

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la

Recherche Scientifique

Université El Hadj Lakhdar

Batna

Faculté des sciences

Département d'agronomie



**MÉMOIRE DE MAGISTÈRE
EN SCIENCES AGRONOMIQUES**

Option : Gestion durable des écosystèmes forestiers

**Contribution à l'étude de la production d'un
taillis de chêne vert dans une séquence dégradée
cas du taillis de Marcona (Batna)**

**Présenté par :
Mlle. KHATER Nadia**

Devant le jury:

Mr. OUDJEHIH B.	Prof.	Université de Batna	Président
Mr. BENTOUATI A.	M.C(A)	Université de Batna	Rapporteur
Mr. ALLATOU D.	Prof.	Université de Constantine	Examineur
Mr. KAABECHE M.	Prof.	Université de Setif	Examineur
Mr. MALKI H.	M.C(B)	Université de Batna	Invité

Année universitaire : 2009-2010

REMERCIEMENTS

Avant de présenter ce modeste travail, je dis avant tout "louange à DIEU l'éternel" qui m'a guidé toujours vers le chemin+ droit durant toute ma vie

الحمد لله

J'adresse mes plus vifs remerciements à monsieur BENTOUATI Abdallah maitre de conférence à l'Université de Batna qui n'a pas hésité à me faire confiance malgré toutes les difficultés inhérentes ; je tiens à le remercier pour sa patience à mon égard durant les étapes de l'élaboration de ce thème, pour ses conseils, son soutien permanent. Je le remercie de vive voix,

J'adresse mes remerciements à monsieur OUDJEHIF Bachir Professeur à l'université de Batna pour avoir accepté de présider le jury de mon mémoire, pour son soutien et ses conseils avisés.

Je remercie également Messieurs ALLATOU Djamel Professeur à l'université de Constantine et KAABECHE Mohamed Professeur à l'université de Sétif pour avoir accepté d'examiner ce travail et participer au jury du mémoire.

Je remercie énormément Monsieur MALKI Hammana Docteur à l'université de Batna d'avoir accepté d'être membre de jury de mon mémoire.

Et je n'oublierai jamais la contribution des services de la conservation des forêts de la wilaya de Batna par Monsieur ZOUITA Samir chef de district des forêts de Tazoult et son équipe, pour les moyens mis à ma disposition pour réaliser les sorties sur terrain.

Je remercie l'ensemble des techniciens des laboratoires du Département d'Agronomie et surtout Monsieur ABOUBOU Abbas pour son aide et sa patience.

J'adresse ma chaleureuse et amicale reconnaissance à Mlle Nouri Litya Chargé de cours à l'Université de Batna pour son aide, ces conseils et son soutien moral qui m'ont été très utiles.

A ma chère amie ZAABOUBI Sihem, pour son aide et son amitié sincère.

A tous ceux qui ont participé de loin ou de près à l'élaboration de ce travail.

A tous, je dis Merci.

Abréviations utilisées

m	Température minimale
M	Température maximale
Q	Quotient pluviométrique
C1,30	Circonférence à 1,30 m du sol
H	Hauteur du brin
PFr	Poids frais de la rondelle
PSr	Poids sec de la rondelle
PFB	Poids frais du brin
PSB	Poids sec du brin
PFF	Poids frais des feuilles
PSF	Poids sec des feuilles
Sr	Ecart type résiduel
CV	Coefficient de variation
Vi	Volume observé
\bar{V}	Volume estimé
VOL	Volume du brin
Ptot	Poids sec total des brins et feuilles
Hdom	Hauteur dominante
B	Biomasse totale

Liste des tableaux

Tableau n°	Titres	Page
Tableau n° 01	Analyses physico-chimiques du sol	19
Tableau n° 02	Précipitations mensuelles moyennes enregistrées à la station d'Ain skhouna pendant la période 1979-2009.	20
Tableau n° 03	Températures minimales (m) maximales (M), moyenne et amplitudes Thermiques (M-m) de la station de Batna (1979-2009).	21
Tableau n° 04	Paramètres statistiques des variables dendrométriques des brins	29
Tableau n° 05	Tableau récapitulatif des données par placette	31
Tableau n° 06	Caractéristiques des variables mesurés	32
Tableau n° 07	Tarifs de biomasse brin	34
Tableau n° 08	Les classes de croissance et leurs caractéristiques	39
Tableau n° 09	Biomasse de quelques taillis de chêne vert dans le bassin méditerranéen	41

Liste des figures

Figure n°	Titres	Page
Figure n° 01	Aire de répartition du chêne vert (Huetz DE LEMPS, 1970)	04
Figure n° 02	Carte de situation de la zone d'étude (Bentouati, 2010)	17
Figure n° 03	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS	22
Figure n° 04	Situation de la zone d'étude dans le Climagramme d'Emberger	23
Figure n° 05	Vue générale du taillis de chêne vert	24
Figure n° 06	Structure de l'échantillon brins	30
Figure n° 07	Structure des placettes échantillonnées	30
Figure n° 08	Volume des brins en fonction de la circonférence à 1.30m	33
Figure n° 09	Poids sec des brins en fonction de la circonférence à 1.30m	35
Figure n° 10	Relation poids sec des feuilles avec la circonférence 1,30m	36
Figure n° 11	Relation volume et poids sec du brin	37
Figure n° 12	Modèle de croissance en hauteur avec l'âge du taillis	38
Figure n° 13	Courbes de croissance des brins par classe de fertilité	39
Figure n° 14	Modèle de croissance de la biomasse avec l'âge du taillis	40

--- SOMMAIRE ---

Introduction	1
--------------------	---

Chapitre I: Revue bibliographique

I. Caractéristiques générale du chêne vert.....	3
I.1- Caractères botaniques et Taxonomie.....	3
I.2- Répartition géographique	4
I.3- Autoécologie du chêne vert	5
I.3.1- Les conditions climatiques	5
I.3.2- Les conditions édaphiques	6
I.4-Répartition altitudinale et notion d'étage de végétation.....	6
I.5- Résistance aux contraintes environnementales.....	8
I.6- La régénération	9
I.6.1- Les futaies	9
I.6.2- Les taillis	10
I.8- La sylviculture du chêne vert	10
I.9- Les ennemies du chêne vert	11
II- Biomasse des peuplements forestiers	12
II.1- Définition	12
II.2- Méthodes d'étude de la biomasse	12
II.2.1. Méthode destructive	13
II.2.2. Méthode semi destructive	13
II.2.3. Méthode non destructive	13
II.3. Tarif de biomasse	13
II.3- Tarif de cubage relatif au taillis	14
II.5-Modèle de croissance en biomasse.....	15
II.5.1- Choix du modèle	15
II.5.2- Classes de croissances	16

Chapitre II Matériels et méthodes

I- Présentation de la zone d'étude.....	17
I.1- Localisation géographique et relief.....	17
I.2- Géologie et Pédologie.....	18
I.3- Le Climat	19
I.3.1. La Pluviométrie	20
I.3.2. Les températures	20
I.3.3. Autres données climatiques	21
I.3.4. Le diagramme de BAGNOULS et GAUSSEN	21
I.3.5. Situation de la zone d'étude dans le climagramme d'Emberger.....	22
II- Matériels	24
III- Méthodes	25
III.1- Placettes d'échantillonnage et collecte des données	25
III.2- Collecte des données sur terrain.....	25
III.3- Mesures effectuées au laboratoire	26
III.4- Les calculs effectués	26
III.4.1- Le volume des brins.....	26
III.4.2- Le poids sec	26
III.4.3- Poids sec du brin	27
III.4.4- Calcul du poids sec des feuilles.....	27
III.4.5- La hauteur dominante et l'âge	27
III.4.6- Elaboration des tarifs en biomasse et en volume du brin.....	27
III.4.7- Accroissement courant	28
III.4.8- Coefficient de variation et écart type résiduel.....	28

Chapitre III: Résultats et discussion.

I- Résultats et interprétation	29
I.1- Caractéristiques des brins échantillonnés	29
I.2- Structure du peuplement échantillonné	30
I.3- Détermination du volume des brins	32
I.4- Estimation de la biomasse	33
I.4.1- Tarif biomasse du brin.....	34

I.4.2- Tarif biomasse des feuilles	35
I.4.3- Relation entre le volume du brin et son poids	36
I.5- Modélisation de la hauteur dominante.	37
I.5.1- Détermination des classes de fertilité.	39
I.5.2- Production en biomasse du taillis.....	40
II- Discussion	41
Conclusion.....	43
Références bibliographiques.....	45
Annexes	

Introduction

Introduction

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

Actuellement le couvert forestier global en Algérie est de 4,1 millions d'hectares soit un taux de boisement de 16,4% pour le Nord de l'Algérie et de 1,7 % seulement si les régions sahariennes sont également prises en considération. Néanmoins, seuls 1.3 millions d'hectares représentent la vraie forêt naturelle (Farkzazou, 2006). A l'instar des pays du pourtour méditerranéen, l'Algérie assiste à une dégradation intense de son patrimoine forestier. Les causes sont multiples : défrichement, surpâturage, surexploitation, incendies et une mauvaise gestion. Suite à cela et au fil des années, ces forêts semblent glisser rapidement sur la voie d'une dégradation progressive, leur maigre patrimoine sylvicole disparaît peu à peu, les formations forestières se transforment et donnent naissance à de nouvelles formes et de nouvelles nomenclatures caractérisant leurs stades de dégradation à savoir matorrals, maquis, garrigue, erme et autres.

Les chênes sclérophylles participent, ou même constituent pratiquement à eux seuls, divers types de paysage hautement caractéristiques du monde méditerranéen. Il s'agit bien sûr essentiellement de la forêt sempervirente méditerranéenne qui représente lorsqu'elle n'a pas été détruite, l'unité physiologique, la plus généralement assimilée au climat et à la végétation méditerranéenne (Haichour, 2009). Parmi ces chênes, le chêne vert qui représente l'espèce la plus répandue du bassin méditerranéen où elle occupe actuellement entre 354 000 ha et 433 000 ha (Haichour, 2009). En Algérie, il occupe une superficie de 690,000 ha (Ezzahiri et Belghazi, 2002). C'est une essence à usage multiples et constitue une ressource énergétique renouvelable. Les peuplements qui le composent sont souvent des taillis simples de faible productivité occupant l'étage dominé du pin d'Alep et du cèdre de l'Atlas. Ces forêts dans les zones reculées subissent jusqu'à l'heure actuelle une pression anthropique très importante (surexploitation et pâturage) qui s'explique par une demande croissante de bois de feu, de bois de service, et de fourrage pour le bétail surtout pendant les périodes de disette Belghazi *et al.* (2001).

Pour une bonne gestion des ressources forestières, en vue d'une utilisation rationnelle, il est important de bien connaître l'importance de la biomasse totale des peuplements. Les études sur cet aspect de la biomasse des arbres forestiers sont nombreuses et les méthodes d'évaluation ont déjà été expérimentées et discutées par de nombreux chercheurs (Madgwick, 1976 ; Young, 1978 ; Pardé, 1980).

La plupart de ces études ont été effectuées sur des arbres de franc pied, ou arbres de futaie. Peu d'études ont eu lieu sur les taillis et l'on peut citer celles de Auclair et Metayer (1980); Miglioretti (1981) et Ranger *et al.* (1981) dans la région centre de la France, et d'Aït Hatem au Maroc (2001).

En Algérie, la sylviculture appliquée aux taillis simple de chêne vert se résume essentiellement à des coupes à blanc-étoc et à quelques opérations sylvicoles en particulier le dépressage. Les études sur l'évaluation de la biomasse du chêne vert font défaut ; seuls quelques inventaires ont été effectués dans le cadre des aménagements et qui n'ont pu être exploités.

Il convient donc en premier lieu de se préoccuper dès maintenant de la sylviculture de cette essence afin de connaître le fonctionnement de ses écosystèmes et de proposer un modèle de gestion .

Dans cette optique ; le travail que nous proposons est basé essentiellement sur 3 aspects complémentaires :

1. Évaluation de la biomasse aérienne des différents compartiments de l'espèce étudiée.
2. Estimation de la production ligneuse à partir des tarifs de cubage.
3. Elaboration des modèles de croissance de la production totale et de la hauteur des peuplements.

Chapitre I:

I- CARACTERISTIQUES GENERALES DU CHENE VERT

I.1- Caractères botaniques et taxonomie

Le chêne vert *Quercus ilex* L. est une espèce sempervirente de la famille des Fagacées. Il est considéré comme l'une des espèces les plus caractéristiques de la région méditerranéenne. Les arbres sont souvent de taille modeste, ne dépassant que rarement les 10 mètres de hauteur. Ils présentent généralement une ramure assez dense et ramifiée. Les feuilles, qui restent souvent sur les rameaux pendant deux à trois ans, présentent une forte variabilité morphologique, elles sont petites ou moyennes, dentées ou lisses, plus ou moins lobées, à sommets aigus ou obtus. Elles sont toutefois toutes persistantes, coriaces et pubescentes sur la face inférieure. C'est une espèce monoïque (un même pied porte à la fois des organes mâles et femelles mais sur des fleurs séparées) et vraisemblablement dotée d'un système d'auto-incompatibilité Yacine et Lumaret (1988) ; Michaud *et al.* (1992) in Salmon (2004). La pollinisation est anémophile. Les chatons mâles sont allongés et pubescents. Les fruits (glands) sont subsessiles sur les ramuscules de l'année.

Du fait de l'importance du polymorphisme génétique du chêne vert celui-ci présente de grandes variations individuelles quant à ses caractères botaniques. En effet Barbero et Loisel (1980) acceptent au sein du groupe du chêne vert deux espèces différentes : *Quercus rotundifolia* et *Quercus ilex*. La différence réside essentiellement dans le nombre de nervures 6 à 7 chez *Quercus rotundifolia* et 8 à 9 et plus chez *Quercus ilex*). Selon ces mêmes auteurs le chêne vert qu'on rencontre en Afrique du nord, en Espagne et une partie de la France (Sud ouest), serait le *Quercus rotundifolia* qui a acquis une adaptation aux conditions sévères de sécheresse.

Pour notre part et vu la divergence des avis sur la question du chêne vert, nous retiendrons seulement *Quercus ilex* dont la classification selon d'Otto et Towle (1971) in Boudjimar (1982) est la suivante :

- Embranchement	Spermaphyte
- Sous-embranchement	Angiospermes
- Classe	Dicotylédones
- Ordre	Fagales ou « Apétales »
- Famille	Fagacées ou « cupulifères »
- Genre	<i>Quercus</i>
- Espèce	<i>Quercus ilex</i> L.

I.2- Répartition géographique

L'aire de distribution du chêne vert est représentée sur la **figure n° 01**. Il se trouve principalement dans la partie occidentale du bassin méditerranéen et voit son aire de distribution diminuée dans la partie centrale du bassin pour disparaître totalement dans la zone orientale. La limite septentrionale de cette aire de distribution semble résulter de la concurrence avec des espèces mieux adaptées, plutôt que d'une inadaptation aux conditions climatiques, car l'amplitude écologique du chêne vert est très importante tant du point de vue climatique (thermique et hydrique) qu'édaphique (Barbero et Loisel, 1980).

En Algérie, il est abondant sur le littoral de 900 à 2000 mètres en bordure des hauts plateaux : (Aurès, Kabylie et Tlemcen) (Seigue, 1985).

Il est surtout montagnard ; on le trouve dans les Aurès entre 1000 et 2200 mètres, où on le rencontre à l'état buissonnant, de 1500 à 1770 mètres où il forme de très belles futaies ; dont il ne reste que quelques vestiges au Belezma, où les arbres peuvent atteindre des dimensions remarquables de 20 mètres (Abdessamed, 1984).

Répandu dans presque tout le Maroc, surtout dans la moyenne montagne le rif et dans le moyen Atlas, on peut le trouver jusqu'à 2800 mètres d'altitudes (Seigue, 1985).

Il occupe une superficie près de 680000 hectares en Algérie, 80000 ha en Tunisie, 1340000 ha, au Maroc, 350000 ha en France, et environ 380000 ha en Italie, il est commun sur le littoral et les basses montagnes (Seigue, 1985).

