

CARACTERISATION DE QUATRE CLONES DE PALMIER A HUILE PLANTES A DIFFERENTES DENSITES : 1. LA CROISSANCE VEGETATIVE

B. KONE¹, K. BALLO², E. KONAN¹, O. N'DIAYE¹, et C. B. PENE¹

¹CNRA, Station de La Mé, 13 BP 989 Abidjan 13, COTE D'IVOIRE, E-mail : koneb1@hotmail.com

²CNRA, Station Marc Délorme, 01 BP 1740 Abidjan 01, COTE D'IVOIRE, E-mail: cnra@avisoci

RESUME

Une étude factorielle de quatre densités de plantation (121, 143, 164 et de 180 arbres à l'hectare) par quatre clones (LMC 009, LMC022, LMC 051 et LMC 074), de palmier à huile (*Elaeis guineensis* (Jacq)) a été conduite sur la station de La Mé, dans le Sud-Est ivoirien (5°26' N, 3°50' E, 23 m). La station de La Mé est localisée dans le secteur ombrophile caractérisé par un climat équatorial de transition. Des mesures de croissance basées sur la circonférence au collet, la longueur de la feuille n°4, le nombre de feuilles émises, de feuilles vertes, ont été réalisées à partir du jeune âge jusqu'à sept ans. En outre, l'indice de vigueur a été calculé. Ces mesures ont permis de classer les clones par ordre décroissant d'encombrement. La densité optimale de plantation est de 143 arbres par hectare pour les clones LMC 022 et LMC 074 qui sont les plus encombrants. Concernant les moins encombrants, la densité de 164 arbres à l'hectare s'est avérée optimale. Ce classement basé sur les paramètres de croissance, mérite d'être vérifié par les données de production qui seront prises en compte dans un deuxième article.

Mots clés : palmier à huile, clone, densité, encombrement, croissance, Côte d'Ivoire

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF OIL PALM CLONES AT DIFFERENT PLANTING DENSITIES :

1. VEGETATIVE GROWTH

A planting density x clone experiment in oil palm (Elaeis guineensis (Jacq)) plots was carried out at CNRA La Mé Research Station in south-eastern Ivory Coast (5°26' N, 3° 50'E, 23 m). The climate is transitional-type equatorial with rainforest. Growth measurements, based on snare circumference, length of 4-numbered leaf and number of emitted palms, as well as green palms, were done from early stage up to 7 years after planting. In addition to that, vigour indexes were calculated. As a result, the clones were sorted in decreasing order of palm congestion. The optimum planting density regarding the most congesting clones (LMC 022 and 074) was 143 trees/ha. That clone ranking based on growth parameters needs to be confirmed by yield data which will be considered in the next paper.

Key words: oil palm, clone, density, congestion, growth, Côte d'Ivoire

INTRODUCTION

Les clones de palmier à huile mis au point à la Station de recherches de La Mé (Côte d'Ivoire), et qui sont en expérimentation en plantations industrielles, se caractérisent par un développement moins encombrant par rapport aux descendances issues de graines. Cela suggère qu'ils pourraient s'accommoder à une densité optimale de plantation supérieure à celle

en vigueur en élaeiculture en Côte d'Ivoire depuis plus de trois décennies (143 arbres/ha). De plus, une certaine variabilité s'observe entre ces différents clones en matière d'encombrement ou de développement végétatif. Il est donc nécessaire d'optimiser leur densité de plantation, celle-ci étant une composante importante du rendement aussi bien en régimes qu'en huile de palme.

La mesure de la hauteur des arbres et la détermination de la vitesse de leur croissance ont fait l'objet de nombreux travaux, notamment en agronomie et en sélection variétale (Boye et Aubry, 1973 ; Jacquemard, 1980 ; Jacquemard et al, 1981 ; Jacquemard et Bodouin, 1987 ; Surre, 1979).

Depuis près de deux décennies, l'optimisation du potentiel de production du palmier à huile a donné lieu à des approches pluridisciplinaires ayant permis le choix d'un matériel végétal performant, dans un environnement adéquat où l'insolation est l'un des principaux facteurs limitants de la production de matière sèche (Squire, 1986).

La précocité et le potentiel de production d'une palmeraie résultant d'abord des conditions de croissance au jeune âge, il s'avère nécessaire de suivre sa croissance et son développement à travers des mesures simples et standardisées (Bertaud, 1993).

L'objet de cette étude est de déterminer la densité optimale de plantation à partir des caractéristiques de croissance relatives à quatre clones de référence, mesurées au jeune âge.

