Etude de quelques caractères morphologiques et pomologiques chez trois croisements du palmier dattier

H. Zaher et My H. Sedra

INRA, Laboratoire de phytopathologie, Centre régional du Haouz - Présahara, B.P 533, Marrakech, Maroc

Résumé

Une étude comparative des descendants de trois croisements dirigés du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) a été réalisée sur la base de quelques caractères du fruit et de l'arbre. Ces croisements sont issus de trois cultivars connus : Jihel, Deglet-Nour et Bousthammi noire. Pour chaque croisement, un échantillon de 5, 7 et 8 arbres ont été utilisés respectivement pour Jihel, Deglet-Nour et Bousthammi Noire. Les données quantitatives et qualitatives retenues ont été analysées par des méthodes factorielles (ACP, ACM) et des méthodes de classification. Les résultats obtenus ont permis de distinguer des caractères qui différencient les parents de leurs descendances : la consistance, la catégorie, la couleur à la maturité du fruit et la couleur de la graine pour Jihel; l'épaisseur du spadice au milieu pour Bousthammi noire; la catégorie du fruit et le nombre total des épines pour Deglet-nour. Ce travail a permis d'avoir une idée sur la méthodologie à suivre pour généraliser l'étude sur un échantillon beaucoup plus représentatif des descendants des différents croisements dirigés.

Mots-clés : Palmier dattier, croisements dirigés, analyse multivariable, caractères morphologiques et pomologiques

Abstract

Study of some morpholocical and pomological traits of three palm date crosses.

A comparative study of the descendants of three date palm (*Phoenix dactylifera* L.) crosses was conducted on the basis of some fruit and tree traits. The crosses were obtained from three known cultivars : Jihel, Deglet-Nour and Bousthammi noire. For each cross, one sample of date palm trees have been used containing 5, 7 and 8 trees respectively for Jihel, Deglet-Nour and Boustahammi-noire. Quantitative and qualitative data have been analysed by factorial (ACP, ACM) and some classification methods. The results obtained permitted to distinguish some criteria that differentiate the parents from their progenies : consistency, category, colour of the mature fruit and seed for Jihel; thickness of the spadice for Bousthammi noire; fruit category and total number of needles for Deglet-Nour. This preliminary work has permitted to have an idea about the methodology to follow for the generalization of this study over a more representative sample of different progenies cultivars.

Key words : Date palm, plant breeding, multivariable analysis, morphological and pomological traits

ملخص

مقارنة بعض سمات التمر والشجرة لدى ثلاثة تهجينات من نخيل التمر

ح. زهير وم.ح. سدرة

المركز الجهوي للبحث الزراعي، مختبر أمراض النبات، ص.ب. 533، مراكش، المغرب

أقيمت دراسة لمقارنة سلالة ثلاثة تهجينات موجهة من نخيل التمر على أساس بعض سمات التمر والشجرة. وقد استعملت في هذه التهجينات ثلاثة أصناف معروفة من نخيل التمر : جيهل، دجلة النور وبوستحمي السوداء. لكل تهجين تم استعمال عينة من 5 أشجار من جيهل، 7 أشجار من دجلة النور و 8 أشجار من بوستحمي السوداء. وقد حللت المعطيات الكمية والكيفية بطرق عاملية (ACP, ACM) وطرق للترتيب. ولقد بينت النتائج أن بعض السمات تميز بين السلالة والشجرة الأم : تماسك، صنف، لون التمر الناضج ولون النواة بالنسبة لجيهل؛ سمك الطلحة في الوسط فيما يخص بوستحمي السوداء؛ صنف التمرة والعدد الإجمالي للشوك بالنسبة لدجلة النور. وقد أعطى هذا البحث فكرة على المنهجية التي ينبغي اتباعها في المستقبل لتعميم هذه الدراسة على عينة أكثر تمثيلية لسلالة مختلف التهجينات الموجهة.

الكلمات المفتاحية : نخيل التمر، تهجينات موجهة، تحليل متعدد المتغيرات، مواصفات مورفولوجية وفكاهية.

