



Résultats après un an de traitement en taillis de peuplement de *Tectona grandis* L. f (teck) en zone semi-décidue de Côte d'Ivoire.

VOUI Bi Bianuvrin Noël Boué¹, Dr N'GUÉSSAN Kanga Anatole², TAPE Bi Foua Alphonse³, Prof. KAMANZI Kagoyire⁴

¹ Unité de Formation et de Recherches (UFR) Biosciences, Laboratoire de botanique ; Université Félix Houphouët Boigny de Cocody-Abidjan, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire, E-mail : noelboue@gmail.com, Tel. : +225 07506549

² Centre National de Recherche Agronomique, (CNRA) E-mail : nguessan_kanga@yahoo.fr, Tel. : +225 22429622

³ Société de Développement des Forêts (SODEFOR), E-mail : alphonsetape@gmail.com, Tel. : +225 03589601

⁴ UFR Biosciences, Université Félix Houphouët Boigny de Cocody-Abidjan, E-mail : atindehoukagoyire@gmail.com, Tel. : +225 05983837

Mots clés : teck, taillis, production et croissance des rejets, zone semi-décidue, Côte d'Ivoire.

Key words: teak, coppice, production and shoots growth, semi-deciduous area, Côte d'Ivoire.

1 RESUME:

La capacité à rejeter de souche de *Tectona grandis* L.f (teck) par rapport à quatre hauteurs de coupe (10, 20, 30 et 40 cm) et quatre densités d'ensouchement (500, 750, 1000 et 1250 cépées/ha) a été étudiée dans un taillis âgé d'un an situé en zone semi-décidue de Côte d'Ivoire. Les coupes ont été effectuées dans un peuplement d'une superficie de 1,8 ha, divisé en quatre blocs pour le dispositif d'étude. Les résultats montrent qu'après un an de coupe, la hauteur et le diamètre moyens sont respectivement de 5,50 m et 7,03 cm. Le nombre moyen de rejets produits est de 7,90 rejets/souche avec un taux de survie des souches de 91 %. La coupe basse (10 cm du sol) et les forts d'ensouchement (1000 et 1250 cépées/ha) ont un impact positif sur le nombre et la croissance radiale de rejets et sur la survie des souches. La hauteur de coupe de gestion des arbres n'influence pas la croissance en hauteur des rejets de souches.

ABSTRACT:

The Sprouting ability of *Tectona grandis* L.f (teak) through four cutting heights (10, 20, 30 and 40 cm) and four stool densities (500, 750, 1000 and 1250 stool/ha) was studied in an aged coppice of one year located in semi-deciduous area of Cote d'Ivoire. The Cuts were made in a stand with an area of 1.8 ha, divided into four blocks for the study. The results showed that after one year of coppicing, height and diameter average were respectively 5.50 m and 7.03 cm. The average number of shoots produced was 7.90 shoots/stool with a survival rate of 91 percent. Low cutting (10 cm) and height densities (1000 and 1250 tools/ha) had a positive effect on the number of shoots and radial growth and on survival rate. Cutting height in tree management does not influence growth height of sprouting trees.



2 INTRODUCTION

La Côte d'Ivoire, à l'image de nombreux pays tropicaux, connaît une déforestation massive. Outre le problème écologique que cela engendre sur le plan économique, il s'agit de reconstituer rapidement et abondamment les ressources ligneuses détruites. Une des solutions actuellement envisagée est la réalisation de grandes plantations monospécifiques d'espèces à vocation bois d'œuvre (Dauget *et al.*, 1990). Environ 150 000 ha de forêts artificielles constituées essentiellement de teck (*Tectona grandis*, L.f., Verbenaceae), de gmelina (*Gmelina arborea*, L., Verbenaceae), de fraké (*Terminalia superba*, Engl. et Diels, Combretaceae) et de cèdre rouge (*Cedrela odorata*, L., Meliaceae) et destinées à la production de bois de grume, de service, de feu et de perche ont été reboisées (SODEFOR, 2010). Le teck, avec plus de 76 000 ha est l'espèce de reboisement la plus importante en Côte d'Ivoire (Koné *et al.*, 2010). En raison de ses multiples usages, et de sa qualité technologique, le teck est l'un des bois les plus recherchés au monde (Sallenave, 1958). Le bois est utilisé entre autres pour la construction

navale, l'ébénisterie et la menuiserie. Les reboisements en teck jusqu'alors réalisés par la SODEFOR, ont consisté à la mise en place des plants après défrichement de nouvelles parcelles. Mais le manque de terres arables et les coûts de production, très onéreux n'ont pas permis d'atteindre les résultats escomptés. Parmi les alternatives pour atteindre une production rapide, importante et soutenue de bois de teck, on note la gestion des peuplements par le traitement en taillis. Ce mode, inhérent aux plantations de teck pose le problème de la qualité de coupe d'exploitation et de l'ensouchment sur les paramètres de régénération (nombre, hauteur, diamètre et mortalité des rejets). L'étude a pour but d'évaluer la production, la croissance en diamètre et hauteur et la mortalité de rejets du teck en fonction de la coupe de gestion et d'ensouchment au terme de la première année de végétation. L'objectif est de rechercher la hauteur idéale de coupe et la densité optimum d'ensouchment favorables à une meilleure production de bois sans activité de replantation.

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 Site d'étude : L'essai a été conduit dans la forêt classée de Téné, installée en zone de forêt dense semi-décidue, Côte d'Ivoire. Elle est située entre 5°20' et 5°40' de longitude Ouest, et entre 6°27' et 6°37' de latitude Nord à une altitude de 197 m. Le climat de type sub-équatorial est caractérisé par quatre saisons : deux saisons pluvieuses de Mars à Juin et de Septembre à Octobre et deux saisons sèches de Décembre à Février et de Juillet à Août. La température moyenne annuelle est de 25,80°C. Les précipitations annuelles varient entre 975,5 et 1277,5 mm avec une moyenne annuelle de 1176,31 mm. L'humidité relative moyenne est de 78,97 %. Le sol est de type ferrallitique faiblement ou moyennement désaturée. Le relief est constitué d'un plateau faiblement ondulé incliné vers l'Est, en direction du fleuve Bandama. (Yedmel, 2004). La végétation est du domaine guinéen et principalement au secteur mésophile (Vennetier, 1983).

3.2 Matériel d'étude : Le matériel végétal est constitué de souches et de rejets de *Tectona grandis* L.f., Verbenaceae (teck). Le peuplement initial est une futaie pure et équienne, âgée de 20 ans. L'étude porte sur les rejets de souche âgés d'un an après une coupe à blanc. Le matériel technique comprend : un ruban dendrométrique, une perche graduée, des piquets et des fiches d'inventaire pour la collecte des données.

