

PAUL KOUMBA ZAOU
IRAF

SYLVAIN NZE NGUEMA
IRAF

DELPHIN MAPAGA
IRAF

PHILIPPE DELEPORTE
CIRAD-Forêt

CROISSANCE DE 13 ESSENCES DE BOIS D'ŒUVRE PLANTÉES EN FORÊT GABONAISE

Après six années d'observations passées à la Station expérimentale d'Ekouk, il est possible aujourd'hui de proposer une méthode de préparation du terrain adaptée à des essences locales autres que l'Okoumé.



L'Acajou est l'une des essences qui donne de bons résultats soit avec la méthode « à blanc », soit avec la méthode du « sous-bois ».

Mahogany is one of the species yielding the best results either with the « underbrush » method or with the « clear-cut » method.

Jusqu'à un passé récent, la prépondérance de l'Okoumé dans l'économie forestière du Gabon a orienté les recherches sylvicoles sur cette seule essence, alors que la forêt gabonaise est également riche en essences de bois d'œuvre de grande valeur marchande, appelées « bois divers » pour les distinguer du groupe constitué par l'Okoumé et l'Ozigo.

Néanmoins, depuis quelques années, on observe une diversification des essences exploitées dont le volume est en progression constante. En dehors de l'Okoumé, qui possède de réelles possibilités de régénération naturelle et pour lequel les études sylvicoles sont assez bien avancées, peu de recherches ont été consacrées à d'autres essences locales, comme en témoigne l'absence de tests en plantation au Gabon. Souvent disséminées en forêt, rares sont les essences qui forment des peuplements denses, limitant de ce fait leur possibilité de régénération naturelle.

Dans cette situation, et comme le préconise DUPUY (1992), le reboisement peut se justifier et devenir la seule alternative qui permet d'assurer la pérennité du capital s'il n'existe aucun espoir de reconstitution naturelle de la forêt.

C'est ainsi qu'à partir de 1988, un essai de plantation d'espèces autochtones a été effectué à la station expérimentale d'Ekouk. Le but de cette expérience était de comparer le comportement de treize espèces en plantation selon deux méthodes de préparation du terrain :

- en plein découvert après « coupe à blanc »,
- en gardant une partie du couvert, méthode appelée « sous-bois ».

MATÉRIEL ET MÉTHODE

MATÉRIEL VÉGÉTAL

Le choix des essences à tester s'est fait en fonction de leur présence dans la forêt du site expérimental, de la qualité de leur bois et des connaissances obtenues dans d'autres pays. Treize espèces ont été retenues, l'Okoumé bien connu en plantation au Gabon servant de référence. Ces treize essences sont présentées dans le tableau I.

Les semences ont été récoltées dans la forêt du site expérimental. Les plants utilisés ont été élevés en pépinière à l'exception de l'Afo avec lequel aucune germination n'a été obtenue, ce qui a conduit à utiliser des sauvageons repiqués, puis conditionnés dans des sachets en polyéthylène.

PRÉSENTATION DU SITE DE L'ÉTUDE

L'étude a été réalisée à Ekouk, Brigade de reboisement située à environ 150 km au sud-est de Libreville. La forêt d'Ekouk est incluse dans le massif de la Bokoué.

Les coordonnées géographiques approximatives de l'essai sont de 0°6 de latitude sud et 10°23 de longitude est.

La région est soumise à un climat côtier guinéen de type équatorial. La pluviosité (cf. fig. 1) très élevée varie entre 2 000 et 2 500 mm par an. Les pluies se répartissent en deux périodes très pluvieuses (octobre-novembre et février-juin) séparées par deux saisons sèches, l'une qui est longue et bien marquée, l'autre courte et peu prononcée.

Selon les classifications de AUBREVILLE (1962) et WHITE (1986), la forêt d'Ekouk fait partie de la forêt ombrophile sempervirente de la région côtière. Elle se rattache au type I défini par SAINT-AUBIN (1963) comme une forêt à Okoumé, Ozigo et Alep, le type le plus répandu dans la « première zone forestière » du Gabon qui est fortement exploitée.

Vu sa position géographique, proche de Libreville et bordé par une route nationale, le massif de la Bokoué est soumis à de nombreuses pressions anthropiques (plusieurs cycles d'exploitation forestière de-

TABLEAU I
LISTE DES TREIZE ESSENCES TESTÉES

Nom pilote	Famille	Nom scientifique
Okoumé	Burséracées	<i>Aucoumea klaineana</i>
Bilinga	Rubiacées	<i>Nauclea diderrichii</i>
Moabi	Sapotacées	<i>Baillonella toxisperma</i>
Douka	Sapotacées	<i>Tieghemella africana</i>
Tali	Césalpiniacées	<i>Erythrophleum ivorense</i>
Dibetou	Méliacées	<i>Lovoa trichilioides</i>
Acajou	Méliacées	<i>Khaya ivorensis</i>
Niové	Myristicacées	<i>Staudtia kamerunensis</i>
Movingui	Césalpiniacées	<i>Distemonanthus benthamianus</i>
Doussié	Césalpiniacées	<i>Azelia bipendensis</i>
Iroko	Mocacées	<i>Milicia excelsa</i>
Ovengkol	Césalpiniacées	<i>Guibourtia ehie</i>
Afo	Rhizophoracées	<i>Poga oleosa</i>

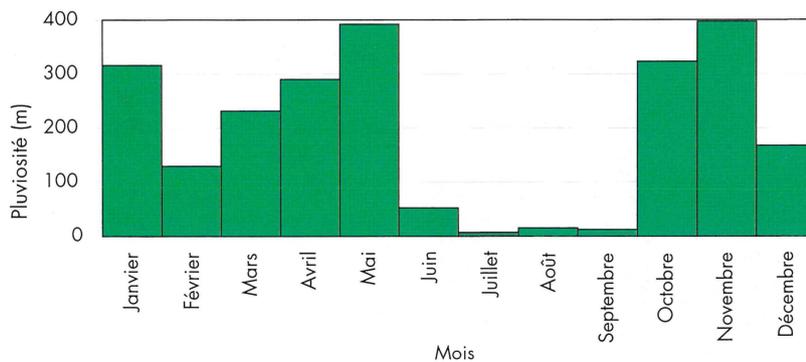


Figure 1. Pluviosité mensuelle à Ekouk (SCHMIDT, 1992).
Monthly rainfall in Ekouk (SCHMIDT, 1992).

puis le début du siècle, défrichements agricoles depuis une trentaine d'années) qui ont grandement secondarisé la physionomie de ce massif avec la présence de peuplements de parasoliers.