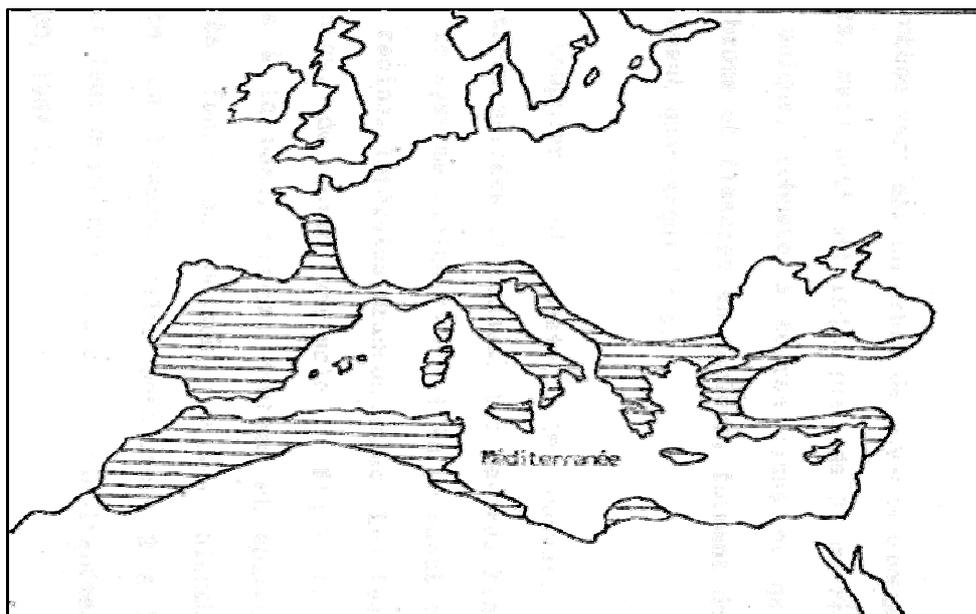


Figure n° 01 : Aire de répartition du chêne vert (Huetzdelemps, 1970)

Les peuplements de chêne vert se rencontrent souvent dans les stades de dégradation des formations à chêne pubescent, et plus particulièrement sur les sols pauvres Pons et Vernet (1971) in Salmon (2004). Il présente alors un port arbustif dans des formations de type taillis. D'une façon générale, le chêne vert se rencontre surtout sur des sols filtrants et/ou à très faibles réserves hydriques. Ceci semble résulter de l'absence de compétition avec des espèces plus dynamiques telle que le chêne pubescent, qui ne peuvent pousser sur ces milieux contraignants (Miglioretti, 1983).

I.3- Autoécologie du chêne vert

Le chêne vert est une essence de pleine lumière, nettement plus résistante au froid que le chêne Kermès et le pin d'Alep, légèrement plus exigeant qu'eux pour la fraîcheur de l'air et du sol. C'est l'espèce typique de l'étage méditerranéen supérieur, grâce à un enracinement puissant qui pénètre profondément dans les moindres fissures du terrain. Il occupe les roches les plus arides, surtout calcaires. Perrin (1964) in Boudjmira (1982). Il est d'un tempérament robuste, d'une reproduction facile, indifférent à la nature du sol (Boudy, 1950).

Le chêne vert supporte les conditions climatiques les plus sévères. On le trouve dans tous les étages bioclimatiques sauf dans l'étage aride. Il peut se contenter d'une tranche pluviométrique de 300mm. Comme les autres essences forestières, la croissance du chêne est quantitativement liée à l'hérédité, aux conditions écologiques : climatiques, édaphiques et aux actions anthropiques (Teibi, 1992).

I.3.1- Les conditions climatiques

Le chêne vert est extrêmement plastique du point de vue climatique. Bien que xérophile, car il s'accommode à différents types de climats. Il supporte autant les froids hivernaux que les grandes sécheresses estivales. En effet, le chêne vert peut supporter un indice xérothermique de 0 à 150 (Haichour, 2009).

Vis-à-vis de la température, le chêne vert supporte une variation de température minimale "*m*" allant de -3°C à + 7°C, atteignant une valeur de -7°C au Maroc ; la limite inférieure extrême étant de -15°C. Il résiste à des températures maximales (*M*) pouvant atteindre 42°C.

Quant aux précipitations, il supporte une tranche pluviométrique variant de 384 mm à 1462 mm (Sauvage, 1961) in Haichour (2009) ; mais il peut atteindre un minimum de 250 mm selon Barry *et al.* (1976).

Son aptitude à s'accommoder à des conditions climatiques variées lui permet aussi de couvrir plusieurs étages bioclimatiques semi-aride, sub-humide dans leurs variantes froides, fraîches, tempérées et même très froides au Maroc.

Dans l'étage semi-aride, il représente le type xérophile de la chênaie verte, localisée en Algérie, dans les Aurès et les montagnes du sud Oranais. Mais c'est dans les étages sub-humide et humide qu'il connaît son plein développement en peuplant de vastes massifs forestiers surtout dans la partie occidentale de l'Algérie (Haichour, 2009).

I.3.2- Les conditions édaphiques

Le chêne vert présente une grande plasticité édaphique. Il est indifférent à la composition chimique du substrat Maire (1926) ; Boudy (1952) et Quezel (1979). En effet, en Algérie on le rencontre sur grès, calcaires, marno-calcaire, dolomies et schistes. Il s'accommode de tous les types de substrat siliceux ou calcaire et des sols superficiels ou profonds. Cependant le chêne vert, comme les principales essences forestières, fuit les substrats mobiles et les sols hydromorphes (Achhal, 1979).

I.4- Répartition altitudinale et notion d'étage de végétation

En Algérie et plus précisément dans l'Atlas Tellien, le chêne vert apparaît à partir de 400m d'altitude et monte jusqu'à 1700m Maire (1926) et Quezel (1976). Dans les Aurès, ses limites altitudinales oscillent entre 1200 et 1900m et entre 1500 et 2200m dans l'Atlas Saharien. Il représente donc en Afrique du nord une espèce de montagnes alors qu'en France il colonise plutôt les plaines et les collines. Il est répandu dans presque tout le Maroc, surtout dans la moyenne montagne, dans le Rif. Dans le moyen Atlas il couvre les pentes jusqu'à 2800 m.

Pour Maire (1926), la chênaie verte caractériserait l'étage montagnard en Afrique du Nord. Cette notion d'étage est liée pour cet auteur à une variation altitudinale et physionomique.

Emberger (1936), propose de dégager la notion d'étage de végétation de la variable « altitude » et le définit par le climat. Ainsi à chacun des étages bioclimatiques distingués pour l'ensemble du bassin méditerranéen correspond un étage de végétation.

Les limites altitudinales des étages de végétation n'ont qu'une valeur locale ; elles varient en fonction de la latitude. A chaque étage de végétation correspond un groupement végétal. En Algérie nous rencontrons les étages suivants :

- Oroméditerranéen Résineux (cèdre, sapin)
- Supraméditerranéen Groupement à chênes caducifoliés.
- Mésoméditerranéen forêt sclérophylle
- Thermoméditerranéen Olivier-Lentisque, conifères méditerranéens.

Le mésoméditerranéen, qui s'étend de 700 à 1200 m d'altitude est représenté par une chênaie à *Phillyrea media*, *Arbutus unedo* et *Lonicera implexa*. Au dessus de 1200 m, apparaît le méditerranéen supérieur, caractérisé par une chênaie à *Gallium ellipticum*, à partir de 1600 m, lui succède l'étage montagnard, correspond à l'étage bioclimatique sub-humide froid et très froid, où le chêne vert constitue souvent des peuplements mixtes avec le cèdre. Par contre en bioclimat semi-aride, le chêne vert, toujours dominant ou associé, constitue des formations présteppeiques présentant des espèces des *Pistacia rhamnalia* avec l'absence d'espèces selvatiques.

Daget (1977) et Donnadiou (1977) in Haichour (2009), ont établie une relation, étage de végétation-climat et plus particulièrement facteurs thermiques pour la température moyenne des minimums du mois le plus froid (*m*). Rivas-Martinez (1981) in Haichour (2009) qui ajoute la température moyenne annuelle (T) retient les deux facteurs thermiques comme étant les plus constants et les plus significatifs et propose les correspondances suivantes :

- Cryoméditerranéen : moins de 4°; variante extrêmement froide ; moins de - 6°C.
 - Oroméditerranéen; de 4° à 8° ; variante très froide de -6° à -3°.
 - Supraméditerranéen; de 8° à 12° ; variante froide de -3° à 0°C.
 - Mésoméditerranéen; de 12° à 16° ; variante fraîche : de 0° à + 3°C.
 - Thermoméditerranéen; plus 16°; variante chaude et tempérée : de +3° à +10°C.
- bioclimatiques

A l'intérieur de ces étages de végétation, Rivas-Martinez (1981) in Haichour (2009), décrit la distribution de la végétation climacique dont la diversité est à l'ombroclimat, les sols et la topographie. Le chêne vert participe aux associations décrites depuis l'étage thermoméditerranéen jusqu'à l'étage supraméditerranéen.

Cette remontée des chênaies sclérophylles dans l'étage supraméditerranéen aurait été favorisée par leur aptitude à mieux résister à l'action anthropique.

C'est ainsi qu'en de nombreux points du bassin méditerranéen, en zones bioclimatiques humides et subhumides, a pu être observée la recolonisation des taillis de chêne vert par les feuillus (chêne zeen, merisier...) pour peu que la pression humaine diminue.

Selon Barbero et Loisel (1983), les zones actuellement occupées par le chêne vert représentent :

- Soit des territoires de chênaies vertes climaciques ;
- Soit des territoires de forêts mixtes ; feuillus et sclérophylles ;
- Soit des territoires de chênaies caducifoliées.

I.5- Résistance aux contraintes environnementales

Une des principales raisons expliquant le succès du chêne vert en zone méditerranéenne réside dans sa remarquable résistance aux contraintes écologiques et en particulier hydriques. Car si les fluctuations saisonnières des ressources en lumière et dans une certaine mesure en température sont prédictibles il n'en est pas de même pour la ressource hydrique et les nutriments, ressources limitantes pour la croissance végétale en zone méditerranéenne (Kummerow *et al.* 1981) in Salmon (2004). Les périodes de croissance (débourrement et mise en place des nouveaux rameaux et des nouvelles feuilles) et de reproduction, se déroulent au printemps avant l'apparition du déficit hydrique. Le chêne vert présente un certain nombre de traits biologiques lui permettant de survivre et de continuer à fonctionner pendant les périodes de sécheresse. Ainsi, en plus d'un enracinement profond, il peut répondre à une forte sécheresse par le développement d'une surface évapotranspirante limitée qui est en relation avec la faible réserve hydrique des sols sur lequel il pousse (Barbero et Miglioretti, 1984). Une autre réponse est le maintien de

l'ouverture des stomates à des potentiels hydriques très négatifs qui permet le maintien du flux de transpiration et par conséquent une activité photosynthétique importante. Ce mécanisme autorise le chêne vert à conserver un bilan carboné positif au cours d'événements climatiques fortement défavorables (Acherar *et al.*, 1991) in Salmon (2004). L'ensemble de ces réponses à la sécheresse permet au chêne vert de maintenir une certaine croissance, malgré le ralentissement important de l'activité physiologique (Delillis et Fontanella, 1992) in Salmon (2004).

I.6- La régénération

La régénération du chêne vert peut être assurée par semis naturels et par rejets de souche. La fructification est évidemment plus abondante dans les futaies denses et les taillis. La fréquence des fructifications est de 2 à 5ans selon la qualité du site (Muller, 1990). Dans les forêts sèches, la régénération par semis se fait pratiquement par défaut (Boudy, 1952). Le chêne vert se régénère également par rejets de souches et drageons de racines. On s'en convaincra aisément en constatant que les hauts peuplements sont tous des futaies sur souche. Cette faculté de rejeter vigoureusement se maintient chez le chêne vert jusqu'à un âge avancé, 200 ans en moyenne (Boudy, 1950). En effet, d'après Ammari (1991), les rejets de souches ont une croissance annuelle en hauteur et en diamètre très rapide dans la jeune souche, mais elles cessent par contre assez rapidement surtout si la souche est vieille.

Boudy (1950), divise les iliaies en un certains nombres de types spécifiques, dont les caractères extérieurs résultent de l'action des facteurs naturels et surtout de l'intervention de l'homme ou du feu. Ces types de peuplements présentent aussi des faciès différents suivant qu'ils se trouvent dans l'étage bioclimatique semi-aride ou sub-humide ou selon qu'ils sont purs ou mélangés. En gros, on les répartira en deux grandes catégories: les futaies et les taillis.

I.6.1- Les futaies

La futaie de chêne vert dans des meilleurs cas représente sans doute le point idéal d'équilibre entre végétation et milieu et assure une protection très efficace du sol.

En raison de la densité de son couvert et de l'ombrage qui en résulte, la futaie de chêne vert fait obstacle au développement d'un sous bois, conserve au sol un taux d'humidité

relativement élevé, empêche le passage des feux au niveau des cimes (Morandini, 1982). L'extension de ces futaies de chêne vert dans les zones où les conditions écologiques sont très sévères est un remède efficace contre la dégradation du sol et contre les incendies.

I.6.2- Les taillis

Comme les taillis dégradés sont les plus nombreux en Algérie et comme notre étude concerne ces types de taillis, nous insisterons sur ces derniers.

La dégradation de ces taillis résulte de l'action de l'homme et surtout du pâturage intensif, des incendies, des extractions de souches. Tous ces facteurs de dégradation ont attribué à ces peuplements une physionomie particulière caractérisée par une faible densité, forme rabougrie des cépées, hauteur moyenne faible ne dépassant pas 2,50 m, et une productivité faible (Teibi, 1992).

La futaie sur souche peut aussi être envisageable pour la régénération du chêne vert. Toutefois, ce type de traitement possible sur les vieilles souches n'est pas commun chez cette espèce.

Le chêne vert compose également l'étage dominé du pin d'Alep et du cèdre de l'Atlas dans la plupart des forêts du semi-aride. Dans ce type de peuplements, le chêne vert joue un rôle écologique important dans la protection du sol et dans la production de l'humus de bonne qualité.

I.7- Sylviculture du chêne vert

Il est nécessaire, si l'on veut aménager les forêts de chêne vert, de connaître le volume de leur matériel et leur accroissement normal.

Boudy en 1950 a relevé que la croissance en hauteur des rejets ne dépasse pas 0,15 m à 0,22m les premières années et de 0,30 m à 0,40 m dans les meilleures conditions. A 6 ans, les rejets n'ont pas plus de 1,50 m de hauteur. Quant à l'accroissement en circonférence, il est en moyenne de 1cm par an. Selon les travaux de Belghazi *et al.* (2001) réaliser dans des conditions très défavorables, ces mêmes accroissements ne dépassent pas les 1cm/an dans les chênaies marocaines.

Le traitement le plus généralement appliqué au chêne vert est celui du taillis simple à longue révolution de 50 à 60 ans, permettant de découvrir moins souvent le sol, de moins fatiguer les souches par des exploitations répétées, de déduire l'étendue des mises en défens et enfin de donner un meilleur rendement en raison de la plus forte dimensions (20 à 25 cm de diamètre).

Un autre mode de traitement est susceptible de prendre une grande extension : celui de la conversion du taillis en futaie résineuse en passant par le stade du taillis sous futaie. Quel que soit le traitement, la possibilité sera par contenance (Boudy, 1950).

I.8- Les ennemis du chêne vert

En Afrique du nord, les incendies sont très fréquents en été, ce fléau dévastateur reste l'ennemie primordiale des espèces forestières. Le chêne vert fait parti des espèces les plus résistantes au feu en comparaison avec le chêne liège et le pin d'Alep, en raison de son sous-bois qui est beaucoup moins développé, ce qui rend les dégâts généralement peu importants dans les futaies. Contrairement aux jeunes taillis, il y a souvent des dégâts plus importants car l'espèce rejette abondamment (Alloui, 1992).

Autres ennemis du chêne vert, les champignons qui se développent sur le tronc des sujets déjà affaiblis, telle que l'espèce *Polyporus sulfurens* (polypore soufré), qui est l'une des espèces polyporacées saprophytes les plus importantes par sa fréquence et la gravité des dégâts provoqués sur ce dernier (Jacuiot, 1978) in Alloui (1992). Les insectes aussi s'attaquent aux feuilles qu'aux rameaux, exemple : les espèces *Tortix viridana* (la tordeuse verte du chêne) et *Bombyx disparate* (Dajoz, 1980).