3.3 Méthodes d'étude

3.3.1 Techniques sylvicoles : L'inventaire réalisé avant la coupe rase, montre que le peuplement originel est à une densité de 320 tiges à l'hectare avec un diamètre moyen de 24,30 cm, une surface terrière de 13,30 m² / ha et un volume bois fort de 410,09.m³ / ha pour un indice de productivité de 7. Avant l'abattage des arbres, quatre blocs constitués de seize placeaux rectangulaires ont été délimités. Les hauteurs de coupe retenues sont de 10 cm, 20 cm, 30 cm et 40 cm au dessus du sol. Les niveaux de coupe sont



mesurés (diamètre et hauteur) et matérialisés sur les troncs à la peinture. Les souches sont numérotées et leur nombre par parcelle élémentaire est fixé en fonction de la densité d'ensoufflement des cépées à réaliser :

- 10 souches/placeaux à l'écartement de 4 x 5 m, soit 500 cépées/ha ;
- 15 souches/placeaux à l'écartement de 4 x 3,3 m, soit 750 cépées/ha ;
- 20 souches/placeaux à l'écartement de 3 x 3,3 m, soit 1000 cépées/ha ;
- 25 souches/placeaux à l'écartement de 4 x 2 m soit, 1250 cépées/ha.

Après le choix des souches, les indésirables sont éliminées par des coupes régulières des rejets afin de supprimer les souches de mauvaises qualité (dépérissantes). La qualité des souches est harmonisée pour mieux mettre en évidence les effets de cette variable sur la croissance des rejets et éviter qu'elle ne se superpose ou interagisse avec les effets des coupes pratiquées (Cabanettes *et al.*, 1989).

3.3.2 Dispositif expérimental : Le dispositif expérimental est en blocs aléatoires complets avec quatre répétitions. La surface totale de l'essai est de 1,8 ha. Les dimensions de chacune des parcelles élémentaires sont de 10 x 20 m soit une superficie de 200 m². Elles sont séparées les unes des autres par des zones tampon larges de 2 m (Fig. 1).

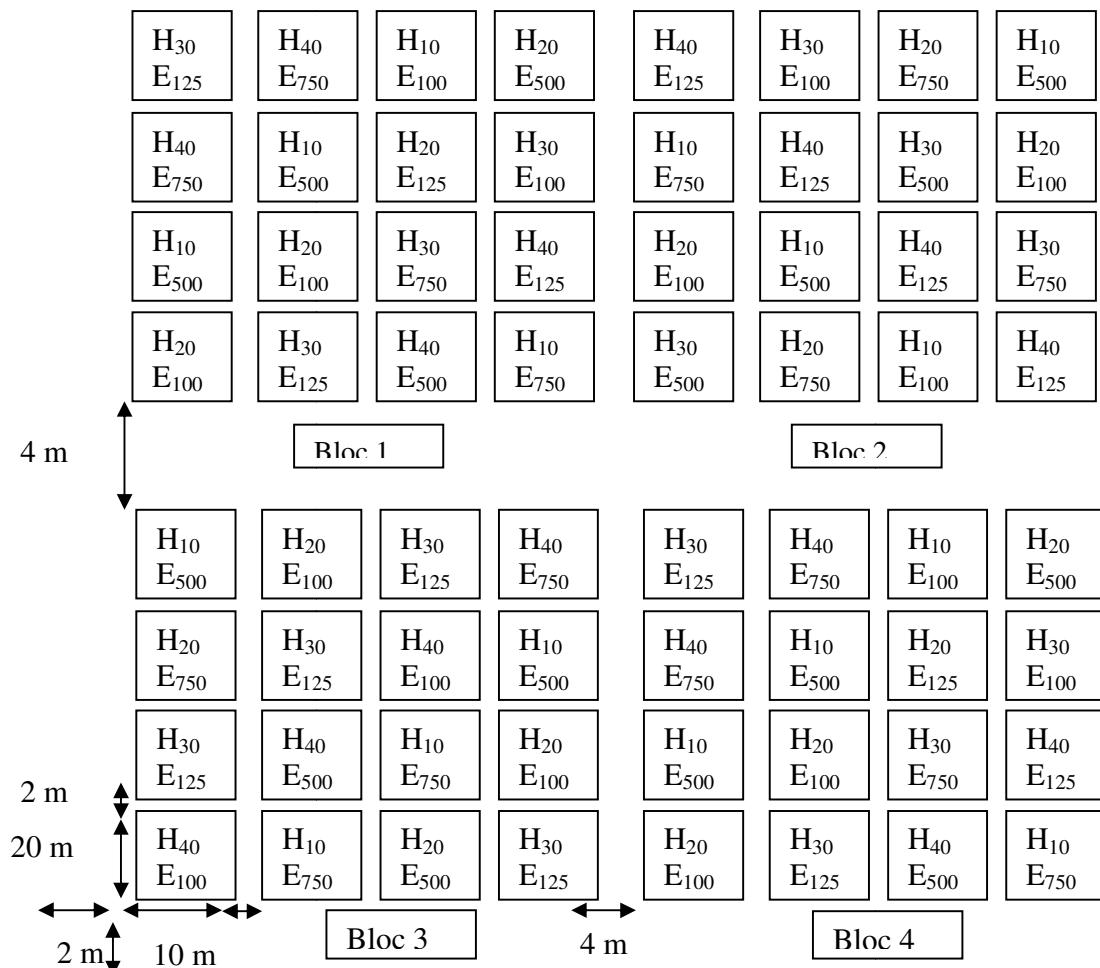


Fig. 1 : Schéma du dispositif expérimental

Légende : H₁₀-hauteur de coupe réalisée à 10 cm du sol, H₂₀- hauteur de coupe réalisée à 20 cm du sol, H₃₀- hauteur de coupe réalisée à 30 cm du sol, H₄₀- hauteur de coupe réalisée à 40 cm du sol. E₅₀₀-densité de 500 cépées/ha, E₇₅₀-densité de 750 cépées/ha, E₁₀₀₀-densité de 1000 cépées/ha, E₁₂₅₀-densité de 1250 cépées/ha.



3.3.3 Traitements : Les facteurs hauteur de coupe et densité d'ensouchemt sont évalués en prenant en compte les effets simples et combinés. Quatre niveaux de la hauteur de coupe (10 cm, 20 cm, 30 cm et 40 cm) couramment pratiqués ont été retenues en classes de hauteur : $H \leq 10 \text{ cm}$; $10 \text{ cm} \leq H \leq 20 \text{ cm}$; $20 \text{ cm} \leq H \leq 30 \text{ cm}$; $30 \text{ cm} \leq H \leq 40 \text{ cm}$

$\leq 40 \text{ cm}$ (Fig. 2). Quatre types d'ensouchemt (500 cépées/ha, 750 cépées/ha, 1000 cépées/ha et 1250 cépées/ha) ont été utilisés comme modes de gestion du peuplement. La combinaison des différents niveaux des facteurs a donné



a- Coupe à 10 cm



b- Coupe à 20 cm



c- Coupe à 30 cm



d- Coupe à 40 cm

Fig. 2 : Hauteurs de coupe réalisée à différents niveaux du sol (VOUI, 2012)

Dix-six (16) traitements repartis de manière aléatoire à l'intérieur de chaque bloc. L'analyse statistique de ce dispositif est faite au moyen du modèle suivant :

$$Y_{ij} = \mu + H_i + E_j + (HE)_{ij} + \text{block}_k + \varepsilon_{ij}$$

Avec :

i-1.....4 et j-1.....4 ;

Y_{ij} - réponse ou valeur de la variable analysée dans l'essai ij ;

μ - moyenne générale ;

H_i - effet dû à la i^{ème} hauteur de coupe de la souche ;

E_j - effet dû à la j^{ème} densité d'ensouchemt ;

$(HE)_{ij}$ - l'interaction due à la i^{ème} hauteur de coupe de gestion de la souche avec la j^{ème} densité des souches ;

ε_{ij} - la résiduelle de l'essai ij.

