



Evaluation de l'introgession du caractère croissance lente de quelques géniteurs Akpadanou (origine Bénin) chez quelques géniteurs améliorés de palmier à huile (*E. guineensis* Jacq.) de l'origine La Mé (Côte d'Ivoire)

J. N. KONAN *, D. ALLOU, S. DIABATE, E.P. KONAN et A. KOUTOU

Centre National de Recherche Agronomique, Station de Recherche de La Mé
13 BP 989 Abidjan 13, Côte d'Ivoire.

* Auteur correspondant ; E-mail : jnkonan@gmail.com ; Tel : +225 02 25 17 21

RESUME

La vitesse de croissance en hauteur de 294 arbres appartenant à 11 descendance de palmier à huile a été évaluée selon la méthode décrite par Jacquemard (1980). Ces descendance ont été obtenues à partir de plusieurs croisements de type (AKN3 x La Mé) x La Mé et (AKN3 x La Mé) x (La Mé x La Mé) qui visaient à introduire le caractère croissance lente de l'origine Akpadanou (Benin) chez des géniteurs améliorés de l'origine La Mé, Côte d'Ivoire. Les descendance ont été comparées à un témoin vulgarisé de type DA10D x LM2T. Les résultats ont montré que l'ensemble des descendance testées ont une vitesse de croissance en hauteur moyenne inférieure au témoin. En effet, les valeurs obtenues ont varié de 19,86 à 35,89 cm/an au sein de ces descendance testées, contre 45,25 cm/an pour le témoin de l'essai. Une réduction de plus de 20% de la vitesse de croissance en hauteur a donc été observée au niveau de ces descendance. Ces résultats laissent entrevoir la perspective de sélection, à terme, de matériel végétal à croissance en hauteur fortement réduite et possédant un bon niveau de production de régimes et d'huile de palme.

© 2014 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Sélection, palmier amélioré, croissance en hauteur réduite.

INTRODUCTION

Chez le palmier à huile (*Elaeis guineensis*), l'un des critères de rentabilité économique des plantations est la vitesse de croissance en hauteur des arbres. Moins le matériel planté croît rapidement, plus l'exploitation des plantations se fait durablement. Cochard et al. (2001) ont indiqué que les plantations comportant du matériel à forte croissance en hauteur, soit 55 à 65 cm par an, doivent être abattues vers 18-20 ans, tandis qu'avec un matériel végétal à vitesse de croissance en hauteur variant entre 45 et 50 cm par an, la durée de vie

économique d'une exploitation peut atteindre 25-30 ans.

En Côte d'Ivoire, le programme d'amélioration variétale du palmier à huile entrepris par la recherche a permis de réduire significativement la vitesse de croissance en hauteur du matériel vulgarisé. En effet, le matériel actuellement commercialisé, de type Deli x La Mé, a un potentiel de croissance en hauteur moyenne, dans les conditions de la Côte d'Ivoire, qui varie entre 40 cm/an et 45 cm/an (Anonyme, 2006) contre le matériel de type Deli x Yangambi et Deli x Avros, avec des vitesses de croissance en hauteur moyenne respectives de 55 et 63 cm par an (Cochard et

al., 2001). Dans le but de poursuivre l'effort d'amélioration de ce paramètre, des géniteurs reconnus pour leur faible croissance en hauteur (Jacquemard et Baudouin, 1987), ont été introduits en Côte d'Ivoire à partir de la station de recherche de Pobè au Bénin. Adon et al. (2001) ont démontré qu'en croisant ces géniteurs avec des géniteurs des origines Déli (Asie) ou La Mé (Côte d'Ivoire), il était possible de réduire la vitesse de croissance en hauteur au niveau des descendances de 35 à 40%.

A partir de choix de géniteurs réalisés dans les descendances de type Akpadanou x La Mé, une autre série de recombinaisons de types (Akpadanou x La Mé) x La Mé et (Akpadanou x La Mé) x (La Mé x La Mé) a été réalisée pour poursuivre l'effort d'introgession du caractère croissance lente chez les géniteurs améliorés de l'origine La Mé. Ces recombinaisons s'inscrivent dans le schéma général de sélection adopté chez le palmier à huile (Baudouin et al., 1997 ; Durand-Gasselín et al., 2009). Toutefois, les caractéristiques de croissance en hauteur des descendances issues de ces recombinaisons n'avaient pas encore été déterminées.

L'objet de la présente étude était donc de déterminer, à partir des mensurations réalisées sur la hauteur des stipes, les caractéristiques de croissance en hauteur des descendances issues des différentes recombinaisons réalisées et d'analyser les conséquences pour l'amélioration génétique du palmier à huile en Côte d'Ivoire.

MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal

Le matériel analysé est composé de onze (11) descendances obtenues à partir des croisements réalisés entre sept (7) géniteurs de type Akpadanou (AKN3) x La Mé (LM2T ou LM10T) et quatre (4) géniteurs améliorés provenant de trois (3) géniteurs issus de l'origine La Mé (LM2T AF, LM10T AF, LM2T x LM10T) et impliqués dans le schéma de sélection récurrente en Côte d'Ivoire (Tableau 1). Les géniteurs de type Akpadanou x La Mé ont été sélectionnés après une première expérimentation pour leur faible

croissance en hauteur. Les onze (11) descendances évaluées pour la vitesse de croissance en hauteur ont été comparées dans l'essai à un témoin vulgarisé DA10D x LM2T.

Dispositif expérimental

L'essai a été mis en place en 2002 à la station de recherche de La Mé, Côte d'Ivoire. Il a été planté, selon un dispositif en ligne, à une densité de 143 arbres par hectare. Chaque descendance est composée de vingt six (26) arbres chacune. Pour les besoins de l'étude, les arbres replantés après le début de l'essai n'ont pas été pris en compte.

Paramètre mesuré

Le caractère mesuré est la hauteur des arbres. La mensuration a été réalisée selon la méthode décrite par Jacquemard (1980). Cette méthode consiste à mesurer la distance entre la base du palmier et la feuille 33 (Figure 1). Les mesures ont été réalisées sur des arbres de dix ans d'âge. Les vitesses de croissance des arbres des différentes descendances ont été estimées selon la formule :

$$V_c = H / (N - 3,75) \quad (\text{Jacquemard, 1980})$$

Où, H est la hauteur du stipe et N l'âge des plants mesurés.

La valeur 3,75 représente l'âge du décollage fictif du sol de la feuille 33 du palmier, à partir duquel la vitesse de croissance est constante, aux aléas climatiques près.

Analyses des données

Le test de Shapiro-Wilk a été réalisé pour tester la normalité de la variable mesurée. Ensuite, un test de Kruskal-Wallis H (plus de deux descendances à comparer) ou un test Mann-Whitney (deux échantillons à comparer) a été effectué pour vérifier si la vitesse de croissance en hauteur moyenne observée était différente d'une descendance à une autre. La méthode de Newman-Keuls a été utilisée pour la comparaison des moyennes des douze (12) descendances de l'essai au seuil α égale à 5%. Toutes les analyses ont été réalisées sur le logiciel SPSS 16.0.



Figure 1 : Mesure de la hauteur du stipe d'un palmier à partir de la base à la feuille 33.

Tableau 1 : Origine génétique des descendance évaluées pour l'introduction du caractère croissance lente des géniteurs Akpadanou chez quelques géniteurs améliorés de l'origine La Mé, Côte d'Ivoire.

Croisement (♀ x ♂)	Descendance	Origine génétique du croisement	Type de Matériel	Arbre
LM12971T x LM1595P	LM21621	(PO3203T x LM2032T) x LM2T AF	(Akpadanou x La Mé) x La Mé	26
LM12973Tx LM1595P	LM21615	(PO2963T x LM4397P) x LM2T AF	(Akpadanou x La Mé) x La Mé	23
LM12976T x LM1595P	LM21880	(PO2963T x LM4397P) x LM2T AF	(Akpadanou x La Mé) x La Mé	25
LM12969T x LM1607P	LM21777	(PO3203T x LM2032T) x LM2T AF	(Akpadanou x La Mé) x La Mé	25
LM12975T x LM1607P	LM22012	(PO2963T x LM4397P) x LM2T AF	(Akpadanou x La Mé) x La Mé	26
LM4999T x LM12970T	LM22533	LM10T AF x (PO3203T x LM2032T)	La Mé x (Akpadanou x La Mé)	24
LM4999T x LM12972T	LM22375	LM10T AF x (PO3203T x LM2032T)	La Mé x (Akpadanou x La Mé)	22
LM12973T x LM4999T	LM21716	(PO2963 T x LM4397P) x LM10T AF	(Akpadanou x La Mé) x La Mé	25
LM12976Tx LM4999T	LM22041	(PO2963 T x LM4397P) x LM10T AF	(Akpadanou x La Mé) x La Mé	23
LM12969T x LM5005T	LM21840	(PO3203T x LM2032T) x (LM5T x LM10T)	(Akpadanou x La Mé) x (La Mé x La Mé)	24
LM12971T x LM5005T	LM21735	(PO3203T x LM2032T) x (LM5T x LM10 T)	(Akpadanou x La Mé) x (La Mé x La Mé)	25
DA10D x LM2T	LM406	-	Témoin	26

RESULTATS

La vitesse de croissance en hauteur des palmiers de l'essai a varié entre 13,12 cm/an et 59,2 cm/an, avec une valeur moyenne de 29,39 cm/an. Les résultats du test de Shapiro-Wilk, statistique W (11, N=294) = 0,929, p <0,001), ont montré que la distribution de ces données n'obéissait pas à une loi normale.

