

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 2 en Sciences Agronomiques

Spécialité : Production et aménagement des forêts méditerranéennes

Thème

**Approche quantitative de la régénération naturelle du
chêne liège (*Quercus Suber* L.) au niveau du canton de Tizi
Tghidet, forêt domaniale de Béni Ghobri (commune de
Yakouren, Wilaya de Tizi-Ouzou)**

Présenté par : M^{elle} KADRI DYHIA

Devant le jury :

Président:	D ^r AIT SAID S.	MCA (U.M.M.T.O)
Promoteur:	D ^r KADI-BENNANE S.	MCB (U.M.M.T.O)
Co-promoteur :	M ^{elle} DIB TASSADIT.	Magister (U.M.M.T.O)
Examineur 1 :	D ^r HARCHAOUI C.	MCB (U.M.M.T.O)
Examineur 2 :	M ^r CHENOUNE K.	MAA (U.M.M.T.O)

Promotion 2016-2017



Remerciements

Au terme de ce modeste travail je tien à exprimer ma profonde gratitude au bon Dieu de m'avoir donné la force pour le réaliser.

Je remercie particulièrement ma promotrice Mme KADI-BENNANE, maitre conféréncier (catégorie B) chargé de cours au département des sciences agronomiques de l'U.M.M.T.O ainsi que ma co-promotrice Melle Dib Tassadit, Magister en agronomie qui m'ont encadrée et conseillée toute au long de la période de la réalisation de ce travail, et grâce à qui ce mémoire a vu le jour.

Et je suis très honorée de la présence de monsieur AIT SAID, maitre conféréncier (catégorie A) à l'U.M.M.T.O qui a présidé le jury.

Exprimant mes vifs remerciements à Mme HARCHAOUI Maitre conféréncier (catégorie B) chargé de cours à l'U.M.M.T.O et monsieur CHENOUNE .K. Maitre assistant chargé de cours a l'U.M.M.T.O d'avoir accepté d'examiner ce travail, je leur exprimer toute mes reconnaissances.

Également mes sincères et cordiaux remerciements à tous ceux qui m'ont aidé de prés ou de loin à la réalisation de ce mémoire plus particulièrement mes chers parents, les forestiers du district des forêts d'Azazga.

Que toutes les personnes qui ont contribué à l'aboutissement de ce modeste travail, trouvent ici l'expression de gratitude.



dédicace

Je dédie ce modeste mémoire à :

✚ *Mes très chers parents qui me donnent le courage et l'espoir d'avancer dans la vie.*

Mer frères Mes grands-parents Mes ancies

✚ *A mes tantes*

✚ *A mes cousins et cousine, mes amis et collègues de travail (circonscription et district des forêts d'Azazga)*

✚ *A mes très chères : Tiha Djamy, Fafouche et leurs famille*

✚ *Et enfin à tous ceux que je n'ai pas pu citer et tous ceux qui m'ont soutenus de près ou de loin*

Merci à tous TANMIRT

Kadri Dyhia

Sommaire

Introduction générale :	01
Chapitre I : Synthèse bibliographique	
I .Présentation de l'espèce Chêne Liège.....	03
I.1.Un aperçu historique sur le chêne liège.....	03
I-2 Caractéristiques botaniques et biologiques.....	04
I-3 Les exigences écologiques du chêne liège.....	04
I.4. Le cortège floristique du Chêne liège.....	05
I.5 . Aire de répartition du chêne-liège.....	06
I.5.1 Répartition mondiale.....	06
I.5.2 .Répartition nationale.....	08
I.6. Régénération du chêne-liège.....	09
I.6.1. Type de régénération du chêne liège.....	09
I.6.2.Facteurs environnementaux affectant la régénération des subéraies.....	12
I.6.2.1.Facteurs édaphiques.....	12
I.6.2.2Facteurs climatiques.....	12
I.6.3. Dépérissement des subéraies.....	13
Chapitre II : Matériels et méthodes	
II. Zone d'étude.....	14
II.1.Situation géographique et description de la zone d'étude.....	14
II.1.1.Situation géographique et administrative.....	14
II.1.2.Caractéristiques climatiques et écologiques.....	14
II.2. Localisation de la station d'étude.....	15
II. 3.Méthode d'inventaire et de collecte des données.....	17
II.3.1. La méthodes d'échantillonnage.....	17
II.3.2.Matérialisation, formes, dimensions et mise en place des placettes.....	17

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Approche quantitative de la régénération Naturelle.....	21
III.1.1. Statistiques descriptives.....	21
III.2. Structure de la suberaie.....	22
III.2.1. Structure des diamètres.....	22
III.2.2. Structure des hauteurs de démasclage.....	23
III.2.3. Structure des hauteurs du sous bois.....	23
III.2.4. Structure du recouvrement du houppier par individus.....	24
III.2.5. Structure du recouvrement du sous bois et du peuplement.....	25
III.2.6. Structure des hauteurs et diamètres des gros semis	25
III.3. Régénération de la suberaie.....	26
III.3.1. Recouvrement du houppier par individus.....	26
III.3.1.1. Recouvrement du houppier par individus en fonction des diamètres à 1,30 m des arbres.....	27
III.3.1.2. Recouvrement du houppier par individus en fonction la hauteur de démasclage.....	27
III.3.1.3. Recouvrement du houppier par individus en fonction du recouvrement du sous bois.....	29
III.3.1.4. Recouvrement du houppier par individus en fonction des hauteurs du sous bois.....	30
III.3.2. Régénération par rejet de souche.....	31
III.3.2.1. Régénération par rejet de souche en fonction du diamètre 1,30 m.....	31
III.3.2.2. Régénération par rejet de souche en fonction des différentes variables mesurées.....	32
III.3.3. Régénération par semis.....	35
III.3.3.1. Régénération par semis en fonction du diamètre à 1,30 m.....	35
III.3.3.2. Régénération par semis en fonction de la hauteur de démasclage.....	36
III.3.3.3. Régénération par semis en fonction de la hauteur du sous bois.....	36
III.3.3.4. Régénération par semis en fonction des recouvrements du peuplement et des sous bois.....	37
III.3.3.5. Régénération par semis en fonction du recouvrement du houppier par individus du peuplement	39

III.3.3.6. Régénération par semis en fonction de la pente.....	40
III.3.3.7. Régénération par semis en fonction de la profondeur de l'horizon Ao.....	41
III.3.3.8. Régénération par semis en fonction de la présence et l'absence des rejets de souche.....	41
III.4. Analyse en composante principale(ACP).....	42
III.4.1.Cercle de corrélation.....	42
III.4.2. Le plan factoriel.....	44
Chapitre V : Discussion générale et conclusion.....	46
V.1. conclusion et perspectives.....	48

Liste des abréviations

%: pourcentage

ACP: Analyse des composantes principales

Alt: altitude

Ao: la profondeur de l'horizon Ao

Cm: centimètre

CV: coefficient de variation

DGF : Direction général des forêts

DFCI :Défonce de la forêt contre les incendie

D 1,30: le diamètre à 1,30m

DGs: le diamètre des semis

DGb : diamètre des gros brins (rejet)

Exp: exposition

HGs: hauteur des gros semis

HGb : hauteur des gros brins (rejet)

Hs/b: hauteur de sous bois

Hdlage: hauteur de démasclage

Ht S : humidité du sol

INRF : Institut national de la recherche forestière

M: mètre

Mm: millimètre

Nbre S:le nombre de semis

Nbre Rj : le nombre de rejet

Liste des abréviations

Nt S : Nature du sol

Pré/abs : présence / absence

Rec/plt : le recouvrement du peuplement

Rec /s/b: le recouvrement du sous bois

Rec H/ind : le recouvrement du houppier par individus

La liste des figures

Figure N°(01) : répartition du chêne-liège à l'échelle mondiale.....	7
Figure N°(02): surfaces des forêts de chêne-liège et proportions de la surface nationale par rapport à l'ensemble de l'aire de répartition.....	7
Figure N°(03): répartition du chêne-liège à l'échelle Nationale.....	8
FigureN°(04): illustration de la régénération naturelle par semis du chêne lièg.....	10
Figure N° 05 : localisation de la zone d'étude.....	16
Figure N°(06) : histogramme de la distribution des fréquences relatives des diamètres à 1,30 m.....	22
Figure N°(07) : histogramme de distribution des fréquences relative des hauteurs de démasclage des individus.....	23
FigureN°(08) : histogramme de distribution des hauteurs des sous bois dans le canton Tizi Tghidet.....	24
Figure N°(09) : histogramme de distribution du recouvrement des houppiers des arbres.....	24
Figure N°(10) : A : histogrammes des distributions du recouvrement du sous bois B:Histogramme des distributions du peuplement.....	25
Figure N°(11) : A : histogrammes des structures de la hauteur des gros semis. B : histogramme de la distribution des diamètres des gros semis.....	26
Figure N°(12) : recouvrement du houppier en fonction des diamètres des arbres à 1,30 m.....	27
Figure N°(13) : recouvrement du houppier des arbres en fonction de leurs hauteurs de démasclage.....	28
Figure N°(14) : distribution des recouvrements des houppiers par individus en fonction du degré de recouvrement du sous bois.....	29
Figure N°(15) : evolution du recouvrement du houppier des arbres en fonction de la hauteur du sous bois.....	30
Figure N°(16) : répartition de la régénération par rejet en fonction du diamètre des arbres à 1,30 m.....	31
Figure N°(17) : présentation graphique de la régénération par rejet en fonction des variables H s/b(C), Rec P(B), Rec S/b(A), P(%) (E)et Ao(D).....	34

La liste des figures

Figure N°(18) : histogramme de la régénération par semis en fonction du diamètre à 1,30m.....	35
Figure N°(19) : répartition de la régénération par semis en fonction de la hauteur de démasclage....	36
Figure N°(20) : répartition des semis en fonction de la hauteur du sous bois.....	37
Figure N°(21) :répartition des semis en fonction des recouvrements du peuplement(A) et du recouvrement du sous bois (B).....	38
Figure N°(22) : régénération naturelle par semis en fonction du recouvrement du houppier par individus.....	39
Figure N°(23) : répartition de la densité des semis en fonction de la pente.....	40
Figure N°(24) : régénération Naturelle par semis en fonction des profondeurs de l'horizon Ao	41
Figure N°(25) : distribution de la régénération par semis en fonction de la présence et absence des rejets de souches.....	42
Figure N°(26) : cercle de corrélation des variables.....	43
Figure N°(27) : plan factoriel.....	45
Figure N°(38) : représentation des deux modes de régénération dans le canton de Tizi Tghidet	46

La liste des tableaux

Tableau N°(01) : les principales espèces de sous-bois de chêne-liège.....	5
TableauN°(02) : présentation des variables mesurées et quantifiées.....	18
TableauN°(03) : Résultats de l'analyse descriptive.....	21
Tableau N°(04) : tableau de corrélation de la régénération par rejet avec les autres variables.....	32

Introduction

Les forêts de chêne liège sont des composantes caractéristiques des territoires méditerranéens. Elles représentent une surface totale d'environ 2,5 millions d'hectares au niveau mondial répartie sur sept pays: Portugal, Espagne, Algérie, Maroc, Italie, Tunisie, et en France (FAO 2013).

Les suberaies sont généralement des mosaïques de plusieurs types d'habitats forestiers avec dans le même territoire du maquis, des pâturages et des zones d'agriculture extensive. Elles ont une grande importance économique, écologique et culturelle. Façonnées par les activités humaines au cours des millénaires, elles coexistent avec l'agriculture et de multiples autres activités traditionnelles.

Les suberaies fournissent un large éventail de biens et de services avec la production de liège, de bois de feu, de fourrage, d'herbes aromatiques, de champignons, de miel et offrent de nombreuses possibilités de développer des activités de loisirs en milieu rural (écotourisme) (FAO 2013).

Le chêne liège est considéré comme une essence noble si ce n'est pas la plus précieuse du genre *Quercus*. Le remarquable développement que peut atteindre son enveloppe subéreuse (tronc et branche) et l'aptitude de son arbre à former de nouvelles couches de liège après plusieurs exploitations répétées classent le chêne-liège comme une espèce unique à production renouvelable (Zenagui, 2014).

Dans le pourtour méditerranéen, particulièrement en Algérie, le chêne liège est confronté à plusieurs fléaux tels que les incendies répétés, le surpâturage, la surexploitation et en particulier, l'absence d'une sylviculture appropriée, réduisant sa superficie et limitant sa régénération naturelle (Saccardy, 1937 ; Alili, 1983 ; Yessad, 2000 ; Quezel et Médail, 2003 ; Abbas, 2006). Boudy (1950), signale que la régénération des peuplements du chêne liège reste difficile dans les pays du Maghreb (Algérie, Maroc et Tunisie) à cause de la difficulté des

conditions stationnelles (climatiques, édaphiques, la faculté de germination des glands, pâturage.. .etc.) ainsi que des caractères dendrométriques.

L'objectif de notre travail est l'évaluation et l'étude de la régénération naturelle par semis, rejets de souches et recouvrement du houppier du chêne liège de la suberaie de Tizi Tghidet, forêt domaniale de Béni Ghobri, commune de Yakouren. Les résultats attendus pourraient être d'un apport important pour asseoir les interventions nécessaires afin de stimuler et d'améliorer la régénération de la suberaie.

A cet effet, le présent travail à été scindé en quatre chapitres :

- Chapitre I : Synthèse bibliographique
- Chapitre II : Matériel et méthodes
- Chapitre III : Résultats et discussion
- Chapitre IV : Discussion générale et conclusion

Chapitre I

I. Présentation de l'espèce Chêne Liège

I.1. Un aperçu historique sur le chêne liège

Le chêne-liège selon Quezel et Medail (2003), serait originaire de la péninsule ibérique et aurait colonisé l'Afrique du Nord depuis Gibraltar et Rif, à la fin du Miocène. Des études palynologiques confirment que ce chêne est significativement présent en Afrique du Nord au moins depuis le pléistocène. Selon Bentiba et Reille (1983, in Quezel et Medail 2003), *Quercus suber* a survécu dans divers refuge de la partie méridionale et du littorale de la péninsule ibérique, mais aussi en Afrique du Nord, lors du dernier événement glaciaire. A l'origine, l'intérêt du chêne-liège porte plus sur son fruit (le gland) et considéré comme produit essentiel de cette espèce. Sa production était destinée essentiellement à l'alimentation du bétail et parfois de l'homme.

La culture du chêne-liège n'est apparue en Algérie qu'en 1848, bien avant son développement en Tunisie en 1882 et au Maroc en 1914. Le Portugal, pays à forte tradition subéricole, fournit les plus grands travaux scientifiques et techniques sur les subéraies. L'étude la plus complète remonte à 1956 où Natividade avait abordé tous les aspects techniques, scientifiques et économiques de la production de liège dans ce pays. Cependant, les fortes variations climatiques et anthropiques de cette longue période ont réduit considérablement son aire de répartition (IML, 2005).

En Algérie, l'une des études les plus détaillées du quaternaire récent est celle de Salamani (1993), le diagramme pollinique établi couvre les derniers 12000 ans. Les enregistrements polliniques de l'Akfadou enregistrent la présence du chêne liège estimé à environ 12000 ans jusqu'à 9000 ans environ. Cet auteur rattache l'expansion du chêne liège à l'action anthropique. L'intérêt accordé au chêne liège *Quercus suber* par les scientifiques remonte à des siècles passés, il a été décrit pour la première fois par Linnée en 1753 (Lamey, 1893 ;in Dib,2017). Ultérieurement, plusieurs ouvrages ont décrit et développé les divers

aspects liés à l'espèce, à la suberaie et au liège, nous citons Lamey (1893), Saccardy (1937), Pouillade (1952) et Natividade (1956), Plaisance (1977), Zeraia (1981) et Yessad (2000).

I-2 Caractéristiques botaniques et biologiques

Le chêne-liège est un arbre de taille moyenne de 10 à 15 mètres, peut atteindre 20 à 25 m. La cime est irrégulière, s'étalant en longueur, C'est une essence qui présente un couvert léger laissant passer la lumière. A l'état isolé, le tronc est couvert de grosses branches étalées, cependant, en peuplement le tronc est plus droit et plus long.

C'est un arbre, qui peut vivre 150 à 200 ans, voire 800 ans et atteindre 20 à 25 m de haut. Les feuilles, petites (de 3 à 5 cm), alternes, coriaces, ovales-oblongues, sont bordées de dents épineuses et cotonneuses sur leur face inférieure, et persistent sur l'arbre pendant deux à trois ans. Les fleurs jaunâtres s'épanouissent au printemps courant avril-mai, les fleurs mâles, en chatons, et femelles, minuscules, sont séparées sur le même pied. Les glands oblongs, enveloppés sur la moitié de leur longueur par les cupules, sont réunis par deux sur des pédoncules courts et renflés.

