

La palmeraie dattière marocaine : évaluation du patrimoine phénicicole

MH SEDRA,
H EL FILALI
S NOUR,
Z BOUSSAK
Laboratoire de phytopathologie
Centre régional du Haouz
Présahara
Inra, BP 533
40000 Marrakech
Maroc

A BENZINE
Domaine expérimental de l'Inra
Zagora
Maroc

M ALLAOUI
Domaine expérimental de l'Inra
Errachidia
Maroc

Reçu le 22 septembre 1994
Accepté le 21 mars 1996

Fruits, 1996, vol 51, p 247-259
© Elsevier, Paris

La palmeraie dattière marocaine : évaluation du patrimoine phénicicole.

RÉSUMÉ

La palmeraie marocaine est constituée de variétés identifiées, et de khalts (têtes de clones issues de semis naturels). Une évaluation a été faite pour juger de la qualité du fruit de ces divers génotypes et de leur résistance au bayoud, grave maladie fongique faisant de gros dégâts dans les palmeraies du pays. Les caractéristiques agronomiques des variétés se sont avérées diversifiées (précocité, qualité pomologique du fruit). Près de 2000 khalts de qualité ont été obtenus par sélection massale, dont près de la moitié est en cours d'évaluation. Certains d'entre eux présentent des fruits de qualité supérieure à celle des variétés connues ; d'autres se sont révélés précoces ; un quart seulement, sur 245 étudiés, produisent des fruits aptes à être conservés par les techniques traditionnelles. Par ailleurs, plusieurs dizaines de clones résistants au bayoud ont été sélectionnés, dont certains ont été proposés à une multiplication accélérée par culture de tissus. La palmeraie marocaine héberge donc un matériel génétique très riche et diversifié à potentialités élevées, qui doit être sauvegardé et exploité.

MOTS CLÉS

Maroc, *Phoenix dactylifera*, enquête, ressource génétique, résistance aux maladies, *Fusarium oxysporum*, qualité, fruits, sélection.

The Moroccan date palm grove: evaluation of the palm patrimony.

ABSTRACT

The Moroccan palm grove is composed of known varieties and of "khalts" or natural clones. An evaluation was made to determine the quality of the fruit of these various genotypes and of their resistance to bayoud disease, which causes major damage to the country's palm groves. The date varieties present different agronomic characteristics (precocity, pomologic quality of fruit). Mass selection realized in the date palm grove yielded more than 2 000 clones of good quality, of which the half is under study. Many of these clones present character values superior to the majority of compared varieties; others are revealed to be precocious individuals. Moreover, only 1/4 of 245 tested clones shows an aptitude for fruit conservation. Several tens of clones were selected for their resistance to bayoud disease and some of them were proposed for rapid multiplication by tissue culture. These observations show that the Moroccan palm groves contain a diversified genetic material with high potentials which have to be saved in order to better use and manage it.

KEYWORDS

Marocco, *Phoenix dactylifera*, surveys, genetic resources, disease resistance, *Fusarium oxysporum*, quality, fruits, selection.

El cultivo de la palmera datilera en Marruecos : evaluación del material vegetal.

RESUMEN

En Marruecos, el efectivo total de las palmeras datileras está compuesto de variedades identificadas, y de clones ("khalts"). Se efectuó una evaluación para ver la calidad del fruto de estos diversos genotipos y de su resistencia al bayoud, grave enfermedad fúngica haciendo daños importantes en las palmeras del país. Las características agronómicas de las variedades se revelaron diversificadas (precocidad, calidad pomológica del fruto). Cerca de 2000 clones de calidad se obtuvieron por selección massal ; cerca de la mitad están en fase de seguimiento experimental. Algunos presentan frutos de calidad superior a la de las otras variedades conocidas ; otros se revelaron precoces. Un cuarto producen frutos aptos para la conservación por las técnicas tradicionales. Por otra parte, se seleccionaron varias decenas de clones resistentes al bayoud entre las cuales ciertas fueron propuestas para una multiplicación acelerada por cultivo de tejidos. Los palmerales poseen un material vegetal genéticamente muy rico y diversificado, con grandes potencialidades que hace falta salvaguardar y explotar.

PALABRAS CLAVES

Marruecos, *Phoenix dactylifera*, encuestas, recursos genéticos, resistencia a la enfermedad, *Fusarium oxysporum*, calidad, frutas, selección.

● introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) est une espèce arboricole, monocotylédone et dioïque (palmacées). Il est l'élément essentiel de l'écosystème de l'oasis marocain. En plus de sa contribution dans l'économie des exploitations phénicoles, qui peut être évaluée aux deux tiers des revenus qui en sont retirés, il joue un rôle essentiel dans la lutte contre la désertification, en permettant à près de 2 M hab de se fixer dans ces régions arides et désenclavées.

Selon les données fournies par le ministère de l'Agriculture et de la mise en valeur agricole, le palmier dattier occupe la troisième place parmi les productions végétales du pays, après les céréales et les fourrages ; il est au premier rang en ce qui concerne l'arboriculture (ANONYME, 1986). Les 4,7 M de palmiers répartis sur une superficie potentielle de 85 000 ha (fig 1) produisent, annuellement, 72 000 t de dattes en moyenne, dont seulement 25 % sont de bonne qualité. Le palmier offre également de nombreux sous-produits à usage domestique et artisanal.

La palmeraie marocaine renferme environ 55,6 % de *khalts*, le reste étant composé de

223 cultivars (TOUTAIN et al, 1971). Par opposition aux *khalts* qui désignent des clones non sélectionnés, issus de la multiplication végétative naturelle de palmiers développés à partir de la germination de graines, les cultivars (ou variétés) correspondent à des variétés sélectionnées au fil du temps et multipliées par voie végétative par les agriculteurs qui les ont identifiées par des noms locaux.

L'analyse d'un échantillonnage représentatif d'exploitations phénicoles du Maroc a montré que, en palmeraie, la disposition des arbres est très irrégulière, les palmiers étant souvent conduits en touffes (SEDRA, 1993). La densité des plantations varie de 60 à 296 palmiers/ha. Celle des arbres fruitiers (amandier, grenadier, figuier, abricotier, olivier, etc) associés au palmier est plus ou moins importante selon les palmeraies ; à l'amont de la vallée du Drâa, elle peut atteindre 71 arbres/ha. Dans la majorité des exploitations enquêtées, les principales cultures associées au palmier étaient constituées de céréales, notamment de blé et d'orge, et de luzerne.

