

Caractérisations physiques et morphologiques des principales variétés de dattes marocaines

Harrak H.¹, Boujnah M.² et Hamouda A.³

¹ INRA, Programme Palmier dattier, B.P. 533, Marrakech, Maroc

² INRA, Département de Technologie Agro-Alimentaire, B.P. 415, Rabat, Maroc

³ IAV Hassan II, Département de Statistique, B.P. 6202, Rabat-Instituts, Maroc

Résumé

*Un approfondissement de la caractérisation des principales variétés de dattes marocaines a été entrepris, en étudiant notamment de nouveaux critères de qualité comme le volume, la densité spécifique et la nature fibreuse de la partie de la pulpe entourant le noyau ("rag"), et en réalisant une classification poussée selon les performances physiques et morphologiques des dattes. Les résultats ont montré une très forte hétérogénéité variétale, permettant de classer les vingt variétés étudiées dans des groupes de performances différents. La variété **Mejhoul** s'est avérée la plus performante selon les critères pondéraux et de dimensions, suivie des variétés **Boufeggous** et **Bourhare**. Ces trois variétés produisent des fruits dont les dimensions, le poids et l'importance de la pulpe sont intéressants dans le contexte de l'industrie des dattes. La couleur qui domine chez les variétés est le marron. Cet important critère de qualité est valorisant pour la commercialisation des dattes. Il ressort également que 66,5% des variétés donnent des dattes avec un "rag" riche en fibres. Lorsque celles-ci sont en plus demi-sèches ou sèches, comme c'est le cas des variétés **Bouskri**, **Jihel** et **Bourhare**, elles peuvent posséder la qualité technologique de la production de farine de dattes. Par contre, une faible teneur en fibres, liée généralement à une haute qualité commerciale (dattes fines), est rencontrée notamment chez les variétés **Mejhoul** et **Boufeggous**.*

Mots-clés : Datte, variété, morphologie, classification, qualité, Maroc

Abstract : Physical and morphological criteria of principal varieties of Moroccan dates

A profound study of the characterization of the principal varieties of Moroccan dates was undertaken, by in particular studying new quality criteria like volume, the specific density and the fibrous nature of the part of pulp surrounding the stones ("rag"), and by carrying out an advanced classification according to physical and morphological performances of dates. The results showed a very strong varietal heterogeneity, making possible to classify the twenty studied varieties in different groups of performance. The **Mejhoul** variety proved to be most powerful according to dimension and ponderal criteria, followed by **Boufeggous** and **Bourhare** varieties. These three varieties produce fruits whose dimensions, weight and importance of pulp are interesting in the context of the date industry. The colour of dates, which dominates at the varieties, is the brown. This significant criteria of quality is important for the marketing of dates. It also arises that 66.5% of the varieties give dates with a "rag" rich in fibres. When those are semi-dries or dries, as it is the case of **Bouskri**, **Jihel** and **Bourhare** varieties, they can have the technological quality of the production of date flour. On the other hand, a low content of fibres, bound to a high quality for the merchandising (dates fines), is met notably at the **Mejhoul** and **Boufeggous** varieties.

Key words : Date, variety, morphology, classification, quality, Morocco

ملخص : الخصائص الفيزيائية والمورفولوجية لأهم أصناف التمور المغربية

الحراق ح.1 و بوجناح م.2 و حمودة ع.3

1 المعهد الوطني للبحث الزراعي، البرنامج الوطني للبحث حول التخيل، ص.ب. 533، مراكش، المغرب

2 المعهد الوطني للبحث الزراعي، قسم التكنولوجيا الزراعية والغذائية و ص.ب. 415، الرباط، المغرب

3 معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة، قسم الإحصاء، ص.ب. 6202، المعاهد، المغرب

إن تعميقا للخصائص الفيزيائية و المورفولوجية لأهم أصناف التمور المغربية قد أنجز وذلك بدراسة، على وجه الخصوص، صفات جديدة للجودة مثل الحجم والثقل النوعي والطبيعة اللينة للجزء من لب التمرة المحيط بالنواة، وبتجانز تصنيف مدمق حسب القدرات الفيزيائية والمورفولوجية للتمور. ولقد أظهرت النتائج المحصل عليها تباينا كبيرا بين الأصناف، مكن من تصنيف الأصناف العشرين التي تمت دراستها في مجموعات مختلفة حسب قدراتها. إن الصفات المتعلقة بالوزن والقياسات أبانت عن امتياز صنف "المجهول" عن باقي الأصناف متبوعا بالصنفين "بوفقوس" و "بورار". هذه الأصناف الثلاثة تنتج ثمارا تتصف بقياسات ووزن ونسبة اللب للنواة ذات أهمية كبيرة بالنسبة لصناعة التمور. ولقد هيمن اللون البني على الأصناف المدروسة وهذه الخاصية مهمة جدا لتسويق التمور. وأظهرت النتائج كذلك على أن 66,5% من الأصناف تعطي ثمارا تحتوي على لب غني بالألياف، مما يدل على توفرها على جودة تكنولوجية لإنتاج طحين التمر وخاصة الأصناف

شبه الجافة والجافة كما هو الشأن بالنسبة للأصناف "بوسكري" و "الجهل" و "بورار". وعلى العكس، فإن نسبة ضعيفة من الألياف التي تدل على جودة تجارية عالية (تمور جيدة) تم ملاحظتها خاصة عند الصنقين "مجهول" و "بوقوس".

الكلمات المفتاحية : تمرة، صنف، مرفولوجيا، تصنيف، جودة، المغرب

Introduction

La palmeraie marocaine, riche de 4,7 millions de palmiers (MARA, 1986), se compose de 55,6% de *Khalths*, palmiers issus de semis naturel, le reste est composé de 223 variétés inventoriées (Toutain et al., 1971). Les variétés qui prédominent présentent des caractéristiques agronomiques différentes (Sedra et al., 1996).

Les caractères de la datté sont parmi les plus importants pour la reconnaissance des variétés. Certes, différents marqueurs biochimiques, enzymatiques et moléculaires intéressants ont été développés et utilisés pour caractériser les variétés de dattes (Bennaceur, 1991 ; Corniquel et Mercier, 1994 ; Sedra et al., 1998), mais leur intérêt reste très limité car la présence d'un marqueur ne permet pas d'assurer qu'un plant appartient à une variété (Ferry et al., 1998). Ainsi, la plupart des classifications des variétés du palmier dattier reposent sur les caractéristiques de leurs fruits (Munier, 1973). Pour les dattes marocaines, certaines classifications basées sur les caractéristiques des fruits ont été établies, notamment par El Houmaizi (1993) et par Sedra et al. (1996). La plupart de ces classifications ne reposent que sur des caractéristiques étudiées séparément ou sur un nombre réduit de caractéristiques prises simultanément.

Plusieurs critères relatifs au fruit constituent, en effet, des caractéristiques variétales importantes. Outre les critères pondéraux et de dimensions de la datté, qui peuvent subir des fluctuations dues à plusieurs facteurs (pollinisation, nombre de fruits par régime, conditions de nutrition, humidité du sol, etc.) (Pereau-Leroy, 1958 ; Khan, 1980), on trouve, entre autres, la couleur du fruit et la nature fibreuse de la partie interne de la pulpe qui entoure le noyau ("rag"). La plupart de ces critères constituent des éléments d'appréciation des qualités commerciales de la datté (Khan, 1980 ; Munier, 1973 ; Sedra et al., 1996).