Introduction

Le palmier dattier (*Phoneix dactylifera* L.) constitue l'une des espèces fruitières cultivées depuis la plus haute antiquité (Munier 1973). C'est un arbre d'un grand intérêt en raison de sa productivité élevée, de la qualité de ses fruits très recherchés et de ses facultés d'adaptation aux régions sahariennes. Dans ces régions, il permet de créer au milieu du désert des oasis un mésoclimat favorable à la culture de plusieurs espèces arboricoles, céréalières, fourragères et maraîchères qui lui sont associées chaque fois que les disponibilités en eau le permettent.

Malheureusement, depuis la fin du siècle dernier, le palmier dattier est exposé à l'attaque d'une redoutable maladie vasculaire dénommée communément "bayoud" et causée par un champignon endovasculaire d'origine tellurique : *Fusarium oxysporum* f. sp. *albedinis* (Kill et Maire) Malençon. Au Maroc, on estime que le bayoud a détruit plus de deux tiers des palmiers surtout parmi les variétés les plus productives et de bonne qualité dattière (Pereau-Léroy 1958).

Face à ce fléau, les moyens de lutte directs n'ont pas donné de résultats satisfaisants et seule la lutte génétique par l'utilisation de la résistance variétale semble prometteuse (Sedra 1992; Sedra *et al.* 1993).

Devant cette situation, des stratégies de sélection pour la résistance et pour la qualité de dattes ont été adoptées par l'Institut national de la recherche agronomique. Elles visent d'une part, à tester la résistance des variétés nationales et étrangères intéressantes sur le plan agronomique et à exploiter la population naturelle des "khalts", et d'autre part à créer de nouvelles variétés par la voie d'hybridation contrôlée (Louvert et Toutain 1973; Saaidi *et al.* 1981; Sedra 1992; Sedra *et al.* 1993).

L'objectif de notre étude qui se situe dans le cadre d'un projet de sélection, est de faire une comparaison entre les descendants de 3 croisements et leur parents respectifs en se basant sur quelques caractères du fruit et de l'arbre.

Matériel et méthodes

Matériel végétal

Nous avons utilisé les descendances de 3 croisements : deux dont le parent femelle est de bonne qualité dattière Deglet-Nour (DN), Jihel (JHL) et un troisième dont le parent femelle est résistant : Bousthammi noire (BSTN). Ces femelles ont été croisées avec des mâles différents sélectionnés en "foyer actif" de bayoud pour leur résistance supposée.

Des échantillons de 15, 13 et 16 ont été choisis respectivement pour DN, JHL et BSTN. Ces différents descendants ont été plantés en 1978 dans les mêmes conditions écologiques et reçoivent le même entretien.

Les observations et les mesures ont porté à la fois sur l'appareil végétatif et sur l'appareil reproducteur (tableau 1 et 2). Au niveau de l'appareil végétatif, nous avons effectué des observations sur les caractères suivants : nombre total des épines et la longueur de la penne du milieu. Les observations ont été faites chez des femelles et des mâles.

Analyse statistique des données

Les méthodes multidimensionnelles utilisées dans notre étude sont l'analyse en composantes principales, analyse factorielle des correspondances et l'analyse factorielle des correspondances multiples réalisées par Statitcf et les méthodes de classification hiérarchique réalisées à l'aide de Systat.

Les variables qualitatives de l'appareil reproducteur ont été codées par trois lettres chacune (tableau 3 et 4) afin de faciliter leur utilisation dans les traitements statistiques multidimensionnelles.

Tableau 1. Matériel végétal étudié

Type de croisement	Parent	Caractère ♀	Caractère ♂	Nbre d'individus choisis
JHL	Jihel	Qualité	Résistant	5 ♀ + 8♂
DN	Deglet-Nour	Qualité	Résistant	7 ♀ + 8♂
BSTN	Boustahammi noire	Résistant	Résistant	8 ♀ + 8♂