L'un des facteurs limitants le plus redoutable de la palmeraie en Afrique du Nord est la fusariose vasculaire du palmier, dénommée « bayoud » et

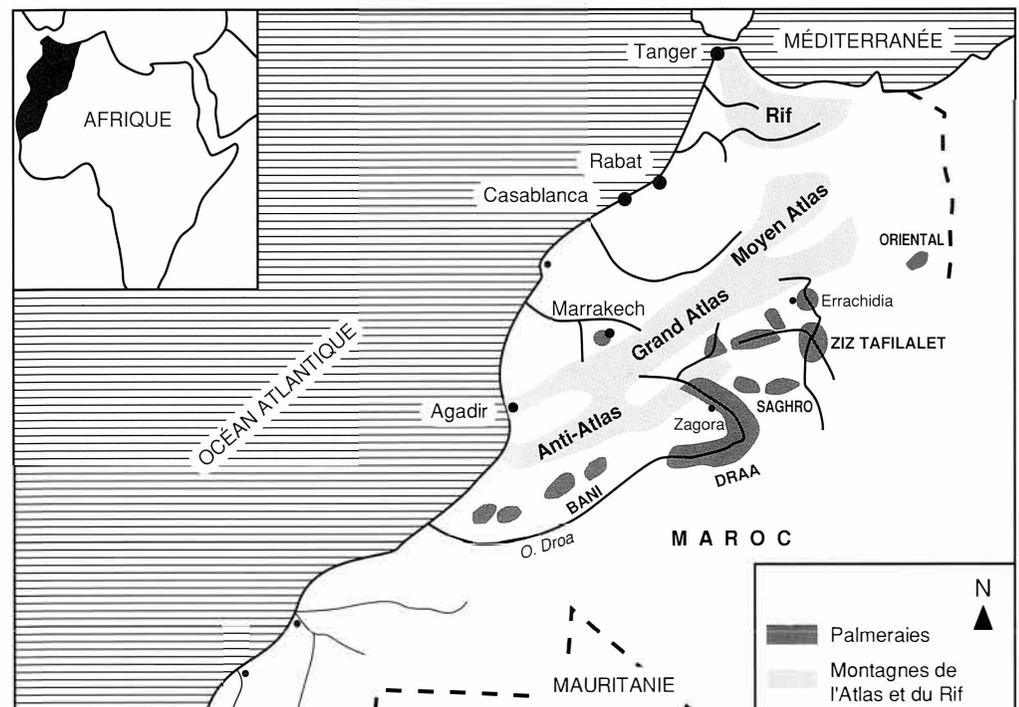


Figure 1
Localisation des palmeraies marocaines prospectées.

causée par *Fusarium oxysporum* f sp *albedinis*. Selon les exploitations et les régions, le taux annuel de destruction des palmiers due à ce parasite peut atteindre 35 % de la palmeraie (SEDRA, 1993). Ces dégâts importants observés au Maroc et en Algérie (PEREAU-LEROY, 1958 ; DJERBI, 1982) font craindre pour la Tunisie et pour les autres pays producteurs de dattes, pour lesquels le bayoud constitue une menace potentielle. Au Maroc, la voie de contrôle de la maladie, qui a été privilégiée jusqu'à présent, est l'utilisation de cultivars résistants.

Cependant, la qualité du fruit est aussi un facteur à ne pas négliger. Or, les meilleures variétés commerciales actuelles, parmi lesquelles les cultivars Mejhoul, Boufeggous, Bouskri et Jihel peuvent être cités, sont sensibles à la maladie. Dès lors, il s'avère indispensable de rechercher et de sélectionner des variétés à la fois résistantes au bayoud et d'une bonne qualité de fruits, propices à la consommation et à la commercialisation.

Le problème dépasse le seul problème de la production de dattes : la palmeraie marocaine, qui constitue un patrimoine très riche et diversifié du dattier, héberge également d'autres arbres fruitiers intéressants, des abricotiers et des amandiers notamment, et elle permet l'élevage d'une population ovine de race D'mane, reconnue pour ses qualités zootechniques exceptionnelles. Afin de sauvegarder cet écosystème et d'assurer la pérennité et l'extension des ceintures vertes constituées par les oasis phénicoles confrontés à l'avancement du désert et au déferlement des sables, la protection, contre le bayoud, du palmier, protecteur d'autres cultures associées vivrières, est indispensable. Pour combattre cette maladie, l'Institut national de recherches agronomiques (Inra) marocain, en collaboration avec d'autres organismes nationaux et internationaux, a adopté une stratégie de recherche qu'il poursuit depuis près de 25 années.

L'évaluation du patrimoine phénicole marocain, tel qu'il se présente aujourd'hui, a pu être effectuée à partir des résultats d'une prospection récente. La caractérisation agronomique des principales variétés cultivées et de quelques centaines de clones khalts, l'appréciation de la qualité de leurs fruits, ainsi que leur comportement vis-à-vis du bayoud ont été alors étudiés ; les résultats sont synthétisés dans le document présenté.

● matériel et méthodes

inventaire des variétés et sélection parmi les khalts

répartition des variétés

L'exploitation d'anciennes fiches de prospection, complétée par des observations plus récentes, faites en palmeraies et issues d'enquêtes auprès des agriculteurs, ont permis de déterminer la répartition et l'importance des principales variétés dans différentes régions du Maroc (tableau I).

Tableau I
Liste et aires de culture des principaux cultivars de palmier dattier recensés au Maroc (voir localisations des palmeraies sur la figure 1).

