

ETUDE MORPHOMETRIQUE ET ISOENZYMATIQUE DE SIX CULTIVARS DE PALMIER DATTIER CULTIVES A MARRAKECH ET ZAGORA

EL HOUMAIZI, M. A.*, SAAIDI M.,* et
BAAZIZ, M.,**

ملخص

لقد تمت دراسة مورفولوجية وأنزيمية لستة سلالات من النخيل المزروعة في كل من مراکش وزاكورة وهي : بوفكوس، بوستحمي السوداء، تدمانت، بوسكري، جيهل وإكلان، كما أتبتت الدراسة المورفولوجية وجود تقارب بين السلالات في كل من مراکش وزاكورة بينما أظهرت الدراسة الأنزيمية اختلافا بين بعض السلالات.

كلمات جوهرية : نخلة التمر - مراکش - زاكورة - المواصفات المورفولوجية - انزيمات.

RESUME

Une étude morphométrique complétée par une caractérisation isoenzymatique ont été entreprises sur six cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) : Boufegous, Bousthammie noire, Tadment, Bouskri, Jihel et Iklane cultivés à Marrakech et à Zagora . L'analyse multivariée des données a permis de rapprocher les cultivars de Marrakech avec ceux de Zagora tandis que la caractérisation isoenzymatique a révélé qu'il y a une dissemblance entre certains cultivars .

MOTS CLES : *Phoenix dactylifera*-Marrakech-Zagora-Caractères végétatifs-Isoenzymes .

* INRA . P . P . D . BP : 533 . Marrakech

** Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences Semailia;

Département de Biologie I, Laboratoire, Biochimie BPS : 15 Marrakech. MAROC.

SUMMARY

A morphometric study and an isoenzymatic characterisation have been conducted on 6 date palm cultivars : Boufegous, Bousthammie noire, Tadment, Bouskri, Jihel and Iklane, all cultivated in Marrakesh and in Zagora . The multivariable analysis of data has permitted to distinguish some similarities between the cultivars of Marrakesh and those of Zagora. However, the isoenzymatic characterisation has showed some dissimilarities between some cultivars .

KEYS WORDS : Phoenix dactylifera-Zagora Marrakesh-Vegetative- characters-Isoenzymatic .

INTRODUCTION

La palmeraie de Marrakech est composée dans sa quasi totalité de clones issues de graines . Elle comprend aussi certains cultivars originaires du sud (EL HOUMAIZI 1989, SAAIDI & al 1992) . En effet cette palmeraie aurait été créée vers le 11ème siècle suite à l'arrivée d'Almoravides, venus du Sud . Les caravaniers, ravitaillés en dattes, auraient jeté des graines (noyaux) qui, trouvant le milieu écologiquement favorable auraient poussé et donné un mélange très hétérogène de pieds mâles et femelles (EL HOUMAIZI & al 1992, EL HOUMAIZI & SAAIDI 1993) .

Par la suite, des introductions de cultivars originaires du Sud ont eu lieu probablement à l'époque des Saâdiens et même plus tard par les Alaouites . Les lignées entières des cultivars : Boufeggous, Bouskri et Jihel que nous avons découverts dans les jardins impériaux (Agdal, Ménara, Afchtal ...) témoignent de l'intérêt accordé jadis à la phoeniciculture dans la région (SAAIDI & al 1992) .

Le but de la présente étude est de comparer les cultivars de Marrakech avec ceux de Zagora par une description morphologique des organes végétatifs complétée par une caractérisation biochimique .

MATERIEL ET METHODES

Caractérisation Morphologique

Dans les deux sites d'études Zagora et Marrakech, les mesurations ont été effectuées sur l'appareil végétatif de six cultivars : Boufeggous, Boushammie-noire, Iklane, Tadment, Bouskri et Jihel .

A Marrakech les six cultivars sont répartis dans cinq jardins . A Zagora les six cultivars proviennent du Domaine Expérimental Nbech (Tableau I) .

