

La phoeniciculture

Abdallah BEN ABDALLAH

Centre de Recherche Phoenicicole
Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie (INRAT)

Résumé

L'écosystème oasien repose essentiellement sur la phoeniciculture ou culture du palmier dattier. Dans cette communication, un essai de synthèse des acquis sur la phoeniciculture et sur le palmier dattier a été tenté qui, loin d'être exhaustif, expose quelques résultats obtenus tout en essayant de dégager les problèmes qui subsistent afin de les discuter.

Dans une première partie, il est question du potentiel phoenicicole et de sa gestion ainsi que du palmier dattier. Dans une seconde partie, les techniques culturales sont exposées avec les données disponibles.

I. - Introduction

L'agriculture oasienne repose sur la culture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) à laquelle sont associées d'autres cultures : maraîchères, arboricoles ou fourragères pour former ce qu'on appelle l'écosystème oasien.

Le nombre de palmiers dans le monde peut être estimé à 100 millions d'arbres produisant 1,3 à 1,8 millions de tonnes de dattes. Le rendement mondial moyen par arbre est d'environ 33 kg. Il est de 73 kg en Egypte, 100 kg aux Etats-Unis, contre 30 kg en Tunisie. Le rendement à l'hectare est aussi variable : 9 tonnes en Egypte et 1,2 tonnes au Maroc par exemple.

La production mondiale de dattes a augmenté de 79% par rapport à 1952. Par ailleurs, 85 à 90% des exportations mondiales de dattes proviennent des pays arabes soit 332 000 tonnes (Djerbi, 1987). La valeur des exportations mondiales de dattes s'élevait à 110 millions US\$ en 1983. La part de la datte dans le revenu national est de 1% du PNB, pour la République Démocratique de Yemen et de 0,09% pour l'Arabie Saoudite.

La Tunisie possède une superficie totale de 22 680 ha (sans tenir compte des créations de palmeraies en cours) avec un effectif de 2 603 500 palmiers. L'évolution de la production est remarquable, elle est passée de 42 600 t en 1974/1975 à 65 000 tonnes en 1986/1987. Les prévisions avancent le chiffre de 100 000 tonnes pour 1991.

L'examen des questions relatives à la culture du palmier dattier nécessite une concertation et un échange d'idées afin d'en tirer des conclusions pratiques. Dans cette communication, nous essayons de faire une synthèse des acquis disponibles sur le palmier dattier et sa culture dans une optique permettant, essentiellement, de dégager à chaque pas, les problèmes posés et les sujets de discussions.

Il sera question dans une première partie, du palmier dattier et du potentiel phoenicicole. Une seconde partie exposera les données relatives à la culture du palmier dattier (ou la phoeniciculture) et nous terminerons cette communication par les perspectives offertes à la phoeniciculture.

II. - Le palmier dattier

La dénomination donnée au palmier dattier depuis 1734 par Linné est *Phoenix dactylifera*. Cette espèce appartient à l'ordre des Palmales et à la famille des Palmacées. Le genre *Phoenix* comprend douze espèces dont cinq, en dehors du palmier dattier, sont à fruits consommables : *Phoenix atlantica* Chev, *Phoenix reclinata* Jacq, *Phoenix farinifera* Roxb, *Phoenix humilis* Royal et *Phoenix acoulis* Roxb (Munier, 1973).

Du point de vue cytologique, le nombre des chromosomes ($n = 18$ et $2n = 36$) a été observé chez six espèces de *Phoenix* et chez dix cultivars de *Phoenix dactylifera* (Beal, 1937). Le palmier dattier est une monocotylédone arborescente dont la tige monopodiale couverte des bases des feuilles mortes, porte le nom de stipe qui peut atteindre 30 à 40 m.

Ce tronc a des vaisseaux conducteurs dont les cloisons terminales présentent des perforations scalariformes. A l'aisselle de chaque palme se trouve un bourgeon axillaire qui en se développant, peut donner naissance à une inflorescence dans la région coronaire, à un rejet dans la région basale (*Djerba*) ou rarement à un gourmand dans la région moyenne et sous coronaire (*Rokeb*). La stipe ne se ramifie pas, mais le développement des gourmands ou des rejets peut donner naissance à des pseudo ramifications. Sur le stipe, par arbre, on compte environ 50 à 200 palmes.

Le palmier dattier est dioïque. Dès l'âge de 3 à 4 ans, les arbres commencent à fleurir. L'inflorescence porte des milliers de fleurs enfermées dans une bractée appelée spathe. La fécondation est réalisée artificiellement par l'homme. Des pédicelles de fleurs mâles sont introduits et fixés à l'intérieur de l'inflorescence femelle dès l'éclatement de la spathe. Chaque fleur femelle donne une baie ovoïde qui forme la datte. Le système racinaire du dattier est fasciculé, les racines se ramifient peu et ont relativement peu de radicelles. Le «bulbe», ou plateau racinaire, est volumineux et émerge en partie au-dessus du niveau du sol.

Le palmier dattier est une espèce arboricole très particulière tant par sa morphologie (dioïcie) que par ses exigences climatiques et ses exigences en eau. Il découle de ces deux observations une série de faits qui ont conditionné jusqu'à ce jour l'état de la culture du palmier dattier. Si nous reportons sur un planisphère les zones de culture du dattier dans le monde, nous constatons que c'est la partie sud du bassin méditerranéen qui a l'apanage de la phoeniculture avec une extension marquée vers les pays du golfe persique.

Les limites extrêmes s'étendent sensiblement entre 10° de latitude Nord (Somalie) et le 39° de latitude Nord (Elche en Espagne ou Turkménistan). Les zones les plus favorables sont comprises entre le 24° et le 34° de latitude Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Libye, Egypte, Irak, etc...). Aux Etats-Unis la culture s'étend du 33° au 35° parallèle. Il faut noter qu'il n'existe que des surfaces négligeables de dattiers dans l'hémisphère Sud (Australie, Amérique du Sud...).

Le palmier dattier offre de larges possibilités d'adaptation, c'est une espèce thermophile ayant une activité qui se manifeste à partir d'une température de +7 à +10°C selon les cultivars et les conditions climatiques locales. La température de 10°C est généralement considérée comme le zéro de végétation (Munier, 1973). L'intensité maximale de végétation est atteinte à des températures dépassant 30°C, se stabilise ensuite et commence à décroître vers 38-40°C (Nixon *et al.*, 1978).

Cependant, les possibilités d'adaptation deviennent plus restreintes quand on passe au niveau de la variété ou cultivar du palmier dattier. En effet, la plupart des variétés ne sont pas très «plastiques» et s'adaptent assez mal dans les régions différentes de leur aire d'origine. Deux facteurs importants limitent l'aire culturale de certaines variétés de dattier. Ce sont la somme de température et le degré hygrométrique moyen. C'est surtout la température qui a retenu l'attention des chercheurs car certaines zones de culture sont marginales et la connaissance précise des besoins en chaleur est importante.

On calcule ces besoins comme étant la somme des températures moyennes journalières supérieures à 18° C pendant la période allant de la floraison à la maturation. Les auteurs américains estiment qu'il est nécessaire d'avoir 2 100°F soit 583°C pour les fruits précoces et 4 700°F soit 1 305°C pour les fruits tardifs. Au Maghreb, on utilise la somme des maxima journaliers de mai à octobre (6 mois) qui doit être supérieure à 3 000°C ou la somme des températures journalières moyennes dépassant 18° qui doit être de 1 500 à 1 800°C.