Un inventaire récent (DIARF, 1996) dans ce massif montre une très nette diminution de la densité de l'Okoumé. En moyenne, il est dénombré par hectare une à deux tiges de diamètre supérieur à 10 cm dont moins d'un pied exploitable. Ce résultat contraste avec une ancienne étude (AUBREVILLE, 1948) qui rapporte des estimations bien plus importantes avec 40 tiges/ha de diamètre supérieur à 20 cm et 8 pieds/ha exploitables.

Les autres essences d'intérêt économique les plus fréquentes sont l'Ozigo (*Dacryodes büttneri*), le Bahia (*Myragina ciliata*), le Niové (*Staudtia kamerunensis*), le Tali (*Erythrophleum ivorense*), l'Ovengkol (*Guibourtia ehie*) et le Padouk (*Pterocarpus soyauxii*). Ces espèces représentent 70 à 80 % du volume brut estimé à 20,9 m³/ha avec 3-4 tiges/ha de plus de 60 cm de diamètre.

Dans ce massif, environ 10 000 ha d'Okoumé ont été plantés dans les années 60 dont il subsiste de nombreux vestiges.

Le site d'Ekouk présente un relief vallonné sans forte pente mais où les terrains plats sont rares.

Les sols de la région issus d'une roche-mère schisteuse sont argilo-sableux. D'après l'étude de PIEPPER (1990), ils sont caractérisés par trois horizons :

- Le premier (**horizon A**) est constitué d'argile brun-jaune enrichie en matière organique.

- Le deuxième (**horizon B1**), très épais, est formé d'argile ocre vif riche en bases échangeables.

- Le troisième (**horizon B2**) est composé d'argile tachetée.

La proportion d'argile augmente de la surface vers la profondeur à l'inverse du taux en sable. La texture argilo-sableuse et la richesse en matière organique et en bases échangeables des deux horizons supérieurs sont favorables à la croissance des plantes, donc aux plantations forestières si ces horizons ne sont pas décapés et le sol compacté.

MÉTHODES DE PRÉPARATION DU TERRAIN

Les deux méthodes de préparation du terrain sont :

□ La « coupe à blanc »

Elle a été appliquée au Gabon pendant plusieurs années et utilisée dans le cadre des essais sylvicoles de l'ancien projet de cellulose



Méthode de coupe à blanc. On remarque l'importance des andains et le décapage du sol.
Clear-cut method. The considerable windrowing and stripping of the ground can be seen.



Plantation en sous-bois. On distingue l'andainage sommaire et les débris végétaux sur le sol.

Underbrush planting. The limited windrowing and the vegetal debris on the ground can be distinguished.

TABLEAU II

CARACTÉRISTIQUES DU PEUPEMENT NATUREL PAR LA MÉTHODE DU « SOUS-BOIS »

	Avant annélation	Arbres annelés	Après annélation
Nombre de tiges/ha	44	25	19
Surface terrière (m ² /ha)	17,2	6,7	10,5

de Kango « SOGACEL » (GOUDET, 1980 ; CUNY et al., 1982). Elle consiste, après la coupe des essences commercialisables, à enlever au bulldozer la totalité des arbres restants qui sont ensuite andainés, brûlés, puis resserrés.

□ La méthode du « sous-bois » (SCHMIDT, 1992)

Elle est basée sur la destruction partielle de la forêt par abattage à la tronçonneuse des arbres du sous-étage ayant un diamètre inférieur à

15-20 cm. Ensuite le sous-bois arbustif et herbacé restant, ainsi que les rémanents, sont broyés avec un rouleau landais. Les arbres non commercialisables de l'étage dominant et créant un ombrage important sont dévitalisés par annélation pour donner suffisamment de lumière aux jeunes plants.

Dans la parcelle préparée de cette manière, le peuplement se présente comme le montre le tableau II, après le passage du rouleau landais (SCHMIDT, 1992).

COÛTS DES MÉTHODES DE PRÉPARATION DU TERRAIN

En 1989, la première méthode, sans les coûts de plantation et d'entretien, revenait à environ 500 000 F CFA par hectare, alors que le coût de la seconde était estimé à 250 000 F CFA environ (LEGRAND, 1988).

En 1992, les coûts par hectare étaient respectivement de 803 000 F CFA et de 316 000 F CFA (cf. tableau III).

Après la dévaluation du Franc CFA, qui a augmenté le prix des produits importés, cette différence a dû s'accroître car l'utilisation d'engin est plus importante dans la méthode « coupe à blanc ».

Pour cette raison, la méthode du « sous-bois » pourrait être préférée à la méthode « coupe à blanc » pour le reboisement à cause de son coût moins élevé.

Les entretiens qui suivent la plantation diffèrent peu selon la méthode de préparation du terrain. Ils se différencient plus selon la vitesse de croissance et donc de l'espèce. Pour l'Okoumé, les entretiens sont particuliers puisqu'ils essayent de maintenir un recrû qui engage les arbres plantés sans les dominer pour éviter les problèmes de chancre.