Variétés	Abréviation	Principales aires de culture
Ademou	ADM	Tafilalet
Aguelid	AGL	Drâa
Ahardane	AHD	Drâa
Aïssa-lyoub	AIB	Oriental
Azigzao	AZO	Ferkla, Gheris, Saghro, Tafilalet
Belhazit	BAZ	Tafilalet
Boucerdoune	BCD	Guéris, Saghro, Tafilalet
Boufeggous	BFG	Bani, Drâa, Tafilalet, autres
Boufeggous ou Moussa	BFGM	Bani
Bouijjou	BIJ	Guir
Bouittob	BIT	Anti-Atlas, Bani
Bourar	BRR	Drâa
Boukhanni	BKN	Drâa (Tarnata)
Bouskri	BSK	Bani, Drâa, Saghro, Todra
Bousthrammi blanche	BSTB	Anti-Atlas, Bani
Bousthrammi noire	BSTN	Bani, Drâa, Saghro, Tafilalet
Bouslikhène	BSL	Saghro, Tafilalet
Boutemda	BTD	Bani
Bouzeggar	BZG	Drâa, Ferkla-Ghéris
Hafs	HFS	Drâa, Oriental, Tafilalet
Haoua	HOA	Tafilalet
Iklane	IKL	Anti-Atlas, Bani, Drâa, Saghro
Jihel	JHL	Anti-Atlas, Bani, Drâa, Saghro
Mah-Lbaïd	MLB	Drâa
Mejhoul	MJH	Tafilalet, Ziz
Mekt	MKT	Drâa
Mestali	MST	Drâa
Oum-N'hal	OMH	Anti-Atlas, Drâa
Outoukdime	OTK	Todra
Racelahmar	RLM	Bani, Drâa, Saghro, Tafilalet
Saïrlayalate	SLY	Bani

Photo 1
 Vue d'ensemble d'une
 partie de la palmeraie de
 la vallée du Drâa.



clonage des khalts de qualité

Les prospections réalisées en palmeraie pour repérer des khalts de qualité ont été effectuées à deux périodes :

- pendant la campagne de 1973-74, des prospections conduites par TOUTAIN et al (1971) et LOUVET et TOUTAIN (1973) pour identifier des individus de qualité et résistants au bayoud ont été limitées aux foyers connus de la maladie ; plus de 100 palmiers ont été sélectionnés et installés dans le domaine expérimental de Zagora ;
- durant la période 1979-83, les prospections ont couvert, en revanche, la plupart des palmeraies (fig 1) ; cette sélection massale s'est opérée sur près de 2,66 M d'arbres, grâce à une coopération fructueuse entre l'Inra, les offices de mise en valeur agricole du Sud (Ouarzazate, Tafilalet), les directions provinciales d'agriculture concernées et les autorités locales.

Les prospections ont été organisées à partir d'actions ponctuelles, faites en suivant un découpage administratif des palmeraies (communes, villages, etc).

Le premier critère de sélection retenu a porté sur la qualité du fruit. Des échantillons de dattes prélevés sur des khalts qui paraissaient intéressants ont été ramenés en laboratoire pour être évalués à partir d'un système de notation s'appuyant sur divers paramètres de la qualité (présentation, structure, dégustation, etc). Les notes des clones

retenus ont varié de 3 à 5. La valeur 3 correspond à une qualité équivalente à celle des variétés de référence : Boufeggous pour les dattes molles et Jihel pour les dattes sèches. Les valeurs supérieures à 3 rendent compte d'une qualité supérieure à celle de la datte de référence.

Pour chaque échantillon de khalts retenu, tous les rejets suffisamment développés pour être prélevés ont été récupérés au printemps et plantés dans deux sites expérimentaux localisés dans les vallées du Drâa (Inra, à Zagora ; photo 1) et du Ziz (Ormvat : Office de mise en valeur agricole du Tafilalet, à Errachidia, fig 1). Après 7 années de plantation, quelques centaines de clones, issus de cette multiplication, ont pu être caractérisés. Leurs caractères agronomiques et les caractéristiques pomologiques de leurs fruits ont été évalués ; par ailleurs, leur comportement vis-à-vis de la maladie du bayoud a été apprécié.

caractérisation des palmiers et de la qualité de leurs fruits

À partir de 1987, après que la plupart des clones retenus aient pu produire au moins trois fois dans les conditions du domaine expérimental de Zagora, une série d'observations a été réalisée sur certaines caractéristiques du fruit des clones khalts. Cette étude a porté également sur une collection de 31 cultivars marocains plantés dans ce même site entre 1945 et 1974, auxquels a été

jointe la variété Mejhoul, considérée comme la meilleure au Maroc (tableau I). Les moyennes des mesures effectuées sur 4 ans d'observation ont été calculées.

précocité de maturité de la datte

Le caractère de précocité de maturité du fruit a été étudié sur 280 génotypes de khalts (environ 40 % des clones en collection à Zagora) et sur les 32 variétés précédemment évoquées. La maturité des dattes a été considérée comme atteinte lorsqu'au moins 85 % des fruits d'un même régime étaient mûrs (photo 2). En fonction de l'époque de maturité, cinq classes de production ont été définies pour les arbres étudiés : précoce, moyennement précoce, dattes de saison, moyennement tardif et tardif.

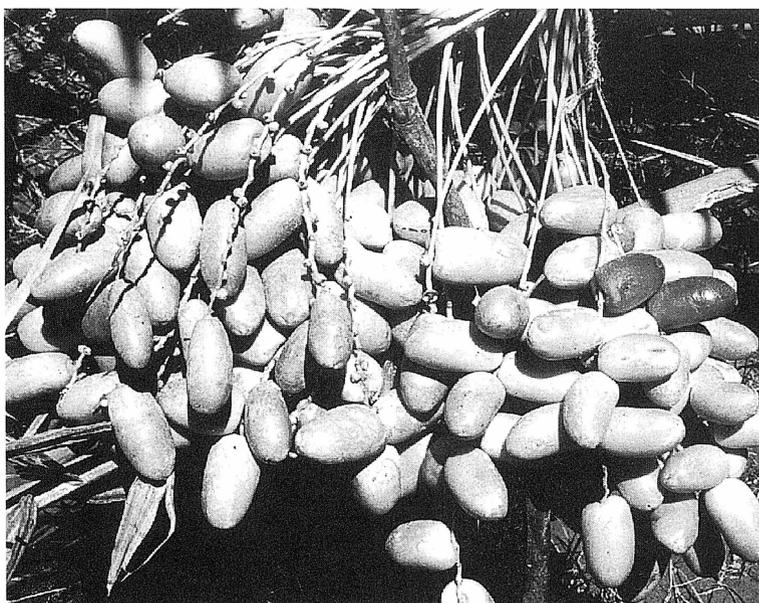
mensuration et description de la datte

Les dattes ont été récoltées, séchées à l'air libre pendant une semaine, puis ramenées au laboratoire pour analyse. Un certain nombre de caractéristiques (couleur, forme, dimensions et poids du fruit, ainsi que l'importance relative de la pulpe par rapport au noyau) ont été alors observées sur 250 génotypes de khalts sélectionnés (35,8 % des clones entretenus au domaine expérimental de Zagora) et sur les 32 variétés étudiées. Pour chacun des génotypes, l'échantillonnage analysé a été constitué de 3 kg de dattes, mais les dimensions des fruits ont été évaluées sur un sous-échantillon de 100 dattes. La longueur et l'épaisseur des dattes ont été mesurées à l'aide d'un pied à coulisse. L'importance de la pulpe du fruit par rapport à son noyau a été appréciée en effectuant le rapport du poids des dattes sans noyaux sur celui des dattes entières.