La présente étude a été entreprise dans l'objectif d'un approfondissement de la caractérisation des dattes marocaines, en étudiant notamment de nouveaux critères de qualité comme le volume, la densité spécifique et la nature fibreuse du "rag". Les valeurs trouvées sont comparées aux valeurs publiées pour les principales variétés de certains pays phœnicicoles, notamment celles obtenues pour certaines variétés de renommée mondiale. L'étude présente également une classification plus poussée des principales variétés selon quatorze caractéristiques physiques du fruit prises simultanément.

Les informations fournies dans cette étude sont souvent indispensables pour une bonne évaluation et une orientation de certaines variétés pour des utilisations technologiques adéquates. Cette tendance permettra de mieux valoriser les dattes, notamment celles de basse qualité (transformation, traitement de conservation, conditionnement, etc.).

Matériel et méthodes

Matériel végétal

Vingt variétés de dattes ont été retenues pour cette étude. Le choix de ces variétés a été motivé par l'importance des effectifs de palmiers, leur importance économique, leur bonne appréciation par le consommateur, ou encore par leur résistance à la maladie du bayoud (fusariose). Les dattes ont été récoltées, en 1995, sur des palmiers cultivés au Domaine Expérimental "Nebch" de l'INRA à Zagora et à la Station Expérimentale d'Errachidia relevant de l'Office Régional de la Mise en Valeur Agricole du Tafilalet.

La récolte est effectuée sur des arbres adultes, en sélectionnant aléatoirement trois arbres par variété. Sur ces arbres, deux régimes (non précoces et non tardifs) ont été choisis. Le mélange des dattes prélevées des différents régimes constitue l'échantillon global. La récolte est effectuée, pour chaque variété, en fin de maturation (stade "Tamar"), en utilisant la méthode de grappillage qui consiste à prélever manuellement les fruits un à un. Les échantillons ont été nettoyés soigneusement à l'aide d'un papier doux, emballés sous vide dans des sacs en polyéthylène et stockés à une température de 4 °C pour éviter toute altération éventuelle des dattes avant leur analyse.

Méthodes analytiques

Critères pondéraux

Le poids frais de la datte, le poids du noyau, le poids de la pulpe et l'importance de la pulpe (exprimée par les rapports de poids *Pulpe/datte entière* et *Pulpe/noyau*) ont été déterminés pour chaque variété sur un échantillon de dix dattes prélevées au hasard de l'échantillon global.

Dimensions

Les longueurs, les largeurs et les épaisseurs du fruit et du noyau de chaque variété ont été mesurées sur un échantillon de dix dattes. Ont été déterminés également le volume et la densité spécifique sur un échantillon de quatre dattes prélevées au hasard de l'échantillon global de chaque variété. Le volume est déterminé par différence entre le volume d'une éprouvette contenant les dattes et le volume de l'huile de paraffine versée d'une burette dans cette éprouvette.

Observations morphologiques

Les observations morphologiques ont concerné la couleur du fruit et la nature fibreuse de la partie interne de la pulpe. Ces observations ont été effectuées sur un échantillon de dix dattes prélevées au hasard de l'échantillon global de chaque variété.

Traitement statistique

Des analyses de la variance à un seul critère de classification (ANOVA 1), où les variétés constituent le seul facteur étudié, ont été réalisées à l'aide du logiciel statistique SAS (SAS, 1989) pour comparer les différents critères quantitatifs des 20 variétés. La méthode de Student-Newman-Keuls a permis, après avoir rejeté l'hypothèse d'égalité des moyennes, de rechercher, critère par critère, les groupes homogènes de moyennes. Une classification hiérarchique des variétés selon l'algorithme de Ward a été également réalisée sur les données standardisées concernant 14 critères quantitatifs pour déterminer des classes de variétés, regroupant chacune des variétés de caractéristiques physiques proches. La classification est appuyée par la méthode du coude (Chalon, 1990) pour déterminer le nombre optimal de classes et par une analyse en composantes principales pour faciliter la caractérisation de chacune des classes. Quant aux observations morphologiques, les résultats sont présentés sous forme de distributions de fréquences, en déterminant les critères dominants.

Résultats et discussion

Critères pondéraux

Les analyses de la variance réalisées pour les critères pondéraux ont révélé l'existence de différences très hautement significatives entre les 20 variétés de dattes. Les valeurs moyennes de ces critères et les résultats de leurs comparaisons multiples sont présentés dans le tableau 1.

Poids de la datte

Le poids moyen de la datte varie de 22,43 g pour la variété *Mejhoul* à 3,95 g pour la variété *Bouslikhène* et il est en moyenne de 8,38 g pour toutes les variétés, avec seulement six variétés qui ont des poids moyens qui dépassent cette moyenne générale. Cet intervalle de variation du poids des fruits est plus large que celui trouvé par Sedra et al. (1996) pour les dattes marocaines et par Sawaya et al. (1983) pour les dattes saoudiennes.

Le poids de *Mejhoul* est significativement supérieur aux poids de toutes les autres variétés étudiées et il reste également largement supérieur aux poids rapportés dans la littérature pour d'autres variétés cultivées dans d'autres pays phénicoles. On cite les cas des dattes tunisiennes (Reynes et al., 1994), saoudiennes (Sawaya et al., 1983), égyptiennes (Nour et al., 1986) et iraqiennes (Mohammed et al., 1983). La variété *Boufeggous* produit des fruits dont le poids (16,94 g) est significativement inférieur à celui de *Mejhoul*, mais significativement supérieur à ceux des autres variétés. Les autres variétés ont des poids moyens qui chevauchent dans une grande mesure.

On peut également retenir que les valeurs obtenues pour *Bourhare*, *Bouijjou* et *Jihel* (9 à 9,8 g) sont proches de celle de la variété tunisienne *Deglet-Nour* (10,8 g) (Reynes et al., 1994). Ces auteurs ont trouvé également des variétés tunisiennes qui produisent des fruits plus intéressants que *Deglet-Nour*, comme les variétés *Trongea*, *Boufeggous* et *Menakher* dont le

poids moyen est comparable à celui de la variété marocaine *Boufeggous*. Le poids moyen de la datte trouvé dans cette étude est nettement supérieur à la valeur moyenne (7 g) rapportée par Dowson et Aten (1963). Ces auteurs ont rapporté également une valeur minimale de 2 g, inférieure aux valeurs du dernier groupe identifié dans notre travail formé de *Bousthrammi noire*, *Bouittob* et *Bouslikhène* (3,95 à 4,63 g).

Tableau 1. Comparaison des moyennes des critères pondéraux des dattes des principales variétés marocaines ⁽¹⁾.