MATERIEL ET METHODES

SITE DE L'ETUDE

L'étude a été conduite sur la station de recherches de La Mé située en retrait du Golfe de Guinée (5° 26' N ; 3° 50' E ; 23 m). Cette station est située dans la zone à forêt ombrophile et à un climat équatorial de transition (Rougerie, 1960). Le site est caractérisé par l'existence de quatre saisons bien marquées : les deux saisons de pluies (mars - juin et septembre - novembre) sont intercalées par deux saisons sèches (décembre - février et juillet - août). La pluviométrie moyenne annuelle de la dernière décennie a été de 1 463 mm, pour un déficit hydrique annuel moyen de 341 mm. Le rayonnement global est de l'ordre de 135 décaJ/cm²/j et peut atteindre 180 décaJ/cm²/j en avril ou même descendre en dessous de 100 décaJ/cm²/j en août. Deux types de sols y sont généralement rencontrés. Sur plateaux, se trouvent les sables tertiaires résultant d'une sédimentation fluvo-lagunaire de l'ère tertiaire,

avec une texture sablo-argileuse à sables grossiers dominants. On y trouve également des sols hydromorphes caractérisés par la présence d'une nappe d'eau quasi-permanente en surface ou à faible profondeur sur un substrat tourbeux. Les principales caractéristiques de ces sols ont été décrites par Olivin et Ochs (1978) ainsi que Hartmann et al, (1991).

MATERIEL VEGETAL

Quatre clones de palmier à huile (*elaeis guineensis* (Jacq)) issus de parents sexués bien identifiés ont été testés. Ce sont : LMC009, LMC022, LMC051 et LMC074. Chaque clone a été planté à quatre densités différentes, soit 121, 143, 164, 180 arbres à l'hectare. Ils sont respectivement issus des lignées suivantes : L10T X DA8D ; DA11D X LM2T ; LM2T X DA8D et LM452T X UR425-4.

Les caractéristiques phénotypiques (encombrement et croissance) permettent de classer ces quatre clones, par ordre d'importance en deux principales catégories soit LMC074 et LMC022, d'une part, et LMC009 et LMC051, d'autre part.

MISE EN PLACE

L'expérience a été mise en place en 1988 après abattage manuel et brûlage de la forêt en 1987. Un second brûlage s'est avéré nécessaire à la fin de la grande saison sèche de l'année de plantation et, à l'aide d'une tronçonneuse, les lignes de plantation ont été dégagées sur une largeur de 2 m. Les troncs et grosses branches ont été laissés sur place en vue de l'amélioration de la structure du sol. Au début de la petite saison de pluie, un mélange de semences de *Pueraria phaseloïdes* et de *Mucuna pruriens*, a été semé à la volée comme légumineuses de couverture. Après le planting, l'ensemble de la parcelle a bénéficié des travaux courants d'entretien recommandés en culture de palmier à huile. Tous les arbres ont reçu la fumure conventionnelle au jeune âge. Puis, la fumure a été appliquée en fonction des résultats de diagnostics foliaires réalisés chaque année à partir de la 3^e année, et ce, jusqu'en 1994.

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

L'essai a été mis en place suivant un dispositif en blocs complets randomisés, avec 2 facteurs

(matériel végétal et densité de plantation) ayant chacun 4 niveaux, soit 16 traitements répétés 3 fois. La superficie totale de l'essai s'étend sur 20,6 ha dont 6,2 ha comme de bordure (Tailliez et Ballo, 1992).

Le matériel végétal utilisé comprend 4 clones mis au point à La Mé, en Côte d'Ivoire (LMC009, LMC022, LMC051 et LMC074, notés respectivement C1, C2, C3 et C4). Quatre densités de plantation ont été testées, soit 121, 143, 164 et 180 arbres/ha, notées respectivement D1, D2, D3 et D4.

OBSERVATIONS

Sur chacune des parcelles élémentaires, les mesures ont été réalisées sur la totalité des arbres utiles (20 ou 24 suivant la densité). Les principaux paramètres de croissance et de développement décrits par plusieurs auteurs (Bachy et Martin, 1967 ; Squire, 1986 ; Jacquemard et Bodouin, 1987 ; Berthaud, 1993) ont été utilisés pour caractériser le comportement végétatif des clones. Il s'agit de la circonférence au collet (CC), de la hauteur de la feuille n° 4 (HF4), du nombre de feuilles vertes (NFV), du nombre de feuilles émises (NFE) et de l'indice de vigueur (IV). Celui-ci (IV) permet de mettre en évidence le développement de la plante au jeune âge. Il est déterminé à partir de la circonférence au collet et de la hauteur de la feuille numéro 4 suivant l'expression ci-après:

$$IV = \log [H * C^2 / (4 * \pi)] \quad (1)$$

Où C est la circonférence au collet, H est la hauteur de la feuille numéro 4, toutes en centimètres et Pi est la constante 3,14.

Les mesures de croissance constituent un moyen de contrôle pratique de la qualité des techniques de plantation, de l'adaptabilité du matériel végétal et servent comme critères de choix des sols (Ochs et Martin, 1967). Les présentes observations de croissance ont démarré dès la deuxième année après plantation, et se sont poursuivies jusqu'à la septième année. Elles ont eu lieu après la grande saison des pluies (mars-juin) au cours des mois de juillet et d'août.

