

**LA CULTURE DU PALMIER DATTIER EN ALGERIE**



**Recueil réalisé par Djamel BELAID**  
Ingénieur Agronome

## Sommaire

Chapitre 1  
Conduite du palmier dattier. 4

Chapitre 2  
Lutte contre le bayoud. 16

Chapitre 3  
Irrigation du palmier dattier

## INTRODUCTION

Ce document est un recueil de textes sur la culture du palmier. Nous souhaitons rassembler différents textes de qualité pour mieux les faire connaître.

Le chapitre 1 propose un très bel article « **La Conduite du Palmier Dattier Dans les Palmeraies des Zibans (Algérie) Quelques éléments d'analyse** » de Benziouche Salah Eddine du Département des sciences agronomiques de l'Université Mohamed Khider de Biskra et de Chehat Foued du Département d'économie rurale, Ecole National Supérieur Agronomique (ENSA) El Harrach Alger. Cet article analyse les failles dans la conduite d'une production de dattes de qualité.

Ce chapitre présente également le sommaire de l'excellent livre « Guide du phoeniculteur. Mise en place et conduite des vergers phoénicoles » du Dr My Hassan SEDRA de l'INRA – Maroc.

Le chapitre 2 aborde la question de la lutte contre le bayoud. Des universitaire algériens étudient le parasite. Des chercheurs livrent les résultats de plusieurs années d'observation d'écotypes de palmier et de leur résistance à ce fléau.

Le chapitre 3 aborde la question des pratiques d'irrigation traditionnelles. C'est le cas avec l'article : « Pratiques d'irrigation du palmier dattier dans les systèmes oasiens du Tafilalet, Maroc ».

Par respect pour la propriété intellectuelle, toute citation devra mentionner les références précises des articles contenus dans ce dossier en ligne.

Certains des documents présentés ici sont encore en ligne. On recommande dans ce cas de s'y référer afin de bénéficier des photographies et autres tableaux.

Ce recueil est en cours d'élaboration. Les personnes souhaitant proposer des textes sont les bienvenues.

## La Conduite du Palmier Dattier Dans les Palmeraies des Zibans (Algérie) Quelques éléments d'analyse

European Journal of Scientific Research ISSN 1450-216X Vol.42 No.4 (2010), pp.644-660 © EuroJournals Publishing, Inc. 2010 <http://www.eurojournals.com/ejsr.htm>

Benziouche Salah Eddine Département des sciences agronomiques, Université Mohamed Khider de Biskra BP 145 RP Biskra 07000 Algérie E-mail: [sbenziouche@voila.fr](mailto:sbenziouche@voila.fr) Tél: +213 698388942

Chehat Foued Département d'économie rurale, Ecole National Supérieur Agronomique (ENSA) El Harrach Alger Algérie E-mail: [fcchhat02@yahoo.fr](mailto:fcchhat02@yahoo.fr) Tel: + 21521987

**Résumé :** La région des Ziban fait partie des régions phoenicicoles les plus importantes du pays de point de vue patrimoine et qualité de production. Le palmier dattier constitue le pivot central du système oasien. Dans l'étude que nous avons fait dans certaines palmeraies de la région de Tolga, à travers une enquête sur terrain auprès de 4% des agriculteurs de la région, Nous avons constaté que la conduite culturale de cette culture dans les palmeraies de cette région, bien qu'elle soit la meilleure au niveau national, reste parfois très loin des normes préconisées par l'itinéraire technique spécifique à cette culture dans plusieurs opérations. En effet le degré de respects de ces normes varie d'une région à une autre, d'une opération à une autre, voire d'une palmeraie à une autre et d'une parcelle à une autre dans une même propriété. Les causes qui expliquent le faible degré d'efficacité de cette conduite culturale sont multiples et nombreuses. Il s'agit des contraintes, d'ordre technique et socioéconomique. Par conséquent, les effets sont néfastes et très appréciables sur les performances techniques et économiques de cette culture.

**Mots-clé:** Conduite culturale, performance technique, normes, palmiers dattiers, contraintes.

### 1. Introduction

Selon les fiches techniques présentées par les institutions spécialisées, la conduite culturelle de la spéculation du palmier dattier comporte plusieurs opérations qu'ils jugent nécessaires pour une bonne production en quantité et en qualité. Dans cette communication, nous allons analyser le niveau de pratique de ces opérations dans les palmerais de la région de Tolga ; les contraintes qui les empêchent, et les conséquences qui résultent de ce niveau de pratique. Mais au début nous allons tirer notre échantillon d'étude et présenter la position de la production des dattes dans cette région d'étude.

### 2. Matériels et Méthodes

#### 2.1. Choix de la Région d'étude et la Constitution de l'échantillon d'enquête

Pour réaliser ce travail, une étude bibliographique a été menée sur le sujet. Ceci a permis de préciser la problématique de l'étude et de collecter les données relatives à cette culture. En seconde lieu, plusieurs contacts avec des personnes ressources ayant des relations avec le sujet d'étude ont été tenus afin de repérer certains données nécessaires à la réalisation des investigations. Dans la troisième étape, nous avons procédé à une enquête sur terrain auprès d'un échantillon des phoeniciculteurs dans la région

d'étude qui se compose de 170 enquêtés tirés aléatoirement sur la base d'un taux de sondage de 4 % de notre base constituée d'une population de 4236 agriculteurs de la daïra (Direction des services agricoles de la Biskra, 2008). Cet échantillon représentatif regroupe plusieurs catégories d'agriculteurs repartis sur tous les points de la région d'étude.

Vu la dominance de la phoeniciculture dans cette région, on a retenu le nombre des palmiers comme seul critère de classification des enquêtés. La classification de la base de sondage en fonction de ce critère a fait ressortir 3 classes différentes d'exploitations phoenicicoles selon le nombre de palmiers possédés (Tableau 1).

- Petites: phoeniciculteurs possédant entre 1 et 100 palmiers
- Moyennes: phoeniciculteurs possédant entre 101 et 300 palmiers
- Grandes: phoeniciculteurs possédant un nombre de palmiers supérieur à 300

Après le choix de l'échantillon représentatif, on a procédé à l'exécution proprement dite de l'enquête auprès des agriculteurs du panel par un questionnaire que nous avons juger indispensable afin de mener à bien et d'approfondir cette recherche.

Tableau 1: Caractéristiques des exploitations enquêtées.

Nombre d'Exploitations %	
Petites	56 33.30
Moyennes	65 38.04
Grandes	49 28.66
Total	170 100

#### 2.2. La Région D'étude Dans Son Contexte Général

La Daïra de Tolga couvre 1334.10 km<sup>2</sup> soit 6.20 % de la superficie totale de la Wilaya (21.510 Km<sup>2</sup>), la SAU (Superficie Agricole Utile) représente 8.89% de la SAT (Superficie agricole Totale) soit 9250 ha; dont 74.87% en phoeniciculture, le reste est constitué par des terres incultes et par des parcours qui couvrent pré

de 91% de la SAT. Elle est située à 390 kms au Sud-est de la capitale et à 36 Km au nord-ouest du chef lieu de wilaya Biskra. Son altitude est de 128 mètres au dessus du niveau de la mer. Elle est caractérisée par un climat froid en hiver, chaud et sec en été. Sa localisation géographique fait d'elle une région à vocation agro-saharienne basée sur les vastes étendues des oasis. L'activité de culture du palmier dattier s'est ancrée dans la région, et elle se présente comme l'une des plus importantes régions phoenicicoles en Algérie. Elle est connue mondialement pour la grande qualité de ses dattes, notamment par la variété noble Deglette Nour.

### 2.3. Place de la Phoeniciculture Dans la Région

#### 2.3.1. Répartition Générale de la SAU et Place de la Phoeniciculture

La SAU de la Daïra, bien qu'ayant augmenté ces dernières années grâce aux opérations de mise en valeur de grandes superficies après la promulgation de la loi de l'APFA (Accession à la Propriété Foncière Agricole) et les programme de la GCA (Générale des Concessions Agricoles) et du PNDA (Programme Nationale du Développement d'Agriculture), Elle reste néanmoins faible par rapport à la superficie et la SAT de la daïra, et au regard de la SAU de la wilaya. Cette faiblesse s'explique particulièrement par les conditions climatiques et écologiques défavorables de la région. Adaptée aux conditions édaphiques et climatiques, la phoeniciculture constitue, l'activité agricole principale des agriculteurs de cette région. Elle couvre actuellement 6426 ha soit pré de 70% de la SAU de la Daïra

(Tableau 2) et 15.54% de la superficie phoenicicole de la wilaya en 2008 estimée de 41337 ha. Par contre elle représente pré de 4% de la superficie phoenicicole nationale (Subdivision agricole de la daïra de Tolga, 2009). Ces chiffres reflètent la place qu'occupe cette culture régionale et sa rentabilité.

Tableau 2: Répartition de la SAU de la Daïra de Tolga par spéculation en 2008

Spéculation	Tolga	B.B.Azouz	Bouchagroune	Luchana	Total région	
Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	
SAU	4198	100	1364	100	1752	100
1936	100	9250	100			
phoeniciculture	2725	64.91	1266	92.81	976	55.70
1459	75.36	6426	69.47			
C. maraîchère		1251	29.80		18	
1.32	636	36.30	324	16.73	2229	24.10
Arboriculture+céréales	222	5.29	80	5.87	140	8
153	7.90	595	6.43			

#### 2.3.2. Evolution du Patrimoine Phoenicicole de la

### Daïra de Tolga

L'analyse de l'évolution de la superficie phoenicicole dans la daïra de Tolga durant la période 1990-2008 (Figure 1) fait apparaître que celle-ci a connu une évolution qui a doublée; passant de 3013 ha en 1990 à 6426 ha en 2008 soit un indice d'évolution de 213 et un taux de croissance annuel de 4.28% . Néanmoins cette évolution était faible et irrégulière durant la première décennie (1990-2000) et parfois, elle connut des régressions suite aux maladies qui touchent les arbres. À partir de cette année la superficie a presque doublée. Cette croissance (Bouamar, B, 2009) s'explique particulièrement par la l'instance de la mise en valeur de cette activité, qui a donné par la suite de nouveaux projets de rajeunissement et d'extension, essentiellement à partir de l'application du PNDA.

Figure 1: Evolution de la superficie phoenicicole de la daïra de Tolga en ha (1990-2008)

$$y_i = 213x_i + 2341 \quad R^2 = 0,935$$

0

1000

2000

3000

4000

5000

6000

7000

superficie en ha Linéaire (superficie en ha)

#### 2.3.3. Evolution du Patrimoine Phoenicicole de la daïra de Tolga

Les statistiques agricoles disponibles jusqu'au 2008, montrent que le patrimoine phoenicicole de la région d'étude est constitué de 681695 palmiers, dont 599490 palmiers, soit 87.94% de l'effectif total de la daïra. Ce patrimoine représente 16.49% du patrimoine de la wilaya estimé à 4133617 pieds et qui représente 4.12% du patrimoine national pour la même année estimé à 16515090 palmiers. Ce patrimoine n'a cessée d'accroître durant la période (1990-2008) comme le montre la figure 2. Son minimum est enregistré en 1990 avec 331449 palmiers, alors que le maximum est 681695 palmiers en 2008 soit un indice d'évolution de 205.67 (DPAT de Biskra, 2009). Tandis que l'indice d'évolution pour les palmiers en production est estimé à 203.48 durant la même période. Le nombre des palmiers en rapport est passé de 274514 palmiers en 1990 jusqu'au 599490 Palmiers en 2008 (DSA de Biskra, 2009).

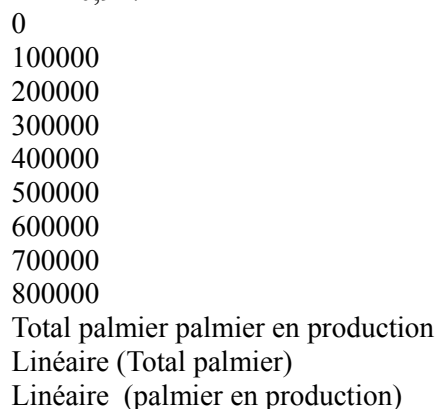
Figure 2: Evolution du patrimoine phoenicicole totale et productif dans la daïra (1990-2008).

$$y_i = 23033x_i + 260177$$

$$R^2 = 0,935$$

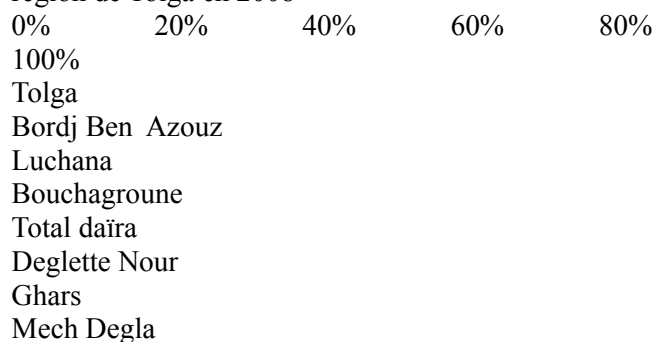
$$y_i = 15261x_i + 262932$$

$$R^2 = 0,947$$



Sur le plan qualitatif et variétal la figure 3 montre que ce patrimoine est composé en 81.20% par la variété Deglette Nour à grande valeur marchande, suivie par la variété Much Degla avec 15.51% en moyenne du patrimoine phoenicicole total. Tandis que la variété Ghars ne représente qu'une part dérisoire qui ne dépasse pas les 3.25% en moyenne en 2008. Cette concentration s'explique particulièrement selon Belgedj A. (2005) par l'adaptation de la Deglette Nour aux conditions climatiques de cette région. Cette variété géographique limitée, est très exigeante et très sensible aux maladies. Sa valeur marchande est la plus grande au niveau national et international. (Benziouche, S, 2000)

Figure 3: Structure variétale des palmiers dattiers de la région de Tolga en 2008



### 2.3.4. La Production Des Dattes Dans la daïra de Tolga

La production des dattes dans daïra de Tolga est passée de 12743.7 tonnes en 1990 à 43147.1 T en 2008. Depuis, elle a légèrement chuté au cours de la période 1991-1993 et a atteint 12000 T en 1993. Son maximum est enregistré donc en 2008 avec 43147.1 T, et le minimum est 8000 T en 1991, alors que sa moyenne durant cette période d'analyse est estimée de 25174T, soit 21.57% de la production totale moyenne de la wilaya; (Estimée de 116712 T.), et 13.64 % de la production nationale moyenne dans la même période évaluée de 291844T (Figure 4). Cette variation s'explique par les efforts d'extension des plantations, du fait de sont étroite étroitement, corrélation avec la

situation et le nombre de palmiers en rapport sans oublier l'alternance biologique des palmiers et la conduite culturelle et les aléas climatiques. Néanmoins le rendement n'a que faiblement augmenté durant la même période d'analyse. Cette productivité moyenne par palmier dattiers au niveau de la daïra de Tolga est d'environ de 72kg/pied en rapport, pendant la période (1990-2008) elle varie d'une année à l'autre, d'une variété à l'autre et même d'une commune à l'autre; Son maximum a été enregistré en 2008 par 75 kg/pied, et le minimum de 54.94 kg/pied en 1990. Ces rendements moyens, bien qu'ils sont supérieurs au niveau national, est en amélioration, Néanmoins ils restent faibles et en dessous des normes escomptées de 100 kg/pied et des rendements enregistrés aux USA, en Tunisie qui affichent des rendements de 100, et 80 kg/ha successivement. (Benahmed, G, 1994)

Tableau 3: Structure de la production des dattes de la daïra de Tolga par variété (en Qx)

	Deglette Nour		%		Ghars		%	
	Mech Degla	Total	%	Total	%	Total	%	
Tolga	152100	82,66	27950	15,19	3960	2,15	184010	100
Bordj Ben Azouz	92040			89,32	7100		6,89	
3910,5	3,79	103050	100					
Luchana	78390	96,12	2400	2,94	765	0,94	81555	100
Bouchagroune	47190	75,21	14250	22,71	1305	2,08	62745	100
Total daïra	369720	85,715	1700	11,99	9940,5	2,30	431360	100

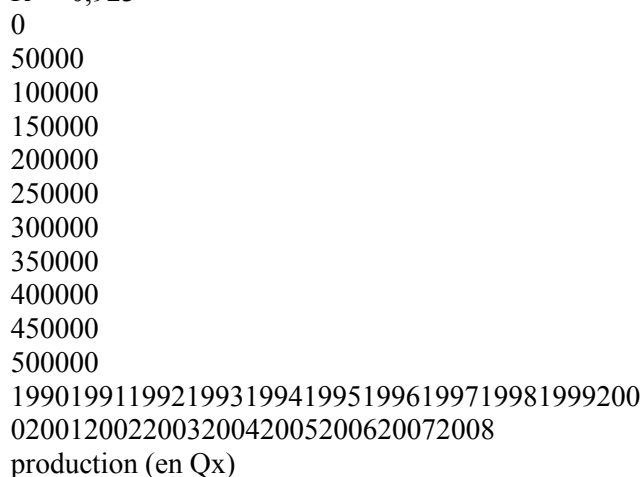
Toutefois, la différence d'évolution de la production par zones aux cours de même période, s'explique surtout par la spécificité édaphique et pédologique et l'alternance biologique.