Par conséquent, les coûts d'entretien n'ont pu être estimés selon la méthode retenue pour la préparation du terrain.

Les avantages et les inconvénients des deux méthodes sont résumés dans le tableau IV.

Outre son moindre coût, la méthode du « sous-bois » a d'autres avantages pour les aspects écologique et organisationnel qui lui donnent la préférence quant à la préparation du terrain. Cependant, il faut vérifier que cette méthode permet une croissance suffisante des plantations.

TABLEAU III

COÛTS PAR HECTARE (F CFA-1992) DE PLANTATION
DES DEUX MÉTHODES DE PRÉPARATION DE TERRAIN (SCHMIDT, 1992)

Opération	Coupe à blanc	Sous-bois
Prospection et délimitation des parcelles	12 000	12 000
Piquetage des andains	12 000	
Ouverture des andains	21 815	
Nettoyage du sous-bois (mécanisé)	132 699	132 699
Abattage au Fleco	108 993	
Tronçonnage	37 475	
Andainage	199 467	
Brûlage des andains	480	
Resserrage des andains	106 858	
Coupe et transport des gaulettes	12 000	12 000
Piquetage de plantation	16 000	16 000
Production des plants	72 000	72 000
Mise en terre des plants	51 250	51 250
Frais d'administration	20 000	20 000
Total	803 037	315 949



L'Okoumé, dont les méthodes de plantation sont bien connues, est l'arbre de référence.
Okoumé, whose planting methods are well-known, is a reference tree.

DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Chaque préparation du terrain est réalisée sur des parcelles séparées, mais voisines.

Dans chacune des parcelles, trois répétitions des 13 essences sont disposées de manière aléatoire.

Chaque répétition d'une essence est constituée d'une placette de 36 arbres (6 × 6) à l'écartement de 4 m × 4 m (densité : 625 tiges/ha). Chaque placette est séparée des placettes voisines par une bande plantée de 8 m de large.

Le dispositif permet de comparer de

manière fiable les espèces pour chacune des deux préparations de terrain. Par contre, il ne facilite pas la comparaison des deux méthodes de préparation de terrain et ne permet pas de juger de l'interaction « espèce × préparation du terrain », car l'effet « préparation du terrain » est

TABLEAU IV

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES DEUX MÉTHODES

Méthode	Avantages	Inconvénients
Coupe à blanc	<ul style="list-style-type: none"> • permet de planter de grandes surfaces • favorise des essences de pleine lumière • permet d'effectuer des entretiens mécanisés 	<ul style="list-style-type: none"> • nécessite un grand capital financier au départ • n'autorise les travaux de préparation du terrain que pendant la saison sèche • favorise la mise à nu et le compactage du sol
Sous-bois	<ul style="list-style-type: none"> • offre des travaux au moindre coût • rend possibles les travaux de préparation du terrain pendant toute l'année • dégrade peu le sol 	<ul style="list-style-type: none"> • demande une main-d'œuvre importante • rend les travaux plus difficiles à planifier • nécessite un suivi des plantations plus long et plus technique

confondu avec l'effet « parcelle ». Cependant l'Okoumé, dont le comportement en plantation est bien connu dans cette région, peut être utilisé comme référence, sa croissance étant à chaque fois comparée à celle des autres espèces.

Les plants avaient quatre mois au moment de la plantation.

MESURES ET OBSERVATIONS

De 1988 à 1991, les arbres ont été régulièrement mesurés chaque année, puis encore en 1994. Il a été relevé pour tous les arbres vivants les caractéristiques suivantes :

- le diamètre ;
- la hauteur totale ;
- la hauteur d'élagage (hauteur de la première branche vivante) ;
- le nombre de fourches ;
- une note de qualité tenant compte de la forme, de l'élagage naturel et de la fourchaison ;
- des observations sur l'état sanitaire global.

RÉSULTATS

TAUX DE SURVIE

Le taux de survie à six ans de la plupart des essences, et quelle que soit la méthode de préparation du terrain, est très satisfaisant (cf. tableau V).

Seuls le Niové et l'Afo pour la « coupe à blanc », le Doussié pour le « sous-bois » et surtout l'Iroko avec les deux méthodes de préparation de terrain présentent une forte mortalité.

ASPECTS QUALITATIFS DES ARBRES

On constate que la méthode « sous-bois » favorise une meilleure forme et un meilleur élagage des arbres.

TABLEAU V
ÉVOLUTION DU TAUX DE SURVIE EN % À UN AN ET SIX ANS EN FONCTION DES DEUX MÉTHODES DE PRÉPARATION DE TERRAIN

Essence	Un an		Six ans	
	Coupe à blanc	Sous-bois	Coupe à blanc	Sous-bois
Acajou	91,7	100	91,7	99,1
Afo	56,5	87,0	17,6	75,9
Bilinga	98,3	97,2	97,2	88,0
Dibétou	100	100	75,9	94,4
Douka	100	100	87,0	93,5
Doussié	85,2	90,7	53,7	43,5
Iroko	97,3	99,0	23,1	0,9
Moabi	90,7	99,0	78,7	93,5
Movingui	100	100	79,6	60,2
Niové	97,3	100	33,3	71,3
Okoumé	97,3	99,0	91,7	91,7
Ovengkol	99,0	97,3	95,4	96,3
Tali	99,0	99,0	97,2	78,7

Ce phénomène peut être dû à l'abri que le couvert des grands arbres en place procure aux jeunes plants. De même, on remarque que le nombre d'individus fourchus est plus élevé après « coupe à blanc », exception faite du Douka, de l'Ovengkol et du Movingui qui, en pleine lumière, ont tendance à faire moins de fourches qu'avec le « sous-bois ».

CROISSANCE EN HAUTEUR

Le tableau VI présente les hauteurs moyennes à six ans pour chaque type de préparation de terrain.