Pour chacun des paramètres phénologiques observés, l'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel STATITCF (Gouet et Philippeau, 1986).

RESULTATS

NOMBRE DE FEUILLES EMISES (NFE)

Le nombre de feuilles émises diminue d'une façon presque linéaire avec le temps (2 à 7 ans) de 20 à 11. Ainsi la vitesse d'émission d'une feuille est de 20 jours à deux ans contre 33 jours à sept ans. Bien que les différences entre moyennes (C4 : 15,25 ; C2 : 15,15 ; C1 : 14,90 ; C3 : 14,14) ne soient pas significatives, l'émission foliaire varie en fonction du matériel végétal concerné. Il est possible (Tableau 1), pour l'ensemble des 4 clones, d'établir un classement par ordre décroissant de degré d'encombrement spatial comme suit :

$$C4 > C2 > C1 > C3 \quad (2)$$

Cette catégorisation est également vérifiée suivant les densités de plantation (Tableau 2) mais cette fois, avec des écarts non significatifs.

Le nombre moyen de feuilles émises dans le temps a été simulé en toute situation confondue aussi bien avec les clones (Figure 1) qu'avec les densités de plantation (Figure 2). Cela a permis l'obtention d'équations de régression dont les corrélations négatives sont très hautement significatives ci-dessous :

$NFE = 22,811 - 7,710 * LN$ (ANS) avec $R = -0,998^{***}$ pour l'ensemble des clones dans le temps et,

$NFE = 23,071 - 7,886 * LN$ (ANS) avec $R = -0,998^{***}$ pour l'ensemble des densités de plantation.

En prenant en compte le classement obtenu en (2) comme nouvel ordre de numérotation, le résultat de la régression sur l'émission moyenne annuelle des feuilles devient alors :

$NFE = 15,76 - 0,36 * (N)$ avec $R = 0,93^*$, où N est le rang d'encombrement par ordre décroissant du clone (C4>C2>C1>C3).

Tableau 1 : Evolution du nombre de feuilles par clone de palmiers à huile.*Evolution of oil palms leaves with different clones.*

clones	Nombre de feuilles						Moyenne par clone
	Années après plantation						
	2	3	4	5	6	7	
c1(009)	20,12	17,63	15,38	13,08	11,97	11,07	14,88
c2(022)	20,96	17,91	15,38	13,27	12,14	11,23	15,15
c3(051)	19,47	16,67	14,35	12,42	11,38	10,54	14,14
c4(074)	21,12	18,04	15,48	13,36	12,22	11,3	15,25
Moy/an	20,42	17,56	15,15	13,03	11,93	11,04	-

NFE: Nombre de feuilles émises; Moy/an: moyenne par années après plantation;

*, **, ***: signification aux seuils de 5, 1 et 0,1%

ANS: nombre d'années après plantation

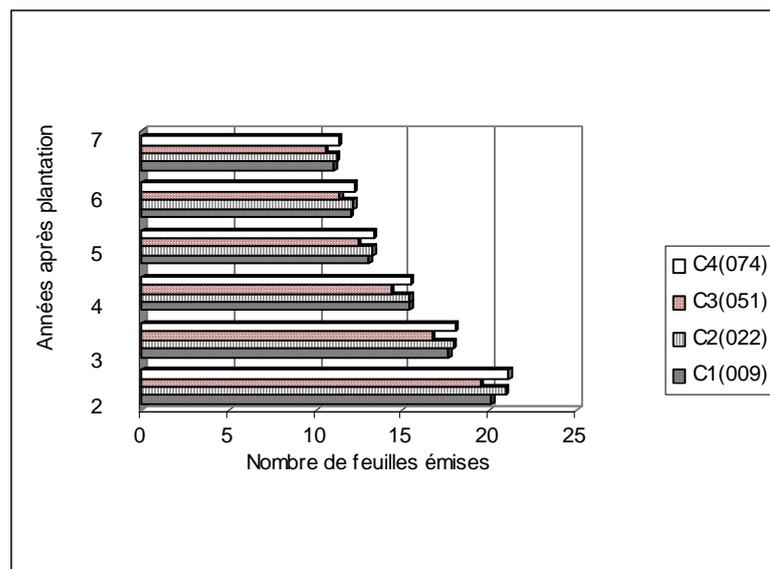
NFE = $22,811 - 7,710 \cdot \text{LN}(\text{ANS})$ avec $R = -0,998^{***}$: émission foliaire de tous les clones confondusNFE = $12,76 - 0,36 \cdot \text{C}(n)$ avec $R = -0,93$, où n est le rang d'encombrement du clone avec : $c_4 > c_2 > c_1 > c_3$.c₁, c₂, c₃, c₄ = clones 1, 2, 3 et 4.**Tableau 2 :** Evolution du nombre de feuilles suivant les densités de plantation.*Evolution of oil palms leaves with planting density.*