Variété	Poids de la datte (g)	Poids de la pulpe (g)	Poids du noyau (g)	Rapport pulpe/noyau	Rapport * 100 (pulpe/datte)
<i>Aguellid</i>	7,78 cdef	6,42 def	1,36 ab	4,78 fg	82,14 j
<i>Ahardane</i>	8,39 cdef	7,45 cde	0,94 cde	8,17 cd	88,73 bcdef
<i>Boufeggous</i>	16,94 b	15,37 b	1,57 a	9,72 bc	90,35 bcd
<i>Bouijjou</i>	9,16 cd	8,21 cd	0,95 cde	8,98 c	89,40 bcde
<i>Bouittob</i>	4,23 hi	3,49 g	0,74 defg	4,80 gf	82,57 j
<i>Bourhare</i>	9,75 c	8,94 c	0,81 cdefg	11,12 b	91,7 3ab
<i>Bouskri</i>	7,76 cdef	6,48 def	1,28 b	5,12 gf	83,41 ij
<i>Bouslikhène</i>	3,95 i	3,14 g	0,80 cdefg	3,90 g	78,89 k
<i>Bouzeggar</i>	6,94 defg	6,00 def	0,94 cde	6,36 def	86,27 fgh
<i>Bousthrammi b.</i> ⁽³⁾	6,93 defg	6,01 def	0,92 cdef	6,56 def	86,49 efgh
<i>Bousthrammi n.</i> ⁽³⁾	4,63 ghi	4,06 fg	0,58 g	7,06 de	87,48 defg
<i>Iklane</i>	7,12 cdef	6,47 def	0,65 fg	9,99 bc	90,74 abc
<i>Jihel</i>	9,07 cde	8,19 cd	0,89 cdef	9,45 bc	90,18 bcd
<i>Mah-Elbaid</i>	6,93 defg	6,14 def	0,79 cdefg	8,08 cd	88,51 cdef
<i>Mejhoul</i>	22,43 a	20,87 a	1,56 a	13,67 a	93,04 a
<i>Mest-Ali</i>	7,50 cdef	6,43 def	1,07 c	6,01 ef	85,52 ghi
<i>Oum-N'hal</i>	7,86 cdef	6,46 def	1,39 ab	4,68f g	82,06 j
<i>Outoukdin</i>	6,35 efgh	5,34 ef	1,00 cd	5,61 efg	83,98 hij
<i>Sair-Layalate</i>	6,29 fgh	5,58 ef	0,70 efg	8,03 cd	88,80 bcdef
<i>Tadment</i>	7,81 cdef	6,94 cde	0,87 cdef	8,10 cd	88,83 bcdef
C.V. (%) ⁽²⁾	22,16	23,58	19,75	19,41	2,58

⁽¹⁾ : Les moyennes d'une même colonne suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement selon la méthode de Student-Newman-Keuls au seuil 5% ;

⁽²⁾ : Coefficient de variation résiduel ;

⁽³⁾ : *Bousthrammi b.* : *Bousthrammi blanche* ; *Bousthrammi n.* : *Bousthrammi noire*.

Poids de la pulpe

On retrouve une classification proche de celle obtenue pour le poids de la datte et ce en raison de la grande corrélation entre les deux critères. La variété *Mejhoul* a un poids de la pulpe significativement plus élevé (20,87 g) que celles des autres variétés et elle est suivie de *Boufeggous* (15,37 g) qui forme à son tour un groupe homogène. Les poids les plus faibles sont rencontrés chez *Bousthrammi noire*, *Bouittob* et *Bouslikhène* (3,14 à 4,06 g).

Le poids de la pulpe de la variété *Boufeggous* est comparable aux poids de la pulpe les plus élevés trouvés par Mohammed et al. (1983) pour les dattes iraqiennes et par Nour et al.

(1986) pour les dattes égyptiennes. Par contre, le plus faible poids de la pulpe trouvé dans ce travail est supérieur à celui des dattes iraqiennes (Mohammed et al., 1983) et inférieur à celui des dattes égyptiennes (Nour et al., 1986).

Poids du noyau

Les poids du noyau les plus élevés sont observés pour *Boufeggous* (1,57 g), *Mejhoul* (1,56 g), *Oum-N'hal* (1,39 g) et *Aguellid* (1,36 g). En bas du classement, on trouve les variétés ayant les noyaux les plus légers, notamment les variétés *Bousthammi noire* (0,58 g) et *Iklane* (0,65 g). Cet intervalle de variation est plus large que celui des dattes égyptiennes [1,00 à 1,63 g] (Nour et al., 1986) et des dattes iraqiennes [0,61 à 1,18 g] (Mohammed et al., 1983).

Teneur en pulpe

La teneur en pulpe, exprimée en poids de la pulpe sur le poids du fruit frais, enregistre un intervalle de variation allant de 78,9% pour *Bouslikhène* qui forme un groupe isolé, à 93,0% pour *Mejhoul*. Sedra et al. (1996) ont trouvé un intervalle de variation plus large (73% à 98%).

La teneur en pulpe de la variété *Mejhoul* est inférieure à celles de certaines variétés saoudiennes qui ont des teneurs en pulpe allant jusqu'à 96% (Sawaya et al., 1983), mais elle est supérieure à celles des variétés tunisiennes *Deglet-Nour*, *Alligh*, *Boufeggous* et *Menakher* (Reynes et al., 1994). Pour les dattes cultivées en Inde, Sood et al. (1982) ont trouvé que le pourcentage de la portion consommable des variétés est en moyenne de 86,52%. Cette valeur reste très proche de celle trouvée dans cette étude (86,98%).

Rapport pulpe/noyau

La valeur moyenne obtenue pour la variété *Mejhoul* (13,67) est significativement supérieure à celles de toutes les autres variétés. La plus petite valeur est obtenue pour *Bouslikhène* (3,90). Mohammed et al. (1983) ont trouvé pour les dattes iraqiennes un intervalle de variation allant de 16,08 pour *Khiyara* à 3,94 pour *Shitwi-Wardi*. Cette valeur minimale est comparable à celle trouvée dans cette étude pour *Bouslikhène*. Par contre, la valeur maximale est supérieure à celle du *Mejhoul* qui reste à son tour plus élevée que celle trouvée par Reynes et al. (1994) pour la variété tunisienne *Alligh* (12,5). Pour *Deglet-Nour*, la valeur de ce rapport n'est que de 11,0, comparable à celle de la variété marocaine *Bourhare*.

Dimensions

Les analyses de la variance réalisées sur les différentes dimensions de la datte et du noyau ont révélé des différences très hautement significatives entre les 20 variétés. Les valeurs moyennes de ces dimensions et les résultats de leurs comparaisons multiples sont présentés au tableau 2.

Longueur de la datte

La longueur moyenne de la datte varie de 4,64 cm pour la variété *Mejhoul*, qui forme un premier groupe homogène, à 2,52 cm pour la variété *Bouslikhène*. La moyenne générale pour l'en-

semble des variétés est de 3,40 cm, avec 50% des variétés qui ont une longueur moyenne dépassant cette valeur. La variété *Mejhoul* est suivie dans le classement par la variété *Bourhare*, qui présente à son tour une longueur moyenne significativement supérieure à celles des autres variétés. Sedra et al. (1996) ont trouvé un intervalle de variation assez comparable pour les variétés ; mais pour certains *Khalts*, ces auteurs ont trouvé une longueur dépassant largement celle de *Mejhoul* (jusqu'à 5,8 cm).

La longueur de *Mejhoul* est nettement supérieure à celle de la variété tunisienne *Deglet-Nour* (Reynes et al., 1994) et à celles des principales variétés iraqiennes (Mohammed et al., 1983). Nour et al. (1986) ont observé des dattes égyptiennes plus longues que la variété *Mejhoul* et la longueur la plus faible trouvée par ces auteurs dépasse la longueur moyenne rencontrée dans cette étude.