3.3.4 Paramètres mesurés : Le suivi de la production et de la croissance des rejets est



effectué selon la méthode décrite par Cabanettes et al. (1989) sur le taillis de châtaignier (*Castanea sativa* Mill.). Sur chaque parcelle élémentaire, les variables et paramètres suivants sont mesurés et évalués : nombre et diamètre moyens de la souche, nombre de rejets par souche, hauteur du plus gros rejet (ou maître-rejet) de chaque cépée, diamètre au collet du maître-rejet. La variable utilisée pour caractériser la croissance en hauteur du taillis est la hauteur du plus gros rejet (HMR) de chaque cépée. Cette grandeur associée à son diamètre constitue un indice de vigueur de la cépée. Elle est bien corrélée aux caractéristiques de l'ensemble des autres rejets (nombre, croissance, mortalité) et avec la biomasse de la cépée (Rullier-Breval, 1985). La moyenne des HMR obtenue sur une surface homogène est un bon descripteur du niveau de production d'un taillis comme la hauteur dominante pour le régime de la futaie (Cabanettes et Pagès, 1986).

3.3.5 Traitement des données d'inventaire :

Les données collectées à l'issue des mesures et observations ont été saisies au tableau

Microsoft Excel puis soumises à une analyse de variance. Mais avant l'analyse, elles ont subi un test de normalité (test de Shapiro-wilk) et d'homogénéité de la variance (test de Levene). Lorsque l'analyse de variance a montré l'existence de différences significatives entre les facteurs pour un caractère, elle a été complétée par des tests de comparaison multiples (test de Newman Keul's). L'hypothèse testée par l'analyse de variance est celle de la différence nulle entre les traitements,

$$H_0 : T_1 = T_2 = \dots = T_n.$$

Les différences non significatives du test F pour les caractères concernés ne sont pas interprétées. Il faut signaler que ces cas pourraient traduire l'une des deux explications suivantes : soit que cette différence n'existe pas en réalité, soit que le test utilisé n'a pas été suffisamment puissant pour détecter de telles différences. L'ensemble des analyses a été effectué grâce au logiciel STATISTICA version 7.0.

4 RESULTATS

4.1 croissance des rejets : Après une année de végétation, la vigueur des rejets de teck a été analysée à partir de la croissance en hauteur et diamètre des maîtres-rejets. Concernant la hauteur des rejets, la valeur moyenne enregistrée pour les maîtres-rejets est de 5,50 m. Toutefois, les hauteurs des maîtres-rejets varient entre 5,43 m \pm 0,43 (niveau de coupe de 20 cm) et 5,57 m \pm 0,33 (niveau de coupe de 10 cm). L'analyse de variance ne révèle aucune différence significative entre les hauteurs de maîtres-rejets pour les différents niveaux de coupe (Fig.3). Par contre elle met en évidence un effet densité des cépées [F (3, 45) = 4,93 ; P = 0,004777] sur la hauteur des maîtres-rejets (Fig. 4). Ainsi deux groupes d'ensouchtement ont été constitués. Le premier, constitué des

ensouchements E750 et E500 conduit à des hauteurs variant respectivement entre 5,32 et 5,34 m. Le second, comprenant les ensouchements E1000 et E1250 initie des hauteurs respectifs de 5,67 et 5,66 m. Un an après la mise en place de l'essai, une différence hautement significative a été observée entre les niveaux de coupe [F(3,45) = 8,93 ; P = 0,000094] pour la croissance en épaisseur du maître rejet. (Fig. 5). Concernant ces niveaux, le diamètre du maître-rejet varie entre 6,92 cm \pm 0,91 pour les souches coupées à 40 cm et 7,54 cm \pm 0,85 pour celles effectuées à 10 cm du sol. Les densités d'ensouchement sont également classifiées en fonction du diamètre de leur maître-rejet [F (3, 45) = 32,90 ; P = 0,000000]. Cette classification donne

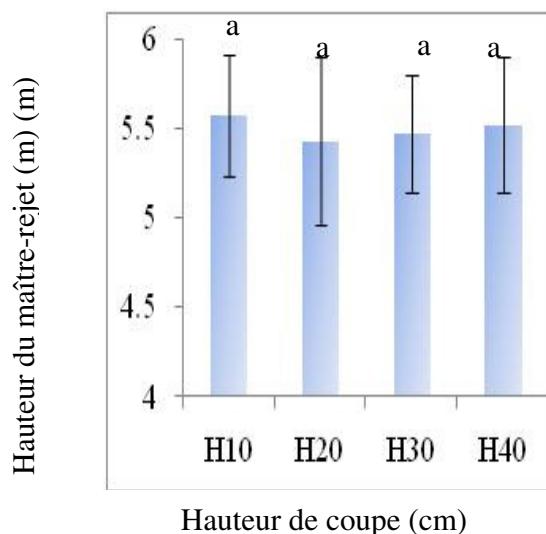


Fig. 3 : Evolution de la hauteur moyenne du maître-rejet en fonction de la hauteur de coupe

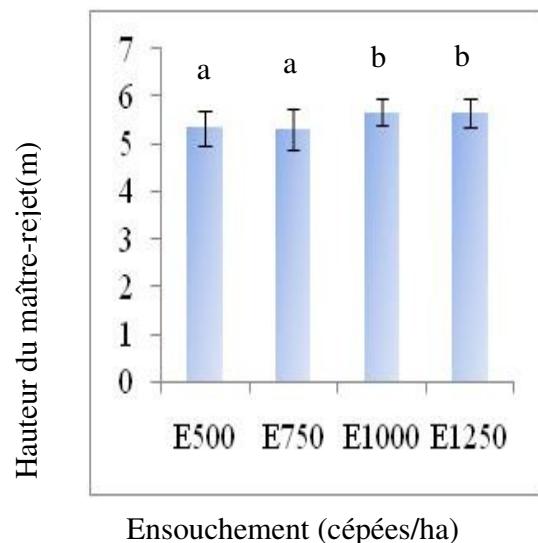


Fig. 4 : Evolution de la hauteur moyenne du maître-rejet en fonction de la densité d'ensoulement

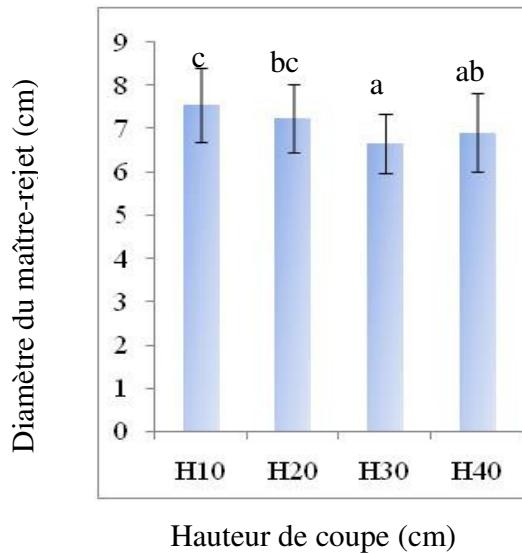


Fig. 5 : Evolution du diamètre moyen du maître-rejet en fonction de la hauteur de coupe

