

Teneur en sucres et qualités technologique et nutritionnelle des principales variétés de dattes marocaines

Harrak H., Hamouda A., Boujnah M. et Gaboune F.

INRA, Maroc

Résumé. L'évaluation des qualités de la datte marocaine pour des améliorations technologiques n'a fait l'objet que de peu de travaux. L'étude présentée évalue les qualités technologique et nutritionnelle liées à la teneur en sucres des principales variétés, permettant d'ouvrir la voie vers une meilleure valorisation technologique. L'étude a porté sur vingt variétés. La récolte des dattes est effectuée au stade de maturité complète sur trois arbres adultes par variété, sélectionnés aléatoirement dans deux sites au Drâa et au Tafilalet. Les différences significatives entre les variétés des taux d'humidité, Brix et sucres renseignent sur une grande diversité variétale. A l'exception de Bouskri qui est riche en saccharose (44 %), toutes les variétés sont à sucres réducteurs et pour 80 % d'entre elles, les sucres totaux constituent plus de 70 % de la matière sèche. De telles teneurs offrent aux variétés les moins appréciées, la qualité technologique d'extraction du sucre. L'indice de qualité a permis de classer les variétés dans les trois catégories de consistance. Les variétés molles comme Boufeggous sont sujettes à des altérations et leur stockage passerait par un séchage. Les dattes molles et demi-molles à faibles performances morphologiques comme Bouthammi noire et Iklane, peuvent subir également des transformations comme la production du sirop et de la confiture. Les dattes à consistance sèche et celles connaissant un dessèchement après récolte comme Bouskri et Bourhar, peuvent être transformées en farine. D'autres propositions d'orientation des variétés vers des utilisations adéquates de conservation et de transformation ont été fournies.

Mots clés : Datte, Variété, Sucre, Qualité, Technologie, Maroc

Sugar content and technological and nutritional attributes of most important Moroccan date's varieties

Summary. Little research was conducted on the evaluation of the Moroccan date's qualities for technological improvements. This study evaluates technological and nutritional qualities related to sugar content of most important varieties, to allow their better technological valorization. Twenty varieties, which were harvested at full maturity stage, were subjected to this study. For each variety, three adult trees were randomly selected in two sites in Drâa and Tafilalet. Significant differences among varieties in humidity rate, Brix and sugar content indicate a strong varietal diversity. With the exception of Bouskri which is rich in sucrose (44%), all the varieties are rich in reducing sugars and for 80 % of them, total sugars constitute more than 70 % of the dry matter. Such high content offers the possibility of sugar extraction from the least appreciated varieties. The quality index allowed varieties classification in the three consistency categories. The soft varieties like Boufeggous are prone to deteriorations and their storage would necessitate drying. The soft and half-soft dates with weak morphological performances, like Bouthammi noire and Iklane, can also undergo transformations like the production of syrup and jam. Dates with dry consistency at and after harvest like Bouskri and Bourhar can be transformed into date flour. Other proposals for adequate uses of preservation and transformation of dates were provided.

Key words : Date, Variety, Sugar, Quality, Technology, Morocco

Introduction

Les dattes sont connues pour leur valeur nutritionnelle. Elles contiennent des protéines, des lipides, de la cellulose, des sels minéraux, des vitamines, des enzymes, etc., mais c'est surtout en sucres qu'elles sont très riches. Ces sucres représentent plus de la moitié de la matière sèche de la datte et ils sont constitués, en proportions variables, de saccharose et de sucres réducteurs (glucose et fructose). Quant à la teneur en eau, elle varie de 10 à 40 % selon les variétés de dattes et selon les régions de production [1].

Les sucres et l'eau ont permis de caractériser des variétés de dattes [2,3], car ils confèrent à la datte, par leur proportion, la consistance de la chair [4]. Le calcul de cette proportion, appelée indice de qualité ou de dureté et désignée par "r", permet également d'estimer le degré de stabilité du fruit, jugé optimal si r est égal à 2. Les dattes sont qualifiées de molles pour r inférieur à 2, demi-molles pour r compris entre 2 et 3,5 et sèches pour r supérieur à 3,5 [3].