étude de l'aptitude des dattes à la conservation

L'aptitude des dattes à être conservées est un caractère très important pour les producteurs et les commerçants traditionnels. Des échantillons constitués de 3 kg de dattes provenant de 245 clones de khalts et des 32 variétés ont été stockés dans des paniers de roseaux, de fabrication locale. Les paniers ont été conservés dans un entrepôt de Zagora (température ambiante 4 à 18 °C) pendant 4 mois (saison automne-hiver).

À l'issue de cette phase de stockage, l'aptitude à la conservation des lots a été évaluée à partir de la



*Photo 2
Illustration des différents stades de maturité pouvant être présentés par des dattes d'un même régime.*

présentation générale des fruits dans ces lots. Ainsi, la conservation a été jugée satisfaisante lorsque la forme et la structure globales de la datte étaient maintenues. L'appréciation des fruits a été faite à partir d'un panel de trois opérateurs sur la base d'un barème de notation comportant quatre modalités : bonne, assez bonne, mauvaise et très mauvaise présentation du fruit.

Les résultats obtenus à partir de l'analyse de la qualité des clones en collection ont été ensuite confrontés aux données disponibles sur les fiches de prospection correspondant à ces mêmes génotypes. Cela a permis de vérifier ou confirmer ces premières observations sur la qualité du fruit des clones, à plusieurs dates de récolte.

comportement des khalts et des cultivars vis-à-vis de la maladie du bayoud

Pour la plupart des variétés citées dans le tableau I, la sensibilité du clone était déjà connue suite aux travaux de PERREAU-LEROY (1958), de LOUVET et TOUTAIN (1973) et de SAAIDI et al (1981).

Certaines autres variétés ont été testées pour la première fois ou retestées par inoculation artificielle in situ par la méthode de SEDRA (1994). Les résultats des enquêtes précédemment évoquées (SEDRA, 1993) ont permis, en outre, d'évaluer, pour toutes les variétés concernées, leur



Photo 3
Présentation d'un palmier dattier sélectionné au stade de la production.

Tableau II
Cultivars de palmier dattier présents dans les principales palmeraies du Maroc, classés par ordre décroissant des surfaces occupées.

Palmeraie	Variétés dominantes
Drâa	<i>Jihel</i> , <i>Bousthammi noire</i> , <i>Iklane</i> , <i>Boufeggous</i> , <i>Bouskri</i> , <i>Aguelid</i> , <i>Bourar</i> , <i>Jaâfari</i> , <i>Ahardane</i>
Tafilalet-Ziz	<i>Bouslikhéne</i> , <i>Boufeggous</i> , <i>Racelahmar</i> , <i>Boucerdoune</i> , <i>Mejhoul</i>
Bani	<i>Jihel</i> , <i>Boufeggous</i> , <i>Iklane</i> , <i>Bouskri</i> , <i>Bouittob</i> , <i>Taranimt</i>
Anti-Atlas	<i>Boufeggous</i> , <i>Jihel</i> , <i>Boulizeft</i>
Saghro	<i>Boufeggous</i> , <i>Bousthammi noire</i> , <i>Iklane</i> , <i>Jihel</i> , <i>Bouskri</i> , <i>Bouslikhéne</i>
Oriental	<i>Boufeggous</i> , <i>Assiane</i> , <i>Afrouken</i> , <i>Tijent</i> , <i>Aghras</i> , <i>Aziza-Bouzid</i> , <i>Hafs</i> , <i>Taâbdount</i> , <i>Bouijjou</i>
Entre le Saghro	<i>Boufeggous</i> , <i>Bouzeggag</i> , <i>Azigzao</i> , <i>Otoukdime</i> , <i>Bouskri</i> , <i>Hafs</i> , <i>Lahlaout</i> et le Haut-Atlas

Les cultivars en italique sont ceux qui sont préférés par les phéniculteurs de chacune des régions.

comportement à l'égard de la maladie, étudié à partir de plusieurs années d'observations.

Parmi les khalts, 1130 clones, sélectionnés en palmeraies sur des critères de qualité du fruit, ont été testés. Ces clones ont été représentés par 2227 arbres répartis sur les deux sites expérimentaux de l'étude (Zagora et Errachidia). Les palmiers choisis comme témoins au cours de ces travaux ont été constitués de 416 arbres, sensibles et résistants.

Le test a également concerné 40 palmiers sélectionnés pour leur qualité du fruit, parmi 450 descendants, en production (photo 3), de 98 croisements.

● résultats

présence et importance relative des cultivars de palmiers dans les exploitations

Les 223 variétés de *Phoenix dactylifera* qui ont pu être répertoriées au Maroc sont représentées par environ 2,12 M de palmiers. Les principales d'entre elles sont recensées dans le tableau II, où elles paraissent, par ordre décroissant des surfaces qu'elles occupent, en regard de la région, où elles sont le plus implantées. La variété Boufeggous est la seule qui s'avère présente dans toutes les régions. Globalement, 11 variétés sont préférées par les phéniculteurs marocains ; en plus de la Boufeggous déjà citée, les variétés Mejhoul, Jihel, Bouskri, Bousthamminoire, Bouittob et Aziza-Bouzid localisée dans la palmeraie de Figuig, appelée palmeraie *Oriental*, sont les plus fréquemment rencontrées.

importance qualitative et quantitative des khalts sélectionnés en palmeraie

D'une palmeraie prospectée à l'autre, le taux de khalts (ou têtes des clones), sélectionnés pour la qualité de leurs dattes, a varié de 0,01 % à 0,27 % (tableau III). Globalement, c'est 0,09 % du nombre total des khalts observés qui ont été retenus ; cela représente 2337 génotypes différents, sélectionnés parmi 2,66 M de khalts. Les résultats détaillés ont été rapportés par DJERBI et al (1986).

La qualité du fruit de ces génotypes est variable, et peut parfois dépasser celle de certaines variétés

Tableau III

Importance relative des khalts (têtes de clone issues de semis), sélectionnés dans les principales palmeraies du Maroc (voir la localisation des palmeraies sur la figure 1).