Tableau 2. Comparaison des moyennes des dimensions des dattes et des noyaux des principales variétés marocaines ⁽¹⁾.

Variété	Longueur datte (cm)	Largeur datte (cm)	Epaisseur datte (cm)	Epaisseur pulpe (cm)	Longueur / largeur datte	Longueur noyau (cm)	Largeur noyau (cm)	Epaisseur noyau (cm)	Longueur / largeur noyau
<i>Aguellid</i>	3,79 c	1,86 cdef	1,67 ghi	0,39 ef	2,06 a	2,55 b	0,86 cdef	0,76 bedefg	2,96 b
<i>Ahardane</i>	3,68 cd	2,00 bcd	1,81 efgh	0,44 de	1,84 bede	2,40 bc	0,89 bcde	0,74 cdefg	2,70 c
<i>Boufeggous</i>	3,80 c	2,49 a	2,23 b	0,64 b	1,53 g	2,24 cde	1,07 a	0,94 a	2,09 f
<i>Bouijjou</i>	3,81 c	1,94 bcde	1,89 ef	0,49 cd	1,97 abc	2,34 bcd	0,84 defg	0,74 cdefg	2,78 bc
<i>Bouïtob</i>	2,61 h	1,63 g	1,58 i	0,41 ef	1,60 fg	1,98 fg	0,81 cfg	0,70 fg	2,44 d
<i>Bourhare</i>	4,25 b	2,11 b	1,84 efgh	0,62 b	2,01 ab	2,54 b	0,76 g	0,69 fg	3,33 a
<i>Bouskri</i>	3,19 f	1,98 bcde	1,98 de	0,36 ef	1,61 fg	2,20 cdef	0,96 b	0,89 a	2,31 def
<i>Bouslikhène</i>	2,52 h	1,71 fg	1,72 fghi	0,38 ef	1,48 g	1,92 g	0,81 cfg	0,72 defg	2,38 de
<i>Bouzeggar</i>	3,44 def	1,86 cdef	1,64 hi	0,35 f	1,86 bcd	2,12 defg	0,92 bcd	0,78 bedef	2,30 def
<i>Bousthanni b.</i> ⁽³⁾	3,24 ef	1,79 defg	1,71 fghi	0,38 ef	1,83 bcde	2,03 cfg	0,87 bcde	0,77 bedef	2,33 def
<i>Bousthanni n.</i> ⁽³⁾	2,75 gh	1,81 defg	1,65 hi	0,34 f	1,53 g	1,66 h	0,77 g	0,68 g	2,15 ef
<i>Iklane</i>	3,35 ef	1,89 cdef	1,88 efg	0,51 c	1,77 cdef	2,05 efg	0,78 gf	0,62 h	2,63 c
<i>Jihel</i>	3,44 def	2,07 bc	2,15 bc	0,48 cd	1,66 efg	2,34 bcd	0,88 bcde	0,73 cdefg	2,67 c
<i>Mah-Elbaïd</i>	3,24 ef	1,78 efg	1,72 fghi	0,39 ef	1,84 bcde	1,93 g	0,82 cfg	0,72 defg	2,34 def
<i>Mejhoul</i>	4,64 a	2,47 a	2,53 a	0,70 a	1,89 abc	3,04 a	1,08 a	0,80 bcd	2,84 bc
<i>Mest-Ali</i>	2,79 gh	1,77 efg	1,83 efgh	0,44 de	1,58 g	2,01 cfg	0,96 b	0,81 bc	2,10 f
<i>Oum-N'hal</i>	3,70 cd	1,94 bcde	2,06 cd	0,41 ef	1,91 abc	2,52 b	0,93 bc	0,83 b	2,71 c
<i>Outoukdîm</i>	3,28 ef	1,96 bcde	1,79 efgh	0,40 ef	1,67 defg	2,20 cdef	0,92 bcd	0,80 bcde	2,40 de
<i>Sair-Layalate</i>	2,94 g	1,88 cdef	1,76 fghi	0,42 ef	1,56 g	1,91 g	0,81 efg	0,71 efg	2,37 de
<i>Tadment</i>	3,56 cde	1,91 cdef	1,78 fghi	0,35 f	1,87 bc	2,29 cd	0,86 cdef	0,75 cdefg	2,68 c
C.V. (%) ⁽²⁾	7,68	7,55	7,86	12,30	8,13	8,28	7,08	7,65	7,76

⁽¹⁾ : Les moyennes d'une même colonne suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement selon la méthode de Student-Newman-Keuls au seuil 5% ;

⁽²⁾ : Coefficient de variation résiduel ;

⁽³⁾ : *Bousthanni b.* : *Bousthanni blanche* ; *Bousthanni n.* : *Bousthanni noire*.

Largeur de la datte

Les variétés *Boufeggous* (2,49 cm) et *Mejhoul* (2,47 cm) ont des largeurs moyennes de la datte significativement supérieures à celles des autres variétés et la largeur la plus petite est obtenue pour *Bouittob* (1,63 cm). La moyenne générale est de 1,94 cm, avec 60% de variétés possédant des largeurs inférieures à cette valeur.

Nour et al. (1986) ont trouvé pour les dattes égyptiennes des largeurs supérieures à celles relevées pour les variétés marocaines. Pour les dattes iraqiennes, Mohammed et al. (1983) ont trouvé que la largeur la plus grande, observée pour *Khiyara*, est supérieure à celle du *Mejhoul* et que la largeur la plus petite, observée pour *Shitwi-Wardi*, est inférieure à celle de *Bouittob*.

Épaisseur de la datte

L'épaisseur moyenne de la datte varie entre 2,53 cm pour *Mejhoul* qui forme un groupe significativement différent des autres et 1,58 cm pour *Bouittob*. La variété *Mejhoul* est suivie dans le classement par les variétés *Boufeggous*, *Jihel*, *Oum-N'hal*, *Bouskri*, *Bouijjou* et *Iklane* qui ont des épaisseurs supérieures à l'épaisseur moyenne de l'ensemble des variétés (1,86 cm). Sedra et al. (1996) ont trouvé un intervalle de variation légèrement différent (1,4 à 2,8 cm).

Épaisseur de la pulpe

La pulpe de *Mejhoul* est significativement plus épaisse (0,70 cm) que celles de toutes les autres variétés. Elle est suivie par celles de *Boufeggous* et *Bourhare* qui forment le deuxième groupe homogène de moyennes (0,63 cm). Les petites valeurs sont observées pour *Bouskri*, *Bouzeggar*, *Tadment* et surtout *Bousthrammi noire* (0,34). Seules six variétés ont présenté une épaisseur moyenne supérieure à l'épaisseur moyenne de l'ensemble des variétés (0,45 cm).

Pour les dattes égyptiennes, Nour et al. (1986) ont trouvé que la pulpe la plus épaisse, qui est observée pour la variété *Malkabi*, est comparable à celle de *Bourhare* et que la pulpe la moins épaisse, qui est observée pour la variété *Balady*, est comparable à celle de *Bousthrammi noire*.

Rapport longueur/largeur de la datte

Les dattes des variétés *Aguellid* et *Bourhare* ont les rapports moyens longueur/largeur les plus élevés (2,06 et 2,01). La variété *Bouslikhène* présente, par contre, le rapport moyen le plus faible (1,48). Près de la moitié des variétés (55%) ont un rapport qui dépasse le rapport moyen de toutes les variétés (1,75).