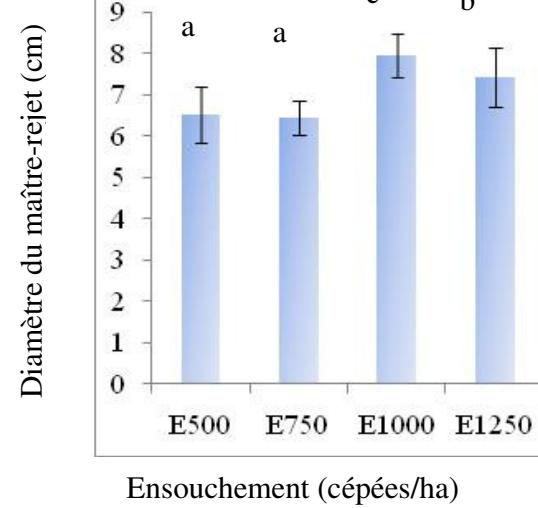


Fig. 6 : Evolution du diamètre moyen du maître-rejet en fonction de la densité d'ensoulement

(NB : Les lettres différentes indiquent que les valeurs moyennes sont significativement différentes, les erreurs standards sont représentées par des barres verticales)

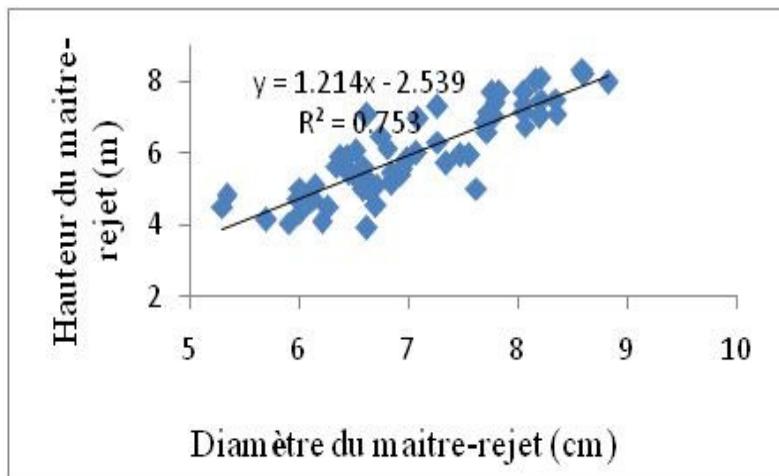


Fig. 7 : Evolution de la hauteur du maître-rejet en fonction du diamètre des maîtres-rejets

Trois groupes de densités : E500 et E750 avec respectivement $6,53 \text{ cm} \pm 0,68$ et $6,45 \pm 0,42 \text{ cm}$ de diamètre, E1000 avec $7,95 \text{ cm} \pm 0,53$ et E1250 avec $7,44 \text{ cm} \pm 0,72$ (Fig. 6). L'étude de la relation entre la hauteur et le diamètre du maître-rejet montré que ces deux paramètres sont fortement et positivement corrélés ($r=0,86$). La relation qui les unie est de forme linéaire et la variation de la hauteur du maître-rejet peut être expliquée dans 75 % des cas par le diamètre de celui-ci (Fig.7).

4.2 Survie des souches : Les résultats sur la survie des souches de teck en fonction de la hauteur de coupe de gestion et de la densité d'ensouchement adoptée montrent des taux de survie variant entre 82 et 100% (Fig. 8). Le traitement H10-E1000 donne 100% de survie des souches. Pour le traitement H40-E500 le taux de survie des souches est de 82%.

4.2.1 Influence de la hauteur de coupe et de l'ensouchement sur la survie des souches : L'influence de la hauteur de coupe et de la densité d'ensouchement ne montre pas d'interaction sur la

survie des souches ($F (9, 45) = 0,82442 ; P = 0,59507$) mais présente plutôt des effets individualisés. La hauteur de coupe des rejets de teck a un effet hautement significatif sur la survie des souches. Le test de comparaison multiple de Newman-Keuls permet de réunir les hauteurs de coupe en 4 groupes (Fig. 9). Le groupe 1 constitué par le niveau de coupe H10 présente un taux de survie de $95,33 \% \pm 6,05$. Le deuxième groupe, représenté par le niveau de coupe H20 enregistre un taux de survie de $93,24 \% \pm 8,10$. L'avant dernier groupe, H30 montre un taux de survie de $90,74 \% \pm 5,37$. Le dernier groupe constitué par la hauteur de coupe de gestion H40 donne un taux de survie de souche de $88,31 \% \pm 6,15$. Concernant, l'influence de la densité d'ensouchement sur la survie des souches, elle est hautement significative [$F (3, 45) = 12,31 ; P = 0,000005$]. Les densités E500 et E750 constituent un groupe au taux de survie des souches inférieur à celui du groupe constitué par les densités E1000 et E1250 (Fig. 10).

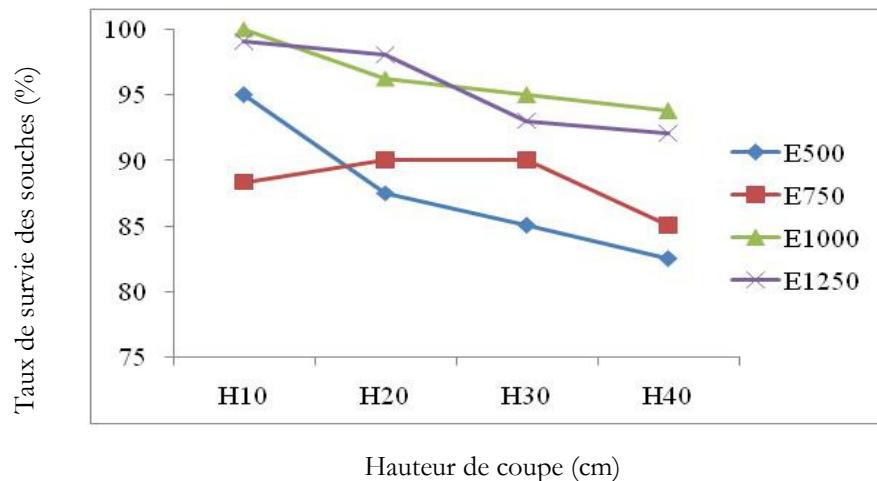


Fig. 8 : Taux de survie moyenne des souches en fonction l'ensoulement et la hauteur de coupe (%)

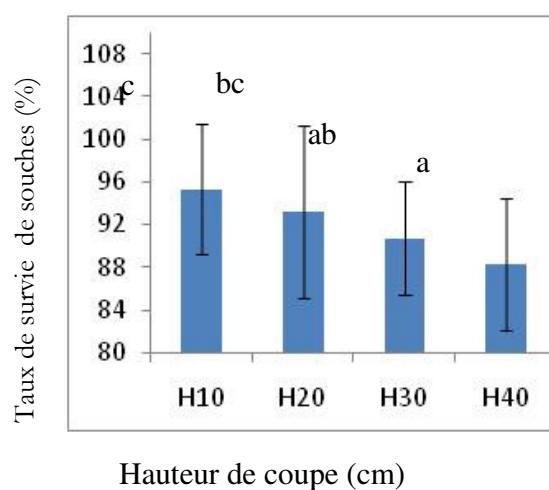


Fig. 9 : Taux de survie des souches en fonction de la hauteur de coupe

(NB : Les lettres différentes indiquent que les valeurs moyennes sont significativement différentes, les erreurs standards sont représentées par des barres verticales)

4.2.2 Influence des classes de diamètre des souches sur la survie : Pour cette étude, une analyse préliminaire des dimensions des souches issues des premiers inventaires a été réalisée. Elle permet d'obtenir quatre classes de diamètres (Tableau 1) :

- D1 : souches à diamètre inférieur à 20 cm ;
- D2 : souches à diamètre compris entre 20 et 40 cm ;
- D3 : souches à diamètre compris entre 40 et 60 cm ;
- D4 : souches à diamètre supérieur à 60 cm.