A Marrakech, les palmiers des deux Domaines Royaux (Jardin d'Aguedal et Hassira) et celui du Domaine Expérimental de la Menara sont bien entretenus . Les palmiers du Jnan Boughaba sont mal entretenus et non irrigués .

A Zagora, la palmeraie du Domaine Expérimental Nbech est équilibrée et bien entretenue .

Le nombre de palmiers sur lesquels les observations ont été faites est de dix pieds . Cet effectif n'est pas respecté pour les cultivars de Marrakech dont le nombre existant est inférieur à 10 pieds . C'est le cas de :

- Boushammie-noire (2 pieds)
- Jihel (4 pieds)
- Iklane (3 pieds)
- Tadment (2 pieds)

Tableau I : Origine des cultivars à Marrakech & Zagora

Région	Cultivar	Codes	Jardins
Marrakech	Boufeggous Bouskri	BM KM	Hssira, Agdal, Boulahrir
	Iklane Bousthrammi-noire Tadment Jihel	IM HM TM JM	Domaine expérimental de la Menara
Zagora	Boufeggous Bouskri Iklane Bousthrammi-noire Tadment Jihel	BZ KZ IZ HZ TZ JZ	Domaine expérimental Nbech de Zagora

L'échantillonnage était aléatoire et simple pour tous les cultivars recensés à Zagora et seulement pour Boufeggous et Bouskri à Marrakech .

Les mensurations ont porté sur 29 caractères de la palme de la couronne moyenne ayant terminé sa croissance (Fiche : A) .

Ces caractères ont été utilisés et décrits par certains auteurs (KEARNY 1906, NIXON 1950, PEREAU-LEROY 1951, 1958 ; SAAIDI 1979, RHOUMA 1987, EL HOUMAIZI 1989) . Pour chaque pied, les mesures ont porté sur une paire de palmes . La matrice est constituée de 12 individus et 29 caractères, que nous l'avons traité par le logiciel STATITCF version 1987) . Deux Méthodes statistiques descriptives multidimensionnelles ont été utilisées :

- Méthode factorielle : L'analyse en composantes principales, qui fait appel à l'algèbre linéaire (LEBART & al 1982, BENZECRI & al 1982, DAGNELLIE 1975) . Les résultats de l'Analyse en Composantes Principales (A.C.P.) sont influencés par l'ordre de grandeur des variables, c'est pourquoi les données du tableau II sont centrées et réduites (en le divisant par leurs écarts-types respectifs) . Les calculs sont réalisés sur la matrice des corrélations (PHILLIPEAU 1986) .

Au début pour évaluer la variation intercultivar dans chaque région, L'A.C.P a été effectuée séparément sur les cultivars de Marrakech et ceux de Zagora . Par la suite L'A.C.P a été pratiquée sur l'ensemble des cultivars des deux régions pour connaître la variation liée au milieu .

**FICHE A :
FICHE DES CARACTERES VEGETATIFS**

	CARACTERES	CODES
P A L M E	1- Longueur totale : 2- Longueur de la partie foliolée : 3- Longueur de la partie épineuse : Gabarit de la partie foliolée 4- en haut : 5- en milieu : 6- au bas : 7- Largeur au milieu du rachis : 8- Largeur à la base du rachis : 9- Largeur à la première épine : 10- Pourcentage de la partie foliolée : 11- Pourcentage de la partie épineuse : 12- Pourcentage du rachis :	LTP LPF LPE GPH GPM GPB IMP IBP LIE PPF PPE PRA
F O L I O L E S	13- Nombre total de foliole : Largeur des foliole 14- en haut : 15- au milieu : 16- en bas : Longueur des folioles 17- en haut : 18- au milieu : 19- en bas : 20- Foliole médiane 21- densité d'implantation des folioles .	NBF lfh lfm lfb LFH LFM LFB Llf DIF
E P I N E S	22- Nombre total des épines : Longueur des épines : 23- en haut : 24- au milieu : 25- en bas : Epaisseur des épines 26- en haut : 27- au milieu : 28- en bas : 29- Densité d'implantation des épines	NBE LEH LEM LEB EEH EEM EEB DIE

Tableau II : Moyennes des mensurations sur les caractères des palmes des 4 cultivars à Marrakech et Zagora .