Les dattes marocaines n'ont fait l'objet que de peu d'études liées à leurs teneurs en sucres. Or, une bonne connaissance de ces critères de qualité permettra d'orienter les variétés vers des utilisations adéquates selon leurs aptitudes à la transformation. Elle contribuera également à l'amélioration des conditions de conservation, du conditionnement et du stockage des dattes.

Matériel et méthodes

1. Matériel végétal

Vingt variétés de dattes ont été retenues pour cette étude : Aguellid (Agl), Ahardane (Ahd), Boufeggous (Bfg), Bouijjou (Bij), Bouittob (Bit), Bourhar (Brr), Bouskri (Bsk), Bouslikhène (Bsl), Bousthammi blanche (Bstb), Bousthammi noire (Bstn), Bouzeggar (Bzg), Iklane (Ikl), Jihel (Jhl), Mah-ElBaid (Mlb), Mejhoul (Mjh), Mest-Ali (Mst), Oum-N'hal (Omh), Outoukdime (Otk), Sair-Layalate (Sly) et Tadment (Tdm). Leur choix a été motivé par l'importance des effectifs de palmiers, l'importance économique ou la bonne appréciation par le consommateur. La récolte des dattes est effectuée au stade de maturité complète sur trois palmiers adultes par variété, sélectionnés aléatoirement dans deux sites au Drâa et au Tafilalet.

2. Méthodes analytiques

- Humidité : déterminée par étuvage sous vide à une température de 70 °C pendant 48 heures selon la méthode AOAC n° 920.151 (exprimée en g d'eau/100 g de matière fraîche) [5] ;
- Brix : déterminé par réfractométrie selon les méthodes AOAC n° 932.12 et n° 932.14C [5] ;
- Sucres réducteurs : déterminés par la méthode de Bertrand (exprimés en g/100 g de matière sèche) ;
- Sucres totaux : déterminés par la méthode de Bertrand après inversion du saccharose (exprimés en g/100 g de matière sèche) ;
- Teneur en saccharose : correspond à la différence entre les teneurs en sucres totaux et sucres réducteurs (exprimée en g/100 g de matière sèche) ;
- Indice de qualité (ou indice de dureté) "r" : calculé en divisant la teneur en sucres totaux par la teneur en eau (exprimée en g d'eau/100 g de matière sèche).

3. Analyses statistiques des données

Pour chacun des paramètres étudiés, des analyses de la variance à un critère de classification, où les variétés constituent le seul facteur étudié, ont été réalisées. La méthode de Student-Newman-Keuls a permis, après rejet de l'hypothèse d'égalité des moyennes, de rechercher, critère par critère, les groupes homogènes de moyennes. Une analyse en composantes principales a été réalisée pour étudier la structure des corrélations entre les paramètres étudiés.

Résultats et discussion

Pour chacun des critères : humidité, Brix, teneurs en sucres réducteurs, sucres totaux, saccharose et indice de qualité, les différences entre les vingt variétés de dattes sont apparues très hautement significatives ; ce qui montre que ces paramètres dépendent du caractère variétal.

a. Humidité

Les variétés les plus humides sont Boufeggous (30,5 %), Mah-Elbaid (28,4 %) et Mejhoul (27,6 %) formant chacune un groupe significativement différent des autres (figure 1).

b. Brix

Les Brix les plus élevés sont enregistrés pour Bouslikhène (82,8 %) et Bouijjou (80,9 %). Mah-Elbaid (64,7 %) et Boufeggous (63,9 %) ont, par contre, présenté des Brix significativement inférieurs à ceux des autres variétés. Le Brix et l'humidité des vingt variétés marocaines varient de manière inverse (coefficient de corrélation égal à $-0,93$) (figure 1).