II- BIOMASSE DES PEUPELEMENTS FORESTIERS

Les études sur la biomasse des arbres forestiers sont nombreuses, et les méthodes d'évaluation de cette biomasse ont été expérimentées et discutées par de nombreux chercheurs (New bould, 1976 ; Young, 1976 et Pardé, 1977 ; 1980). On peut noter toutefois que l'étude de la biomasse souterraine pose de gros problèmes techniques et méthodologiques, et que très peu d'études existent dans ce domaine. Au Japon de gros efforts ont été faits récemment sur des arbres de futaie (Satoo, et Sassa, 1979) in Auclair et Métayer (1980). Nous considérons ici sous le nom de « biomasse » la seule biomasse aérienne, exclusion faite des racines et du bois mort.

II.1- Définition

On appelle biomasse l'abondance des organismes présents dans l'écosystème au moment de l'observation ; on peut l'exprimer en nombre d'individus (densité), en poids (de préférence poids sec), en contenu d'énergie (calories), par unité de surface. (Duvigneau, 1974).

Pour certains auteurs, la biomasse est l'ensemble de toute la matière organique, vivante ou morte, comprise dans l'écosystème (Duvigneau, 1974).

Pour un peuplement forestier la biomasse représente la quantité totale de la matière sèche des individus qui le constituent par unité de surface (Duvigneau, 1974).

II.2- Méthodes d'étude de la biomasse

La détermination de la biomasse résulte de la récolte et de la pesée. Dans les peuplements forestiers, cette opération est ardue et souvent confrontée à deux difficultés : L'une strictement matérielle relative à la masse de travail requise pour établir les biomasses individuelles ; l'autre concerne l'extrapolation des résultats individuels au peuplement entier, ce qui nécessite l'abattage d'un nombre important d'arbres. Pour surmonter ces difficultés, différentes méthodes ont été utilisées en se basant sur l'objectif fixé (Ezzahiri et Belghazi, 2002).

II.2.1- Méthode destructive

Une première méthode, destructive, consiste à mesurer dans sa totalité la biomasse « troncs et branches » existant sur chaque surface de forêt (quelques ares par exemple, choisie comme échantillon valable) : tout est pesé sur le terrain, des échantillons sont prélevés pour obtenir le poids sec (Pardé, 1980). Cette méthode permet à la fois d'obtenir une estimation de la biomasse de tout un peuplement et de trouver des relations de régressions reliant telles données à mesurer et les biomasses.

II.2.2- Méthode semi destructive

Elle passe par le prélèvement de quelques individus par placette, laissant les autres sur pieds en vue d'établir des tarifs et d'équations de régression pour déterminer la biomasse. Cette méthode a été employée par Burrows (1974) in Barbero (1981). IL est simple ensuite de passer de l'arbre moyen au peuplement.

II.2.3- Méthode non destructive

Cette méthode consiste à mettre en relation un ou plusieurs paramètres de base, facilement mesurables, avec les biomasses. Elle consiste à établir à partir d'un nombre restreint d'arbres abattus représentatifs du peuplement, des équations de régression, dont les variables sont le diamètre, la hauteur, ...etc. Attiwi et Ovington (1968) in (Belghazi et al., 2001) en comparant les résultats obtenus par l'application de différentes méthodes, ont montré que cette méthode dite aussi méthode mixte donne de bons résultats quant à l'estimation de la biomasse des peuplements (Belghazi et al, 2001).

II.3- Tarif de biomasse

La construction d'un tarif de biomasse consiste à établir une relation mathématique pour prédire la biomasse aérienne d'un arbre à partir d'une ou deux de ses variables dendrométriques (circonférence, hauteur, volume...etc.)

Biomasse (exprimée en matière sèche) = $f(C_{1,30}, H, \dots)$

Où :

C : est la circonférence à 1,30 m du sol ;

H : est la hauteur de l'arbre.

La construction de tels tarifs implique un double choix :

- Choix du ou des paramètres à considérer.
- Choix du modèle mathématique qui s'ajuste le mieux au nuage de points.

En ce qui concerne les paramètres ci-dessus, il faut toujours faire un compromis entre ceux qui apportent le maximum de précision et ceux qui permettent une utilisation. Comparons le coefficient de corrélation issue d'un premier tarif mettant en relation biomasse et $(C_{1,30})^2 \cdot h$ (qui a la dimension d'un volume) (Teibi, 1992).

II.4- Tarif de cubage relatif au taillis

Selon Jolain (1961) in Berrichi (1993) affirme que la production principale du taillis de chêne vert et du chêne blanc dans les départements méditerranéens (Drome, Hérault, Gard....) a toujours été le bois de feu.

C'est ainsi que Polland et Cabanettes (1981) in Berrichi (1993) ont mis au point une méthode de cubage simplifiée pour les taillis du chêne vert au centre régional de la propriété du Languedoc-Roussillon.

Cette méthode repose essentiellement sur les paramètres suivants :

F : Coefficient de forme du peuplement. Ce facteur permet de tenir compte de la forme des arbres. Pour le chêne, il peut être fixé à 0,50.

G : surface terrière du peuplement à 1,30 m du sol. On l'obtient dans ce cas à l'aide du nombre de brins et de leurs circonférences.

H : Hauteur moyenne du peuplement. Elle est obtenue en faisant la moyenne de la hauteur de trois souches les plus proches du centre de la placette.

L'ensemble de ces trois paramètres est relié par la formule suivante :

$$V = F \cdot G \cdot H$$

Auclair et Metayer (1980) ont appliqué une méthodologie particulière pour estimer la biomasse aérienne des taillis de charme, du bouleau et du chêne rouvre. Ces auteurs ont

fixé comme objectif, l'élaboration du tarif biomasse dont les paramètres d'entrée sont : l'essence, station, diamètre à 1,30m de la cépée, hauteur de la cépée, nombre de brins de la cépée, catégories de circonférence des brins, poids des feuilles ... etc.

II.5- Modèle de croissance en biomasse

La modélisation est une opération mathématique qui consiste à réduire un système complexe en un système plus simple, dans le but de proposer une ou plusieurs solutions à un problème donné (Alder, 1980).

Un modèle de croissance des arbres constitue l'un des outils essentiels dans la mesure où ils permettent de quantifier la croissance des arbres et l'évolution des peuplements en fonction des facteurs telle² que la productivité du milieu (Lejeune et Verrue, 2002). D'après Rondeux (1993), il permet de prévoir avec une précision correcte de la croissance d'un peuplement donné soumis à des interventions sylvicoles choisies par l'utilisateur.

La prévision est rendue possible par la connaissance de la croissance mesurée dans d'autres peuplements correspondant à des conditions variées des stations écologiques, d'âge et de sylviculture.

Il s'agit d'un jeu d'équations ou de courbes exprimant les relations qui existent entre les variables qu'on a introduites qui permettent d'estimer l'évolution probable du peuplement au cours du temps (Pauwels, 2003).

II.5.1- Choix du modèle

La construction des courbes de croissance s'effectuent à partir des relations exprimant l'évolution de la hauteur dominante en fonction de l'âge (Rondeux, 1993). Plusieurs modèles mathématiques ont été utilisés pour étudier l'évolution de la hauteur en fonction de l'âge et qu'étaient expliqués par Alder (1980).

Quand on cherche à modéliser la croissance en hauteur, le choix du modèle mathématique utilisé est évidemment important. Choisir un modèle de croissance et un âge de référence sont les éléments de base pour définir l'indice de site ou hauteur dominante à l'âge de référence retenu. Plus l'âge de référence est élevé, plus l'indice de production

obtenu est en rapport avec la production totale (Belghazi *et al*, 2000). Si l'âge de référence est très différent de l'âge actuel, l'évaluation de la production de site sera incertaine. L'âge de référence peut correspondre au maximum de l'accroissement moyen et à la rentabilité maximale pour les peuplements proches de l'âge d'exploitabilité Pardé (1957) et Souleres (1975) ; Il est généralement choisi proche de la révolution habituelle (Legoff, 1982).

II.5.2- Classes de croissances

Le modèle mathématique choisi, définit une tendance moyenne de la croissance en hauteur du peuplement sur une station de fertilité moyenne. La classe de production ainsi obtenue est appelée classe de production générale (Hamilton et Christie, 1971), ainsi si les coordonnées d'un peuplement arrivent à tomber sur la courbe moyenne elle-même on considère que le peuplement est de fertilité moyenne et on peut lui affecter comme indice de croissance ; la valeur de la courbe rencontrée par l'abscisse de l'âge de référence.

Par ailleurs, l'utilisation de plusieurs relations hauteurs dominante/âge permet la mise en évidence des variations locales, ce qui nous amène à présenter les classes de croissance par un faisceau de courbes étagées délimitant des niveaux de croissance car il serait imprudent d'utiliser directement l'indice de croissance en tant que tel, pour le mettre en rapport avec les variables du milieu, parmi lesquelles nous espérons trouver des facteurs favorables ou défavorables à la croissance de l'espèce considéré. (M'hirit 1982).

Pour définir les différents niveaux de croissance à partir de modèle mathématique retenu, la fixation de l'âge de référence est généralement subjective. D'après Belghazi et al. (2000). Préfère l'utilisation de l'âge qui correspond au seuil d'exploitabilité ou le diamètre dominant mais M'hirit (1982) de sa part à opter pour l'âge où l'accroissement courant atteint son maximum.

Dans la littérature forestière, les modèles utilisés pour l'évaluation de la biomasse des arbres et des peuplements sont en général des modèles allométriques (Miglioretti, 1987) ou logistiques (Bedeneau, 1988). Ces modèles liant la croissance en biomasse ou en hauteur à celle de l'âge sont efficaces pour décrire l'évolution des peuplements forestiers (Pages, 1986).

Chapitre II:

I - PRESENTATION DU SITE D'ETUDE

I.1 - Localisation géographique et relief

Le site d'étude est situé à 13 km à l'est du chef lieu de la wilaya de Batna dans la forêt domaniale de S'gag, sur un plateau de 1395 m d'altitude, exposition nord (**figure n°02**).

La zone étudiée est encadrée au nord par les monts du Belezma, et au sud par les monts de l'Aurès, chevauchant ainsi la même orientation à savoir nord-nord-est à sud-sud-ouest, relevant un paysage chahuté en zone typiquement montagneuse.

Il est localisé entre les coordonnées :

- 39°,29' et 39°,36' latitude-Nord
- 4°,21' et 4°,31' longitude- Est

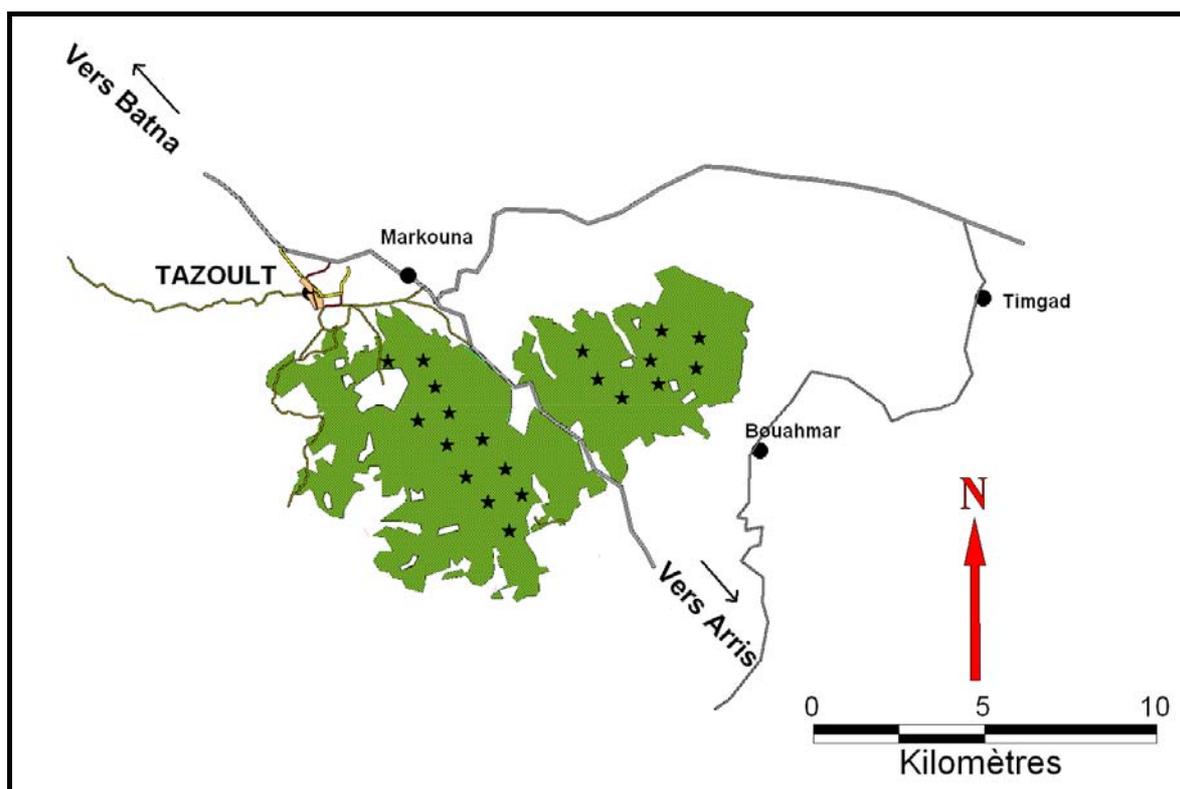


Figure n°02 : Carte de situation de la zone d'étude (Bentouati, 2010).

Le relief est assez accentué sans être escarpé, le point culminant à l'est atteint 1880 m et à l'ouest de la maison forestière atteignant 1891 m (F.A.O. , 1977).

I.2 - Géologie et pédologie

La totalité des monts des Aurès s'étend sur des terrains secondaires (liasiques, jurassiques et crétacés). Dans la zone d'étude, seul le crétacé supérieur est représenté. Il a une épaisseur de 3000 m. Il se caractérise par l'alternance de marnes et de calcaires très favorables au développement du relief structural (Abdessamed, 1981).

D'après l'étude d'aménagement faite en 1984 par le bureau national des études forestière (BNEF), deux zones peuvent être individualisés :

- Les zones élevées sont couvertes par des facies cohérents (grés, calcaire dur) favorables au développement des formes structurales majeures du relief : monts et vallées.
- Les zones basses sont le domaine du facies caractérisé par un contraste de cohérence favorisant la formation des lignes de crêtes, des talus (crustas, crêtes, barres) et des inversions de relief.

Sur le plan pédologique, la région d'étude n'a pas fait l'objet d'une étude pédologique approfondie. Les sols rencontrés vont allés des plus dégradés coïncidant avec les affleurements rocheux (minéraux bruts) aux plus développés, ces derniers se résumant aux sols rouges méditerranéens et aux sols calcimagnésiques (Aissi, 1991).

Selon l'étude d'aménagement de la forêt domaniale de S'gag en 1984, la profondeur de ces sols est peu importante ne dépassant guère les 50 cm. Le complexe absorbant des sols rencontrés est dominé par les ions calcium et magnésium.

Tableau n°01 : Analyses physico-chimiques du sol.

Paramètres analysés		Quantité
Granulométrie (%) :	Argile	<i>39,71</i>
	Argile+limon	<i>19,65</i>
	Limons grossiers	<i>16,98</i>
	Sable fin	<i>9,62</i>
	Sable grossier	<i>14,2</i>
PH		<i>8,2</i>
CE	(ds/m)	<i>0,15</i>
CEC	(meq/100g)	<i>23</i>
Calcaire actif	(%)	<i>1,13</i>
Calcaire total	(%)	<i>19,61</i>
Carbone organique	(%)	<i>1,54</i>
Matière organique	(%)	<i>2,62</i>
K total	(%)	<i>0,30</i>
N total	(%)	<i>0,35</i>

Le sol est de texture à prédominance argileuse moyennement riche en matière organique (2,64 %), avec un pH alcalin. Il est pauvre en carbone organique et en azote total avec un taux de calcaire élevé.

I.3 - Climat

Avec ses principaux paramètres, le climat reste l'élément le plus important dans la caractérisation de la productivité forestière. Il permet en effet d'apprécier les aptitudes d'une région à la production potentielle. Cependant, ses caractéristiques difficiles à mesurer régulièrement d'une année à l'autre, constituent un problème majeur compte tenu des conséquences d'interprétation qui peuvent en découler (Bentouati, 2006).

Ces difficultés sont liées principalement à l'insuffisance de postes météorologiques installés en régions forestières et à l'homogénéité des mesures climatiques par rapport à leur situation topographique très différentes.