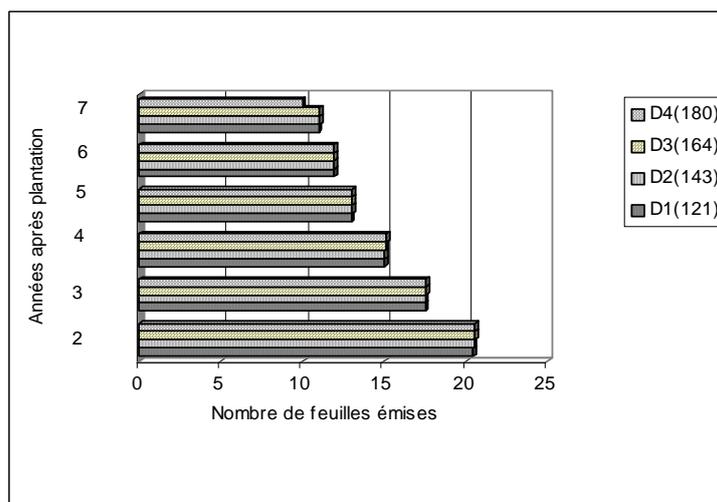
Densités	Nombre de feuilles						Moyenne par densité
	Années après plantation						
	2	3	4	5	6	7	
d1(121)	20,50	17,53	15,06	13,01	11,91	11,02	14,84
d2(143)	20,53	17,55	15,07	13,02	11,92	11,03	14,85
d3(164)	20,60	17,61	15,12	13,06	11,96	11,06	14,90
d4(180)	20,62	17,63	15,14	13,08	11,97	10,00	14,74
Moy/an	20,56	17,58	15,10	13,04	11,94	10,78	-

NFE = $23,071 - 7,886 \cdot \text{LN}(\text{ANS})$ avec $R = -0,998^{***}$ pour toutes densités confondus ; NFE = $11,66 \cdot \text{EXP}(1,23E-4 \cdot \text{D}(x))$ avec $R = 0,97^{**}$,

où x = densité spécifique de plantation du clone

D1, D2, D3 et D4 = Densité 1, 2, 3 et 4

c₁, c₂, c₃, c₄ = clones 1, 2, 3 et 4.**Figure 1 :** Emission foliaire des clones de palmier à huile après plantation.*Foliar emission of oil palm clones after planting.*



D1, D2, D3 et D4 = Densité 1,2,3 et 4

Figure 2 : Emission foliaire du palmier à huile par densité de plantation.

Foliar emission of oil palm with planting density.

CIRCONFERENCE AU COLLET (CC)

La circonférence au collet évolue également dans le temps (Figure 3) mais plus significativement avec le matériel végétal. Le gain observé dans le temps se subdivise en deux phases dont la première couvre la tranche d'âge de 2 à 4 ans. A ce stade, les différences observées sont hautement significatives ($p < 1\%$ et $0,1\%$). Dans la phase 2 (entre 5 et 7 ans), les différences de la circonférence au collet ne sont plus statistiquement significatives. En effet, de la cinquième à la septième année après plantation, la précision du classement devient de moins en moins forte. Ainsi, l'augmentation de diamètre des stipes varie entre 1,10 et 1 m en passant du clone le plus encombrant (C4) au moins encombrant (C3). La catégorisation moyenne correspondant aux deux phases, par ordre décroissant d'encombrement, est conforme au cas précédent (2), soit : $C4 > C2 > C1 > C3$. Au niveau des densités, ce n'est qu'à la deuxième année que des différences significatives sont obtenues en faveur de 121 arbres à l'hectare. Pour les cinq dernières années, il n'y a plus de différence significative entre les densités bien que la densité standard (143 arbres/ha) l'emporte sur les autres (Tableau 3).

HAUTEUR DE LA FEUILLE 4 (HF4)

D'après la figure 4, la hauteur de la feuille n° 4 (HF4) confirme le classement observé par clone

avec des écarts importants ($p < 0,1\%$) pendant les 6 années d'observations. Ces écarts demeurent très forts durant toutes les observations de la deuxième à la septième année pour ce qui concerne les clones. Au niveau des densités (Tableau 3), les écarts ne sont pas significatifs pendant toute la période des observations. Cependant, il apparaît alternativement des écarts en faveur de 180 arbres par hectare (entre 2 à 6 ans) et de 143 arbres par hectare à la septième année.