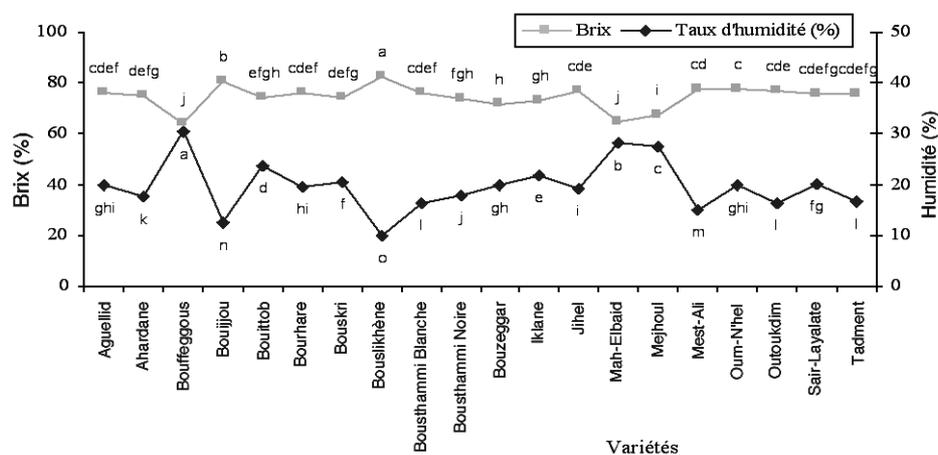


Figure 1 : Humidité et Brix des principales variétés de dattes marocaines (les variétés ayant la même lettre ne diffèrent pas significativement pour le paramètre considéré ($\alpha=0,05$))

c. Teneur en sucres

La teneur la plus élevée en sucres réducteurs est observée pour Mejhoul (80,6 %) tandis que Bouskri s'est distinguée par la plus faible teneur (26,7 %) (figure 2). Les valeurs publiées par Toutain [6] pour les variétés marocaines sont en partie comparables à celles trouvées dans cette étude. Les différences notées peuvent être dues aux conditions agro-climatiques subies par ces

variétés pendant des campagnes de production très éloignées.

Par ailleurs, les variétés étudiées peuvent être classées, selon leurs teneurs moyennes en saccharose, en trois groupes significativement différents (figure 2). Le premier est formé de Bouskri qui contient une grande quantité de saccharose (43,5 %), le second correspond à Bouijjou avec une quantité beaucoup moindre (6,1 %) et dans le dernier groupe, on retrouve les 18 autres variétés qui sont presque ou dépourvues de saccharose.

Ces résultats confirment en partie ceux publiés par Toutain [6] qui a trouvé une teneur en saccharose comparable pour Bouskri (46,0 %), mais des valeurs légèrement supérieures pour certaines variétés en étant toutefois inférieures à 9,6 % pour les plus élevées.

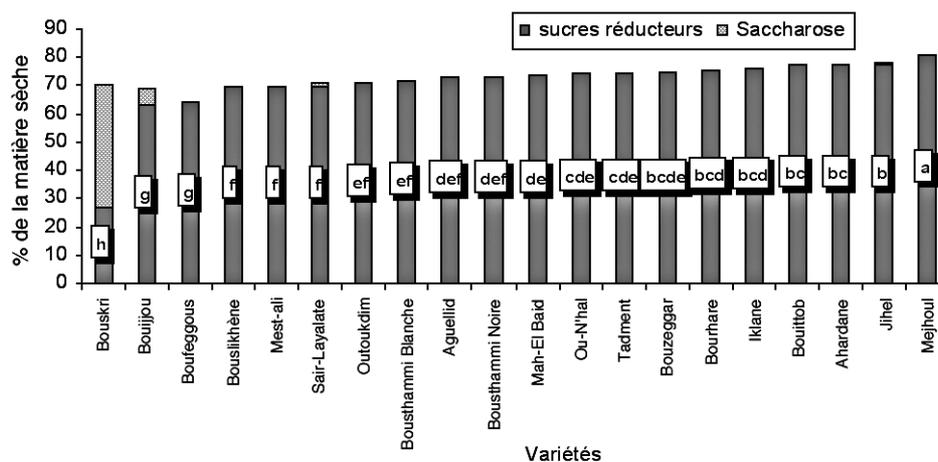


Figure 2 : Teneurs en sucres des principales variétés de dattes marocaines (les variétés ayant la même lettre ne diffèrent pas significativement ($\alpha=0,05$)).