Les analyses de variance réalisées pour comparer statistiquement les performances des essences pour chacune des préparations de terrain montrent des différences hautement significatives entre essences. L'Iroko, qui a des résultats très médiocres et très différents des autres

essences, n'a pas été pris en compte dans ces analyses.

Avec la « coupe à blanc », le Tali enregistre la meilleure croissance avec un accroissement moyen annuel de 2,7 m/an et dépasse l'Okoumé (2,3 m/an). On peut aussi noter de bonnes performances pour le Movingui, le Bilinga et l'Acajou alors que le Dibétou, le Douka, le Moabi, l'Ovengkol et le Doussié présentent des accroissements passables ; ceux de l'Iroko et du Niové sont les plus faibles.

Pour le « sous-bois », les résultats sont différents. Hormis l'Okoumé qui pousse sensiblement de la même façon pour les deux méthodes de préparation de terrain, les essences qui ont les meilleures croissances sont : l'Afo avec 2,6 m/an d'accroissement moyen annuel, le Dibétou et l'Acajou

TABLEAU VI

**HAUTEUR MOYENNE À SIX ANS EN FONCTION
DES DEUX MÉTHODES DE PRÉPARATION DE TERRAIN**

Essence	Coupe à blanc		Sous-bois	
	Moyenne (m)	Ecart-type (m)	Moyenne (m)	Ecart-type (m)
Acajou	10,7	0,4	11,7	0,8
Afo	9,3	0,6	15,7	1,0
Bilinga	12,0	1,0	11,0	0,7
Dibétou	8,9	0,7	11,6	1,1
Douka	8,8	1,0	9,1	1,4
Doussié	8,3	0,6	5,4	1,8
Iroko	1,7	0,8	1,3	NC
Moabi	8,0	0,4	9,9	0,6
Movingui	10,8	1,6	6,6	2,1
Niové	1,6	0,5	5,6	0,5
Okoumé	14,3	0,9	14,4	2,4
Ovengkol	8,7	1,5	8,5	1,3
Tali	16,1	0,2	10,9	2,8

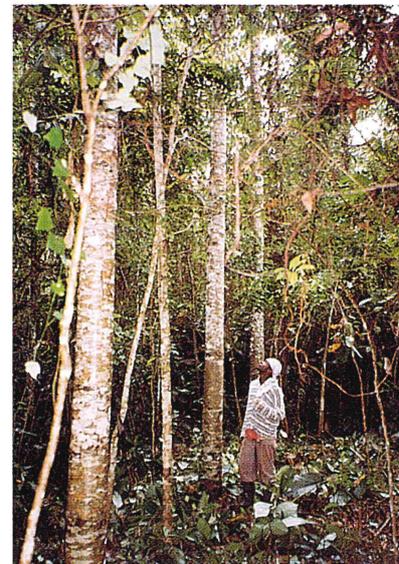
avec respectivement 2,0 et 1,9 m/an. Les autres espèces peuvent être considérées comme des essences à croissance moyenne. L'Iroko et le Niové ont des croissances faibles comme avec la « coupe à blanc ».

Les figures, p. 28, montrent l'évolution de la croissance en hauteur, comparée chaque fois à celle de l'Okoumé, des essences sur les deux types de préparation du terrain.

TABLEAU VII

ANALYSE DE VARIANCE POUR LA « COUPE À BLANC »

Composante	ddl	SCE	CM	F	P
essence	11	430,036	39,094	50,553	< 0,0001
résiduelle	24	18,560	0,773		



Afo

ddl = nombre de degré de liberté.
SCE = somme des carrés des écarts à la moyenne.

CM = carré moyen.
F = F de Fisher Snedecor.
P = probabilité.

TABLEAU VIII

ANALYSE DE VARIANCE POUR LE « SOUS-BOIS »

Composante	ddl	SCE	CM	F	P
essence	11	343,574	31,234	12,885	< 0,0001
résiduelle	24	58,177	2,424		

Deux essences qui donnent des résultats satisfaisants avec la méthode de « sous-bois ».