Le rapport longueur/largeur des dattes permet de différencier la forme ovale de la forme elliptique. Ainsi, les variétés, autres que *Aguellid* et *Bourhare* qui présentent une forme elliptique large, sont par définition ovales car la largeur est supérieure à la moitié de la longueur. Par comparaison aux dattes iraqiennes, Mohammed et al. (1983) ont trouvé pour ce rapport un intervalle de variation beaucoup plus large, allant de 1,13 chez *Awenat-Ayoub* à 2,22 chez *Degal-Bitta*.

Longueur du noyau

La longueur moyenne du noyau du *Mejhoul* (3,04 cm) est significativement la plus élevée et celle de *Bousthrammi noire* est significativement la plus faible (1,66 cm). Les noyaux de 45% des variétés ont des longueurs moyennes qui dépassent la longueur moyenne générale (2,21 cm). Le noyau du *Mejhoul* est en moyenne moins long que les noyaux des variétés égyptiennes les plus longues : *Kabooshy* (3,33 cm), *Hayani* (3,25 cm) et *Sergy* (3,20 cm) (Sourial et al., 1986). De même, le noyau le plus court des variétés égyptiennes, et qui est obtenu pour *Homr-Backer* (2,65 cm), a une longueur qui dépasse la longueur moyenne enregistrée dans cette étude.

Largeur du noyau

Les largeurs moyennes des noyaux des dattes des variétés *Mejhoul* et *Boufeggous* sont significativement supérieures à celles de toutes les autres variétés (1,08 et 1,07 cm). En bas du classement, on trouve les variétés *Bourhare*, *Bousthrammi noire* et *Iklane* avec des largeurs de noyaux d'environ 30% inférieures à la largeur de la variété *Mejhoul* (0,76 à 0,78 cm). 40% des variétés ont des noyaux dont la largeur moyenne est supérieure à la largeur moyenne générale (0,88 cm).

La largeur du noyau du *Mejhoul* est proche de celle du noyau le plus large des dattes égyptiennes correspondant à la variété *Homr-Baker* (Sourial et al., 1986).

Épaisseur du noyau

Les épaisseurs moyennes des noyaux des dattes des variétés *Boufeggous* et *Bouskri*, respectivement de 0,94 et 0,89 cm, sont significativement supérieures à celles des autres variétés. L'épaisseur moyenne obtenue chez la variété *Iklane* (0,62 cm) est significativement la plus petite. 45% des variétés ont une épaisseur moyenne du noyau inférieure à la valeur moyenne générale (0,76 cm).

Rapport longueur/largeur du noyau

Les noyaux des dattes de la variété *Bourhare* ont un rapport moyen longueur/largeur significativement plus élevé (3,33) à ceux des autres variétés. Dans la suite du classement, on trouve *Aguellid*, *Mejhoul* et *Bouijjou* qui ont respectivement les rapports 2,96, 2,84 et 2,78. Les valeurs les plus petites sont enregistrées pour *Bousthrammi noire*, *Mest-Ali* et *Boufeggous* (respectivement 2,15, 2,10 et 2,09).

Classification numérique des variétés

La figure 1 présente le dendrogramme de la classification numérique des variétés selon les quatorze critères pondéraux et de dimension de la datte cités plus haut, en utilisant l'algorithme de Ward. L'échelle de représentation des niveaux auxquels ont lieu les fusions des variétés correspond au double de l'augmentation de la variance résiduelle globale. L'examen de ce den-

drogramme et des résultats de l'analyse en composantes principales nous permet de retenir sept classes (tableau 3).

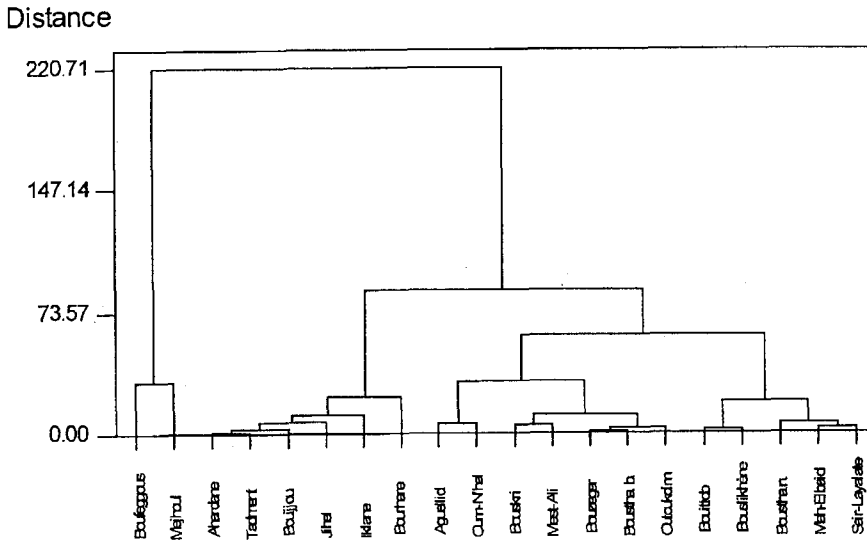


Figure 1. Dendrogramme relatif à la classification des principales variétés de dattes marocaines à partir de l'ensemble des critères pondéraux et de dimensions, selon l'algorithme de Ward.

Tableau 3. Composition des sept classes de variétés de dattes marocaines (entre parenthèses, figurent les abréviations des variétés).

Classe	Composition de la classe
1	<i>Mejhoul</i> (Mjh)
2	<i>Boufeggous</i> (Bfg)
3	<i>Bourhare</i> (Brr)
4	<i>Jihel</i> (Jhl) - <i>Bouijjou</i> (Bij) - <i>Ahardane</i> (Ahd) - <i>Tadment</i> (Tdm) - <i>Iklane</i> (Ikl)
5	<i>Aguellid</i> (Agl) - <i>Oum-N'hal</i> (Omh)
6	<i>Bouskri</i> (Bsk) - <i>Mest-Ali</i> (Mst) - <i>Outoukdim</i> (Otk) - <i>Bouzeggar</i> (Bzg) - <i>Bousthrammi blanche</i> (Bstb)
7	<i>Mah-Elbaid</i> (Mlb) - <i>Sair-Layalate</i> (Sly) - <i>Bousthrammi noire</i> (Bstn) - <i>Bouittob</i> (Bit) - <i>Bouslikhène</i> (Bsl)

En effet, d'après les corrélations entre les critères physiques et les trois premiers axes principaux, qui expliquent respectivement 58, 21 et 13% de la variance totale, et les figures 2 et 3, qui visualisent la projection des vingt variétés dans les plans 1-2 et 1-3, il ressort que :

L'axe 1, corrélé assez bien et positivement avec la plupart des variables physiques des dattes, peut être interprété comme un axe de performance physique. A droite de cet axe, on retrouve les variétés dont les dattes sont les plus lourdes, les plus longues, les plus larges et les plus épaisses, dont les pulpes sont les plus lourdes et les plus épaisses et dont les noyaux sont les plus longs. Il s'agit du *Mejhoul* en premier lieu, suivi de *Boufeggous* et, dans une moindre mesure, de *Bourhare*. Ces trois variétés, occupant une position très excentrique, forment chacune une classe isolée. Au contraire, à l'extrême gauche de l'axe 1, on voit se positionner les variétés de la classe 7 dont les valeurs des critères pondéraux et de dimensions sont les plus petites (dattes petites). Cette classe regroupe *Bouslikhène*, *Bouittob*, *Bousthammi noire*, *Sair-Layalate* et *Mah-Elbaid*. Les classes 4, 5 et 6 occupent une position plus centrale et elles sont discriminées de manière nette selon les axes 2 et 3.