Les teneurs en sucres totaux varient de 64,7 à 80,6 %, avec des chevauchements importants entre les groupes homogènes de moyennes. Les teneurs les plus élevées sont obtenues pour Mejhoul (80,6 %), Jihel (78,3 %), Ahardane (77,5 %) et Bouittob (77,3 %). Par contre, la teneur enregistrée pour Boufeggous (64,7 %) est significativement inférieure à celles de toutes les autres variétés. Bouskri possède une teneur intéressante en sucres totaux (72,5 %) dont 60 % est constituée de saccharose. Ces fortes teneurs en sucres totaux des dattes marocaines renseignent sur une qualité technologique intéressante : l'extraction des sucres.

d. Indice de qualité

Les indices de qualité r variant entre 1,5 et 6,3, ont permis de classer les 20 variétés dans les trois catégories de consistance : molle, demi-molle et sèche. Boufeggous, considérée comme molle ($r = 1,5$), est sujette à des altérations et si son stockage est envisagé, elle devra être stabilisée par séchage. Dans la catégorie de dattes demi-molles, on trouve, entre autres, Bouskri, Jihel et Mejhoul. Ces dattes ont une bonne consistance et une bonne aptitude à la conservation. Les dattes molles et demi-molles, notamment celles aux faibles performances physiques comme Iklane et Boushammi noire, peuvent en outre subir des transformations convenables à leur teneur en eau comme la production de jus, sirop, pâte ou confiture. Les dattes pouvant être considérées comme sèches, sont généralement aptes à une bonne conservation. Celles qui présentent une consistance relativement dure doivent être humidifiées

pour rendre leur consistance acceptable. En plus, vu leur faible teneur en eau, les dattes sèches et celles qui sèchent facilement après récolte, comme Bouskri, Jihel et Bourhar peuvent servir également à la préparation de la farine.

Certaines différences entre les catégories de consistance des variétés ont été observées par rapport aux travaux de Toutain [6], de Saaidi [7] et de Booij et al. [1] et également entre ces auteurs. Ces différences peuvent être expliquées, entre autres, par les conditions climatiques (chaleur, humidité de l'air, etc.), le degré d'irrigation [2,4] ou un dessèchement des dattes juste après récolte qui agissent sur la consistance de la pulpe.

e. Corrélations entre les paramètres

L'analyse en composantes principales des six paramètres étudiés permet de retenir que le premier axe, qui explique 48 % de la variabilité totale, oppose le Brix et l'indice de qualité, corrélés positivement entre eux, au taux d'humidité qui leur est corrélé négativement (figure 3). A droite de cet axe, on retrouve les variétés de la catégorie des dattes sèches dont le Brix et l'indice de qualité sont élevés et dont l'humidité est faible, et à gauche du même axe, on retrouve les variétés rattachées au groupe des dattes molles qui possèdent des caractéristiques inverses. Le second axe, qui explique 34 % de la variabilité totale, oppose les teneurs en saccharose aux teneurs en sucres réducteurs. Ces deux paramètres sont corrélés fortement et négativement entre eux. En haut de cet axe, on retrouve Bouskri, ayant la teneur la plus élevée en saccharose. Le troisième axe, qui explique 15 % de la variabilité totale, est lié aux teneurs en sucres totaux. Les trois groupes de paramètres, chacun étant lié à un axe, sont pratiquement indépendants entre eux.

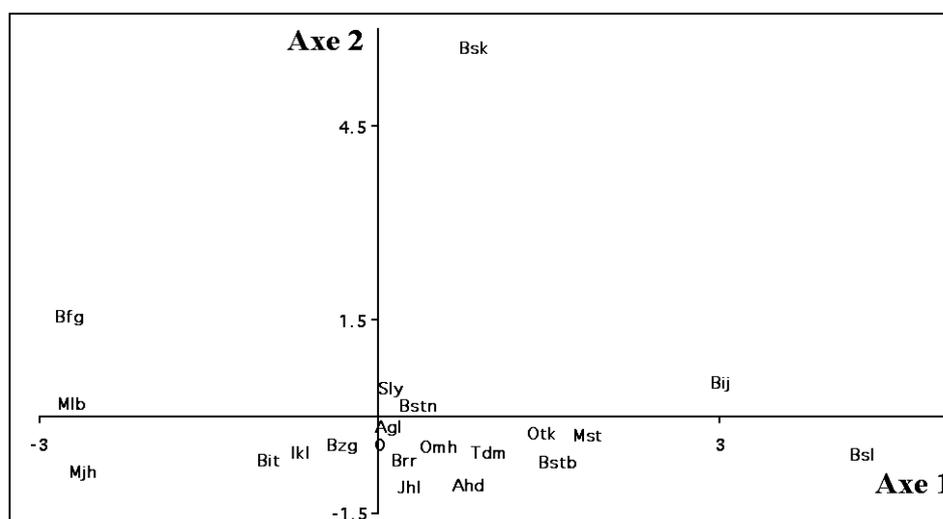


Figure 3 : Analyse en composantes principales : Projections des vingt variétés de dattes marocaines dans le plan principal.