Tableau 2. Caractères mesurés de l'appareil reproducteur

Caractères quantitatifs	Caractères qualitatifs
Poids de la datte (POD)	Date de floraison (DF)
Longueur de la datte (LOD)	Date de maturité (DMF)
Épaisseur de la datte (EPD)	Forme du fruit (FOF)
Longueur de la graine (LOG)	Couleur au stade Bleh (CLB)
Épaisseur de la graine (EPG)	Consistance du fruit (COF)
Poids de la pulpe (POP)	Texture du fruit (TXF)
Épaisseur de spadice au milieu (SDE)	Plasticité du fruit (PLF)
	Catégorie du fruit (CAF)
	Couleur à maturité du fruit (CLM)
	Aspect de l'épicarpe (AEF)
	Forme de la graine (FOG)
	Couleur de la graine (CLG)

Tableau 3. Codage des modalités des variables qualitatives de la graine

Variables	Modalités	Codes
Forme de la graine (FOG)	Olive	FO1
	Goutte	FO2
	Droite	FO3
	Filiforme	FO4
Couleur de la graine (CLG)	Marron	CG1
	Beige	CG2
	Grise	CG3

Tableau 4. Codage des modalités des variables qualitatives de la datte

Variable	Modalité	Code
Date de floraison (DF)	Mars	DF1
	Avril	DF2
Date de maturité du fruit (DMF)	Octobre	DM1
	Novembre	DM2
Forme de fruit (FOF)	Ovoïde	FO1
	Droite	FO2
Couleur au stade Bleh (CLB)	Jaune	CL1
	Jaune-orange	CL2
	Jaune -rouge	CL3
	Rouge	CL4
	Vert-jaune	CL5
Consistance du fruit (COF)	Molle	CO1
	Demi-Molle	CO2
	Demi-sèche	CO3
	Sèche	CO4
Texture du fruit (TXF)	Fibreuse	TX1
	farineuse	TX2
Plasticité du fruit (CAF)	Tendre	PL1
	Elastique	PL2
	Peu dure	PL3
	Dure	PL4
Catégorie du fruit (CLM)	Commune	CA1
	1^{e} choix	CA2
	2^{e} choix	CA3
Couleur à la maturité (CLM)	Brune	CM1
	Noire	CM2
	Ambrée	CM3
Aspect de l'épicarpe du fruit (AEF)	Lisse	AE1
	Plissé	AE2
	Gouffré	AE3
	Ride	AE4

Résultats et discussion

Afin de caractériser la variabilité des descendants de chaque croisement, nous avons réalisé dans un premier temps, une analyse en composantes principales sur les données qualitatives et une analyse factorielle sur les caractères qualitatifs.

L'ACP a permis de transformer les 6 variables quantitatives plus ou moins corrélées en 5 nouvelles variables quantitatives non corrélées appelées composantes principales obtenues par des contributions de chacune des variables à la variation de chacun des axes. Les variables dont les coefficients de corrélation

avec les axes sont supérieurs à 0,8 contribuent fortement à la formation des axes. Les résultats de l'ACP et l'AFC sont représentés dans les figures 1, 2, 3 et 4.

Les individus qui contribuent plus à la formation des axes sont ceux dont les coordonnées sont les plus éloignées de leurs moyennes. Celles-ci étant nulles (variables centrées et réduites), seuls les individus ayant de fortes coordonnées en valeurs absolues sont les plus liés aux axes (Phillipeau 1986).

Les hiérarchies appliquées sur les individus permettent d'alléger les sorties graphiques et de corriger certaines déformations dues à l'opération de projection dans un espace à deux dimensions. De plus, il est plus facile de décrire des groupes d'individus (classes) qu'un continium spatial (les plans factoriels).

A l'issue des analyses statistiques menées sur les caractères du fruit, l'étude comparative concernant les descendants de chaque croisement avec leurs parents montre qu'il y a une variation importante entre les parents et leurs descendants. En effet, s'agissant de l'arbre hiérarchique basé sur les données quantitatives du fruit, deux descendants issus de JHL se trouvent dans la même classe du parent, cependant les autres se rassemblent dans un autre groupe. De même pour les descendants de DN, uniquement deux se groupent avec leur parent dans la même classe, les autres se classent dans deux groupes différents. Les descendants de BSTN se classent dans trois groupes séparément de leur parent (tableau 5; figure 5).