Caractères	Cultivars													
	MJ	ZJ	MB	ZB	MK	ZK	MT	ZT	MH	ZH	MI	ZI		
LTP	232	301.7	284.5	231	351.75	292.5	271	439.7	306.5	430.3	234.6	339.6		
LPF	175.2	203.7	203.8	153.8	75.37	219.5	175	287	206	305.5	162	252.6		
LPE	57.75	87.35	60.1	63.9	67.12	59	54	115.7	77	91.1	48	69.7		
GPH	19.5	31.4	46.8	30.3	28	33	39.3	36.2	40.5	42.5	40	45.7		
GPM	29	46.1	70.7	53.1	39	46.5	57.6	59.1	59	69.2	50	63.4		
GPB	20.25	36.9	44	43.3	30.12	34.7	71.33	49.6	65	52.5	63.33	60.3		
IMP	1.28	1.57	1.45	1.27	1.63	1.72	2.06	1.97	1.65	1.82	1.8	1.82		
IBP	6.35	8.14	6.59	6.03	6.79	6.53	9.43	9.98	8.15	9.52	6.9	7.58		
L1E	5.03	5.98	5.69	4.78	5.85	5.43	7.2	7.97	7.25	6.1	5.3	5.97		
PPF	75	68	71	67	78	70	64	65	67	71	69	74		
PPE	24	29	21	28	19	20	20	26	25	21	21	20		
PRA	1	3	8	5	3	10	16	9	8	8	10	6		
NBF	144.25	160	123.7	103.8	171	166.3	150	232	177.5	193.2	122.33	161		
lfb	0.85	0.68	1.03	0.77	0.61	0.61	0.6	0.38	0.45	0.63	0.8	0.89		
lfbm	1.58	1.39	1.7	1.54	1.55	1.23	1.66	1.56	1.95	1.51	1.23	1.79		
lfb	0.78	0.6	1.05	0.89	0.74	0.66	0.7	0.77	0.6	0.61	0.56	0.9		
LFH	22	27.6	20.5	21.1	36.38	22.3	23.33	22.8	24.5	24.45	23.33	26.8		
LFM	26.38	34.4	50.6	39.6	53.25	45.7	40.33	41.9	50.5	53.6	31.66	36.9		
LFB	14.38	28.4	48.7	49.7	56	50.2	52.33a	55.6	52.5	56.5	32	34		
Lif	16.7	24.7	29.76	25.7	34.35	37.15	24	27	25	35.49	25.75	20.6		
DIF	41	39	30	33	31	37	42	40	42	31	38	31		
NBE	32.5	38.8	31.1	28	28	25.9	32	36	24.5	27.2	20.66	19		
LEH	10.25	14.96	19.4	28.8	20.36	23.4	22	24.15	33.55	34.5	11.6	13.4		
LEM	8.2	9.24	11.7	15.4	13.75	12.75	12.33	12.5	15.5	14	5.33	6.3		
LEB	3.63	1.7	3.2	3.45	3.63	3.75	2.5	2.56	2.75	2.47	2.5	2.65		
EEH	0.58	0.47	0.49	0.58	0.44	0.47	0.56	0.52	0.55	0.55	0.38	0.47		
EEH	0.48	0.38	0.63	0.59	0.34	0.4	0.38	0.5	0.4	0.42	0.53	0.51		
EEB	0.36	0.24	0.28	0.37	0.28	0.26	0.28	0.25	0.3	0.23	0.28	0.26		
DIE	28	22	26	21	21	25	29	15	15	15	22	13		

- Méthode de classification, qui met en jeu une formulation des calculs algorithmiques, son objectif est de répartir l'échantillon en groupes ou classes homogènes, chaque groupe étant bien différent des autres (LEBART & al 1982, ROUX 1985).