NOMBRE DE FEUILLES VERTES (FV)

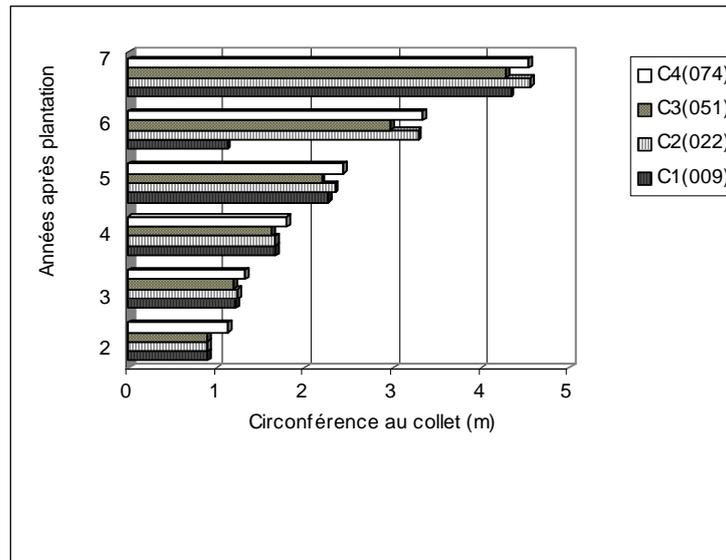
Les feuilles vertes diminuent en nombre avec le temps (Figure 5) et cette répartition est au jeune âge une fonction inverse de la capacité d'encombrement constaté plus haut. Cette tendance n'est valable que pour les 3 premières années après plantation. De 4 à 5 ans, l'abondance en feuilles vertes suit un autre classement [$C4 > C1 > C2 > C3$] (3) qui, par la suite devient $C4 > C1 > C3 > C2$ (4) au cours des deux dernières années (de la 6^{ème} à la 7^{ème} année après plantation).

INDICE DE VIGUEUR (IV)

Le classement établi en (2) est également vérifié dans le tableau 3 où les différences entre clones sont hautement significatives ($p < 0,1\%$) entre 3 et 4 ans et décroissent entre 5 à 7 ans tout en restant significatives. En revanche, dans la figure 6, ces différences ne sont plus

significatives (entre 5 à 7 ans) bien que le classement (2) soit vérifié. Ces valeurs qui sont obtenues à partir de la formule (1) traduisent une tendance de croissance graduelle dans le temps à l'instar des paramètres de hauteur (H) et de circonférence au collet qui la constituent. Il apparaît que l'indice de vigueur croît seulement de deux unités (de 6 à 8) entre 2 et 7 ans après plantation. Il permet, suivant les clones, la

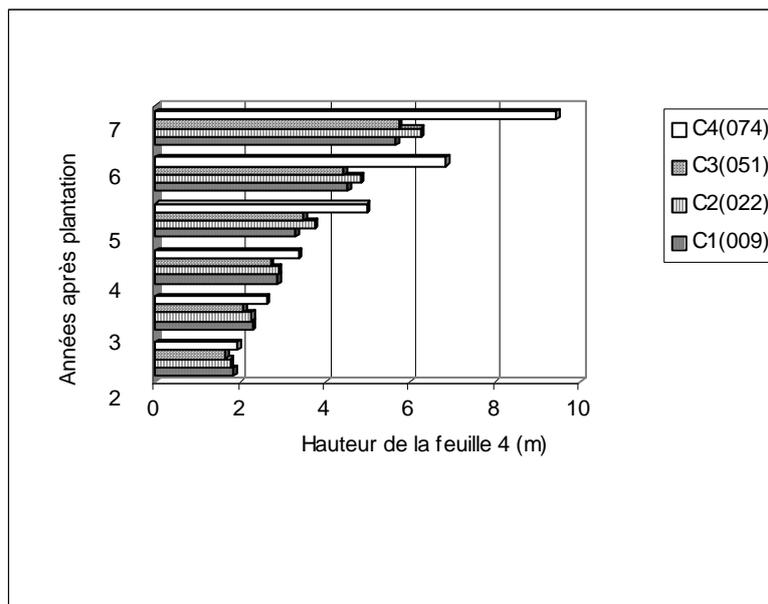
confirmation du classement (2) établi par les trois précédents paramètres étudiés plus haut. Avec les densités de plantation, l'indice de vigueur ne permet pas la mise en évidence de différences. En effet, ce paramètre présente une variabilité (écart-types entre 0,01 et 0,72 avec des coefficients de variation entre 0,15 et 10,3 %) parfois inverse de la densité.



c_1, c_2, c_3, c_4 = clones 1, 2, 3 et 4.

Figure 3 : Circonférence au collet des clones de palmier à huile.

Snare circumference of oil palm clones.



c_1, c_2, c_3, c_4 = clones 1, 2, 3 et 4.

Figure 4 : Hauteur de la feuille 4 des clones de palmier à huile.

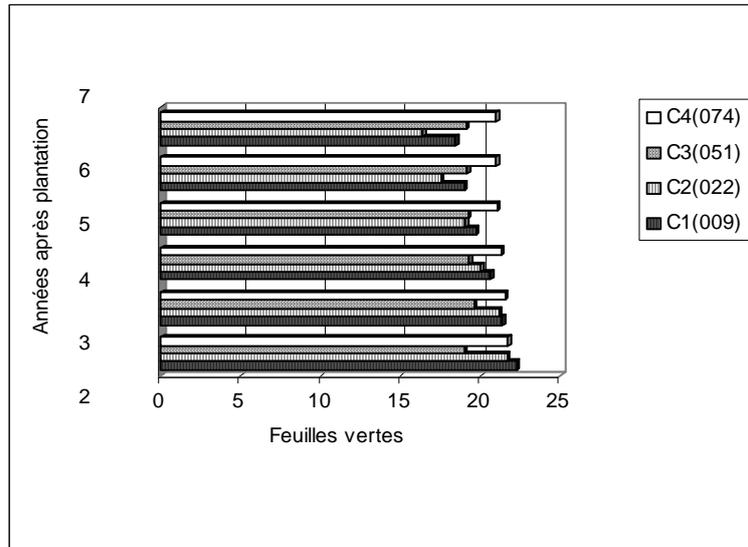
Height of oil palm clone leaves n°4.