Palmeraies prospectées	Nombre de palmiers (x)	Nombre de khalts (y)	Taux par rapport à x	Khalts sélectionnés	
				Nombre	Taux par rapport à y
Drâa	1 610 327	717 552	44,56	903	0,13
Tafilalet-Ziz	814 352	332 524	40,83	886	0,27
Bani	1 372 838	973 660	70,92	140	0,01
Anti-Atlas	330 320	195 635	59,23		
Saghro	209 519	140 019	66,83	91	0,06
Oriental	178 700	76 102	42,59	89	0,12
Entre le Saghro et le Haut Atlas	270 346	228 190	84,41	228	0,10
Total	4 786 402	2 663 682	55,65	2337	0,09

commerciales, qui ont été choisies comme référence (tableau IV). Actuellement, parmi les 1130 clones qui étaient en observation, 699 restent à Zagora (1640 palmiers) et 359 à Errachidia (587 palmiers), les génotypes manquants ont été perdus, faute de reprise à la plantation.

diversité de quelques variétés et clones du dattier

L'étude de la précocité de production des khalts montre que les clones de saison sont les plus fréquents (60 %, soit 168 khalts sur les 280 étudiés), viennent ensuite les clones moyennement précoces (31,8 %) (tableau V). Les groupes de khalts précoces ou tardifs sont représentés chacun par sept clones, soit 2,5 % des 280 étudiés.

Deux cultivars, Ahardane et Aguelid, se sont avérés précoces (6,2 % parmi 32 génotypes différents), contre quatre classés dans le groupe des tardifs (12,5 % sur 32) : Bouzeggar, Iklane, Jihel et Mejhoul. La majorité des cultivars sont des variétés de saison ou moyennement tardives (62,5 %, soit 20 génotypes sur 32).

L'étude comparative de certaines caractéristiques du fruit des khalts sélectionnés et des cultivars exploités plus traditionnellement indique que les khalts offrent une plus grande diversité et des performances plus élevées que celles de la plupart des variétés observées (tableau VI). Ainsi, plus de 80 % des khalts présentent des caractères du fruit dont la valeur dépasse celle des variétés (photo 4).

Parmi les cultivars, six d'entre eux seulement, sur les 32 étudiés, présentent un poids de 100 dattes supérieur à 1 kg (Ademou, Boufeggous, Bouijjou, Bourar, Mejhoul et Mekt), huit ont un pourcentage de pulpe supérieur à 92 %, six portent des dattes dont la longueur excède 3,8 cm et trois ont une épaisseur de datte supérieure à 2,4 cm (tableau VI).

Lors de ces observations, les variétés Ademou, Aïssa-Iyoub, Boufeggous, Bourar, Jihel et Mejhoul (six variétés sur les 32 étudiées, soit 18,7 % d'entre elles) ont présenté, en général, les meilleures performances : la qualité de leurs dattes s'est révélée la meilleure (tableau VII). Un quart de ces

Tableau IV

Importance relative des khalts (têtes de clones issus de semis) sélectionnés en palmeraies marocaines, par rapport à l'évaluation de la qualité de leurs fruits.

Note de qualité attribuée au fruit	Khalts sélectionnés	
	Nombre	Taux par rapport au total
3	936	40,12
3,5	650	27,86
4	468	20,06
4,5	168	7,20
5	111	4,76
Total	2 333	100

La note 3 est considérée comme la note de référence ; elle correspond à celle des cultivars Boufeggous (variété à datte molle, la plus répandue au Maroc) et Jihel (variété à fruit sec). La note 5 correspond aux dattes présentant la meilleure qualité.

Tableau V

Classement des principaux cultivars de palmiers dattiers et des khalts (têtes de clones issus de semis) sélectionnés, en fonction de leur période de production dans la palmeraie expérimentale de Zagora au Maroc (abréviations du nom des cultivars données dans le tableau I).

Précocité	Nombre de		Période de production	Noms des cultivars
	Khalts (%)	Cultivars (%)		
Précoces	7 (2,5 %)	2 (6,2 %)	Aôut	AGL, AHD
Moyennement précoces	89 (31,8 %)	6 (18,7 %)	Mi-septembre	AZO, BFGM, BKN, BSL, BTD, MST
De saison	168 (60,0 %)	11 (34,4 %)	Début octobre	ADM, BAZ, BCD, BFG, BIJ, BSTB, HFS, HOA, MKT, RLM, TDMT
Moyennement tardifs	9 (3,2 %)	9 (28,1 %)	Mi-octobre	AIB, BIT, BRR, BSK, BSTN, MLB, OMH, OTK, SLY
Tardifs	7 (2,5 %)	4 (12,5 %)	Fin octobre / début novembre	BZG, IKL, JHL, MJH
Total	280 (100 %)	32 (100 %)		

Les périodes de floraison et de pollinisation se sont situées en février-mars pour les cultivars précoces et en mars-avril pour les cultivars de saison et tardifs. Les chiffres entre parenthèses indiquent les pourcentages de khalts ou de cultivars présents dans les différentes classes de précocité, calculés par rapport au total des génotypes de chacune de ces classes de palmiers.

Tableau VI

Quelques caractéristiques du fruit des khalts (têtes de clones issus de semis) sélectionnés et des cultivars de dattes identifiés au Maroc (les observations ont été faites sur 250 khalts, soit 35,8 % de ceux implantés à Zagora, et sur 32 cultivars connus).

Caractéristiques du fruit	Pour plus de 80 % des khalts	Pour les 32 cultivars étudiés
Poids de 100 dattes (kg)	1,2 à 2,4	0,47 à 1,9 (pour six cultivars seulement, 100 dattes > 1 kg)
Pulpe par fruit	88 % à 94 %	73 % à 98 % (pour huit cultivars seulement, le taux est > 92 %)
Dimensions de la datte : longueur (lg) en cm épaisseur (ép) en cm	3,4 à 5,8 2 à 3,1	2,8 à 4,7 (seuls six cultivars ont lg > 3,8) 1,4 à 2,8 (seuls trois cultivars ont ép > 2,4)
Couleur et forme	Très diversifiées	Diversifiées

32 variétés ont donné des dattes molles, qui sont difficiles à conserver de façon traditionnelle, car la présentation générale du fruit se dégrade plus rapidement que celle des dattes sèches. Les variétés présentant des dattes de couleur noire, dont le marché est moins valorisant que celui des dattes marrons, ont porté également sur un quart du lot.

aptitude des dattes à la conservation

Après 3 mois de stockage dans des conditions ambiantes, la conservation des dattes, évaluée par

l'aspect des lots, n'a pas été très satisfaisante : la production de 74 % des khalts a été dévalorisée par la dégradation des fruits dont la présentation n'était plus très attractive à l'issue de la phase de stockage, alors que seulement 26,1 % de ces clones ont présenté une production qui s'est bien, ou assez bien, conservée au cours de cette période (tableau VIII).