Caractérisation Biochimique

La caractérisation biochimique (Isoenzymatique) concerne les estérases. Elle a été établie auparavant par BAAZIZ & SAAÏDI (1988), BAAZIZ (1989) et BAAZIZ 1990. Les différentes analyses ont été réalisées sur des folioles de palmiers cultivés à Marrakech.

RESULTATS

Les moyennes des 29 Caractères pour les six cultivars dans les deux régions sont données dans le tableau II.

Caractérisation Biochimique

analyse factorielle

Les variables

L' A.C.P. a permis de transformer les 29 variables quantitatives plus au moins corrélées entre elles en cinq nouvelles variables quantitatives non corrélées appelées : Composantes principales obtenues par des combinaisons linéaires. La variation totale est exprimée par des contributions de chacune des variables à la variation de chacun des axes. Les variables ayant une variabilité élevée sont donc réparties dans au moins cinq groupes représentés par les axes. Les variables, dont leurs coefficients de corrélations avec les axes est supérieur à 0,8, contribuent fortement à la formation des axes.

Variation intracultivar

A Marrakech, en se basant sur le pourcentage de variation des cinq axes, les axes 1, 2 et 3 présentent 77,1% de la variation totale intercultivar. Les caractères sont divisés en trois groupes en fonction des trois axes. (Tableau III).

A Zagora, la variation engendrée par les trois axes : 1, 2 et 3 est égal à 79,4% par rapport à la variabilité totale sur les six cultivars de Zagora. Les variables sont réparties en trois groupes de variables. (Tableau III).

La variation totale

L'analyse factorielle du tableau 1, montre que les quatre groupes de variables non corrélées selon les quatre axes : 1, 2, 3 et 4 expliquent 73,1% de la variance observée sur les douze cultivars. (Tableau III).

Les individus

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) donc seuls les individus qui ont des fortes coordonnées, en valeurs absolues qui sont les plus liés aux axes (PHILLIPEAU, 1986).

Tableau III : Regroupement des variables en fonction de leur contribution à la formation des Axes .

Région	Axes	Pourcentage de la variation par rapport à la variation totale	Variables
Zagora	1	32.9	LTP, LPF, IMP, IBP, IIE, NBF, EEB .
	2	25.3	lfh, lfm .
Marrakech	1	33.7	IBP, LIE, LFB, LEH, LEM .
	2	24.6	LTP, PPF, LFH, LEB .
	3	18.8	PPE, EEM, EEB .
Marrakech & Zagora	1	31.3	LTP, IBP, LIE, BBF .
	2	15	DIF .
	3	14.2	GPH .
	4	12.6	EEH, LEM .

La somme des cosinus carré de l'angle formé par les axes reflète la qualité de la présentation des individus . Les individus suivants sont bien représentés sur les différents plans :

- Plan formé par les axes 1 et 2 : MJ, ZT et ZH .
- Plan formé par les axes 1 et 3 : MJ, ZT et ZH .
- Plan formé par les axes 1 et 4 : MJ, ZB, ZT et MI .

L'examen des différents représentations graphiques, nous montre que la variation est importante entre cultivars différents et non entre même cultivar dans les deux régions .

Classification Automatique

Nous avons utilisé une classification Ascendante Hiérarchique . La distance utilisée est la distance euclidienne puisque les critères sont quantitatifs . Le critère d'agrégation est la moyenne des distances pondérée (ROUX 1985) .

D'après l'arbre hiérarchique les classes suivantes sont homogènes entre eux (Fig 1) :

- MJ .
- ZJ .
- MB et ZB .
- MK et ZK .
- MT, ZT, MH et ZH .
- MI et ZI .