I-3 Les exigences écologiques du chêne liège

Par le recensement des forêts du chêne liège, on remarque que ces dernières se concentrent sur des sites dont les conditions écologiques sont étroitement similaires, à savoir chaleur, humidité, lumière, et tranche pluviométrique. En général, ces forêts se localisent dans des bioclimats semi-arides, subhumides, et humides, elle se concentre dans les étages de végétation du thermo et méso-méditerranéens (FAO, 2013).

Les exigences écologiques du chêne liège sont principalement : lumière, chaleur et humidité. Il préfère les sols siliceux. Il est capable de pousser dans des sols pauvres et extrêmement acides mais craint les substrats calcaires, c'est une espèce calcifuge stricte (Berbéris, 2003 ; Younsi, 2006). Cette espèce pousse sous des climats tempérés, d'une

température annuelle de l'ordre de 13 à 16°C à hivers doux et recevant une pluviométrie supérieur à 600mm / an, c'est une espèce thermophile (Blanco et al ,1997 ; Aafi, 2005 ; Pausas, 2009). Le chêne liège est une espèce héliophile, de plein lumière et exige une forte insolation, la cohabitation avec d'autre espèces est possible mais c'est en peuplement pur qu'il se développe le mieux (Bekdouche, 2010). C'est aussi une essence xérophile, il lui faut en outre une humidité constamment élevé, de l'ordre de 60% dans la saison la plus sèche (Saccardy, 1938). Le chêne liège remonte jusqu'à 2200 m (au Maroc) et de 1300 m en Algérie (Thniet El Had), sa limite altitudinale est très déférente selon la latitude et l'exposition (Oudachene, 1991).

I.4. Le cortège floristique du Chêne liège

La végétation qui accompagne naturellement cette espèce se présente souvent en formations buissonnantes hautes et denses (Dessain et Tondelier, 1991); ces dernières sont illustrées dans le tableau N°(01).

Tableau N°(01) : les principales espèces de sous-bois de chêne-liège.

Nom commun	Nom scientifique
Bruyère arborescente.	<i>Erica arborea.</i>
Bruyère à balais.	<i>Erica scoparea.</i>
Arbousier.	<i>Arbutus unedo.</i>
Calycotome épineux.	<i>Calycotum spinosa.</i>
Cistes à trois feuilles de sauvage.	<i>Cistus salvifolius.</i>
Ciste de Montpellier.	<i>Cistus monspeliensis.</i>
Lavande à toupet.	<i>Lavandula stoechas.</i>
Cytise à trois fleurs.	<i>Cytisus triflorus.</i>

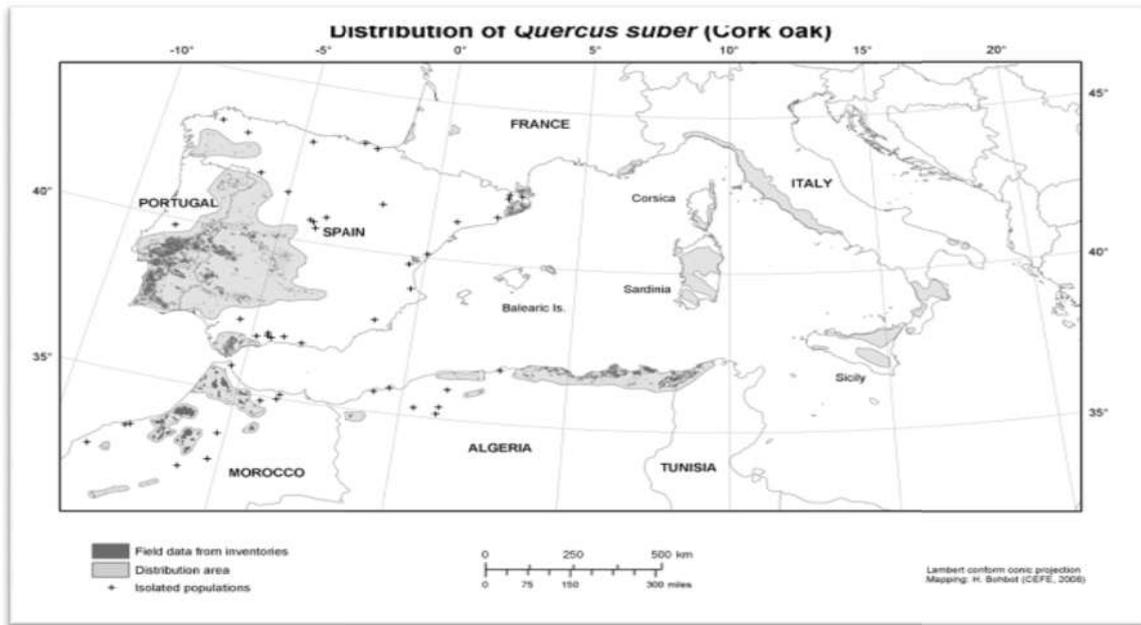
Source : Dessain et Tondelier (1991).

I.5 . Aire de répartition du chêne-liège

I.5.1 Répartition mondiale

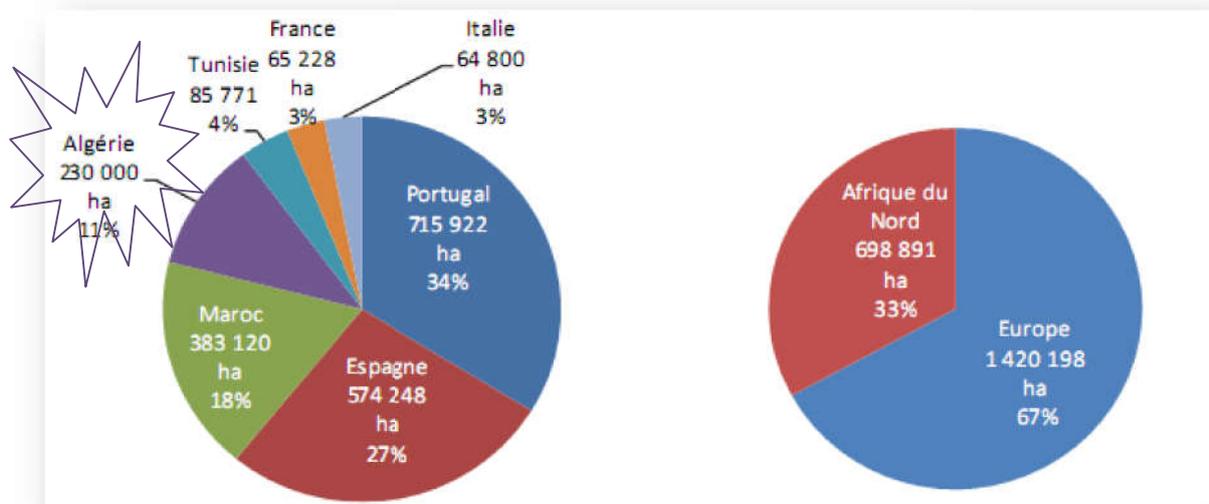
Le chêne-liège est une espèce typique de la région méditerranéenne occidentale, s'étant développé de façon spontanée au Portugal et en Espagne, mais aussi au Maroc, dans le nord de l'Algérie et en Tunisie. Elle occupe également des zones plus restreintes dans le sud de la France et sur la côte occidentale de l'Italie, y compris la Sicile, la Corse et la Sardaigne. Le chêne liège déborde le long du sud 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 d'été du climat méditerranéen au sens strict (FFL, 2016).

La F.A.O(2013) précise que le chêne-liège ne se trouve que dans les zones les plus chaudes de l'aire biogéographique humide et subhumide de l'Ouest de la méditerranée, il couvre presque 1.420 198 hectares en Europe et pratiquement 698.891 hectares en Afrique du Nord (figure N°02), d'où l'Algérie occupe la quatrième place après le Portugal, l'Espagne et le Maroc.



Source : CEFE, 2008 in FAO, 2013.

Figure N°(01) : répartition du chêne-liège à l'échelle mondiale.



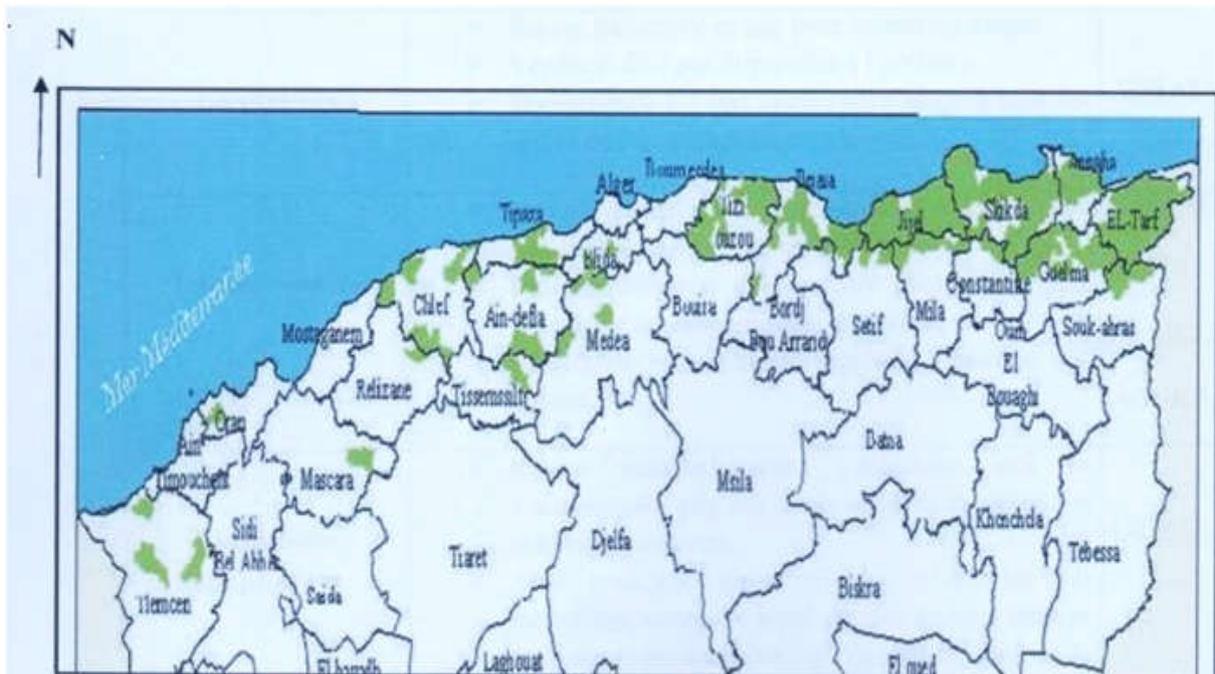
Source : (FAO, 2013)

Figure N°(02): surfaces des forêts de chêne-liège et proportions de la surface nationale par rapport à l'ensemble de l'aire de répartition.

I.5.2 .Répartition nationale

La subéraie Algérienne se présente sur trois faciès, l'occidental montagnard, l'oriental littoral et l'oriental montagnard. Les peuplements les plus importants sont ceux des Wilaya de Jijel, Skikda, Annaba, El-Taref, Bejaia et Tizi-Ouzou, qui représentant 2/3 des forêts de chêne-liège Algériennes (Yessad, 2000).

La Kabylie était la région la plus importante de l'Afrique du nord du point de vue forestier Selon Boudy(1955). Elle est la terre de prédilection du chêne liège et des chênes à feuilles caduques : on n'y rencontre qu'accessoirement des résineux. La surface du chêne liège dans la wilaya de Tizi-Ouzou été estimée par la conservation des forêts de Tizi-Ouzou en (2009) à 29 458 ha.



Source : D.G.F (2009)

Figure N°(03): répartition du chêne-liège à l'échelle Nationale

I.6. Régénération du chêne-liège

La problématique de la régénération du chêne liège, n'est pas une nouveauté. En effet déjà, dans les années cinquante, il a été admis que cette essence se régénère mal et que la régénération naturelle est aléatoire et délicate (Boudy ,1952 ; Marion 1955 in Yahiaoui, 2015). D'autres auteurs (Amandier ,2011 ; Nsibi *et al*, 2006), signalent aussi la difficulté de réussir la régénération de cette espèce. Ainsi les jeunes semis ne peuvent supporter la saison sèche plus de deux à trois ans et sont généralement détruits par les vents chauds, la fermeture des peuplements, le surpâturage etc..... (Alili, 1982.)

Les glands, source principale de repeuplement, subissent eux même de grandes pertes au sol et sur l'arbre, et ce en raison des prédatons multiples, de rongeurs, d'oiseaux, d'insectes, de l'homme et de ses animaux. A tout cela, il faut Ajouter les irrégularités et la faiblesse des glandées (Boudy ,1955 ; Torres, 1998, Nsibi 2005 in Bouchourd *et al*, 2011).

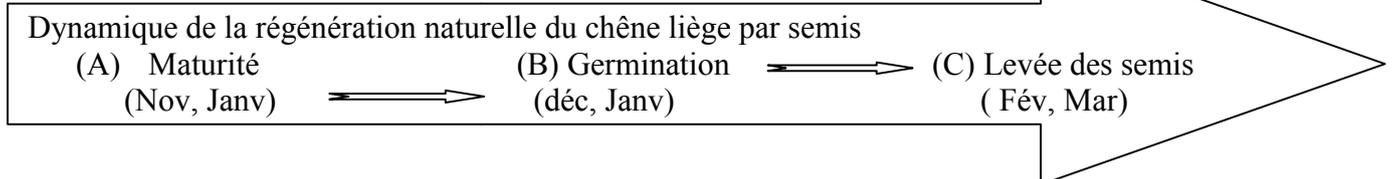
Pour pallier à cette problématique, le gestionnaire doit intervenir par des actions sylvicoles appropriées pour la reconstitution de ces espaces (Amandier, 2011).

Quezel et médail (2003) et Messaoudène (2008) précisent aussi pour leurs parts que dans plusieurs cas, les opérations de reboisements constituent un des éléments clés de la restauration et de la régénération des forêts méditerranéennes. Cette restauration des peuplements peut se réaliser par une assistance à la régénération naturelle, par rejet de souche ou drageonnage et par une régénération artificielle et/ou assistée.

I.6.1. Types de régénération du chêne liège

En milieu non perturbé, c'est-à-dire en équilibre, et suite à des conditions favorables subséquent une bonne glandée, la régénération naturelle par semis peu s'établir normalement dans le cadre d'une dynamique naturelle de végétation Ailleurs, la régénération naturelle par rejets de souches peut avoir lieu après perturbation (incendie) (Benamirouche, 2016).

Naturellement le chêne-liège produit suffisamment de glands pour reconstituer ses peuplements (Boudy, 1952). Au printemps qui suit une bonne glandé la levée des semis est abondante, mais elle est localisée sur tout dans les stations débroussaillées et éclairées. La figure si dessous (figure N°04) illustre la dynamique de la régénération naturelle en trois étapes : la maturité du gland, la germination et enfin la levée des semis.



Source : INRF, Jijel (2016)

Figure N°(04): illustration de la régénération naturelle par semis du chêne liège.

La régénération naturelle par semis reste possible mais attributive de certaines conditions :

Une bonne glandée (arbres semenciers), une gestion sylvicole afin d'améliorer la fructification, L'absence de toutes perturbations : mise en défens strict, DFCI ; Conditions pédologiques favorables (fertilité) et des Conditions climatiques favorables suivant une

bonne glandée. (INRF Jijel, 2016). En effet, l'extraordinaire faculté de *Quercus suber* à se régénérer permet à l'arbre d'opposer une vigoureuse résistance au ravage du feu, du bétail, et même aux mutilations que l'homme lui fait subir : cette aptitude à certainement empêché la disparition complète de l'espèce au cours des siècles et d'une vaste partie de son habitat.

Selon Boudy(1952), le chêne-liège après la coupe à blanc étoc, les souches émettent des rejets après l'incendie bien que le tronc de l'arbre soit calciné, la partie souterraine continue à vivre et on peut espérer une régénération par rejets de souches. En Algérie, la plupart des forêts de Kabylie proviennent des grands incendies qui se sont succédé de 1870 à 1882. Il a ajouté que Les souches peuvent rejeter et donner des rejets vigoureux jusqu'à un âge assez avancé (75 à 80 ans) selon les conditions écologiques. Cependant pour les forêts d'Algérie et de Tunisie dont les conditions climatiques et édaphiques sont particulièrement favorables, la régénération semble être assurée jusqu'à 100 ans.