Plus de 92.3% (Figure4) de la variation des quantités de production des dattes dans cette région s'expliquent par la croissance du patrimoine phoenicicole. Cependant, pré de 7.7% de ces variations reviennent à d'autres causes à l'instar de la conduite culturelle et les aléas climatiques et l'état des palmiers en rapport.

Figure 4: Evolution de la production des dattes de la région de Tolga en Qx entre (1990-2008).

$$y_i = 17969x_i + 72054$$

$$R^2 = 0,923$$



Linéaire (production (en Qx))

Cette augmentation la plus dynamique de la production enregistrée surtout après 1992, s'explique essentiellement par l'entrée en production des nouvelles plantations des palmiers, dans le cadre de la mise en valeur (l'APFA en 1983 et la GCA en 1990) et le PNDA à partir de 2000, mais aussi par l'importance accordée ces derniers temps à ce secteur par l'Etat.

La variété Deglette Nour prend la part du lion de la production totale de la daïra durant la période d'étude (soit 85.71% en moyenne), vient en deuxième lieu la variété Ghars avec 11.99%. Tandis que la Mech Degla et analogue ne contribue que avec 2.30% dans la production totale moyenne de la daïra estimée à 299193Qx comme le montre le Tableau 3 et la figure 5. Toutefois, ces résultats restent relativement faibles et stagnants par rapport aux potentialités phoenicoles mise en place et au rendement des autres pays producteurs voisins, mais aussi au regard des résultats escomptés et les objectifs tracés.

Figure 5: Structure de la production des dattes par variété et par commune en 2008.

Les causes qui expliquent cette évolution durant la période d'étude (1990-2008); sont la conduite culturelle, les conditions agro climatiques, l'effet des efforts d'aménagement déployés aux cours de la période et l'itinéraire technique grâce aux actions de l'Etat.

### 3. Résultats et Discussions

#### 3.1. Structure et Morphologie Des Exploitations

##### 3.1.1. Densité des Plantations

Si la densité de plantation des palmiers conseillée par certaines expérimentations est de 100 pied/ha; Les oasis de Tolga sont en moyenne dans ces normes, et le nombre ne dépasse pas les 103 pieds/ha en moyenne. Elle varie entre un maximum de 135 pieds/ha dans quelques anciennes oasis, et un minimum inférieur ou égal à 85. A travers cette analyse de cette variable par structure d'enquêtés, on distingue que 12.5 % des vergers ont des densités supérieures ou égales à 135 palmiers/ha. De plus près de 55 % du panel ont une densité de 101 à 120 pieds/ha. Par contre, ceux qui ont une densité inférieure ou égale 100 palmiers représentent 32.5% de l'échantillon.

Cette forte densité de plantation de palmiers dattiers a des effets néfastes dans les exploitations qui connaissent ce problème, non seulement sur l'aération des palmiers et la diminution des rendements, mais elle entrave la mécanisation et la manutention à l'intérieur de ces palmeraies et rend tout effort de développement difficile (Benzouche, S, 2008). La forte densité permettrait la formation d'un microclimat défavorable à la qualité et conduirait à une récolte tardive. Toutefois, les risques de pourriture des fruits

en automne semblent plus importants. D'autres parts, ces fortes densités nécessitent logiquement plus de travail puisque les opérations appliquées individuellement à chaque arbre sont d'autant plus nombreuses. (Conforti, J et al, 1994)

#### 3.1.2. Structure Variétale (Stockage Génétique ou Potentiel Phoenicole)

Dans cette région, on assiste à une composition variétale distinguée par une prédominance de Deglette Nour (plus 78.85 %), suivi par la variété Ghars (par 16.37%) et Mech Degla (4%). Alors que les autres variétés dites communes sont quasi absentes (0.78 % du patrimoine). Cette structure variétale est identique pour toutes les catégories d'exploitations de la daïra. Alors que selon (Bella baci H., 1994), les résultats de l'inventaire variétal dans la palmeraie algérienne, font état de plus de 850 variétés recensées. Donc, la monoculture monovariétale (Deglette Nour) est pour le moment la spéculation la plus cultivée dans la région. Ceci est lié étroitement à l'avantage comparatif naturel (facteurs pédoclimatiques) qui offre à la région des parfaites conditions pour la maturation des variétés de ce choix. Ainsi, elle est considérée comme la variété la plus économique et la plus chère à tous les niveaux; sans oublier qu'elle la plus prisée suite à sa valeur nutritive et sa consistance. Cependant, si la Deglette Nour est la variété la plus demandée et la plus importante; elle est en revanche au niveau génétique, écologique, et même agronomique l'alternative la plus délicate et la plus instable. Elle est l'une des variétés les moins rustiques, les moins résistantes aux maladies et parasites.

Elle est même sensible à la salinité et au manque d'eau et d'une manière générale aux conditions de culture médiocres (Toutain, G, 1977). Elle est aussi plus exigeante vis-à-vis des facteurs climatiques et agronomiques. En outre, la variété subit de temps en temps des instabilités de prix sur le marché national et international.

"Par cette orientation sélective, nous assistons à une véritable érosion génétique, par disparition progressive d'une grande partie du patrimoine phoenicole, des cultivars dits secondaires de moindre importance économique. Ce qui est de nature à diminuer la variabilité génétique du capital phoenicole de la région et de ce fait sa capacité d'adaptation à un milieu dont les composantes sont assez sévères et imposent des limites très étroites et très rigoureuses, suite à une réorientation purement économique". (Rhouma, A, 1990)

D'après Oudina, M (1994) cette érosion génétique suite à une réorientation purement économique, nous met devant la responsabilité de sauvegarder et de conserver ce stock génétique important et de le valoriser, «puisque le système de production actuel,

non basé sur une diversité variétale étroite, contribue d'avantage à la fragilisation de l'écosystème oasisienne, l'invasion du Bayoud dans le sud-ouest et sa montée continue aux palmeraies du sud-est en Est un bon exemple.

### 3.1.3. L'âge Des Plantations

L'une des principales contraintes des palmiers, corroborant la faiblesse de sa productivité, est incontestablement l'âge avancé des plantations. Le verger de la région d'étude est constitué essentiellement des palmiers relativement âgés. En effet, les palmiers qui sont dans les premières années de plantation (inférieur à 8 ans) ne représentent que 17.92% du total des palmiers du panel, quant à ceux qui sont dans l'âge de production proprement dite (entre 10 et 70 ans) sont 66.48% du patrimoine, dont le tiers n'est pas loin à l'âge du déclin. Enfin, pour les palmiers au stade de vieillissement et du déclin de la production (80 ans), ils représentent 15.6% des palmiers de nos enquêtés. On note donc un vieillissement de plus en plus accentué du verger dans son ensemble.

Ce problème du vieillissement ne concerne que les anciennes plantations caractérisées par des plantations qui n'ont pas bénéficiées d'actions de rajeunissement depuis longtemps. Dans notre échantillon, seulement 31.3% des enquêtés ont remplacé ou ont commencé à remplacer les vieux palmiers alors que la majorité, (68.7%), n'ont jamais pratiqué cette opération, dont 45% ne sont pas concernés par ce problème. Toutefois, Ce faible rajeunissement des pieds dans les palmeraies de la région est bloqué par l'indécision des agriculteurs quant au choix du procédé. Faut-il pratiquer un rajeunissement systématique à l'intérieur des anciennes palmeraies pauvres ou au contraire créer des nouvelles plantations en extension entravée par les contraintes financières, de disponibilité de superficie et d'eau, la rupture d'approvisionnement en rejets, les problèmes de l'indivision et l'incertitude constituent aussi un empêchement.

### 3.1.4. La Distance Entre Pieds

Considéré parmi les facteurs déterminant entre oasis modernes et traditionnelles. Le critère distance entre palmiers est la cause principale de la forte densité de plantations constatée dans certaines palmeraies dans la daïra de Tolga. En effet, près de 24.35% du total des exploitations enquêtées, n'ont pas des distances homogènes entre les pieds dans leurs palmeraies. Tandis que près de 75.65% ont une distance homogène. La non homogénéité des distances entre pieds est surtout remarquable dans les anciennes oasis privées héritées des parents où il existe de grandes densités avec un espacement entre pieds de 5 à 7 mètres, où dans la même oasis on trouve plusieurs distances. La distance considérée raisonnable c'est

celle de 9 mètres sur 9 mètres. La fréquence des enquêtés pratiquant cet espacement rejoint les 46.3% du total des exploitations enquêtées. Ceux qui pratique un espacement inférieur à cette norme représentent 29.9% dans notre échantillon, Cependant, les palmeraies où l'espacement entre palmiers est supérieur à 9 mètres, représentent 23.8% du panel.

Le manque de savoir faire et l'absence d'un système de vulgarisation rigoureux dans la région sont les principales causes.

## 3.2. Niveau de la Conduite Culturelle Dans les Palmerais de la Région D'étude

### 3.2.1. Le Travail du Sol Dans Les Oasis de la Région D'étude

Cette opération, bien qu'importante sur les plans économique et technique, n'est pas réalisée ou très insuffisamment. En effet, Si la majorité (pré de 95%) des phoeniculteurs prépare les terrains des oasis ; à l'exception de 5.29 % seulement qui n'ont fait aucun travail (Tableau 4). Néanmoins, ces chiffres ne reflètent pas le niveau où le degré réel d'application de cette opération est variable d'un agriculteur à l'autre; et qui reste, dans la plupart des cas, médiocre et en dessous des normes préconisées. Seuls quelques propriétaires des plantations récentes, appliquent cette opération convenablement. En dehors de la préparation de s seguias pour l'irrigation, ainsi que sur quelques planches supportant les cultures autour de quelques palmiers, dispersés dans l'espace et dans le temps et d'une manière artificielle en utilisant de petits outils, le reste du sol de l'oasis ne subit aucun travail dans certains cas.

Tableau 4:

Répartition des exploitations enquêtées selon la mécanisation du travail du sol

Type d'exploitations	Total des exploitations enquêtées	Exploitations pratiquant seulement le travail mécanique du sol	Exploitations pratiquant seulement le travail manuel du sol	Exploitations	Pratiquant le travail mécanique et manuel du sol	Exploitations ne pratiquant pas du tout le travail du sol				
Nombre %	Nombre %	Nombre %	Nombre %	Nombre %	Nombre %	Nombre %				
Petites	56	100	1	1,79	21	37,50	29	51,79	5	8,93
Moyennes	65	100	3	4,62	41	63,08	18	27,69	3	4,62
Grandes	49	100	5	10,20	27	55,10	16	32,65	1	2,04
Total	170	100	9	5,29	89	52,35	63	37,06	9	5,29

Quand il se réalise, le travail du sol est relativement



léger puisqu'il s'effectue avec 52,35% par des outils manuels. Tandis que le (Tableau 4) montre que 5.29%, uniquement recourent à la mécanisation (tracteur, charrues, rotative et niveleuse) en faisant des labours profonds. Cependant, les 37.06% des exploitations phoenicicoles de la région utilisent les des deux moyens en même temps. Tous ces obstacles de mécanisation rendent les interventions sur l'oasis exclusivement manuelles, nécessitant un grand nombre d'ouvriers exigeant une rémunération qui atteint des taux défiant toute logique. Ce qui oblige certains agriculteurs à abandonner l'opération. Et d'autres recourent au système de morcellement des palmeraies; (chaque année, ils travaillent une parcelle où font un choix comparatif entre les parcelles dont ils disposent).

Et par conséquence, la répercutions devient négative sur la performance économique et technique de la culture.

### 3.2.2. Amendements et Fertilisation en Fumier

Le Tableau 5 montre que l'épandage de fumier est pratiqué par quasiment l'ensemble des exploitations (soit 92.35%) du fait de sa nécessité absolue pour maintenir les rendements, principalement parmi les grandes et les moyennes exploitations. Néanmoins, l'amendement du fumier est apporté en faibles quantités, en deçà des besoins des sols, généralement pauvres, et des normes préconisées par l'ITDAS (Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne) qui conseille d'amender chaque palmier avec au moins 100 kg de fumier/an, Dans les palmeraies enquêtées, ces intrants sont de 33 kg pour le fumier, parfois dans les 3 ans. De façon générale, l'utilisation faible des intrants s'explique principalement, par le coût élevé de leur application: (8500 DA par camion), salaires de la main-d'œuvre jugés élevés (500 DA/J), et la méconnaissance de l'utilité des intrants (absence de vulgarisation). Et l'insuffisance de ce fertilisant organique dans la région et même s'il est disponible, est généralement de mauvaise qualité, ce qui oblige certains phoeniciculteurs à utiliser le fumier provenant d'autres régions.

### 3.2.3. Fertilisation Minérale

Quant aux engrais chimiques, une petite minorité les utilise (44.12% des exploitations phoenicicoles), principalement parmi les grandes et les moyennes exploitations avec une quantité négligeable d'engrais de 600 grammes/palmier en moyenne (Tableau 5). Cette quantité jugée négligeable comparativement aux 3 Qx d'Ammonitrate /ha/an (3kg/palmieran) recommandés par l'ITDAS. Cette situation s'explique particulièrement par la pénurie des engrais chimiques. Les quantités disponibles sur les marchés sont faibles et coûtent cher pour les agriculteurs.

Tableau 5:

Le niveau de pratique de la fumure et de l'amendement des palmerais dans les exploitations.

Petites		Moyennes		Grandes		Total	
Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Faisant l'amendement en sable							
0	0	0	0	0	0	0	0
Ne faisant pas l'amendement en sable							
65	100	49	100	100	170	100	100
Total		56		100		65	
Ependant du fumier							
96,92		48		97,96		157	
92,35		92,35		92,35		92,35	
N'épendant pas de fumier							
2	3,08	1	2,04	10	17,86	13	7,65
Total		56		100		65	
Utilisant des engrais chimique							
44,62		31		63,27		75	
44,12		44,12		44,12		44,12	
N'utilisant pas d'engrais chimique							
55,38		18		36,73		95	
55,88		55,88		55,88		55,88	
Total		56		100		65	
100		100		100		100	

### 3.2.4. La Situation Phytosanitaire

Dans Les Oasis de la Région La situation phytosanitaire dans les palmeraies de la région d'étude n'est pas bonne et très inquiétante; suite au microclimat particulier, favorable au développement des ravageurs et maladies; dont la multiplication ne cesse de s'accroître. Ces derniers d'après Djerbi, M (1993) occasionnent des pertes importantes au niveau de la production aussi bien en quantité qu'en qualité.

Tableau 6: Le niveau de présence des problèmes phytosanitaires dans les exploitations enquêtées.

Petites %		Moyennes %		Grandes %		total %	
Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
Ayant des problèmes							
25	45,29	38,46	18	34	60,71	77	45,29
N'ayant pas des problèmes							
40	54,71	61,54	31	22	39,29	93	54,71
Total		56		100		65	
100		100		100		100	

Près de 45.29% des palmeraies enquêtées (Tableau 5) sont infectées par des maladies (Diplodia) ou subit les méfaits de parasites (ver des dattes, cochenille blanche, Boufaroua, ...). Ceci s'explique par le type de conduite culturale très traditionnel, l'abandon des entretiens et des traitements phytosanitaires dans ces oasis (Djerbi, M, 1988). Toutefois les impacts négatifs de ce taux élevé d'infestation des maladies et ravageurs sur les performances économiques et techniques des palmeraies de la région d'étude sont très appréciables. L'existence des maladies et parasites est favorisée par la présence d'une végétation adventice (chiendent dans 34% des exploitations, Diss

dans 51%, roseau dans 15%) abondante et présente dans 86.47 % des exploitations enquêtées. Outre cet inconvénient majeur, les "mauvaises herbes" constituent aussi une contrainte importante au développement de la phoeniciculture et des cultures sous-jacentes (Saouli A, 1994). De part leur concurrence et du fait qu'elles permettent l'installation et la prolifération du sanglier et constituent un foyer propice à la prolifération des ravageurs, par le fait aussi que toutes opérations culturales deviennent difficiles voir impossibles, comme elles gênent l'opération de récolte et engendrant des pertes de production considérables. Et enfin, du fait qu'elles rendent difficile l'accès à l'intérieur des palmeraies, favorisant ainsi l'abandon de certaines parcelles par exploitants (31.6%) qui trouvent des difficultés d'accès à leurs palmeraies). Parallèlement, ces adventices obstruent les réseaux de drainage et d'irrigation et par leur présence, réduisent la circulation normale de l'eau des drains et entraînent une salinité progressive des sols et leur stérilité.

L'absence de moyens de lutte préventive, telle que le délaissement de certains travaux d'entretien des palmeraies comme le travail du sol, ainsi que la négligence de la propreté dans la majorité des palmeraies, le manque de mesures prophylactiques (le nettoyage des vergers et le ramassage des fruits tombés); ne sont pas les seules causes de cette situation. D'autres facteurs, à l'instar, l'absence de moyens curatifs, le contrôle chimique des dattes qui est rarement effectuée ou il se fait de manières irrégulières et sans aucun respect des paramètres techniques (doses, délais) y contribuent de ce fait et de par l'insuffisance de vulgarisation et de l'indisponibilité des produits phytosanitaires et de leur cherté.