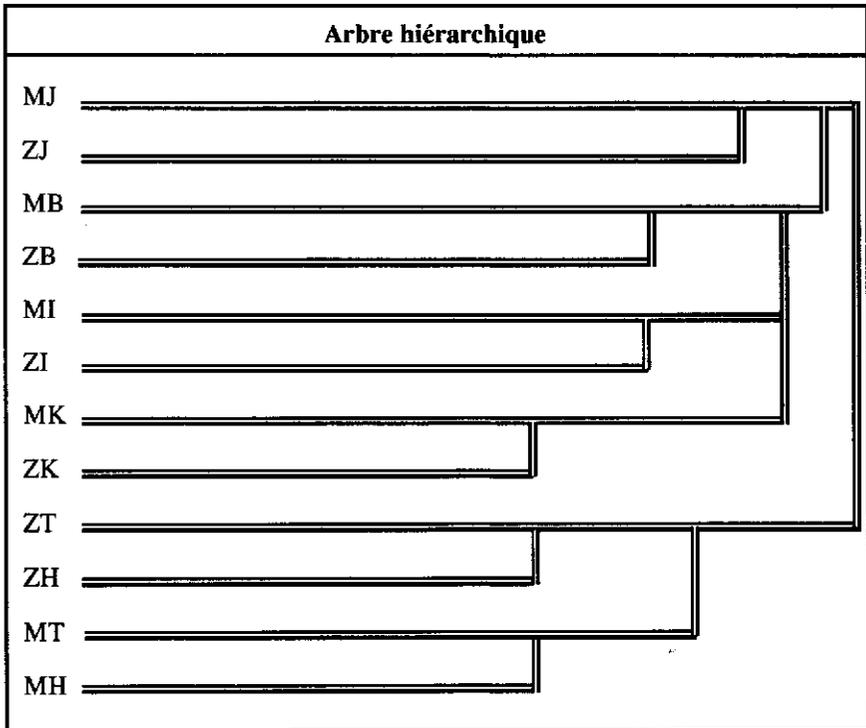
Les cultivars Bouskri, Iklane et Boufeggous des deux régions sont identiques . Les cultivars Bousthammie-noire, Tadment sont morphologiquement très rapprochés entre eux aussi bien dans le même site que dans les deux régions . Le cultivar Jihel de Marrakech et celui de Zagora sont classés chacun dans une classe .

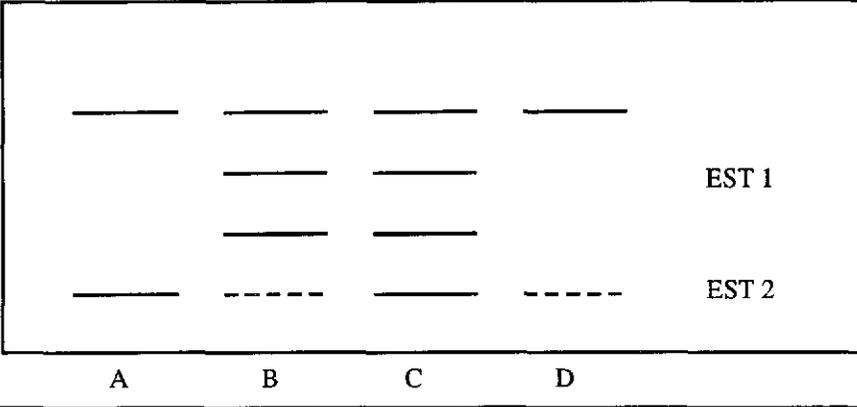
Caractérisation Isoenzymatique

Parmi les cultivars de Marrakech testés, seuls les cultivars Bousthammie noire et Bouskri ont donné un phénotype isoenzymatique identique à celui obtenu par BAAZIZ et SAAIDI (1988) . Les autres cultivars de Marrakech ont montré des phénotypes isoenzymatiques différents (Fig 2) .