Ces méthodes sont-elles valables et permettent-elles de déterminer avec précision les besoins de chaque variété du dattier et donc son aire de culture ? Certains chercheurs pensent qu'aucune de ces méthodes n'est véritablement scientifique (Girard, 1961). La Deglet Nour, mûrit convenablement à Tozeur, Kebili, et Nefta, est à la limite de son aire à Phénix (Arizona) et ne peut être cultivée normalement à Gafsa et à Gabès, pas plus qu'en Egypte.

Le problème du climat se résume donc, comme pour beaucoup d'autres espèces fruitières, au choix ou à la création des variétés adaptées aux conditions locales et présentant des qualités suffisantes pour satisfaire le consommateur (Crossa Raynaud, 1969).

1. - Potentiel phoenicicole

Les zones d'oasis, quoique isolées de l'extérieur, ont subi, comme les autres régions, une forte érosion génétique suite à l'introduction de nouvelles variétés dites améliorées, notamment pour les espèces annuelles. Certaines variétés locales risquent de disparaître complètement dans quelques années si elles ne sont pas soigneusement collectées et conservées.

Pour le palmier dattier, il n'existe pas de variétés améliorées issues d'un programme de sélection scientifique et qui aient été multipliées de façon importante, sauf récemment au Maroc pour ce qui concerne les variétés résistantes au Bayoud. En fait, ce qu'on appelle communément «variété» n'est en réalité que des races ou métis (Munier, 1973). Des hybrides multipliés végétativement et formant des «variétés populations» ont permis par le biais d'une sélection empirique, réalisée au fil des années par les phoeniculteurs, d'obtenir ce qu'on doit appeler plutôt des cultivars. En effet, les cultivars représentent la première catégorie de ressources génétiques du dattier. Ils sont le fruit d'une multiplication végétative par bouturage des rejets de dattier. Cette multiplication permet de reproduire de façon conforme les caractéristiques du plant mère.

Par ailleurs, une deuxième catégorie de ressources génétiques du dattier est représentée par les francs. Ce sont des individus issus d'une multiplication sexuée. Les descendants d'une telle multiplication sont hétérogènes et peuvent être mâles ou femelles. Au fil des années, les phoeniculteurs ont reproduit les individus les plus intéressants. Ils ont à chaque fois attribué un nom au cultivar sélectionné. Un cultivar désigne l'ensemble des dattiers aux caractéristiques phénotypiques homogènes et portant localement le même nom. Les cultivars sont en très grand nombre au Maghreb.

En Tunisie, le Centre de Recherches Phoenicoles de l'INRAT a recensé 140 cultivars. Vingt seulement ont fait l'objet d'une première étude des caractéristiques phénologiques (Rhouma, 1987). Un programme d'inventaire est en cours. En Algérie, l'équipe de l'unité de Recherches sur les Zones Arides a pu recenser 352 variétés différents (De la Perrière, 1987). Au Maroc, le nombre de cultivars dépasse 220 (Saaïdi, 1987).

L'étude des ressources génétiques du dattier, en cours dans les trois pays du Maghreb, doit permettre de protéger et de conserver le potentiel génétique phoenicicole. Il convient de souligner ici les dangers que représentent la monoculture d'un seul cultivar. Ce type de plantation est très vulnérable en raison de l'homogénéité génétique du matériel végétal.

Il est dès lors impératif que la gestion de ce potentiel joue sur l'équilibre entre la nécessité de répondre aux besoins du marché et celle de prévenir une catastrophe que pourraient supporter les générations prochaines (De la Perrière, 1987).

A part les cultivars femelles, deux autres sources génétiques sont à considérer : les «francs» qui présentent une grande variabilité ; l'exploitation de ces «francs» pourrait permettre : d'élargir l'aire de distribution du dattier ; de valoriser les sols de *sebkhas* et de sélectionner les cultivars de demain.

Rappelons qu'actuellement les palmeraies très fortement atteintes par le Bayoud survivent par leurs palmiers «francs». Par ailleurs, les mâles de dattier n'ont fait qu'exceptionnellement l'objet de sélection. Cependant, il existe dans quelques pays des souches sélectionnées de palmiers mâles (Etats-Unis). Beaucoup de travaux sur les *dokkars* (pollinisateurs) ont eu lieu en Algérie depuis les années cinquante (Monciero, 1954).

En Tunisie, 203 palmiers mâles en collection à Tozeur sont étudiés en vue de rechercher :

- ① une haute valeur pollinisatrice matérialisée par un bon pouvoir germinatif,
- ② une abondante production de pollen,
- ③ l'avance de la maturité par effet métaxénique,
- ④ la précocité ou la tardiveté de floraison des palmiers mâles.

Les premiers résultats obtenus montrent :

- ▶ qu'il existe des clones mâles particulièrement productifs (le poids du pollen produit par pollinisateur varie de 44,5 g à 470 g) ;
- ▶ que certains sont plus précoces que d'autres ;
- ▶ que tous les sujets mâles ne produisent pas des pollens de valeur égale (le taux de germination varie de 20 % à 84 %) ;
- ▶ que certains pollinisateurs ont un effet métaxénique se traduisant par un avancement de la maturité des fruits Deglet Nour d'une période de 15 jours –selon les travaux de Lakhoua (1966) avec le mâle Fard 4 sélectionné aux Etats-Unis – et de 20 jours avec un pollinisateur local DB (Degla Bida) faisant partie de la collection des mâles de Tozeur (Ben Abdallah, 1986).

Nous voulons particulièrement insister, ici, sur le peu d'attention donné aux *dokkars* aussi bien de la part des phoeniciculteurs que des chercheurs. Il est inutile de rappeler que la pollinisation est un facteur essentiel du rendement et que par conséquent le *dokkar* représente une grande importance dans la production en phoeniciculture. L'amélioration du palmier dattier par hybridation est rendue difficile essentiellement par le temps très long nécessaire pour juger les nouveaux sujets.

Il reste à espérer cependant que la micropropagation *in vitro* soit un relais très efficace pour les programmes de sélection du palmier dattier. En dehors du temps, d'autres facteurs interviennent et rendent plus difficile la détermination des différences génétiques entre les clones : nous citons surtout l'adaptation aux différents milieux agroclimatiques. De même, il y a lieu de s'assurer de la qualité des fruits, de leur calibre et couleur, selon la cadence des irrigations, la densité de plantation et les soins culturaux. En dépit de ces difficultés, certains programmes de sélection ont abouti à des résultats intéressants (exemple : résistance au Bayoud).

2. - La multiplication

La construction d'une palmeraie se fait par multiplication végétative à l'aide des rejets récupérés à la base des pieds mères sélectionnés pour leur qualité. Face aux maladies et fléaux (exemple : le Bayoud), la sélection de clones résistants et leur disponibilité en un grand nombre se trouvent limitées par les

possibilités de multiplication des rejets. Face à ces problèmes, inhérents au palmier dattier, la culture de tissus apparaît aujourd'hui comme l'unique voie pouvant apporter des solutions dans un délai raisonnable.