Tableau 7: Situation phytosanitaire dans les exploitations enquêtées.

Type d'exploitations

Total des enquêtées

Exploitations ayant un problème sanitaire

Pratiquant un Traitement Chimique

Pratiquant un traitement traditionnel

Pratiquant les deux types de traitement

Ne pratiquant aucun traitement

Nombre	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
Petites	56	34	20,00	5	8,93	25	44,64	18
	32,14	8	14,29					
Moyennes	65	25	14,71	10	15,38	21	32,31	29
	44,62	5	7,69					
Grandes	49	18	10,59	11	22,45	14	28,57	20
	40,82	4	8,16					
Total	170	77	45,29	26	15,29	60	35,29	67
	39,41	17	10,00					

Face à cela, 10 % des exploitants ne pratiquent aucun

traitement, 15.29 % utilisant uniquement le traitement phytosanitaire et 35.29 % ne pratiquent qu'un traitement traditionnel. Tandis que 39.41% des exploitations ont recours aux deux méthodes de lutte à la fois (Tableau 7). Par ailleurs, les traitements appliqués semblent peu efficaces, les produits phytosanitaires (PPS) n'étant pas utilisés à des quantités suffisantes et à des doses optimales et/ou utilisés à contre temps.

### 3.2.5. L'élagage Dans Les Oasis de la Région

Si la quasi-totalité des phoeniciculteurs (96%) de la région pratiquent l'élagage sur ses palmiers; (Tableau 8). Cela montre que les exploitants connaissent l'importance de la taille des palmiers. Néanmoins, cette structure ne reflète pas suffisamment la non maîtrise des techniques de cette opération et le non-respect des périodes opportunes de son application par ces phoeniciculteurs, voire même, l'exécution de l'opération de l'arrachage des carnivores au fur et à mesure.

Tableau 8: Le niveau de pratique de la taille des palmiers dans les exploitations enquêtées

	Petites %	Moyennes %	Grandes %	Total %
Ne fait pas la taille	3	5,36	2	
	3,08	1	2,04	6
				3,53
Fait la taille des palmiers	53	94,64	63	
	96,92	48	97,96	164
				96,47
Total	56	100	65	100
				49
				100
				170
				100

En outre, c'est rare de trouver un phoeniciculteur qui respecte les normes déterminés par les expériences de certaines stations de recherche qui ont démontré qu'il faut 10 palmes pour chaque régime (Benzouche, S, 2005). Mis à part l'enlèvement ou la coupe des palmes sèches non indispensables pour le palmier par une main-d'œuvre généralement non spécialisés, certains phoeniciculteurs ne pratiquent aucun nettoyage de leurs palmiers des déchets de récolte et des fibres entourant le tronc provoquant avec l'eau de pluie un milieu favorable au développement des parasites.

Par ailleurs, le moment opportun à cette opération n'est respecté que par 59.41% des enquêtés alors que le reste, pour des raisons purement financières, attendent le moment des autres opérations nécessaires comme la récolte ou la pollinisation pour effectuer cette taille, sans tenir compte des inconvénients et des effets négatifs de ce retard. Il a toujours été recommandé de faire l'élagage entre février et avril par des ouvriers spécialisés qui respectent les mesures de coupe des palmes, ainsi que le nombre des palmes à couper, comme il est recommandé d'éliminer quelques palmes vertes pour permettre l'aération des régimes et faciliter la cueillette et la pollinisation.

### 3.2.6. Situation de la Fécondation Dans la Région

## D'étude

Du fait de l'importance et l'exigence de l'opération de la pollinisation des palmiers dattiers particulièrement sur le plan du choix du pollen, ainsi que du choix des moments opportuns de certains phoeniculteurs qui regroupent la taille, le ciselage et la descente en même temps sur le même pied. Par conséquent les fruits obtenus des pieds non taillés et non descendus convenablement, sont ridés, desséchés et de faible valeur marchande.

Tableau 10: Le niveau de pratique de la descente des régimes des dattes dans les exploitations enquêtées.

Petites %	Moyennes %	Grandes %	Total %
Ne fait pas la descente	3 5,36	3 4,62	2 4,08
4,71			
Fait la descente des régimes	53 94,64	62 95,38	47 95,92
162 95,29			
Total	56 100	65 100	49 100
170 100			

D'autres parts le balancement des régimes par le vent et les frottements contre le tronc ou les palmes entraînent la chute des fruits et leur détérioration. Il peut même y avoir une rupture et une écorchure des fruits de la hampe, aussi les phoeniculteurs qui n'effectuent pas convenablement cette opération trouvent des difficultés dans la tâche de récolte.

### 3.2.8. Le Ciselage des Régimes Dans les Oasis de la Région

Considéré comme une opérations nécessaire dans l'itinéraire technique de cette culture, le ciselage consiste à limiter le nombre de fruits par régime selon certaines mesures bien étudiées et à des moments bien déterminés afin d'obtenir de gros fruits et éviter la maturation trop échelonnée et aussi permettre une meilleure aération et un éclaircissage des fruits. Cependant près de la moitié des phoeniculteurs de cette région (soit 49.41%) effectuent cette opération (Tableau 11) mais parfois sur quelques pieds seulement, et en parallèle avec la fécondation. Ici aussi, cela montre la maîtrise de la technique et les moments opportuns sont des atouts rarement respectés.

Tableau 11: Le niveau de pratique du ciselage des régimes des dattes dans les exploitations enquêtées

	Petites %	Moyennes %	Grandes %	Total %
Ne fait pas le ciselage	27	48.22		
35	53.84	22	44.90	84
49.41				
Fait le ciselage des régimes	29	51.78		
30	46.16	27	55.10	86
50.58				
Total	56 100	65 100	49 100	170 100

La contrainte financière, la méconnaissance de certains phoeniculteurs des buts de l'opération, l'ignorance des autres; qu'ils considèrent secondaires en l'occultant au bénéfice des autres opérations considérées comme nécessaires, sont les principales explications du non pratique de cette technique. Cependant, d'autres catégories d'enquêtés ont occulté volontairement cette opération dans le but d'avoir une grande production en poids, sans connaître les conséquences de cette pratique sur la qualité et sans savoir que le ciselage réduit légèrement la production. Mais la plus value de la récolte compense la diminution de celle-ci ainsi que les frais supplémentaires occasionnés. Comme ils ignorent que l'absence du ciselage est l'une ses raisons de la mauvaise qualité des fruits qui sont généralement ridés, desséchés et à faible valeur marchande. Tout cela est le résultat de l'insuffisance voir l'absence de sensibilisation.

### 3.2.9. La Diminution du Nombre de Régimes

A l'instar du ciselage, cette technique est réalisée au moment de fécondation. Et si le ciselage des régimes est présent seulement chez la moitié des phoeniculteurs, la diminution du nombre des régimes est totalement absente dans près de 60% des exploitations phoenicoles de la Daïra de Tolga. L'importance de cette technique donnant la qualité de la production, le palmier dattier peut produire une vingtaine des régimes, à cette forte production succèdent une mauvaise récolte et un affaiblissement des palmiers. C'est pour cette raison qu'il est conseillé de limiter le nombre des régimes par palmier. Les causes de la réticence sur cette technique restent similaires aux causes qui expliquent la faible pratique du ciselage.

### 3.2.10. La Couverture en Plastique (Ensachage)

La sensibilité de la variété de Deglette Nour aux précipitations intempestives qui peuvent se produire à la maturation, entraîne des pertes importantes dépassant les 50% lors de la campagne 1994 et 30% dans cette campagne (2008). Ce qui oblige 87.64% des phoeniculteurs de la Daïra à recourir à l'ensachage des régimes à titre préventif pour contrer ce risque. Bien que l'opération reste indispensable, ces procédures ne sont pas effectuées par 12.36% des exploitations phoenicoles dans la région d'étude. Les raisons restent purement dues à l'absence de sensibilisation et aux contraintes financières; avec un prix de plastique qui dépasse parfois 20 DA/unité et un salaire de la main d'ouvert avoisinant 80 DA/ pied; augmente le coût moyen de l'opération à 41736 DA en moyen des exploitations enquêtées.

### 3.2.11. La Récolte des Dattes Dans les Oasis de la Région

La récolte des dattes dans la région étudiée est purement traditionnelle. Aucune mécanisation n'est signalée. Ainsi, les modalités de cueillette sont homogènes pour tous les phœniciculteurs enquêtés à l'exception de quelques différences qui dépendent des divers facteurs liés à la variété, au climat et aux exigences commerciales.

La méthode traditionnelle exige beaucoup de main-d'œuvre. En effet, il faut 5 ouvriers au minimum pour la cueillette d'un pied. Ces techniques de cueillette traditionnelles dominantes dans la région, ont beaucoup d'effets néfastes et d'inconvénients, particulièrement le manque à gagner du au taux élevé des pertes après la chute des régimes du haut des pieds où en général, beaucoup des dattes dispersées dans les adventices et le sol ne sont pas ramassées, surtout dans les oasis non propres.

En revanche, certains phœniciculteurs font la cueillette des variétés qui mûrissent pratiquement sur les régimes et sur pieds comme la Deglette Nour, en coupant les régimes à maturité incomplète et quand la majorité des fruits ne sont pas assez murs. Dans ce cas, de grands effets secondaires s'effectuent sur la production récoltée avec cette manière, que ce soit en quantité ou en qualité; aboutit en finalité à un manque à gagner.

### 3.2.11.1: Les Contraintes de la Récolte Dans la Daïra

Les contraintes qui empêchent le déroulement de la récolte pour les phœniciculteurs de cette région sont multiples, dont les principales sont: la cherté et l'insuffisance de l'emballage de bonne qualité sur le marché. Vient en second lieu le problème de transport des récoltes; vu l'absence de moyens dans la majorité des cas, les difficultés d'accès aux palmeraies, et de déplacement à l'intérieur des palmeraies non aménagées, accentuées par l'insuffisance voir l'indisponibilité de la main-d'œuvre particulièrement spécialisées obligent certains phœniciculteurs à attendre la disponibilité de cette main-d'œuvre en courant le risque de voir l'apparition des maladies, la pluie, la diminution du taux d'humidité des fruits (devenus secs à faible valeur marchande). Il reste en dernier lieu la vente sur pieds avec toutes les conséquences positives et négatives qui en découlent.

### 3.2.12. L'Irrigation Dans les Oasis de la Région

Oasis Marquées par de Graves Périodes de Pénuries d'eau Ces Dernières Années Comme toute plante, le palmier dattier à besoin d'eau. Dans la région de Tolga, ce n'est pas le sol mais l'eau qui constitue le capital foncier des exploitants en raison de l'importance qu'occupe cet élément dans l'activité phœnicicole. L'irrigation dans certaines oasis de la région d'étude est médiocre et en aggravation, notamment avec l'augmentation des superficies et la

faible, voir la stagnation, de la mobilisation des ressources hydriques dans cette région. Le Tableau 12 montre que la quasi-totalité des phœniciculteurs enquêtés (90.58%) souffrent et dénoncent l'insuffisance des quantités d'eau distribuées qui sont nettement inférieures aux normes préconisées pour une palmeraie (soit plus de 70 litres/s/ha, et le tour du jour ne dépasse pas les 7 jours), car la dose d'irrigation ne dépasse pas 38 l/s/ha et le tour du jour arrive dans certains cas à 12 jours.

Tableau 12: La situation de l'irrigation dans les exploitations enquêtées.

Total des exploitations enquêtées		
Exploitations se plaignant du manque d'eau	Nombre	Nombre %
Petites	59 48	85.71
Moyennes	65 60	92.31
Grandes	49 46	93.88
Total	170 154	90.58

Les principales causes de ce déficit hydrique sont: le système d'irrigation traditionnel qui nécessite une réhabilitation, l'inégalité d'exploitation des eaux existantes entre palmerais, l'absence des techniques d'irrigation (économisatrices) pour minimiser les pertes, la mauvaise gestion de l'eau, la facture élevée d'électricité, et le nombre élevé des associés autour d'un seul forage et sans oublier les différents problèmes entre associés qui demeurent une habitude. Cette pénurie d'eau s'explique aussi par la sous utilisation des ressources disponibles et le déficit évident dans la mobilisation, la méconnaissance des capacités réelles des différents forages et leur état d'évolution. D'autres part la pauvreté en ressources hydriques par rapport aux autres régions sahariennes a été aggravée par l'évolution rapide des superficies ces dernières années. Les profonds bouleversements hydrologiques, l'utilisation irrationnelle de cette ressource rare, et la faiblesse des infrastructures hydriques ont mis les oasis de la région dans une grande pénurie d'eau. Par conséquent, ce déficit hydrique provoque la détérioration des rendements en quantité et en qualité et même la mort d'un nombre important de palmiers dans certaines zones qui provoque un manque à gagner et qui varie de 10% à 20% en moyenne et parfois dépassant les 50 %.

Face à ce problème, Les agriculteurs réagissent de différentes façons au manque d'eau. Certains suppriment les cultures sous-jacentes, d'autres, n'irriguent que les meilleures parcelles abandonnant les autres au dépérissement, d'autres, enfin, irriguent avec les eaux de drainage malgré leur salinité au moins jusqu'à la solution du problème. En outre la gestion de l'eau dans les oasis est traditionnelle et dépassée par les mutations actuelles des oasis. Selon

Perennes, J (1980) la gestion de l'eau dans les palmeraies de la région, est assurée par une réglementation élaborée sur la base d'un travail colossal, hérité des parents depuis longtemps. Cette réglementation est codifiée et généralisée à toutes les oasis de la région par un acte promulgué par les phoeniciculteurs depuis des siècles. Elle a prévalu jusqu'au tarissement des sources et l'implantation des sondages profonds. Et bien que, ce taux va sans doute croître après le lancement de quelques forages réalisés dans le cadre du PNDA et la GCA depuis l'année 2000. Néanmoins, sa faiblesse témoigne de la souffrance des oasis de la région en matière d'irrigation. Cette faiblesse est en corrélation avec la réalité des paramètres analysés précédemment.

### Conclusion

L'analyse des différentes opérations qui rentrent dans la conduite culturale du palmier dattier permet de constater que ces pratiques varient d'un agriculteur à l'autre et d'une opération à l'autre selon la nécessité, la spécificité, l'importance de ces opérations et les moyens financiers des phoeniciculteurs de la région d'étude. En effet, si l'itinéraire technique optimal comprend les opérations suivantes

- Le désherbage et le nettoyage des palmiers.
- Le labour et l'aménagement des palmerais (L'entretien du réseau d'irrigation, de drainage, les pistes) (1 fois par 3 an),
- L'apport de fumier (100 kg de fumier/palmier/an),
- La fertilisation minérale (3 kg d'Ammonitrate/palmier/an),
- La pollinisation,
- Le ciselage
- La descente et l'attache des régimes,
- L'égavage,
- L'irrigation (tous les 7 jours en période estivale, et tous les 2 jours en hiver),
- L'ensachage.

Aucune exploitation n'applique entièrement et convenablement cet itinéraire. Si presque 92 % réalisent les opérations minimales de l'itinéraire technique optimal (pollinisation, égavage, descente et irrigation), 8 % par contre n'effectuent pas toutes les opérations minimales (particulièrement les petites exploitations ou en indivision). Certaines opérations, bien qu'importantes sur les plans économique et technique, ne sont pas réalisées ou très insuffisamment et parfois sans maîtrise des techniques et pas dans les moments opportuns (ciselage, protection des régimes et limitation de leur nombre). Certaines n'ont recours à la fertilisation minérale et l'apport de fumier que rarement et avec des quantités qui restent loin des normes préconisées.

Plusieurs exploitants ne travaillent pas du tout leurs sol et la majorité des autres ne travaillent le sol que sur les planches supportant les cultures. Quand il se

réalise, le travail du sol est relativement léger puisqu'il s'effectue avec des outils manuels. La mécanisation des travaux est, en effet, peu pratiquée à l'exception de quelques autres exploitations récentes. Cette mécanisation ne touche que le travail du sol et le transport de fumier. Dans les anciennes oasis, la mécanisation du travail du sol est difficile à envisager en raison de son coût élevé, de l'indisponibilité des matériels et, surtout, des difficultés dues à la morphologie des exploitations.

L'handicap financier, l'absence ou l'insuffisance du savoir faire, le manque de main-d'œuvre; particulièrement celle qualifiée dans la pollinisation et la descente des régimes; sont perçus comme les principaux problèmes entravant le développement de la phoeniciculture dans cette région. Certains phoeniciculteurs ne réalisent pas certaines opérations pour ces raisons. Ce manque s'expliquerait, selon les enquêtés, par la concurrence des autres secteurs de l'économie qui rémunèrent mieux la force de travail tout en offrant des emplois moins pénibles. Cette situation bien qu'elle est mieux comparativement aux autres régions phoenicoles du pays, reste en deçà de normes préconisées par l'itinéraire technique. Se qui expliquent dans plusieurs cas l'instabilité des performances économiques et techniques de la production des dattes en quantité et en qualité.