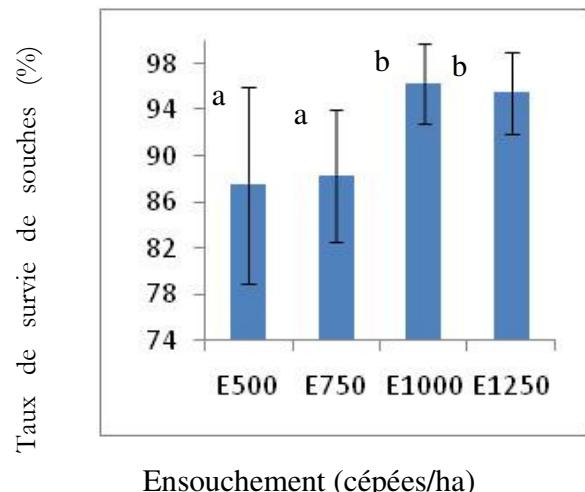


Fig. 10 : Taux de survie des souches en fonction de la densité d'essoulement (cépées/ha)

Un an après le recepage, le taux minimal (47,05 %) de souches vivantes (16) est obtenu dans la classe D4. Le taux maximal (98,34 %) de souches vivantes (119) est enregistré dans la classe de diamètre D1. La classe D2 enregistre un nombre de 751 souches mais vient en seconde position par rapport à la classe D1. Le taux de survie moyen est de 82,69 % de souches vivantes pour toutes les classes de diamètre. La courbe d'évolution de la survie des souches de teck en fonction des classes de diamètre comporte deux parties. La première partie comprise entre les classes de diamètre D1 et



D3 donne 94,57 % de taux de survie totale. Ces classes contiennent les souches de petites et moyennes dimensions. La deuxième partie, située entre D3 et D4 présente 5,47 % de taux de survie totale. Cette classe est constituée uniquement des grosses souches.

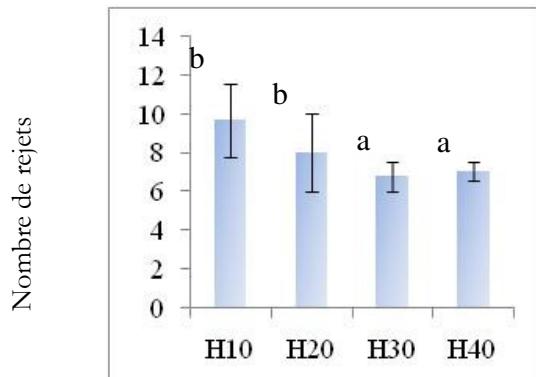
4.3 Production de rejets : Chaque souche donne une production moyenne de 7,90 rejets. Le nombre de rejets augmente inversement avec la hauteur de coupe (Fig. 11) en montrant des différences hautement significatives [$F(3, 45) = 24,72$; $P = 0,000000$]. Les coupes de gestion réalisées à 10 et 20 cm produisent respectivement $9,69 \pm 1,92$ et $8,07 \pm 2,01$ rejets. Celles par contre effectuées à 30 et 40 cm, produisent respectivement $6,80 \pm 0,78$ et $7,04 \pm 0,48$ rejets. L'effet des différents ensouchements appliqués est inversé à celui des hauteurs de coupe de gestion. Une différence hautement significative a été constatée entre les densités des cépées [$F(3, 45) = 10,80$; $P = 0,000018$] pour l'émission de rejets (Fig. 12). Les ensouchements réalisés à 1000 et 1250 cépées/ha produisent des rejets de souches avec respectivement des valeurs de $8,53 \pm 2,58$ et $8,43 \pm 1,40$. Différemment des ensouchements de 1000 et 1250 cépées/ha, celui de 500 cépées/ha a produit $7,33 \pm 1,24$ rejets. Enfin, l'ensourement de 750

cépées/ha a fourni $7,00 \pm 1,23$ rejet. Tout comme les effets principaux, l'interaction a un effet sur la production des rejets. Un différence significative est observée entre les facteurs pour l'émission des rejets [$F(9, 45) = 3,55$; $P = 0,002099$] (Fig. 13). L'analyse des différences par le test de Newman-Keuls à un intervalle de confiance de 95 % permet de distinguer six groupes. Le premier groupe, constitué du traitement H10-E1000 donne une production de $12,30 \pm 0,54$ rejets/souche. Le second groupe comprenant le traitement H10-E1250, conduit à la régénération de $10,27 \pm 0,19$ rejets. Comme les deux premiers, le troisième groupe, composé du traitement H20-E1000 a engendré $9,33 \pm 2,45$ rejets. Le groupe composé des traitements H10-E750 et H20-E1250 produisent respectivement $8,46 \pm 1,43$ et $8,73 \pm 1,20$ rejets/souche. Un autre groupe est constitué des traitements H30-E750 et H20-E750 ; pour ces derniers, les quantités de rejets produits sont respectivement de $6,34 \pm 0,83$ et $6,36 \pm 1,36$. Enfin le dernier groupe comprend les traitements H30-E1000, H30-E500, H40-E750, H40-E1000, H40-E500, H30-E1250, H40-E1250, H10-E500, H12-E500. Pour ces derniers, le nombre de rejets varie entre 6,80 et 7,86 rejets par souche. Les figures 14 et 15 illustrent des cas d'émission des rejets en fonction de la hauteur de coupe de gestion.

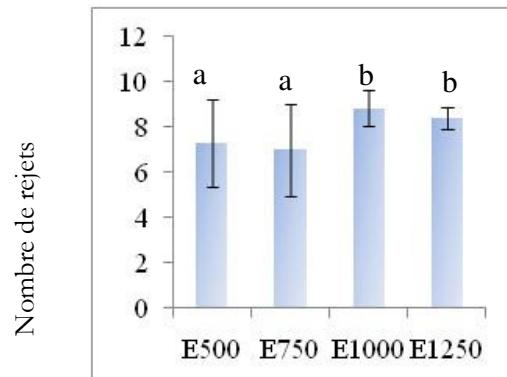
Tableau 1 : Taux de survie des souches en fonction du diamètre un an après recepage

Classe de diamètres des souches	Nombre de souches par classe	Nombre de souches vivantes (avec rejets)	Taux de survie des souches (%)
D1 < 20	121	119	98,34
20 ≤ D2 ≤ 40	751	722	96,13
40 ≤ D3 ≤ 60	214	191	89,25
D4 > 60	34	16	47,05

avec D- diamètre



Hauteur de coupe (cm)