Tableau 3 : Variations dans le temps de la circonférence au collet, hauteur de la feuille 4, nombre de feuilles vertes et de l'indice de vigueur suivant les clones et les densités de plantation du palmier à huile.

Variations of snare circumference, length of 4-numbered leaf, number of green leaves and vigour index with oil palm clones and planting density.

Clones	Valeur végétale (co-res)				Aire des feuilles 0 E.L. 0"	N° de feuilles 0 E.L. 0"	Long. de la feuille 4 0 E.L. 0"	N° de feuilles 0 E.L. 0"
	C1	C2	C3	C4				
Circumference at collar (cm)	5,85	5,96	5,95	5,73	2	www	33	3,02
	5,21	5,23	5,26	5,32	3	www	35	3,25
	5,66	5,67	5,69	5,76	1	www	34	3,64
	2,21	2,31	2,19	2,11	5	NS	2,35	2,33
	1,12	3,24	2,91	3,31	6	NS	3,31	3,11
	1,33	1,45	1,24	1,53	1	NS	1,43	1,33
	1,43	1,75	1,65	1,92	2	www	1,76	1,75
	2,25	2,26	2,54	2,62	3	www	2,26	2,33
	2,41	2,31	2,76	3,31	1	www	3,61	3,65
	3,25	3,75	3,19	1,91	5	www	3,55	3,55
Height of leaf 4 (cm)	1,52	1,41	1,13	5,45	6	www	5,21	5,23
	5,66	5,21	5,11	5,15	1	www	5,51	5,41
	2,21	2,16	1,95	2,10	2	w	2,11	2,11
	2,31	2,16	2,32	2,35	3	www	2,31	2,31
	2,65	2,65	2,32	2,25	1	NS	2,65	2,65
	1,91	1,85	1,22	2,34	5	NS	1,91	1,91
	1,95	1,53	1,15	2,41	6	NS	1,95	1,95
	1,41	1,31	1,12	2,45	1	NS	1,41	1,41
	5,66	5,21	5,11	5,15	2	NS	5,66	5,66
	2,21	2,16	1,95	2,10	2	w	2,11	2,11
Vigour index (\ V)	2,31	2,16	1,95	2,35	3	www	2,31	2,31
	2,65	2,65	2,32	2,25	1	NS	2,65	2,65
	1,91	1,85	1,22	2,34	5	NS	1,91	1,91
	1,95	1,53	1,15	2,41	6	NS	1,95	1,95
	1,41	1,31	1,12	2,45	1	NS	1,41	1,41
	5,66	5,21	5,11	5,15	2	NS	5,66	5,66
	2,21	2,16	1,95	2,10	2	w	2,11	2,11
	2,31	2,16	1,95	2,35	3	www	2,31	2,31
	2,65	2,65	2,32	2,25	1	NS	2,65	2,65
	1,91	1,85	1,22	2,34	5	NS	1,91	1,91
Vigour index (\ V)	1,95	1,53	1,15	2,41	6	NS	1,95	1,95
	1,41	1,31	1,12	2,45	1	NS	1,41	1,41
	5,66	5,21	5,11	5,15	2	NS	5,66	5,66
	2,21	2,16	1,95	2,10	2	w	2,11	2,11
	2,31	2,16	1,95	2,35	3	www	2,31	2,31
	2,65	2,65	2,32	2,25	1	NS	2,65	2,65
	1,91	1,85	1,22	2,34	5	NS	1,91	1,91
	1,95	1,53	1,15	2,41	6	NS	1,95	1,95
	1,41	1,31	1,12	2,45	1	NS	1,41	1,41
	5,66	5,21	5,11	5,15	2	NS	5,66	5,66