Two species which yield satisfactory results, with the « underbrush » method. ►



Dibétou

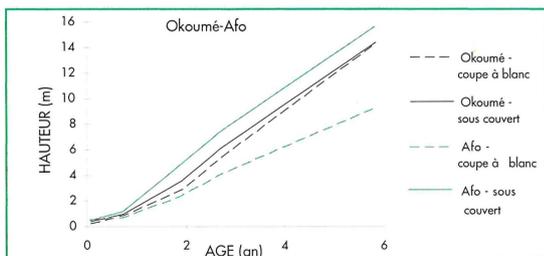
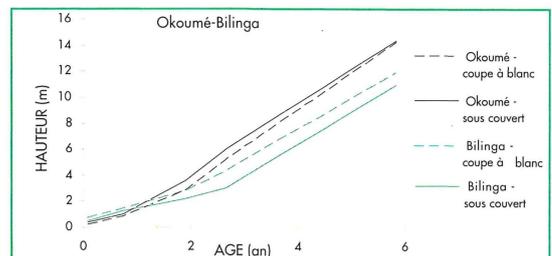
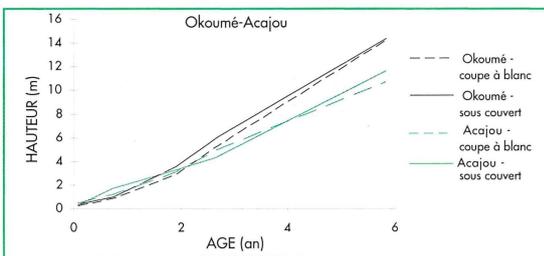
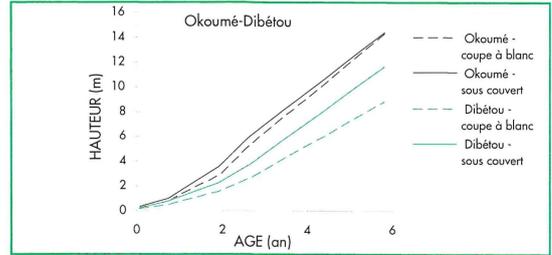
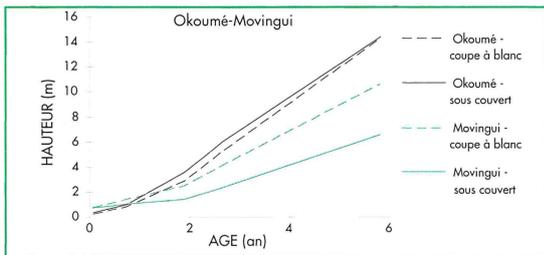
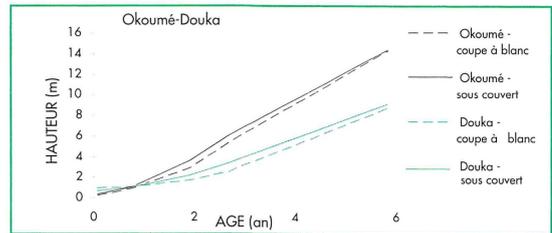
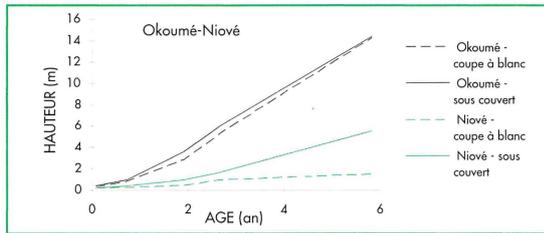
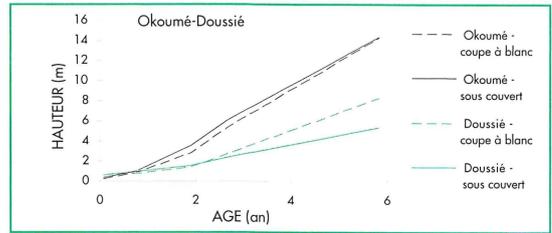
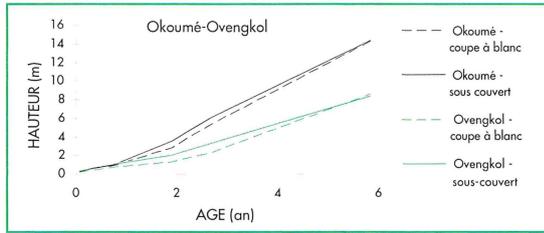
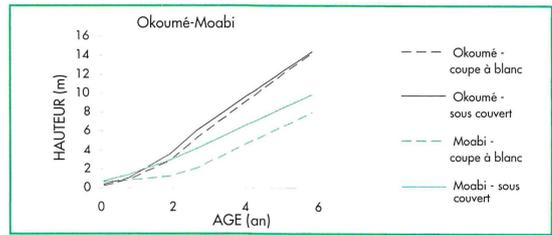
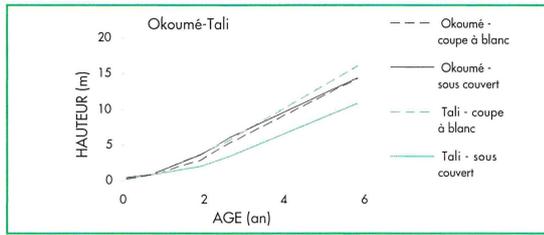


Figure 2. Courbes de croissance en hauteur de douze essences sur les treize étudiées.
 Height growth curves for twelve species out of the thirteen studied.

TABLEAU IX

DIAMÈTRE MOYEN À SIX ANS EN FONCTION
DES DEUX MÉTHODES DE PRÉPARATION DE TERRAIN

Essence	Coupe à blanc		Sous-bois	
	Moyenne (m)	Ecart-type (m)	Moyenne (m)	Ecart-type (m)
Acajou	12,9	0,3	9,3	0,4
Afo	17,9	4,8	16,7	0,7
Bilinga	12,3	2,6	8,6	1,3
Dibétou	7,0	2,0	11,2	1,0
Douka	6,2	0,7	7,7	1,0
Doussié	7,1	0,6	5,1	1,2
Iroko	1,0	0,4	3,6	NC
Moabi	4,3	0,4	6,9	0,6
Movingui	10,0	1,6	4,7	1,4
Niové	0,9	0,6	4,2	0,2
Okoumé	14,0	1,2	12,1	2,5
Ovengkol	6,3	0,6	6,9	0,7
Tali	13,6	1,1	6,8	2,1

« coupe à blanc » qu'avec la méthode du « sous-bois ».

Les tableaux d'analyse de variance X et XI montrent qu'il y a des différences hautement significatives entre les espèces pour chaque préparation du terrain.



Bilinga

Essence qui donne de bons résultats avec la méthode de « coupe à blanc ».

Species which yields good results, with the clear-cut method.