f. Relation entre la nature des sucres et la qualité des dattes

Le traitement à la chaleur des dattes Bouskri devra être maintenu à une température peu élevée pour éviter l'inversion du saccharose pouvant rendre les dattes sirupeuses [2]. Du point de vue nutritionnel, les dattes à sucres réducteurs sont les plus intéressantes, puisque ces sucres apportent les calories énergétiques immédiatement disponibles. A l'inverse, une teneur élevée

en saccharose confère aux dattes un bon goût (le saccharose étant plus sucré que le glucose) [1] ; ceci pourrait être parmi les raisons de la popularité de Bouskri. Les dattes constituent également une source d'énergie importante. Une ration de 100 g de dattes fournit, selon la variété, entre 170 et 240 kcal, soit 7 à 10 % du besoin quotidien en énergie, évalué à 2400 kcal (figure 4). La consommation d'une datte Mejhoul apporte en moyenne 51 kcal d'énergie, en raison de la forte teneur en sucre (80,6 %) et du poids moyen élevé des fruits de cette variété (22,4 g).

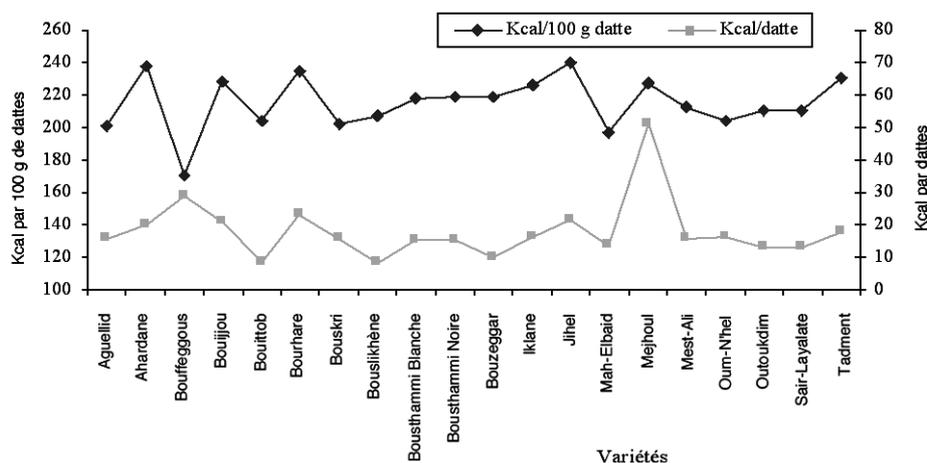


Figure 4 : Energies apportées par la consommation de 100 g de dattes et par la consommation d'une datte des vingt variétés marocaines.

Par ailleurs, les normes internationales CEE-ONU DF-08 et Codex Alimentarius FAO/OMS concernant la commercialisation des dattes exigent des limites du taux d'humidité de 26 % pour les variétés à saccharose et de 30 % pour les variétés à sucre réducteurs. Bouskri (20,4 %) est conforme à ces normes tandis que Bouffeggous (30,5%) nécessite un traitement de stabilisation.

g. Relation entre l'indice de qualité et la qualité des dattes

L'indice de qualité conditionne la consistance et le degré de stabilité des dattes [4]. La teneur en sucres est constante, mais la teneur en eau peut être modifiée par déshydratation ou hydratation [2]. La quantité d'eau à enlever à la datte (Q) peut être calculée par la relation suivante [4] : $Q = \frac{S}{c} - a$, dans laquelle H est l'humidité de la pulpe, S est la teneur en sucre de la pulpe, c correspond à la proportion de pulpe dans la datte et a (ou r) constitue le rapport final sucres/humidité. La quantité d'eau à faire absorber à la datte peut être calculée par la même formule en considérant le signe opposé de la valeur trouvée. Pour assurer sa stabilité, Bouffeggous doit subir un séchage par évaporation d'une quantité de 7 kg d'eau/100 kg de dattes.