### Références

- [1]Belguedj A, 2004 Analyse diagnostic du secteur du palmier dattier en Algérie: Etude des marches des produits du palmier dattier au maghreb. PNUD
- [2]Bellabaci H, 1989 Inventaire et étude des variétés du palmier dattiers dans le Sud Est algérien. Inacte du séminaire sur la phoeniciculture en Algérie. ITDAS.
- [3]Benahmed G, 1998 Analyse de la filière datte en Tunisie. Mémoire de DEA ; ENSA de Montpellier France, 200p
- [4]Benziouche S, 2000 Analyse de la filière datte en Algérie, étude de cas les daïras de Djamaa et Mghaer. Thèse de magister en Sciences Agronomiques, INA, Algérie, 400p.
- [5]Benziouche S, 2005. «Les mutations des systèmes de production oasisiens dans la vallée de Oued Righ » communication au 17ème symposium de l'IFSA. ROME Italie.
- [6]Benziouche S, 2006. «l'agriculture dans la vallée de oued righ ; Quelques éléments d'analyse » Revue des sciences humaines Univ de Biskra Algeria 10, pp. 100-112.
- [7]Benziouche S, 2008 L'impact du PNDA sur les mutations du système de production oasisien dans le sud algérien. Revue des régions aride IRA Médenine, Tunisie, 21, 1321-1330.
- [8]Bouamar B, 2009 le développement agricole dans les régions sahariennes; étude de cas de la région de Ouargla et de la région de Biskra. Thèse de doctorat en science économiques Univ de Ouargla- Algérie.
- [9]Conforti J, et Benmahmoud O, 1994 Zonage des oasis du Jérid. In Cahier du CIRAD.France .
- [10]DSA, 2008 Direction des services agricoles de Biskra, rapport d'activité 2008. pp 2-14
- [11]Djerbi M, 1993 Précis de la phoeniciculture. Rome, Italie: FAO, 200 p.
- [12]Djerbi M, 1988 « Les maladies des palmiers dattiers dans le moyen orient et l'Afrique du nord. ». Al watan printing press, Liban. 250 P.
- [13]DPAT, 2008 direction de la planification et de l'aménagement du territoire de la wilaya de Biskra, annuaire statistiques 2008,

pp34-37

[14]El Mahi T,1998 Etude de la filière dattes en Algérie ; Etat des exportations algériennes de dattes; cas de la Wilaya de Biskra. Mémoire d'ingénieur INES d'Agronomie de Blida, Algérie, 200p.

[15]Oudina M, 1994 Sauvegarde et perspectives de développement de la palmerai algérienne. In rapport d'activité du Commissariat de Développement d'Agriculture Sahariennes.

[16]Perennes J, 1980 Les structures agraires et décolonisation des oasis de Oued Righ.OPU Algérie, 310 p.

[17]Rhouma A, 1990 Stock génétique phoenicicole tunisien,

évaluation, problèmes liés à son évolution et sa conservation. Revue des régions arides, IRA Médenine, Tunisie,10, .

[18]Subdivision agricole de la daïra de Tolga, 2009 Rapport annuelle

[19]SaouliA, 1994 « Les mauvaises herbes vivantes dans les palmeraias ; situation actuelle, et moyens de lutte. ». INPV Algérie, 25-34.

[20]Toutain G, 1977 Eléments d'agronomie saharienne. INRA Paris, 280 pp.

## **Guide du phoeniculteur. Mise en place et conduite des vergers phoenicicoles**

Dr My Hassan SEDRA

Dr My Hassan SEDRA

INRA -Editions 2012

ISBN

: 978-9954-8602-8-1

N° du dépôt légal

: 2012MO2687

INRA-Editions : Division de l'Information et de la Communication

BP. 6512 Rabat-Instituts Maroc,

Tél

: 05 37 77 98 06, Fax: 05 37 77 98 07

TABLE DES MATIERES

Dédicace

.....  
.....3

TABLE DES MATIERES

.....  
.....5

PREFACE

.....  
.....11

NOTE DE L'AUTEUR

.....  
.....13

LISTE DES ABREVIATIONS

.....  
.....15

RESUMES

.....  
.....17

INTRODUCTION

.....  
.....21

Chapitre 1

PRINCIPALES DONNEES BOTANIQUES  
ET BIOECOLOGIQUES DU PALMIER DATTIER

I. Description de l'arbre

.....  
.....

33

1. Le système racinaire

.....  
.....33

2. L'appareil végétatif

.....  
.....34

3. L'Appareil de reproduction

.....  
.....37

II. Principales exigences du palmier

.....  
.....41

III. Cycle biologique et développement du palmier

.....  
.....42

Chapitre 2

CREATION DES FERMES PHOENICICOLES  
MODERNES

I. Conditions techniques de création de vergers et  
fermes phoenicicoles

.....  
.....47

1. Choix du site à mettre en valeur

.....  
.....47

2. Définition des propriétés et des caractéristiques  
physico-chimiques et  
biologiques du sol.

.....  
.....

.....	II. Transplantation des palmiers jeunes et adultes
48	.....
3. Définition, installation des équipements techniques et aménagement de l'infrastructure	92
.....	1.
.....	Objectif.....92
48	.....
4. Choix des cultivars et des variétés du palmier	2. Transplantation des jeunes palmiers âgés de trois à cinq ans
.....	.....
49	93
5. Choix d'un système de culture	3. Transplantation des palmiers adultes productifs
.....	.....
....	96
62	Ch
5.1. Le système monoculture du palmier dattier	apit
.....	re 5
62	IRRIGATION
5.2. Le système à deux strates végétatives	I-
.....	Cas des plantations récentes et des jeunes palmiers non productifs
62	.....
5.3. Le système à trois strates végétatives	101
.....	II. Cas de plantation des palmiers adultes productifs
63	.....
II. Installation et conduite des vergers phoénicoles	104
.....	III. Méthodes d'irrigation
65	.....
1. Coûts moyens de l'installation et de la conduite des vergers	....
.....	106
66	1. Méthode d'irrigation par gravité
2. Importance de la bonne conduite du palmier	.....
.....	106
58	2. Méthode d'irrigation « goutte à goutte »
6	.....
TABLE DES MATIERES	.....
Chapitre 3	108
MULTIPLICATION DU PALMIER DATTIER	2.1. Cas de jeunes plants de palmier élevés en sachets individuels dans une pépinière
I. Semis des noyaux (graines)	.....
.....	109
71	2.2. Cas de jeunes palmiers (plantation récente)
II. Multiplication et plantation des rejets ou 'djebbars ou rkebs'	.....
.....	109
71	2.3. Cas de palmiers adultes productifs
III. Culture des tissus	.....
in vitro	109
du palmie	Chapitre 6
r	FERTILISATION
.....	I-
76	Fertilisation en cas d'irrigation gravitaire
Chapitre 4	.....
PLANTATION ET TRANSPLANTATION DES PALMIERS	115
I. Plantation des jeunes palmiers	1. Fertilisation organique
.....	.....
85	.....
	115

2. Fertilisation minérale	116
3. Fréquence de l'apport des fertilisants	117
II	
Fertigation	118
III- Fertilisation foliaire	119
GUIDE DU PHOENICICULTEUR	7
Chapitre 7	
POLLINISATION	
I. Méthodes de pollinisation	127
1. Pollinisation traditionnelle	127
2. Pollinisation semi-mécanisée	128
3. Pollinisation mécanique	131
II. Conservation de pollen	134
III. Appréciation de la germination, la fertilité et la vitalité du pollen	134
1. Taux de germination du pollen normal	134
2. Importance des grains déformés ou avortés de pollen	135
3. Fertilité du pollen (effet biologique)	136
4. Viabilité et vitalité du pollen (réaction à la coloration)	136
IV. Réceptivité florale	136
Chapitre 8	

LIMITATION, ECLAIRCISSEMENT ET COURBEMENT DES REGIMES	
I. Limitation du nombre de régimes	141
II. Eclaircissage et ciselage des régimes	142
1. Cas des cultivars à longs pédicelles (spadices)	142
2. Cas des cultivars à courts pédicelles	142
3. Cas des cultivars à pédicelles de longueur moyenne	143
III. Courbement des régimes	144
1. Courbement des cultivars à pédicelles (spadices) moyens et longs	145
2. Courbement des cultivars à pédicelles courts	145
3. Epoque de courbement	145
Chapitre 9	
PROTECTION SANITAIRE DES PALMIERS	
I. Situation de l'état sanitaire du palmier dans le monde	151
II. Situation de l'état sanitaire du palmier au Maroc	152
1. Protection contre les maladies et ravageurs en quarantaine menaçant les palmeraies marocaines	153
2. Protection contre les maladies et ravageurs rencontrés dans les palmeraies marocaines	156
2.1. Méthodes générale de lutte contre les principaux ennemis nuisibles	8



157	2.1.1. Le Bayoud, fusariose vasculaire	230	IV. Triage des dattes
167	2.1.2. Le dépérissement noir des palmes	232	V- Choix des cultivars pour des destinations différentes
175	2.1.3. La pourriture des inflorescences ou 'Khamedj'	233	1- Dattes consommées comme fruit dessert ou fourré
178	2.1.4. Le charançon rouge	233	2. Dattes pour la transformation technologique
181	2.1.5. La cochenille blanche	234	Chapitre 12
190	2.1.6. La pyrale des dattes		TECHNIQUES POST-RECOLTE
195	2.2. Méthodes générales de lutte contre les ennemis d'importance secondaire ou occasionnels		I. Traitement des dattes
199	3. Lutte contre d'autres ennemis animaux potentiels		II. Stockage des dattes
209	4. Lutte contre les herbes concurrentielles ou mauvaises herbes		III. Valorisation de la datte et des autres produits du palmier
212	5. Utilisation des pesticides et biopesticides		TABLE DES MATIERES
216	Chapitre 10		GUIDE DU PHOENICICULTEUR
	TAILLE DES PALMES ET NETTOYAGE DE L'ARBRE		9
	I. Pratique de la taille des palmes		Chapitre 13
	II. Nettoyage des vergers phoénicoles		COMMERC
	III. Méthodes de cueillette		IALISATION DES DATTES
			I. Principales contraintes de la commercialisation
			II. Amélioration de la commercialisation
			Chapitre 14
			ITINERAIRE DE MISE EN PLACE DES VERGERS PHOENICICOLES ET CALENDRIER DES PRATIQUES CULTURALES ET DES SOINS PHYTOSANITAIRES
			I. Choix du profil variétal et disponibilité de plants
			1- Choix des cultivars et des variétés
			2- Disponibilité des plants

.....	
259	
2.1. Disponibilité des rejets	
.....	
259	
2.2. Disponibilité des vitroplants	
.....	
260	
II. Itinéraire sommaire de mise en place de nouveaux vergers phoénicoles	
....	
260	
III. Calendrier des pratiques culturales et des soins phytosanitaires	
.....	
261	
IV. Installation des unités de valorisation des dattes et sous produits	
.....	
264	
Chapitre 15	
DIAGNOSTIC ET CAUSES PROBABLES DES ANOMALIES OBSERVEES SUR LE PALMIER DATTIER	
CAUSES PROBABLES DES ANOMALIES OBSERVEES SUR LE PALMIER DATTIER	
.....	
267	
QUELQUES HABITUDES ET ATTITUDES DE CERTAINS PHOENICICULTEURS CONCERNANT LA CONDUITE DU PALMIER	
.....	
273	
Chapitre 16	
QUELLE STRATEGIE POUR L'AVENIR DES OASIS PHOENICICOLES	
I- Cas de la palmeraie traditionnelle	
.....	
282	
II. Cas de l'extension de plantations aux environs des anciennes palmeraies et création de nouvelles oasis et fermes phoénicoles	
.....	
286	
LISTE DES TABLEAUX	
.....	
289	
LISTE DES FIGURES	
.....	
291	

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

.....

306

GUIDE DU PHOENICICULTEUR

11

PREFACE

Au Maroc, le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) constitue, pour les régions sahariennes et présahariennes, l'élément essentiel de l'écosystème oasien. Il joue un important rôle, dû non seulement à son importance économique, mais aussi à son adaptation écologique permettant, d'une part, d'assurer la protection des cultures sous jacentes contre les vents chauds et secs, et d'autre part, de contribuer à la lutte contre l'ensablement.

Le palmier dattier produit des fruits riches en éléments nutritifs, fournit une multitude de produits secondaires et génère des revenus nécessaires à la survie des phoéniciculteurs et des habitants des oasis. Malgré tous ces avantages, le palmier dattier demeure l'espèce cultivée qui a souffert des contraintes de la filière notamment un manque d'entretien et de soins adéquats, entraînant des rendements faibles, une production de moindre qualité et une dégradation des palmeraies. En effet, la production moyenne de dattes par arbre au Maroc reste relativement faible par rapport aux autres pays producteurs d'Afrique et d'Asie et, a fortiori, aux USA où elle est la plus élevée.

Cette situation interpelle tous les acteurs de la filière phoénicicole marocaine à renforcer leurs actions et à mettre en œuvre tous les moyens adéquats pour améliorer la productivité du palmier dattier, assurer son intégration culturelle dans le système oasien et par voie de conséquence créer les conditions propices à un développement durable des oasis.

A cet égard, l'ouvrage du Dr Sedra, fruit d'un travail de longue haleine et d'une expérience cumulée sur plusieurs années, aussi bien sur le terrain qu'en laboratoire et dans le cadre de consultations nationales et internationales, est riche en informations scientifiques, techniques et pratiques. Il peut être considéré comme guide de référence pour la mise en place et la conduite du palmier pour le phoéniciculteur, le chercheur, le vulgarisateur, et de manière générale pour tous ceux qui s'intéressent au palmier dattier et à l'investissement dans ce secteur de production.

Il peut être un outil de conseils et de recommandations des pratiques culturales, des soins phytosanitaires en pré et en post-récolte pour le développement de la filière selon les objectifs du Plan Maroc Vert.

Le lecteur y trouvera une description générale du

palmier dattier, son importance au niveau mondial et particulièrement au Maroc, ses exigences écologiques, sa croissance et son développement ainsi que les caractéristiques de la palmeraie marocaine. Il y trouvera aussi des conseils pratiques relatifs au choix des cultivars et des variétés adaptées aux conditions locales, permettant de répondre aux besoins du phoéniculteur et de l'investisseur. Le guide permet de raisonner le choix des techniques d'installation, d'exploitation, de production et de protection des palmeraies traditionnelle et moderne. Le suivi des bonnes pratiques proposées permettent aux phoéniculteurs d'obtenir une production abondante, de haute qualité et rentable. Je tiens à présenter mes sincères félicitations au Dr. SEDRA My Hassan pour son excellent travail, qui contribuera sans doute au développement de la culture du palmier dattier aussi bien au Maroc que dans les pays phoénicoles. Les investisseurs, les développeurs, les enseignants, les chercheurs et les étudiants trouveront dans ce guide les acquis scientifiques et techniques nécessaires au développement de la filière dattière.

Professeur Mohammed BADRAOUI  
Directeur de l'Institut National de la Recherche Agronomique

NOTE DE L'AUTEUR Dr My Hassan SEDRA, né en 1954 à Marrakech, Docteur d'Etat Es-Sciences, Directeur de recherche, actuellement chef du Centre Régional de l'INRA de Marrakech. 32 ans d'expériences, 29 consultations d'expert international et 13 au niveau national en protection et production du palmier dattier, recherches en Phytopathologie, génétique et biotechnologie (moléculaire), auteur de 4 ouvrages sur le palmier, 2 document-brochures de vulgarisation, auteur et co-auteur de 47 publications scientifiques et 91 communications dans des congrès nationaux et internationaux, enseignant à la faculté des Sciences & Techniques de Marrakech (Phytopathologie, biotechnologie) (Université Cadi Ayad Marrakech), encadrement et co-encadrement de 55 thèses, DEA, masters, licences spécialisées, etc., prix IFS SILVER JUBILEE en 1997; OADA en 2001, Prix International Cheikh Khalifa 2008 (prix accordé à l'INRA) et médaille FAO en 2010 (coordinateur du groupe).

Le Palmier dattier (*Phoenix dactylifera*

L.) est l'une des plus vieilles espèces végétales cultivées, la mieux adaptée aux conditions climatiques difficiles des régions sahariennes et présahariennes, en raison de ses exigences écologiques et la plus convenable économiquement pour investir dans

l'agriculture oasienne. Au Maroc, le développement et la modernisation de la filière dattière se heurtent, aussi bien à l'amont qu'à l'aval du secteur, à plusieurs contraintes importantes. En plus des contraintes liées au climat (sécheresse prolongée), au milieu (insuffisance des ressources hydriques), à l'invasion incessante de la maladie du Bayoud, la filière dattière marocaine souffre d'un niveau de faible technicité et la prédominance des pratiques traditionnelles et ancestrales, depuis le choix variétal et la préparation du terrain, jusqu'à la récolte et la valorisation des produits.