Concernant les données quantitatives de l'appareil végétatif des descendants de BSTN, un seul descendant mâle et deux femelles se trouvent dans la même classe du parent. Pour DN, un descendant mâle et une femelle se classent avec leur parent. Pour Jihel, seul un descendant mâle se rassemble avec le parent (tableaux 7 et 8).

Sur la base des données qualitatives du fruit, les hiérarchies sont différentes de celles citées en haut. Ainsi pour les descendants de JHL et de BSTN, le parent se trouve isolé de ses descendants indiquant qu'il n'y a aucun individu qui ressemble au parent sur cette base. Pour DN, un seul descendant a une certaine ressemblance pour quelques caractères qualitatifs du fruit et se trouve dans la même classe du parent (tableau 6).

Pour étudier l'héritabilité des caractères étudiés, nous avons analysé leur distribution chez les descendants (Lavi. *et al.* 1989). L'analyse de la distribution de chaque caractère qualitatif chez les descendants des trois croisements reflète des différences. Ainsi, on constate que la plupart des descendants de BSTN ont les mêmes couleurs et formes de la graine, la même forme, catégorie et consistance du fruit que le parent femelle. Plus de la moitié des descendants qui arrivent à la même date de maturité ont la même couleur au stade bleh et la même plasticité du fruit (figures 6 et 7).

La totalité des descendants de DN arrivent à la même date de maturité du fruit et la plupart des individus ont la même texture du fruit. La moitié des descendants de DN ont le même aspect de l'épicarpe que leur parent (figure 8).

Les descendants de JHL ressemblent à leur parent dans l'aspect de l'épicarpe et la plasticité du fruit. La plupart ont la même forme de la graine et du fruit ainsi que la même couleur au stade bleh que leur parent (figure 9).

D'après les différentes analyses, on conclue dans la limite des échantillons étudiés qu'il y a un effet spécifique du parent femelle sur les différents caractères étudiés. Ce travail nous a permis d'avoir une idée sur la méthodologie que nous allons suivre pour généraliser cette étude sur un échantillon beaucoup plus représentatif des descendants des différents croisements. En perspective de recherche, nous envisageons de développer cette étude sur plusieurs séries de croisements afin d'étudier l'héritabilité des principaux caractères agronomiques (rendement, qualité, précocité, caractères morphologiques).

Tableau 5. Données quantitatives du fruit : POD, LDD, EPD, LOG, EPG, et POP

Type de croisement	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
JHL	2 + parent	3	-	
BSTN	3	2	3	parent
DN	2	3	2 + parent	-

Tableau 6. Données qualitatives du fruit

Type de croisement	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
JHL	3	2	Parent	-
BSTN	2	3	2	1 + parent
DN	2	2	1 + parent	2

Tableau 7. Données morphologiques chez les mâles

Type de croisement	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
JHL	2	2	3	1 + parent
BSTN	3	1 + parent	3	1
DN	parent + 1	3	2	1

Tableau 8. Données morphologiques chez les femelles

Type de croisement	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
JHL	3	2 + parent	-	-
BSTN	3	3	2 + parent	-
DN	3	2	1	1+ parent

Groupe : groupe d'individus qui se ressemblent. 1, 2 et 3 reflètent le nombre d'individus. type de croisement : JHL = Jihel x mâle résistant; BSTN = Bousthammi noire x mâle résistant; DN = Deglet-Nour x mâle résistant