L'axe 2, qui est lié surtout à certains caractères du noyau, a joué un rôle assez important dans la séparation des groupes 4 et 6. Les variétés de la classe 6, se regroupant en bas par rapport à cet axe, fournissent des dattes dont les noyaux sont généralement plus lourds, plus larges et plus épais en comparaison avec ceux des dattes des variétés de la classe 4. La largeur, l'épaisseur et le poids du noyau sont, en effet, des variables corrélées fortement et positivement entre elles. Les variétés de la classe 4 ont tendance à avoir des rapports longueur/largeur des dattes et des noyaux plus élevés en comparaison avec ceux des variétés de la classe 6. D'autre part, l'axe 2 a permis, en plus de l'axe 1, de bien différencier entre les variétés *Boufeggous* et *Bourhare*. La première tend à rejoindre les caractéristiques de la classe 6 alors que la seconde tend à rejoindre les caractéristiques de la classe 4.

L'axe 3 permet de caractériser les variétés de la classe 5 (*Aguellid* et *Oum-N'hal*) qui ont été très déformées lors de leurs projections dans le plan formé des axes 1 et 2. Ces deux variétés se caractérisent par des dattes dont les noyaux sont très longs, comparables à ceux de *Bourhare* mais sans pour autant atteindre ceux de *Mejhoul*, par des rapports longueurs/largeurs de dattes et de noyaux qui comptent parmi les plus élevés, tout en restant inférieurs à ceux de *Bourhare*, et par des rapports de poids pulpe/datte et pulpe/noyau très faibles, tout en restant supérieurs à ceux de *Bouslikhène*.

Volume et densité

L'analyse de la variance a révélé des différences très hautement significatives entre les 20 variétés de dattes pour le volume et pour la densité. La figure 4 représente les moyennes de ces deux paramètres avec les résultats de leurs comparaisons multiples.

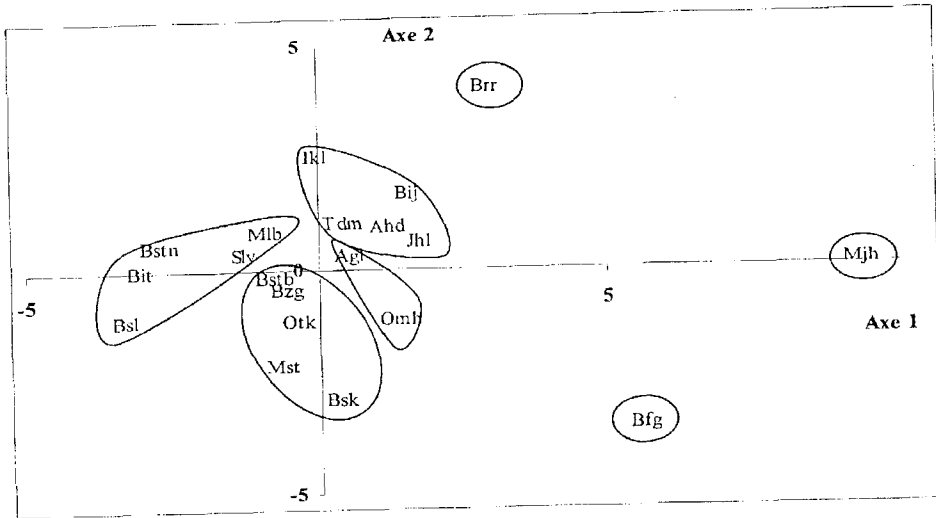


Figure 2. Analyse en composantes principales : Projection des principales variétés de dattes marocaines dans le plan 1-2.

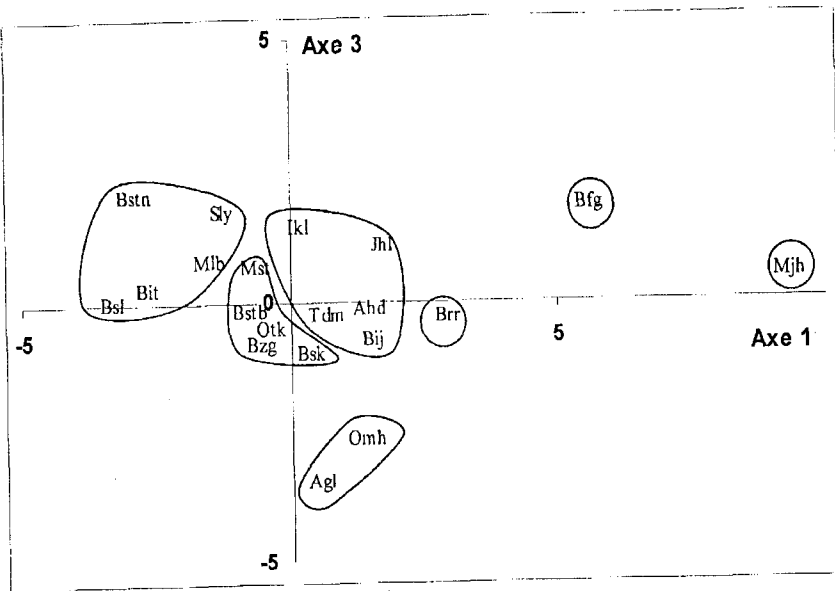


Figure 3. Analyse en composantes principales : Projection des principales variétés de dattes marocaines dans le plan 1-3.

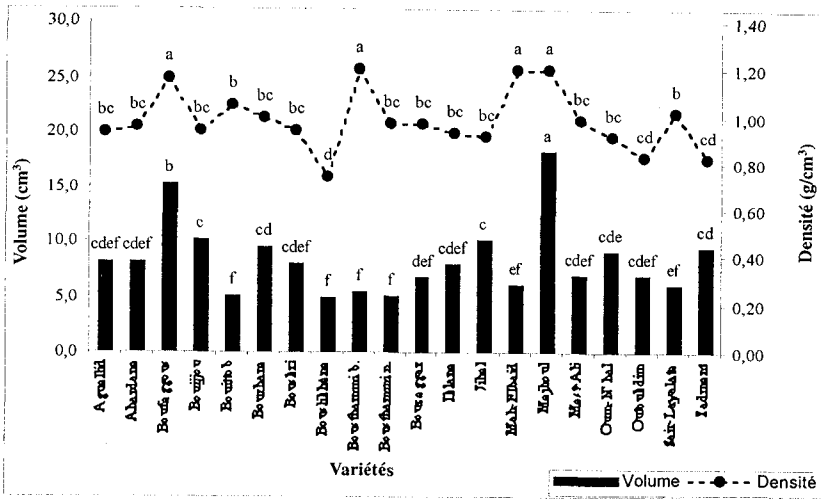


Figure 4. Volume et densité spécifiques moyennes des principales variétés de dattes marocaines (les moyennes suivies de la même lettre ne diffèrent pas significativement selon la méthode de Student-Newman-Keuls au seuil 5%).