Une telle situation a entraîné de faibles rendements en quantité et en qualité et une organisation empirique des plantations de palmiers dans notre pays. Des tentatives d'amélioration de cette technicité phoénicole ont permis de marquer des différences mais l'application de paquets technologiques performants demeure très partielle et limitée à certaines localités de notre palmeraie. En plus, la palmeraie marocaine héberge un patrimoine phoénicole important et diversifié qui devrait être géré de façon raisonnable et adéquate en valorisant aussi les nouvelles variétés sélectionnées par l'INRA. La mise en œuvre du Plan Maroc Vert pour le développement de la filière dattière que soit en palmeraie traditionnelle, en zones d'extension nécessite une stratégie rigoureuse et une application adaptée des itinéraires techniques cultureux et en poste-récolte formulés dans ce document.

Ce livre est le fruit de plus de 32 ans d'expérience, dans le domaine de la recherche, du développement et de l'observation en matière de phoéniculture menées par l'auteur lui-même en tant que chercheur de terrain et de laboratoire et consultant-expert international des organisations internationales (FAO, OADA, AIEA, PNUD,...), régionales (réseaux, projets, coopérations,...) et nationales (conventions, consultations, diagnostics).

NOTE DE L'AUTEUR

Ce document synthétique renfermant plusieurs renseignements scientifiques et pratiques, a été élaboré pour servir de guide du phoéniculteur en matière de mise en place et de conduite du palmier. En effet, l'une des motivations de ce livre est donc de mettre entre les mains du phoéniculteur, professionnel, vulgarisateur et aussi du chercheur, enseignant, ingénieur, collectionneur, étudiant, un outil simple et clair de travail devant les aider à mieux connaître le palmier dattier dans ses variétés, ses exigences et ses pratiques et soins cultureux et sanitaires avant et après la récolte pour atteindre une production

et une valorisation de produits rentables et satisfaisantes. Ce livre présente en outre un intérêt important pour un investisseur désireux de créer de nouveaux périmètres oasiens modernes.

L'auteur tient à remercier l'INRA en la personne de son Directeur Général le Professeur Mohamed Badraoui, Monsieur El Idrissi Ammari Abdelmajid, Ex-secrétaire Général pour l'intérêt accordé à ce document et leurs encouragements et conseils précieux; Mr Kradi A, chef de la Division de l'information et de communication, Mr Dahan R. chef de la Division scientifique et Mr Beqqali M.

chef de la Division de Gestion des Ressources Financières et Humaines ainsi qu'à leurs équipes respectives pour leur soutien.

Ses vifs remerciements vont également à tous ses collègues chercheurs, ingénieurs, cadres, techniciens, ouvriers de l'INRA, étudiants et stagiaires ainsi que les personnes des autres établissements pour l'aide précieuse, qu'ils ont apportée de loin ou de près, à la réalisation des travaux du diagnostic, de recherche et d'observation durant les années antérieures. L'auteur remercie certains amis et personnes pour quelques photos prises du site Internet Google et enfin tous ceux qui ont eu la patience d'y apporter des corrections avant l'édition de ce document, pour sa lecture et leurs observations.

L'auteur  
Division de l'Information  
et de la Communication  
Tél : 05 37 77 98 06

Fax : 05 37 77 98 07

Guide

du phoeniculteur

Dr My Hassan SEDRA

DIC - INRA Edition, 2012

Dr My Hassan SEDRA, né en 1954 à Marrakech, Docteur d'Etat Es-Sciences, Directeur de recherche, actuellement chef du Centre Régional de l'INRA de Marrakech. 32 ans d'expériences, 29

consultations d'expert international et 13 au niveau

national en protection et production du palmier dattier, recherches en Phytopathologie, génétique et biotechnologie (moléculaire), auteur de 4 ouvrages sur le palmier, 2 document-brochures de vulgarisation, auteur et co-auteur de 47 publications scientifiques et 91 communications dans des congrès nationaux et internationaux, enseignant à la faculté des Sciences

& Techniques de Marrakech (Phytopathologie, biotechnologie) (Université Cadi Ayad Marrakech), encadrement et co-encadrement de 55 thèses, DEA, masters, licences spécialisées, etc., prix IFS SILVER

JUBILEE en 1997; OADA en 2001, Prix International

Cheikh Khalifa 2008 (prix accordé à l'INRA) et médaille

FAO en 2010 (coordinateur du groupe).

Guide du phoeniculteur Mise en place et conduite des vergers phoénicoles

Dr My Hassan SEDRA

## **Lutte contre le bayoud : comprendre le nuisible pour mieux l'éradiquer**

08/01/2014 El Watan

«Peut être Dieu a-t-il créé le désert pour que l'homme puisse se réjouir à la vue des palmiers» avait écrit Paulo Coelho dans son roman «l'alchimiste», néanmoins, selon des «biologistes» la désertification sonne la fin des réjouissances. Le coupable : un redoutable nuisible nommé « bayoud » et qui semble bien se réjouir de ces nourritures terrestres au risque d'en priver les mortels. Nadia Bouguedoura, auteur de plusieurs ouvrages sur le palmier dattier et les zones arides se pose, quant à elle des questions moins «existentielles», mais o combien «vitales». Visite au laboratoire régional des zones arides (LRZA) .

Il est de coutume de considérer les zones arides comme des zones où l'eau est un trésor rare et où la vie est minimaliste. L'insuffisance des précipitations, moins de 300 mm par an, induit un déficit considérable du développement des espèces végétales et animales. En Algérie, les régions les plus touchées par l'aridité sont celles du Sahara. Or, l'intelligence humaine a continuellement affronté l'inclémence de Dame nature qui impose des rudes conditions climatiques. Le génie humain est donc le rempart contre le fléau de la désertification. Le LRZA, sis à l'université d'Alger 1, est un laboratoire biologique actif depuis l'an 2000.

Nadia Bouguedoura, professeur en biologie végétale à la Faculté des sciences biologiques de l'USTHB et directrice du labo assure que les pratiques biologiques et biotechnologiques jouent un rôle fondamental dans la protection et la préservation des espèces végétales et animales vivant dans ces contrées inhospitalières. «En tant que chercheurs, nous travaillons sur les aspects biologiques du développement des plantes et des animaux des terres arides», explique la Pre Bouguedoura.

De nombreuses recherches sont menées par six équipes exerçant dans différents domaines de la biologie des zones arides (biotechnologie, biologie, faune et flore des environnements naturels et oasiens). Leurs objectifs sont multiples. Il s'agit d'abord de promouvoir la recherche pluridisciplinaire en zones arides ; comprendre les mécanismes d'adaptation et de résistance des organismes vivants dans des conditions extrêmes ; ainsi que l'élaboration de nouvelles stratégies de développement pour améliorer les conditions de vie des populations de ces régions et préserver ces dernières des conséquences de la désertification.

### **Palmier dattier, objet d'une recherche biologique**

Le palmier dattier ou Phoenix dactylifera est considéré depuis des millénaires comme la plante reine la plus appréciée et cultivée par les populations

des terres sèches. Aussi connu pour ses bienfaits et ses fruits, les dattes, le palmier dattier est en outre le symbole de la résistance par sa structure et ses caractéristiques uniques. Il affronte victorieusement les aléas du climat désertique. Il est clair aussi que cette plante suscite un intérêt écologique, économique et social crucial pour les régions sahariennes. Le développement de la phoeniculture ou culture du palmier dattier en Algérie permet de lutter contre l'insécurité alimentaire étant donné qu'elle constitue la ressource principale des habitants des régions sahariennes.

Au-delà des bienfaits que procure le palmier, que ce soit pour l'organisation sociale des habitants de ces régions ou pour l'activité économique du pays, cette plante a fait l'objet de plusieurs travaux de recherche dirigés par la Pre Bouguedoura, spécialiste justement du palmier dattier. «Les travaux de recherches sur la biologie du palmier dattier ont pris de l'importance à partir des années 1970 autour de la problématique du "Bayoud", une maladie qui attaque la plante menant parfois à sa destruction», déclare-t-elle.

Si des recherches ont été jadis effectuées sur le palmier, pourquoi nos chercheurs persistent-ils à l'étudier d'aussi près ? La Pre Bouguedoura nous explique clairement et sans détour qu'auparavant les connaissances sur le palmier étaient étroites. «On connaissait le palmier dattier pour ses bienfaits écologiques et nutritifs. Or, on ignorait comment il fonctionnait et comment la maladie du Bayoud attaquait le palmier», explique-t-elle. Depuis, l'approche biotechnologique a été mise en place pour étudier profondément la plante. Elle est consolidée par la réalisation de multiples travaux sur les spécificités biologiques du palmier dattier, à l'instar des deux doctorats de la directrice du LRZA portant sur les ressources génétiques et le développement du palmier dattier.

### **Biotechnologie, une méthode de lutte contre le Bayoud**

Le Bayoud, connu sous le nom de Fusariose Vasculaire, est une maladie causée par un champignon entraînant le dépérissement du palmier dattier. Ce mal peut provoquer l'appauvrissement de la phoeniculture, voire même une désertification plus grave des régions sahariennes. Pour prévenir ce drame, les chercheurs du LRZA ont réussi à mettre en évidence trois notions-clés en matière d'amélioration et de conservation de cette plante par l'application de techniques biologiques modernes. Ces procédés comprennent la multiplication du palmier, la production de protoplastes (fusion de deux variétés différentes), et la caractérisation des cultivars (plantes obtenues en culture) du palmier dattier.

**La première technique :** la multiplication des variétés est réalisée par la culture in vitro, appelée aussi l'embryogenèse somatique. C'est une forme de multiplication végétative permettant la production d'un nombre illimité d'embryons somatiques à partir d'un rejet. «Nous avons fait la découverte de variétés rares du palmier résistantes à la maladie du Bayoud, et il fallait les multiplier. Cependant, la multiplication traditionnelle ne permettait pas d'aller rapidement ; ainsi, il fallait introduire la biotechnologie pour procéder à la multiplication», indique la Pre Bouguedoura. Elle ajoute qu'au moyen de cette technique biotechnologique, quelques variétés ont bien été multipliées.

**La deuxième technique :** la production de protoplastes, ou la fusion des variétés. «Notre équipe a mis au point la technique de production de protoplastes (cellules dépourvues de paroi) à partir d'une variété résistante au Bayoud et d'une autre

sensible mais de bonne qualité dattière telle que Deglet Nour», précise la directrice. Cette technique permet la fusion de ces deux types de protoplastes afin d'obtenir des hybrides de dattes qui allient à la fois la qualité dattière et la résistance au Bayoud. Cela a pris huit années de recherche. «Nous sommes les seuls au monde à avoir mis au point la technique chez une famille de plantes très difficiles que sont les palmiers», s'enthousiasme la professeure.

**Troisième technique :** la caractérisation des cultivars du palmier dattier. Celle-ci constitue une analyse biochimique qui se sert des marqueurs moléculaires. Ces derniers sont utilisés pour étudier la diversité génétique du palmier dattier. «Nous pouvons connaître grâce à cette technique la variété du palmier à partir d'une feuille du rejet, sans attendre que la plante donne des fleurs, puis des dattes», explique-t-elle.

Enfin, on peut conclure que la biotechnologie au service de la flore du Sud algérien en général et du palmier dattier en particulier marche à grands pas. C'est d'ailleurs l'un des rares moyens d'arrêter le tsunami de la désertification. D'autre part, le LRZA travaille sur les plantes médicinales dans la région du Hoggar qui sont douées de propriétés thérapeutiques, utilisées comme source principale de médicaments, ainsi que quelques animaux tel le dromadaire. Espérons que les efforts du laboratoire LRZA dans les années à venir réaliseront cet exploit titanesque et feront profiter les générations futures de la beauté de la flore et de la faune de notre grand Sud algérien.

Fatma Zohra Fodil

## **Comportement au champ de 32 cultivars de palmier dattier vis-à-vis du bayoud : 25 années d'observations**

M Saaidi  
To cite this version: M Saaidi. Comportement au champ de 32 cultivars de palmier dattier vis-à-vis du bayoud : 25 années d'observations. *Agronomie, EDP Sciences*, 1992, 12 (5), pp.359-370. <hal-00885482>

INRA Maroc, centre régional de Haouz-Présahara, BP 533, Marrakech, Maroc

**Résumé :** La plantation de cultivars résistants reste actuellement la seule méthode efficace de lutte contre la fusariose vasculaire du palmier dattier. La synthèse de 25 années d'observations sur des essais installés en terrain naturellement infesté à Zagora (Maroc) a permis de mieux classer les 32 cultivars testés en fonction de leur sensibilité au Bayoud. Le degré de résistance des génotypes est traduit par le taux cumulé de mortalité au bout de 25 ans après la plantation. Mais il a été également tenu compte de la présence de symptômes chroniques particulièrement fréquents sur certains génotypes et qui n'aboutissent pas obligatoirement à la mort des plantes. Sur l'ensemble, 3 cultivars se sont montrés totalement résistants (Bou Sthammi-noire, Tadment et Bou Sthammi-blanche) puisqu'ils n'ont jamais présenté de symptômes. Quatre cultivars (Sair-Layalet, Iklane, Bou Feggous-ou-Moussa et Bou-Slikhène) sont très tolérants : ils n'ont jamais montré de mortalité, même s'ils manifestent parfois

quelques rares symptômes. Les autres cultivars présentent une variation continue dans leur réaction depuis une certaine tolérance jusqu'à la grande sensibilité. Cette variation continue traduit la grande diversité des génotypes et la complexité du déterminisme de la résistance. Par ailleurs, certains cultivars présentent une sensibilité limitée à leur jeune âge alors que les attaques progressent constamment sur la majorité des génotypes sensibles.

Phoenix dactylifera = palmier dattier / bayoud / cultivar / résistance au champ

## INTRODUCTION

La fusariose vasculaire du palmier dattier ou bayoud ne peut être combattue actuellement de manière efficace que par l'utilisation de génotypes résistants. En effet le *Fusarium oxysporum* f sp *albedinis* (Malençon) SN et H, agent causal de cette trachéomycose, vit et se conserve à de grandes profondeurs dans le sol (Louvet et Toutain, 1973; Djerbi, 1988; Louvet, 1991).

Depuis qu'elle a été signalée à la fin du siècle dernier au Maroc (Foex et Vayssière, 1919), cette maladie a exercé une pression de sélection sur les populations de palmier dattier, favorisant ainsi l'émergence de génotypes résistants. De tels cultivars ont été signalés en premier par Malençon (1934); ensuite Perea Leroy (1958) entama le premier travail de sélection pour la résistance au bayoud dans la région du Ziz au Maroc.

À partir de 1962, Louvet relança les recherches sur le Bayoud au Maroc. Une équipe franco-marocaine, animée par Toutain, réalisa d'importantes prospections de palmiers résistants (Louvet et al, 1970a). Ces premières prospections ont permis également de dresser une cartographie régionale des différents cultivars, de connaître leurs effectifs approximatifs et de repérer les plus intéressants pour leur résistance à la maladie et leur qualité de fruit (Toutain et al, 1971). L'expérimentation relative à l'évaluation de la résistance des cultivars retenus a été mise en place au domaine expérimental du Nebch à Zagora au fur et à mesure de leur repérage. Les premiers résultats ont été publiés quelques années après leur installation (Louvet et Toutain, 1973), mais la dernière mise au point remonte à plus de 10 ans (Saaïdi, 1979; Saaïdi et al, 1981). Au terme de plus de 25 années d'observations, nous pensons utile de refaire le point sur ces essais qui constituent une expérience unique au monde dans ce domaine. Notre objectif est de suivre le plus longtemps possible l'évolution de la maladie sur les différents cultivars afin d'avoir une évaluation plus précise de leur degré de résistance et de connaître les modalités de l'expression de cette résistance au cours du temps.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Choix du matériel végétal

Cette expérimentation renferme au total 32 cultivars; 28 proviennent des principales palmeraies marocaines et 4 sont originaires de Tunisie (Louvet et al, 1970b). Le choix des cultivars a été motivé soit par la

présomption de résistance (OTK, BIJ, BSL, BSTN, IKL, etc) soit par la qualité des fruits (BSK, JHL, OMH, DN, etc). Dans le tableau I nous avons résumé les principales caractéristiques de ces cultivars.

### Conditions expérimentales

#### Terrain d'expérimentation

Il s'agit de parcelles ayant déjà porté une première plantation de palmiers appartenant à un cultivar très sensible (Bou-Feggous), installée en 1944 et détruite progressivement entre 1956 et 1964 (date du début de l'installation de cette expérience). Le sol est donc naturellement infesté de *Fusarium oxysporum* f sp *albedinis* que nous appellerons Foa pour simplifier.

### Dispositif expérimental

Un dispositif en blocs incomplets balancés a été adopté. Il comporte 7 blocs identiques d'une superficie totale de 7 ha comprenant chacun 4 cultivars à tester et un témoin résistant (IKL), représentés chacun par 120 rejets répartis en 8 répétitions de 15 plants (Bulit et al, 1967). Les arbres sont très rapprochés : 3,3 x 3,3 m alors que la plantation normale est de 10 x 10 m, ceci pour permettre une contamination de proche en proche. En outre, un témoin sensible (BFG) figure toutes les 3 lignes. Ainsi chaque ligne de cultivar à tester est directement voisine d'une ligne BFG; ce témoin sensible est donc représenté par 21 répétitions de 15 plants soit 315 plants au total (tableau II). Cette utilisation d'un grand nombre d'arbres sensibles répartis régulièrement dans tous les blocs permet d'estimer l'homogénéité de l'infestation du terrain et devrait maintenir un potentiel infectieux élevé et homogène.