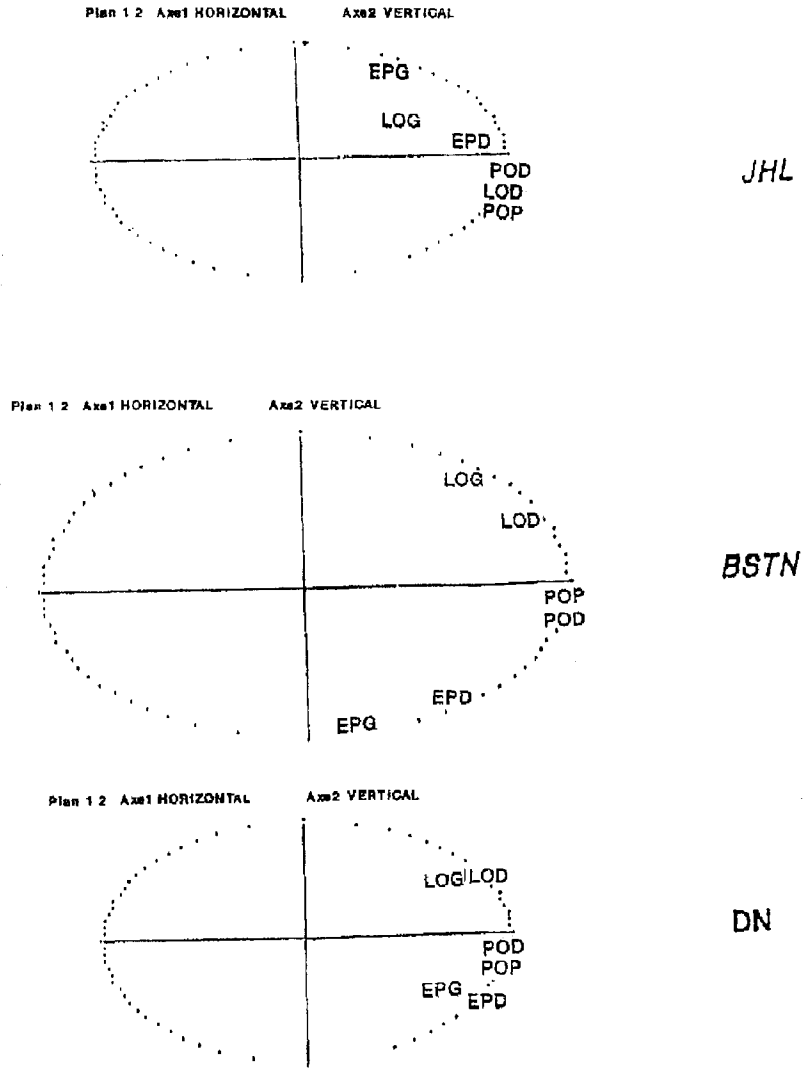

Figure 1. Cercle des corrélations des variables quantitatives du fruit : POD, LOD, EPD, LOG, EPG et POP chez les trois croisements

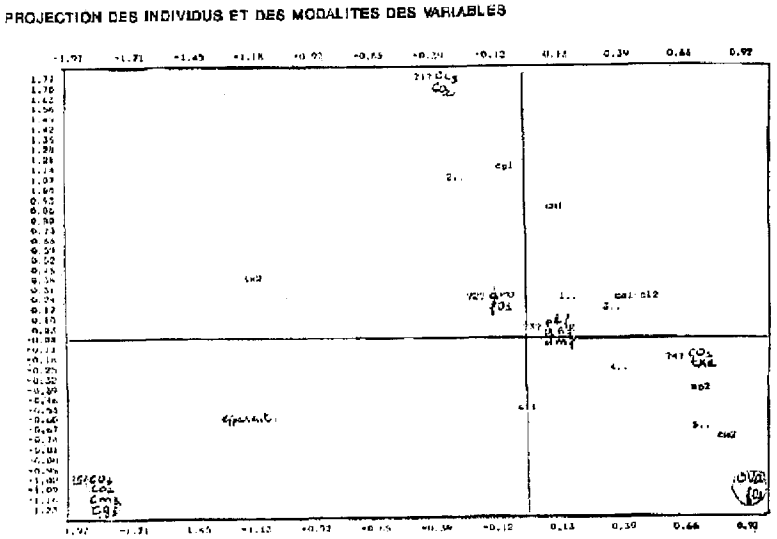

Figure 2. Représentation graphique des descendants de Jihel et des modalités des variables qualitatives du fruit