La très faible densité des stations météorologique au niveau de la région d'étude nous a contraint à utiliser pour ce travail des mesures issues de la station de Batna. Une extrapolation des données n'est pas nécessaire du fait que la zone d'étude se situe pratiquement dans la même gamme d'altitude que celle de la station de Batna. L'altitude moyenne est de 1395 m ce qui correspond sensiblement à un écart des précipitations et températures peu significatif.

I.3.1 - La Pluviométrie

La moyenne annuelle est de 362,7 mm. Elle est complétée par la répartition mensuelle qui traduit mieux la réalité (tableau n°02).

Tableau n°02 : Précipitations mensuelles moyennes enregistrées à la station de Batna pendant la période 1979-2009.

Saisons	HIVER			PRINTEMPS			ETE			AUTOMNE			Total
Mois	Déc	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Jui	Août	Sep	Oct	Nov	
Précipitations (mm)	37,7	34,4	26,3	36,9	40,2	36,6	21,5	8,7	13,9	43,6	29,3	33,6	362,7

Les précipitations sont plus ou moins importantes dans cette région. Elles sont réparties entre toutes les saisons sauf l'été où elles diminuent; elles sont caractérisées par la forme torrentielle.

On remarque que le mois d'Avril est le mois le plus pluvieux durant la période (1979-2009) avec 40,2 mm alors que le mois de Juillet est le mois le plus sec durant cette période.

La zone se distingue par un gradient de continentalité accentué qui se traduit par une augmentation de l'amplitude des précipitations. En effet, le régime saisonnier des précipitations du type PAHE montre que les 2/3 des précipitations sont printanières et automnales (220,2 mm). L'hiver reste par contre peu pluvieux.

I.3.2 - Les températures

Parmi les facteurs limitants la présence et la répartition des espèces forestières, la température est l'un des éléments les plus déterminant dans la caractérisation de la végétation.

Chaque espèce présente un seuil minima ou maxima qui lui permet de se maintenir en vie. Au-delà de ces limites la survie de l'espèce peut être compromise (Bentouati, 2006).

Globalement, le massif de notre zone d'étude évolue dans des limites de températures moyennes annuelles de 15,30°C (**tableau n°03**). L'hiver est rigoureux comme en témoignent les moyennes mensuelles des températures. Le mois de Janvier est le mois le plus froid, alors que la température du mois le plus chaud (Août) est de 29,2 °C.

D'une manière générale, les températures moyennes mensuelles sont variables d'une saison à l'autre révélant la présence de deux saisons :

- Une saison froide s'étalant de novembre jusqu'à avril
- Une saison chaude s'étalant de mai à octobre

En montagne, la température devient un facteur important et limitant dans la répartition des végétaux.

Tableau n°03 : Températures minimales (m) maximales (M), moyenne et amplitudes Thermiques (M-m) de la station de Batna (1979-2009).

	Jan	Fév.	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc	Moy. Ann
m	2,8	4,2	6,7	10,3	13	19,8	23	23,1	16	13,5	6,5	3,8	11,89
M	8,6	11,6	14,7	15,7	21,8	25,8	28,4	29,2	24	20,3	13,1	11,2	18,7
M+m/ 2	5,7	7,9	10,7	13	17,4	22,8	25,7	26,15	20	16,9	9,8	7,5	15,30
M-m	5,8	7,4	8	5,4	8,8	6	5,4	6,1	8	6,8	6,6	7,4	6,81

I.3.3 - Autres données climatiques

Les périodes de gel dans la région d'étude sont très fréquentes allant du mois de décembre à mars avec une moyenne enregistrée de 52 jours par an, y compris les gelées tardives. Tandis que les vents sont en majorité de direction nord. Pour le sirocco, on enregistre plus de huit jours par an (19 j/an), le mois de juillet est le plus affecté.

I.3.4 - Le diagramme de GAUSSEN et BAGNOULS

L'indice xérothermique de Gaussen et Bagnouls qui définit un mois sec comme étant un mois où la pluviosité est égale ou inférieure au double de la température $P \text{ (mm)} \leq 2 T \text{ (}^\circ\text{C)}$, montre que la saison sèche est plus importante. Elle commence mi - Mai et se termine pratiquement mi- Octobre (**Figure n°03**).

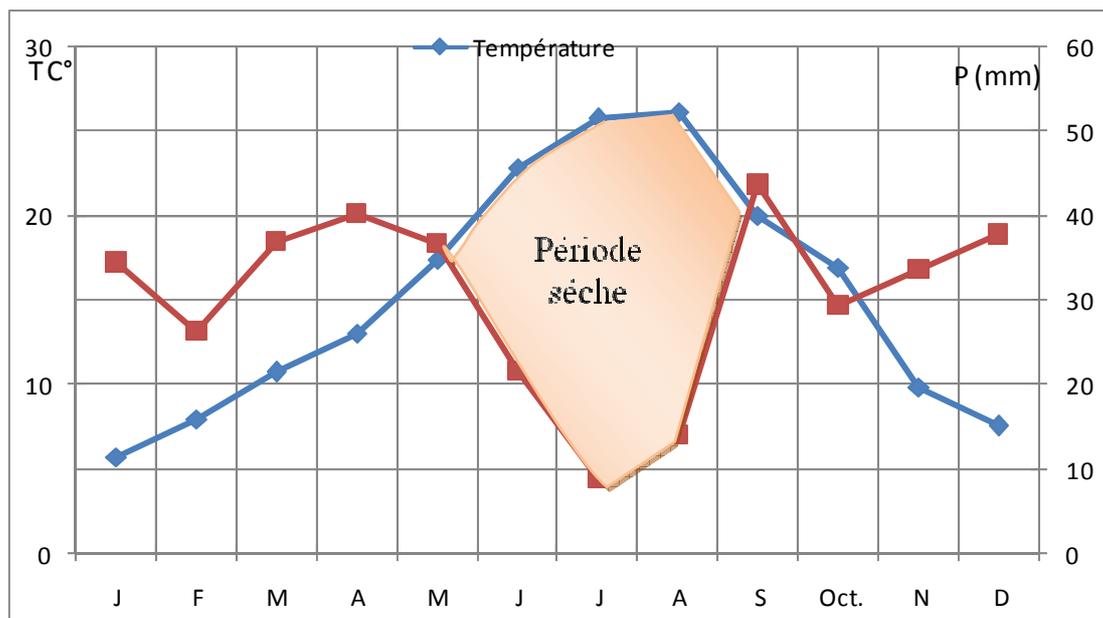


Figure n°03 : diagramme Ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS

I.3.5- Situation de la zone d'étude dans le climagramme d'Emberger

Le quotient pluviothermique d'Emberger (Q) permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une région donnée et de la situer dans le Climagramme d'Emberger. C'est un quotient qui est en fonction de la température moyenne maximale (M) du mois le plus chaud, de la moyenne minimale (m) du mois le plus froid, et de la pluviosité moyenne annuelle (P). Ce quotient est d'autant plus élevé que le climat de la région est humide. Pour déterminer l'étage bioclimatique de la zone d'étude, on applique la formule d'Emberger (1932) modifiée par Stewart en 1969 suivante :

$$Q_2 = 3.43 \times p / M - m$$

Où :

Q_2 : Indice de Stewart.

P : Précipitation annuelle en mm ($P=362,7$ mm)

M : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud ($M=29,2^\circ\text{C}$).

m : Moyenne des températures minimales du mois le plus froids ($m=2,8^\circ\text{C}$).

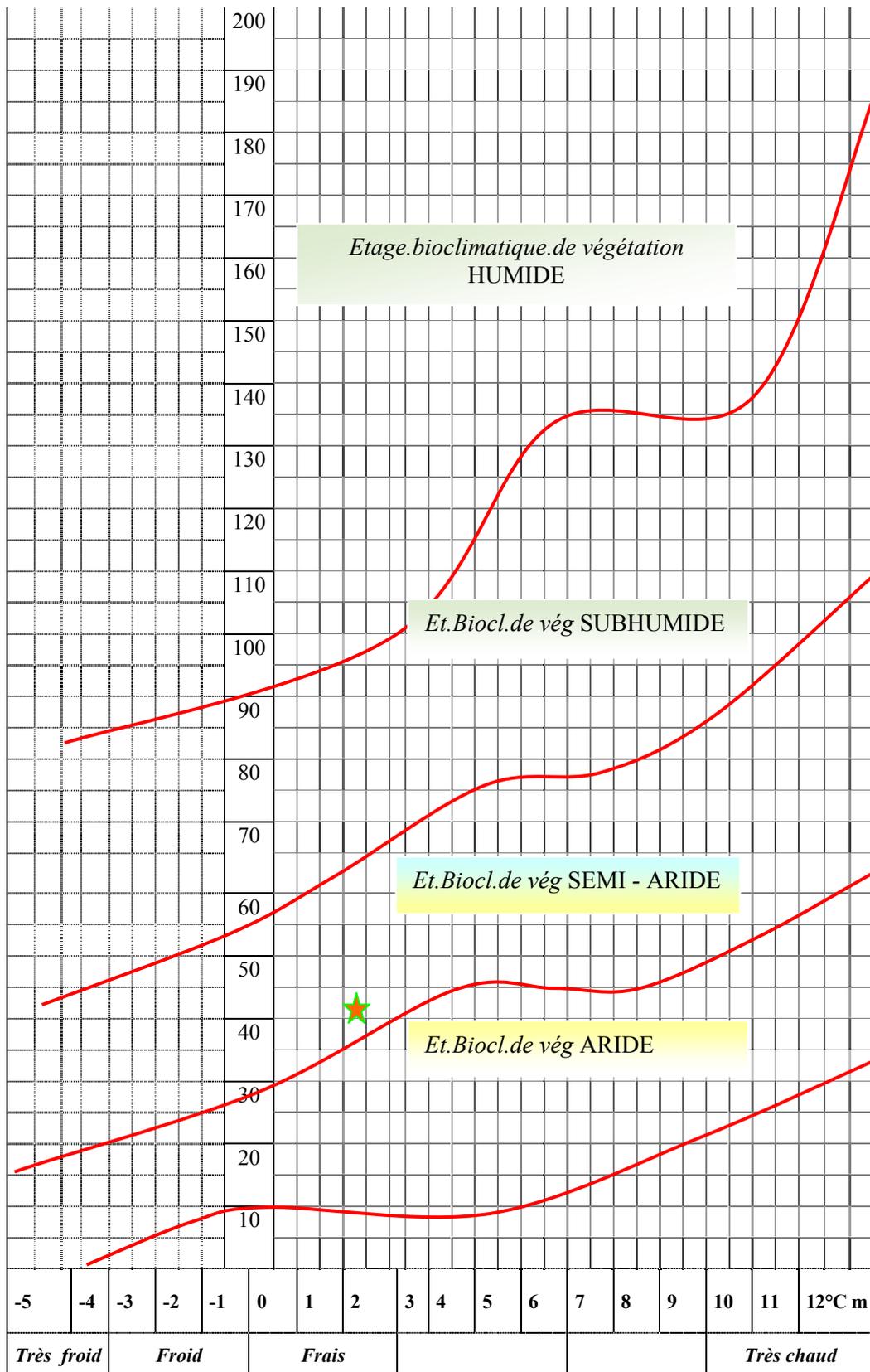


Figure n°04 : Situation de la zone d'étude dans le Climagramme d'Emberger

Les valeurs du coefficient de Stewart montrent que le taillis de chêne vert se situe dans le bioclimat semi-aride frais avec des températures minimales peu variables (**figure n°04**)

En conclusion, le climat de la zone est assez contrasté. Il se caractérise par une saison estivale longue, sèche et chaude et des jours moins arrosés de plus en plus nombreux. Les précipitations sont en général faibles et irrégulières et le gradient de pluviosité diminue du Nord vers le Sud. Le printemps est la saison la plus pluvieuse.

II – MATÉRIELS VÉGÉTALES

L'étude a été effectuée sur un taillis dégradé de chêne vert, composée actuellement par une série de petits bouquets plus ou moins disséminés et d'importance variable en matière d'occupation du sol. Le taillis se présente sous l'aspect de futaies sur souches avec absences totale de réserve. L'origine de cette structure provient sans aucun doute de la surexploitation et du pâturage non contrôlé. Les cépées qui composent le taillis paraissent relativement jeunes. En moyenne l'âge des placettes échantillonnées tourne autour de 25 ans. L'exploitation intensive du chêne vert et l'emprise agricole ont façonné les peuplements actuels. la densité moyenne est de 254 cépées/ hectare avec une hauteur moyenne de 2,52 m. Le sous bois est composé de nombreuses espèces buissonnantes telles que *Pistachia lentiscus*, *Filaria angustifolia*, *Rosmarinus officinalis*, *Calycotome spinosa*, *Ampelodesma mauritanicum* et *Juniperus oxycedrus* qui représentent moins de 25% . (**Figure n°05**).



Figure n° 05 : Vue générale du taillis de chêne vert.

III - METHODES

La méthode d'approche relative à l'évaluation de la biomasse du taillis de chêne vert s'appuie sur la méthode d'analyse dimensionnelle dite méthode non destructive. Cette étude comporte deux phases :

- la phase destructive qui consiste en une mesure directe, sur un lot de brins abattus, des biomasses et des paramètres morpho métriques facilement mesurables ont été évalués;
- la phase non destructive qui consiste à estimer indirectement les biomasses des arbres sur pieds à l'intérieur de placettes échantillon, auxquelles on applique en suite les méthodes de prédiction établies sur les échantillons de brins abattus.

III.1 - Placettes d'échantillonnage et collecte des données

Pour notre étude nous avons échantillonné aléatoirement 20 placettes de 10 ares de forme circulaire. Dans chaque placette, 3 brins dominants sont mesurés pour la détermination des cubages soit au total 60 brins, 10 placettes de 5 ares parmi les 20 ont fait l'objet de mesure de tous les brins pour établir la biomasse totale. La méthodologie de mesure relève de celle utilisée par Migliorétti (1987).

III.2 - Collecte des données sur terrain

Chaque placette comporte deux types de mesures :

- La première, propre au taillis telle que les circonférences, les hauteurs, nombre de cépée...etc.
- La seconde, représente les caractéristiques situationnelles (altitude, pente, exposition).

Au niveau de chaque placette sont récoltés les variables des peuplements comme suit :

- Nombre de cépées de la placette.
- La circonférence à 0,30 m de chaque cépée.
- Nombre de brins de chaque cépée inventoriée
- La circonférence à 1,30m de tous les brins ayant la hauteur de 1,30 m et plus pour chaque cépée.
- La hauteur de tous les brins ayant 1,30m et plus pour chaque cépée.

Pour le calcul de la biomasse, les 60 brins sont coupés, débranchés, et pesée sur place pour établir le poids frais. Les brins abattus ont été débités en billons de 50 cm depuis leur base et à chaque niveau de découpe une rondelle a été prélevée et mise dans un sachet pour en déterminer le poids sec. Les feuilles de chaque brin ont été prélevées et pesées en totalité à l'état frais, un échantillon de 100 g en vert a été retenu et conservé dans des sachets pour l'étuvage pour déterminer la biomasse totale des feuilles.

Chaque brin retenu a fait l'objet de mesures de diamètres tous les 50 cm. Ces mesures vont servir au calcul du volume de chaque brin en utilisant la formule de Smallian.

III.3 - Mesures effectuées au laboratoire

Les rondelles et les feuilles prélevées ont été transportées au laboratoire et séchées à l'étuve pendant 24 h à 105°C jusqu'à un poids constant (Belghazi *et al.*, 1990).

Après séchage les échantillons ont été pesés à l'état sec pour établir le taux de la matière sèche.

III.4 - Les calculs effectués

III.4.1 - Le volume des brins

Chaque brin retenu a fait l'objet de mesures de diamètres tous les 50 cm. Ces mesures vont servir au calcul du volume de chaque brin en utilisant la formule de Smallian. Signalons que cette même formule a été utilisée également par Auclair et Metayer (1980) et Migliorétti (1987) sur le chêne vert :

$$V = \frac{S_1 + S_2}{2} \times L$$

S₁ et **S₂** : Etant les sections en deux extrémités.

L : La longueur de billon.

III.4.2 - Le poids sec des brins

La variabilité du pourcentage en eau le long du brin laisse supposer que la détermination du poids sec nécessite le prélèvement de rondelles à plusieurs niveaux (Auclair et Metayer, 1980). Cependant le poids sec pourrait être estimé à partir d'une seule rondelle.