3. - La pollinisation et la fructification chez le palmier dattier

La fructification du palmier dattier présente des aspects spécifiques : c'est une plante dioïque, à régime de reproduction allogame. La pollinisation naturelle était effectuée par le vent et les insectes quand la proportion de mâles dans une palmeraie était très importante. Avec la diminution considérable de l'effectif des palmiers mâles, cette pollinisation est devenue insuffisante au plan agronomique aussi on pratique la pollinisation artificielle.

La pollinisation artificielle en phoeniculture est connue depuis très longtemps : en Mésopotamie et en Egypte, plusieurs millénaires avant notre ère (Munier, 1958). La pollinisation artificielle peut être réalisée selon une méthode traditionnelle ou de manière mécanisée (Toutain, 1967 ; Enaimi et Jafar, 1980 ; El Bekr, 1972 ; Munier, 1973).

La période de floraison chez le palmier dattier dépend du cultivar, elle ne dépasse pas un mois selon El Bekr (1972). Pour Munier (1973) elle est de 30 à 50 jours et elle est d'autant plus longue que la température journalière moyenne est faible. Cette période de floraison chez le palmier femelle en Afrique du Nord se situe pendant les mois de février, mars et avril. Si pour quelques pays le problème de manque de pollen au début de cette période et par conséquent les pollinisateurs précoces sont importants ; pour d'autres, et c'est le cas du Djerid, le manque se sent surtout au mois de mai donc à la fin de la période de floraison.

L'étude menée au Centre de l'INRAT à Degache, sur les pollinisateurs d'une collection de 203 pieds, montre que la plupart des pollinisateurs produisent en Février et Mars. Peu de pollinisateurs produisent à Tozeur, au mois de mai. Il est donc indispensable de rendre la conservation du pollen, méthode courante et simple, à la portée des phoeniculteurs pour résoudre ce genre de problèmes. En effet, nos travaux des années 1985-1986 ont montré que la conservation du pollen de dattier est réalisable à 8°C durant une année. Cependant, la conservation du pollen sur claies ou en paquets selon les méthodes ancestrales, lui fait perdre rapidement son pouvoir germinatif (Monciero, 1954). Par ailleurs, ce pollen conservé ne peut être utilisé par les phoeniculteurs qu'en utilisant la technique de Nixon qui consiste à introduire un coton imbibé de pollen dans une inflorescence femelle ou encore la pollinisation mécanique par poudrage avec une simple poudreuse suffisamment puissante pour projeter le pollen sur le régime à féconder situé très haut au moyen d'une lance.

4. - Problème de l'incompatibilité

Chez les arbres fruitiers comme chez toutes les plantes supérieures, il existe des mécanismes qui contrôlent et orientent les phénomènes de la production sexuée. Certains mécanismes favorisent, autorisent ou interdisent l'union entre parents mâles et femelles. Pour une espèce ou un cultivar particulier, tous les pollens n'ont donc pas la même capacité de fécondation (Hugard, 1978).

Ce phénomène est signalé chez le palmier dattier par Nixon et Swingle (1928). Monciero (1954) dans ses travaux en Algérie, n'a jamais constaté d'incompatibilité interclonale. Péreau Leroy (1958), de son côté, a étudié au Maroc 75 pollens différents et plus de 10 variétés femelles sans observer d'incompatibilité totale et la nouaison a été généralement satisfaisante.

Comme autres facteurs influant sur la fructification du dattier, nous pouvons citer la période de réceptivité des fleurs femelles. En effet, le régime ou l'inflorescence femelle, réputée mûre pour la fécondation, à l'éclatement de sa spathe présente une durée variable de réceptivité des fleurs mâles selon les cultivars ou les «variétés». Il est admis que 50% à 80% des fleurs de l'inflorescence doivent être fécondées si on veut obtenir une production satisfaisante.

D'autre part, dès la nouaison, jusqu'à la maturité des fruits, il est constaté une chute de fruits qui peut être tardive et peut atteindre 30% de la récolte. Ces chutes peuvent être dues pour une partie aux opérations se faisant sur le palmier dattier et aux facteurs climatiques et pour une autre partie à un phénomène d'origine encore inconnu qui pourrait être un déséquilibre alimentaire. Cette hypothèse mérite d'être vérifiée pour essayer de limiter ces chutes.

Pour assurer la production d'une récolte normale et une maturation satisfaisante du fruit, le palmier dattier demande :

- un été long et chaud, avec des nuits à température assez élevée ;
- un hiver relativement doux, à gelées rares et occasionnelles ;
- une absence presque totale de froid et de pluies pendant la floraison, de pluies ou d'hygrométrie élevée pendant la maturation des fruits.

III. - La culture du palmier dattier : les techniques culturales

Le Centre d'origine de la culture du dattier a donné lieu à de nombreuses controverses. En Egypte et en Mésopotamie, la culture du dattier est très anciennement pratiquée mais il n'est pas possible d'accorder la primauté à l'une de ces deux régions. D'Egypte, la culture du dattier gagna la Libye et le Fezzan, d'où elle rayonna, d'une part, vers le Maghreb : Djerid, Oued Rhir, Colomb-Béchar et la Saoura, le Sud Marocain et se propagea en Adrar Mauritanien et Aoudaghost, et d'autre part, sur le Hoggar et l'Adrar des Iforas (Munier, 1973).

Dans une certaine mesure, les progrès de la culture peuvent sembler très lents. En fait, ils furent liés, au début, aux progrès de la technique en matière de forage, ensuite, à la promotion des cultivars d'élite et en particulier de la Deglet Nour qui est de loin la datte la plus renommée internationalement et dont le Maghreb oriental est le seul producteur.

Un observateur, Kearney, en 1906, chargé d'importer des rejets des meilleures variétés du dattier en Tunisie à cette époque, donne une évaluation de l'effectif des palmiers par région dans le Sud Tunisien. Ces chiffres comparés à ceux de l'enquête de 1981 sont consignés dans le **Tableau 1**. Cette comparaison met en évidence les grands progrès réalisés pour cette culture.

Pour le Djerid et la Nefzaoua, l'effectif est multiplié par deux ou trois. Le fait le plus marquant de la progression a été l'extension de petites oasis grâce aux moyens de forage de plus en plus perfectionnés, voire la création d'oasis en des points où il n'existait rien jusqu'alors (Ibn Chabbat, Rejim Maatoug).

Tableau 1 : Evolution de l'effectif des palmiers dattiers en Tunisie

	1906 ⁽¹⁾	1981 ⁽²⁾
Régions :		
Djerid ⁽³⁾	600 000	1 293 000
Nefzaoua ⁽⁴⁾	280 000	947 000
Gabès	397 700	400 000
Gafsa	50 000	112 450
Proportion de la Deglet Nour dans la palmeraie	2,9%	60%

(1) Kearney T.H., 1906

(2) Enquête Ministère de l'Agriculture.

(3) Djerid = (Tozeur + Nefta + Degache + El Hamma)

(4) Nefzaoua = (Kebili + Douz)

1. - La multiplication du palmier dattier

Le palmier dattier appartenant à une espèce très largement hétérozygote et dioïque, sa multiplication sexuée produit des plantes très hétérogènes. Les populations issues de semis sont composées pour moitié de plantes mâles et pour moitié de plantes femelles. Cette voie de multiplication par semis bien qu'elle fut à la base de l'existence des palmeraies et des variétés, dut être abandonnée il y a fort longtemps pour céder la place à la multiplication par voie végétative par des rejets ou jebbars.