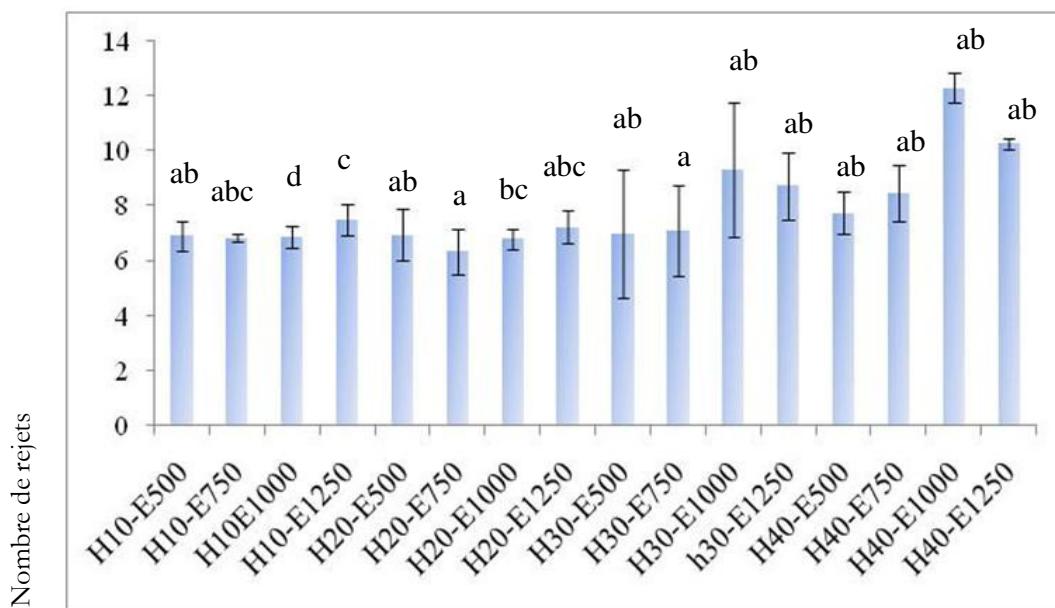


Ensoulement (cépées/ha)

Fig. 11 : Evolution du nombre de rejets en fonction de la hauteur de coupe

Fig. 12 : Evolution du nombre de rejets en fonction de la densité d'ensouvement

NB : (Les lettres différentes indiquent que les valeurs moyennes sont significativement différentes, les erreurs standards sont représentées par des barres verticales)



Interaction hauteur de coupe/ensoulement

(NB : Les lettres différentes indiquent que les valeurs moyennes sont significativement différentes, les erreurs standards sont représentées par des barres verticales)



Fig. 14 : Rejets issus d'une souche de 10 cm



Fig. 15 : Rejets issus d'une souche de 40 cm (avec décollement de rejets issus d'un mauvais ancrage)

5 DISCUSSION

5.1 Vigueur des rejets : La hauteur des souches induit des effets opposés sur la croissance en hauteur et en diamètre des rejets. Elle est bonne, confirmant ainsi leur adaptation à ce type de station. Après un an de végétation, les rejets de teck présentent une croissance moyenne en hauteur, toutes modalités confondues de plus de 5 m et une croissance en diamètre au collet de plus de 7 cm. La hauteur de coupe n'a pas eu d'effet sur l'allongement du maître-rejet contrairement au diamètre. La coupe de gestion basse réalisée à 10 cm du sol est plus favorable au grossissement des rejets que sur leur croissance en hauteur. Les résultats de la littérature concernant l'influence de la hauteur de coupe font apparaître un effet presque toujours nul de ce facteur sur la croissance longitudinale et dans une moindre mesure sur la croissance en diamètre. On observe une absence d'effet de la hauteur de coupe (entre 10 et 40 cm) sur la hauteur des plus grands rejets des cépées. Ce résultat a également été observé par divers auteurs sur d'autres espèces dont ceux de Cabanettes et Pages (1986) sur *Castanea sativa* Mill. (Fagaceae), Belanger (1979) sur *Platanus occidentalis* Linn. (Platanaceae). Ces mêmes observations ont également été faites par De Bell et Alford (1972) sur *Populus deltoides* Bartram. (Salicaceae) et El Houri (1977), sur *Eucalyptus*

microtheca Muell. (Myrtaceae). Par contre nos résultats différents de ceux obtenus par Christ et al. (1983) sur le peuplier et par Harrington (1984) sur *Alnus rubra* Bong. (Betulaceae) et ne sont observés que pour les deux premières années de croissance. En général, les cépées ne sont pas soumises à une concurrence intraspécifique durant la première année de croissance comme le montrent les valeurs du facteur d'élançement (rapport hauteur/diamètre). Ce rapport permet de déterminer l'importance de la concurrence à laquelle les cépées sont soumises. La valeur normale pour un peuplement est comprise entre 80 et 90. Pour des indices supérieurs à 100, on déduit que l'arbre est longtemps concurrencé et devient instable. Au cours de nos travaux, des faibles indices comme 73,87 et 75 sont obtenus pour des souches recépées à hauteur de 10 et 20 cm. Cependant celles recépées à hauteur de 30 et 40 cm ont donné des indices respectifs de 82 et 79,76. On peut donc dire que la concurrence entre cépées paraît moins forte dès la première année de croissance des rejets ; Ces résultats sont identiques à ceux obtenus par Rullier-Breval, (1985) et Cabanettes (1986). Pour ces deux auteurs, la compétition entre rejets est élevée et dépend à la fois de la position relative des rejets sur la souche et de leur effectif initial. Par contre la



compétition entre les rejets appartenant à des cépées différentes semble moins importante ; elle survient probablement ultérieurement. Ces résultats sont conformes à ceux réalisés par Pagès et Cabanettes (1993). En effet, selon Cabanettes et Pagès (1990), la sensibilité de la croissance en diamètre des rejets à la seule hauteur de coupe révèle sans doute la prédominance des effets de concurrence entre rejets d'un même étoc, puisque la hauteur de coupe a un effet important sur l'effectif des rejets, et qu'il est classique que la croissance en diamètre soit relativement sensible à la concurrence. L'ensouchment initial a un effet sur la croissance longitudinale et radiale du maître-rejet. Les rejets ensouchées à 500 (écartement 4 x 5 m) et 750 cépées / ha (écartement 4 x 3,3 m) grossissent mieux contrairement à ceux de 1000 (écartement 3 x 3,3 m) et 1250 cépées / ha (écartement 4 x 2 m) chez qui la croissance est plus importante. Il existe une forte corrélation entre le diamètre et la hauteur du maître-rejet ($r^2 = 0,753$). Ainsi, les hauteurs les plus élevées sont observées dans les densités fortes de 1000 et 1250 cépées / ha. Par contre les longueurs les moins élevées ont été réalisées avec des densités d'ensouchment faibles de 500 et 750 cépées / ha. La croissance en hauteur est d'autant plus forte que la densité d'ensouchment des rejets de teck est élevée. Cette forte croissance s'obtient entre les rejets d'une même cépée. Ces résultats ont été constatés également par Balandier et Marquier, 1998. En effet, à cet stade, les rejets passent d'un état de libre croissance (au moment où les rejets ne se touchent pas ou se touchent peu) à un état de compétition, pour la lumière en particulier. Concernant le diamètre, en plus de la corrélation avec la hauteur des rejets, sa croissance pourrait être améliorée par la protection latérale qu'offrent les feuilles. En effet, le teck dès son jeune âge possède de larges feuilles pouvant créer un microclimat favorable à la photosynthèse et donc à la croissance radiale. Ainsi comme le montrent Friedrich et Dawson (1984), la protection latérale augmente l'humidité de l'air, la demande évaporatoire et l'amplitude thermique est moins marquée. Les forts ensouchments de 1000 cépées / ha et 1250 cépées / ha correspondant respectivement aux écartements de 3 x 3,3 m et 4 x 2 m ont pour conséquence la fermeture rapide du couvert arborescent et donc une réduction importante des adventices. En effet, les forts ensouchments permettent aux rejets de

dominer la végétation adventice et de se libérer de la concurrence des mauvaises herbes vis-à-vis de l'eau.