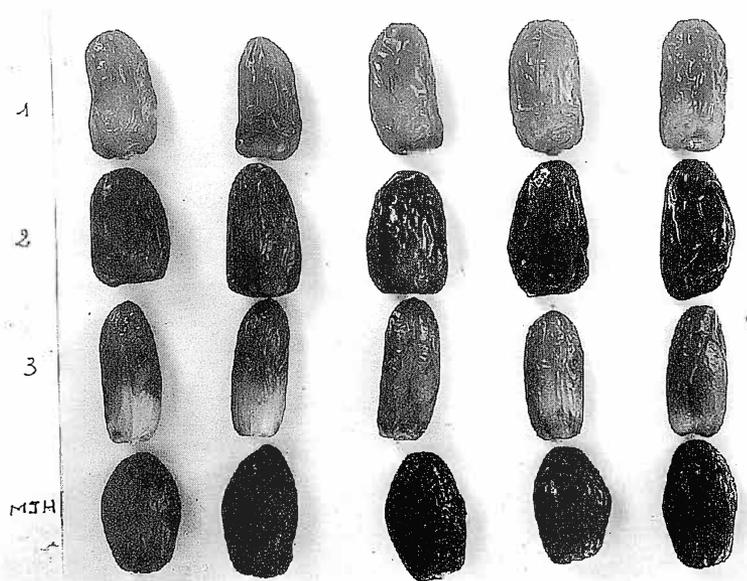
Parmi les variétés étudiées, 71,8 % sont plus ou moins aptes à la conservation ; les cultivars Ademou, Bourar, Bouskri, Jihel et Mejhoul sont à citer parmi les meilleurs.

comportement variétal vis-à-vis de la maladie du bayoud

Les résultats concernant l'étude du comportement au champ, vis-à-vis de la maladie du bayoud, de quelques variétés de palmiers dattiers et de khalts de bonne qualité, ont été synthétisés dans les tableaux IX et X.

D'une manière générale, les meilleurs cultivars se révèlent extrêmement sensibles au parasite et ceux qui produisent des fruits de moindre qualité sont les plus résistants (tableau IX). Parmi les sept cultivars classés dans cette dernière catégorie, et qui ne sont donc pas affectés par le bayoud, le cultivar Boukhanni, uniquement repéré dans une localité de la vallée du Drâa, résiste à l'inoculation expérimentale depuis plus de 5 ans.

Par ailleurs, aucune corrélation positive n'a été mise en évidence entre le comportement des khalts vis-à-vis du bayoud et la qualité de leurs fruits (SEDRA, 1993 et 1995). Sur 1130 palmiers de cette origine, 431, soit environ 38,2 %, se sont révélés sensibles, alors que parmi 40 palmiers issus de croisements contrôlés, 87,5 % ont exprimé cette sensibilité (tableau X).



*Photo 4
Illustration des caractéristiques du fruit de trois khalts sélectionnés (n° 1, 2 et 3) par rapport à celles de la variété Mehjoul (MJH) de renommée mondiale.*

Tableau VII

Quelques caractéristiques du fruit des principaux cultivars de dattes identifiés dans les palmeraies marocaines.

Caractères	Nombre	Pourcentage	Variétés
<i>Qualité</i>			
Bonne	6	18,7	ADM, AIB, BFG, BRR, JHL, MJH
Moyenne	13	40,6	AHD, BAZ, BCD, BIJ, BIT, BKN, BSK, HOA, MLB, OMH, OTK, SLY, TDMT
Faible	13	40,6	AGL, AZO, BFGM, BSL, BSTB, BSTN, BTD, BZG, HFS, IKL, MKT, MST, RLM
<i>Structure</i>			
Molle	8	25	BFG, BFGM, BSTB, BSTN, HFS, IKL, MKT, MLB
Moyenne	16	50	AGL, AHD, AIB, AZO, BAZ, BKN, BRR, BSL, BTD, BZG, HOA, MJH, MST, OMH, SLY, TDMT
Sèche	8	25	ADM, BCD, BIJ, BLM, BIT, BSK, JHL, OTK
<i>Couleur</i>			
Noir	8	25	BFGM, BSTN, BZG, HFS, IKL, MKT, MST, TDNT
Marron foncé	8	25	AHD, BFG, BKN, BRR, BSK, BSTB, BTD, MJH
Marron clair	16	50	ADM, AGL, AIB, AZO, BAZ, BCD, BIJ, BIT, BSL, HOA, JHL, MLB, OMN, OTK, RLM, SLY

Afin de confirmer la résistance des palmiers pré-sélectionnés sur le terrain, 60 khalts ont été proposés pour être multipliés in vitro (SEDRA, 1992, 1993 et 1995). Un premier clone obtenu a déjà été multiplié et diffusé sous forme de 60 000 vitroplants, acclimatés chez les agriculteurs (SEDRA, 1993).

● discussion

Les résultats présentés montrent que la palmeraie marocaine est constituée d'un matériel très diversifié. Une bonne évaluation des caractères agronomiques de ces ressources, portant en particulier sur leur résistance à la maladie du bayoud et sur

Tableau VIII

Étude de la conservation des dattes* de 245 khalts et de 32 cultivars de palmiers, stockées dans un local à la température ambiante, au domaine expérimental de Zagora (Maroc).

<i>Conservation de la datte</i>	<i>Nombre de khalts</i>	<i>Taux (%)</i>	<i>Variétés</i>	
			<i>Nombre</i>	<i>Taux (%)</i>
Bonne	14	5,7	6	18,7
Assez bonne	50	20,4	17	53,1
Mauvaise	93	38	6	18,7
Très mauvaise	88	36	3	9,4

(*) Les dattes ont été conservées pendant 3 mois dans des paniers en roseau. Le critère essentiel d'appréciation est la présentation générale du fruit.