La reproduction par graine est longue, elle ne permet en effet d'obtenir des sujets productifs qu'au bout d'une dizaine d'années. Cependant, ce mode de propagation permet d'obtenir parfois des phénotypes intéressants et reste une voie importante aussi bien pour les sélectionneurs que pour les études biologiques et physiologiques.

Chaque palme, même à l'état d'ébauche, axille un bourgeon. Ce sont les bourgeons axillaires se trouvant à la base du stipe qui se développent pour donner des rejets, essentiellement au cours des premières décades de la vie du palmier dattier. L'utilisation des rejets pour multiplier le palmier dattier étant la seule méthode utilisée par les phoeniculteurs, des recherches et de nombreuses expérimentations ont, par conséquent, été effectuées.

Nous retenons ce qui suit :

- le poids optimum des rejets à la plantation est de : 12 à 15 kg selon Girard (1961), 12 à 25 kg selon Toutain (1997). Ces rejets ont permis d'obtenir une reprise supérieure à 90% ;
- la reprise d'un rejet dépend de la manière dont on le sépare de la plante mère ;
- la faculté de reprise des rejets présente un caractère variétal ;
- pour les rejets de faible poids une méthode de multiplication a été mise au point (aussi bien au Maroc qu'en Tunisie) et dont les résultats ont été très satisfaisants. Il s'agit d'enraciner ces rejets sous serre en faisant appel à un «*mist system*» (milieu à hygrométrie saturée) ;
- en région chaude, le dattier rejette davantage qu'en zone fraîche ;
- l'époque de plantation doit être envisagée sur deux niveaux : en tenant compte du cycle biologique du dattier et en considérant la région et son climat.

Il est vrai que le palmier dattier ne passe pas par une phase de dormance, il a été démontré qu'en gros il passe par une phase de ralentissement de la croissance surtout dès le mois de décembre-janvier jusqu'à la fin de février. La meilleure époque de plantation varie donc en fonction des régions, toutefois il est conseillé de planter les rejets : au printemps (mars-avril), en été (juillet).

Un programme d'essais est en cours au Centre de Recherches Phoenicoles de Degache pour déterminer l'époque de plantation adéquate dans la région.

—► Des observations nous ont convaincu également que la technique de plantation reste à maîtriser puisque la distance se trouvant entre le collet du rejet et le sol détermine la reprise. Des essais sont en cours pour maîtriser la technique de plantation (rejets enterrés au premier tiers, aux deux tiers ou plus). Il est recommandé de mélanger du fumier bien décomposé à la terre du fond du trou de plantation (1 m³), mais d'asseoir les rejets dans la terre pure.

—► La densité de plantation du palmier dattier doit être la résultante de plusieurs facteurs à savoir :

- Le cultivar et son développement : La Deglet Nour est établie à 100 pieds/ha (10 x 10) et Khadrawy à 204 pieds à l'hectare (7 x 7 et 8 x 8).
- L'éclairage ou la lumière : Pour des palmiers isolés, bien éclairés, les rendements paraissent supérieurs. Girard (1961) montre dans le cas de ces arbres au Souf et à El Arfiane que le rendement par arbre est directement lié à l'éclairage (tous les autres facteurs étant égaux). Ce qui milite en faveur d'un écartement des arbres plus important.

- La région et son climat : Au Sud du Sahara en Mauritanie, la densité est plus élevée de 200 à 277 pieds/ha (7 x 7 ou 6 x 6). En zone Sahélienne cette densité est de 238 pieds/ha (6 sur la ligne et 7 entre les lignes). Dans les anciennes palmeraies (non alignées), la densité peut dépasser 500 pieds/ha cela a un effet direct sur les rendements du palmier qui deviennent très faibles. La distance de plantation, dans le Sud Tunisien, adoptée pour la Deglet Nour est à réviser puisque des problèmes se posent aussi bien au niveau du rendement qu'au niveau de la qualité de fruits (les deux dernières années : dessèchement des fruits). Elle pourrait être révisée en fonction des régions et de leur climat.
- La mécanisation de la culture et les cultures sous-jacentes : ce facteur est pris en considération pour le choix d'une densité de plantation du palmier dattier.

La multiplication du palmier dattier par rejet s'avère un mode de propagation très limité en raison du nombre restreint de rejets formés (Barret, 1973 ; Munier, 1973 et Toutain, 1967). De graves problèmes qui restent à résoudre se posent pour la multiplication du dattier, tant au niveau de l'extension des palmeraies, qu'au niveau de l'amélioration du matériel végétal propagé.

Ces problèmes ont pour longtemps freiné la culture du palmier dattier et sa valorisation. Ces problèmes peuvent être résumés en deux points principaux :

- ① ***Face aux maladies cryptogamiques et virales (exemple : Bayoud ou la fusariose vaculaire du dattier) une seule solution semble être envisageable, actuellement ; les variétés résistantes. La recherche a pu aboutir à des variétés présentant une résistance et des degrés divers de tolérance (le mécanisme de la résistance au Bayoud n'est pas encore complètement élucidé).***

Il a toujours été question de chercher des plants de qualité réunissant trois caractéristiques essentielles :

- des aptitudes agronomiques et physiologiques satisfaisantes ;
- un caractère de résistance ou de très forte tolérance vis-à-vis des maladies cryptogamiques, notamment la maladie du Bayoud ;
- une bonne qualité dattière.

La recherche de ces caractères, leur sélection et la mise en oeuvre de leur transmission stable par les techniques de la génétique classique suivent actuellement une voie qui présente l'inconvénient majeur de s'échelonner sur des décennies. A ce niveau, les biotechnologies nouvelles peuvent être un relais très efficace. Le problème se résume à la nécessité de créer des clones résistants aux maladies les plus graves telles que le Bayoud et de pouvoir multiplier en grand nombre les variétés résistantes par le biais de la culture *in vitro*.

- ② ***Le second problème réside dans le fait que des variétés de haute qualité dattière sont parfois en voie de disparition puisqu'elles n'ont plus de rejets, d'autre part le palmier dattier donne peu de rejets dans sa vie. Là-encore, les techniques de multiplication *in vitro* peuvent être un relais efficace des techniques traditionnelles.***

Les programmes de sélection des mâles et d'identification des pollinisateurs à effet métaxénique ne peuvent aboutir que si le matériel obtenu est multiplié à grande échelle pour son exploitation chez tous les agriculteurs. Face à ces problèmes, la culture de tissus apparaît aujourd'hui comme l'unique voie pouvant apporter une solution dans un délai raisonnable.

Or bien que cette technique ait atteint un stade où les tissus de beaucoup de plantes herbacées peuvent être cultivés avec succès, beaucoup de progrès restent à accomplir en particulier pour les monocotylédones arborescentes.

Le succès de cette méthode paraît être lié à divers facteurs dont l'espèce, la variété, l'âge de la plante, le choix de l'organe et de son stade d'évolution. Les conditions d'éclaircissement et le choix du milieu de culture jouent un rôle souvent déterminant. Beaucoup d'efforts ont été déployés pour la maîtrise de cette

technique de par le monde et les laboratoires des Facultés de Sciences à Tunis et à Sfax (Mme Ammar et Mr N. Drira, 1985) ont contribué intensément à ces efforts.

