives :

- de forêts mixtes de chêne-liège (*Quercus suber*) et chêne zéen (*Quercus canariensis*),
- de forêts de chênes-lièges ou subéraies, denses ou assez claires,
- de maquis arborés à *Quercus suber*,
- de maquis hauts, dominés par *Erica arborea* et *Arbutus unedo*,
- de maquis bas *Calicotomes spinosa*, *Genista* sp. pl., *Cistus* sp. pl.,
- et à un moindre degré de maquis enrésiné par le pin d'Alep (*Pinus halepensis*), dont les surfaces ont été largement augmentées depuis les dernières décennies.

Les classes de recouvrement moyen à retenir sont :

- 1** : strate fermée (recouvrement > 90 %).
- 2** : strate peu ouverte (recouvrement entre 75 et 90 %).
- 3** : strate assez ouverte (recouvrement entre 50 et 75 %).
- 4** : strate ouverte (recouvrement entre 25 et 50 %).
- 5** : strate très ouverte (recouvrement entre 10 et 25 %).
- 6** : strate extrêmement ouverte (recouvrement entre 0 et 10 %).

Fiche de mesures dendrométriques Placette N°....

Arbre	Diamètre	Epaisseur de l'écorce	Hauteur arbre	Hauteur flamme	Présence/absence Arbre démasclé	Circonférence	Stade de rejet
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							

Nombre d'arbre de la placette :

Nombre de rejets de la placette :

Résumé

C'est dans l'objectif de pallier à un manque d'information sur les modalités de la reprise végétative du chêne liège après incendie, que s'inscrit mon travail. J'ai effectué un échantillonnage subjectif au niveau de la forêt domaniale de Béni Ghobri (canton Tala n'Arbea et Yakouren), afin de comprendre la résistance du chêne liège face aux incendies.

Les résultats de l'échantillonnage montrent que, un peu de temps après l'incendie, le chêne liège commence à se régénérer notamment de la couronne (64%), et cela est dû aux propriétés isolantes du liège qui peuvent fournir une protection adéquate aux bourgeons dormants qui se produisent le long du tronc d'arbre et du houppier.

Après le passage des feux de forêt, il faut profiter au plus vite du nettoyage opéré par le feu pour dessoucher le maquis et prévenir sa repousse rapide ; stimuler ainsi le drageonnement du Chêne liège pour sa régénération.

Mots clés : *chêne liège, la résistance, modalité de reprise, Béni Ghobri, feux de forêt.*