TABLEAU X

ANALYSE DE VARIANCE POUR LA « COUPE À BLANC »

Composante	ddl	SCE	CM	F	P
essence	11	779,047	70,822	20,689	< 0,0001
résiduelle	24	82,158	3,423		

TABLEAU XI

ANALYSE DE VARIANCE POUR LE « SOUS-BOIS »

Composante	ddl	SCE	CM	F	P
essence	11	425,745	38,704	23,631	< 0,0001
résiduelle	24	39,308	1,638		

CROISSANCE EN DIAMÈTRE

Comme le tableau IX l'indique, les espèces les plus performantes sont : le Tali sur « coupe à blanc » et l'Afo pour le « sous-bois » avec respectivement 16,1 et 15,7 cm à

six ans. Elles dépassent nettement l'Okoumé qui semble se développer plus vite en grosseur sur « coupe à blanc ». Il apparaît aussi que la majorité des essences ont une vitesse de croissance en diamètre plus importante sur la

CROISSANCE EN SURFACE TERRIÈRE

Le tableau XII, p. 30, présente les résultats par espèce. Les plus performantes sont le Tali sur « coupe à blanc » et l'Afo pour le « sous-bois » avec respectivement 9,6 et 10,8 m²/ha à six ans. Comme pour le diamètre, ces deux espèces dépassent l'Okoumé qui pousse mieux après « coupe à blanc ».

La croissance plus faible de l'Okoumé avec le « sous-bois » qu'avec la « coupe à blanc » peut s'expliquer par un recrû plus abondant avec cette méthode de préparation et qui concurrence plus fortement les arbres plantés.

TABLEAU XII
SURFACE TERRIÈRE À SIX ANS EN FONCTION
DES DEUX MÉTHODES DE PRÉPARATION DE TERRAIN

Essence	Coupe à blanc		Sous-bois	
	Moyenne (m ² /ha)	Ecart-type (m ² /ha)	Moyenne (m ² /ha)	Ecart-type (m ² /ha)
Acajou	7,8	0,8	4,5	0,4
Afo	2,6	0,4	10,8	1,2
Bilinga	7,8	2,8	3,7	1,0
Dibétou	2,5	1,2	6,2	1,0
Douka	1,9	0,4	2,9	0,8
Doussié	1,5	0,3	0,6	0,3
Iroko	NC	NC	NC	NC
Moabi	0,9	0,1	2,3	0,4
Movingui	4,5	1,6	0,8	0,6
Niové	0,1	0,1	0,7	0,1
Okoumé	9,2	1,6	6,9	2,4
Ovengkol	2,2	0,4	2,4	0,6
Tali	9,6	1,4	2,1	1,1

TABLEAU XIII
ANALYSE DE VARIANCE POUR LA « COUPE À BLANC »

Composante	ddl	SCE	CM	F	P
essence	11	387,195	35,200	23,684	< 0,0001
résiduelle	24	35,399	1,475		

TABLEAU XIV
ANALYSE DE VARIANCE POUR LE « SOUS-BOIS »

Composante	ddl	SCE	CM	F	P
essence	11	304,416	27,674	26,612	< 0,0001
résiduelle	24	24,958	1,040		

Pour les meilleures espèces, la production en surface terrière à cet âge est excellente pour une densité de plantation de 625 pieds/ha.

Les tableaux XIII et XIV montrent qu'il y a des différences hautement significatives entre les espèces pour chaque préparation du terrain.

DISCUSSION

Ces résultats préliminaires permettent de tirer quelques enseignements sur le comportement des treize espèces étudiées, même si les tendances actuellement observées sont à prendre avec précaution.

La cause des comportements différents est difficile à établir car ils sont la résultante des effets combinés de plusieurs facteurs, en particulier de la lumière et du sol. Dans notre essai, il n'est pas possible de distinguer avec certitude la part de l'un ou de l'autre facteur.

Néanmoins, il est possible de classer les essences testées en trois catégories selon leurs aptitudes :

□ La première est celle des **espèces plastiques** : Acajou, Okoumé, Douka et Ovengkol.

□ La deuxième est celle des espèces convenant à la « **coupe à blanc** », donc ayant un besoin en lumière plus important ou peu sensible à l'état du sol : Movingui, Doussié et Tali.

□ La troisième est celle des essences demandant une « **ambiance forestière** » (lumière et/ou sol) : Afo, Dibétou, Moabi et Niové.

Ces résultats démontrent que des essences autres que l'Okoumé peuvent être plantées avec succès. Les espèces les plus intéressantes sont l'Afo, le Bilinga, l'Acajou, le Movingui, le Tali et le Dibétou. Cependant, le Bilinga est l'objet d'attaques de parasites qui provoquent souvent des pourritures au niveau des nœuds. Ce phénomène n'est pas observé sur tous les sites où il a été planté, notamment à M'Biné (20 km au sud d'Ekouk). Quant à l'Iroko, comme dans d'autres conditions et pays, il subit aussi des attaques d'insectes qui rendent son succès en

plantation très hypothétique. Le Niové est à déconseiller à cause de sa faible croissance.

Il est donc possible de proposer une stratégie de sylviculture applicable à ces essences :

- **Le reboisement en plein découvert** pour la première catégorie composée d'espèces de lumière, particulièrement dans les zones dégradées où la régénération naturelle d'essences commerciales est faible ou peu probable.

- **La plantation d'enrichissement en layons** pour les essences d'ombre ou tolérantes, en les introduisant dans un milieu forestier plus ou moins fermé et qui est ouvert progressivement afin de faire bénéficier les plants d'un surcroît de lumière comme le recommande CATINOT (1965).

Sur la « coupe à blanc », l'effet défavorable de la concurrence herbacée sur les jeunes plants est mortelle. A cela s'ajoute les mauvaises conditions du sol dues à l'absence de la couche humifère décapée retardant par conséquent la croissance. Dans le « sous-bois », par contre, la litière en place et l'ambiance forestière

apparaissent comme des facteurs favorables à la reprise de la croissance.

CONCLUSION

Cet essai montre qu'il est possible de reboiser au Gabon avec des essences autres que l'Okoumé et d'adapter les techniques de régénération de la forêt suivant leur tempérament. Cette adaptation fait appel aux notions d'essences d'ombre et d'essences de lumière qui ont longtemps marqué la pratique forestière.

Parmi les essences testées, certaines conviennent au « sous-bois », d'autres à la « coupe à blanc » et d'autres sont indifférentes.