Au Maghreb, ce qui importe le plus c'est de maîtriser une voie qui permette la conformité du matériel multiplié *in vitro*. L'organogénèse faisant appel à des parties organisées de la plante (méristèmes, apex, bourgeons) en évitant, autant que possible, la formation des tissus indifférenciés (cals), assure une descendance conforme à la plante mère (Beauchesne, 1979).

Plusieurs laboratoires ont déjà diffusé des plants issus de cultures *in vitro* en particulier : Le laboratoire de Domaines Royaux de Meknès au Maroc (utilisant l'organogénèse : technique utilisée pour la première fois sur le palmier dattier par le père Beauchesne) et le laboratoire de Twyford à Londres (*Twyford Plant Laboratories*). Ce dernier utilise pour la multiplication de dattier *in vitro* la voie de l'embryogénèse somatique. Plusieurs *in vitro plants* sortant de ce laboratoire ont été plantés sur le terrain dans les pays du Golfe.

Malgré ces progrès, l'exploitation optimale du matériel en culture *in vitro* (pour le palmier dattier) afin d'obtenir la conformité et pour une régénération à grande échelle, reste à réaliser (Sharma, 1986) et ce en dépit de nombreuses recherches auxquelles elle a donné lieu. Il est à noter enfin que la régénération facile du palmier dattier par les techniques de culture de tissus constitue un enjeu important pour l'avenir de l'espèce.

2. - L'irrigation du palmier dattier

L'irrigation rationnelle des palmeraies a pour but d'assurer pendant toute l'année et surtout pendant l'été, saison durant laquelle les exigences sont les plus grandes, les quantités d'eau nécessaires à une évolution normale des arbres et à l'élaboration d'une bonne récolte.

Beaucoup de controverses existent et les spécialistes sont assez imprécis sur le volume et la fréquence des arrosages. Quoiqu'il en soit, la culture du palmier dattier exige d'importantes quantités d'eau. En effet, dans son aire de culture, la demande climatique est forte et les sols, le plus souvent sableux, sont filtrants.

Ainsi, l'influence défavorable des facteurs climatiques et édaphiques font qu'au Sahara la prospérité du palmier dattier est principalement fonction des volumes d'eau disponibles pour l'arroser (Simonneau, 1961). En fait, l'eau d'irrigation sert à humidifier l'horizon du sol fouillé par les racines nourricières des arbres. Le palmier peut évoluer normalement entre 20 et 24% d'humidité relative du sol, d'après des recherches réalisées à El Arfiâne en Algérie. D'autre part, l'eau sert à dessaler le terrain sur de grandes surfaces avant et après la plantation.

Les eaux excédentaires, qui ne parviennent pas à s'infiltrer, seront collectées dans des canaux de drainage ou *khandegs* et dirigées vers les zones chotteuses basses. Les besoins en eau du palmier dattier dépendent donc :

- de facteurs édaphiques (nature physique du sol donc capacité de rétention en eau, nature chimique des terres qui en général sont pauvres mais riches en sels et donc arrosages plus fréquents et copieux pour combattre la salinité).
- de la qualité des eaux : les irrigations doivent être d'autant plus nombreuses et volumineuses que les eaux sont plus chargées afin de limiter les phénomènes de salinisation secondaire généralisée et stabilisée.
- de l'aménagement et de l'entretien de la plantation : plus les planches sont parfaitement nivelées et le sol est entretenu (binage, labours) plus l'exécution des arrosages est favorisée et la pénétration de l'eau est meilleure.

Les besoins en eau, la fréquence des irrigations nécessaires pour une végétation normale et une production convenable de dattes de qualité sont maintenant connus avec une précision suffisante dans des conditions de salinité de l'eau et des sols et de texture des sols déterminées.

Simonneau (1961), pour un arrosage donné par submersion des planches et pour une plantation de 121 pieds/ha (espacés de 9 mètres en tous sens) avance un débit de 0,66 l/s, soit 21 000 m³/ha/an.

Ce volume est supérieur à celui mesuré dans la station de phoeniciculture d'Indio (Californie) où les palmeraies irriguées par submersion des planches, consomment 15 000 m³/ha/an. Dans la région d'Adrar avec des eaux saumâtres (3 à 4 g/l) le volume utilisé s'est élevé à 35 000 m³/ha/an et un cycle de 8 jours a été adopté. D'après Girard (1961), le taux moyen de 0,8 l/s/ha avec une eau dosant 7 gr de sel par litre est considéré comme convenable et il apparaît souhaitable d'utiliser 1 l/s/ha en été et 0,6 l/s/ha en hiver. Selon le même auteur les besoins, en Egypte, sont estimés à 0,7 l/s/ha soit environ 22 300 m³/ha/an.

Par ailleurs, les travaux réalisés à Malba (Tozeur) en Tunisie dès 1964 jusqu'en 1970 par le CRUESI montrent que les besoins en eau du palmier sont faibles en Décembre-janvier et augmentent pour atteindre leur maximum au cours des mois de l'été (juillet-août-septembre).

Le taux moyen a été de 23 647 m³/ha soit 0,9 l/h/ha pour la variété *Deglet Nour*, le besoin net n'est que de 15 714 m³/ha. Le rythme d'irrigation doit être, d'après ces travaux, pour *Deglet Nour* adulte, de 6 à 7 jours en juillet-août-septembre, de 10 jours en avril-mai-juin-octobre, de 12 jours en février et novembre et de 15 à 21 jours en décembre-janvier. Cependant, pour les variétés dites communes, ils avancent le chiffre de 0,5 l/s/ha. Existe-t-il véritablement de différences aussi grandes des besoins suivant les variétés ? Ce problème reste à étudier.

Dans la pratique, l'irrigation des palmeraies ne tient pas compte du stade de développement biologique et physiologique des palmiers et par conséquent de la variation des besoins durant l'année. Il en résulte que des quantités standard et des rythmes d'irrigation fixes sont adoptés pour toute l'année entraînant donc des pertes d'eau considérables.

De plus, au point de vue production de dattes, certains chercheurs ont calculé qu'il fallait 1 m³ d'eau pour obtenir 1 kg de dattes. Cependant le chiffre 25 000 m³/ha/an, admis le plus fréquemment, donne une consommation d'eau de près de 4 m³ par kg de dattes. Pour l'ensemble des palmeraies de l'Oued Rhir, cette quantité nécessaire à l'élaboration d'un kilogramme de dattes s'élève à 6 ou 7 m³. Il est évident que dans les différents cas, une proportion importante de l'eau est destinée à la lutte contre le salant (Simonneau, 1961).

La qualité de l'eau d'irrigation semble avoir un effet direct sur la croissance des fruits et sur leur poids. D'après Girard (1961) à El Arfiâne avec une eau contenant de 9 à 16 gr de sel par litre, il y a réussite sur le plan physiologique, puisque les palmiers poussent, notamment les variétés communes, tout en ayant une vigueur presque normale. Cependant les fruits sont très petits, 4 gr en moyenne, et leur croissance très longue.