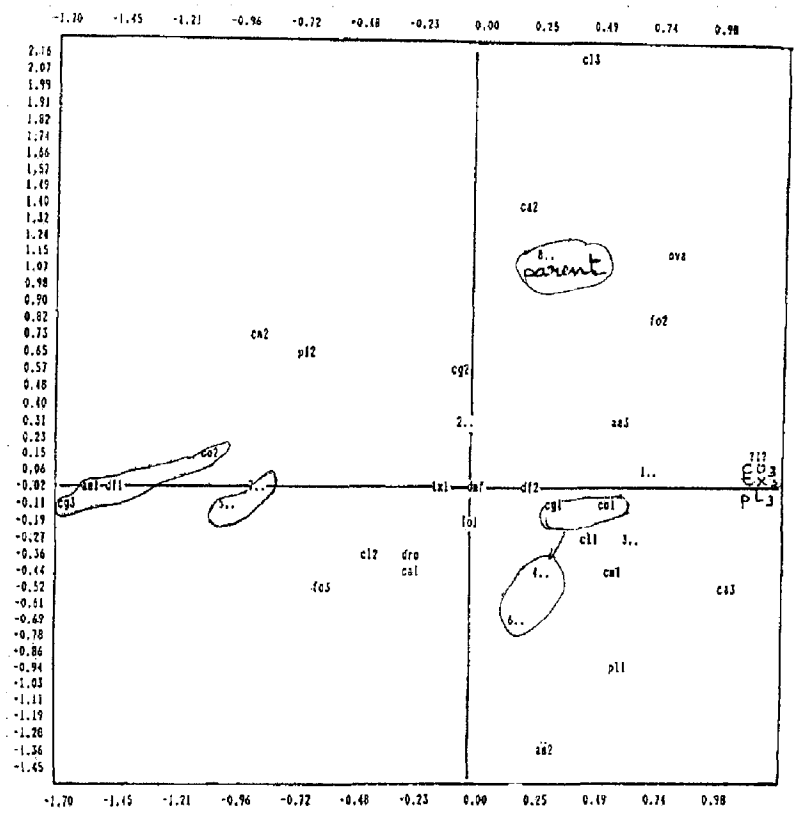

Figure 3. Représentation graphique des descendants de Deglet-Nour et des modalités des variables qualitatives du fruit

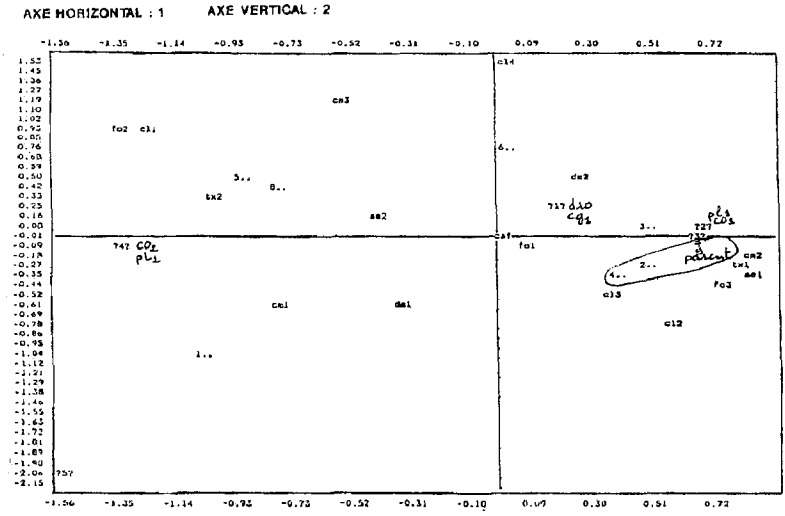

Figure 4. Représentation graphique des descendants de Bousthammi-noire et des modalités des variables qualitatives du fruit