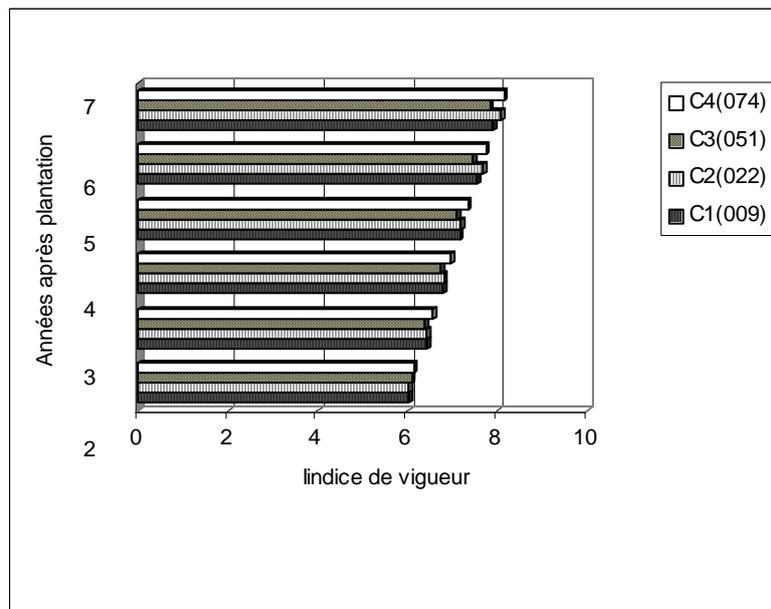
* signification à 5 %
 ** signification à 1 %
 *** signification à 0,1 %



c₁, c₂, c₃, c₄ = clones 1, 2, 3 et 4.

Figure 5 : Nombre de feuilles vertes par clone de palmier à huile

Number of green leaves per oil palm clones



c₁, c₂, c₃, c₄ = clones 1, 2, 3 et 4.

Figure 6 : Indice de vigueur des clones de palmier à huile

Vigor index of oil palm clones

DISCUSSION

Le classement (2) établi avec la plupart des paramètres permet la mise en évidence des différences d'encombrement des quatre clones étudiés. Par ce fait, il est possible de classer le matériel végétal en deux lots pour lesquels des densités probables de plantation peuvent être préconisées : il s'agit de C4 et C2 pour 121 et 143 arbres à l'hectare, d'une part, et de C1 et C3 pour 164 et 180 arbres à l'hectare.

La diminution du nombre de feuilles dans le temps est imputable au passage de la phase jeune culture à la phase adulte où entre en ligne de compte la production de régimes. Les réserves nutritives devant assurer la croissance sont probablement destinées à la production de régimes (non prise en compte dans cette première partie), soit l'équivalent de près de deux feuilles par an. A l'inverse, chez le cocotier, le nombre de feuilles en formation augmente avec l'âge (Jaunet, 1968).

Concernant le nombre de feuilles vertes restant sur les arbres, aucune différence significative n'apparaît au niveau des densités de plantation, bien que 121 arbres/ha semble mieux convenir que 180 arbres/ha. Cela montre que l'état physiologique ne dépend pas fortement de la densité en dessous d'un certain seuil vraisemblablement supérieur à la densité de 180 arbres/ha. Cette différence significative ($p < 5\%$ et 1%) apparaît dès les deux premières années en faveur du clone C4 (LMC 074) dont le caractère encombrant est expressif quelle que soit la densité de plantation. A l'inverse, le clone C3 (LMC 051) porte moins de feuilles vertes dont le nombre a l'avantage d'être constant durant les six ans d'observations, ce qui lui permet de s'accommoder aux fortes densités.

L'effet de indice de vigueur n'est pas perceptible au jeune âge en raison du faible gain de vigueur entre le clone C4 (le plus encombrant) et le C3 qui n'est que de 5%. En revanche, pour le reste des mesures, les différences deviennent significatives ($p < 0,1\%$, 1% et 1% et 5%) au fil du temps en respectant l'ordre de classement en (2). Ce paramètre a permis de mettre en évidence les différences morphologiques entre les quatre clones étudiés. En effet, ces clones se subdivisent en deux lots distincts dont le premier est constitué des plus encombrants avec $C4 > C2$ et le second, des moins encombrants avec $C3 > C1$. Les densités de plantation au jeune âge ne semblent pas constituer un véritable frein à la culture mais cette tendance peut s'inverser avec le temps en raison des risques de compétition pour l'ensoleillement et la nutrition minérale ou hydrique.

En l'état actuel des études, il est possible de faire une projection des densités par clone en fonction de leur vitesse d'encombrement et de leur probable meilleure productivité. Les correspondances envisageables entre matériel végétal et densité peuvent être définies comme suit :

le clone C4 (fort encombrement) qui correspond à LMC 074 peut être planté à la densité standard de 143 arbres à l'hectare,

le clone C2 (encombrement n° 2) qui correspond à LMC 022 peut être planté à la densité standard de 143 arbres par hectare,

le clone C1 (encombrement n° 3) qui correspond à LMC 009 peut être planté à la densité standard de 164 arbres par hectare,

le clone C3 (encombrement n° 4) qui correspond à LMC 051 peut être recommandé pour la densité de 164 arbres par hectare.

L'intérêt des clones moins encombrants (C1 et C3), à croissance lente, se justifie par leur faible prix de revient à la récolte et, leur longue durée d'exploitation (Noiret et Gascon, 1967). Cependant, il convient de tenir compte des facteurs écologiques pouvant influencer le rythme de croissance d'un matériel donné pour le choix définitif de sa densité optimale de plantation (Berchoux et Quencez, 1980).