### Déroulement de l'essai

#### Mise en place des plantations

Les différents cultivars proviennent des palmeraies éloignées parfois de plusieurs centaines de km. Avant de pouvoir collecter et planter les rejets d'un cultivar, généralement au printemps, des prospections préalables sont nécessaires au moment de la production de dattes (automne) pour identifier les pieds mères et dénombrer les rejets plantables qu'ils portent. Pour ces raisons, la mise en place de cette expérimentation a été échelonnée sur plusieurs années. Ainsi, les cultivars marocains ont été mis en place entre 1964 et 1966, hormis BFGM et BSTB qui

ont été introduits beaucoup plus tard, respectivement en 1969 et 1972. Quatre cultivars tunisiens ont été plantés en 1968. Le tableau III indique les cultivars plantés dans chaque bloc et les dates de mise en place.

#### Entretien cultural

Pour garantir la reprise végétative, tous les blocs ont bénéficié, pendant les premières années, d'un bon entretien et d'irrigations rapprochées. Ensuite, ils ont été mis progressivement dans des conditions très proches de celles qui prédominent dans la majorité des palmeraies cultivées : une culture de céréales y est pratiquée avec 6-8 irrigations d'octobre à mars; pendant le reste de l'année, quelques arrosages d'appoint sont effectués selon les disponibilités en eau.

#### Notations et suivi

Contrôle des attaques du bayoud Des notations phytosanitaires ont été effectuées régulièrement tous les 6 mois pendant les 15 premières années; elles ont été ensuite moins fréquentes du fait de l'évolution plus lente de l'épidémie. Des plans précis, établis pour chaque bloc sitôt sa mise en place, permettent de situer l'emplacement des arbres sur le terrain et de suivre l'évolution des symptômes sur les sujets atteints. À la suite de chaque notation, des isollements microbiologiques ont été réalisés au laboratoire à partir de rachis de palmes présentant des symptômes pour s'assurer que l'agent responsable de l'attaque observée est bien le Foa.

#### Notation de la vigueur des palmiers

Afin d'évaluer l'incidence de la maladie sur le développement des palmiers survivants, nous avons noté leur vigueur végétative en 1990, en utilisant une échelle simplifiée qui les répartit en 3 catégories (tableau IV) : Palmiers vigoureux Les arbres sont bien développés, très productifs, hauteur de stipe 1,5 m-4 m, 40-50 palmes. Palmiers moyens Les arbres sont peu développés, production moyenne à faible, hauteur du stipe de 0,5-1,5 m, 30-40 palmes. Palmiers faibles Les arbres sont chétifs, généralement non productifs, le stipe ne dépassant pas 50 cm et moins de 30 palmes. La notation de vigueur a porté sur tous les survivants, sains ou malades (présentant des symptômes en 1990 ou apparemment guéris après une attaque antérieure).

#### Incidents survenus au cours d'essai

Malgré tous les soins et les précautions prises, nous n'avons pu éviter quelques aléas dus, d'une part à la biologie de la plante et à l'austérité de son milieu et

d'autre part à la très longue durée de l'expérimentation. La reprise végétative des rejets est difficile à maîtriser; elle dépend du cultivar, de la qualité du rejet et des conditions de sevrage et de plantation (Toutain, 1972; Saaïdi et al, 1975). Par conséquent, bien qu'à l'origine le même nombre de rejets ait été planté par répétition (15) et par cultivar (120), le nombre de palmiers repris est plus faible (tableau III). En outre, 2 blocs F et G ont été amputés de moitié en 1981 pour d'autres expérimentations. Dans ce cas, les résultats des notations de 1990 concernent uniquement 4 répétitions au lieu de 8. Nous devons donc, lors de l'interprétation des données, tenir compte de ces incidents qui restent en tout cas inévitables sur des essais d'une aussi longue durée, mais qui n'affectent pas la valeur des résultats.

#### Analyse statistique des données

Le traitement des données a été effectué à l'aide du logiciel MODLI, mis au point au laboratoire de biométrie de l'INRA à Versailles. Il s'agit d'une analyse de variance non orthogonale (puisque le nombre d'arbres par répétition n'est pas constant), à 2 facteurs : le facteur bloc (les cultivars ne se trouvent pas tous dans tous les blocs), et le facteur cultivar. Il a d'abord été procédé à la détection de l'effet bloc grâce aux données fournies par le témoin sensible commun aux 7 blocs, puis cet effet a été éliminé; autrement dit, pour comparer 2 cultivars se trouvant dans des blocs différents, on passe par la comparaison au témoin. Le logiciel permet de corriger les données en fonction du nombre d'arbres par répétition. Pour l'analyse, les taux d'attaque ont été transformés en  $100 \times \arcsin \sqrt{\%}$ , mais, pour une meilleure compréhension, nous présenterons aussi les résultats en pourcentages sur les tableaux et figures.

#### RÉSULTATS

Comparaison du potentiel infectieux des blocs (fig 1) Le témoin sensible BFG présente la particularité de montrer une évolution rapide des symptômes maladifs, qui aboutit rapidement à la mort des palmiers. Les arbres vivants porteurs de symptômes disparaissent donc rapidement, ce qui explique le faible pourcentage de ce type d'arbres au moment de la dernière notation (1990). Nous verrons par conséquent que le classement des blocs ne varie pas beaucoup selon que l'on considère les pourcentages de mortalité ou les pourcentages d'attaque totale (mortalité et symptômes). Sur la figure 1, nous constatons que les 7 blocs peuvent être divisés en 3 groupes significativement différents au seuil de 5% : - A, B, C : présentant respectivement : 98,2, 97,3 et 95,9% de mortalité; - E, G : présentant respectivement : 90,3 et 85,2% de mortalité; - F, D : présentant respectivement : 74 et 72,7% de mortalité.



Il faut remarquer que la différence entre les blocs C et G est faiblement significative par suite du manque d'effectif dans ce dernier bloc, signalé précédemment. D'une manière générale, le potentiel infectieux des parcelles expérimentales est donc élevé puisque l'on arrive à un taux moyen de mortalité de 88,7% sur un grand effectif de BFG (1 580 palmiers repris sur l'ensemble des blocs). Le pourcentage moyen d'attaque est encore plus élevé (92%). L'effet bloc étant évalué, le logiciel nous permet d'en tenir compte automatiquement lors des comparaisons des attaques sur les cultivars en y apportant un coefficient de correction.

### Évaluation de la résistance des cultivars

La maladie peut se manifester de différentes façons, selon les cultivars, et parfois même, selon les arbres d'un même cultivar. Dans certains cas la mort intervient peu de temps après l'extériorisation des symptômes (quelques semaines à quelques mois), dans d'autres cas, les palmiers peuvent rester malades pendant parfois plus de 10 ans, ou même présenter des alternances de symptômes malades et de rémissions. Pour l'évaluation de la résistance des cultivars, il y a donc lieu de tenir compte de ces phénomènes. D'après la figure 2, nous remarquons que le taux de mortalité présente une variation continue d'un cultivar à l'autre, allant de la résistance totale (aucune attaque) à la grande sensibilité (98% d'arbres morts). Les 6 cultivars que nous avons déjà signalés comme totalement résistants (Saaïdi, 1979), le sont toujours, ce mode de classement tenant compte uniquement des mortalités permet de leur ajouter le cultivar BSL, considéré d'ailleurs traditionnellement comme résistant dans son aire de culture (Tafilalet). Les groupes homogènes que nous pouvons constituer à la sortie de l'analyse de la variance au seuil de 1% ne présentent pas des limites très nettes entre eux (fig 3). On peut toutefois relever que 2 cultivars très peu attaqués (BHZ et RLM) ne sont pas significativement différents des 7 génotypes ne présentant aucune mortalité. Si nous considérons les pourcentages d'attaque totale, c'est-à-dire si nous cumulons les arbres morts et les arbres vivants avec des symptômes chroniques, le classement des cultivars est nettement modifié (fig 2, tableau III). Parmi les 7 cultivars ne présentant aucune mortalité, deux manifestent des symptômes : BSL (plus de 15%) et IKL (moins de 1%). Il faut signaler également des attaques constatées en dehors de ces essais sur 2 autres génotypes de ce groupe; il s'agit de BFGM sur lequel nous avons remarqué des symptômes sur 3 arbres dans un autre essai du domaine expérimental de Zagora et de Sly dont notre collègue Elfilali nous a rapporté de Tata des palmes atteintes. Il subsiste actuellement 3 cultivars qui ne présentent aucune attaque de bayoud: BSTN,

TDMT et BSTB, alors qu'il y en avait 6 il y a 10 ans (Saaïdi, 1979). Mais les symptômes constatés sur les 3 autres restent rares et n'ont jamais évolué, jusqu'à présent, au point de provoquer la mort des arbres. Pour certains cultivars, le classement est complètement modifié, ils présentent plus d'arbres avec symptômes que d'arbres morts (AGL, BIJ, MKT, OTK); considérés de cette façon, ils sont parmi les génotypes les plus sensibles. La comparaison de ces 2 méthodes de classement nous montre que la considération du seul pourcentage de mortalité, même si elle permet d'avoir une certaine évaluation de la résistance, ne traduit pas à elle seule toute l'incidence de la maladie sur la culture. Il faut tenir compte également des attaques de Foa qui, sans aboutir à la mort de l'arbre, peuvent affaiblir et réduire sa productivité. Le problème est plus compliqué dans le cas, difficilement contrôlable, de palmiers qui peuvent héberger le parasite sans en extérioriser les symptômes classiques de dessèchement. Nous avons déjà observé ce phénomène lors de la dissection de quelques palmiers où quand nous prélevons des rejets sur des pieds mères apparemment sains, les symptômes internes de bayoud sont parfois visibles sur la plaie de coupe du rejet. Comme nous ne pouvons pour le moment détruire tous les survivants de cette expérimentation afin d'examiner leurs tissus internes, nous utiliserons une méthode indirecte d'évaluation de l'incidence de la maladie par la notation de leur vigueur. Auparavant, nous allons d'abord examiner comment les attaques du bayoud ont évolué pendant un quart de siècle sur les différents cultivars.

### Évolution des attaques du bayoud au cours du temps

Pour suivre l'évolution des attaques de bayoud au cours du temps, nous avons considéré les pourcentages d'attaque totale, à 3 dates caractéristiques pour tous les cultivars (fig 4) : au jeune âge (5 ans), à l'entrée en production (10 ans) et à l'âge adulte (25 ans). Ensuite nous avons tracé des courbes plus détaillées d'évolution, année par année, pour 5 cultivars présentant des degrés très variables de résistance (fig 5). Sur la figure 4, nous pouvons constater que le classement des cultivars change avec l'âge. Plusieurs remarques se dégagent : - certains cultivars semblent présenter une sensibilité plus grande pendant leur jeune âge (510 ans) : MLB, BIT, OFTM, ADM, BZG et AZO; - d'autres, par contre, sont moins attaqués quand ils sont jeunes mais ils deviennent plus sensibles avec l'âge : OTK, FTM, AIB et BHZ; - une autre catégorie présente des attaques qui progressent régulièrement de 5 ans à 10 ans et à 25 ans : DNA, AGL, JHL, DNB et BSK. Ces différentes réactions seraient dues, à notre avis, plus à la grande variabilité génétique de la plante qu'à la

variation des conditions de milieu, certes difficiles à maintenir constantes au cours du temps pendant un quart de siècle. L'évolution constante des attaques sur les cultivars les plus sensibles confirme que les réactions des autres cultivars traduisent bien des caractères génétiques propres. La figure 5 permet de mieux suivre cette évolution. Les courbes présentent une pente d'autant plus forte que le cultivar est plus sensible (BSK). Au-delà de 10 ans, les courbes accusent toutes un palier plus ou moins marqués, sauf pour BSK. Les reprises des attaques après plusieurs années d'arrêt montrent que l'on ne peut jamais affirmer que le taux d'attaque définitif est atteint. L'allure de ces courbes pourrait également signifier que le bayoud passe par une succession de phases épidémiques et endémiques, ce qui nous semble très probable d'après nos observations sur les palmeraies contaminées et d'après les premières études de l'épidémiologie de cette maladie (Malençon, 1934; Saaïdi, 1979).

#### Incidence de la maladie sur la vigueur des arbres

L'analyse des données n'a pas permis de déceler des différences de vigueur bien corrélées avec les degrés de résistance des cultivars, ceci à cause, d'une part de la trop grande variation des effectifs impliqués d'un génotype à l'autre et d'autre part, du fait que le témoin sensible ne présente plus suffisamment d'arbres vivants malades pour servir de comparaison. Nous nous contenterons donc de comparer les cultivars entre eux en examinant les pourcentages d'arbres de différentes vigueurs. D'après le tableau IV, nous pouvons constater que le classement des cultivars (palmiers sains) par vigueur croissante ne suit pas leur classement par sensibilité décroissante (fig 2). Parmi les cultivars les moins vigoureux, on trouve aussi bien des très résistants (BSTB, BFGM), des très sensibles (HFS, DNB, DNA) que des intermédiaires (AIB, BHZ). Dans le cas des palmiers malades, les cultivars les plus sensibles sont ceux qui présentent également les plus forts taux d'arbres de faible vigueur (tableau IV). Parfois, les survivants déjà atteints sont à 100% de faible vigueur (HOA, DNB, HFS) mais il s'agit d'effectifs très faibles. Pour certains cultivars, la vigueur semble néanmoins affectée par la maladie, puisque le taux d'arbres de faible vigueur parmi les malades est beaucoup plus élevé que le taux d'arbres de faible vigueur parmi les palmiers sains : HOA (100% contre 39%), AFM (67% contre 20%) et BTD (67% contre 36%). Par contre, les cultivars AGL, BIJ et MKT, qui présentent les plus forts taux d'arbres vivants malades (fig 2), montrent des pourcentages d'arbres malades de faible vigueur moins élevés (16%, 22% et 34%). Ceci peut s'expliquer par le fait que ces 3 génotypes présentent par ailleurs de forts taux de rémissions parmi les palmiers ayant déjà

présenté des symptômes (respectivement 79%, 83% et 87%); les palmiers ainsi guéris reprennent de la vigueur. Par ailleurs, les cultivars OTK et JHL ne présentent aucun cas de faible vigueur parmi les palmiers malades.

#### DISCUSSION ET CONCLUSION

Les résultats de cette expérience de terrain de longue durée traduisent toute la complexité du phénomène d'interaction entre le palmier dattier et le Foa et pourraient traduire une grande variabilité dans les réactions de défense de cette plante, ce qui engendre des degrés de résistance très variables. Mais ce phénomène ne semble pas spécifique au palmier dattier. Gupta et Dubey (1987) l'ont signalé sur une collection de différentes origines de roquette (*Eruca sativa* L) soumise à un test au champ de résistance au *Fusarium oxysporum*. Ces auteurs ont adopté un classement très similaire de celui que nous avons déjà utilisé pour le palmier (Saaïdi et al, 1981) : ils ont distingué des génotypes tolérants, assez tolérants, sensible et très sensibles. Mais seules les lignées tolérantes et assez tolérantes ont été retenues pour les programmes de sélection futurs. De même Renard et al (1989) ont trouvé plusieurs gammes de résistance chez le palmier à huile en inoculant les jeunes plantes en pépinière par le *Fusarium oxysporum* f sp *elaeidis*. Les conditions expérimentales rencontrées à Zagora nous semblent satisfaisantes pour permettre une bonne évaluation de la résistance au champ des différents cultivars. En effet, malgré les différences constatées, le potentiel infectieux du sol reste en général élevé, puisque l'on dépasse 90% d'attaque en moyenne sur le témoin sensible. Les différences entre les blocs peuvent être attribuées à une variation des facteurs bioécologiques qui conditionnent le développement des maladies d'origine tellurique (Louvét et Alabouvette, 1988). Dans notre situation, la nature plus argileuse du sol des blocs D et F pourrait être responsable de leur taux d'attaque relativement faible. Visant avant tout un objectif de sélection, nous ne nous sommes pas attachés à élucider ces phénomènes, sur lesquels d'ailleurs plusieurs autres chercheurs travaillent actuellement (Sedra et Rouxel, 1989; Amir et al, 1989; Oihabi et al, 1990). Toutefois ce terrain, avec son hétérogénéité, reflète assez bien ce qui se passe dans les sols des palmeraies. Il permet donc de juger la résistance au champ des cultivars et de les comparer entre eux, ce qui est le plus important. Mais l'évaluation comparative de la résistance des génotypes pose d'autres problèmes liés aux divers modes et stades de son expression. Certes, le classement basé sur les seuls taux de mortalité traduit l'effet le plus marquant de la maladie, mais il reste incomplet car il n'englobe pas toute l'incidence de la maladie sur la culture. La prise en considération des arbres présentant des symptômes, mais restés vivants,