Volume de la datte

Le volume de la datte, renseignant sur la performance physique des fruits, varie de 5,00 cm³ pour *Boussikhène* à 18,32 cm³ pour *Mejhoul*. Seules sept variétés ont un volume moyen de la datte qui excède la valeur moyenne générale (8,40 cm³). Comme pour la plupart des critères pondéraux et de dimensions, la variété *Boufeggous* (15,30 cm³) conserve son classement après *Mejhoul*. Les volumes de ces deux variétés sont significativement différents entre eux, mais tous les deux sont significativement supérieurs aux volumes de toutes les autres variétés. En bas du classement, on trouve les variétés ayant des dattes de petits volumes, comme *Bousshammi blanche* (5,47 cm³), *Bousshammi noire* (5,06 cm³), *Boussitob* (5,02 cm³) et *Boussikhène* (5,00 cm³).

Mohammed et al. (1983) ont trouvé des valeurs extrêmes plus petites et un intervalle de variation plus faible pour le volume des dattes irakiennes : 3,00 cm³ pour *Degal-Badmi* et *Shitwi-Wardi* et 13,01 cm³ pour *Hilwat Al-Jabal*

Densité spécifique de la datte

Les variétés *Mejhoul*, *Mah-Elbaid*, *Bousshammi blanche* et *Boufeggous* présentent des densités spécifiques moyennes de la datte qui ne diffèrent pas significativement entre elles (de l'ordre de 1,20 g/cm³ en moyenne), mais leurs densités sont significativement supérieures aux densités moyennes obtenues pour les autres variétés. En bas du classement, on trouve les variétés *Ouassidim* (0,83 g/cm³), *Tadmint* (0,82 g/cm³) et surtout *Boussikhène* (0,74 g/cm³). Huit variétés ont une densité spécifique moyenne de la datte supérieure à la valeur de la moyenne générale (0,99 g/cm³).

Par ailleurs, il faut noter que le volume et la densité spécifique de la datte sont deux paramètres pratiquement indépendants, c'est-à-dire que la variation du volume ne correspond pas à la variation du poids. On peut citer le cas des variétés *Sair-Layalate* et *Mah-Elbaid* qui présentent un même volume moyen ($6,12 \text{ cm}^3$), mais des densités significativement différentes (respectivement $1,02$ et $1,20 \text{ g/cm}^3$). Ces deux variétés présentent des poids différents. De même, pour les variétés *Tadment* et *Ahardane* dont les poids de la datte et du noyau sont très proches, les volumes sont différents. Ceci pourrait être attribué à la différence dans l'importance de la cavité du noyau. Un volume plus élevé de *Tadment* pourrait s'expliquer par une cavité du noyau plus grande caractéristique de cette variété.

Observations morphologiques

Couleur de la datte

La distribution des fréquences du tableau 4, établie sur un total de 200 fruits, permet de retenir que la couleur marron est la plus fréquente (56%). Les variétés présentant des dattes de cette couleur ont un marché plus valorisant (*Mejhoul*, *Jihel*, *Aguellid*, etc.), alors que les dattes de couleur tendant vers le noir, notamment brun rougeâtre, peuvent ne pas présenter une valeur commerciale élevée même si certaines d'entre elles sont d'excellent goût (Sedra et al., 1996). C'est le cas des variétés *Boushammi noire*, *Mest-Ali*, *Tadment*, *Bouzeggar* et *Iklane* qui représentent un quart de l'effectif considéré. La variété *Bouskri* a une couleur caractéristique, qui reste marron verdâtre même à maturité. En regroupant les variétés en trois classes de couleurs, Sedra et al. (1996) ont trouvé des fréquences comparables à celles que nous trouvons dans cette étude.

Il faut se rappeler aussi que certaines variétés de couleur marron peuvent connaître une évolution de leur couleur vers une teinte foncée (Pereau-Leroy, 1958). Cette perte de couleur indique une faible aptitude à la conservation, ce qui nécessite un traitement de conservation de ces variétés.

Nature fibreuse de la pulpe

D'après le tableau 5, qui présente la distribution des fréquences de la nature fibreuse de la partie de la pulpe entourant le noyau, appelée "rag" par les auteurs américains, et qui est constituée principalement de cellulose, on retient que 66,5% des dattes sont riches en fibres (dattes très fibreuses et fibreuses). Les dattes peu fibreuses représentent 33,5%.

Les dattes fibreuses sont très recherchées dans la production de farine de datte, notamment celles qui sont relativement sèches comme *Bouskri*, *Jihel* et *Bourhare*. Cependant, d'après Munier (1973), une faible teneur en fibres est liée à une haute qualité commerciale (dattes fines comme *Deglet-Nour*), ceci est le cas notamment de *Mejhoul* et de *Boufeggous*. Pour les dattes molles, on a observé qu'en général la pulpe à l'intérieur de la datte est peu fibreuse. Ceci est en accord avec les résultats de Dowson et Aten (1963) qui ont rapporté que les dattes molles à pleine maturité ne renferment pas plus de 2% environ de fibres brutes ou de cellulose. Par contre, la teneur la plus élevée rapportée par Dowson et Aten (1963) dépasse 11% chez les variétés particulièrement fibreuses.

Tableau 4. Distribution des fréquences des couleurs des dattes des principales variétés marocaines.

Couleur des dattes	Variétés ⁽¹⁾	Fréquences relatives (x100)
Brun jaunâtre	<i>Outoukdîm</i> (40%)	2
Brun rougeâtre	<i>Bouzeggar - Iklane</i>	10
Brun rougeâtre foncé	<i>Bousthâmmi noire - Mest-Ali - Tadment</i>	15
Brun verdâtre foncé	<i>Sair-Layalate</i> (40%)	2
Jaune doré clair à marron	<i>Bourhare</i>	5
Jaune doré clair à foncé	<i>Oum-N'hal</i>	5
Marron	<i>Aguellid - Ahardane - Bouittob - Boufeggous - Bouijjou - Bouslikhène - Jihel - Bousthâmmi blanche - Mejhoul - Outoukdîm (60%) - Sair-Layalate (60%) - Mah-Elbaid</i>	56
Marron verdâtre	<i>Bouskri</i>	5
Total		100

(1) : Si les dattes d'une même variété ont plus d'une couleur, nous donnons entre parenthèses le pourcentage obtenu pour chaque couleur.

Tableau 5. Distribution des fréquences de la nature fibreuse du "rag" des dattes des principales variétés marocaines.

Nature fibreuse	Variétés ⁽¹⁾	Fréquence relative (x100)
Très fibreuse	<i>Aguellid, Ahardane, Tadment, Outoukdîm, Bouslikhène</i>	25
Fibreuse	<i>Bouijjou, Bourhare, Bouskri, Sair-Layalate, Mah-Elbaid, Iklane, Jihel, Oum-N'hal, Bouzeggar</i> (30%)	41,5
Peu fibreuse	<i>Boufeggous, Bouittob, Bouzeggar</i> (70%), <i>Bousthâmmi blanche, Bousthâmmi noire, Mejhoul, Mest-Ali</i>	33,5
Total		100

(1) : Pour la variété *Bouzeggar*, il ressort que 70% des dattes sont de nature peu fibreuse et 30% sont de nature fibreuse.