Ainsi, selon le même auteur, la dose 8 à 9 gr de sel par litre semble bien être une limite à ne pas dépasser pour avoir un résultat économique valable. Les travaux de CRUESI en Tunisie préconisent l'utilisation des eaux de drainage (ayant 15 g/l de sel) en mélange avec une eau très peu chargée en prenant 1/4 d'eau chargée et 3/4 d'eau d'irrigation. Ce mélange peut alors servir à l'irrigation.

Par ailleurs, en dehors de la technique d'irrigation par submersion, une technique récente a été essayée. Il s'agit de «l'irrigation goutte à goutte». Elle permet une économie d'eau incontestable. Cependant cette technique suscite beaucoup d'interrogations, à savoir :

—► *En irriguant par goutte à goutte on supprime les cultures sous-jacentes, à part les arbres fruitiers, ce qui s'oppose à la conception du phoeniciculteur qui se base sur l'auto-suffisance dans la parcelle et donc sur les différentes cultures (fourragère, maraîchère et fruitière).*

—► *Quel comportement aura le système racinaire du palmier dattier avec une irrigation par goutte à goutte? L'hypothèse selon laquelle on obtiendrait un système racinaire en forme de bulbe pose le problème de la fixation de l'arbre face aux vents.*

Un essai est en cours au Centre de Recherches Phoenicicoles de Degache pour vérifier cette hypothèse et étudier la façon dont le système racinaire de dattier colonise le sol, avec les deux systèmes d'irrigation.

3. - Les techniques de fructification chez le palmier dattier

L'opération de pollinisation consiste à dégager l'inflorescence après éclatement de la spathe femelle et à introduire au milieu de ses épillets 1 à 3 épillets de fleurs mâles, ils sont parfois fixés avec un lien en foliole de palmes ou bien on se contente de les disposer entre les épillets. Cette pratique est courante à Tozeur et au Nefzaoua. Elle nécessite de 6 à 12 ascensions par palmier durant le temps de la floraison, un phoeniculteur peut assurer la pollinisation de 40 à 50 inflorescences par jour.

Le nombre de brins (épillets) de fleurs mâles à utiliser pour polliniser une inflorescence est semblable-t-il fonction du cultivar femelle. Pour le cultivar «Falmahat» en Egypte, il suffit de 3 épillets mâles en tout alors que pour le cultivar «Essaidi» il faut entre 7 et 12 épillets mâles, les autres cultivars nécessitent entre 5 et 7 brins des fleurs mâles (Enaimi et Jafar, 1980).

En Irak et aux Etats-Unis, on utilise un sachet ou un tampon de coton imprégné de grains de pollen qu'on introduit dans l'inflorescence femelle. Ceci a toujours permis une fructification satisfaisante (Nixon, 1978). La pollinisation doit être effectuée par temps sec et chaud, le meilleur moment de la journée se situe de 10 heures à 15 heures en Afrique du Nord et de 8 heures à 16 heures au Sud du Sahara (Munier, 1973).

La méthode de pollinisation mécanisée n'est pas encore utilisée par l'agriculteur toutefois elle représente un progrès certain sur le plan économique : organisation du travail, maintien des arbres en bon état. Elle consiste à utiliser soit des poudreuses soit des avions. La pollinisation mécanique nécessite une faible quantité de pollen, appliquée dès le début de la floraison. Un gramme de pollen suffit pour féconder une inflorescence femelle. Cette mécanisation permet une économie de temps, estimée par Munier (1973) à 15 jours. Elle ne se justifie que si l'on recherche :

- Une augmentation du pourcentage de fructification.
- Une diminution de la main d'oeuvre et une réduction du coût du travail.
- L'utilisation d'une quantité de pollen faible, par rapport à celle utilisée par la méthode traditionnelle.

Les facteurs climatiques peuvent agir sur la pollinisation, sur la nouaison et donc sur la production de dattes. Beaucoup de recherches ont mis en évidence des variations interannuelles du taux de nouaison en relation avec la température, l'humidité relative de l'air, la pluviosité et le vent au cours de la période de pollinisation.

Influence de la température :

Une température assez froide durant la première partie de la période de pollinisation a pour conséquence une diminution du taux de nouaison (Reuther et Crawford, 1946). Munier (1973), en Algérie, a montré que le taux de nouaison augmente de 10 à 15% si la pollinisation est effectuée entre 10 heures du matin et 15 heures de l'après-midi, par comparaison à une pollinisation faite tôt le matin ou tard l'après-midi. Il a été remarqué également que les basses températures retardent l'éclatement des spathes et que des coups de chaleur anormaux provoquent une sortie hâtive des régimes, pouvant avoir de fâcheuses répercussions sur la fécondation (Toutain, 1976).

Influence de la pluie et de l'humidité relative de l'air :

A l'époque de la floraison, une forte humidité favorise les attaques cryptogamiques provoquant la pourriture des inflorescences et gêne la pollinisation en déclenchant la germination du pollen. Les pluies sont préjudiciables par l'élévation de l'humidité relative de l'air ainsi que par l'abaissement de la température moyenne journalière qu'elles déterminent. Les pluies survenant pendant la floraison peuvent entraîner le pollen avant la fécondation et limiter ainsi la nouaison.

Pereau-Leroy (1955) a montré qu'une pluie survenant plus de quatre heures après la pollinisation est pratiquement sans effet sur la nouaison, mais lorsque les inflorescences subissent une pluie de 10 à 12

heures, la nouaison peut être réduite de 25 à 30% ; les résultats obtenus par Furr et Ream (1970) confirment ces observations dans la mesure où ils montrent que les inflorescences de dattier ayant subi des jets d'eau à des intervalles de 0,30 mn après la pollinisation ont eu une nouaison non affectée par ce phénomène.

Par ailleurs, Enaimi et Jafar (1980) constatent qu'en dessous d'une période limite de 6 heures, la nouaison sera diminuée de 25%.

Influence du vent :

Le vent léger favorise la pollinisation par contre le vent violent gêne la fécondation et entraîne une quantité plus ou moins importante de pollen surtout sur les arbres exposés en bordure de plantation. Le vent sec dessèche les stigmates, il n'intervient en général que durant les derniers jours de la période de floraison.

D'autre part, Ream et Furr (1970) signalent des expériences sur le dépôt de poussière sur les stigmates. Ils notent l'absence d'effets significatifs sur la nouaison. Par ailleurs, la fructification est aussi fonction de la réussite de la fécondation qui dépend de la période au cours de laquelle les fleurs femelles sont réceptives. Il est constaté que certaines variétés présentent des périodes de réceptivité relativement longues, comme Boustammi au Maroc qui a la réputation d'être réceptive durant un mois (Toutain, 1967). Par contre pour la variété Mejhoul la période est de 3 jours et de 6 à 8 jours pour la Ghars (Wertheimer, 1957). En Tunisie, cette période de réceptivité a été déterminée pour trois variétés à savoir : Deglet Nour et Allig : 6 jours. Kentichi : 4 jours.

Un programme d'essais au Centre de Degache va nous permettre de connaître la période de réceptivité pour chacune des variétés tunisiennes.