5.2 Survie des souches au recepage : Les arbres de teck recepés ont un taux de survie moyen de plus de 91 %, démontrant ainsi leur capacité à pouvoir rejeter de souches dans le cadre d'un aménagement à base d'une coupe à blanc. Par rapport aux hauteurs de coupe, le peuplement de teck affiche une meilleure survie des souches quand le recepage a lieu en coupe basse (10 cm du sol) comparativement à celle de la coupe haute (40 cm du sol). La coupe à 10 cm entraîne un gain de ± 7 % par rapport au recepage effectué à 40 cm. Ce gain passe à 4,3 % lorsque que la coupe est réalisée à 30 cm du sol. Ces résultats sont identiques à ceux réalisés par Ouattara (2009) sur les parcelles de teck après coupe rase. Ce dernier a obtenu un taux de survie d'environ 96 % pour des coupes réalisées entre 5 et 10 cm de hauteur. Par contre, les résultats sont différents de ceux obtenus par Soro (2007) sur *Acacia auriculiformis* A. Cunn. Ex Benth. (Mimosaceae). Pour cet auteur, la survie au recepage augmente avec la hauteur de coupe après deux mois et un an de régénération. La survie des souches de teck dépend à la fois de la technique de coupe, de la densité initial d'ensouchment et du diamètre d'encombrement. La coupe à 10 cm du sol avec 95,33 % a donné le meilleur taux de survie comparativement aux autres niveaux de coupe. Le maintien de la densité des cépées à un niveau d'ensouchment fort est plus favorable à la survie des souches. Il permet de produire plus de 96 % de rejets sains à la densité de 1000 cépées par hectare et plus de 95 % à la densité de 1250 cépées/ha, soit une augmentation respectivement de 8,81% à 500 cépées/ha et 7,98 % à 750 cépées/ha. On peut donc y constater un regroupement des pourcentages de survie des souches d'autant plus grand que les densités initiales sont fortes. Inversement au fur et à mesure que l'ensouchment initial diminue, tout se passe comme si la souche devenait de plus en plus fragile. Il faut donc receper à une hauteur d'au plus 10 cm au dessus du sol pour obtenir un taux de survie des souches acceptables. La survie au recepage augment inversement avec la hauteur de coupe. Conséquemment, pour les coupes de gestion haute, les rejets issus des tissus cicatriciels ou des bourrelets de recouvrement qui se forment sur les bords des blessures épuisent rapidement la souche. Ces rejets potentiels mettent plus de temps pour se libérer de la souche puisqu'elle sert de chaînon



intermédiaire entre les rejets et le substrat. Au contraire pour les souches basses riches en rejets proventifs, ces derniers ont pu s'affranchir rapidement en développant leur propre système racinaire. Ainsi, la section de la tige initiée aussi près de terre pourrait forcer les rejets à sortir au niveau du sol et même au-dessous. De ce fait, les rejets de souche naissant au contact avec la terre, à partir des bourgeons proventifs pourraient émettre des racines qui leur sont propres et qui permettent de former un sujet indépendant.

Le taux de survie des souches est important, il diminue avec l'augmentation du diamètre des arbres. Un an après le recepage, 82,69 % en moyenne des souches sont vivantes ce qui suggère donc que les souches ont très bien survécu au recepage. Les souches dont le diamètre est inférieur à 20 cm, celles de diamètre compris entre 20 et 40 cm et enfin celles dont le diamètre est compris entre 40 et 60 cm ont concentré l'essentiel du taux de survie avec plus 94 %. Pour cette classe, les arbres sont de moyenne dimension. Par contre les souches de diamètre supérieur à 60 cm avec environ 5 % de taux de survie, donnent des sujets de dimensions plus importantes. Ces résultats sont identiques à ceux de Soro (2007). Pour lui, le taux de survie des souches diminue avec le diamètre des souches après un an en passant de 81 % à 0,00 %. En effet, selon Zingg et Giudici (2005), la capacité des souches à produire des rejets dépend non seulement de la circonférence de cette dernière mais également de la concurrence de la hauteur et de la qualité de la coupe. De même Bourgeois (1992) souligne, en parlant du châtaignier (*Castanea sativa* Mill.) que les souches de très grande surface et âgées tendent à perdre leur capacité à rejeter en montrant de forte mortalité.

5.3 Production de rejets : Avec une moyenne de 7,90, la coupe effectuée donne une production importante de rejets de souches. Elle est d'autant plus élevée que la coupe est réalisée à un niveau bas, comparativement à celle effectuée à un niveau élevé. En effet la survie au recepage est liée à la hauteur de coupe de gestion des arbres. Puisque la coupe basse

provoque le taux de survie le plus important, cela engendrerait que le nombre de rejets en soit affecté et donc plus sensible à la coupe de gestion basse. Ces résultats sont similaires à ceux réalisés par Ouattara (2009). Des résultats contraires aux nôtres ont été réalisés sur d'autres espèces et sur d'autres types de végétation, néanmoins avec des approches identiques en ce qui concerne l'influence des niveaux de coupe. Pour Soro (2007), la production augmente avec la hauteur des souches passant de 55 à 70 % après deux mois et de 17,50 à 47,50 % après un an. Scackleton (2001) a montré que la hauteur de coupe avait un effet positif sur le nombre de rejets de *Terminalia sericea* Burch. Ex DC (Combretaceae) dans la savane sud-africaine ; la hauteur de coupe la plus élevée (50 cm) avait produit le plus grand nombre de rejets. De même les travaux de Larwanou et Saadou (2004) sur *Acacia nilotica* L. Wild, ex Del. (Mimosaceae), recepé à 0,30 m, 1,30 m et 2,5 m ont montré que le nombre de rejets variait significativement et que le recepage à 2,5 m donnait le plus grand nombre de rejets. De même Cabanettes et Pagès (1986 et 1990) sur *Castanea sativa* Mill., avec des recepages réalisés à 10 et 30 cm ont montré que la coupe haute entraînait une augmentation de rejets (+ 9 % par rapport au nombre moyen). Le nombre de rejets produits est influencé par la densité initiale d'ensouchment. La production de rejets est élevée à 1000 et 1250 cépées / ha. A la densité de 1000 cépées/ha, la production est 8,53 rejets/souche, soit 8530 rejets/ha ; de même à 1250 cépées/ha, cette production est de 8,43 rejets par souche soit 10537,5 rejets/ha. Autrement dit les forts ensouchments induisent une production élevée de rejets/souche. Cette forte production de rejets aux faibles écartements (ou forts ensouchments) serait due à la faible mortalité des souches pour les mêmes densités d'ensouchment. Ainsi comme l'ont signalé Pagès et Cabanettes (1993) les forts ensouchments (à grand nombre de rejets par cépées) et les faibles ensouchments (à petit nombre de rejets par cépées) indiquent une absence ou une compétition peu marquée entre cépées.