A cette fin, on peut déterminer les écarts atteints selon la méthode utilisée, par le rapport :

$$\frac{P_s - P_{s_t}}{P_s} \text{ (Miglioretti, 1987)}$$

Où :

P_s : Poids sec estimé à partir de toutes les rondelles prise sur le brin.

P_{s_t} : Poids sec estimé à partir d'une seule rondelle.

La rondelle choisie pour les calculs est celle situé à 1,30 m.

III.4.3 - Poids sec du brin

Le poids sec du brin a été calculé par l'utilisation du poids sec de la rondelle à 1,30

$$PSB = \frac{PFB \times PSr}{PFr}$$

Où :

PSB : Le poids sec du brin.

PSr : Le poids sec de la rondelle à 1,30 m.

PFr : Le poids frais de la rondelle à 1,30 m.

PFB : Le poids frais du brin.

III.4.4 - Poids sec des feuilles

$$PSF = \frac{PFF \times 100}{PS_{100}}$$

Où :

PSF : Le poids sec des feuilles.

PFF : Le poids frais total des feuilles.

PS₁₀₀ : Le poids sec de 100g prélevé.

III.4.5 - La hauteur dominante et l'âge du brin

La hauteur dominante est calculée en faisant la moyenne des hauteurs des 3 brins les plus gros de la placette (Miglioretti, 1987), alors que l'âge de la cépée a été défini par le nombre de cernes sur des rondelles à 0,30 cm.

III.4.6 - Elaboration des tarifs en biomasse et en volume du brin

Nous avons d'abord testé différentes corrélations afin de choisir l'équation la plus adéquate. L'ajustement par régression liant le poids sec ou le volume du brin à sa circonférence à 1.30 m est celle qui a été retenue pour l'estimation de la biomasse de notre taillis (Miglioretti, 1987).

Les équations étudiées se présentent sous la forme :

$$Y = a + bc^2 \quad \text{Et} \quad Y = ac^b$$

Où :

Y : Représente la variable à expliquer (Poids sec, Volume...).

a et b : Les coefficients de régression de l'équation.

La production moyenne en tonnes de matière sèche par hectare et par an est estimée à partir de tous les brins de la placette. Cette production ne tient pas compte des petits brins qui n'atteignent pas 1,30 m, ni des pertes par mortalité, ni du renouvellement des feuilles.

III.4.7 - Accroissement courant

L'accroissement courant est obtenu par mesure de l'épaisseur sur les 10 derniers cerne mesurés sur la rondelle à 1,30 m.

III.4.8 - Coefficient de variation et écart type résiduel

$$Sr = \sqrt{\frac{1}{n - p - 1} \sum (V_i - \bar{V})^2}$$

Où :

Sr : Ecart type résiduel.

Vi : Volume observé.

\bar{V} : Volume estimé.

n : Total des arbres.

p : Nombre des variables explicatives.

$$CV = \frac{[100Sr]}{\bar{V}}$$

Où :

CV : Coefficient de variation. **Sr** : Ecart type résiduel.

\bar{V} : Volume moyen.

Chapitre III:

I- RESULTATS ET INTERPRETATION

Les résultats que nous exposons dans ce chapitre porteront sur 3 aspects :

Le premier, concerne l'estimation de la biomasse individuelle du brin, la biomasse totale et le calcul du volume par l'élaboration des tarifs. Le second, utilise un modèle de croissance en hauteur dominante des rejets et enfin le dernier aspect complète le précédent par l'élaboration d'un modèle d'évolution de la biomasse ligneuse sèche en fonction de l'âge.

I.1- Caractéristiques des brins échantillonnés

Les caractéristiques des 60 brins dominants sont résumées dans le **tableau n°04**. Ces brins sont issus de 20 placettes à raison de 3 brins par placette.

Tableau n°04 : Paramètres statistiques des variables dendrométriques des brins

	N Actifs	Moyenne	Minimum	Maximum	Ec.-Type
AGE(ans)	60	25,48	18,00	43,00	6,28
C1,30 (cm)	60	12,88	6,21	27,75	4,38
C0,30(cm)	60	22,00	14,50	37,00	5,60
HAUT (m)	60	2,52	1,70	3,60	0,53
ACCR (mm/an)	60	12,82	8,60	19,00	1,94
PFB (gr)	60	9453,34	1344,00	34840,00	7666,01
PSB (gr)	60	6467,99	683,32	30035,31	6479,16
PFF (gr)	60	871,57	445,00	1720,00	306,53
PSF (gr)	60	477,80	224,99	904,38	168,84
VOL (m³)	60	3,68	1,05	13,30	0,003

Les valeurs moyennes mesurées sont très variables d'un paramètre à l'autre. L'écart le plus faible se situe au niveau du volume avec un écart-type peu significatif alors que le poids est le paramètre qui a enregistré le plus de fluctuations. Le coefficient de variation pour ce paramètre est très élevé,(81 % pour le poids frais) . Notons enfin que la hauteur dominante qui caractérise au mieux la fertilité des stations se caractérise par une faible hétérogénéité des peuplements étudiés. L'âge de l'échantillon indique un écart-type de 6,28 ce qui correspond à un coefficient de variation de 24,36%. En moyenne, il est de 25 ans.

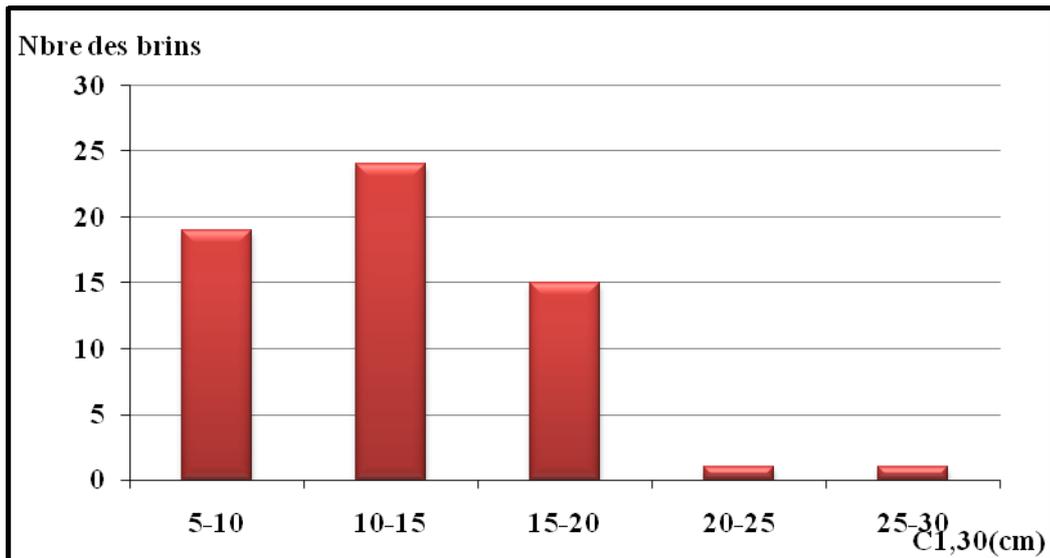


Figure n°06: Structure de l'échantillon brins.

La structure qui caractérise l'échantillon (**figure n°06**) montre une faible fourchette de densités relevées. Les classes des diamètres les plus représentées ne dépassent pas les 20 centimètres. Les classes 20-25 cm et 25-30 cm ne représentent pas 1% de l'effectif étudié.

I.2- Structure du peuplement échantillonné

L'étude de la structure du taillis a fait l'objet d'un inventaire détaillé de tous les brins issus de 10 placettes. Seuls, les brins ayant une hauteur de 1,30 m et plus, sont pris en compte dans le calcul de la biomasse. Les autres brins ont fait seulement l'objet de comptage. Ils constituent néanmoins 50 % de l'ensemble des brins inventoriés.

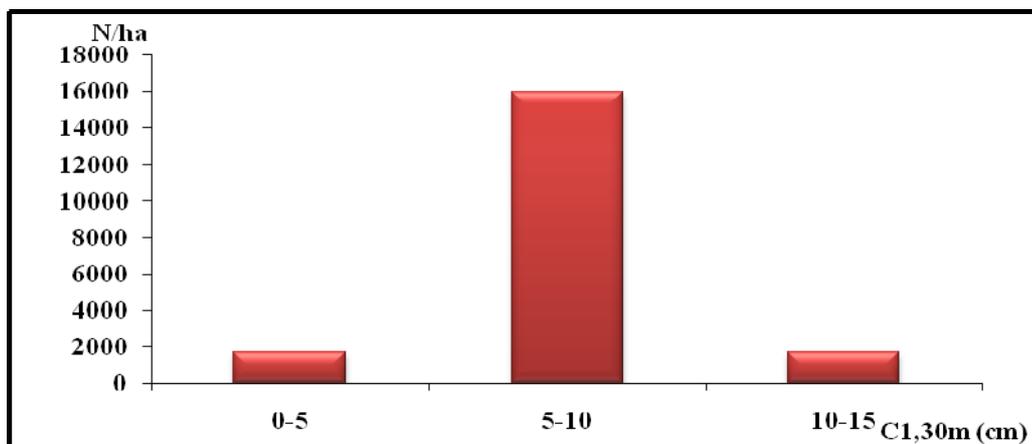


Figure n°07 : Structure des placettes échantillonnées

Tableau n° 05 : Tableau récapitulatif des données par placette

N	âge	HD	C1,30 (cm)	V (m ³)	n de cépée/ placette	n de brin/ placette	n de brin /ha	G/ha	Dm (cm)	V (m ³ /ha)	PSB (g/ha)	PSF (g/ha)	Poids (g/ha)	Prod. Moy.(m ³ /an)
1	25	2,63	1,81	0,113	15	94	1880	46,99	5,7	2,26	154979	25592,7	180572	0,1
2	23	2,69	1,82	0,140	14	113	2260	61,42	5,73	2,82	205510	31162,1	236672	0,12
3	27	2,52	1,96	0,134	12	99	1980	65,21	6,17	2,69	232347	28218,1	260566	0,10
4	31	1,97	1,93	0,103	11	77	1540	49,62	6,07	2,08	174268	21859	196127	0,1
5	40	2,55	1,89	0,144	15	111	2220	66,51	5,94	2,89	228182	31107,4	259290	0,07
6	33	3,05	2,04	0,134	13	86	1720	66,79	6,41	2,69	236447	27648,9	264096	0,08
7	25	2,96	1,88	0,135	15	106	2120	56,52	5,91	2,72	206481	29527,2	236008	0,11
8	25	2,14	1,85	0,071	9	56	1120	31,70	5,81	1,42	106948	15544,4	122493	0,1
9	25	2,52	1,96	0,163	13	121	2420	64,08	6,16	3,26	271246	34359,9	305605	0,13
10	23	2,36	2,17	0,099	10	77	1540	45,64	6,83	2,00	157067	21538,8	178606	0,09

Tableau n°06 : Caractéristiques statistiques des variables mesurées :

	Moyenne	Minimum	Maximum	Ecart-type
Age (an)	27,7	23,0	40,0	5,42
Hauteur dominante (m)	2,5	2,0	3,0	0,33
C1,30m (cm)	1,9	1,8	2,2	0,11
Nombre de cépées/placette	12,7	9,0	15,0	2,16
Nombre de brins/placette	94,0	56,0	121,0	20,09
Nombre de brins/ha	1880,0	1120,0	2420,0	401,88
V/ha (dm³/ha)	2,5	1,4	3,3	0,54
PSB (gr)	197347,5	106948,0	271246,0	48805,6
PSF (gr)	26655,8	15544,4	34359,9	5626,7
Ptot (gr)	224003,5	122493,0	305605,0	53935,6
Accr (m³/ha/an)	0,1	0,1	0,1	0,02

L'échantillonnage révèle que le peuplement est constitué par 127 cépées portant au total 940 brins. Soit en moyenne 14 cépées par placette et 7 brins par cépée. A la lecture de la **figure n°07**, il apparaît clairement que le taillis en question est dépourvu presque totalement des brins de diamètres extrêmes. La seule classe dominante est celle qui représente les faibles circonférences entre 5 et 10 cm. On constate que la densité prend sa valeur maximale de 2420 brins / ha (**tableau n°06**). Cette structure synthétise la répartition des brins par classe de circonférence. On constate également que tous les paramètres mesurés présentent des écart-types faibles par rapport à leurs moyennes respectives dû probablement à une faible variabilité de l'échantillon et du milieu considéré.

I.3 - Détermination du volume des brins

A partir des données obtenues par la méthode directe (**figure n°08**), un tarif de cubage a été ajusté. L'équation retenue traduit au mieux la relation entre le volume des billons et la circonférence. Elle est de la forme suivante :

$$V = 0,0007 + 0,000016 C^2. (R^2 = 0,98 ; r = 0,99)$$

Où :

V : Volume estimé ;

C : La circonférence à 1,30 m ;

R^2 : Coefficient de détermination ;

r : Coefficient de corrélation.

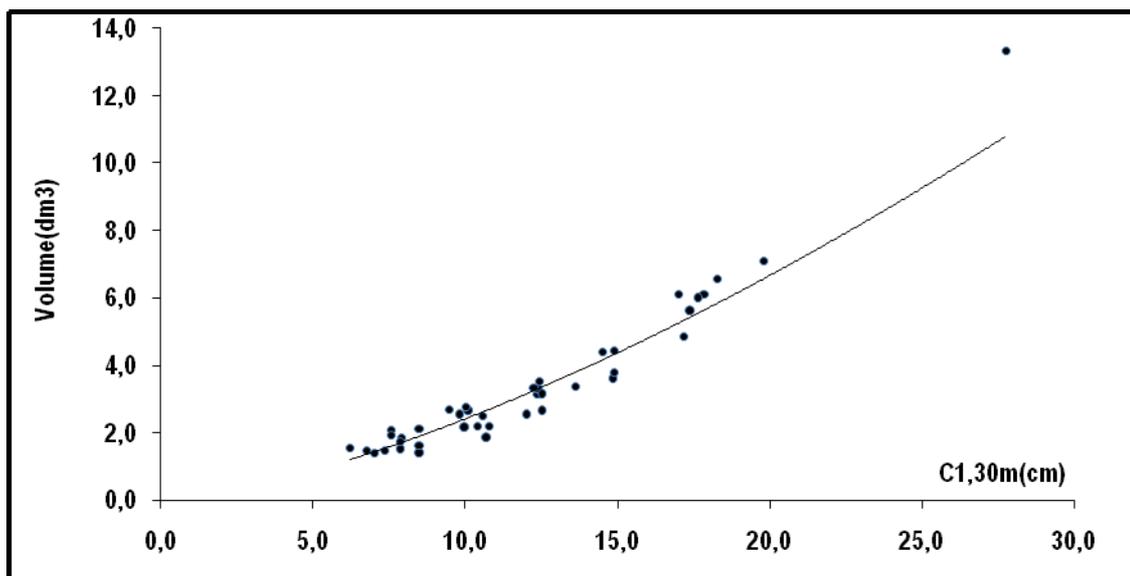


Figure n°08 : Volume des brins en fonction de la circonférence à 1.30m.

La figure (08) représente l'évolution du volume en dm^3 par rapport à sa circonférence à 1,30m du sol. La courbe montre l'existence d'une forte relation linéaire entre le volume et la circonférence. En effet, le coefficient de corrélation obtenu au seuil de 5% est très fortement significatif ($r=0,99$).

I.4 - Estimation de la biomasse

Dans la littérature forestière, il existe un grand nombre de modèles exprimant la relation entre le poids et les caractéristiques de l'arbre comme pour les tarifs de cubage, ces modèles se présentent sous deux formes : une forme polynomiale avec une ou plusieurs variables, et une forme allométrique dont l'ajustement par la régression linéaire nécessite des transformations logarithmiques (Belghazi *et al.*, 2001).

Dans cette étude, deux catégories de modèles ont été ajustées :

➤ Modèle polynomial : $PS = a_0 + a_1c^2$.

➤ Modèle allométrique : $PS = a_0c^b$

Où :

PS : Poids sec de l'organe (g) ;

C : Circonférence à 1,30 m du même brin en (m) ;

a₀, a₁ : Coefficients de régression.

Le choix du meilleur modèle est fondé sur une analyse statistique rigoureuse (R^2 le plus élevé et l'écart type résiduel le plus bas).