est également importante car ce phénomène caractérise certains cultivars (AGL, BIJ et MKT). Le génotype BSL peut être classé comme non attaqué si l'on considère uniquement les mortalités, alors qu'il présente 13% d'arbres avec symptômes. Les cultivars ayant montré une sensibilité faible et/ou limitée au jeune âge ne doivent pas être négligés, surtout quand ils présentent une très bonne qualité de fruit (OMH) ou une bonne qualité et une grande vigueur (BZG et ADM). Mais d'un autre côté, la reprise des attaques après plusieurs années d'arrêt sur certains génotypes (AIB, BZH, BTD) nous incite à la prudence et nous fait penser que les cultivars à résistance intermédiaire finiront par disparaître: ils ne peuvent donc être intéressants que si leur productivité compense largement cet inconvénient majeur. Les agriculteurs de certaines régions (Tafilalet au Maroc) sont prêts à accepter un certain taux de mortalité sur les cultivars de grande valeur marchande. Le fait que 3 cultivars parmi les 6 que nous avons déjà classés comme totalement résistants à l'âge de 10 ans (Saaïdi, 1979) présentent à 25 ans quelques rares cas de symptômes, montre que l'on ne peut jamais être absolument sûr du maintien d'un niveau de résistance constant avec le temps. Mais ces rares attaques, qui n'ont jamais abouti à des mortalités ne compromettent pas l'intérêt de ces cultivars. Il s'agit en fait d'un phénomène fréquent chez les variétés de plusieurs espèces végétales résistantes à diverses maladies (Messiaen, 1981). Les 3 cultivars qui n'ont présenté jusqu'à présent aucune attaque (BSTN, TDMT et BSTB) sont probablement très apparentés : sur le plan de la morphologie des organes végétatifs, ils se ressemblent beaucoup. La BSTN, variété très ancienne (150 ans ou plus), très abondamment représentée dans le Draa serait l'ancêtre commun des 2 autres. Le degré de résistance d'un génotype peut donc être mesuré par le pourcentage d'arbres atteints de bayoud au bout d'un temps donné, dans des conditions données. Dans le cas des essais de plein champ, le facteur temps joue un grand rôle; le classement de nos cultivars qui varie à 5 ans, 10 ans et 25 ans le confirme (fig 4). Pour mieux évaluer l'incidence du Bayoud sur la vigueur des palmiers survivants, il serait utile d'en sacrifier une grande partie et de les disséquer pour contrôler la présence et l'intensité des symptômes internes et tester l'agressivité des souches de Foa que l'on peut en isoler. Mais d'ores et déjà, l'effet dépressif de la maladie semble évident sur les survivants de certains cultivars (HOA, DNB et BFG). Ce phénomène est plus net dans le cas du palmier à huile attaqué par le *Fusarium oxysporum* f sp *elaedis* où la majorité des arbres atteints présentent des symptômes chroniques mais n'en meurent pas rapidement. Par contre, ils restent très affaiblis et peu productifs (Renard et al, 1972; Defranqueville, 1984). Enfin, même si l'évaluation de la résistance au champ est très lente et

complexe, elle restera toujours la seule méthode qui reflète la réalité du terrain et elle servira à chaque fois de référence. Avec le développement de la micropropagation in vitro, des techniques d'évaluation de la résistance plus simples et plus rapides peuvent être mises au point par inoculation artificielle des vitroplants. Des résultats ont déjà été obtenus (Sedra, 1989a) mais il reste encore à affiner ces techniques (Louvet, 1991) pour qu'elles reflètent bien la résistance réelle au champ. Il faut parvenir à éliminer tous les arbres sensibles au risque de perdre quelques arbres résistants. À l'avenir, il sera nécessaire d'approfondir les études des relations hôte-parasite pour mieux élucider les différents types de résistance constatés sur le terrain. Les recherches déjà réalisées dans ce domaine portent sur les structures anatomiques et les réactions mécaniques de la plante qui, selon les auteurs, n'ont pas de rôle important (Oihabi, 1984) ou au contraire sont impliquées dans la résistance chez certains cultivars (Belarbi, 1989). La nature biochimique de la résistance a été également étudiée : les analyses foliaires ont permis de mettre en évidence des taux de peroxydases plus élevés chez les cultivars résistants (Baaziz et Saaïdi, 1988; Baaziz, 1989). Des phyto-alexines capables d'inhiber le Foa ont été décelées à des doses plus élevées dans les racines du cultivar résistant BSTN préalablement inoculées avec le Foa (Assef et al, 1986). Enfin, les exsudats racinaires des génotypes résistants semblent freiner la multiplication du Foa (Assoir et Djerbi, 1989).

**Un des principaux résultats de ce travail est la mise en évidence de 6 cultivars présentant un très bon niveau de résistance au bayoud associé, selon les critères actuels, à une faible qualité des fruits.** Pour obtenir des clones de grande valeur agricole et commerciale, il faut recombinaison résistance, qualité et productivité, caractères actuellement dissociés, en croisant des génotypes complémentaires. Les 6 clones mis en évidence pour leur résistance élevée constituent un matériel de choix pour réaliser ces croisements. Des génotypes prometteurs ont déjà été obtenus dans des croisements dirigés entre ces clones et des mâles apportant une bonne qualité de fruits (Saaïdi, 1989, 1990). Des génotypes également intéressants ont été obtenus dans des descendance en croisements libres. Le Maroc reste le pays le plus avancé dans ce domaine, par suite de son antériorité dans l'apparition de la maladie et des bonnes orientations de recherches définies dès le départ (Bulit et al, 1967; Louvet et al, 1970b; Toutain et Louvet, 1974). La recherche agronomique marocaine a toujours soutenu ce programme de longue haleine et en a assuré la continuité. Récemment, cette voie a été suivie en Algérie où des prospections importantes ont été entreprises (Brac de la Perrière et al, 1989) et même en Tunisie où l'on est en train d'évaluer le patrimoine

génétique phoenicicole avant l'arrivée du bayoud (Rhouma, 1989).

#### REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier : - Jean Louvet (directeur de recherches, pathologie végétale, INRA Dijon) et Hubert Bannerot (directeur de recherches, génétique, INRA Versailles) pour l'intérêt qu'ils continuent à accorder à ce travail et pour avoir bien voulu relire notre texte et nous faire part de leurs remarques; - André Kobilinsky (directeur de recherches, biométrie, INRA Versailles) qui nous a été d'un grand secours pour l'analyse des données.

#### RÉFÉRENCES

Amir H, Riba O, Amir A, Bounaga N (1989) Influence de la salinité des sols de palmeraies sur les Fusarium. I. Relations entre la densité des populations de Fusarium et la conductivité des sols. *Rev Écol Biol Sol* 26(4), 391-406 Assef GM, Assari K, Vincent EJ (1986) Occurrence of an antifungal principle in the root extract of a bayoud-resistant date palm cultivar. *Neth J Plant Pathol* 92, 43-47

Assoir NM, Djerbi M (1989) Rôle des exsudats racinaires dans le système de défense du palmier dattier à l'égard du Fusarium oxysporum f sp albedinis, agent causal du bayoud. Sémin maghréb génét palmier dattier, 2-7 déc 1989, Adrar, Algérie, Doc FAO/INRA, Alger 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, Saaïdi M (1988) Preliminary identification of date palm cultivars by esterase isoenzymes and peroxidase activities. *Can J Bot* 66, 89-93 Belarbi R (1989) Cytologie de quelques variétés de palmier dattier : relation éventuelle avec leur résistance au bayoud. Sémin maghréb génét palmier dattier, 2-7 déc 1989, Adrar, Algérie. Doc FAO/ INRA, Alger Brac de la Perrière RA, Benkhalifa A (1989) Traitement de données de prospections et d'inventaires de la palmeraie dattière. Sémin maghréb génét palmier dattier, 2-7 déc 1989, Adrar, Algérie. Doc FAO/INRA, Alger Bulit J, Louvet J, Bouhot, D, Toutain G (1967) Travaux sur les fusarioses. I. Travaux sur le bayoud, fusariose vasculaire du palmier dattier en Afrique du Nord. *Ann Épiphyt* 18(2), 213-239 Djerbi M (1988) Les maladies du palmier dattier. Projet régional de lutte contre le bayoud, Alger, FAO (RAB/84/018), 127 p Djerbi M, Aouad L, Elfilali H, Saaïdi M, Allaoui M (1985) Résultats préliminaires sur la recherche de «Khalts» de haute qualité dattière et résistants au Bayoud parmi les populations locales de palmier dattier. Sémin Nat Agron Saharienne, INRA/Fac Sci, Marrakech, 19-29 Foex E, Vayssièrre P (1919) Les maladies du dattier au Maroc. *J Agric Trop* 162, 336-339 Franqueville H (de) (1984) La fusariose du palmier à huile : relation entre la résistance en pépinière et la résistance au champ. *Oléagineux* 39, 514-518 Gupta AK, Dubey MM (1987) Field reaction of taramira (Eruca sativa L) germplasm to Fusarium wilt. *Indian J Mycol Plant Pathol* 17, 74 Louvet J (1991) Que devons-nous faire pour lutter contre le bayoud ? In: Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides. Groupe

d'étude de l'arbre, Paris, 337-346 Louvet J, Alabouvette C (1988) Les conditions de développement du parasitisme racinaire. *Phytoma* 402, 32-34 Louvet J, Toutain G (1973) Recherches sur les fusarioses. VIII. Nouvelles observations sur la fusariose du palmier dattier et précisions concernant la lutte. *Ann Phytopathol* 5, 35-52 Louvet J, Bulit J, Toutain G (1970a) Le Bayoud, fusariose vasculaire du palmier dattier. Symptômes et nature de la maladie. Moyens de lutte. *Al-Awamia* (INRA, Maroc) 35, 161-182 Louvet J, Bulit J, Toutain G (1970b) Comparaison de la résistance au bayoud de quatre clones tunisiens de palmier dattier. *Al-Awamia* (INRA, Maroc) 34, 111-118 Malençon G (1934) La question du bayoud au Maroc. *Ann Cryptogam Exot*, Paris, 7, 1-41 Messiaen CM (1981) Les variétés résistantes. Méthode de lutte contre les maladies et ennemis des plantes. INRA, Paris, 379 p Oihabi A (1984) Étude comparative du comportement vis-à-vis du Fusarium oxysporum f sp albedinis de jeunes plantes sensibles et résistantes de palmier dattier. Thèse de 3e cycle, Université Marrakech, Maroc Perea Leroy P (1958) Le palmier dattier du Maroc. Ministère de l'Agriculture, Maroc, 142 p Renard JL, Gascon JP, Bachy A (1972) Recherches sur la fusariose du palmier à huile. *Oléagineux* 12, 581-591 Renard JL, Noiret JM, Meunier RJ (1980) Sources et gammes de résistance à la fusariose chez le palmier à huile. *Oléagineux* 35(8-9), 388-399 Saaïdi M (1979) Contribution à la lutte contre le bayoud, fusariose vasculaire du palmier dattier. Thèse Doctorat, Université Dijon, 140 p Saaïdi M (1989) Programme d'amélioration génétique du palmier dattier au Maroc, méthodologie, résultats et problèmes. Sémin maghréb génét palmier dattier, 2-7 déc 1989, Adrar, Algérie, Doc FAO/INRA, Alger Saaïdi M (1990) Amélioration génétique du palmier dattier : critères de sélection, techniques et résultats. *Option Méditer Sem A/n°* 11, 133-153

Saaïdi M, Duvauchelle S, Toutain G (1975) Multiplication du palmier dattier : étude de quelques facteurs conditionnant la reprise végétative des rejets de palmier dattier en plein champ. *Fruits* 34(9), 555-561 Saaïdi M, Toutain G, Bannerot H, Louvet J (1981) La sélection du palmier dattier (Phoenix dactylifera L) pour la résistance au bayoud. *Fruits* 36(4), 214-249 Sedra My H (1989a) Recherche d'une méthode fiable d'évaluation de la résistance des vitroplants du palmier dattier : mise au point et applications. Sémin maghréb génét palmier dattier, 2-7 déc 1989, Adrar, Algérie. Doc FAO/INRA, Alger Sedra My H (1989b) Sélection en palmeraie de palmiers dattiers résistants au Bayoud et de bonne qualité de fruits : résultats et problèmes. Sémin maghréb génét palmier dattier, 2-7 déc 1989, Adrar, Algérie, Doc FAO/INRA, Alger 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 Toutain G (1972) Observations sur la reprise végétative des rejets de palmier dattier. *Al-Awamia* 43, 113-132 Toutain G, Louvet J (1974) Lutte contre le bayoud. IV. Orientations de la lutte au Maroc. *Al-Awamia* 53, 141-162 Toutain G, Bachra A, Chari A (1971) Cartographie variétale de la palmeraie marocaine. Doc INRA, Maroc, 242 p

## Chapitre 3 Irrigation du palmier dattier

### Partie 3: Relations eau-production agricole

Symposium international «Agriculture durable en région Méditerranéenne (AGDUMED)», Rabat, Maroc, 14-16 mai 2009

#### **Pratiques d'irrigation du palmier dattier dans les systèmes oasiens du Tafilalet, Maroc**

Renevot

1

, G., A. Bouaziz

2

, T. Ruf

3

et Raki

2

1

IRC, Montpellier,

2

IAV Hassan II,

3

IRD, Montpellier

#### **Résumé**

La région du Tafi

lalet, située au sud-est du Maroc, est une zone subdésertique, qui connaît une situation critique due à la rareté de ses ressources hydriques. L'eau a des origines très différentes:

eau de surface (barrage, crue) et eaux souterraines (puits, forage, khattara, source).. Dans ce contexte habituellement aride, le palmier dattier est le pivot de l'oasis, il constitue la première strate, c'est lui qui permet une agriculture oasienne. Cet arbre est aujourd'hui encore mal connu et notamment ses besoins en eau d'irrigation. L'objectif de ce travail est de décrire et analyser les pratiques des irrigants à travers une typologie des systèmes oasiens. Un échantillon d'environ 20 agriculteurs a été concerné par nos enquêtes sur les pratiques d'irrigation, la conduite technique des cultures et leurs rentabilités comparées au sein des exploitations.

Les résultats de la typologie mettent en évidence des agro-écosystèmes différents du nord au sud

(système de culture à une, deux ou trois strates de végétation). Dans la palmeraie traditionnelle, le nombre de strates de cultures est lié à la disponibilité de l'eau. De même, les cultures pratiquées, en intercalaire, sont fonction de la qualité de l'eau. La performance économique des systèmes de culture est donc variable au sein de la zone

Elle dépend de la densité du palmier dattier, des variétés utilisées et de l'intensité du système de

culture mais aussi du coût des irrigations et donc de l'origine de l'eau et de son débit. Les systèmes oasiens qui valorisent le mieux l'eau d'irrigation bénéficient des eaux des Khatarras ou de sources.

De même les pratiques d'irrigation déployées: cuvette, bassin, billon, planche sont conditionnées par la culture intercalaire pratiquée, l'origine de l'eau et le type d'irrigation (gravitaire, localisé). Le bilan hydrique annuel brut mesuré est globalement non satisfaisant pour la majorité des groupes d'agriculteurs étudiés. Néanmoins, les groupes les moins défavorisés en eau sont ceux situés dans

la partie amont de la palmeraie traditionnelle et sur les zones d'extension. Les nouveaux vergers, sur les extensions disposent de stations d'irrigation « modernes », pouvant apporter les volumes hydriques les plus proches des besoins en eau des plantes. Des systèmes d'irrigation à économie d'eau existent et sont fonctionnels sur la zone d'étude, notamment dans les nouvelles extensions (irrigation localisée). L'adaptation de ce type d'irrigation à l'émission de la propriété des droits

d'eau constitue en fait la principale contrainte à sa généralisation. Des expériences prometteuses sur le terrain sont en cours de réalisation dans la commune rurale de Jorf (coopérative Madania, oasis de Bouya).

D'autres pistes de réflexion semblent possibles pour réduire une partie du déficit hydrique.

Des variétés de palmiers dattiers plus tolérants à la maladie du Bayoud ainsi que des cultures alternatives dont les besoins en eau sont plus faibles pourraient être recherchées et développées dans la zone.

Mots clés: palmier dattier, bilan hydrique, pratique d'irrigation, système de culture oasien  
Renevot et al.: Pratiques d'irrigation du palmier dattier dans les systèmes oasiens  
197

## 1. Introduction

L'ensemble de l'espace oasien du sud marocain est peuplé de 1,733 million d'habitants (estimation 2002) sur une superficie de 115.563 km

2, soit une densité de 15 habitants au km<sup>2</sup>.

C'est un chiffre considérable si on considère que la superficie agricole utile ne couvre que 2% de cet espace et que les 98 % restants relèvent du désert quasi-intégral (DAT, 2002). Au sein des oasis, la densité rapportée à la SAU dépasse largement sept cents habitants au km<sup>2</sup>.

Mais le plus remarquable est certainement l'évolution de cette population qui a augmenté de moitié en vingt ans, et ce, sur une base économique qui a plutôt tendance à se dégrader en raison de la succession des années sèches qui ont eu lieu avant l'année 2007. Ce paradoxe s'explique par le rôle prédominant des revenus issus de l'immigration. La région ne vit pas de sa base économique propre mais des revenus de transfert. Cet espace oasien a connu des mutations sociales profondes qui ont affecté les activités économiques de cette région (DAT, 2002).