Les résultats du test de Kruskal-Wallis (χ^2 (11, N =294) = 120.10, p <0,001), appliqué à ces données, ont montré qu'il était possible d'établir des différences significatives entre les différentes descendance de l'essai.

Six groupes différents ont été constitués (Figure 2). Le premier groupe ou groupe A est constitué de la descendance LM12716, avec une vitesse moyenne de croissance des individus de 19,86 cm/an. Le second groupe ou groupe B est caractérisé par une vitesse moyenne de croissance en hauteur de 24,23 cm/an. Ce groupe est composé de la descendance LM22533. Le troisième groupe ou groupe C est constitué des descendance LM21615 et LM21777, avec respectivement des vitesses moyennes de croissance en hauteur de 31,09 cm/an et 30,13 cm/an. Le quatrième groupe est caractérisé par un ensemble de quatre descendance dont les vitesses moyennes de croissance en hauteur sont des valeurs intermédiaires aux groupes B

et C. Ce groupe est composé des descendance LM21621, LM21880, LM22375, LM22041, LM21840 et LM21735. Le groupe 5 ou groupe D, composé de la descendance LM22012, a été caractérisé par une vitesse moyenne de croissance en hauteur de 35,89 cm/an. Enfin, le sixième groupe ou groupe E est défini par la descendance témoin de l'essai LM4609, avec une vitesse moyenne de croissance en hauteur de 45,25 cm/an. Dans l'ensemble, quelle que soit la descendance évaluée, la vitesse moyenne de croissance en hauteur des arbres a été plus faible que celle du témoin (Figure 2). Les valeurs obtenues ont été réduites de plus de 20% rapport au témoin de l'essai (Tableau 2).

Par ailleurs, les résultats ont montré que lorsqu'un géniteur mâle ou femelle est croisé à différents partenaires, la vitesse moyenne de croissance en hauteur des descendants n'est pas significativement différents d'un croisement à un autre (Tableaux 3 et 4), sauf pour le croisement LM12973T x LM4999T. En effet, la vitesse moyenne de croissance en hauteur des descendants de ce croisement (19,86 cm/an) a été significativement différente de celles de leurs demi frères issus des croisements LM12973T x LM1595P (31,09 cm/an) et LM12976T x LM4999T (27,24 cm/an).

Tableau 2 : Vitesse moyenne de croissance en hauteur des croisements testés par rapport au témoin de l'essai.

Croisement	Descendance	Vitesse moyenne de croissance (cm/an)	Réduction par rapport au témoin (%)
DA10D x LM2T*	1	45,25	-
(AKN3 x LM10T AF) x LM2T AF	3	29,79	34,17
(AKN3 x LM2T AF) x LM2T AF	2	33,01	27,05
LM10 T AF x (AKN3 x LM2 TAF)	2	24,84	45,09
(AKN3 x LM10 T AF) x LM10 T AF	2	23,55	47,95
(AKN3 x LM2T AF) x (LM5T x LM10 T)	2	27,42	39,40

* Témoin de l'essai

Tableau 3 : Vitesse moyenne de croissance en hauteur des individus demi-frères ayant en commun le parent mâle.

Croisement	Descendance	Vitesse de croissance (cm/an)	Test non paramétrique
LM12971T x LM1595P	LM21621	28,97 ^a	Kruskal-Wallis $X^2(2, 71) = 0,316$ P = 0,854
LM12973Tx LM1595P	LM21615	31,09 ^a	
LM12976T x LM1595P	LM21880	29,3 ^a	
LM12969T x LM1607P	LM21777	30,13 ^a	Mann-Whitney U (48) = 198; Z = -1,85 P = 0,065
LM12975T x LM1607P	LM22012	35,89 ^a	
LM12973T x LM4999T	LM21716	19,86 ^a	Mann-Whitney U (52) = 91,5; Z = -4,51 P <0,001
LM12976Tx LM4999T	LM22041	27,24 ^b	
LM12969T x LM5005T	LM21840	26,05 ^a	Mann-Whitney U (49) = 212,5; Z = -1,75 P = 0,08
LM12971T x LM5005T	LM21735	28,79 ^a	

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%.