4. - La suspension des régimes et leur protection

Après une pluie, il se produit des craquelures et des fermentations qui déprécient la valeur marchande des fruits surtout de la Deglet Nour. Des accidents de ce type sont fréquents dans le Djerid et la Nefzaoua où les orages de septembre sont bisannuels. Pour lutter contre l'action directe de la pluie, la technique d'utilisation des papiers krafts et du plastique a donné des résultats satisfaisants. Cependant quelques problèmes subsistent : accidents dus à l'excès d'humidité atmosphérique, microclimat qui se crée à l'intérieur du régime et qui le rend vulnérable en augmentant le taux d'humidité à l'intérieur du fruit. L'opération de suspension consiste au Djerid (elle n'est pas très pratiquée à la Nefzaoua) à poser chaque régime sur la partie proximale d'une des palmes se trouvant en dessous de lui. Cette opération, pratiquée pour éviter une rupture de la hampe, doit être réalisée avant que celle-ci ne durcisse. Elle est effectuée trois à quatre semaines après la pollinisation.

5. - La taille et la limitation des régimes

Chaque année, un certain nombre de palmes se dessèche, de 5 à 25 palmes/an en moyenne. Ce phénomène dépend de la variété et il a été démontré que ce nombre est plus élevé pour la Deglet Nour que pour la variété Ghars. Cependant, certains phoeniculteurs aux Etats-Unis coupent les palmes anciennes encore vertes.

Il a été également démontré qu'une palme de 4 ans a une activité égale à 65% de celle d'une palme verte d'une année. Il existe une corrélation étroite entre le nombre de palmes vertes et le poids de dattes récoltées ou encore le nombre de régimes. Un palmier est donc d'autant plus productif qu'il dispose de plus de palmes. Des essais en cours au Centre de Degache, consistant à déterminer pour la variété Deglet Nour combien il faut de palmes vertes pour chaque régime, montrent qu'il en faut 8 à 10 par régime pour obtenir une bonne qualité de dattes et pour éviter le saisonnement de l'arbre. Ce même rapport a été conseillé pour la même variété en Californie par Nixon. Beaucoup de problèmes de qualité des fruits sont essentiellement dus à un nombre de régimes trop important par rapport au nombre de palmes vertes présentes.

6. - Problèmes liés à la fertilisation du palmier dattier

Les besoins du palmier dattier en éléments minéraux ont été estimés par divers auteurs à 76 kg d'Azote par ha et par an à 11 kg d'acide phosphorique et 87 kg de potasse. Toutefois, Monciero (1954) n'a pas obtenu des résultats concluants lors d'essais de fertilisation. Il estime que cette absence de résultats significatifs est due aux apports très importants de sels minéraux contenus dans les eaux d'irrigation. Les irrigations annuelles avec de l'eau de 7 gr de sels totaux par litre à El Arfiane apportent par hectare : 315 kg d'azote des nitrates, 13 kg de P₂O₅ et 2600 kg de K₂O. Il est à noter qu'une part importante est évacuée par les eaux de drainage. Néanmoins, les besoins paraissent pratiquement couverts (Girard, 1961). D'après des analyses que nous avons entreprises au Centre de Degache, l'eau d'irrigation à Ibn Chabbat est très riche, surtout en potasse et apporte presque toujours cet élément en quantité suffisante.

Nous pouvons constater, suite aux controverses quant aux quantités et à la réponse du dattier à la fertilisation, qu'une palmeraie rationnellement irriguée reçoit presque toujours la potasse nécessaire, souvent une partie de l'azote et du phosphate. Nous avons intérêt, comme l'a mentionné Monciero, dans chaque cas particulier, à étudier les conditions locales pour en déduire la fumure à appliquer. Dans les régions de production de la Deglet Nour, la pratique de la fumure organique est très répandue chaque fois qu'il est possible de se procurer du fumier. De rares observations semblent montrer que certaines carences en oligoéléments peuvent se présenter, notamment en bore, cuivre et manganèse (Monciero, 1961).

Ces observations sur la fertilisation ne sont valables que pour le palmier dattier. Le problème est différent pour les cultures qui peuvent lui être associées. Pour mieux étudier ces problèmes liés à la fertilisation du dattier et mieux maîtriser cette technique culturale, il est impératif de faire appel au diagnostic foliaire.

7. - Les ravageurs et les ennemis de la culture

Le palmier dattier a des nombreux ravageurs et parasites, nous ne citerons ici que les plus importants en Tunisie et qui causent le plus de problèmes :

→ **les pyrales de la datte** notamment le vers de datte ou l'*Ectomyelois ceratoniae* ZELLER. C'est l'insecte qui cause le plus de problèmes d'infestation des dattes, préjudiciables à l'exportation, notamment pour la Deglet Nour. Des études ont été entreprises pour lutter contre cet insecte essentiellement par Mr Dhoubi Mohamed à l'INA de Tunisie et beaucoup de résultats ont été obtenus.

→ **La cochenille blanche** (*Parlatoria blanchardi*) : c'est un insecte dangereux pour le dattier, surtout pour les jeunes plants de Deglet Nour. Des études sont en cours au Centre de Degache pour essayer de déterminer le cycle biologique et le nombre des générations, dans les palmeraies tunisiennes. La lutte biologique par l'utilisation de prédateurs et l'élevage de ces derniers sont envisagés.

→ **Le Khamedj ou pourriture de l'inflorescence** : c'est une pourriture qui est due à un champignon : *Mauginiella scaetae*. Cette maladie atteint les inflorescences et peut causer beaucoup de dégâts. On lutte contre cette maladie par des produits cupriques.

→ **La «maladie des feuilles cassantes»** dont l'agent causal n'est pas encore déterminé et la «**maladie du dessèchement du bout des palmes**» : deux maladies qui sont en cours d'étude et qui attaquent l'arbre lui-même.

→ **Le Bayoud** : *Fusarium oxysporum albedinis* : cette maladie n'existe pas en Tunisie mais représente la plus grave menace pour les palmeraies tunisiennes. Cette maladie apparue il y a une centaine d'années au Maroc se propage inexorablement mais lentement vers l'Est. Elle se trouve à des centaines de kilomètres de la frontière tunisienne.

IV. - Conclusion

La phoeniciculture ou la culture du palmier dattier est surtout localisée au sud du bassin méditerranéen avec une extension marquée vers les pays du Golfe. Elle a connu beaucoup de progrès au fil des années ; cependant, il reste encore de nombreux problèmes à résoudre et des améliorations à apporter aussi bien pour le palmier dattier que pour sa culture.

Nous assistons à une mauvaise gestion du potentiel génétique phoenicicole et à une érosion génétique considérable. Les cultivars d'élite, sur le plan de la qualité, voient leur effectif augmenter aux dépens des autres cultivars. L'étude des exigences, de chaque cultivar, en hygrométrie, en chaleur doit permettre de réviser et de déterminer son aire de culture puisque la plupart des cultivars ne sont pas «plastiques» ; ils ont des capacités d'adaptation spécifiques.

Les «francs» représentent également une richesse inépuisable qu'il faut essayer d'exploiter. Les palmiers mâles (*dokkars*) ont une grande importance dans la production phoenicicole. Il est impératif de pouvoir disposer de *dokkars* bons producteurs de pollen à effet métaxénique recherché et à fertilité élevée (taux de germination du pollen élevé) et enfin un étalement de la production de pollen en fonction de la floraison des cultivars femelles.