I.4.1 - Tarif biomasse du brin

Le **tableau n°07** regroupe les modèles d'ajustement retenus ainsi que les critères de précision pris en compte pour évaluer la biomasse des brins échantillonnés.

Tableau n° 07: Tarifs de biomasse brin.

N°	Modèles ajustés	R^2	Sr
1	$PSB = 8,3 C^{2,49}$	0,91	0,03
2	$PSB = 23,45 C^{2,45}$	0,94	0,06

R^2 : Coefficient de détermination, **Sr** : Ecart type résiduel.

Selon les critères statistiques évoqués ci-dessus le modèle retenu pour le tarif biomasse brin est :

$$PSB = 23,45 C^{2,45} \quad (r = 0,96)$$

Où :

PSB : Poids sec du brin ;

C : La circonférence à 1,30 m ;

R^2 : Coefficient de détermination ;

r : Coefficient de corrélation.

C'est une équation de type allométrique, elle est retenue avec un coefficient de détermination plus élevé et qui s'ajuste mieux au nuage de points.

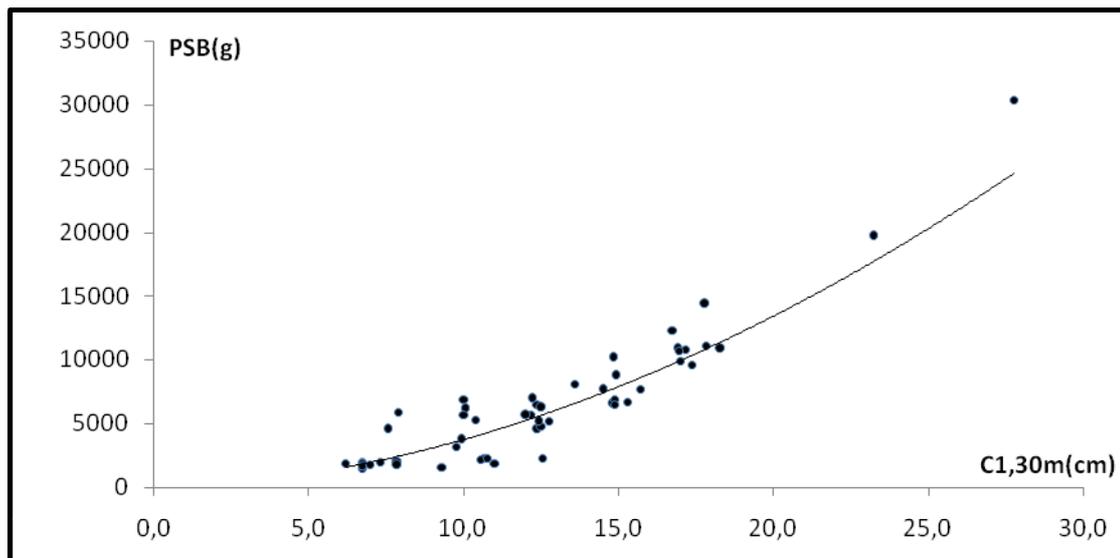


Figure n°09 : Poids sec des brins en fonction de la circonférence à 1.30m.

L'évolution du poids sec des brins en gramme par rapport à leurs circonférences (**figure n°09**) montre qu'il y a une corrélation très importante entre le poids sec du brin et sa circonférence à 1,30 m du sol et la valeur obtenue au seuil de 5% égale à 0,96. Toutefois, le nuage de points est concentré dans un éventail de circonférence entre 5 et 20 cm, ce qui équivaut à un maximum de poids dépassant légèrement 15 kg pour une circonférence voisine de 20 cm. Cet état de fait, montre une faible variabilité de l'échantillon utilisé et ne reflète probablement pas tous les milieux de variabilité du taillis du chêne vert.

I.4.2 - Tarif biomasse des feuilles

La biomasse foliaire a été déterminée sur les mêmes brins en fonction de la circonférence à 1,30m. L'équation ajustée retenue pour évaluer la masse foliaire est de la forme :

$$\text{PSF} = 232.08 + 1.28 C^2; (R^2 = 0,91, r = 0,95)$$

Où :

PSF : Biomasse sèche des feuilles ;

C : Circonférence à 1,30 m ;

R² : Coefficient de détermination ;

r : Coefficient de corrélation.

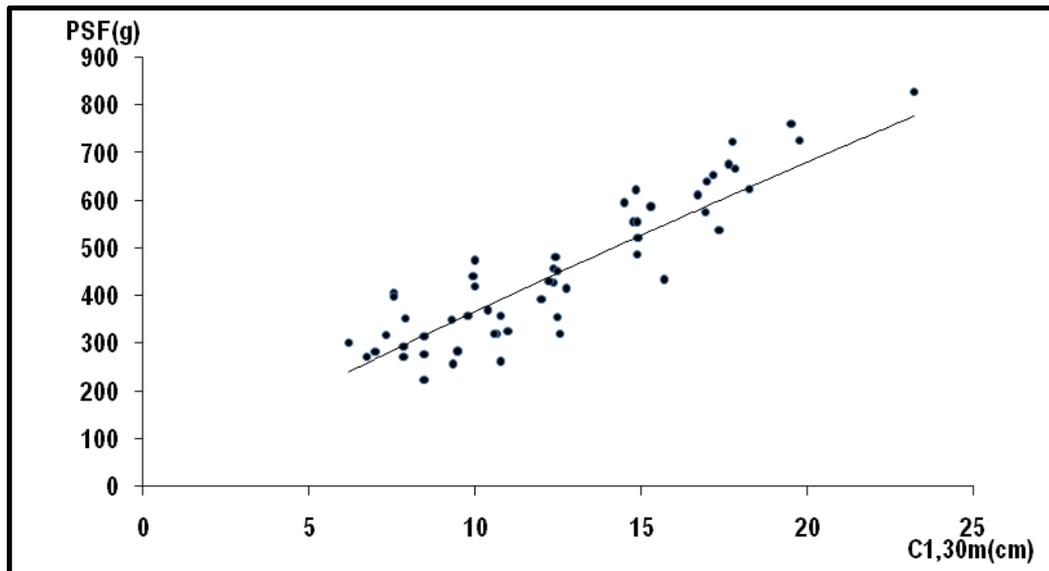


Figure n°10 : Relation poids sec des feuilles avec la circonférence 1,30m.

La dispersion des poids des feuilles est plus appropriée. Le nuage de points qui les représente possède une bonne liaison avec les circonférences. La représentation graphique montre une évolution continue et linéaire entre ces 2 paramètres. La variabilité des poids des feuilles est plus prononcée : Elle oscille entre 200 g et 800 g pour des circonférences allant de 5 à 20 cm (**figure n°10**).

I.4.3- Relation entre le volume du brin et son poids

De même nous avons aussi établi une relation entre le volume du brin et de son poids, l'équation retenue pour établir cette relation est de forme allométrique.

$$\text{PSB} = 0,742 V^{1,55} \quad (R^2 = 0,88).$$

Où :

PSB : Poids sec du brin en Kg ;

V : Volume de brin en dm^3 ;

R² : Coefficient de détermination.

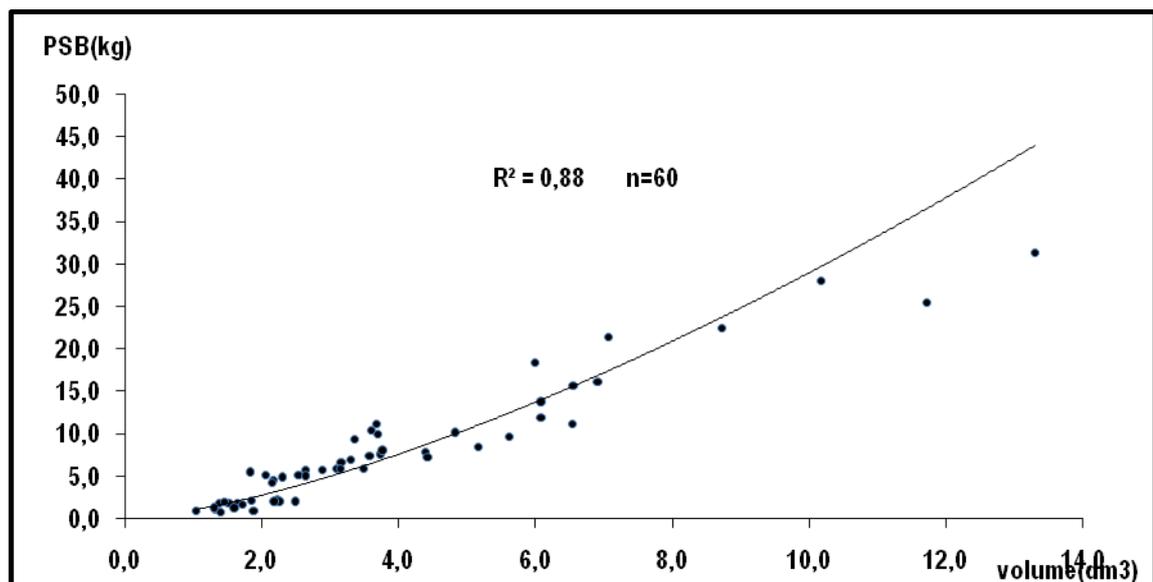


Figure n°11 : Relation volume et poids sec du brin

Il ressort de la **figure n° 11**, que le volume du brin est bien corrélé avec son poids sec. L'équation liant la biomasse et le volume donne un bon coefficient de corrélation ($r = 0,93$). Notons toutefois, que ce tarif se concentre autour des dimensions plus faibles des brins.

I.5 - Modélisation de la hauteur dominante

La modélisation sur le couple hauteur dominante/âge a permis de tracer la courbe représentée dans la figure ci-dessous (**figure n°12**). Il en ressort que l'accroissement en hauteur du chêne vert est faible, en moyenne il est de 2,25 cm/an. A 45 ans la hauteur arrive à peine à 3m, au même âge la hauteur atteinte 4 m en France (Miglioretti, 1987).

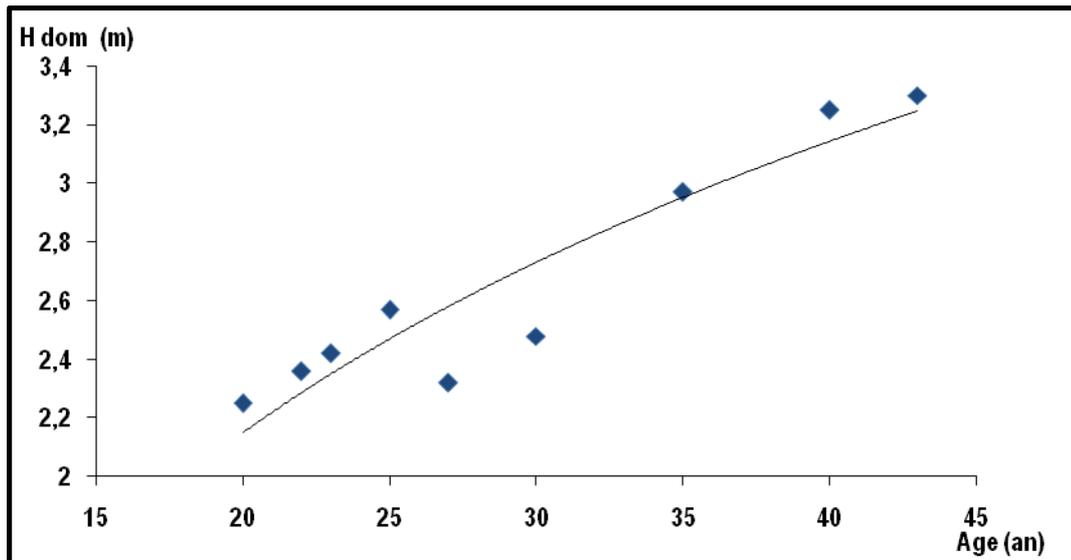


Figure n° 12: Modèle de croissance en hauteur avec l'âge du taillis.

La croissance en hauteur est maximale dès la première année et ne fait que décroître par la suite contrairement à celle de la futaie. Ceci sous entend un mode de fonctionnement différent de celui de la futaie, pouvant être expliqué par des phénomènes morphogénétiques, soit au niveau de la partie aérienne (évolution des bourgeons aériens à l'intérieur de la souche), soit au niveau de la partie souterraine (réserves glucidiques dans la souche et les racines).

A partir du couple hauteur/âge, nous avons modélisé la croissance en hauteur dominante en utilisant le modèle allométrique.

$$H = K_1 \times A^{K_2} ; r^2 = 0,9.$$

Où :

H : Hauteur (m) ;

A : Age (an) ;

K₁ : 0.446 ;

K₂ : 0.53.

A partir de ce modèle, trois classes de fertilité sont établies pour un âge de référence de 30 ans correspondant à une hauteur dominante de 2,70m.

I.5.1 - Détermination des classes de fertilité

A partir du modèle choisi, trois courbes de croissance sont tracées pour des âges gradués de 5, 10, 15 an...etc. Elles correspondent aux sites index de 2m, 3m et 4m pour un âge de référence de 30 ans (**Tableau n°08**).

Tableau n°08 : Les classes de croissance et leurs caractéristiques :

Classes de croissance	SI30 moyen	Observations
Classe1	2	Faible fertilité
Classe2	3	Fertilité moyenne
Classe3	4	Bonne fertilité

Les courbes moyennes $H_0 = f(SI, A)$ sont tracées dans la **figure n° 13**.

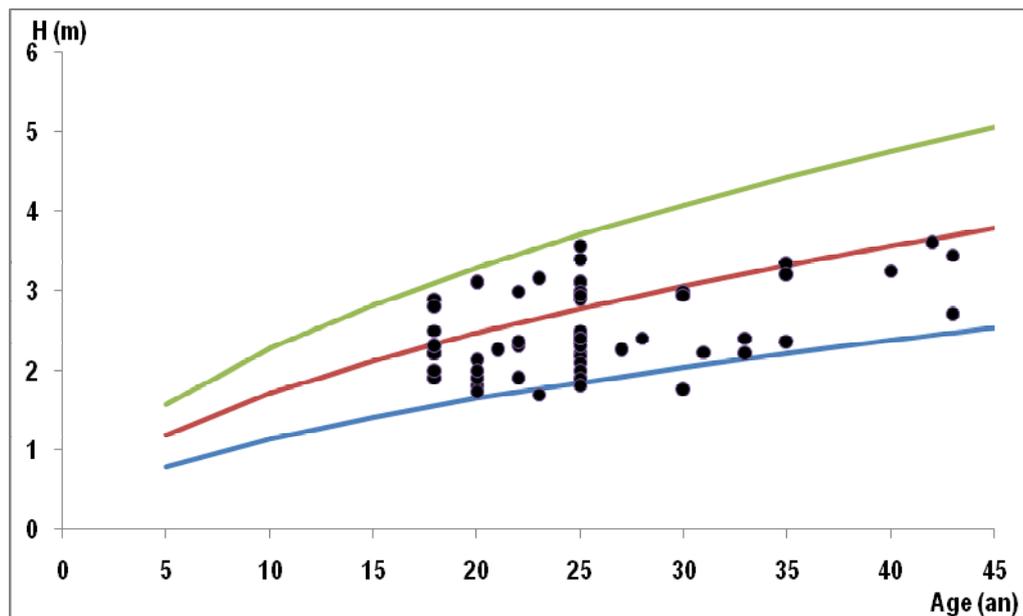


Figure n° 13 : Courbes de croissance des brins par classe de fertilité.

Les courbes de croissance obtenues à partir du modèle allométrique et l'âge de référence de 30 ans, montre que la majorité des brins qui constituent le taillis appartiennent aux classes de fertilité 2 et 3 ayant des hauteurs dominantes dépassant rarement 5 mètres.

I.5.2 - Production en biomasse du taillis

Le calcul de la biomasse sèche totale est défini comme étant la somme de la matière sèche des feuilles et des brins. Pour décrire la croissance en biomasse des brins, le modèle allométrique a été utilisé. Les équations des droites de régression : circonférences des brins à 1,30 m et biomasse des brins et des feuilles ont été appliquées à l'ensemble des brins de toutes les placettes ce qui permet de déterminer la biomasse sèche par placette et par hectare (**Tableau n°06**). Le modèle retenu est le suivant

$$B = K_1 A^{K_2}$$

Où :

B : Biomasse sèche en t/ha.