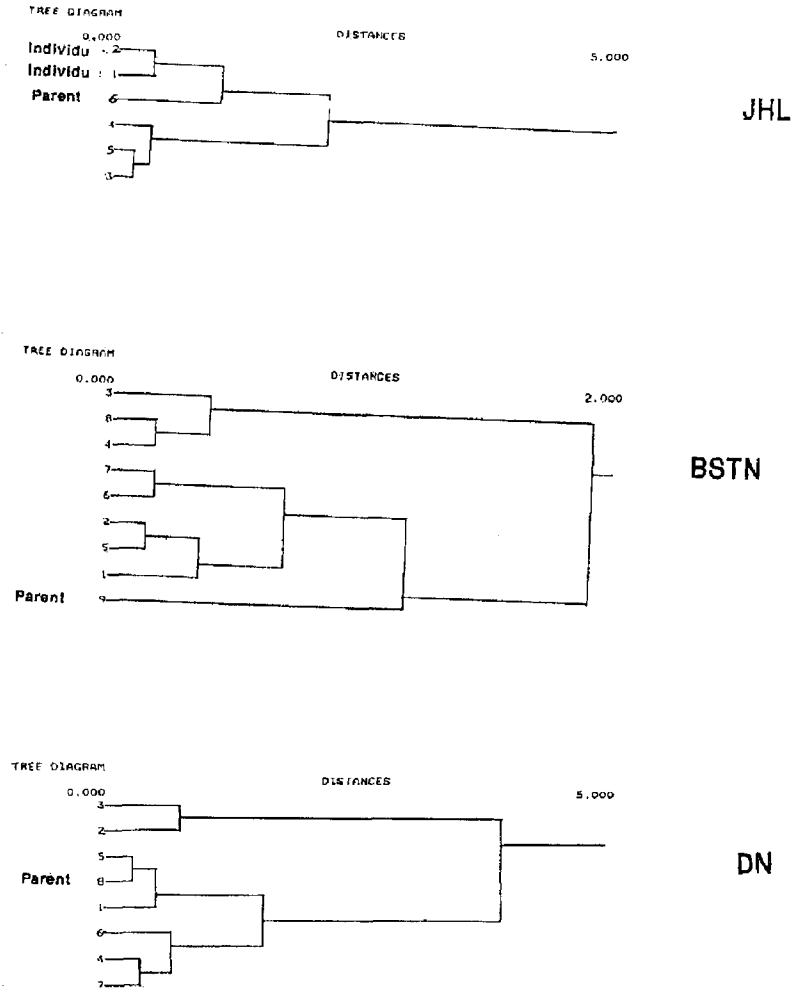

Figure 5. Hiérarchie des descendants des trois croisements basée sur les données quantitatives du fruit : POD, LOD, EPD, LOG, EPG et POP

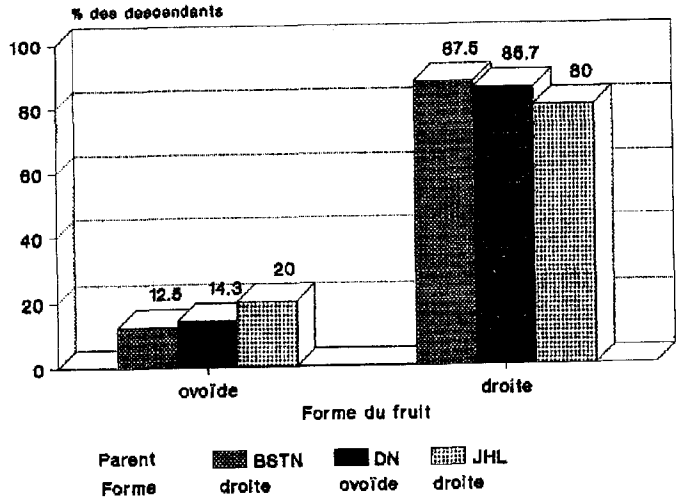

Figure 6. Distribution de la forme du fruit chez les descendants des trois croisements

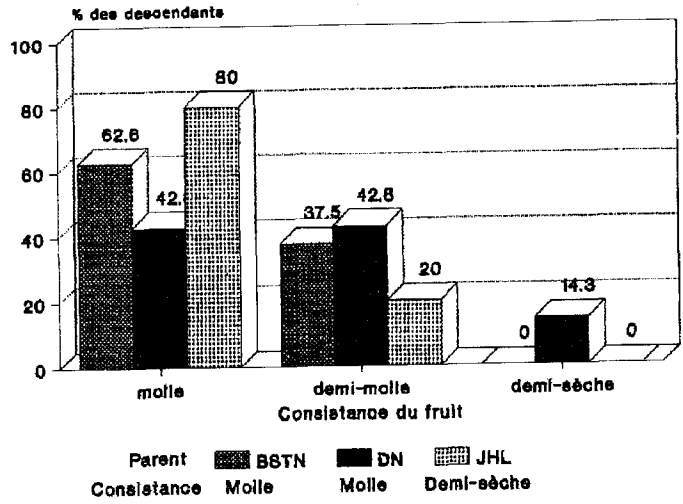

Figure 7. Distribution de la consistance du fruit chez les descendants des trois croisements