Tableau 4 : Vitesse moyenne de croissance en hauteur des individus demi-frères ayant en commun le parent femelle.

Croisement	Descendance	Vitesse de croissance (cm/an)	Test non paramétrique
LM12971T x LM1595P	LM21621	28,97 ^a	Mann-Whitney U (46) = 258,5; Z = -0,121 P = 0,904
LM12971T x LM5005T	LM21735	28,79 ^a	
LM12973Tx LM1595P	LM21615	31,09 ^a	Mann-Whitney U (50) = 63,5; Z = -4,83 P <0,001
LM12973T x LM4999T	LM21716	19,86 ^b	
LM12976T x LM1595P	LM21880	29,3 ^a	Mann-Whitney U (50) = 262,5; Z = -0,96 P = 0,336
LM12976Tx LM4999T	LM22041	27,24 ^a	
LM12969T x LM1607P	LM21777	30,13 ^a	Mann-Whitney U (48) = 163,5; Z = -2,56 P = 0,10
LM12969T x LM5005T	LM21840	26,05 ^a	
LM4999T x LM12970T	LM22533	24,13 ^a	Mann-Whitney U (48) = 287; Z = -0,10 P = 0,992
LM4999T x LM12972T	LM22375	25,46 ^a	

Les moyennes suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%

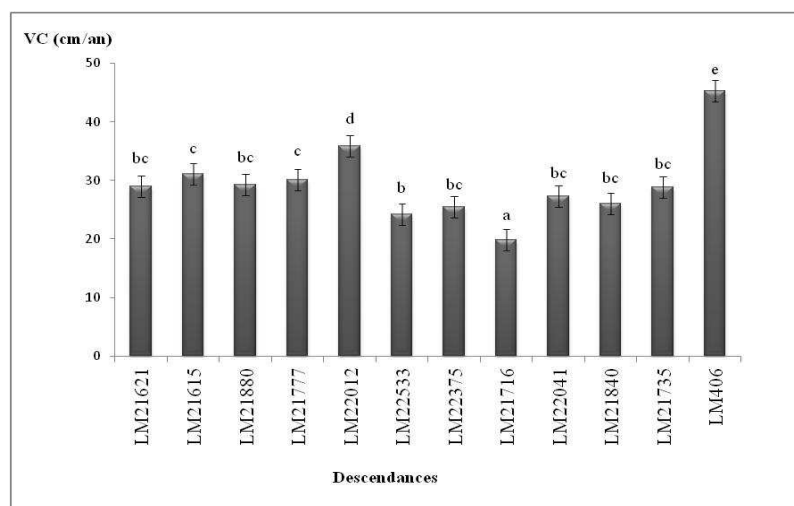


Figure 2 : Vitesses de croissance moyenne des dix descendance testées pour l'introgession du caractère croissance lente chez des géniteurs améliorés de palmier à huile de l'origine la Mé, Côte d'Ivoire.

DISCUSSION

Le schéma de sélection mis au point chez le palmier à l'huile est basé sur l'exploitation de l'effet hétérosis existant entre deux groupes complémentaires de matériel végétal (Durand-Gasselin et al., 2009). Il s'agit du groupe A, composé de palmiers à petit nombre de gros régimes (matériel d'origine asiatique principalement) et du groupe B caractérisé par des palmiers d'origine africaine, à grand nombre de petits régimes (Adon et al., 1998). L'exploitation de cet effet hétérosis entre les deux groupes est toujours précédée d'une phase de sélection à l'intérieur des populations de base de géniteurs performants et de leur recombinaison par autofécondation ou hybridation. Ces recombinaisons devraient permettre d'augmenter la fréquence d'association de gènes favorables à des progrès génétiques.

Dans cette étude, l'intérêt de sélection a porté sur le caractère croissance lente. Plusieurs auteurs (Durand-Gaselin et al., 2009 ; Jacquemard et al., 1981) ont déjà indiqué que ce caractère est suffisamment héritable pour favoriser des choix efficaces

sur la valeur propre des parents et sur leurs descendants. Les résultats de l'étude ont montré effectivement que le caractère croissance lente, parce que fortement héritable, a été très bien assimilé chez les individus appartenant aux descendance testées dans l'essai. En effet, la vitesse de croissance en hauteur est passée de 45,25 cm/an, chez le matériel témoin déjà vulgarisé, à des valeurs variant entre 19,86 cm/an et 35,80 cm/an au sein des descendance testées. Des résultats similaires ont été obtenus par d'autres auteurs (Adon, 1995 ; Adon et al., 2001) à partir de croisements de type Akpadanou x La Mé, Akpadanou x Deli, Dumpy x Déli et Dumpy x Akpadanou. En somme, l'introgession du caractère croissance lente dans les populations récurrentes s'est opérée aisément.