K₂ : 0,94 ;

K₁ : 199978,7 ;

A : Age.

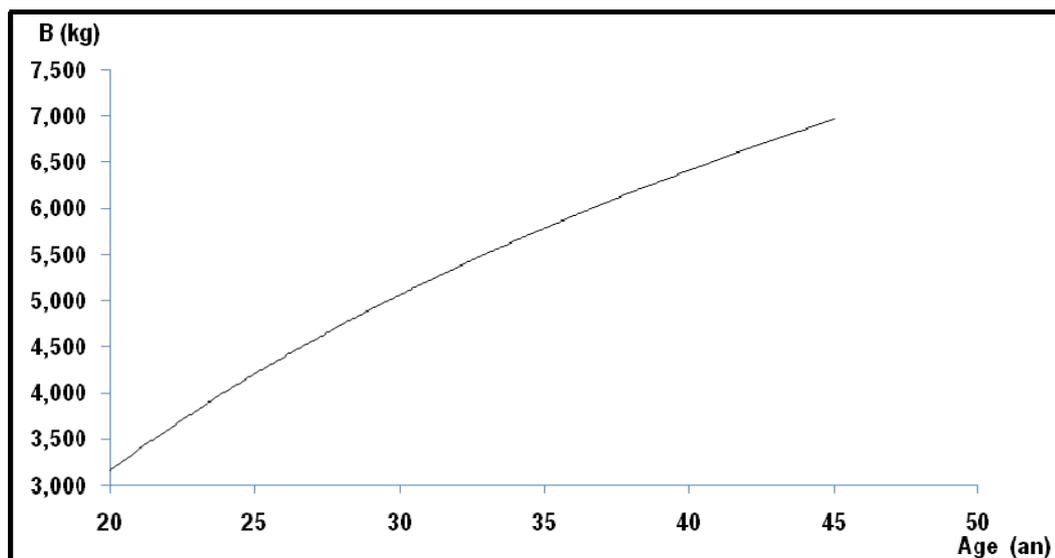


Figure n°14 : Modèle de croissance de la biomasse avec l'âge du taillis.

Ce modèle permet de prévoir la production de notre taillis en fonction de l'âge (**figure n°14**). La courbe engendrée montre une évolution lente mais continue de la biomasse. Celle-ci continue d'augmenter mais très faiblement. Dans le cas de ce taillis, la production est de l'ordre de 4 Kg /ha pour un âge moyens du taillis de 25 ans.

Le modèle élaboré reste acceptable dans la mesure où les écarts entre la production potentielle et la production réelle est faible .Il est de l'ordre de 7,5%

II –Discussion

Dans cette étude sur le taillis 2 aspects fondamentaux sont à signaler :

Le premier a trait aux modèles présentés pour décrire l'évolution de la biomasse du taillis. L'échantillon de 60 brins dominants s'est avéré suffisant pour permettre d'estimer la biomasse du brin individuel. La circonférence à 1,30m possède une très forte liaison avec le poids du brin. A partir de cette relation la biomasse totale est déterminée grâce aux mensurations effectuées sur tous les brins de la placette. La production moyenne en biomasse du taillis de chêne vert obtenue est de l'ordre de 2,24 tonnes de matière sèche à l'hectare. Par catégorie de composante aérienne, la masse sèche moyenne du bois représente 1,97 tonne/ha, alors que celle des feuilles n'est que de 0,26 tonne/ha. Comparativement aux résultats obtenus dans d'autres chênaies des régions méditerranéennes les valeurs que nous avons obtenus dans notre site restent relativement très faibles (**tableau n°09**). Cette faiblesse dans la production peut être liée, d'une part à la qualité du taillis qui se présente sous l'aspect d'un peuplement dégradé où le défrichage et le pâturage ont largement contribué à sa dégradation. Il s'agit d'un taillis clairière à faible densité des cépées ayant pris l'aspect de futaies sur souches. D'autres parts, le taillis se situe dans un milieu peu productif avec de très nombreux rejets de faibles diamètres, rabougris ne dépassant pas un mètre. Ces brins constituent pratiquement la moitié de la masse inventoriée.

Tableau n°09: Biomasse de quelques taillis de chêne vert dans le bassin méditerranéen :

Auteur	Site	Biomasse(t/ha)
Rapp et Leonardi(1990)	Italie	150
Migliorétti (1983)	France	81
Makhloufi (1992)	Moyen Atlas central (Maroc)	20
Belghazi et al (2001)	Foret Ait Hatem (Maroc)	24,9
Ezzahiri et Belghazi (2002)	Massif forestier d'El Ayet (Maroc)	Biomasse foliaire : 0,77

Quant à la production foliaire du taillis, celle-ci présente une bonne similitude à celle du massif forestier d'El Ayet au Maroc (**tableau n°09**).

De même, l'accroissement moyen en hauteur est relativement faible de 0,08m/an. Le phénomène de compétition entre les brins d'une même cépée est probablement la raison principale, d'autant plus que le taillis se situe dans un milieu peu favorable en matière de réserve hydrique. Ceci est d'ailleurs mentionné par plusieurs auteurs qui soulignent le phénomène de concurrence des brins entre eux.

L'accroissement en biomasse est faible et l'ordre de 0,16 t/ha/an. Cette valeur est très faible par rapport à celle signalée par Belghazi *et al.* (2001) au Maroc où les accroissements en biomasse varient de 0,63 t/ha/an à 1,02 t/ha/an. Pour le présent travail, ces faibles accroissements peuvent être attribués aux facteurs déjà cités auparavant.

Cette production peut être améliorée par une éclaircie, où il s'agit d'améliorer la qualité du taillis tout en restant strictement dans le régime du taillis ; cette éclaircissage s'apparente à une opération de nettoyage, de débroussaillage et d'enlèvement des brins traînants ou de petite taille. Dans ces conditions, c'est une éclaircie très faible qui enlève moins de 20 % de la surface terrière sur pied.

La finalité de cette opération est de procéder à des dépressages des cépées en sélectionnant les plus vigoureux et d'arriver enfin de compte à obtenir à la longue une futaie sur souche qui paraissait convenable pour ce type de taillis. Une mise en défens est strictement nécessaire pour exclure le pâturage et diminuer la pression sur le taillis pour permettre sa régénération. Toutefois, Ducret (1992), souligne que ce type de peuplement ne peut plus être régénéré naturellement. Il propose de ce fait, la plantation avec un résineux qui s'adapte aux conditions écologiques comme le pin d'Alep qui formera l'étage dominant dans cette station. Avec le temps, ce peuplement évoluera vers la futaie de pin d'Alep et un sous étage de chêne vert.

Le second aspect de cette étude, concerne plus particulièrement la méthodologie appliquée. Les résultats obtenus sont en effet le reflet de l'échantillon étudié. La biomasse totale est estimée uniquement à partir de 10 placettes englobant un nombre de brins très restreint environ 940. Cette contrainte pratique constitue un handicap quand il s'agit d'évaluer avec peu d'erreur la biomasse à l'hectare. Les placettes échantillonnées ne couvrent pas toute la gamme de variabilité du milieu. Cette approche peut entraîner soit une surestimation des stations ou bien au contraire une sous estimation des stations les plus fertiles. Il semble donc important pour ce genre de travail d'élargir l'échantillonnage en prenant en compte une description précise de la typologie des stations.

Conclusion

Conclusion

L'étude de la biomasse aérienne du taillis de chêne vert de la région de Marconna conduit aux conclusions suivantes :

Dans les taillis de chêne vert le poids sec des brins était corrélé linéairement avec leur circonférence à 1,30 m. De même, l'estimation de la teneur en eau du brin pourrait se faire en ne prélevant qu'une seule rondelle. Par contre, la variation du taux d'humidité dans les parties constitutives du brin implique la collecte d'échantillons séparés : tiges, feuilles.

La biomasse totale actuelle est de 2,24 tonnes de matière sèche à l'hectare. Par catégorie de composante aérienne, la masse sèche moyenne du bois représente 1,97 tonne/ha, alors que celle des feuillues n'est que de 0,26 tonne/ha.

Ces valeurs de la biomasse déterminées restent encore faibles si on les compare avec d'autres résultats obtenus dans des régions Marocaines. Cette faible production peut être liée, à l'utilisation irrationnelle de ces taillis par la population et surtout le surpâturage et l'absence des traitements sylvicoles les plus appropriés.

On note que dans toutes les placettes échantillonnées, on a toujours observé un nombre des brins de faible diamètre et hauteur. En effet, lors de l'inventaire dendrométrique ont été compté d'une part le nombre de brins et d'autre part le nombre de brins mesurés en hauteur et circonférence. Cette mesure n'étant effectuée que pour les brins ayant une hauteur supérieure à 1,30 m. Le taux de brins non mesurés par rapport au nombre de brins totale, et selon les placettes étudiées. Les petits brins ont donc une part importante dans la production totale.

Pour l'évaluation du volume qui c'est faite par l'utilisation d'un tarif des brins dominants, fait que l'on tend à surestimer les placettes les moins fertiles et à sous-estimer les meilleures. Cependant, cette méthode présente l'avantage d'être facilement généralisable.

La biomasse de la zone étudiée peut être améliorée par l'application des traitements sylvicoles adéquats, comme le dépressage et l'eclaircie qui pourraient avoir un effet

important sur l'apparition des rejets sur les cépées partiellement coupées et l'augmentation de la croissance en circonférence.

D'autre part nous proposons une reconversion du taillis en futaie sur souche. Avec cet entretien la vitalité du taillis reviendrait progressivement.

Références bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDESSEMED, K. (1984)** : Relation climat - végétation dans le sud constantinois. *Bult. Soc. Bot. Fr. actual. Bot.* (2/3/4), pp.145-155.
- ACHHAL, M. (1979)** : Le chêne vert dans le Haut Atlas central. Etude phytoécologique. Problèmes posé par les aménagements de la chênaie. Thèse Doct.3^{ème} cycle. Univ. Aix Marseille, 116p.
- AISSI, M. (1991)** : Recherches sur le fonctionnement des écosystèmes du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*. M). Contribution à l'étude de la biomasse et minéralomasse souterraine dans deux stations (Belezma, S'Gag). Mem. D'Ing. Inst d'agro de Batna, pp.23-30.
- ALDER, D. (1980)** : Estimation des volumes et accroissements des peuplements forestiers. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture Rome. **Vol 22/2**. 226 p.
- ALLOUI, M. (1992)** : Germination et croissance du chêne vert (*Quercus ilex*). Mém. Ing. Univ. de Constantine, pp.5-17.
- AMMARI, T. (1991)** : Contribution à l'étude des accroissements du pin d'Alep par la méthode de (l'arbre modèle) dans la forêt domaniale Sdama Gharbi (W. de Tiaret). Mém. D'Ing. INS. D'Agro de Batna, pp.24-29.
- AUCLAIRE, D., METAYER, S. (1980)** : Méthodologie de la biomasse aérienne sur pied et de la production en biomasse des taillis. *Acta. Oecol. Plant*, **1(4)**, pp.357-376.
- BARBERO, M. et LOISEL, R. (1980)** : Le chêne vert en région méditerranéenne. *R.F.F* **(32), n°6**, pp. 531-543.
- BARBERO, M. (1981)** : Les fruticées de la zone bioclimatique méditerranéenne à chêne pubescent : structure, dynamique, zonage, utilisation et protection, Biomasse. *Forêt méditerranéenne*, **T.3, n° 2**, pp 101-104.

- BARBERO, M. et LOISEL, R. (1983) :** Les chênaies vertes du Sud-est de la France méditerranéenne. Valeurs phytosociologique, dynamiques et potentiels. *Phytocoenologia*, **11(2)**, pp. 225-224.
- BARBERO, M. et MIGLIORETTI, F. (1984) :** Etude comparée de la densité des peuplements de chêne vert en relation avec leur composition floristique : application à la forêt domaniale de la Gardiole de Rain (Var). *Ecologia mediterranea. Tome X (Fasc. 1-2)*, pp.205-230.
- BARRY, J., CELLES, J.C. et FORELL, M. (1976) :** Notice de la carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques- feuilles d'Alger au 1/1.000.000., *Soc. Hist.Nat. Nord, Alger*. P42.
- BEDENEAU, M. (1988) :** Croissance du taillis du châtaigner en France : premiers résultats. *Ann. Sci. For.*, **45 (3)**, pp 265-274.
- BELGHAZI, B., EZZAHIR, M., ROMANE F., QARRO M. et SABIR M. (1990) :** Phytomasse et accroissement du chêne vert dans le dispositif expérimental de Dayet Aoua du Moyen Atlas. ENFI.CEFE de Montpellier, pp.82-88.
- BELGHAZI, M., EZZAHIRI, M. et ROMANE, F. (2000) :** Productivité de peuplement de pin d'Alep (*Pinus halpensis* Mill.) dans la forêt de Tamza (haut Atlas, Maroc).F. Romane, pp.1-2.
- BELGHAZI, M., EZZAHIRI, M., AOID, S. et ETTOBI, M. (2001) :** Estimation de la biomasse du chêne vert dans le massif forestier d'Ait Hatem (Oulmes). *Ann. Rech. For. Maroc.T(34)*, pp.9-16.
- BENTOUATI, A. (2006) :** Etude de la croissance et de la productivité du pin d'Alep (*Pinus halpensis* Mill.) dans le massif d'Ouled yagoub et des Beni oudjana.Thèse Doct. Univ. Batna, pp.19-33.
- BENTOUATI, A. (2010) :** Document interne; carte de situation de la foret de S'gag.

- BERRICHI, M. (1993) :** Contribution de la production et de la qualité du bois de trois espèces du genre *Quercus* (*Q. rotundifolia* Lamk, *Q. suber*. L et *Q. faginea*. Lamk). Cas des monts de Telemcen. Thèse de Magister. INA d'Elharrach. P46.
- BOUDY, P. (1950) :** Economie forestière Nord Africaine. Monographie et traitement des essences forestières. **Tome 2.** Edition. Larose, pp. 299-372.
- BOUDY, P. (1952) :** Guide du forestier en Afrique du Nord. Les essences forestières. Edition. La Maison Rustique. Paris, pp. 157-171.
- BOUJIMAR, M. (1982) :** Essai d'amélioration. Mém. Ing. INA d'ElHarrach, pp. 1-13.
- DAJOZ, R. (1980) :** Ecologie des insectes forestiers. Bordas. Paris, pp. 102-116.
- DUCREY, M. (1992) :** Quelle sylviculture et quel Avenir pour les taillis de chêne vert de la région méditerranéenne française. *Rev. For. Fr.* **XIV**, pp.26-31.
- DUVIGNEAU, P. (1974) :** La synthèse Ecologique. Edition Doin. pp. 57-61.
- EZZAHIRI, M. et BELGHAZI B. (2002) :** Biomasse du chêne vert (*Quercus rotundifolia* Lan) en tant que ressource fourragère : exemple des chênaies du Moyen-Atlas, du plateau central et du Maroc Oriental. Science et Changement planétaire. *Sécheresse*. **13 (3)**, p 181.
- FARKZAZOU, N. (2006) :** Impact de l'occupation spacio-temporelle des espaces sur la conservation de l'écosystème forestier. Cas de la commune de Tessala, wilaya de Sidi Bel Abbes, Algerie. Mem. Mag. Univ. Telemcen, pp.3-5.
- HAICHOIR, R. (2009) :** Stress thermique et limite écologique du chêne vert en Algérie. Mem. Mag. Univ. Constantine, pp.3-9.
- HAMILATON, J. et CHRISTIE, A. (1971) :** Forêt et aménagement table (*Metric Forestry Commission Booklet*) n°34, pp.190- 210.
- HUTZDELEMPS, A. (1970) :** La végétation de la terre. Edition Masson et ci.133p.