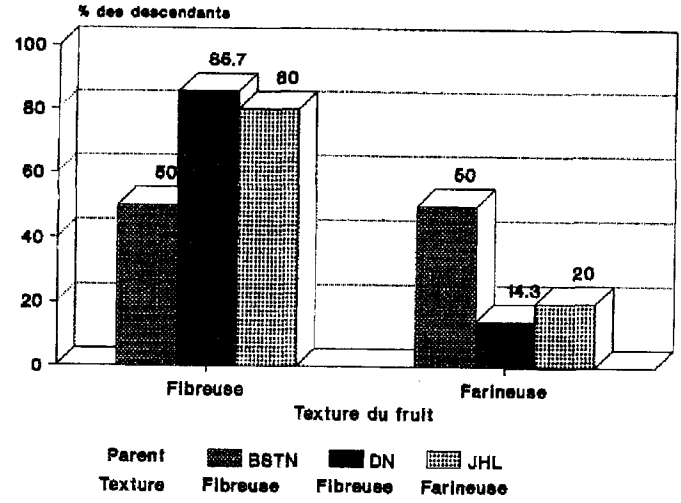

Figure 8. Distribution de la texture du fruit chez les descendants des trois croisements

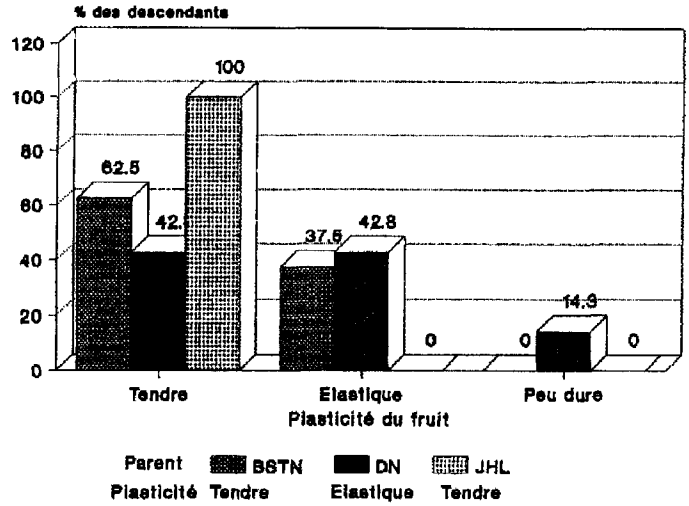

Figure 9. Distribution de la plasticité du fruit chez les descendants des trois croisements

Références bibliographiques

Lavi U., Toomer E. et Gazit S. (1989). Inheritance of agriculturally important traits in mango. *Euphytica* **44** : 5 - 10.

Louvet J. et Toutain G. (1973). Recherches sur les fusarioses. VII. Nouvelles observations sur la fusariose du palmier dattier et précisions concernant la lutte. *Ann. Phytapathol.* **5** : 35 - 52.

Munier P. (1973). Le palmier dattier, techniques agricoles productions tropicales. XXIV édition. Masionneuvre et larose 221 PP.

Pereau-Leroy P. (1958). Le palmier dattier au Maroc. Inst. France de Recherche Fruit Outre Mer (IFRC). 142 pp.

Philipeau C. (1986). Comment intérpreter une analyse en composantes principales? Pub. de l'ITCF.

Saaidi M., Toutain G., Bannerot H. et Louvet J. (1981). La sélection du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) pour la résistance au bayoud. *Fruits* **4 (36)** : 241- 249.

Sedra My H. (1992). Evaluation and selection of cultivars and clones of the date palm for resistance to the bayoud disease. *Arab. J. Pl. Prot.* **10 (2)** : 155-160.

Sedra My H. El Filali H. et Frira D. (1993). Observations sur quelques caractéristiques phénotypiques et agronomiques du fruit des cultivars et clones sélectionnés du palmier. *Al Awamia* **80** : 105 - 119.