Le reboisement est l'action de reconstituer une couverture arborée soit avec l'espèce d'origine ou d'autres espèces mieux adaptées aux conditions de la station à reboiser. Il peut se faire par trois voies: semis direct, transplantation et bouture. (Benamirouche & Chouia, INRF- JIJEL ; 2016).

En Algérie comme dans le pourtour méditerranéen, le reboisement à base de chêne-liège fait généralement défaut suite au non maîtrise de techniques d'élevages de plants en pépinière. (Messaoudène et al, 1996). A cet effet, la récolte des glands doit se faire au niveau des peuplements présentant des arbres bien venants, vigoureux, sains et produisant en plus du liège de qualité. Privilégier une origine locale et/ou la plus proche du site à régénérer par semis et dans le cas de repeuplement de vides, les glands seront récoltés des arbres sur place si-ceux-ci répondent en plus des caractères vigueur/santé aux exigences productivité/qualité (INRF Jijel, 2016).

I.6.2.Facteurs environnementaux affectant la régénération des subéraies

I.6.2.1.Facteurs édaphiques

La mauvaise qualité pédologique du substratum des peuplements et la présence de calcaire dans le sol constituent des facteurs limitant pour l'installation des jeunes semis du chêne-liège. Cependant, les propriétés physico-chimiques de la litière et de l'humus présentent un rôle très important dans la levée des semis du chêne-liège en évitant d'une part le développement et d'autre part le dessèchement précoce des glands (Boudy, 1952).

I.6.2.2. Facteurs climatiques

Le climat intervient d'une façon décisive sur la croissance des végétaux, les manifestations d'attaque parasitaire et autres. Son action directe sur le chêne liège, en particulier, s'observe à plusieurs niveaux, tels la longévité des arbres, leur faculté d'émettre des rejets de souche, leur régénération naturelle par semis, leur survie aux opérations culturales comme le démasclage et par conséquent sur l'état sanitaire de l'arbre (Bouhraoua, 2003).

Le comportement germinatif des glands varie fortement en fonction des conditions thermiques. C'est aux températures moyennes axillant entre 13°C et 18°C que l'aptitude à la germination des fruits est meilleure avec des taux respectifs de 94% et 96% (Merouani, 1996). Cependant la plupart des jeunes semis ne peuvent supporter la saison sèche plus de 2 à 3 ans et sont généralement détruits par les vents chauds de l'été (Boudy, 1952) et selon Zeraia (1981), le froid accélère la chute des fruits, son excès détruit les glands par les gelées à (-4°C) au sol ou même sur l'arbre.

I.6.3. Dépérissement des subéraies

Les problèmes sanitaires des subéraies algériennes remontent au début du siècle suite à l'apparition du phénomène de dépérissement notamment à l'Ouest du pays, sur des jeunes sujets (moins de 15ans et des arbres adultes), (Bouhraoua ,2003). Selon Messaoudène (2000), la majorité des subéraies algériennes se trouve dans un état déplorable et une grande partie est vouée encore à disparaître.

Le dépérissement peut s'expliquer par la conjonction des facteurs suivants :

Les facteurs prédisposant qui caractérisent les peuplements vieilliss, récemment incendiés en exposition sud, et /ou stations à trop faible réserve en eau. Les facteurs déclenchant comme les épisodes de sécheresse estivale qui ont marqué ces dernières années et qui ont considérablement affaiblis les arbres relativement exigeants en eau. Et enfin, les facteurs aggravant appelés aussi facteurs prédisposant ou déclenchant ne provoquant pas à eux seuls le dépérissement des arbres, mais conjugués aux facteurs aggravants qui interviennent telles que : Les insectes, les champignons ou encore l'homme (par un démasclage mal effectué engendrant des blessures à la mère, de mauvaises façons culturales ou des levées exagérées).

Chapitre II

II. Zone d'étude

II.1. Situation géographique et description de la zone d'étude

II.1.1. Situation géographique et administrative

Notre étude a été menée au niveau de la forêt des Béni Ghobri, administrativement dépendante de la conservation des forêts de Tizi-Ouzou. Elle est située à l'est de la wilaya de Tizi-Ouzou à environ 55 Km à l'Est du chef-lieu de la wilaya, couvrant une superficie de 5720 Ha (BNEF, 1989).

La forêt de Béni Ghobri est délimitée : Au Nord par le mont de Tamgout; Au Sud par les Villages de Cheurfa N'Bahloul, et Chebel ; A l'Est par la forêt d'Akfadou ; et à l'Ouest par la ville d'Azazga.

II.1.2. Caractéristiques climatiques et écologiques

La forêt des Béni Ghobri se situe dans la zone bioclimatique humide à variante tempérée avec une tranche pluviométrique annuelle comprise entre 900 mm et 1400 mm. Elle est constituée des formations végétales suivantes : Chêne zen (*Quercus canariensis*), chêne afares (*Quercus afares*) et chêne liège (*Quercus suber*) (Messaoudène, 2008).

Un relief plus ou moins accidenté, un substrat géologique composé de grès numidiens, des sols acides présentant une texture limono-sableuse sont les principales caractéristiques pédologiques de ce milieu (Messaoudène, 2008).

La strate arbustive d'une hauteur de 1.5 à 3 m, est en général très dense (70-90% de recouvrement). Elle est caractérisée par l'abondance de *Cytisus villosus*, qui est la plus mésohygrophile des Fabacées arbustives présentes dans les subéraies. De nombreux nanophanérophytes typiquement méditerranéens tel que: *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea media*, *Myrtus communis*, *Crataegus monogyna*, *Calicotome spinosa*, *Genista tricuspidata*, *Cistus salvifolius*, *Cistus monspeliensis* et *Lavandula stoechas*. (Meddour, 2010).

II.2. Localisation de la station d'étude

L'étude est menée dans la commune de Yakouren au niveau du Canton Tizi Tghidet, situé au Nord-est de la forêt domaniale de Béni-Ghobri (Figure N°(05), Elle dépend administrativement de la Circonscription et District des forêts D'Azazga.

Le choix de ce canton est dicté par sa situation géographique entre divers villages, donc sa soumission à une forte pression anthropique, ainsi que cette zone n'a pas été sujette d'une étude préalable. Elle s'étend sur une superficie d'environ 71,5ha (BNEF, 1989), d'une altitude variant entre 650 m à 800 m et repose sur un sol brun forestier humide, le terrain est accidenté et rocheux avec une pente variant entre 0 et 40%.

Le canton de Tizi Tghidet est composée essentiellement de chêne liège, c'est une futaie dont le diamètre des individus varie entre 10 et 70 cm, accompagné d'un recouvrement important de sous bois d'une hauteur allant de 50 à 350cm, composé essentiellement de : *Erica arborea*, (la Bruyère), *Cytisus triflorus* (La cytise), *Lavandula Stoechas* (la lavande), *Calicotom spinosa*, *Crataegus monogyna* (l'aubépine). *Genista tricuspidata* (le genet).

Carte de localisation de la zone d'étude (canton Tizi-Tghidet, forêt domaniale Béni Ghobri, Yakouren)

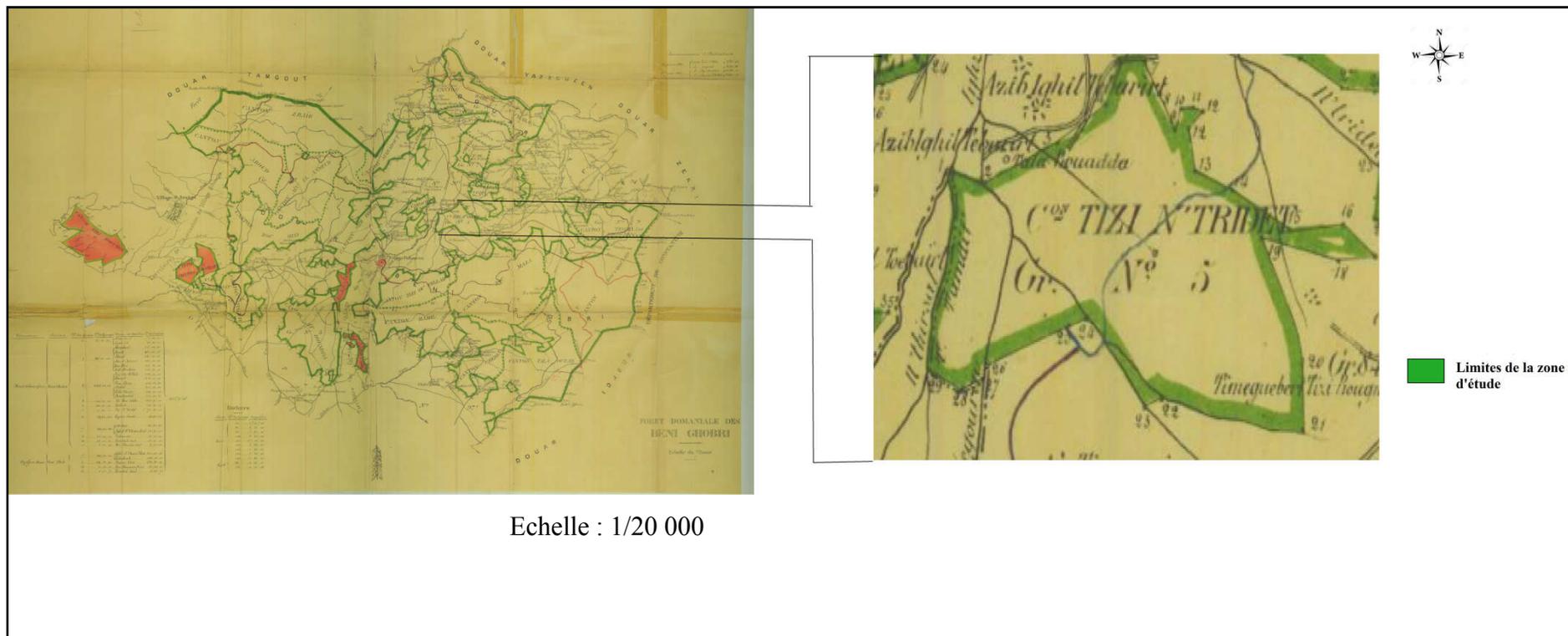


Figure N° (05) : Localisation de la zone d'étude

II. 3.Méthode d'inventaire et de collecte des données

II.3.1. La méthodes d'échantillonnage

L'échantillonnage ou le Sandage est défini par Palm (1976) comme étant l'ensemble des opérations qui ont pour but de prélever dans une population des unités d'échantillonnage.

Pour cela, nous avons adopté un échantillonnage par transect sur lequel différentes placettes ont été abordées suivant une méthode d'échantillonnage systématique.

II.3.2.Matérialisation, formes, dimensions et mise en place des placettes

On a départagé le terrain en transects en fonction de l'altitude, puis des placettes ont été misent systématiquement à travers chaque transect. Au total (06) transects et 40 placettes ont été inventoriés.

Nous avons adopté la forme circulaire pour les placettes étant donnée leur pratique courante et par leurs avantages majeurs qu'elles présentent, entre autre, un plus court périmètre pour une même surface donc un minimum d'arbres limite (Duplat et Perotte, 1981). La grandeur des placettes doit être aussi petite que possible, et suffisamment représentative de la surface inventoriée (Daghelie, 1981). Au-delà d'une certaine superficie (10 ares), l'efficacité des placettes diminue (bouchon et Padre, 1988). Pour cela, nous avons retenu une surface de 4ares par placette, avec un rayon de 11,28 m et laissé une distance moyenne d'environ 90m entre les placettes.

Les placettes d'échantillonnage sont matérialisés à l'aide d'un double décamètre (Duplat et Perotte ,1981 ; in F.A.O, 1984), à cet effet tous les individus présents à l'intérieur des placettes matérialisées ont été recensés et mesurés.

Au total 40 placettes dont 312 arbres on été sujet de notre étude, sur lesquels nous avons effectué différentes mesures (Tableau 02)

Tableau 02 : présentation des variables mesurées et quantifiées.

Variables Description	Altitude (m)	Exposition	Pente (%)	Topographie	Recouvrement du peuplement(%)	Recouvrement du sous bois (%)	Humidité du sol	Nature du sol
Type de variable	Explicative	Explicative	Explicative	Explicative	Explicative	Explicative	Explicative	Explicative
Symbole	Alt	Exp	P	top	Rec/Plt	Rec s/b	Ht s	Nt s
Variante	650-800	SW: 1.2 SE : 1.3 N : 4 NE: 4.3 NW : 4.2	] 0-10]] 10-20]] 20-30]] 30-40]	-Accidenté -non accidenté -Rocheux -Non rocheux	] 25-50]] 50-75]] 75-100]	] 5-20]] 25-50]] 50-75]] 75-100]	-Humide -sec	-Brin forestier -Rouille
Méthodes et outils de mesure	GPS	GPS	Estimation visuelle	Estimation visuelle	Classification de Braun Blanquet (1936)	Classification de Braun Blanquet (1936)	Estimation visuelle	Estimation visuelle

Variables Description	Diamètre du gros brin (mm)	Hauteur du gros brin (cm)	Présence/ Absence semis	Nombre de semis	Hauteur du gros semis (cm)	Diamètre du gros semis (mm)	Profondeur de l'horizon A o (cm)
Type de variable	Explicative	Explicative	Explicative	A expliquer	Explicative	Explicative	explicative
Symbole	D Gb	H Gb	Pré/abs	Nbre S	H G s	D G s	A o
Variante	] 0-0,5]] 0,5-1]] 1-1,5] > 1,5	] 1-10]] 10-20]] 20-30]] 30-40] > 40	-Présent : 1 -Absent : 0		] 0-20]] 20-40]] 40-80]] 80-120]	] 0-0,5]] 0,5-1]] 1-1,5]] 1,5-2]	] 0-1]] 1-2]] 2-4]] 4-6]] 6-8]] 8-10]
Méthodes et outils de mesure	Pied à coulisse	Décamètre	Estimation visuelle	Calculé sur terrain	Décamètre	Pied à coulisse	Couteau gradué

Variables Description	Diamètre à 1,30 m (cm)	Démasclage	Hauteur de démasclage (m)	Hauteur du sous bois (m)	Recouvrement du houppier par individu (%)	Présence / Absence rejets	Nombre de rejet
Type de variable	Explicative	Explicative	Explicative	Explicative	A expliquer	Explicative	A expliquer
Symbole	D 1,30 m	dlage	H dlage	H s /b	Rh / ind	Pré / abs	Nbre R
variante	] 10 -20]] 20-30]] 30-40]] 40-50]] 50-60]] 60-70]] 70-80] >80	-Démasclé -Non démasclé	] 0]] 0,5-1]] 1-1,5]] 1,5-2]] 2-2,5]] 2,5-3]	] 0,5-1]] 1-1,5]] 1,5-2]] 2-2,5]] 2,5-3]] 3-3,5]	] 5-25]] 25-50]] 50-75]] 75-100]	-Présent -Absent	
Méthodes et outils de mesure	Compas forestier	Estimation visuelle	Décamètre	Décamètre	Estimation visuelle	Estimation visuelle	Estimation visuelle

L'inventaire effectué sur le terrain nous a permis de collecter des données stationnelles et dendrométriques qui sont représentées sous forme graphique et appuyées par une analyse descriptive (moyennes, coefficients de variation, les écart-types), le calcul de corrélation entre les variables introduites et l'analyse en composantes principales, et cela pour appréhender au mieux l'effet des facteurs du milieu sur la régénération naturelle et le développement des semis dans le canton de Tizi Tghidet. L'ensemble de ces analyses statistiques ont été réalisées à l'aide de Excel (2007) et le logiciel XL STAT (2016) avec lequel nous avons réalisé les différentes analyses descriptives.

Chapitre III

III.1. Approche quantitative de la régénération Naturelle

Le recouvrement du houppier des individus, la régénération naturelle par semis et la régénération par rejet de souche sont des techniques qui garantissent la pérennité des suberaie, si des conditions écologiques, anthropiques et techniques favorables sont réunies. Les différentes statistiques descriptives mesurées au niveau de la suberaie de Tizi Tghidet, forêt domaniale de Béni Ghobri commune de Yakouren, nous ont permis d'effectuer une synthèse des résultats concernant la régénération naturelle du chêne liège ainsi que le recouvrement du houppier par individus au niveau de la station d'étude.

III.1.1. Statistiques descriptives

Les résultats de l'analyse descriptive (Tableau N°(03)) révèlent une distribution homogène des variables : diamètres à 1,30 m (33,38%), et du recouvrement du sous bois (24,62%) avec des coefficients de variations inférieurs à 35%, une homogénéité du recouvrement du houppier par individus avec un coefficient de variation de 17,35% est aussi relevée. une distribution hétérogène est cependant enregistrée pour les variables le nombre des rejets, diamètres et hauteurs des gros brins de rejets ainsi que la densité des semis avec des coefficients de variations qui dépassent largement 35%.