CONCLUSION

Cette étude des clones au jeune âge en fonction des densités de plantation aura permis un classement du matériel végétal en fonction de son niveau d'encombrement spécifique ($C4 > C2 > C1 > C3$). Ce classement quoique valable pour l'ensemble des paramètres étudiés au jeune âge (NFE, FV, CC, LF4 et IV) ne peut être définitivement adopté que lorsque cette tendance sera corroborée par la production et ses composantes. Cette question est abordée dans la deuxième partie de l'expérimentation, à l'âge adulte.

Pour rentabiliser la culture du palmier, il serait plus aisé de recourir aux clones moins encombrants qui, plantés aux fortes densités (164 arbres/ha) auront l'avantage du nombre et ne risqueront pas de créer un effet de compétition pour l'insolation et la nutrition minérale ou hydrique. Ces résultats préliminaires méritent d'être confirmés par les données relatives à la production, avant toute décision définitive quant aux densités optimales à préconiser par type de matériel végétal.

REFERENCES

- Bachy (A.) 1965. Influence de l'éclaircie naturelle sur la production du palmier à huile. *Oléagineux* 20 (10) : 575-577.
- Bachy (A.) et Martin (G.). 1967. Les mensurations de croissance en pépinière de palmier à huile. Applications pratiques (Conseils N° 65). *Oléagineux* 22 (8 - 9) 533 - 534.
- Berchoux (de) (C.) et Quencez (P.) 1980. Etude de la croissance en hauteur du palmier à huile en Côte d'Ivoire. Application pratique au

- problème de la replantation. Oléagineux 35 (10) : 431- 435.
- Berthaud (A.) 1993. Les mesures de croissance sur le jeune palmier à huile. Oléagineux 48 (10) : 429- 436.
- Boye (P.) et Aubry (M.). 1973. Replantation des palmeraies industrielles. Méthode de préparation de terrain et de protection l'oryctès en Afrique de l'Ouest (Conseils N°127). Oléagineux 28 (4) 175 - 176.
- Gouet (J.P.) et Philippeau (G.). 1986. Comment interpréter les résultats d'une analyse de variance. Paris, ITCF, 47 p.
- Hartmann (C.) Tessier (D.) et Pedro (G.). 1991. Rôle des conditions pédoclimatiques sur la présence d'une savane en milieu forestier tropical africain ; cas de la savane de Dabou (Côte d'Ivoire). C. R. Acad. Sci., PARIS, t. 319 (11) : 1525-1533.
- Jacquemard (J.C.). 1979. Contribution à l'étude de la croissance en hauteur du stipe d'*Elaeis guineensis* JACQ : cas du croisement L2T x D10D. Oléagineux 4 (11) : 492 .495.
- Jacquemard (J.C.). 1980. Méthode d'observation de la taille des palmiers a huile. Oléagineux 35 (10) : 439 - 440.
- Jacquemard (J.C.) Meunier (J.) et Bonnot (F.). 1981. Etude génétique de la reproduction d'un croisement chez le palmier à huile *Elaeis guineensis*. Oléagineux 36 (7) : 343 - 352.
- Jacquemard (J.C.) et Baudouin (L.). 1987. Contribution à l'étude de la croissance du palmier à huile. Présentation d'un modèle descriptif. Oléagineux 42 (10) : 343 - 351.
- Jaunet (J.P.). 1968. Observations sur la croissance du cocotier. Oléagineux 23 (4) : 243 -246.
- Noiret (J.M.) et Gascon (J.P.). 1967. Contribution à l'étude de la hauteur et de la croissance du stipe d'*Elaeis guineensis* JACQ. Application à la sélection du palmier à huile. Oléagineux 22 (11) : 661-664.
- Ochs (R.) et Martin (G.). 1967. Les mesures de croissance sur jeune palmier à huile. Oléagineux 22 (12) : 729-731.
- Ollagnier (M.), Lauzeral (A.), Olivin (J.) et Ochs (R.). 1978. Evolution des sols sous palmeraie après défrichement de la forêt. Oléagineux 33 (11) : 537-544.
- Olivin (J.) et Ochs (R.). 1978. Propriétés hydriques des sols et alimentation en eau des oléagineux pérennes en Afrique de l'Ouest. Oléagineux 33 (1) : 1-9.
- Rougerie (G.). 1960. Le façonnement actuel en Côte d'Ivoire. Mémoire FAN 58 : 479-486.
- Squire (G.R.). 1985. Techniques. In : Environmental physiology of oil palm. II : Evaporation. PORIM Bull, Malaysia 11 : 1-11.
- Surre (C.). 1979. Croissance du palmier à huile (FA). Oléagineux 34 (11) 491.
- Tailliez (B.), Ballo (K.C.). 1992. Une méthode de mesure de la surface foliaire du palmier à huile. Oléagineux 47 (8) : 537-545.