Tableau IX

Comportement au champ des principaux cultivars de palmiers dattiers vis-à-vis du bayoud, au Maroc.

<i>Sensibilité des cultivars</i>	<i>Nombre de cultivars</i>	<i>Nom des cultivars</i>
Extrêmement sensibles	5	AHD, BFG, BSK, JHL, MJH.
Sensibles	15	ADM, AIB, BAZ, BCD, BIJ, BIT, BRR, BTD, HFS, HOA, MKT, MLB, MST, OMH, RLM
Sensibilité moyenne	5	AZO, AGL, BSL, BZG, OTK.
Résistants	7	BFGM, BKN, BSTB, BSTN, IKL, SLY, TDMT.

Tableau X

Comportement au champ des khalts (têtes de clones issus de semis) et des descendants de croisements contrôlés, vis-à-vis de la maladie du bayoud.

	<i>Nombre de khalts testés</i>	<i>Nombre de khalts retenus (% sensibles au bayoud)</i>	<i>Nombre de khalts sélectionnés, proposés pour être multipliés.</i>
Khalts de qualité issus de semis naturel	1 130	699 (38,2 %)	60
Descendants de croisements contrôlés, sélectionnés parmi 450 palmiers femelles	40	5 (87,5 %)	5

la qualité de leur production, permet à court terme de remédier au problème causé par cette maladie (DJERBI et al, 1986 ; SEDRA, 1992, 1993 et 1995).

Les clones étudiés n'ont représenté qu'un échantillonnage réduit de l'ensemble des individus khalts repérés ou non dans les palmeraies. Cependant, le contrôle de la qualité de ces palmiers, installés dans l'un ou l'autre des deux sites expérimentaux utilisés, a permis de comparer, par confrontation avec les résultats des observations faites sur les pieds mères restés dans leurs palmeraies d'origine, la qualité de la production obtenue dans deux localités (site expérimental et palmeraie d'origine) parfois très éloignées l'une de l'autre, et de repérer de nouveaux clones de bonne qualité.

La disponibilité de khalts sélectionnés, présentant des caractéristiques agronomiques intéressantes, comme une bonne qualité du fruit, une relative précocité de production ou certains facteurs de résistance au bayoud, devrait offrir, dans l'avenir, la possibilité de mieux gérer les exploitations de palmiers dattiers et leurs récoltes, dans le cadre de la réalisation du programme du plan national de reconstitution et de restructuration de la palmeraie marocaine.

Les khalts intéressants apparaissent relativement nombreux. La plupart des clones de ce type, qui ont été étudiés au cours de ces travaux, possèdent des qualités supérieures à celles des cultivars connus, représentés dans l'étude. Les meilleurs khalts auraient été observés dans les palmeraies où prédominent les meilleures variétés. Dès lors, il serait intéressant de pouvoir caractériser génétiquement ces ressources naturelles pour déterminer leurs origines et leurs liens phylogénétiques.

Les critères du choix de la qualité de la datte sont subjectifs. Le système de notation, adopté jusqu'à présent, s'appuyait sur les préférences affichées par les agriculteurs et les commerçants : datte d'un calibre important, de couleur marron et apte à la conservation. D'autres facteurs devraient, cependant, être pris en compte pour améliorer le classement des cultivars ou des khalts les uns par rapport aux autres. Parmi eux, la destination de la production peut intervenir comme élément à considérer pour identifier d'autres caractères à sélectionner, et des indices numériques, affectés à des critères mesurables ou non, pourraient être définis pour permettre de classer les dattes dans

différentes catégories de qualité, sur des critères plus rigoureux.

L'aptitude de la datte à la conservation après récolte est un caractère très recherché. De nombreux clones perdent leur qualité d'origine au cours du stockage traditionnel, d'autres la maintiennent pendant une certaine période. D'une façon générale, les dattes demi-molles ou demi-sèches se conserveraient mieux que les dattes molles. Parmi elles, figurent les variétés Ademou, Bouittoub, Bouskri, Jihel et Saïlayalate.

La couleur de la datte au stade final de maturité est considérée comme un critère important pour la commercialisation de la production d'un palmier. Ainsi, les dattes du cultivar Boushammi noir, résistant au bayoud, bien que d'excellent goût, n'ont pas une valeur commerciale élevée, en raison de leur couleur et de leur aspect médiocre. Malheureusement, une étude de la corrélation entre la couleur de la datte et le comportement du palmier à l'égard du bayoud, portant sur plusieurs dizaines de cultivars et de khalts, a montré que la plupart des individus présentant des dattes noires étaient résistants, ou présumés résistants, à cette maladie (SEDRA, 1990).

La sensibilité au bayoud de ce grand nombre de palmiers dattiers de très bonne qualité dattière menace leur existence. Il devient donc urgent d'entreprendre une action pour sauvegarder l'ensemble de ce patrimoine dans des sites maintenus à l'abri de la maladie, tout en envisageant leur valorisation dans un programme d'amélioration génétique ; leur exploitation pourrait être également poursuivie, en utilisant des sols résistants à la maladie, découverts dans certains oasis (SEDRA et ROUXEL, 1989 ; SEDRA, 1993 ; SEDRA et al, 1994).

D'autre part, si actuellement, des efforts importants sont entrepris pour rechercher ou améliorer le caractère de résistance des palmiers au bayoud (SAAID et al, 1981 ; SEDRA, 1992, 1993 et 1995), il s'avère tout aussi important de définir les critères de la qualité espérée et de préciser les méthodes d'évaluation et de conservation de cette qualité de la datte.

Si la palmeraie marocaine constitue, tout comme les palmeraies algérienne et tunisienne, un patrimoine du dattier très riche et diversifié sur le plan agromorphologiques (RHOUMA, 1987 ; BRACDE LA PERRIÈRE, 1992 ; REYNES et al, 1994), cette

diversité n'a pas été étudiée sur le plan génétique. Cela est d'autant plus regrettable que l'expression phénotypique de la plupart des caractères agronomiques (dimensions et consistance des dattes, longueur des palmes, etc) est influencée par les conditions d'environnement.