Tableau N°(03) : résultats de l'analyse descriptive.

	D 1,30 m	H Dlage	H S/B	% Rec h/ind	Nbre Rj	D Gb	H Gb	Nbre S	H GS	D GS	Ao	Rec/Pp %	Rec S/B%	P %
Moyenne	40,81	130,67	162,13	86,2 7	0,71	1,47	17,35	14,82	42,10	0,71	2,66	57,50	87	16,70
Ecart-type	13,62	83,66	68,88	15,1 4	0,76	6,23	18,47	19,50	33,77	0,57	2,24	21,33	21,42	12,22
coefficient de variation	33,38	64,02	42,49	17,5 5	<u>108,21</u>	<u>423,40</u>	<u>106,44</u>	<u>131,52</u>	80,33	79,95	84,21	37,10	24,62	73,20
Coefficient d'asymétrie	1,65	-0,11	0,53	-0,79	1,32	2,53	1,24	1,61	0,43	0,34	1,11	-0,11	-1,96	0,54

III.2. Structure de la suberaie

III.2.1. Structure des diamètres

La structure de la suberaie d'étude à travers la distribution des individus du peuplement en classe de diamètre à 1,30 m du sol révèle une répartition en cloche à travers toutes les classes de diamètres avec une asymétrie à droite (coefficient d'asymétrie de 1,65). Selon le coefficient de variation (33,38%) il y'a une homogénéité de distribution des diamètres dans la suberaie. La prépondérance des diamètres supérieurs à 27,5 cm avec une fréquence relative de 85,88% fait ressortir le stade de futaie adulte régulière de la suberaie (Figure N°(06)).

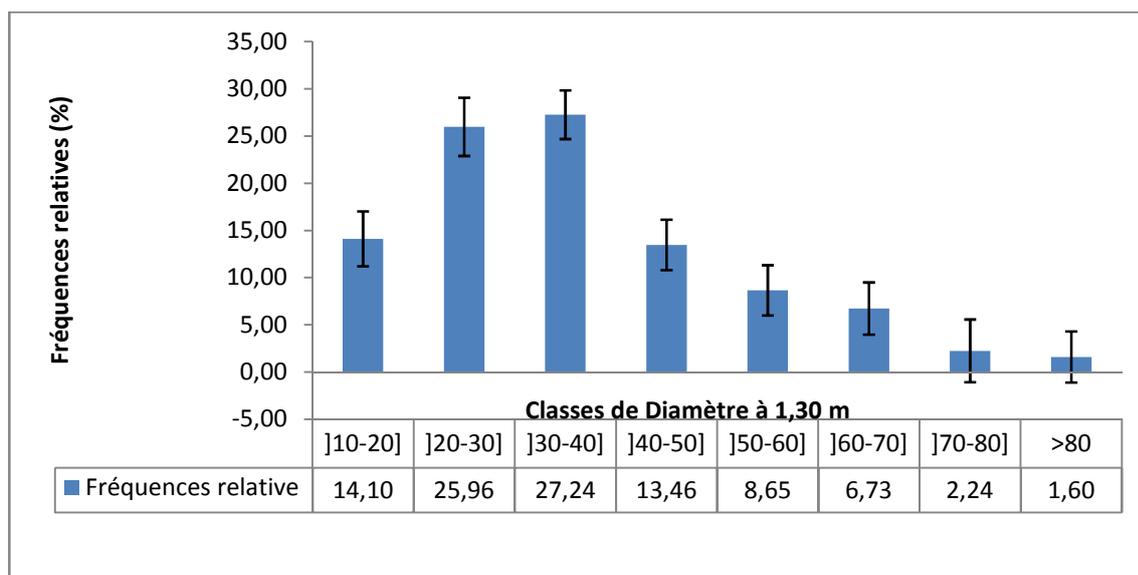


Figure N°(06) : histogramme de la distribution des fréquences relatives des diamètres à 1,30 m.

III.2.2. Structure des hauteurs de démasclage

L'étude menée a permis de mettre en évidence une forte présence d'individus non démasclés avec une fréquence relative de 47,10%. Les hauteurs de démasclage dans le peuplement étudié varient entre 100 cm et 400 cm avec des fréquences relatives de 24,84 % pour les classes] 100-200],] 200-300] et de 3,33% pour la classe >300 m (Figure N°(07)). On observe à travers les résultats de l'analyse descriptive, un coefficient de variation d'une valeur de 64,02% (>35%) indiquant une hétérogénéité importante de la distribution des hauteurs de démasclage dans le peuplement de Tizi Tghidet et une asymétrie à gauche représentée par le coefficient d'asymétrie d'une valeur de (-0,11).

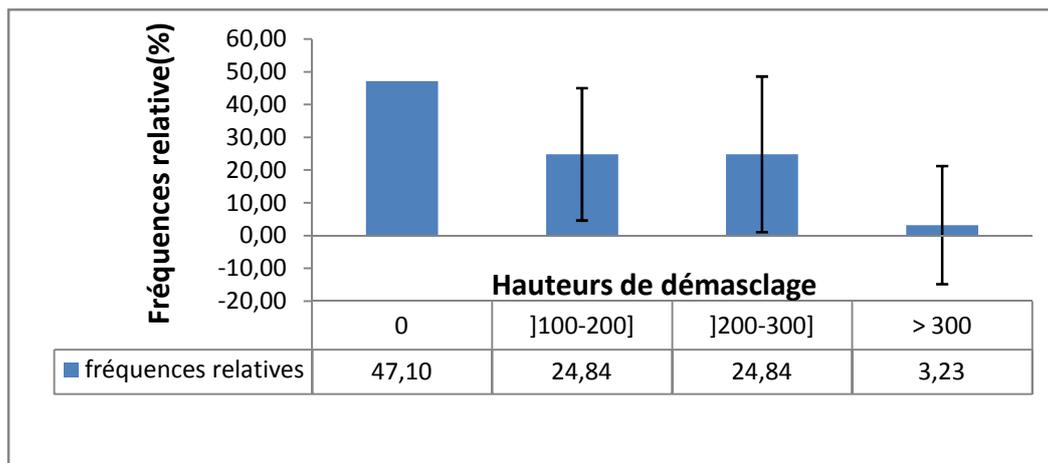


Figure N°(07) : histogramme de distribution des fréquences relative des hauteurs de démasclage des individus.

III.2.3. Structure des hauteurs du sous bois

La variation dans la distribution des hauteurs de sous-bois à travers les différentes classes (Figure N°08) avec des hauteurs très importantes atteignant 350 cm. Le coefficient de variation (42,49%) ressort une hétérogénéité de distribution des hauteurs de sous bois dans le peuplement. Les valeurs les plus importantes sont notées pour les classes des hauteurs de]50-100] et] 150-200] avec des fréquences relatives de 27,5% et 35%. La hauteur des sous bois

varie entre 50 cm et 350 cm, et d’après Boudy (1955) et Catry *et al* (2009), Un sous-bois élevé agit négativement sur la régénération de l’espèce en la mettant en compétition.

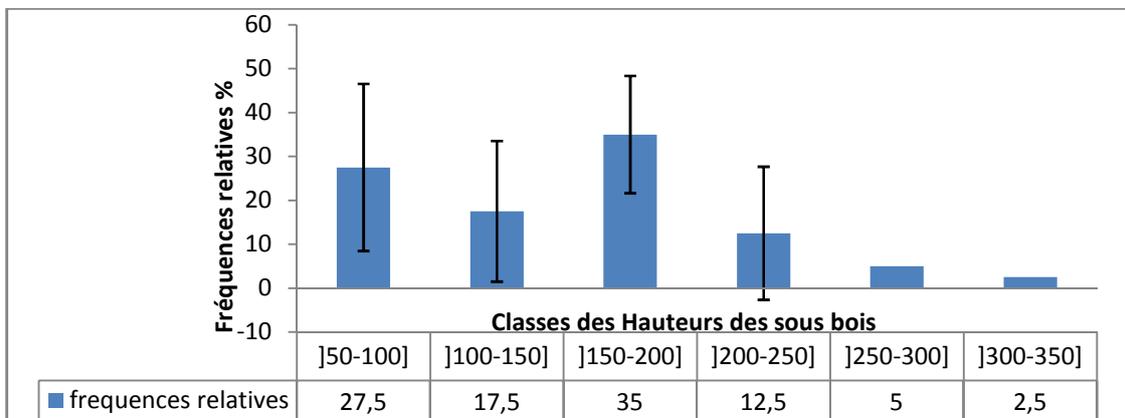


Figure N°(08) : histogramme de distribution des hauteurs des sous bois dans le canton Tizi Tghidet.

III.2.4. Structure du recouvrement du houppier par individus

Une fréquence relative importante des individus à recouvrement du houppier est notée pour la classe] 75-100] avec un taux de 63,46% indiquant une bonne reprise saisonnière de la cime du peuplement étudié. Par contre, on observe un faible recouvrement du houppier par individus dans les classes] 0-25],] 25-50] et] 50-75] avec des fréquences variantes entre 3% et 22%(Figure N°(09)). Suite au faible coefficient de variation ($17,55\% < 35\%$), le recouvrement du houppier par individus dans la suberaie d’étude est homogènement distribué.

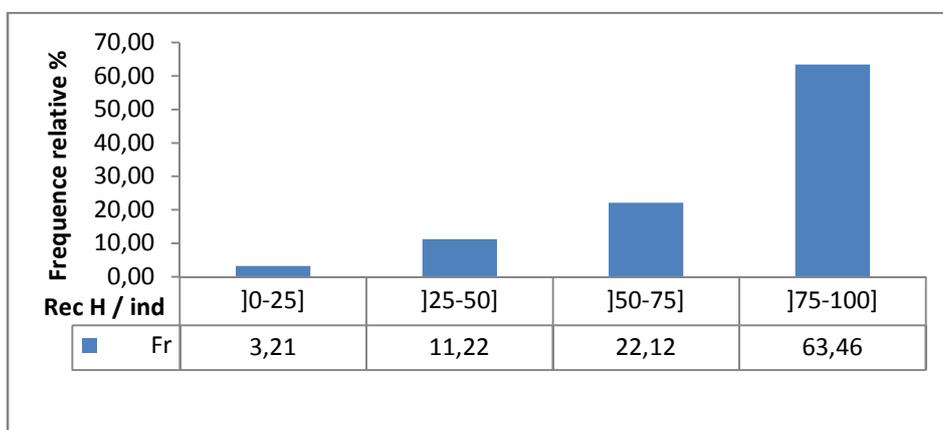


Figure N°(09) : histogramme de distribution du recouvrement des houppiers des arbres.

III.2.5. Structure du recouvrement du sous bois et du peuplement

Les fréquences relatives du recouvrement du sous bois varient dans le sens croissant à travers toutes les classes. On note la prépondérance de la classe] 75-100] avec une fréquence relative de 65% (Figure N°:10.A). Le coefficient de variation ($24,62\% < 35\%$) indique l'homogénéité de la distribution du recouvrement du sous bois dans le peuplement.

Le coefficient de variation ($37,10\% > 35\%$) indique une faible hétérogénéité de distribution du recouvrement du peuplement dans la station étudiée. On observe une distribution à effet direct pour le recouvrement du peuplement et une forte présence de la classe] 75-100] avec une fréquence relative de 45%. L'absence de la classe]0-25], indiquant une densité importante du recouvrement du peuplement de la suberaie (Figure N°(10.B)).

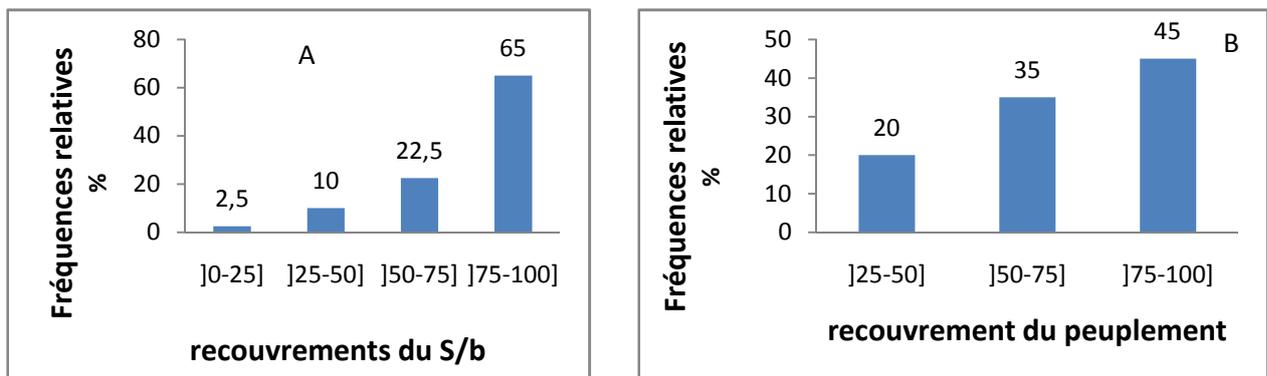


Figure N°(10) : A : histogrammes des distributions du recouvrement du sous bois
B:histogramme des distributions du peuplement.

III.2.6. Structure des hauteurs et diamètres des gros semis

La hauteur des gros semis varie entre 20 cm et 120 cm. On note une forte présence des classes]0-20] et]40-60] pour les hauteurs des semis avec des fréquences variantes entre 35% et 25%, et de 12,5% pour les autres classes, indiquant la présence de jeunes semis.

Les résultats de l'analyse descriptive indiquent une forte hétérogénéité de distribution des hauteurs des gros semis dans le peuplement de Tizi Tghidet avec un coefficient de variation d'une valeur de 80,33%.

Les diamètres des semis varient entre 0,5 cm et 2 cm avec une forte présence de la classe]0-0,5] avec une fréquence relative de 40%, pour les autres classes, les fréquences varient entre 7% et 27,5%. La distribution des diamètres des gros semis dans le canton étudié est très hétérogène, comme l'a indiqué le coefficient de variations qui est de 79,9% (>35%).

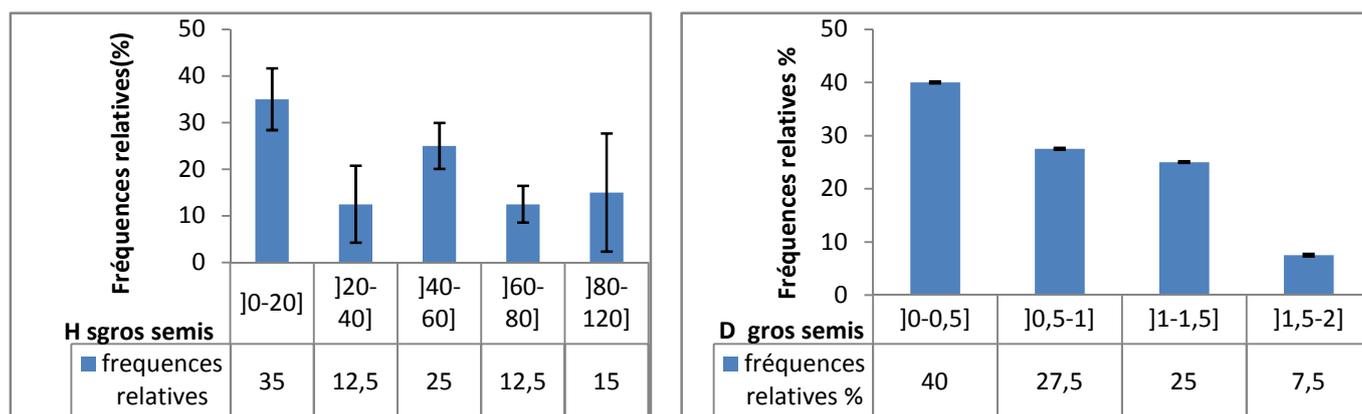


Figure N°(11) : A : structures de la hauteur des gros semis. B : distribution des diamètres des gros semis.

III.3. Régénération de la suberaie

III.3.1. Recouvrement du houppier par individus

D'après les résultats obtenus il s'avère que le recouvrement du houppier par individus dans la suberaie de Tizi Tghidet est très important de l'ordre de 86,27%.

III.3.1.1. Recouvrement du houppier par individus en fonction des diamètres à 1,30 m des arbres

On observe à partir des résultats obtenus (Figure N°12) un bon recouvrement du houppier des arbres à travers les différentes classes de diamètre avec la prépondérance des classes] 10-20] et] 60-70] avec des fréquences relatives respectivement de 93,05% et de 93,75%. Le chiffre de corrélation entre le recouvrement du houppier par individus et le diamètre (0,05) montre une absence de corrélation entre les deux variables indiquant que le facteur diamètre n'influe pas sur le recouvrement du houppier des individus du chêne liège dans la suberaie d'étude.