- LEGOFF, N. (1982) :** Productivité du Frêne en région Nord-Picardie : Courbes de croissance. *Ann. Sci. Forest.*, **26 (4)**, 445-473.
- LEJEUNE, P. et VERRUE, V. (2002) :** Les inventaires par échantillonnage en futaie feuillue : Une alternative aux inventaires complets. Note technique forestière de Gembloux n°8,10p.
- LEONARDI, C. et RAMP, M. (1990) :** Phytomasse et minéralomasse d'un taillis de chêne vert du massif de l'Etna. *Ecologia mediterranea.*, **VIII (3)**, pp. 126-134.
- MADGWICK, H. (1976) :** Mensuration of forest biomass. Ed., Olso biomass studies. Univ of Maine at Orono, U.S.A., pp. 11- 27.
- MAKHLOUFI, M. (1992) :** Approche méthodologique pour évaluer la phytomasse des taillis de chêne vert dans le Moyen Atlas Central (foret de Djbel Aoua). Mem de 3^{eme} cycle ENFI, Salé.p81.
- MAIRE, R. (1926) :** Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. *Notice. Algie. Bacconier*, 78p.
- M'HIRITE, O. (1982) :** Etude écologique et forestière des céderais du rif marocain. Essai sur une approche multidimensionnelle de la phyto-écologie et de la productivité du Cèdre de l'Atlas. *Ann. Rech. Forest. Du Maroc. Tome 2*, pp. 22-502.
- MIGLIORETTI, F. (1983) :** Phytoécologie des peuplements à *Quercus ilex* et *Quercus pubescens* Wild. En Gardiole de Rian (Var).Approche méthodologique pour évaluer la phytomasse des taillis de chêne vert. Thèse de 3^{eme} cycle.Mem. ENFI. P87.
- MIGLIORETTI, F. (1987) :** Contribution à l'étude de la production des taillis de chêne vert en forêt de la gardiole de Rians (Var) *Ann. Sci.*, **44 (2)**, pp. 227-242.

- MORANDINI, R. (1981) :** Sylviculture des forêts des chênes méditerranéens. In RFF n° spécial 1981, pp. 140-141.
- NEWBOULD, P.J. (1967):** Methods for estimating the primary production of forest. Blackwell. Oxford, 62 p.
- PAGES, L. (1986) :** Lois de croissance en biomasse du taillis : le robinier dans le Val de Loire. *Ann. Sci. For.* **43 (4)**, pp 533-550.
- PARDE, J. (1957) :** La productivité des forêts de pin d'Alep en France. *Ann. E.N.E.F de la Stat. Rech. Expér.* **15 (2)**, 367-414.
- PARDE, D. (1977) :** Biomasses forestières et utilisation totale des arbres. *Rev. For. Fr.*, **29**, 333-342.
- PARDE, J. (1980) :** Les biomasses forestières. INRA, C.N.R.F., Nancy, 54p.
- PAUWLES, D. (2003) :** Modèle de croissance pour les plantation de Mélèze. *Biotechnol. Agron.Sci. Environ. Gembloux.***7(2)**, pp.87-97.
- QUEZEL, P. (1976) :** Les forets du pourtour méditerranéen. In forêts et maquis méditerranéens : Ecologie, conservation et aménagement. Note technique NAB, (2), pp.9-33. UNESCO,Paris.
- QUEZEL, P. (1979) :** La région méditerranéenne française et ses essences forestières. Signification écologique dans le contexte circum-méditerranéen. *Font Medit.* 1(1), pp.7-18.
- RANGER, J. et NYS, C. (1981) :** Etude comparative de deux écosystèmes forestiers feuillus et résineux des Adernnes primaires Française. I/ Biomasse aérienne du taillis-sous futaie. *Ann. Sci.*, **38 (2)**, pp 259-281.
- RONDEUX, J. (1993) :** La mesure des arbres et des peuplements forestiers. . Edition les presses agronomiques de Gembloux, pp.3-520.

- SALMON, Y. (2004) :** Déphasages phénologiques chez le chêne vert (*Quercus ilex* L.) et conséquences fonctionnelles. Mémoire D.E.U.A. Ecole nationale supérieure agronomique Montpellier, pp. 15-17.
- SEIGUE, A. (1985) :** La forêt circumméditerranéenne et ses problèmes. Edition Maison neuve et Larousse. 501p.
- SELTZER, P. (1946) :** Le climat de l'Algérie. Institut Météo et physique de Globe. Université d'Alger. 129p.
- SOULERES, G. (1975) :** Classes de fertilité et production des forêts tunisiennes de pin d'Alep. *Rev. For. Fr.*, **XXVII (1)**, pp.41-49.
- STEWART, P. (1969) :** Quotient pluviométrique et dégradation de la biosphère. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Du Nord* ; Alger, **59** : 14.
- TEIBI, M. (1992) :** Contribution à l'étude de l'estimation de biomasse aérienne d'un taillis de chêne vert et de deux genévriers : (Genévrier oxycède, et genévrier de plénicie). Mémoire Ing. INESA Batna, pp. 2-30.
- TESSIER, E. (1983) :** Production et amélioration de la productivité de biomasse pour l'énergie et l'industrie. C.E.E. INRA, 40p.
- TOTH, J. (1973) :** Première approche de la production potentielle du cèdre de l'Atlas dans le sud de la France. *R.F.F.* **Vol 5**, pp.331-339.
- YOUNG, H.E. (1976) :** Oso biomass studies. College of life sciences and agriculture, University of Maine at Orono, U.S.A., 302p.
- YOUNG, H.E. (1978) :** Forest biomass inventory. The basis for complete tree utilization. Tappi, pp 61-64.

Annexes

Annexe n°01: Caractéristiques des placettes

Placette1	N Actifs	Moyenne	Minimum	Maximum	Ec-Type
D	94	1,7337234	1	3	0,42437046
V	94	0,00120228	0,00085775	0,00211978	0,00024858
PSB	94	1648,71214	386,919381	5709,0988	1012,9405
PSF	94	272,262634	244,700288	345,662592	19,8861773
dg		1,61			

Placette2	N Actifs	Moyenne	Minimum	Maximum	Ec-Type
D	106	1,82622642	0,5	2,9	0,43409337
V	106	0,00125557	0,00073944	0,00202671	0,00024188
PSB	106	707,716034	25,5192688	2031,43968	371,419777
PSF	106	276,525654	235,235072	338,216622	19,3504284
dg		1,46			

Placette3	N Actifs	Moyenne	Minimum	Maximum	Ec-Type
D	69	1,91478261	0,5	4,2	0,67354333
VOLUME	69	0,00134892	0,00073944	0,00348277	0,00046601
PSB	69	2322,79318	70,8103915	13019,1085	2094,9667
PSF	69	283,99328	235,235072	454,70188	37,2805137
dg		1,57			

Placette4	N Actifs	Moyenne	Minimum	Maximum	Ec-Type
D	77	1,95103896	0,5	3,3	0,54964243
VOLUME	77	0,00134754	0,00073944	0,00241794	0,0003392
PSB	77	2263,22154	70,8103915	7210,7367	1432,04111
PSF	77	283,882955	235,235072	369,514936	27,1361679
dg		2,02			

placette5	N Actifs	Moyenne	Minimum	Maximum	Ec-Type
D	111	1,89612613	0,5	3	0,47255432
VOLUME	111	0,00130208	0,00073944	0,00211978	0,00027984
PSB	111	2055,69737	70,8103915	5709,0988	1148,24628
PSF	111	280,246466	235,235072	345,662592	22,38759
dg		1,95			

Annexe n°01: (suite)

placette6	N Actifs	Moyenne	Minimum	Maximum	Ec-Type
D	96	2,0503125	1	3,1	0,47991765
VOLUME	96	0,00139912	0,00085775	0,00221601	0,00031508
PSB	96	2462,99405	386,919381	6186,66549	1342,45037
PSF	96	288,00937	244,700288	353,360968	25,206343
dg	2,22				

placette7	N Actifs	Moyenne	Minimum	Maximum	Ec-Type
D	106	1,88433962	1	2,75	0,36515625
VOLUME	106	0,00128098	0,00085775	0,00189301	0,00022095
PSB	106	1947,93422	386,919381	4613,02263	903,23478
PSF	106	278,558211	244,700288	327,520928	17,6762706
dg	1,84				

placette8	N Actifs	Moyenne	Minimum	Maximum	Ec-Type
D	56	1,8525	1	2,9	0,42025209
VOLUME	56	0,00126874	0,00085775	0,00202671	0,00025135
PSB	56	1909,79131	386,919381	5254,06667	1029,16012
PSF	56	277,578843	244,700288	338,216622	20,1079097
dg	1,89				

placette9	N Actifs	Moyenne	Minimum	Maximum	Ec-Type
D	121	1,9807438	1	3	0,43539477
VOLUME	121	0,00134858	0,00085775	0,00211978	0,0002834
PSB	121	2241,69856	386,919381	5709,0988	1199,66388
PSF	121	283,966395	244,700288	345,662592	22,6719559
dg	1,83				

placette10	N Actifs	Moyenne	Minimum	Maximum	Ec-Type
D	77	1,87532468	0,5	3	0,51164231
VOLUME	77	0,00129555	0,00073944	0,00211978	0,000306
PSB	77	2039,83256	70,8103915	5709,0988	1265,38748
PSF	77	279,724373	235,235072	345,662592	24,4797822
dg	1,94				

Annexe n°3 : Matériels utilisés

- Utilisation d'un ruban de 50 m pour la délimitation des placettes échantillon, et pour les mesures dendrométriques notamment la circonférence et les longueurs.
- Une balance de 100 kg pour peser les troncs après abattage.
- Une balance électronique pour peser les rondelles et les feuilles
- Une scie pour ébrancher les brins destinés à être abattu.
- Un marqueur pour la numérotation des brins à abattre.
- Une tronçonneuse pour l'abattage des brins dominants.
- Sachets en plastiques pour l'emballage des rondelles et des feuilles.
- Un altimètre, clisimètre boussole pour les mesures topographiques.

Annexe n° 04 : Caractéristiques dendrométriques des brins échantillonnés

N° de brin	Age	C1,30 (cm)	C0,30	Haut (m)	Accr (mm/an)	PFB (gr)	PSB (gr)	PFF (gr)	PSF (gr)	V (dm ³)
br1	35	12,18	22	2,35	16,1	7954	4727,656	1132	652,824	2,89
br2	23	8,47	14,5	1,7	10	1661	844,4874	445	224,992	10,50
br3	25	10,77	14,5	2,35	9,5	1620	899,4857	460	263,626	1,88
br4	21	9,3	17,27	2,25	11,6	2730,66	1389,283	589,78	350,034	1,65
br5	20	11	18,21	1,8	13	3132,65	1870,991	622,45	327,097	2,23
br6	22	9,48	14,88	1,9	12	1775	902,7579	475	285,048	1,33
br7	31	15,3	23,9	2,23	13,5	9776,06	6432,606	907,98	588,189	3,73
br8	18	14,79	23,9	2,2	12,5	9423	6109,508	925,67	555,402	3,57
br9	22	8,47	14,5	2,3	10,1	1344	683,3179	552	316,351	1,40
br10	35	16,92	28,26	3,35	11,4	18169,06	14203,85	1276,98	765,422	6,55
br11	22	7,85	16,4	2,35	10,4	2709	1376,831	560	293,888	1,51
br12	28	14,5	24,5	2,4	13	9895	6244,844	1035	596,16	4,39
br13	25	12,37	19,31	2,45	8,6	7663	4506,234	800	427,6	3,13
br14	33	17,17	26	2,4	13	12532	9772,989	1156	653,718	4,83
br15	25	13,6	25	2,2	13	11830,98	7733,635	1056,34	607,396	3,36
br16	25	10,08	21,88	2,47	14	7900	4016,046	1000	533,7	2,65
br17	25	7,91	21	2,18	13	7896,64	4012,901	701,12	354,066	1,83
br18	33	14,85	26	2,2	11	12625	8593,149	1125	622,688	3,60
br19	25	12	20	2,3	15	7295	4289,712	735	393,813	2,54
br20	25	10	21	3,4	12	7895,87	4014,558	787,67	420,773	3,10
br21	20	6,21	16	3,1	14,4	2663,95	1354,924	545,35	301,851	1,52
br22	25	10,4	18,84	2,1	11	6442,45	3826,993	685,85	370,496	2,18
br23	25	12,37	23,3	1,9	14,5	9130,56	5369,234	856,48	458,816	3,30
br24	25	12,77	19,31	2	11,5	6915	4568,763	695	416,305	2,31
br25	25	14,88	24,5	1,88	14,2	10015	6611,597	1015	556,017	3,76
br26	18	7	16	2,2	14,5	2495	1269,064	540	284,472	1,39
br27	20	12,56	18	1,9	14,6	2965	1743,625	622	320,703	2,26
br28	25	19,78	31	1,8	19	24996,32	19682,83	1334,56	725,2	7,06
br29	30	17,36	25	3	12,8	11940	7836,758	1020	538,356	5,62
br30	20	7,85	15,8	3,1	11,7	2505,37	1273,338	498,21	272,023	1,73
br31	18	7,34	17	1,9	15	2838,32	1442,439	575,56	317,709	1,45
br32	20	15,7	22,48	1,72	16	9019	4583,847	827	434,919	3,16
br33	18	9,35	15	2	13	2100	1164,664	500	258,3	1,31
br34	23	18,27	27,2	3,15	17,4	13622,39	10611,03	1125,87	623,282	6,54
br35	25	17	26,47	3,1	12,5	14407,65	10835,09	1197,45	640,636	6,08
br36	27	12,5	19	2,25	13,2	6930	4075,557	690,68	356,253	2,65
br37	20	10,67	18	2,12	11,2	3073,65	1319,56	622	320,703	1,85
br38	20	9,95	18,84	2	13	6155	2870,014	815	442,708	2,16
br39	25	12,5	21,38	2,5	12,3	7762,99	4565,441	845,67	453,11	3,15
br40	25	14,91	24,58	3,55	14	10662,66	7046,824	945,78	523,111	5,16
br41	25	7,56	20,78	2,9	15	7554,41	3838,469	778,53	407,56	2,06
br42	25	17,83	28	2,4	13	16340	12703,11	1220,32	666,051	6,08
br43	25	12,43	21,38	3,1	12,3	7650	5100	900	481,05	3,50
br44	22	10,58	15,58	3	10	2924,65	1623,23	599,45	321,185	2,49
br45	18	10,77	17,67	2,5	15,1	2951,65	1638,166	680,35	357,796	2,18
br46	43	23,23	36	3,45	11,5	28763,95	22765,52	1545,35	827,38	10,7
br47	40	19,53	32	3,25	10,6	25731	20696,97	1423	760,167	8,72
br48	18	17,77	28,38	2,3	13	18731	14821,5	1260	723,24	6,91
br49	42	17,77	36	3,6	12	31498,05	24335,73	1500,65	804,348	10,70
br50	30	14,88	23,58	2,95	13,2	9307,65	6144,627	897,45	487,764	4,42
br51	30	16,95	25,5	1,75	13	12150	9137,292	1100	576,62	3,70
br52	43	27,75	37	2,7	13,5	34840	30035,31	1720	904,376	1,33
br53	25	17,64	29	3	13,1	21730	16858,41	1290	676,218	6,00
br54	25	16,73	27	2,4	12,5	13865	9153,25	1145	611,774	3,68
br55	18	8,47	15,48	2,9	11	2189,64	1113,259	520,12	278,628	1,60
br56	25	7,56	18,84	3,1	12	5964,38	2678,782	678,54	399,66	1,90
br57	35	10	21,8	3,2	16	8403,63	3441,625	798,79	475,6	2,76
br58	25	12,24	21	3	12	7868,31	4560,657	792,23	430,498	3,32
br59	25	9,79	18,58	2,95	10,6	3763,5	1483,834	645,5	358,511	02,54
br60	18	6,75	15,8	2,8	11,2	2505,37	1273,338	498,21	272,023	0,001471

Résumé :

La biomasse aérienne taillis de chêne vert de Marccona a été appréhendée à partir de données dendrométriques et pondérales sur la base d'un échantillonnage aléatoire. Des régressions ont été développées pour estimer la production en biomasse et volume. La méthode d'analyse retenue est la méthode dimensionnelle. De ces analyses, il ressort que la circonférence des brins à 1,30 m du sol constitue un bon estimateur de la biomasse.

De même le poids du brin possède une relation linéaire avec son volume.

Les résultats obtenus montrent que ce taillis produit une biomasse totale estimée à 2,24 tonnes / ha et répartie comme suit : 1,97 tonnes/ ha et 0,26 tonnes/ ha pour les feuilles.

Un modèle d'évolution de la biomasse totale a été établi et l'accroissement est estimé à 0,16 t/ha/an. La hauteur dominante est étagée en 3 classes de fertilité à un âge de référence de 25ans.

Mots clés : Taillis –Croissance- biomasse – Marccona -Tarif

: _____

1,30

/ 0,26

/ 1,95 :

/ 2,24

. / / 0.16:

25

:

- - - - : _____