Par ailleurs, les croisements réalisés sont assimilables à des backcross. Par conséquent, les descendants issus des premiers croisements de type Akpadanou x La Mé détenaient 50% du patrimoine génétique du géniteur Akpadanou et 50% du patrimoine du géniteur de type La Mé. Compte tenu de la valeur agronomique des géniteurs de type

Akpadanou (faible production de régimes et d'huile) (Adon, 1995), il était impossible d'engager directement ces génotypes dans un processus de sélection de matériel pour la production de semences. Une amélioration du niveau de production était d'abord nécessaire chez ces géniteurs. En théorie, les individus obtenus au deuxième croisement de type (Akpadanou x La Mé) x La Mé ou (Akpadanou x La Mé) x (La Mé x La Mé) devraient nous permettre de disposer d'individus ou de géniteurs à 75% semblables au parent récurrent de l'origine La Mé et seulement à 25% similaires au matériel de type Akpadanou. L'étape suivante va consister à recombinaison des géniteurs choisis dans ces descendances de deuxième génération avec des géniteurs du groupe complémentaire ou groupe A. Les choix porteront sur des arbres dont la vitesse de croissance en hauteur ne dépasse pas la vitesse moyenne de croissance en hauteur de la descendance à laquelle ils appartiennent. Les recombinaisons envisagées devront permettre, à terme, de sélectionner des géniteurs pour une sortie de matériel végétal intégrant un bon niveau de production et une croissance en hauteur relativement plus lente que le matériel actuellement vulgarisé.

REMERCIEMENTS

Nos sincères remerciements à L'Association Interprofessionnelle de la filière Palmier à huile (AIPH) et au Fonds Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricoles (FIRCA) pour le financement de ces travaux de recherche à travers le projet FIRCA/Palmier n°1/2010.

REFERENCES

Adon B. 1995. Evaluation des introductions de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.): Utilisation dans le schéma de sélection récurrente réciproque. Thèse 3^e cycle, Université de Cocody-Abidjan, p 117.

- Adon B, Baudouin L, Durand-Gasselín T, Kouamé B. 1998. Utilisation de matériel non amélioré pour la sélection du palmier à huile : l'origine Angola. Plantation, recherche. *Développement*, **5**(3): 201-207.
- Adon B, Cochard B, Flori A, Potier F, Quencez P, Durand-Gasselín T. 2001. Introgression of slow vertical growth in improved oil palm (*E. guineensis* Jacq) populations. Proceedings of the 2001 PIPOC International Palm Oil Congress, Agriculture Conference, Kuala Lumpur, Malaysia, 20-22 August 2001 : 210-217.
- Anonyme. 2006. Bien cultiver le palmier à huile en Côte d'Ivoire. Fiche technique palmier n°1 CNRA / CTA, p 4.
- Baudouin Luc, Baril Claire, Clément-Demange André, Leroy Thierry, Didier Paulin, 1997 : Recurrent selection of tropical tree crops. *Euphytica*, **96**: 101–114.
- Cochard B, Adon B, Kouamé KR, Durand-Gasselín T, AMBLARD P. 2001. Intérêts des semences commerciales améliorées de palmier à huile (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Oléagineux, Corps Gras, Lipides*, **8**(6): 654-658.
- Durand-Gasselín T, Cochard B, Amblard P, Nouy B. 2009. Exploitation de l'hétérosis dans l'amélioration génétique du Palmier à huile (*Elaeis guineensis*). *Le Sélectionneur Français*, **60**: 91-100.
- Jacquemard JC. 1980. Méthode d'observation de la taille des palmiers. *Oléagineux*, **35**(10): 439-442.
- Jacquemard JC, Meunier J, Benoît F. 1981. Étude génétique de la reproduction d'un croisement chez le palmier à huile *Elaeis guineensis* jacq. *Oléagineux*, **36**(7): 543-552.
- Jacquemard JC, Baudouin Luc. 1987. contribution à l'étude de la croissance du palmier à huile. Présentation d'un modèle descriptif. *Oléagineux*, **42**(10): 343 – 351.