En bioclimatologie, l'étude systématique de l'influence des facteurs du climat (luminosité, température, quantités de chaleur durant l'année et leur répartition dans le temps, évolution de l'hygrométrie) sur la croissance du palmier et sur la qualité des fruits doit être réalisée. Peu de travaux ont été entrepris pour déterminer exactement le stade au cours duquel les dattes sont vulnérables à l'action de la pluie et à l'humidité excessive.

Les distances de plantation qui déterminent en partie, le microclimat dans la parcelle, ont un effet direct sur la croissance de l'arbre et la qualité des fruits. La densité de plantation reste à déterminer plus précisément en fonction de la région, de son climat et des variétés de palmier.

Par ailleurs, pour la multiplication des variétés en voie de disparition, des pollinisateurs sélectionnés et des variétés résistantes aux maladies (Bayoud en particulier), la régénération par les techniques de culture de tissus *in vitro* constitue un enjeu important. L'exploitation optimale du matériel végétal en culture *in vitro*, afin d'obtenir la conformité et pour une régénération à grande échelle, est en cours de réalisation dans différents laboratoires du monde.

Pour l'irrigation, il est conseillé de prendre en considération le développement biologique du dattier dans la détermination de la quantité d'eau à donner et du rythme d'irrigation. Cela permettra sûrement d'importantes économies d'eau. La salinité élevée de l'eau d'irrigation affecte surtout le poids du fruit. L'irrigation par système «goutte à goutte» doit encore faire l'objet de quelques études quant à son effet sur l'enracinement de l'arbre.

Pour la nutrition du palmier, les études doivent être approfondies et porter sur l'analyse du sol, le diagnostic foliaire, les besoins de la plante et l'influence des concentrations salines dans l'eau et dans le sol.

Enfin, il est temps de prendre des précautions pour faire face à l'érosion génétique dans les oasis et aux risques que représente la monoculture de Deglet Nour car il y va de l'avenir des générations prochaines.

Bibliographie

- BARRET (H.C.), 1973. Date Breeding and improvement in North America. In : *Fruit Var. J.*, **27**, pp. 50-55.
- BEAL (J.M.), 1973. Cytological studies in the genus phoenix. In : *Bot. Gaz.*, **99**, pp. 400-407.
- BEAUCHESNE (G.), POULAIN (C.) et RHISS (A.), 1979. Multiplication végétative en culture *in vitro* du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*). In : *C.H. Acad. Agr.* (Paris), **11**, p. 1151-1154.
- BEN ABDALLAH (A.), 1986. *Contribution à l'étude de la fructification du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.)*. C.V Deglet Nour : Pollinisation et métaxénie, 120 p.. Tunis : INAT (thèse 3ème cycle).
- BRAC DE LA PERRIERE (R.A.), 1987. *Cours de formation sur la phoeniciculture et protection du palmier dattier*. Ouargla : ITAS (Algérie 2-16 octobre 1987).
- CROSSA-RAYNAUD, 1969. *Cours d'Arboriculture*. Tunis : ENSAT (multigr., 15 p.).
- DJERBI (M.), 1987. Le palmier dattier dans le monde : Analyse économique. *Séminaire sur le palmier dattier - Association du Grande Ismaïlia*. Meknès, 26-27/11/1987.
- DRIRA (N.), 1985. *Multiplication végétative du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) par les néoformations induites en culture in vitro sur des organes végétatifs et floraux prélevés sur la phase adulte*. Tunis : Fac. des Sciences (Thèse de Doctorat Es-Sciences Naturelles).
- EL BEKR (A.), 1972. *Le palmier dattier, son passé et son avenir*. Baghdad : Ed. El Aâni.
- ENAIMI (J.H.), JAFAR (A.), 1980. *La physiologie et la morphologie du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.)*. Ed. Université El Basra et université d'Agronomie (Iraq), 257 p.
- FURR. (J.R.), REAM (C.L.), 1970. Fruit set of dates as affected by pollen viability and dust or water on stigmas. In : *Dates Grower's Institut Ann. Report*, **47**, pp. 11-14.
- GIRARD (M.), 1961. Actualités dans le domaine de la recherche en phoeniciculture. *Les journées de la datte* (3-4 mai 1961, Algérie).
- HUGARD (J.), 1978. Origine du pollen et variétés pollinisatrices. In : *Le Fruit Belge*, **381**, pp. 11-32.
- KEANEY (T.H.), 1906. *Date varieties and date culture in Tunis*. Washington : United States Department of Agriculture (Bureau of Plant Industry, Bulletin n° 92).
- MONCIERO (A.), 1954. Contribution à l'étude du pollen et de la fécondation du palmier dattier. In : *Ann. de l'Inst. Agr. d'Algérie*, **8** (4), pp. 3-28.
- MONCIERO (A.), 1961. Le palmier dattier en Algérie et au Sahara. *Les journées de la datte* (3-4 mai 1961, Algérie).
- MUNIER (P.), 1973. *Le palmier dattier*. Paris : Ed. Maison-neuve et Larose, 217 p.
- MUNIER (P.), 1958. Sur l'origine de la connaissance, de la pratique de la pollinisation artificielle du palmier dattier. In : *Fruits*, **13**, p. 11.
- NIXON (R.W.), SWINGLE (T.), 1928. Metaxenia in the date palm possibly a hormone action by the embryo or endosperm. In : *J. Hered.*, **19**, pp. 257-268.

- NIXON (W.R.), CARPENTER (J.B.), 1978. Growing dates in the United States. In : *Agri. Info. Bull.*, **207**, pp. 21-23.
- PEREAU-LEROY, 1958. Fécondation du palmier dattier. In : *Fruits*, **12** (3), pp. 101-105.
- PEREAU-LEROY, 1955. *Le palmier dattier*. Montpellier : IFAC-CIRAD.
- RHOUMA (A.) *et al.*, 1987. Les variétés du palmier dattier en Tunisie. In : *Ann. de l'Inst. Nat. Agr. de Tunisie* (Numéro spécial, Centre de Recherches Phoenicoles, Degache).
- SAAÏDI (M.), 1987. La palmeraie marocaine. *Séminaire sur le palmier dattier, Meknès* (Association du grand Ismaïlia, Maroc).
- SHARMA (D.R.), DEE PAK. (S.), CHOWDURY (J.B.), 1986. Regeneration of plant lets from somatic tissues of the date palm *Phoenix dactylifera* L.. In : *Indian J. Exp. Bot.*, **24**, pp. 763-766.
- SIMONNEAU (P.), 1961. Observations sur l'irrigation du palmier dattier. *Les journées de la datte* (3-4 mai 1961, Algérie).
- TOUTAIN (G.), 1967. Le palmier dattier. Culture et production. In : *Al Awamia*, **25**, pp. 83-151.
- TOUTAIN (G.), 1977. *Éléments d'Agronomie Saharienne*. Paris : INRA-GRET, 260 p. (Ed. Cellule des zones arides).
- Travaux de CRUESI, 1970. *Recherche et formation en matière d'irrigation avec des eaux salées*. Rapport technique 1962-1969. Tech. Rpt/Unesco/UNDP (SF) Tun 5.
- WERTHEIMER (M.), 1957. La pollinisation du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). In : *Fruits*, **12** (7), pp. 305-313.