h. Relation entre la nature des sucres et l'indice de qualité

D'après Dowson et Aten [2], les dattes molles sont à sucres réducteurs, les dattes sèches sont à saccharose et les dattes demi-molles occupent une position intermédiaire, à l'exception toutefois de Deglet-Nour qui est une variété à saccharose tout en étant classée demi-molle. Booiy et al. [1] confirment ces résultats à partir de cinq variétés. Les résultats trouvés dans cette étude montrent cependant, qu'à l'exception de Bouskri (datte demi-molle et à saccharose),

toutes les variétés sont à sucres réducteurs tout en appartenant aux trois catégories de consistance.

Cependant, on peut noter que Bouskri est qualifiée de demi-molle d'après son indice de qualité, alors qu'elle a été qualifiée de demi-sèche par Toutain [6] et de sèche par Saaidi [7]. En effet, cette variété connaît un dessèchement peu de temps après sa récolte. La présence de saccharose pourrait être la principale cause de son durcissement. Ce phénomène de durcissement et sa relation avec la présence de saccharose ne sont, cependant, pas expliqués de façon claire [2].

Conclusion

Cette étude a mis en évidence des différences significatives des taux d'humidité, du Brix et des teneurs en sucres entre les vingt variétés de dattes marocaines renseignant sur une grande diversité variétale. A l'exception de Bouskri qui est riche en saccharose, toutes les variétés sont à sucres réducteurs et pour 80 % d'entre elles, les sucres totaux constituent plus de 70 % de la matière sèche. De telles teneurs offrent aux variétés les moins appréciées, la qualité technologique d'extraction du sucre. L'indice de qualité a permis de classer les variétés dans les trois catégories de consistance. Le type de sucre dominant n'est pas, pour autant, lié au type de consistance de la variété. La variété Boufeggous considérée comme molle, est sujette à des altérations et son stockage passerait par un séchage. Les dattes molles et demi-molles à faible performance physique comme Bousthammi noire et Iklane, peuvent subir également des transformations en sirop, confiture, pâte... Les dattes à consistance sèche et celles se desséchant après récolte comme Bouskri et Bourhar, peuvent être transformées en farine.

Il est intéressant de poursuivre cette étude pour la confirmation des résultats obtenus et pour une caractérisation plus large incluant d'autres critères de qualité (acides aminés, vitamines, composés d'arôme...) et d'autres variétés et Khalts, notamment ceux sélectionnés par l'INRA pour la résistance à la fusariose et la qualité dattière. L'accomplissement d'un tel travail permettra de disposer de données plus complètes pour l'appréciation des qualités technologique, nutritionnelle et commerciale et pour l'amélioration des procédés de conservation et de transformation des dattes marocaines.

Références bibliographiques

- [1] Booij I., Piombo G., Risterucci J.M., Coupe M., Thomas D., Ferry M. 1992. Etude de la composition chimique de dattes à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivars de palmiers dattier (*Phoenix dactylifera* L.), *Fruits* 47 (6) : 667-677.
- [2] Dowson V.H.W. et Aten A. 1963. Composition et maturation. Récolte et conditionnement des dattes. Collection FAO, Rome, cahier N° 72.
- [3] Reynes M., Bouabidi H., Piombo G., Risterucci A.M. 1994. Caractérisation des principales variétés de dattes cultivées dans la région du Djérid en Tunisie, *Fruit*, 49 (4) : 289-298.
- [4] Munier P. 1973. Le palmier-dattier. Techniques agricoles et productions tropicales, Maisonneuve et Larose, Paris, France.

[5] AOAC. Official Methods of Analysis. 1990. Association of Official Analytical Chemists, 15th Ed., Washington, D.C. USA.

[6] Toutain G. 1967. Le palmier dattier : Culture et Production, Al Awamia 25 (4) : 23-151.

[7] Saaidi M. 1992. Comportement au champ de 32 cultivars de palmier dattier vis-à-vis du bayoud : 25 années d'observations. Agronomie 12 : 359-370.