FIG. 1
Interpretation de la hiérarchie
Troncature de la hiérarchie
Hierarchie découpée en Dix classes

Numéro Classe	Effectif	Description des classes
1	1	MJ
2	1	ZJ
3	2	MB . ZB
4	2	MK . ZK
5	4	MT . ZT . MH . ZH
6	2	MI . ZI





**Représentation électrophorétique des estérases des cultivars de Zagora.
(BAAZIZ & SAAIDI 1988)**

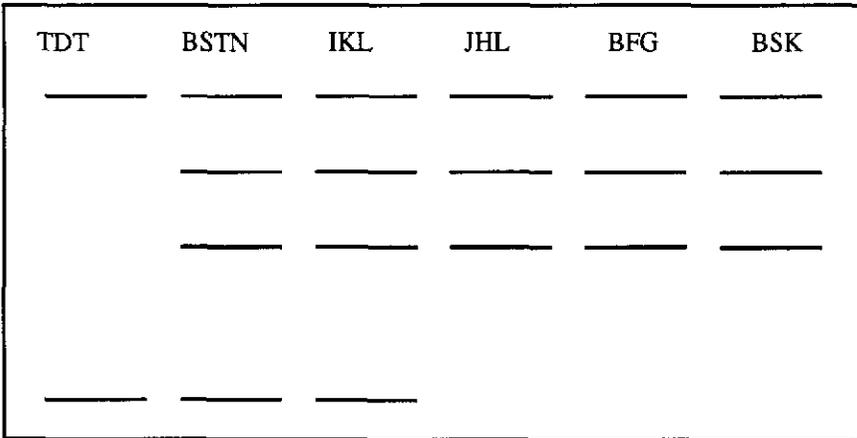
Catégorie A : JHL BZG BSL IKL

Catégorie B : BSK

Catégorie C : BSN

Catégorie D : BFG

Fig 2 : Le zymogramme des cultivars de Marrakech :



DISCUSSION

L'étude morphométrique des six cultivars dans les deux sites Marrakech et Zagora, nous a permis de rapprocher les cultivars entre eux. La variation observée est importante entre deux cultivars différents dans une même région ou dans les deux régions.

Certains auteurs NIXON (1950), MASON (1915) et PEREAU-LEROY (1951), en se basant sur des observations simples ont rapporté que les caractères de l'appareil végétatif subissent plus de fluctuation. En effet, parmi les 29 caractères végétatifs mesurés sur les six cultivars, trois critères ont présentés une variation intracultivar : Densité d'implantation des folioles, Gabarit de la palme en haut et l'épaisseur de l'épine du haut. Cette variation pourrait être attribuée à l'effet du milieu.

S'agissant de l'arbre hiérarchique, le cultivar Jihel de Marrakech et celui de Zagora sont classés chacun dans une classe et qui sont plus proches entre eux ; cette différence observée peut être due au fait que le cultivar Jihel de Marrakech est cultivé dans une palmeraie mal entretenue.

La caractérisation biochimique (Isoenzymatique) des cultivars de Marrakech a révélé que les cultivars : Jihel, Tadment et Iklane sont différents de ceux de Zagora. Cette différence pourrait s'expliquer soit par l'influence de certains facteurs tels que l'âge ou le biotope ; soit à la limitation de ces marqueurs biochimiques, en effet chez le pommier de nombreux auteurs ont tenté, sans succès, de différencier par l'utilisation des marqueurs biochimiques, entre les mutants d'une même variété, ou entre 18 clones très apparentés de provenances géographiques et caractères morphologiques différents (CHEVREAU 1990).

Les recherches sur les méthodes d'identification des cultivars et clones du palmier dattier sont nombreuses ; dans différents laboratoires en vue de la caractérisation des cultivars sélectionnés (ALJIBOURI et al 1988). Mais ces méthodes, basées généralement sur des techniques isoenzymatiques et sur le polymorphisme des acides nucléiques, ne permettent pas une reconnaissance rapide des cultivars sur le terrain.