Toutefois, on observe que les essences qui au départ avaient dans le « sous-bois » une vitesse de croissance plus élevée sont actuellement rattrapées par celles poussant après « coupe à blanc ».

Si l'Iroko et le Niové paraissent peu adaptés à la plantation, le premier à cause de problèmes sanitaires et le second pour sa croissance trop lente, une gamme importante d'essences de valeur correctement choi-

sies peuvent être plantées avec la méthode du « sous-bois » moins coûteuse que la plantation sur « coupe à blanc », et qui favorise en plus une meilleure forme des arbres.

Les recherches doivent se poursuivre en diversifiant les essences à étudier pour le reboisement et l'enrichissement. Elles devront s'intéresser d'abord aux techniques de pépinière pour maîtriser leur production. Il faut également, dans le cadre de la conservation des ressources génétiques, envisager des plantations conservatoires pour assurer la sauvegarde de celles qui sont rares ou en voie d'épuisement. □

► Paul KOUMBA ZAOU
Delphin MAPAGA
Sylvain NZE NGUEMA
IRAF
B.P. 2246
LIBREVILLE
Gabon

► Philippe DELEPORTE
CIRAD-Forêt/Baillarguet
B.P. 5035
34032 MONTPELLIER CEDEX 1

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AUBRÉVILLE A., 1948.

Etude sur les forêts équatoriales françaises et du Cameroun. Bull. Scientifique 2. Min. de la France d'Outre-Mer.

AUBRÉVILLE A., 1962.

Flore du Gabon 3. Paris, France, Mus. d'Hist. Nat., 101 p.

CATINOT R., 1965.

Sylviculture tropicale en Forêt dense africaine. Bois et Forêts des Tropiques 100 : 5-18 ; 101 : 3-16 ; 102 : 3-16 ; 103 : 3-16 ; 104 : 17-29.

C.T.F.T., 1982.

Projet de relance d'une Brigade de reboisement. 2^e partie. Etude technique et économique d'un chantier de plantations forestières. Nogent-sur-Marne, France, Centre Technique Forestier Tropical, 171 p.

CUNY P., MAÎTRE H. F.,
NAGELEISEN L., 1982.

Bilan d'expérimentation sylvicole ; compte rendu des travaux réalisés en 1981. Nogent-sur-Marne, France, GERDAT-C.T.F.T., 40 p.

DELEPORTE Ph., 1996.

Suivi scientifique des plantations expérimentales d'Ekouk. P.F.E./CIRAD-Forêt.

DIARF, 1996.

Rapport d'inventaire du massif forestier de la Bokoué : forêt naturelle, plantations de la Bokoué, plantation de la M'Biné. Projet OIBT PD 37/92 Rév. 1 : Réalisation des études préliminaires et rédaction du plan d'aménagement du massif forestier de la Bokoué, vol. 1, 110 p. + annexes.

DUPUY B., 1985.

Plantations à vocation bois d'œuvre et associations d'espèces en mélange : objectifs et contraintes sylvicoles. C.T.F.T.-Côte d'Ivoire, 11 p.

DUPUY B., 1990.

Comportement de 37 espèces ivoiriennes de forêt dense humide plantées en plein découvert. Bilan à 10 ans des essais en forêt de transition sempervirente/semi-décidue (Mopri). C.T.F.T.-Côte d'Ivoire, 11 p.

DUPUY B., 1992.

Les plantations à vocation de bois d'œuvre en forêt dense humide africaine. Bois et Forêts des Tropiques 231 : 7-15.

DUPUY B., AUGOU A., 1990.

Comportement de 44 espèces ivoiriennes de forêt dense sempervirente (Yapo). Bilan à 8 ans. C.T.F.T.-Côte d'Ivoire, 17 p.

GOUDET J.-P., 1980.

Plantations expérimentales d'espèces ligneuses à croissance rapide en République gabonaise. Bois et Forêts des Tropiques 192 : 35-60.

LEGRAND D., 1988.

Rapport d'activités trimestriel du Projet Reboisement FED phase II Ekouk, 19 p.

MAÎTRE H. F., MAURANGES P., ROEDERER Y., BERTRAND A., 1983.

Projet de relance d'une Brigade de reboisement. Nogent-sur-Marne, France, GERDAT-C.T.F.T., 171 p.

SAINT AUBIN G. (de), 1963.

La forêt du Gabon. Nogent-sur-Marne, France, C.T.F.T., 208 p.

SCHMIDT K., 1992.

Rapport Final du Projet Reboisement BOKOUÉ, vol. 1, 240 p.

WHITE F., 1986.

La végétation de l'Afrique, mémoire accompagnant la carte de la végétation de l'Afrique. UNESCO/AETFAT/UNSO, 384 p.

R É S U M É

CROISSANCE DE TREIZE ESSENCES DE BOIS D'ŒUVRE PLANTÉES EN FORÊT GABONAISE

En forêt d'Ekouk au Gabon, on a étudié le comportement de treize essences autochtones produisant du bois d'œuvre en plantation suivant deux méthodes de préparation de terrain : « coupe à blanc » et « sous-bois ».

Après six ans d'observations, une seule espèce est jugée totalement inapte (l'Iroko), six ont des performances moyennes et sept (Afo, Acajou, Bilinga, Dibétou, Movingui, Okoumé et Tali) ont de très bons résultats. Selon leur tempérament respectif, ces sept essences peuvent être utilisées soit pour reboiser des zones forestières dégradées, soit pour enrichir des forêts appauvries en essences nobles.

Mots-clés : Arbres forestiers. Plantation forestière. Sylviculture. Bois d'œuvre. Gabon.

A B S T R A C T

GROWTH OF THIRTEEN TIMBER SPECIES PLANTED IN GABONESE FOREST

A study was conducted in the Ekouk forest of Gabon on the behaviour of thirteen native species producing timber on plantations according to two land preparation methods : « clear-cutting » and « underbrush cutting » methods.