Or, de telles études génétiques seraient nécessaires pour orienter le choix des géniteurs dans un contexte de création variétale suivie de sélection, et pour accéder à une meilleure connaissance des ressources génétiques disponibles, aboutissant à une véritable gestion du patrimoine national phénicole. Des premiers travaux ont été entrepris dans ce sens, en utilisant l'approche des isoenzymes pour identifier les cultivars étudiés au Maroc (BAAZIZ et SAAIDI, 1988 ; FAKIR et al, 1992 ; BENDIAB et al, 1993) et en Algérie (BENNACEUR et al, 1991) ; ces recherches ont permis d'obtenir des compléments d'informations pour la distinction des variétés.

Cependant, d'une manière générale, le succès de l'identification variétale par ces techniques dépend du nombre de systèmes enzymatiques et d'allèles étudiés. De plus, les profils enzymatiques obtenus peuvent varier en fonction des tissus, du stade de développement et de l'environnement des plantes (BECKMAN et SOLLER, 1983). L'utilisation des nouvelles méthodes de biotechnologie pourraient permettre, à terme, d'apporter d'importantes informations sur la base génétique de la palmeraie marocaine et sur sa structuration.

remerciements

Nous remercions A Amhi, chef du domaine expérimental de Zagora (INRA), ainsi que le personnel de ce domaine, et en particulier S Ouchahi et A Allaoui, pour l'aide précieuse apportée lors de la réalisation de ce travail.

références

- Anonyme (1986) Plan national du développement du palmier dattier. Ministère de l'Agriculture et de la Réforme agraire, In : *Programme national de recherches à long terme sur le palmier dattier*. Rabat, Maroc, Inra, 42 p
- Baaziz M, Saaidi M (1988) Preliminary identification of date palm cultivars by esterase isoenzymes and peroxidase activities. *Can J Bot* 66, 89-93
- Beckmann JS, Soller M (1983) Restriction fragment length polymorphism in genetic improvement : methodologies, mapping and cost. *Theor Appl Genet* 67, 33-43
- Bendiab K, Baaziz M, Brakez Z, Sedra My H (1993) Correlation of isoenzyme polymorphism and Bayoud-disease resistance in date palm cultivars and progeny. *Euphytica* 65, 23-32
- Bennaceur M, Lanaud C, Chevalier MH, Bounaga N (1991) Genetic diversity of the date palm (*Phoenix dactylifera* L) from Algeria revealed by enzyme markers. *Plant Breeding* 107, 56-69
- Brac de la Perrière RA (1992) Organisation de la variabilité et utilisation des ressources génétiques du palmier dattier. (*Phoenix dactylifera* L). In : *Complexes d'espèces, flux de gènes et ressources génétiques des plantes*. Actes du colloque international, 8-10 janvier 1992, Paris, France. Paris, France, Lavoisier, 125-134
- Djerbi M (1982) *Le bayoud en Algérie, problèmes et solution*. Baghdad, Iraq, FAO Régional Project For Palm and Dates Research Center in the Near East and North Africa, 45 p
- Djerbi M, Aouad H, El Filali H, Saaidi M, Chtioui A, Sedra My H, Allaoui M, Hamdaoui T, Oubrich M (1986) Preliminary results on selection of high quality bayoud resistant clones among natural date palm population in Morocco. In : *Second Symposium on Date Palm, 3-6 mars 1986, université Roi-Faïssal, Al-Hassa, Arabie Saoudite*. Al-Hassa, Arabie Saoudite, université Roi-Faïssal, 386-399
- Fakir S, Carbonnier J, Birouk A (1992) Analyse du polymorphisme enzymatique et protéique des cultivars marocains du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L). In : *Complexes d'espèces, flux de gènes et ressources génétiques des plantes*. Actes du colloque international, 8-10 janvier 1992, Paris, France. Paris, France, Lavoisier, 645 p, (abstract)
- Louvet J, Toutain G (1973) Recherches sur les fusarioses. VII. Nouvelles observations sur la fusariose du palmier dattier et précisions concernant la lutte. *Ann Phytopathol* 5, 35-52
- Pereau-Leroy P (1958) *Le palmier dattier au Maroc*. Paris, France, ministère de l'Agriculture, Institut français de recherche Outre-Mer, 142 p
- Rhouma A (1987) *Les variétés de palmier dattier en Tunisie*. Tunis, Tunisie, Inra, Annales de l'Inra, numéro spécial, 44 p
- Reynes M, Bouabidi H, Piombo G, Ristearucci AM (1994) Caractérisation des principales variétés de dattes cultivées dans la région du Djérid en Tunisie. *Fruits* 49 (4), 289-298
- Saaidi M, Toutain G, Bannerot H, Louvet J (1981) La sélection du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) pour la résistance au bayoud. *Fruits* 4 (36), 241-249
- Sedra My H (1990) Observations on some phenotypical criteria that are eventually in relation with the date palm tree resistance to bayoud. In : *8th Congress of the Mediterranean Phytopathology Union, 28 October - 3 November 1990, Agadir, Maroc*. Rabat, Maroc, IAV Hassan II, p 527 (Abstract)

- Sedra My H (1992) Evaluation and selection of the resistant good cultivars and clones of date palm to the bayoud disease. *Arab Soc Plant Protect* 10 (2), 155-160
- Sedra My H (1993) *Lutte contre le bayoud, fusariose vasculaire du palmier dattier : sélection des cultivars et clones de qualité résistants, et réceptivité des sols de palmeraies à la maladie*. Marrakech, Maroc, université Cadi-Ayyad, mémoire de thèse de doctorat ès-Sciences, 142 p
- Sedra My H (1994) Évaluation de la résistance à la maladie du bayoud causé par *Fusarium oxysporum* f sp *albedinis* chez le palmier dattier : recherche d'une méthode fiable d'inoculation expérimentale en pépinière et en plantation. *Agronomie* 14 (7), 445-452
- Sedra My H (1995) Triage d'une collection de génotypes de palmier dattier pour la résistance au bayoud causé par *Fusarium oxysporum* f sp *albedinis*. *Al Awamia* 90, 9-18
- Sedra My H, Rouxel F (1989) Résistance des sols aux maladies. Mise en évidence de la résistance d'un sol de la palmeraie de Marrakech aux fusarioses vasculaires. *Al Awamia* 66, 35-54
- Sedra My H, Besri M, Rouxel F (1994) Caractérisation des niveaux de réceptivité des sols de palmeraie marocaine aux fusarioses vasculaires, en particulier le bayoud. *Phytopath Medit* 33, 27-35
- Toutain G, Bachra A, Chari A (1971) *Cartographie variétale de la palmeraie marocaine*. Rabat, Maroc, *Direction de la recherche agronomique*, 242 p