Conclusion

Cette étude sur l'approfondissement de la caractérisation des principales variétés de dattes marocaines d'un point de vue physique et morphologique a montré une forte hétérogénéité variétale pour tous les paramètres étudiés, permettant de classer les vingt variétés étudiées dans des groupes de performances physiques différents. Les différences entre les variétés pour l'ensemble des critères quantitatifs des dattes se sont avérées, en effet, très hautement significatives. De même, les critères qualitatifs ont varié énormément entre les différentes variétés.

Les critères pondéraux ont d'abord mis en évidence la supériorité de la variété *Mejhoul* sur les autres variétés, suivie de *Boufeggous* et, dans une moindre mesure, de *Bourhare*. Ces deux dernières variétés produisent également des fruits d'un poids avantageux avec une importance de la pulpe comparable à celle de la variété tunisienne *Deglet-Nour* de renommée internationale. Ces caractéristiques sont parmi celles qui intéressent l'industrie dattière mondiale. Du point de vue dimensions du fruit, nous avons également noté la supériorité du *Mejhoul* par rapport aux autres variétés, suivie aussi de *Boufeggous* et *Bourhare* qui produisent des fruits de dimensions considérées également intéressantes dans le contexte de l'industrie des dattes.

En ce qui concerne les caractéristiques morphologiques de la datte, les différentes variétés étudiées présentent des caractéristiques diversifiées. La couleur qui domine chez les vingt variétés étudiées est le marron. Cette couleur octroie aux variétés marocaines un marché plus valorisant. Les dattes de couleur proche du noir, notamment brun rougeâtre foncé, ne représentent que 15% du total. Pour la nature fibreuse de la partie de la pulpe entourant le noyau (le "rag"), il apparaît que près de deux tiers des dattes ont présenté un "rag" riche à très riche en fibres. Les dattes fibreuses et relativement sèches (ou se déshydratant facilement après récolte) pourraient présenter une qualité technologique intéressante, à savoir la production de farine de datte. C'est le cas, par exemple, des variétés *Bouskri*, *Jihel* et *Bourhare*. Par contre, nous avons pu enregistrer qu'une faible teneur en fibres est liée à une haute qualité commerciale (dattes fines). Ceci pourrait être le cas notamment des variétés *Mejhoul* et *Boufeggous*.

Il est nécessaire de poursuivre cette étude par une caractérisation plus large incluant divers critères physico-chimiques et biochimiques. Il faudrait aussi associer à cette caractérisation du patrimoine génétique et à ces différences variétales des avantages liés notamment aux qualités nutritionnelle, technologique et commerciale des dattes des principaux cultivars et hybrides marocains.

Remerciements

Nous remercions A. Améziane El Hassani, Coordonnateur du Programme National de Recherches sur le Palmier dattier (INRA - Marrakech), F. Gaboun (INRA - Rabat) et le personnel du domaine expérimental de Zagora (INRA), pour l'aide précieuse apportée lors de la réalisation de ce travail.

Références bibliographiques

- Bennaceur M., Lénard C., Chevalier M.H. et Bounaga N. (1991). Genetic diversity of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.) from Algeria revealed by enzymes markers. *Plant Breeding* 107, 56-59.
- Chalon A. (1990). Détermination du nombre de classes en classification numérique : comparaison de quelques méthodes et applications. Mémoire de fin d'études. (Facultés Universitaires Notre Dame de la Paix, Namur, Belgique).

- Corniquel B. et Mercier L. (1994). Date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivar identification by RFLP and RAPD. *Plant Science* 101, 163-172.
- Dowson V.H.W. et Aten A. (1963). Composition et maturation. Récolte et conditionnement des dattes. 394 p. (Collection FAO, cahier N° 72, Rome, Italie).
- El Houmaizi M.A. (1993). Recherche de critères morphologiques discriminants pour la caractérisation des cultivars du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Thèse pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Supérieures de troisième cycle. (Faculté des Sciences Semlalia, Marrakech, Maroc).
- Ferry M., Bouguedoura N. et El Hadrami I. (1998). Patrimoine génétique et techniques de propagation in vitro pour le développement de la culture du palmier dattier. *Cahiers Sécheresse* 2, 139-146.
- Khan M.U.D. (1980). Botanical relationship of dates (*Phoenix dactylifera*) : Palm and fruit characteristics. In Training course in date palm production and protection (Part 1). p. 16-19. Islamabad Pakistan 1-18 March 1980. (FAO, NENADATES).
- Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire (MARA). (1986). Plan National du Développement du Palmier Dattier. 31 p. (MARA, Rabat, Maroc).
- Mohammed S., Shabana H.R. et Mawlod E.A. (1983). Evaluation and identification of Iraqi date cultivars: Fruit characteristics of fifty cultivars. *Date Palm J.* 2 (1), 27-55.
- Munier P. (1973). Le palmier dattier. Techniques agricoles et productions tropicales. 221 pages. (Maisonneuve et Larose, Paris, France).
- Nour G.M., Khalifa A.S., Hussein A.A.M. et Moustafa A.A. (1986). Studies on the evaluation of fruit characteristics on nine dry date palm cultivars grown at Aswan. In Proc. of the Second Int. Symp. on the Date Palm, Al-Hassa 1986, Saudi Arabia, vol. I, pp. 163-171.
- Pereau-Leroy P. (1958). Le palmier dattier au Maroc. Ministère de l'Agriculture et Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer (I.F.A.C.), Mission au Maroc, 142 p.
- Reynes M., Bouabidi H., Piombo G. et Risterucci A.M. (1994). Caractérisation des principales variétés de dattes cultivées dans la région du Djérid en Tunisie. *Fruits* 49 (4), 289-298.
- SAS INSTITUTE INC (1989). SAS/STAT. User's guide, version 6, fourth edition (2 volumes) 943+846 pages. (Cary NC, SAS Institute Inc).
- Sawaya W. N., Miski A. M., Khalil J. K., Khatchadourian H. A. et Mashadi A. S. (1983). Physical and chemical characterisation of the major date varieties grown in Saudia Arabia. I. Morphological measurements, proximate and mineral analyses. *Date Palm J.* 2 (1), 1-25.
- Sedra My H., El Filali H., Nour S., Boussak Z., Benzine A. et Allaoui M. (1996). La palmeraie dattière marocaine : évaluation du patrimoine phénicicole. *Fruits* 51, 247-259.
- Sedra My H., Lashermes Ph., Trouslot P., Combes M.C. et Hamon S. (1998). Identification and Genetic Diversity analysis of the palm (*Phoenix dactylifera* L.) varieties from Morocco using RAPD markers. *Euphytica* 103, 75-82.
- Sood D.R., Wagle D.S. et Dhindsa K.S. (1982). Compositional variations in dried date palm fruit varieties (*Phoenix dactylifera*). *The Ind. J. Nutr. Dietet.*, 19 (5), 146-148.
- Sourial G.F., Khalifa A.S., Gaafar S.I., Tewfik A.A. et Mousa I.A. (1986). Evaluation of some selected date cultivars grown at Sharkiya province, Egypt. I. Physical characters. In Proc. of the Second Int. Symp. on the Date Palm, Al-Hassa 1986, Saudi Arabia, vol. I, p. 127-139.
- Toutain G., Bachra A. et Chari A. (1971). Cartographie variétale de la palmeraie marocaine. 242 p. (Direction de la recherche agronomique, Rabat, Maroc).