After six years of observations, a single species was considered to be totally unsuited (Iroko), six exhibited average performance and seven (Afo, Mahogany, Bilinga, Dibétou, Movingui, Okoumé and Tali) yielded very good results. Depending on their respective temperament, these seven species can be used either to reforest degraded forest zones, or to enrich forest having lost noble species.

Key words : Forest trees. Forest plantation. Silviculture. Timber. Gabon.

R E S U M E N

CRECIMIENTO DE TRECE ESPECIES PRODUCTORAS DE MADERA DE CONSTRUCCIÓN PLANTADAS EN LA SELVA GABONESA

En la selva de Ekouk, en Gabón, se estudió el comportamiento de trece especies autóctonas destinadas a la producción de madera de construcción en plantación. Se siguieron dos métodos para la preparación del terreno : el de « corta en blanco » y el de « sotobosque ».

Tras seis años de observaciones, sólo se considera a una especie totalmente inadecuada (el Iroko), seis obtienen unos rendimientos regulares y siete (Afo, Caoba, Bilinga, Dibetú, Movingui, Okumé y Tali) obtienen unos resultados muy buenos. En función de sus diversas características, estas siete especies pueden ser utilizadas para reforestar zonas forestales degradadas o para enriquecer aquellos bosques en los que escaseen los árboles forestales nobles.

Palabras clave : Árboles forestales. Plantación forestal. Silvicultura. Madera de construcción. Gabón.

SYNOPSIS

GROWTH OF 13 TIMBER SPECIES IN THE GABON FOREST PLANTED USING TWO LAND PREPARATION METHODS

P. KOUMBA ZAOU, D. MAPAGA, S. NZE NGUEMA, Ph. DELEPORTE

The predominance of Okoumé in Gabon's forest economy has, until a recent past, focused silvicultural research on this species alone, whereas the Gabon forest is also rich in other timber species of considerable market value.

It is only recently that there has been renewed interest in other local species that generally do not regenerate as well as Okoumé, in order to preserve their production potential. Thus, as of 1998, a test plantation for native species was set up at the Ekouk station. The purpose of this experiment was to compare the behaviour of 13 species in a plantation based on two types of land preparation, namely « clear-cut » and « underbrush » methods.

EQUIPMENT AND METHODS

The site is the Ekouk reforestation Brigade in the Bokoué formation located about 150 km southeast of Libreville, slightly south of the equator and 100 km from the Atlantic Ocean.

The region is subjected to a Guinean equatorial-type coastal climate. Rainfall is very heavy, varying from 2,000 to 2,500 mm annually. Rains occur in two very rainy seasons (October-November and February-June) separated by two dry seasons, a very marked major one and a less pronounced minor one.

The Ekouk site exhibits a hilly relief without any steep slopes but in which flat lands are rare. The soil coming from the schistous host rock consists of clay-sand. The high organic matter content and the many exchangeable bases of the two upper horizons are favourable to plant growth and hence to forest plantations if these horizons are not stripped and the soil compacted.

Thirteen local species have been consid-

ered, using Okoumé as a reference, which is well known in Gabon plantations. These 13 species are : Mahogany, Afo, Bilinga, Dibétou, Douka, Doussié, Iroko, Moabi, Movingui, Niové, Okoumé, Ovengkol and Tali.

The two land preparation methods are the « clear-cut » method and the « underbrush » method. The first has been applied in Gabon for several years. After cutting non-marketable species, it consists in using a bulldozer to remove all the remaining trees which are then swathed, burnt and then compressed. The second method is based on the partial destruction of the forest using chainsaws to cut down the trees of the understorey having a diameter smaller than 15-20 cm. Then the shrubby and herbaceous underbrush that remains, as well as whatever is left, is crushed with a roller. Non-marketable trees of the dominant storey and creating significant shade are devitalised by girdling to provide sufficient light for the young plants.

In 1989, the first method, without the plantation and maintenance costs, amounted to about CFA500,000 per hectare, whereas the cost of the second was estimated at about CFA250,000. In 1992, the costs per hectare were estimated respectively at CFA803,000 and CFA316,000.

For this reason, the « underbrush » method may be preferred to the « clear-cut » method for the reforestation owing to its lower cost, especially as it involves less soil disturbance.

RESULTS AND CONCLUSIONS

After 6 years of observation, the survival rate of most of the species, whatever the land preparation method used, is satisfac-

tory (> 75 %). Only Niové and Afo with the « clear-cut » method, and Doussié with the « underbrush » method and, especially, the Iroko with both land preparation methods, exhibit a high mortality.

The form of the trees is generally better with the « underbrush » method, except for Douka, Ovengkol and Movingui.

For growth, the species may be placed in three categories. The first is that of plastic species including Mahogany, Okoumé, Douka and Ovengkol. The second category is that of species suited to « clear-cut » preparation and hence having more substantial sunlight requirements and less sensitive to soil condition. These include Bilinga, Movingui, Doussié and Tali. Finally, the third category is that of species requiring a « forest environment » (light and/or soil) which include Afo, Dibétou, Moabi and Niové.

The most interesting species are Mahogany, Afo, Bilinga, Movingui, Tali and Dibétou. However, Bilinga is attacked by parasites which often cause rotting in knots.

Based on these results, the following may be recommended :

- Reforestation using the clear-cut method with Tali, Okoumé, Bilinga, Mahogany and Movingui, particularly in degraded forests in which the natural regeneration of marketable species is limited or not probable.
- Enrichment plantation in racks for the shade or tolerant species : Afo, Okoumé, Dibétou and Mahogany, introducing them into a forest environment which is more or less closed and which is opened gradually in order to have the plant benefit from additional light. □