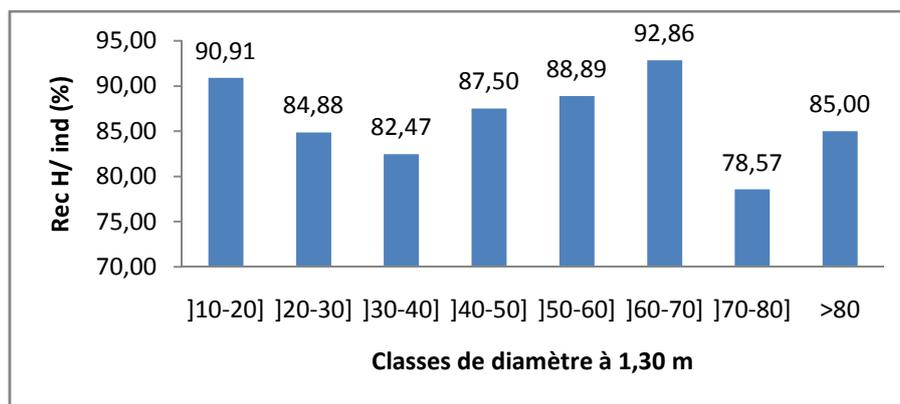


Figure N°(12) : recouvrement du houppier en fonction des diamètres des arbres à 1,30 m.

III.3.1.2. Recouvrement du houppier par individus en fonction la hauteur de démasclage

La matrice de corrélation révèle une absence de corrélation (-0,15) entre les variables recouvrement du houppier des individus et la hauteur de démasclage. On observe à travers la distribution (Figure N° 13) un fort recouvrement du houppier des individus démasclés à plus de 300 cm avec un pourcentage de 90.

Un important recouvrement du houppier des individus non démasclés avec un taux de 89,04% est enregistré au niveau du peuplement. A noter que la dernière opération de démasclage au niveau du canton de Tizi Tghidet a été réalisée en 2008. la présence de l'écorce d'après Vidal *et al.*(2007), est une protection des individus contre tout aléas.. Le plus faible recouvrement du houppier est noté pour la classe] 100-200] avec une fréquence qui diminue jusqu'à 78,33% ceci serait dû probablement à un démasclage précoce des individus et /ou facteurs de stress survenu après l'opération de démasclage tels que l'incendie attaque de phytophage, blessure. etc... Natividade (1950) explique que l'exploitation du liège augmente la vulnérabilité des individus, elle constitue un facteur major de stress lié à la perte de vigueur des arbres. Selon Yessad (2000), l'arbre peut perdre la totalité de ses feuilles après une forte glandée, à la suite de conditions atmosphériques défavorables ou après une récolte exagérées de liège.

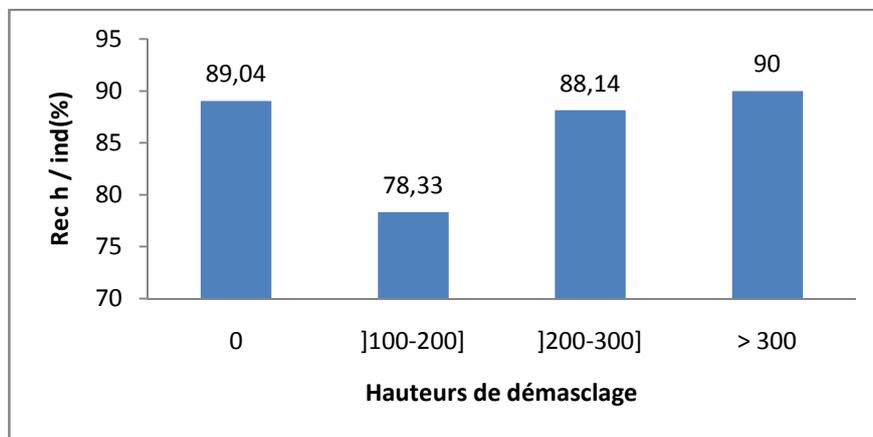


Figure N°(13) : recouvrement du houppier des arbres en fonction de leurs hauteurs de démasclage.

III.3.1.3. Recouvrement du houppier par individus en fonction du recouvrement du sous bois

Le recouvrement du houppier des individus du peuplement de Tizi Tghidet diminue lorsque le recouvrement du sous bois augmente (Figure N°14). On note le plus grand recouvrement du houppier des individus avec un pourcentage de 100% à travers la classe]5-25] du recouvrement du sous bois. Le recouvrement du houppier diminue jusqu'à atteindre une fréquence de 85,68% pour la classe de]75-100] du recouvrement du sous bois. Bien que le coefficient de corrélation soit non significatif mais négatif (-0,15), suggère un effet néfaste de la hauteur du sous bois sur le recouvrement du houppier des individus. Ces résultats confirment ceux de Quezel (1976) qui a précisé l'effet néfaste des maquis denses dans les suberaies ouvertes sur la régénération du chêne liège.

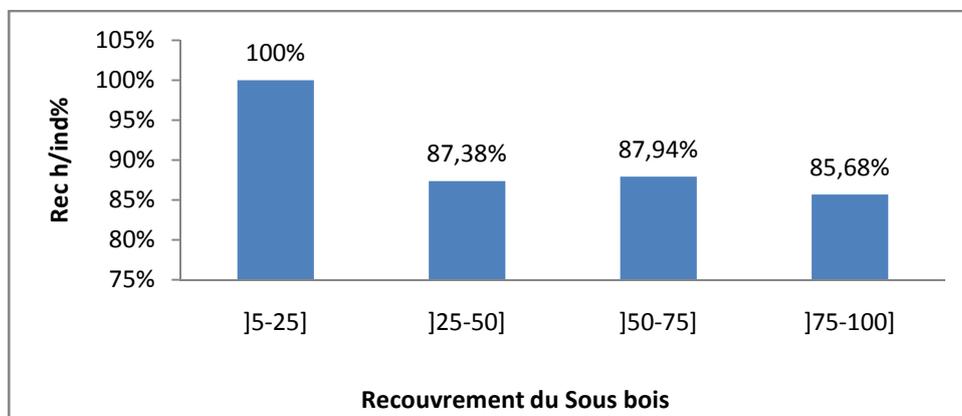


Figure N°(14) : distribution des recouvrements des houppiers par individus en fonction du degré de recouvrement du sous bois.

III.3.1.4. Recouvrement du houppier par individus en fonction des hauteurs du sous bois

On remarque un bon recouvrement du houppier des individus pour les classes] 50-100],] 100-150],] 150-200] et] 200-250] avec des pourcentages respectifs de 89,52% 90,05% 88,09% et 93,75%. Un taux maximum de recouvrement du houppier d'une valeur de 100% est noté pour la classe qui enregistre les plus grandes hauteurs du sous bois. Une absence de corrélation (-0,01) entre les deux variables, révèle que la hauteur du sous bois n'a pas effet sur le recouvrement du houppier, sauf au niveau de la classe à hauteur de sous bois] 250-300] qui marque une baisse du pourcentage du recouvrement du houppier (64,43%). Boudy (1955), Quezel (1976), Levy (1990) et Catry et al (2009) ont montrés qu'un sous-bois dense agit négativement sur l'espèce et qu'il met l'espèce en compétition. Ce qui n'est pas le cas de la suberaie de Tizi Tghidet.

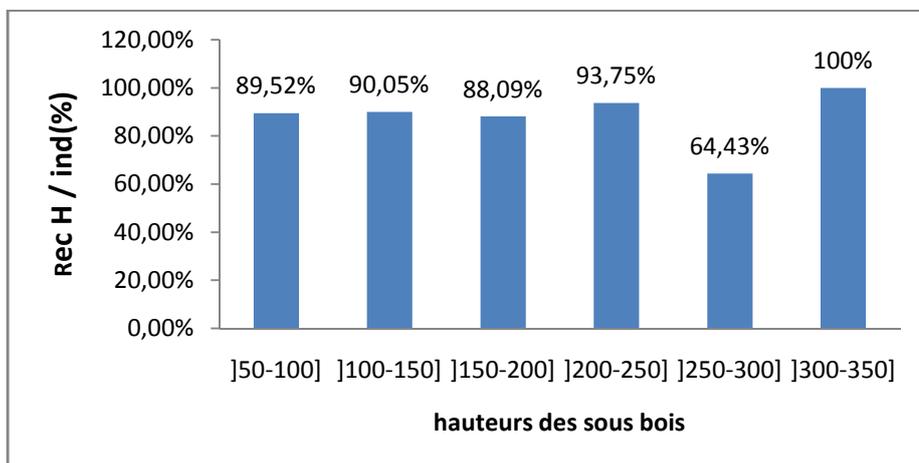


Figure N°(15) : evolution du recouvrement du houppier des arbres en fonction de la hauteur du sous bois.

III.3.2. Régénération par rejet de souche

Amandier (2008) atteste que l'émission de rejets sur des souches ou pieds d'arbres encore vivants est un phénomène normale pour le chêne liège et que les rejets au pied d'arbres vivants finiront par dégénérer et que seuls un ou deux brins seront conservés naturellement ou par sélection pour chaque souche, quelque soit le nombre initial de brins.

III.3.2.1. Régénération par rejet de souche en fonction du diamètre 1,30 m

La distribution hétérogène de la régénération par rejet de souche attesté par un coefficient de variation de 108, se présente en dents de scie à travers les différentes classes de diamètre. On observe la régénération la plus importante au niveau des classes]10-20],]50-60] et 70 et plus. de part ces résultats, le chêne liège présente la capacité de se régénérer par souche déjà à un stade très jeune correspondant au stade bas perchis, mais aussi au stades plus avancé. Selon Boudy (1955), la régénération dans les suberaie s'opère par rejets lorsque les arbres ne sont pas trop âgés pour en mettre.

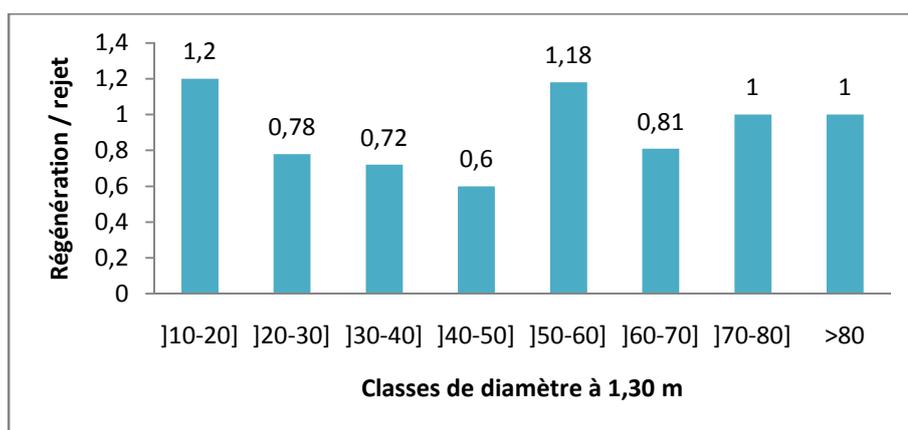


Figure N°(16) : répartition de la régénération par rejet en fonction du diamètre des arbres à 1,30 m.

III.3.2.2. Régénération par rejet de souche en fonction des différentes variables mesurées

La matrice de corrélation révèle une absence de corrélation entre la régénération par rejet et les variables : recouvrement du peuplement, recouvrement et hauteur du sous bois, la profondeur de l'horizon Ao et la pente. Bien que ces corrélations soient absentes, mais il est intéressant de noter qu'elles sont enregistrées avec des valeurs négatives (Tableau N°04). Il serait donc intéressant de multiplier le nombre de répétition pour probablement faire ressortir l'effet réel de ces variables.

Tableau N°(04) : tableau de corrélation de la régénération par rejet avec les autres variables.

Variabes	D 1,30 m	H Dlage	H S/B	D g brin	H g brin	Ao	R/P%	R S/B%	Pente %
Corrélations Nbre rejet	-0,060	-0,127	-0,205	0,483	0,669	-0,236	-0,011	-0,136	-0,206

On observe une présence de rejet dans toutes les classes de recouvrement du sous bois, avec un grand nombre enregistré dans la classe] 25-50] d'une moyenne de 1,25 rejets et le plus petit nombre dans la classe] 5-50] d'une moyenne de 0,14 rejets (Figure N°17.A) à travers les placettes inventoriées. L'absence de corrélations entre les deux variables seraient probablement dû à la présence de pacquage au niveau de la station étudiée.

La régénération par rejets est présente dans les trois classes de recouvrement du peuplement. La plus grande moyenne de 1,42 rejet est observée dans la classe de recouvrement qui dépasse les 75%. Les moyennes supérieures à 0,6 rejets sont enregistrées dans les autres classes (Figure N°19.B).

Ces résultats avec l'absence de corrélation, indiquent que le recouvrement du peuplement n'as pas d'influence considérables sur la régénération par rejet.

La distribution de la régénération par rejets en fonction des hauteurs du sous bois (Figure N°17.C), présente des variations remarquables à travers les différentes classes. On note une plus grande moyenne d'une valeur de 1,36 pour la classe dont la hauteur de sous bois ne dépassant pas les 100 cm. La classe qui enregistre les plus grandes hauteurs de sous bois qui dépasse 300 cm, est marquée par une absence total de régénération par rejet.

On observe une variation irrégulière de la régénération par rejet en fonction de la profondeur de l'horizon Ao (Figure N°17.D). En effet, le nombre moyen des rejets est élevé dans les profondeurs qui ne dépassent pas 4 cm avec un taux de 0,89 rejet.et puis au-delà de 4 cm le nombre diminue.

La représentation de la régénération par rejet en fonction de la pente (Figure N°17.E), indique que le nombre de rejet est important dans les pentes inférieures à 20% et diminue lorsque la pente est supérieure à 20%.

D'après Bellefontaine (2005), la capacité à produire des rejets à partir de la base de la tige (rejet basal, rejet de souche), de branches (marcotte, stolon, rhizome) ou de racines (drageon) dépend de plusieurs facteurs. Dans la plupart des cas, un stress (labour, feu, maladie, cyclone, épisode très sec, froid, etc.) est nécessaire. Pour les arbres poussant près de leurs limites naturelles latitudinales ou altitudinales, où la survie des semis est problématique, certains types de rejets (de souche, du collet, de racine) et les marcottes peuvent devenir significativement importants.