A l'échelle nationale, il y a près de 4.6 millions de pieds de palmier dattier, le Maroc occupe ainsi la 8ème place au niveau du monde. Cela correspond à une superficie de 46 000 ha, soit une

densité moyenne de 100 pieds à l'hectare. Le Tafilalet représente à lui seul 28% de la production du Maroc (INRA, 2005). Une partie de cette production faisait même l'objet d'exportation, notamment sur le marché anglais qui appréciait la qualité des dattes marocaines représentées essentiellement par les variétés Mejhoul et Boufeggous. Actuellement, la production mondiale de dattes est évaluée à près de 3.7 millions de tonnes. Avec une production de près de 10.000 tonnes/an en année normale, le Maroc se place au 8ème rang. Mais il convient de noter que la production fluctue énormément d'une année à l'autre, en raison notamment des conditions

climatiques. Au Maroc, la consommation moyenne de dattes est d'environ 3 kg/habitant contre 15 kg/habitant dans les zones de production (INRA, 2005).

Le palmier dattier est une espèce végétale bien adaptée à l'espace subdésertique oasien. Mais les oasis sont soumises aujourd'hui à plusieurs contraintes physiques, environnementales et socio-économiques. On peut citer notamment le manque d'eau, la salinisation et l'érosion des sols, l'ensablement des espaces cultivés, l'analphabétisme, la pauvreté et l'émigration des populations (Margat, 1962; Ruhard, 1977;

Riou, 1990; Andriamainty et al., 2002; Belarbi et al., 2004; Hamidi, 2005). C'est aussi une espèce vitale pour ces oasis et ceci pour plusieurs raisons notamment la participation à l'alimentation humaine et des animaux d'élevage (écart de triage des dattes), la fourniture d'une multitude de sous produits, l'apport d'un revenu à l'agriculteur (vente des dattes), la résistance aux conditions climatiques sévères et à la salinité, la lutte contre l'ensablement et la création d'un microclimat qui favorise la pratique des cultures basses ou intercalaires (Munier, 1973; Sedra, 2003). Malgré tous ces avantages, cet arbre est aujourd'hui encore mal connu et notamment ses besoins en eau d'irrigation, car il prélève une part de son alimentation hydrique dans la nappe phréatique. C'est dans ce sens que ce travail vise les objectifs suivants:

- Réaliser une typologie des différents systèmes oasiens (vergers modernes ou monoculture de palmier dattier, palmeraies avec cultures intercalaires) dans la zone phoenicicole du Tafilalet.
- Décrire la conduite des cultures et évaluer la rentabilité économique et le coût de l'irrigation dans les différents systèmes de culture du palmier dattier.
- Réaliser des bilans hydriques dans différents types de palmeraie (vergers modernes de monoculture, palmeraies avec culture intercalaires...) afin de mesurer l'efficacité des pratiques d'irrigation et de confondre aux besoins théoriques du palmier dattier.

## 2. Méthodologie

La région de l'étude étant étendue, c'est pour quoi elle a été divisée en cinq zones: Rissani, Erfoud, Jorf, Aoufouss puis Errachidia. Celles-ci disposent de différentes ressources en eau (Barrage, crue, puits et forages, ...), utilisent différentes méthodes d'irrigation (gravitaire, localisée) et aboutissent à différents systèmes de cultures. Les enquêtes et interviews ont été

Partie 3: Relations eau-production agricole  
198

Symposium international «Agriculture durable en région Méditerranéenne (AGDUMED)», Rabat, Maroc, 14-16 mai 2009

réalisés progressivement des zones les plus au sud (Rissani), vers les zones les plus au nord (Errachidia). Des allers et retours ponctuels sont nécessaires vers les premières zones et exploitations enquêtées pour compléter les informations recueillies et comprendre le bien-fondé des pratiques des agriculteurs (Landais et Deffontaines, 1988; Sebillotte, 1990). Les enquêtes ont permis de comprendre les pratiques culturelles et de gestion des irrigations, mais aussi de mieux connaître l'agriculture actuelle. Les enquêtes ont été réalisées avec l'aide des étudiants et des techniciens des CMV de l'ORMVA-TF. Ces collaborations ont permis aussi de bénéficier d'un autre regard et d'une meilleure compréhension des pratiques locales. Des mesures ont été nécessaires pour connaître les doses d'irrigation apportée aux parcelles et pouvoir les comparer aux besoins en eau (Doorenbos et Pruitt, 1976; Doorenbos et Kassam, 1987). Des mesures de débits aux floteurs, de capacité, et des mesures des hauteurs d'eau dans les parcelles ont été réalisées quand cela a été possible en plus du calcul des besoins par le modèle Cropwat-FAO (Smith, 1992; FAO, 2001).

Quatre exploitations ont été choisies au sein de chacune des cinq zones identifiées auparavant soit 20 exploitations au total. Ces exploitations représentent la plus grande diversité des cinq zones d'étude, origine de l'eau, méthode d'irrigation. La variabilité de ces deux facteurs, met en

évidence des systèmes de culture très diff

érents: systèmes à trois strates (une strate supérieure constituée de palmier dattier, une seconde strate d'oliviers et/ou de fruitiers et des cultures basses telles que les céréales, la luzerne, les cultures maraîchères), des systèmes de culture à deux strates (palmiers dattier et cultures basses telles que les céréales et/ou la luzerne) et des systèmes de monoculture de palmier dattier.

Nos enquêtes ont concerné la conduite technique des cultures, les pratiques de l'irrigation et la rentabilité comparée des systèmes de culture au sein des exploitations agricoles

### 3. Résultats et discussion

#### 3.1. Typologie des palmeraies

Deux grands types de palmeraies se distinguent: une minorité conduite en irrigation localisée (Groupe 1) et une grande majorité conduite en irrigation gravitaire (Groupe 2). Au sein du groupe 1 on peut distinguer, suivant l'origine de l'eau deux sous groupes différents:

- Les exploitations du groupe A (Tableau 1) qui utilisent principalement l'eau du pompage et ponctuellement les eaux des crues.

- Celles du groupe B (Tableau 2) qui utilisent principalement l'eau des Khetaras, et rarement l'eau de crues. Ces agriculteurs sont localisés exclusivement dans la zone de Jorf et plus exactement dans le village de Monkara. Ils ont bénéficié d'un système d'irrigation localisée grâce à une aide financière attribuée par un projet de coopération japonaise (JICA). Les agriculteurs disposent de droits d'eau sur la Khetara, de 1 à 2 noubas (Une nouba représente un droit de 12 heures d'irrigation). Cette eau est stockée dans deux bassins de 90 m<sup>3</sup> pour être ensuite pompée et injectée dans un réseau d'irrigation localisée disposé sur la parcelle. Ces systèmes permettent d'irriguer de petites surfaces, en moyenne de l'ordre de 0,25 hectares/agriculteur. Ils disposent aussi des eaux de crues certaines années. L'agriculture développée est de type familial, ce sont surtout les cultures maraîchères qui sont privilégiées pour les besoins de la famille et la vente sur le marché local. Le palmier dattier est peu dense, 95 arbres/ha. Les variétés les plus présentes sont des « Khalt ». On observe aussi des variétés de « Boufeggous », et une tendance à replanter des variétés « nobles » lorsque les arbres sont détruits par le Bayoud.

Renevot et al.: Pratiques d'irrigation du palmier dattier dans les systèmes oasiens

199

Groupe	A	B
Localisation	Extensions (Errachidia)	Jorf (Monkarâa)
Type d'exploitation	Entreprise	Familiale
Surface moyenne (ha)	150	3
Surface moyenne irriguée (ha)	150	0,25
Origine eau d'irrigation	Pompage* Crue	Khetara*
Densité ( Palmiers/ha)	156	95
Variété dominante de palmier dattier	Mejhoul	« Khalt » Bouffegous
Finalité de l'irrigation	Palmier dattier	Maraîchage
Valeur de la production (Dh)	273 000	32 110

Pour le groupe 2 des exploitations agricoles qui irriguent gravitairement, sept sous groupes ont été distingués:

- Les individus du groupe C: composé d'agriculteurs utilisant principalement l'eau des Khetaras, les eaux de pompages, et les eaux de crues. Ces agriculteurs sont situés principalement dans la zone de Jorf. L'eau de la Khetara est privilégiée pour l'arrosage des cultures maraîchères, les eaux provenant des crues ou du pompage sont destinées à l'arrosage de la luzerne et des céréales (Mbarga et Vidal, 2005). Les exploitants possèdent leurs terres (Melk) où ont recours à des associations au 'tiers de la production' (Toulou). Les surfaces irriguées sont en moyenne de 2 hectares. Les variétés de palmiers dattiers, concernées sont par ordre d'importance les «



Khalt », et quelques variétés de type « Boufeggous » et « Mejhoul ». Celles-ci sont disposées de manière aléatoire sur les parcelles, La densité moyenne est de 100 arbres/ha. L'éventail des cultures maraîchères produites est très vaste, carotte, navet, oignon, gombo, courge, menthe, chou feuillé, etc. Celles-ci sont rarement vendues sur les marchés locaux à l'exception du gombo et de la menthe. Le reste est autoconsommé par les familles. L'intégralité des cultures de luzerne sert à l'alimentation des ovins. L'eff

ectif moyen est de l'ordre de 5 ovins par famille, une partie est vendue sur le marché local lors des fêtes musulmanes.

L'agriculteur emploie occasionnellement une main d'œuvre temporaire pour les travaux de travail du sol, pollinisation du palmier dattier, récolte des dattes et les moissons. L'équipement est sommaire, il s'agit de petits matériels tels que la sape, d'une araire ou d'une charrue mono soc pouvant être attelée à un âne.

- Les individus du groupe D: Ils utilisent principalement les eaux des stations de pompage (collectives et/ou privées), et plus aléatoirement, les eaux de crues et les eaux des lâchers du barrage. Ces agriculteurs sont localisés dans les zones de Rissani et d'Erfoud. Ils possèdent des surfaces allant de 4 à 12 ha (Tableau 2). Ils pratiquent comme beaucoup d'autres groupes une double activité et dépendent en plus fi

nancièrement d'un membre de leur famille travaillant

dans une ville du nord du Maroc ou à l'étranger. La principale ressource en eau provient du pompage, celle-ci est utilisée toute l'année.

Les agriculteurs possèdent en général leur propre

puits et pour certains, ils font en plus partie d'une coopérative de pompage. Ils associent les eaux de leurs puits aux eaux du forage de la coopérative pour augmenter le débit de l'eau sur la parcelle et pour faire baisser le taux de salinité de l'eau de leur puits, surtout si les cultures sont des légumes, et donc moins tolérantes aux sels. Le propriétaire du puits peut aussi vendre des tours d'eau à un voisin. Sous les palmiers dattier, la luzerne constitue la culture la plus pratiquée, car elle est destinée à l'alimentation du bétail. L'eff

ectif du cheptel est plus ou moins important,

il varie de 7 à 20 têtes d'ovins, et en plus parfois d'une vache. Les produits animaux sont destinés à l'autoconsommation et à la vente sur les marchés locaux. Les céréales sont secondaires, leur mise en culture dépend de la disponibilité de l'eau des crues et des lâchers du barrage. Si l'eau

Partie 3: Relations eau-production agricole

210

Symposium international «Agriculture durable en région Méditerranéenne (AGDUMED)», Rabat, Maroc, 14-16 mai 2009

Les conditions de sécheresse récurrentes des dernières décennies ont considérablement baissé la nappe phréatique et augmenter la salinité des eaux de pompage. Ce phénomène a fortement dégradées la palmeraie traditionnelle et le phénomène de désertifi

cation semble s'accroître en

direction des zones les plus au nord, cette situation devient aujourd'hui problématique.

Les populations rurales habitant l'oasis ont pourtant toujours su s'adapter à ces années de sécheresse, en produisant des plantes adaptées au milieu et en mettant en œuvre des pratiques d'irrigation économes en eau. Pour pallier aux maigres revenus de l'agriculture que cela engendre, ils ont toujours trouvé une alternative en développant d'autres activités, où en migrant ponctuellement vers d'autres zones plus fertiles, aujourd'hui cela ne suffi

t plus à maintenir

les populations en place et à freiner la désertifi

cation. Dans les zones les plus dégradées, le

tourisme remplace progressivement l'agriculture et parfois au détriment de l'oasis.

Des systèmes d'irrigation économes en eau existent mais ceux-ci sont peu adaptés aux palmeraies traditionnelles. Des variétés de palmiers dattiers de

bonnes qualités et résistantes à la maladie

du bayoud ainsi que des cultures alternatives dont les besoins en eau sont faibles peuvent aussi être implantées à condition que celles-ci s'incèrent bien dans l'organisation socio-économiques actuelle des populations rurales.

Des systèmes traditionnels, telles que les khetta

ras permettent une eau de bonne qualité

(moins saline), ces systèmes qui ont été très performants s'ensablent et se dessèchent petit à petit en réduisant les quantités d'eau mobilisables. Ces systèmes ne peuvent être réhabilités et entretenus aujourd'hui que grâce à une aide extérieure et à une nouvelle gestion.

Des pistes de réflexion semblent possibles pour solutionner une partie du défi hydrique.

Celles-ci doivent rester à la portée des populations rurales, et doivent être concertées entre les acteurs concernés. Des études sont encore nécessaires afin de déterminer rapidement quels sont les choix possibles qui permettent de freiner la destruction de l'oasis.

La grande question qui se pose aujourd'hui est celle de la durabilité de ces systèmes qui est liée à la gestion de la ressource en eau et à la façon dont on envisage de relever les autres défis: le

Bayoud, l'ensablement, la salinisation des sols.

#### Bibliographie

Andriamainty J.M., Djeddou, R., Merzoug, S. N. et Van Tinh, N. (2002), Analyse des systèmes de production oasiens et des stratégies dans la province d'Errachidia au Maroc. ICRA/INRA, 152 p

Belarbi A., Boayad A., Diaou M., Kaassis N., Tidjani Miliki M. 2004. Agrobiodiversité et durabilité des systèmes de production oasiens dans la palmeraie d'Aoufouss, Errachidia-Maroc, ICRA, INRA, Maroc, 167 p

Doorenbos J. et W.O. Pruitt. 1976. Les besoins en eaux des cultures, bulletin FAO d'irrigation et de drainage n°24, Rome, 197 p.

Doorenbos J. et A.H Kassam. 1987. Réponse des rendements à l'eau, bulletin FAO d'irrigation et de drainage n°33, Rome, 235 p.

FAO. 2001. Crop evapotranspiration, guideline for computing crop water requirements, bulletin FAO N°56, Rome, 280 p

Hamidi M. H. 2005. Dynamiques agraires et perspectives d'actions de développement rural des bassins versants des oasis de Tafi

lalet, province d'Errachidia, Maroc, mémoire d'Ingénieur des techniques agricoles de Clermont Ferrand, 116 p.

INRA, 2005. Recueil des communications des cadres de l'ORMVA du Tafi

lalet, Symposium international sur le développement agricole durable des systèmes oasiens, 07-10 mars 2005, Erfoud, Maroc, 113

Landais E. et Deff

Fontaines J.P. 1988. Les pratiques des agriculteurs: point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. E.R., janv.-mars 1988, 109, pp. 169-188.

Renévoit et al.: Pratiques d'irrigation du palmier dattier dans les systèmes oasiens 211

Margat J. 1962. Mémoire explicatif de la carte hydrogéologique au 1/50 000 de la plaine du Tafi

lalet, édition du service géologique du Maroc, Rabat, 275 p.

Mbarga S. et Vidal H. 2005. Ajustement entre les systèmes irrigués et des systèmes de cultures diversifiés

lalet, fonctionnement de deux oasis du Tafi lalet – Maroc, mémoire de fin d'étude CNEARC

de Montpellier, 160 p.

Mirkou Y. et Ouliac B. 2003. Diagnostic agraire comparé de deux oasis oasiens voisins, cas de R'bit et Zrigat dans la moyenne vallée du Ziz, Tafi lalet, Maroc, mémoire ESAT1, CNEARC.

118 p

Munier P. 1973. Le palmier dattier, Techniques agricoles et productions tropicales, édition Maisonneuve & Larose, Paris, 217 p ORMVA/TF. Monographies des Centre de Mise en Valeur de l'ORMVA/TF, des zones d'étude.

Riou Ch. 1990. Bioclimatologie des oasis. Option Méditerranéennes, série A/N°11, 1990- Les systèmes agricoles oasiens, p: 207- 213

Ruhard J.P. 1977. Le bassin quaternaire du Tafi lalet, ressources en eau du Maroc, tome 3,

domaine atlasique et sub-atlasique, Ed. du service géologique du Maroc. 415 p.

DAT. 2002. Stratégie d'aménagement et de développement des oasis au Maroc, Rapport de première, deuxième et troisième phase.

Sebillotte M.1990. Système de culture, un concept opératoire pour les agronomes. In Les systèmes de culture, Combe L., et Picard D., Ed. Paris, INRA, pp. 165-196.

Sedra M. H. 2003. Le palmier dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc, Techniques phœnicicoles et création d'oasis, Edition INRA, 270 p.

Smith M. 1992. CROPWAT, un logiciel pour la planification et la gestion des systèmes

d'irrigation, Bulletin FAO d'irrigation et de drainage N°46, Rome, 131 p.