L'étude morphologique des cultivars du dattier reste la plus simple et rapide pour mieux identifier les cultivars du dattier. En effet, cette étude de l'effet du biotope sur la phénotype variétale du palmier dattier, nous a montré qu'il est faible en comparaison avec les différences génétiques entre des cultivars différents. Toutefois le choix des critères morphologiques discriminants et stables s'avère indispensable pour s'assurer de la fiabilité de la caractérisation morphologique. Une complémentarité entre les différentes méthodes d'identification biochimique, RFLP ou morphologique est essentielle pour mieux identifier le polymorphisme chez le palmier dattier.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALJIBOURI, A..M., ADHAM, K.M. and JSSAM, K.N. 1988 .Identification of date plam cultivars by isozyme analysis . Symposium Irako-Francais sur la culture de tissus du palmier dattier . Sept 26-29, 1988 . Baghdad-IRAQ.
- BAAZIZ, M.and SAAIDI,M. 1988 . Preliminary of identification of date palm cultivars by estarase isoenzymes and peroxidase activities Can.J. bot. 66 : 89-93.
- BAAZIZ, M. 1989 . The activity and preliminary characterization of peroxidases in leaves of cultivars of date palm (*Phoenix dactylifera* L.) . *New phytol*, 111, 403-411 .
- BAAZIZ .M. 1990 . Contribution à l'étude des peroxydases du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Relation avec la résistance de la plante à la maladie du Bayoud (*Fusariose vasculaire*) .Thèse . Doct. D'état. Un. Cadi Ayyad Marrakech 173 pp.
- BENZECRIP, P. 1982 . L'analyse des données . Tome 2/4° édition. Dunod .
- CHEVREAU, E. 1990. Biotechnologies et amélioration du pommier et du poirier . *Larboricul . Fruitière* . N° 429 . 19-24 .
- DAGNELLIE, P.1975 . Analyse statistique à plusieurs variables . Presses agronomiques de Gembloux .
- EL HOUMAIZI, M.A., SAAIDI, M. BENCHAAABANE, A ET DIAEDDINE., M. 1992 . Température et maturation des dattes dans la région de Marrakesh . Al Awamia sur cours de publication.
- EL HOUMAIZI,M.A. 1989 . Etude bio-écologique comparative de la morphologie et la fructification du palmier dattier à Marrakech et Zagora . *Mem. Univ. Cad. Ayyad Marrakech* . 44 pp .
- EL HOUMAIZI, M.A. et SAAIDI, M. 1993 . Preliminary results on the heat needs of the date palm and the horizons to enlarge its culture . *Proceeding of the third symposium on date palm in Saudi Arabia King Faisal. Univ. HASSA*. 17-20 Jan. 93.
- KEARNEY, T.H. 1906 . Date varieties and date culture in Tunis U.S.D. of Plant Industry Bull, 92 . Washingtgon, D.C.112 pp.
- LEBART,L., MORINEAU,A. & FENELON. A. 1982 . Traitement des données statistiques . *Méthodes et Programmes* . Dunod .
- MASON,S.C. 1915. Botanical characters of the leaves of date palm used in distinguishing cultivated varieties U.S.D. Agr. Bul 223, 28pp.
- NIXON, R.W. 1950. Imported varieties of date in the United States U.S.D.A. Cir. 834 . 144pp .

PEREAULREOY, P. 1951 . Le palmier dattier . Annales n°1 Inst. des fruits et Agrumes .

PEREAULREOY, P. 1958 . Le palmier dattier au Maroc . Service de la recherche Agronomique . Ministère de l'Agriculture au Maroc .

PHILLIPEAU, G. 1986 . Comment interpréter les résultats d'une analyse en composante principale ? Pub de l'ITCF .

RHOUMA, A. 1987 . Les variétés du palmier dattier en Tunis . Annales de l'INRA. 44pp.

ROUX, M. 1985. Algorithmes classification (méthodes et programmes) . Masson . 152pp.

SAAIDI, M. 1979 . Contribution à la lutte contre le Bayoud . Fusariose Vasculaire du palmier dattier . Thés . Un. Dijon 140pp.

SAAIDI, M., JANATI, A., CHAFIQ, MY.S., EL HOUMAIZI, M.A. & DIEDDINE, MY. M. 1992 . Contribution à la sélection de palmiers dattiers adaptés au climat du Haouz . Al Awamia sous press.