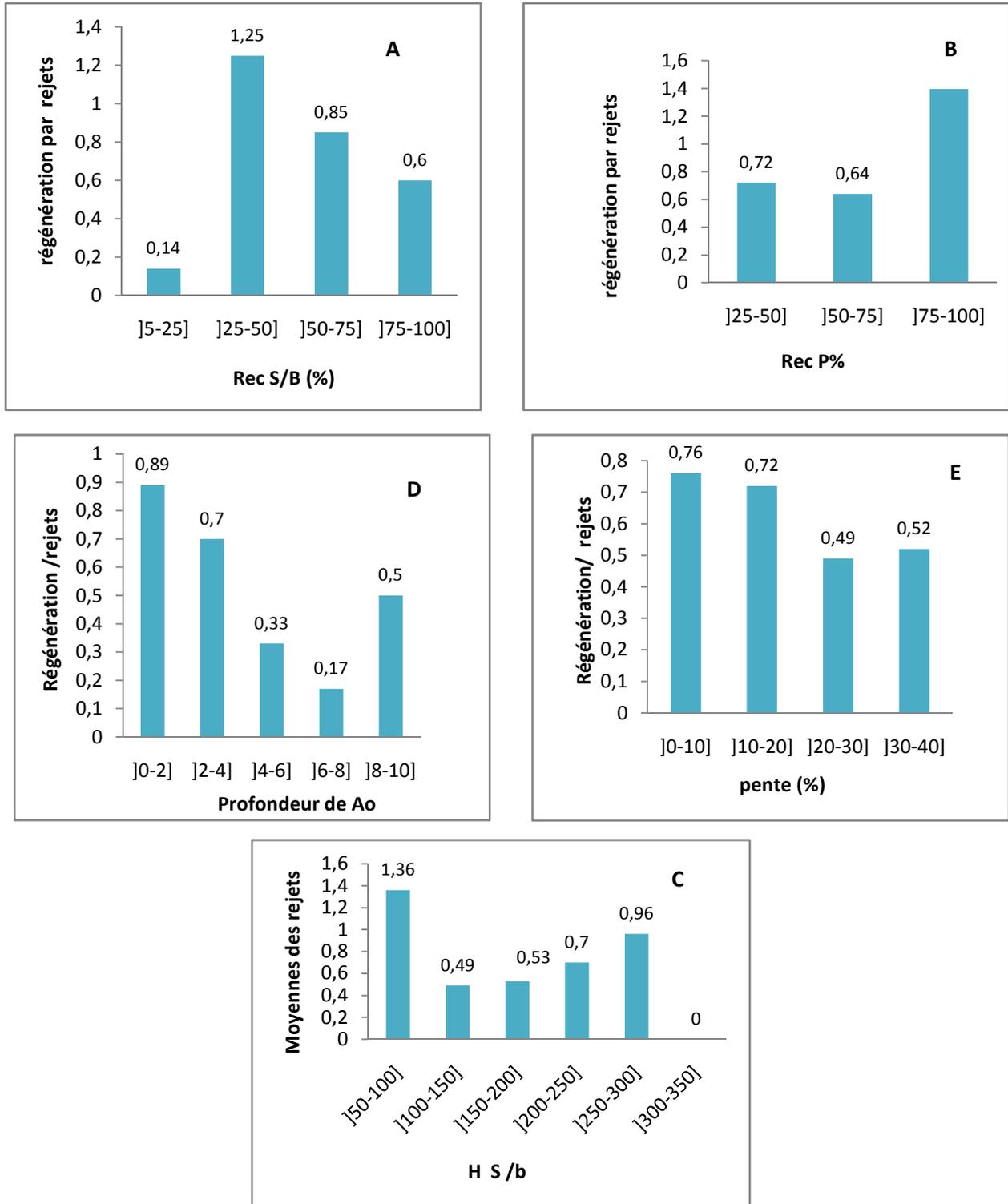


Figure N°(17) : présentation graphique de la régénération par rejet en fonction des variables H s/b(C), Rec P(B), Rec S/b(A), P(%) (E)et Ao(D)

III.3.3. Régénération par semis

III.3.3.1. Régénération par semis en fonction du diamètre à 1,30 m

La répartition de la régénération naturelle par semis en fonction du diamètre à 1,30 m du sol montre que plus le diamètre est grand plus le nombre des semis augmente avec une forte présence dans la classe] 90-100[d'une moyenne de semis atteignant 40,5. On note une faible régénération pour les classes de diamètre qui varient entre 20 et 40 cm avec des moyennes qui oscillent entre 2 à 8,11. La moyenne des semis varie entre 24 et 28 pour les autres classes. En effet, les sujets adultes présentent une meilleure glandée qui permet l'installation des semis lors des bonnes saisons.

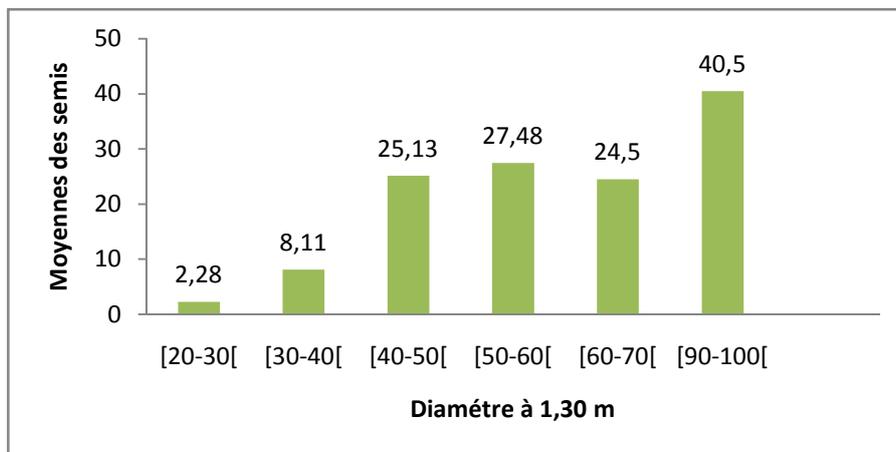


Figure N°(18) : distribution régénération par semis en fonction du diamètre à 1,30m.

III.3.3.2. Régénération par semis en fonction de la hauteur de démasclage

Il ressort de la figure (19) une croissance du nombre de semis en fonction de la croissance des hauteurs de démasclage avec des moyennes qui varient entre 14 et 31 semis. On note une moyenne presque nulle des semis autour des individus non démasclés ce qui indique que ces derniers n'ont pas encore atteint l'âge d'exploitabilité mais l'âge de fructification. Une corrélation positive d'une valeur de 0,59 existe entre les deux variables.

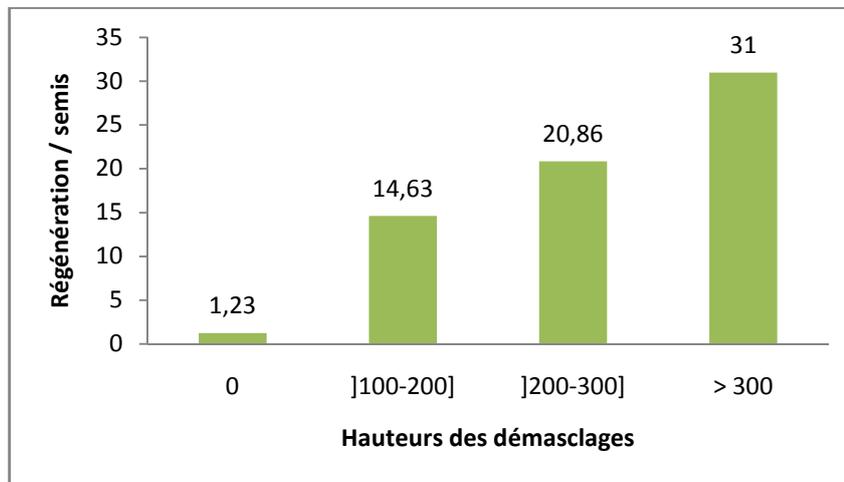


Figure N°(19) : répartition de la régénération par semis en fonction de la hauteur de démasclage.

III.3.3.3. Régénération par semis en fonction de la hauteur du sous bois

La régénération par semis est importante pour la classe des hauteurs de sous bois] 200-250] avec une moyenne de 23 semis mais elle est cependant très faible pour la classe] 50-100] avec une moyenne de 4,25. Elle varie entre 12 à 17 pour les classes] 100-150],]150-200]et]250-300] (figure N° : 20). Selon Boudy (1955), le chêne liège a besoin d'un sous bois protecteur pendant sa première année de croissance, ce qui explique la faible régénération au niveau de la classe de hauteur du sous bois variant entre 50 et 100 cm.

Nous avons noté l'absence de régénération par semis pour la classe des hauteurs de sous bois au delà de 350 cm. Nos résultats rejoignent ceux de Boudy (1955) rapporte que lorsque le sous bois est trop épais et trop élevée les semis vont disparaître par étouffement.

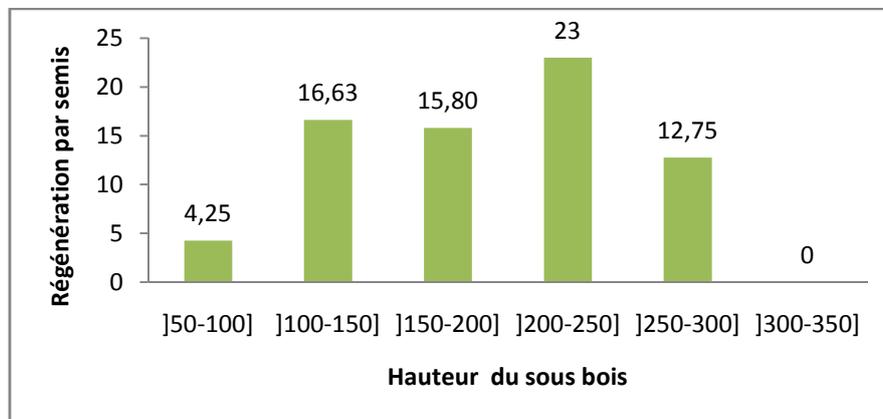


Figure N°(20) : répartition des semis en fonction de la hauteur des sous bois.

III.3.3.4. Régénération par semis en fonction des recouvrements du peuplement et des sous bois

On observe une distribution à effet direct pour la régénération par semis en fonction du recouvrement du peuplement qui marque une plus grande valeur moyenne de 24,45 semis pour la classe] 25-50] et régresse jusqu'à atteindre une moyenne de 8,88 semis pour la classe]75-100](Figure N°21.A). Ces résultats rejoignent ceux de Belabbes, (1996) qui rapporte que les jeunes semis issus des glands supportent mal le couvert végétal et finit par disparaître à l'ombre de ses concurrents. Les semis et jeunes plants aiment un couvert léger (sur sol nu, ils se dessèchent) mais ils sont appelés à disparaître lorsque ce couvert est trop épais, trop élevé, ou trop durable.(Batlo,1978). Une corrélation négative (-0,34) est enregistrée entre le recouvrement du peuplement et la régénération par semis. Ceci révèle que le recouvrement du peuplement à un effet négatif sur la régénération naturelle des semis.

On observe une distribution aléatoire de la régénération par semis à travers toutes les classes de recouvrement du sous bois. Une absence totale de semis est notée pour la classe] 5-25]. Une régénération par semis très faible d'une moyenne de 3,78 observée pour la classe] 25-50]. Une plus grande moyenne d'une valeur de 18,16 est notée pour la classe] 50-75] et ne dépassant pas 15 semis pour la classe] 75-100] (Figure N°21.B). Nos résultats rejoignent ceux de Boudy (1955) qui affirme que le chêne liège à besoin d'un sous bois protecteur pendant ses première années de croissance mais s'oppose à ceux d'Alili (1983) qui précise qu'un fort recouvrement de sous bois provoque la mortalité des semis naturels, par le phénomène de concurrence.

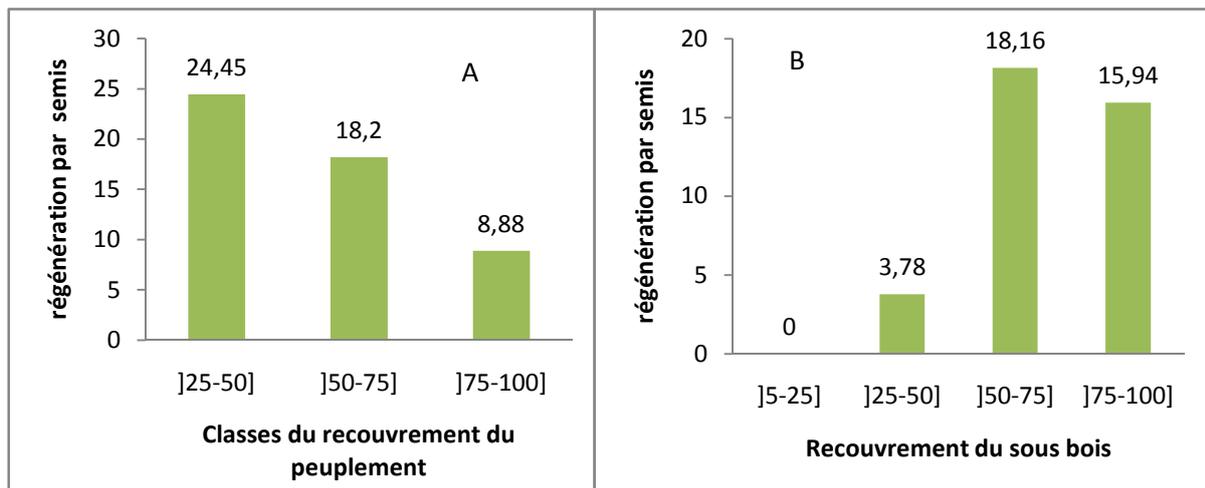


Figure N°(21) :répartition des semis en fonction des recouvrements du peuplement(A) et du recouvrement du sous bois (B).

III.3.3.5. Régénération par semis en fonction du recouvrement du houppier par individus du peuplement

La distribution de la régénération par semis évolue dans le sens croissant en fonction du recouvrement du houppier des individus. Cependant, on observe que le nombre moyen des semis augmente avec le développement du recouvrement du houppier par individus. La plus grande moyenne est notée par la classe de recouvrement]75-100] d'une valeur de 12,82 semis et la plus faible moyenne est observée pour la classe]0-25] avec un taux de 1,5 semis (Figure N°:22). Une corrélation positive entre le recouvrement du houppier des individus et la régénération par semis de l'ordre de 0,31. Ceci indique que le développement du houppier d'un individu au niveau du peuplement de Tizi Tghidet a une influence significative sur sa régénération par semis.

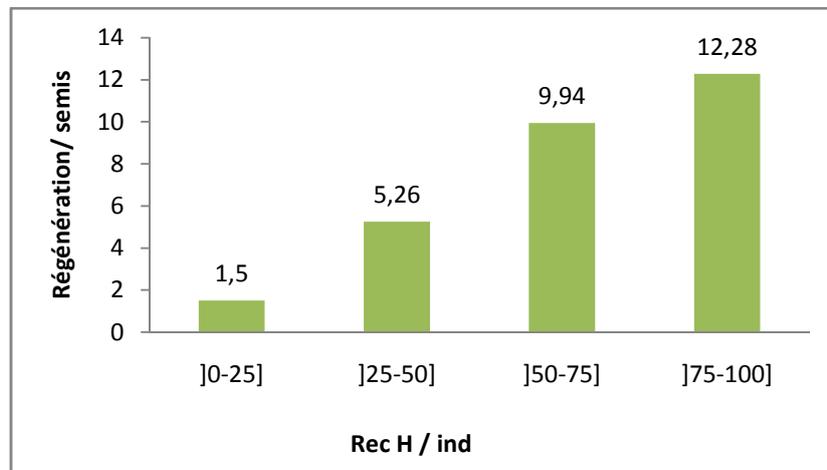


Figure N°(22) : régénération naturelle par semis en fonction du recouvrement du houppier par individus.

III.3.3.6. Régénération par semis en fonction de la pente

Dans la station d'étude, la pente varie entre 0 jusqu'à 40%. On observe une prépondérance de semis pour la classe]0-10] avec une moyenne de semis de 26,99. Une très faible moyenne de semis est notée pour la classe]22-30] d'une valeur de 0,8 (Figure N°23). Une corrélation négative de -0.42 atteste de l'effet négatif de la forte pente sur l'installation des semis. Nos résultats s'opposent à ceux de Lepoutre (1965) qui a signalé la difficulté des semis de chêne liège à s'installer lors des engorgements même temporaire du sol suite à des faibles pentes, avec une humidité importante du sol qui en résulte et qui entraîne l'asphyxie des glands. Dans la station d'étude, la nature du sol perméable favorise l'installation des semis sur les faibles pentes.

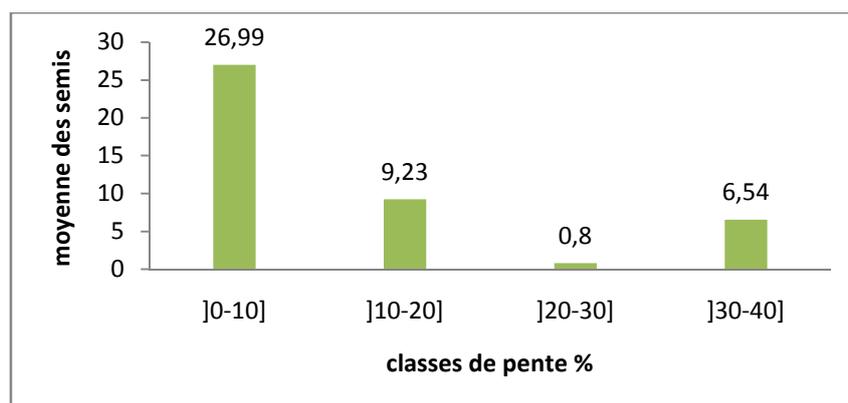


Figure N°(23) : répartition de la densité des semis en fonction de la pente.

III.3.3.7. Régénération par semis en fonction de la profondeur de l'horizon A₀

La profondeur de l'horizon superficiel (A₀) mesuré dans les différentes placettes étudiées au niveau la suberaie de Tizi Tghidet, varie entre 0,5 et 10 cm de profondeur répartis en 3 classes :]0-3],]3-6] et]6-9]. La meilleure régénération naturelle par semis est enregistrée pour les profondeurs moyennes de 6 à 9 cm avec une valeur de 65,67 semis. Par contre, la classe de profondeur A₀] 0-3] présente une faible moyenne ne dépassant pas 8 semis (Figure N°24).