6 CONCLUSION

Les possibilités de régénération du teck après recepage existent mais doivent tenir compte de nombreux facteurs auxquels le gestionnaire devra faire face afin de les améliorer. Un an après le recepage, la capacité de régénération des

peuplements de *Tectona grandis* est fonction de la hauteur de coupe et de l'ensouchment. La hauteur de coupe de gestion basse à 10 cm du sol et les forts ensouchments de 1000 cépées/ha donnent une meilleure croissance radiale et longitudinale. A partir



de ces mêmes traitements, la survie au recepage et la production de rejets sont élevées. Les souches de diamètre inférieur ou égale à 60 cm sont plus viables

et montrent une plus grande capacité à rejeter de souches.

7 REMERCIEMENT

Nous tenons à exprimer notre gratitude à M. TAPE Bi Foua Alphonse, chef de l'Unité de Gestion Forestière de Téné, pour son appui moral et financier. Nos remerciements vont également à

8 REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Amonkou Y., E., 1998. Influence de la forte densité du peuplement et du nombre de rejets par cépée de teck (*Tectona grandis* L.f.) sur la croissance et la qualité des tiges régénérées. Cas des teckeraies de Bamoro (Bouaké-C.I.). Mémoire de DEA, UFR BIOSCIENCES, Université de Cocody, 36 p.
- Balandier P. et Marquier A., 1998. Vers une remise en question des avantages d'une plantation frêne-aulne. Rev. For. Fr. L., 3: 231-243.
- Belanger R. P., 1979. Stump management increases coppice yield of sycamore. South. J. Appl. For., 3: 101-103.
- Bourgeois C., 1992. Le châtaignier: un arbre, un bois. Paris IDF, 367 p.
- Cabanettes A., 1986. Distribution des rejets de taillis par bouton et par étoc, comparaison de quatre espèces et évolution entre 1 et 5 ans. Compte rendu réunion du groupe taillis, 20-21 Mars 1986, Orsay, France, pp 42-48.
- Cabanettes A. et Pages L., 1986. Effets des techniques de coupe sur la hauteur des cépées dans un taillis de châtaignier (*Castanea sativa* Mill). Can. J. For. Res., 16: 1278-1282.
- Cabanettes A. et Pages L., 1990. Effets des techniques de coupe sur la croissance et le nombre de rejets dans un taillis de châtaignier (*Castanea sativa* Mill). Ann. Sci. For., 47: 75-86.
- Cabanettes A., Bouvarel L. et Pages L., 1989. Essai d'amélioration sylvicole, de la croissance et de la régénération de taillis traditionnels de bouleau et de robinier (*Robinia pseudacacia* L.). Ann. Sci. For., 47: 509-525.
- Dauget J., M., Dupuy B., Et N'guessan K., A., 1990. Approche architecturale d'une plantation en mélange samba/teck. Bois et Forêts des tropiques, 224: 21-26.
- De Bell D. S. et Alford L. T., 1972. Sprouting characteristics and cutting practices evaluated for cottonwood. Tree plant Notes, 23: 1-3.
- Dupuy B., Maitre H. F., N'guessan K. A., 1999. Table de production du teck (*Tectona grandis* L.f., Verbenaceae). Bois et Forêt des Tropiques. 261 (3): 16 p.
- El Houri A. A., 1977. The effects of stump heights on coppicing power of *Eucalyptus microtheca*. Sudan Silva, 3 (22): 90-105.
- Friedrich J.M. et Dawson J.O., 1984. Soil nitrogen concentration and *Juglans nigra* growth in mixed plots with nitrogen fixing *Alnus*, *Eleagnus*, *Lespedeza* and *Robinia* species. Can. J. For. Res., 14: 864-868.
- Harrington C. A., 1984. Factors influencing initial sprouting of red alder. Can. J. For. Res., 14: 357-361.
- Kone K.H.C., Boraud N. K. M., Issali A. E., Kamanzia A. K., 2010. Influence du mode de plantage sur la survie et la dynamique de croissance des stumps de teck utilisés dans les reboisements industriels en zone de forêt dense semi-décidue de Côte d'Ivoire. Journal of Applied Biosciences, 32: 1956-1963.
- Larwanou M. Et Saadou M., 2004. Influence du régime de coupe sur la régénération de l'espèce *Acacia nilotica* (L.) dans une formation de bas-fond (forêt de Korop) au Niger. Bulletin de recherche Agronomique du Benin, Num. 46, 8 p.
- Ouattara D. S., 2009. Analyse des données d'intensification de la sylviculture pour la reconstitution des parcelles de teck (*Tectona grandis* L.f) après coupe rase. Cas des forêts



- classées de Seguié et de Mopri. DAA option Eaux et Forêts, INPHB, 42 p.
- Pages L., et Cabanettes A., 1993. Evolution de la densité des rejets et structure des peuplements dans les taillis de châtaignier. Acta Ecologica, 14: 823-838.
- Rullier-Breval B., 1985. Croissance d'un taillis de châtaignier (*Castanea sativa* Mill.) après coupe. Etude au cours des trois premières années. Thèse de Doctorat de spécialité, Université paris-sud, 155 p.
- Sallenave P., 1958. Le bois de teck africain. Bois et Forêt des Tropiques, 57 : 37-48.
- Scackleton C M., 2001. Managing regrowth of an indigenous savanna tree species (*Terminalia sericea* Burch. Ex DC) for fuel wood: the influence of stump dimensions and post-harvest coppice pruning. Biomass Bioenergy 20: 261-270.
- SODEFOR, 2010. Plan d'aménagement de la forêt classée de Téné. Document interne, 90 p.
- Soro S., 2007. Les jachères à légumineuses arborescentes dans la région de Korhogo (Nord Côte d'Ivoire) : production de litière, évolution de la flore adventice sous les espèces introduites et régénération de *Acacia auriculeformis* A. Cunn. Ex Benth. (Mimosaceae) à partir des souches. Thèse de Doctorat, Université de Cocody, 147 P.
- Vennetier, 1983. Atlas de Côte d'Ivoire. J.A. 2^{ème} édition, Paris (France), pp. 6-21.
- Yedmel M., S., C., 2004. Contribution à l'amélioration de la culture du teck (*Tectona grandis* L. f., Verbenaceae) en Côte d'Ivoire par l'évaluation d'un essai de descendance et par reproduction de clones. Mémoire de DEA, UFR Biosciences, Université de Cocody, 50 p.
- Zingg A. Et Giudici F., 2005. wertholz prodktion mit Kastanien-Niederwald. Versuchsanlage und erste Ergebnisse. In : Nagel J. (ed) Deutscher Verband Forstlicher Forschungsanstalten. Sektion Ertragskunde. Jahrestagung, pp 168-179.