Ces résultats indiquent que dans la station d'étude, la régénération naturelle par semis est favorisée dans les zones à profondeurs importante de l'horizon Ao. En effet, ces zones là sont riches en humus et en matières organiques favorables à la croissance des semis. Selon Zeraia (1981), la réussite de la régénération naturelle est liée aux conditions dans lesquelles les glands arrivent au sol et comment ils évoluent.

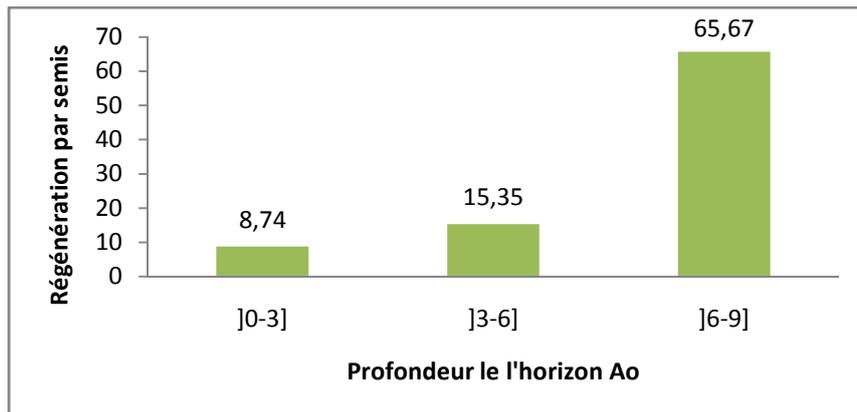


Figure N°(24) : régénération Naturelle par semis en fonction des profondeurs de l'horizon Ao.

III.3.3.8. Régénération par semis en fonction de la présence et l'absence des rejets de souche

Une forte présence des semis autour des individus marqués par la présence de rejets de souches est observée avec une moyenne de 14,30 semis. Une présence moins importante est enregistrée autour des individus qui montrent une absence de rejets de souches avec une moyenne de 11,96 semis (Figure N°25). Bien qu'aucune corrélation n'est noté entre ces deux variables ($r=0,09$) ce qui indique que la présence ou l'absence de rejet n'a pas d'influence sur la régénération naturelle par semis. Il est cependant intéressant de signaler que là où la reproduction sexuée est abondante la régénération végétative l'est aussi.

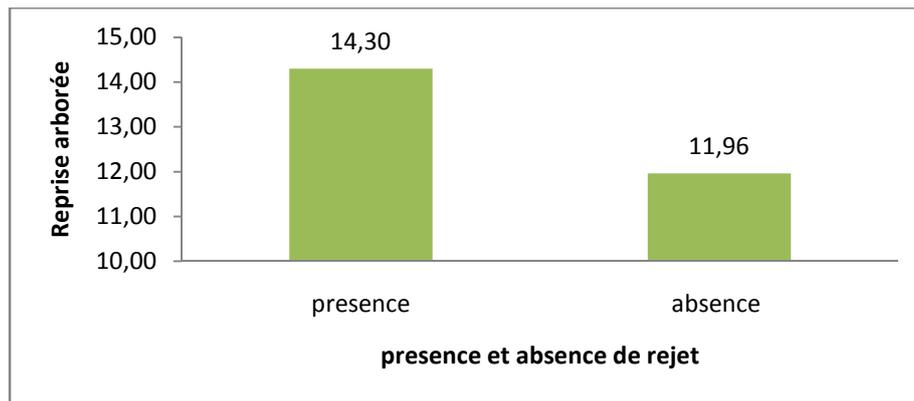


Figure N°(25) : distribution de la régénération par semis en fonction de la présence et absence des rejets de souches.

III.4. Analyse en composante principale(ACP)

L'ACP réalisée montre que l'axe F1 et l'axe F2 expliquent 48.31% de variation totale.

III.4.1.Cercle de corrélation

Le cercle de corrélation (Figure N°26) fait ressortir une remarquables représentation de la totalité des variables (Nombre de semis , hauteur des gros semis, diamètre des gros semis, hauteur de démasclage, diamètre à 1,30 m, la pré/ abs de rejet, Nbre de rejet, le recouvrement du peuplement, la pente, le recouvrement du sous bois, la hauteur du sous bois et la profondeur de Ao) au niveau de la suberaie de Tizi Tghidet.

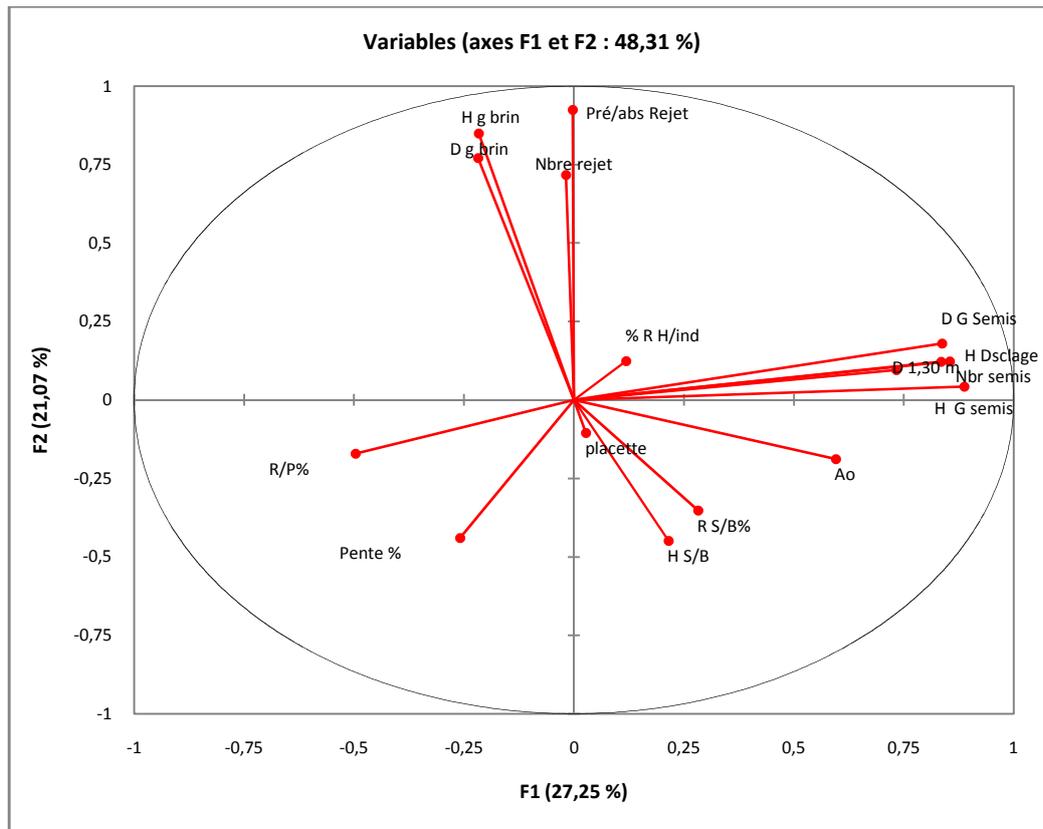


Figure N°(26) : cercle de corrélation des variables.

Des corrélations positives et hautement significatives sont enregistrées entre le nombre de semis avec les variables : diamètre à 1,30 m (0,47), hauteur de démasclage (0,59), hauteur des gros semis (0,75), diamètre des gros semis (0,61), la profondeur de Ao (0,65) et avec le recouvrement du houppier/ individus (0,31). Une corrélation négative est notée entre le nombre de semis et la pente (-0,42).

Le nombre de rejet présente des corrélations positives avec les variables : diamètre des gros brins (0,48), hauteur des gros brins (0,67), et présence/ absence de rejet (0,73). Ces résultats indiquent que la régénération par rejet de souches est abondante et que sa structure est bonne dans le canton de Tizi Tghidh.

Quand au recouvrement du houppier/ individus présente une corrélation négative avec la pente ($r=-0,56$).

Le diamètre des arbres (D 1,30m) du peuplement évoluent positivement avec la hauteur du démasclage avec un chiffre de corrélation de ($r=0,73$) et négativement ($r=-0,47$) avec le recouvrement du peuplement (R/P%).

III.4.2. Le plan factoriel

A partir de la représentation du plan factoriel, les coordonnées des variables et cosinus carré des individus, la disposition des individus par rapport aux variables permettent de distinguer 04 groupes(Figure N°27) :

- Le groupe (1) représente la partie positive de l'axe F1, il regroupe les placettes (2,5,6,14,17,28,33) qui présentent une forte régénération par semis, des hauteurs et diamètres des gros semis ainsi que les hauteurs de démasclage et les diamètres à 1,30m les plus importants.
- Le groupes (2) représente les placettes (3,8,13,34,35,38) caractérisées par des hauteurs de sous bois importantes, des profondeurs A_0 et de recouvrement du sous bois aussi important.
- Le groupe (3) représente les placettes (12,8,34,35,38) qui ont les meilleurs recouvrement du peuplement et les plus grandes pentes.
- Le groupe (4) : regroupe les placettes (4,9,10,11,25,29,30,32,36) qui ont une bonne représentation de la régénération par rejet, des hauteurs et diamètres des gros brins.

De part l'ACP, les meilleures régénérations par semis sont observées au niveau des placettes regroupant les individus qui se présentent avec les diamètres à 1,30m importants.

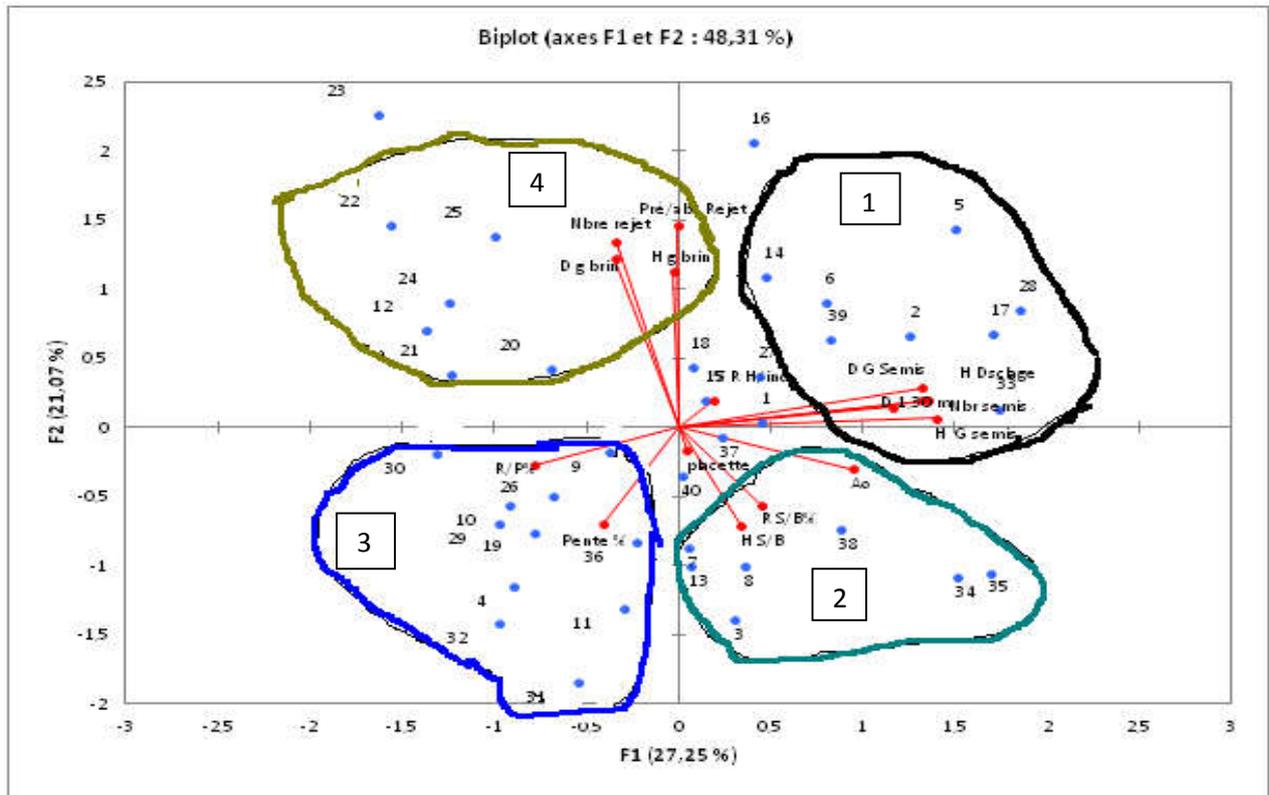


Figure N°(27) : plan factoriel.

Chapitre IV

A partir de l'étude de la structure de la suberaie de Tizi Tghidet (Béni Ghobri-Yakouren) et d'après les analyses descriptives réalisées, une distribution homogène des diamètres à 1,30 m du sol est enregistrée avec un coefficient de variation de 33,38%. Le peuplement d'étude s'est révélé être une futaie adulte à régime régulier avec un diamètre moyen de 40,80 cm. Le sous-bois est présent et hétérogène avec un coefficient de variation de 42,49% qui varient entre 50 cm et 350 cm.

A l'issue de l'inventaire réalisé sur le terrain, il s'est avéré que le canton de Tizi Tghidet présente une régénération par les deux modes à savoir par semis et par rejet de souche. L'étude que nous avons réalisée a permis de recenser 3317 semis représentant 93% de la régénération totale de la station et 234 rejets qui représentent uniquement 7 %, à travers les 40 placettes inventoriées (Fig.31).

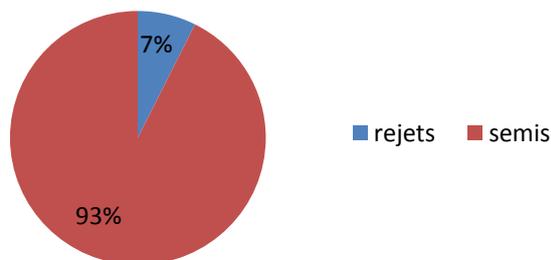


Figure N°(28) : Représentation des deux modes de régénération dans le canton de Tizi Tghidet.

Nous avons observé sur terrain l'influence de la hauteur du sous bois sur la régénération par semis. En effet, dans les placettes à hauteur de sous bois ne dépassant pas 1m, la régénération est faible, et elle devient inexistante lorsque les hauteurs du sous bois excèdent 3m.

Bien que les glandées bisannuelles soient assez abondantes, d'après Boudy (1955), Il est nécessaire que les jeunes semis trouvent une protection durant les premières années, ce qui exige la présence d'un sous bois bien contrôlé à des recouvrements ne dépassant guère 3m. En effet, selon Boudy (1955) celui-ci, pour jouer son rôle protecteur, doit n'avoir qu'une faible hauteur et n'être point trop dense. Dans un maquis élevé et touffu, le jeune plant germe bien mais ne tarde pas à être étouffé s'il n'est pas dégagé à temps. Sur les substratums trop compacts et sans sous bois, la régénération ne peut se produire de même lorsque le sol est recouvert par un épais tapis de fougère.

Quant aux variations des hauteurs de démasclage, elles agissent positivement sur la régénération par semis. En effet, le nombre de semis est très important chez les individus ayant des hauteurs de démasclage élevées, probablement les plus âgés et les plus fertiles. Le nombre de semis pour les individus non démasclés est insignifiant, il se pourrait qu'ils n'aient pas encore atteint l'âge de fructification.

La pente au niveau du peuplement étudié, exerce un effet négatif sur la régénération par semis. Une bonne régénération est observée au niveau des placettes à faible pente. Elle commence à régresser au niveau des placettes à fortes pentes attestée par un coefficient de corrélation de (-0,42).

La régénération par semis et la profondeur de l'horizon A₀ sont positivement corrélés. Un faible horizon A₀ atteste d'un sol sec et pauvre en matière organique, limitant la prolifération des racines dans le sol et donc la régénération des semis deviennent limitée. Un A₀ au delà de 6cm est preuve de la richesse des placettes en eau et en humus favorisant la régénération par semis.

La régénération par rejet de souche semble ne pas avoir de relation directe avec les différentes variables prises en considération lors de notre étude. Cependant nous avons noté que les individus qui ont présenté des rejets à la base de leurs souche sont, pour la totalité des sujets, qui ont subi des blessures suite au démasclage ou/et par phénomène anthropozoïque.

V.1. Conclusion et perspectives

Au terme de ce travail, nous pouvons conclure que la régénération par semis dans le canton de Tizi Tghidet (Béni Ghobri- Yakouren) est très importante en comparaison avec la régénération par rejets de souches qui est assez faible. A cet effet, il serait intéressant de signaler que la suberaie étudiée favorise la régénération par semis.

En perspectives, nous recommandons d'approfondir cette étude en intégrant les facteurs édaphiques et en tenant compte de l'action anthropique avec un suivi annuel pour appréhender au mieux la régénération naturelle du chêne liège. Dans l'immédiat, il s'agit d'intervenir rapidement pour assurer la survie et la protection des semis à travers des interventions sylvicoles telles que le débroussaillage et les éclaircies afin de créer plus d'espace vitaux aux arbres et aux semis. Par ailleurs, la mise en défens réglementé pourrait être une solution pour assurer la régénération naturelle de la suberaie étudiée en sensibilisant les riverains.

Références bibliographiques

- ABBAS M., 2006:** *Le potentiel subéricole et la possibilité de production. Atelier sur la gestion durable de la suberaie Algérienne. El-Taref. 30-31p.*
- ALLILI N., 1983-***Construction à l'étude de la régénération du chêne-liège dans la forêt domaniale de Béni-Ghobri. Thèse Ing.INA, El Harrache, 53p.*
- AMANDIER, 2008-***étude de la régénération du chêne liège sue les collines des Borrels (Hyères-var).*
- AMANDIER L., 2011-***La suberaie des Maures passé, présent et avenir CRPF-PACA*
- ARAMBOURG C., ARENES J., & DEPAPE G., 1953:** Contribution à l'étude des flores fossiles quaternaires de l'Afrique du Nord. Éd. du Muséum
- BARBERIS, A., DETTORI, S., & FILIGHEDDU, M.R., 2003:** *Management problems in Mediterranean cork oak forests: post-fire recovery. J. Arid Environ. 54. 565–569p*
- BATLLO F., 1978 —** *La forêt varoise : un paradox. Revue forestière française, n° sp. 1975* François BATLLO Chef technicien forestier
- BEKDOUCHE F., 2010:** *Evolution après feu de l'écosystème subéraie de Kabylie (Nord Algérien). Thèse de doctorat d'état en Sciences agronomiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie. 175p*
- BELABBES Dj.(1996).** *Le chêne-liège, la forêt Algérienne n°1, février, mars 1996, pp 26-30*
- BELLEFONTAINE R., SABIR M., KOKOU K., GUINKO S., SAADOU M., ICHAOU A., HATEM C., BATIONO B. A., DOURMA M., KARIM S., 2005.** *Argumentaire pour l'étude et l'utilisation des marcottes et drageons dans les pays à faible couvert ligneux. http://www.secheresse.info/article.php3?id_article=2343. Revue électronique N° 03.*
- BOUDY P., 1952-***Guide du forestière en Afrique du Nord, Ed : librairie agricole, horticole, forestière et ménagère, pais, 505p.*
- BOUDY P., 1955.** *Economie forestière de Nord Africaine. T4. Description forestière de d'Algérie et de la Tunisie. 483 P.*

BOUCHOURD, BENABDELLI K, BEGAMA L, STITI B., 2011-*déprédation des blonds de chêne liège par les insectes et possibilité de germination et de croissance des semis revue Géo Eco.Trop,2011,35p 69-80.*

BOUHRAOUA, T., 2003- *Situation sanitaire de quelques forêts de chêne- liège de l'ouest Algérien. Etude particulière des problèmes posés par les insectes. Thèse de Doctorat. Faculté des sciences, Université de Tlemcen. 267p.*

BOUHRAOUA R., 2013- *l'œuvre du reboisement de chêne liège en Algérie entre les contraintes écologiques et les exigences techniques, Ed : plan de la tour, 46p.*

BOUCHON et PARDE ; 1988-*dendrométrie. EDENGREF, Nancy, 326p*

BLANCO E., CASADO M., COSTA M., ESCRIBANO R., GARCIA M., BOUDY P., 1950 – *Economie forestière Nord-Africaine. Monographie et traitement des essences Forestières. Fasc. I, tome I. Ed la Rose, Paris, 575 P.*

BUREAU NATIONAL D'ETUDES FORESTIERES, 1989 : *Rapport sur l'étude d'aménagement des forêts d'Azazga.*

CATRY, F. X., MOREIRA, F., DUARTE, I., & ACACIO, V., 2009: Factors affecting post-fire crown regeneration in cork oak (*Quercus suber* L.) trees. *European Journal of Forest Research*, 128(3). 231-240p.

CHAOUIA L, BENAMIROUCHE S., 2016 : *Régénération artificielle du chêne liège par semis. rapport de 28p station I NRF Jijel*

CHEDDADI, R., 2004 : Changements environnementaux du Nord-Ouest de l'Afrique : passé, présent et futur. Éditions Art.com'- France, Paris. 314p.

DESSAIN G. & TONDELIER M., 1991. *Le liège de méditerranéen. Edit. Presse Agronomique de Gembloux, 362 P.*

DGF ; 2007.2009. *La direction générale des forêts*

DUPLAT R & PERROTE., 1981- *inventaires forestiers et estimation de l'accroissement des peuplements forestiers. Sec.Tec-Nat. For. Fontainebleu.432p.*

FFL,2016 : *fédération française du liège*

IML.,2005 : *institut méditerranéen du liège, et le centre régional de la propriété forestière de languedoc-Roussillon ,2005 - Les premières années du chêne-liège.108p.*

INRF JIJEL.,2016- *La régénération naturelle du chêne liège.*

LAMEY, A., 1893: *Le chêne liège, sa culture et son exploitation. Paris, Nancy. Edit. Berger-Levrault. 289 p.*

LEPOUTRE B., 1965 - *Régénération artificielle du chêne liège et équilibre climacique de la subéraie en forêt en forêt de la Mamora.ann.rech.forest.Rabat, 9,1-86.*

LEVY B & BERKER M., 1990- *le point sur l'écologie comparée du chêne-liège sessile et de chêne pédonculé. Revue forestière françaises, 52 (2) : 148-154.*

MEDDOUR R., 2010-*Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie exemple des groupements forestier et pré forestiers de la kabylie djurdjurienne. thèse de doctorat d'état et science en foresterie. Université MMTO.*

MEROUANI H., 1996-*contribution à l'étude de la régénération naturelle du chêne liège (Quercus Suber L.) Maturité et germination des glands. Thèse Magi. Ecophysiol. Univ. Tizi-Ouzou.122p.*

MESSAOUDENE M., 2000- *réflexion sur la structure des peuplements de chêne liège en Algérie. La forêt Algérienne n°3,5-3.*

MESSAOUDENE M, OURDANI A, LOUKKAS A, MARCHAL R., 2008-*propriété physique du bois de chêne Zeen de la forêt des Ait ghobri (Algérie) Bois et forêt des Tropiques,N°284(4).*

MESSAOUDENE M., 1998 - *Réflexion sur la sylviculture du chêne-liège en Algérie.*

Première journée d'étude sur le chêne-liège. Parc national d'El-Kala, 15 et 16 Decembre 1998

NATIVIDADE J., 1956-*Subericulture, édition française de l'ouvrage portugais « Subéricultura »*

ENEF(Nancy) ,103p.

NSIBI R., SOUAYHA N., KHOUIA L., M BOUZID., 2006-*la régénération naturelle par semis*

de suberaie de Tabarka- ain Drahma face aux facteurs écologiques et antropiques. Géo-Eco-Trop.

PAUSAS J.G., PEREIRA J.S., ARONSON J., 2009-*The tree , in aronson Pausas J.G.,Pereira*

J.Scork oak.woordlands on the edge. Ecology, adaptative management and restoration island press,

Abingdo Oxfordshire, UK.

PLAISANCE G., 1977: *Le chêne liège.* Forêt Privée Franc, 118. 57-64p.

QUEZEL P., 1976 – *Les forêts du pourtour méditerranéen. Forêt et maquis méditerranéen.*

Ecologie, conservation et aménagement .Note technique du MAB, UNESCO, 2 :14-32 P.

QUEZEL P., & MEDAIL F., 2003: *Ecologie et biogéographie des forêts du bassin*

méditerranéen.

Edition Elsevier, Paris. 571p.

REILLE M., 1977 : *Contribution pollen analytique à l'histoire holocène de la végétation des*

montagnes du Rif (Maroc septentrional). Xe congrès INQUA. Birmingham. Supplément au bulletin

AFEQ, 50. 53-76 p.

SACCARDY L., 1938: *Le Chêne-liège et le Liège en Algérie (Suite et fin).* *Revue de botanique*

appliquée et d'agriculture coloniale, 18(204). 574-593p.

SALAMANI M., 1991: *Premières données palynologiques sur l'histoire Holocène du massif de*

l'Akfadou (Grande-Kabylie, Algérie). Ecologia Mediterranea, 17. 145-159p.

SEIGUE A., 1987: *La Forêt méditerranéenne française. Aménagement et protection contre les incendies.* Aix-en-Provence, Edi sud.

YESSAD S.A., 2000- *Le chêne-liège et le chêne dans les pays du méditerrané occidental. Edition ASBL foret Wallonne. 190 P.*

YOUNSI S., 2006-*Diagnostic des essais de reboisement et de régénérations du chêne-liège (Quercus Suber L.) dans la région de Jijel thèse Mgr-Eco-Env, 104p.*

ZERAIA L., 1981-*Essai d'interprétation comparative des données écologiques, phréologique et production subero-ligneuse dans les forêts de chêne liège de provenance cristallines (France méridionale) et d'Algérie. Thèse de doctorat es-sciences (Aix-Marseille), 367p.*

FAO(2013) : *Etat des forêts méditerranéenne 2013.état des ressources forestières dans la région méditerranéenne- les forêts du chêne-liège.*

Annexes

Matrice de corrélation

Variables				% R	Pré/abs										
	D 1,30 m	H Dlage	H S/B	H/ind	Rejet	Nbre rejet	D g brin	H g brin	Nbr semis	H G semis	D G Semis	Ao	R/P%	R S/B%	Pente %
placette	-0,222	-0,143	-0,008	0,715	-0,167	-0,093	-0,251	-0,077	0,290	0,067	-0,095	0,201	0,401	-0,083	-0,513
D 1,30 m	1	0,730	0,165	0,048	0,111	-0,060	0,041	-0,129	0,472	0,485	0,519	0,317	-0,471	0,153	-0,151
H Dlage	0,730	1	0,271	-0,053	0,149	-0,127	0,095	-0,063	0,594	0,744	0,745	0,238	-0,520	0,143	-0,112
H S/B	0,165	0,271	1	-0,099	-0,203	-0,205	-0,293	-0,243	0,091	0,185	0,001	0,051	0,022	0,453	0,421
% R H/ind	0,048	-0,053	-0,099	1	0,049	-0,003	0,086	0,026	0,315	0,076	-0,081	0,369	0,340	-0,150	-0,563
Pré/abs															
Rejet	0,111	0,149	-0,203	0,049	1	0,732	0,593	0,869	0,095	0,004	0,140	-0,209	-0,150	-0,194	-0,338
Nbre rejet	-0,060	-0,127	-0,205	-0,003	0,732	1	0,483	0,669	-0,083	-0,152	-0,063	-0,236	-0,011	-0,136	-0,206
D g brin	0,041	0,095	-0,293	0,086	0,593	0,483	1	0,521	-0,020	0,058	0,163	-0,146	-0,104	-0,156	-0,056
H g brin	-0,129	-0,063	-0,243	0,026	0,869	0,669	0,521	1	0,003	-0,133	-0,077	-0,290	0,024	-0,234	-0,242
Nbr semis	0,472	0,594	0,091	0,315	0,095	-0,083	-0,020	0,003	1	0,752	0,614	0,649	-0,282	0,176	-0,423
H G semis	0,485	0,744	0,185	0,076	0,004	-0,152	0,058	-0,133	0,752	1	0,833	0,429	-0,341	0,250	-0,220
D G Semis	0,519	0,745	0,001	-0,081	0,140	-0,063	0,163	-0,077	0,614	0,833	1	0,390	-0,457	0,093	-0,163
Ao	0,317	0,238	0,051	0,369	-0,209	-0,236	-0,146	-0,290	0,649	0,429	0,390	1	-0,019	0,210	-0,275
R/P%	-0,471	-0,520	0,022	0,340	-0,150	-0,011	-0,104	0,024	-0,282	-0,341	-0,457	-0,019	1	-0,055	-0,050
R S/B%	0,153	0,143	0,453	-0,150	-0,194	-0,136	-0,156	-0,234	0,176	0,250	0,093	0,210	-0,055	1	0,177
Pente %	-0,151	-0,112	0,421	-0,563	-0,338	-0,206	-0,056	-0,242	-0,423	-0,220	-0,163	-0,275	-0,050	0,177	1

Cosinus carré des variables

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14
placette	0,001	0,011	0,759	0,019	0,056	0,011	0,038	0,019	0,020	0,011	0,006	0,017	0,021	0,004
D 1,30 m	0,538	0,009	0,039	0,002	0,052	0,072	0,197	0,001	0,043	0,002	0,023	0,004	0,000	0,015
H Dsclage	0,731	0,015	0,062	0,000	0,081	0,016	0,003	0,002	0,010	0,004	0,000	0,000	0,025	0,051
H S/B	0,046	0,201	0,056	0,479	0,108	0,016	0,008	0,027	0,012	0,002	0,028	0,008	0,000	0,008
% R H/ind Pré/abs	0,014	0,015	0,724	0,012	0,009	0,007	0,131	0,015	0,020	0,000	0,001	0,006	0,031	0,010
Rejet	0,000	0,855	0,010	0,050	0,008	0,005	0,000	0,007	0,001	0,011	0,017	0,008	0,001	0,000
Nbre rejet	0,047	0,596	0,005	0,082	0,003	0,029	0,003	0,005	0,000	0,219	0,005	0,002	0,000	0,005
D g brin	0,000	0,515	0,027	0,001	0,094	0,147	0,109	0,060	0,018	0,001	0,000	0,010	0,012	0,006
H g brin	0,047	0,722	0,001	0,064	0,003	0,000	0,019	0,028	0,000	0,077	0,007	0,008	0,001	0,000
Nbr semis	0,697	0,015	0,100	0,009	0,005	0,002	0,019	0,030	0,025	0,011	0,050	0,014	0,001	0,002
H G semis	0,788	0,002	0,000	0,003	0,004	0,072	0,053	0,004	0,004	0,002	0,001	0,015	0,040	0,000
D G Semis	0,701	0,032	0,021	0,026	0,013	0,063	0,038	0,000	0,013	0,019	0,012	0,046	0,000	0,006
Ao	0,355	0,036	0,168	0,000	0,212	0,024	0,038	0,134	0,004	0,000	0,013	0,001	0,004	0,001
R/P%	0,247	0,029	0,267	0,096	0,015	0,086	0,005	0,017	0,229	0,000	0,005	0,001	0,001	0,000
R S/B%	0,080	0,124	0,036	0,389	0,127	0,076	0,010	0,141	0,002	0,007	0,000	0,006	0,000	0,001
Pente %	0,067	0,193	0,466	0,021	0,007	0,089	0,017	0,030	0,032	0,003	0,039	0,030	0,001	0,003

Résumé

Le présent travail a été mené dans la suberaie domaniale de Tizi Tghidet, située au niveau de la forêt de Béni Ghobri (Yakouren, Tizi-Ouzou), où il couvre une superficie de 71,5 ha. Un échantillonnage systématique a permis l'installation de 40 placettes, dans un principal objectif de mettre en évidence les potentialités de la régénération naturelle du chêne liège (*Quercus suber* L.). Le résultat des analyses descriptives a démontré que le peuplement de Tizi Tghidet est adulte à régime régulier avec un diamètre moyen de 40,80 cm. Les résultats des statistiques ont démontré que la régénération par semis est très importante, de l'ordre de 93% de la régénération totale en comparaison avec la régénération par rejets de souche qui était de 7% de la régénération totale. Ce résultat indique que la suberaie de Tizi Tghidet favorise la régénération par semis qui est principalement, influencée par la hauteur du sous-bois, hauteur du démasclage, la pente et la profondeur de l'horizon Ao.

Mots clés : *Quercus suber* L., régénération naturelle, Tizi Tghidet, Yakouren.

Abstract

The present study was carried out in the cork oak forest of Tizi Tghidet, located in the forest of Beni Ghobri (Yakouren, Tizi-Ouzou), where it covers an area of 71,5 ha. A systematic sampling allowed the installation of 40 plots, in order to assess the naturel regeneration of cork oak (*Quercus suber* L.). the statistical results revealed a considerable seedling regeneration in the study area 93% and a very low resprouting regeneration 7%. These results demonstrated that the cork oak forest of Tizi Tghidet promote the seedling method of regeneration which is mainly influenced by the height of the understory, the debarking height, the slope and the depth of the Ao horizon.

Key words: *Quercus suber* L., natural regeneration, Tizi Tghidet, Yakouren.