

## La crise du secteur phoenicicole dans les pays méditerranéens. Quelles recherches pour y répondre?

Ferry M.

*in*

Ferry M. (ed.), Greiner D. (ed.).  
Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens

Zaragoza : CIHEAM  
Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 28

1993  
pages 129-156

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=96605885>

To cite this article / Pour citer cet article

Ferry M. La crise du secteur phoenicicole dans les pays méditerranéens. Quelles recherches pour y répondre?. In : Ferry M. (ed.), Greiner D. (ed.). *Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens*. Zaragoza : CIHEAM, 1993. p. 129-156 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 28)



<http://www.ciheam.org/>  
<http://om.ciheam.org/>

## La crise du secteur phoenicicole dans les pays méditerranéens. Quelles recherches pour y répondre?

M. FERRY

STATION DE RECHERCHE SUR LE PALMIER DATTIER ET  
LES SYSTEMES DE PRODUCTION EN ZONES ARIDES  
ESTACION PHOENIX  
03203 ELCHE  
ESPAGNE

**RESUME** - En raison de l'étendue des espaces désertiques chauds dans les pays méditerranéens du Sud, de l'adaptation du palmier dattier aux conditions agroécologiques des oasis et de son intérêt économique et culturel, la phoeniculture tient une grande place dans tous les pays de l'Afrique du Nord et du Proche-Orient. Environ le tiers du nombre total mondial de palmiers dattiers est cultivé dans la région méditerranéenne. Mais, la phoeniculture méditerranéenne est en crise : l'eau d'irrigation est de plus en plus rare et/ou chère ; la dégradation des sols, des nappes aquifères et de l'environnement steppique augmente ; les oasis traditionnelles sont de moins en moins productives et les plantations modernes reposent, souvent, sur des systèmes de production fragiles et à haut risque économique et écologique. Des investissements importants ont été réalisés par les Etats : ils ont contribué à une augmentation de la production de dattes mais celle-ci est restée néanmoins toujours nettement inférieure à l'augmentation de la population. Des exemples de développement réussi ou de résistance efficace à la crise existent : phoeniculture israélienne, systèmes de production périurbains compensant l'insuffisance des surfaces des exploitations par la pluriactivité, exploitations bien dimensionnées disposant de main d'oeuvre, de ressources en eau et d'un marché adéquats. Dans les pays méditerranéens du Sud et du Nord, des équipes scientifiques conduisent différentes recherches sur le palmier dattier. Ces recherches répondent-elles aux problèmes prioritaires posés par la crise de la phoeniculture méditerranéenne?

**Mots-clés** : Phoeniculture, pays méditerranéens, systèmes de production, ressources en eau, dégradation de l'environnement, politiques de recherche.

**SUMMARY** - "Crisis in the date palm farming sector of Mediterranean countries. What research is needed?". Because of the stretch of the desert hot areas in the South Mediterranean countries and on account of the adaptation of the date palm to oasis agroecological conditions and of its economic and cultural interest, date palm farming has a great importance in all the countries of North Africa and Near East. About one third of the world total number of date palms is cultivated in the Mediterranean area. But, Mediterranean date palm farming is in crisis: irrigation water is more and more scarce and/or expensive; the degradation of soils, ground water and steppe rangelands is increasing; traditional oasis are less and less productive and modern plantations are often based on farming systems that are fragile and present a high economic and ecological risk. Important investments have been made by governments. They have contributed to an increase of date production but this production has always remained very inferior to the population increase. There exist examples of successful development or of efficient crisis resistance: Israel date palm farming, farming systems at the cities periphery that compensate the insufficient farm surface by multiactivity, well sized farms that dispose of adequate manpower, water resources and market. In the South and North Mediterranean countries, scientific teams are carrying out various research studies on date palm. Are these research studies adapted to the priority problems set by the Mediterranean date palm farming crisis?

**Key words**: Date palm farming, Mediterranean countries, farming systems, environment degradation, water resources, research policy.

## Introduction

Les oasis dattières comme modèles de mise en valeur agricole en zone désertique sont-elles encore adaptées à l'évolution socio-économique et écologique globale? Représentent-elles une formule en phase de marginalisation ou, au contraire, des systèmes de production encore valides, mais, en mutation?

Pour tenter de répondre à cette question, j'ai utilisé, en particulier, les rapports présentés sur la situation du secteur palmier dattier dans chacun des pays méditerranéens du sud<sup>1</sup>, à l'occasion des Journées Internationales d'Elche.

Bien qu'ils présentent une certaine diversité, les secteurs phoenicicoles de ces différents pays sont confrontés à des problèmes majeurs très similaires. Leur analyse permet d'évaluer la situation dans laquelle se trouve, aujourd'hui, la phoeniciculture méditerranéenne ainsi que les défis qu'elle doit surmonter pour se maintenir et se développer.

## L'importance du palmier dattier dans les pays méditerranéens du Sud

Plus que par son poids économique, bien qu'il soit loin d'être négligeable dans certains pays (en Tunisie, la datte est le troisième produit agricole d'exportation), la culture du palmier dattier intéresse considérablement les pays méditerranéens en raison de l'importance des territoires désertiques qui les caractérisent.

## L'importance des espaces désertiques chauds dans les pays méditerranéens du Sud

En se basant sur la répartition mondiale des régions arides réalisée par l'UNESCO en 1977 (UNESCO, 1977) et en ne prenant en compte que les zones climatiques favorables à la phoeniciculture, on constate en effet que les territoires hyper-arides et arides chauds à hiver tempéré concernent la totalité des territoires égyptien et libyen, le tiers sud du Maroc et de la Tunisie, les 3/4 de l'Algérie.

La présence sédentaire de l'homme n'est possible que sur une très faible partie de ces immenses étendues steppiques ou désertiques. En Egypte, par exemple, la vallée du Nil qui constitue la plus grande oasis méditerranéenne, représente moins de 3% de la surface totale du pays.

Le maintien et le développement de ces enclaves colonisées sur le désert, que sont les oasis, constituent, en conséquence, une préoccupation importante des pays méditerranéens du Sud. Pour l'illustrer, je donnerai quelques exemples: la population

---

<sup>1</sup>L'intervenant prévu pour la Libye, le Dr. Ezarug Ahmed Edongali, n'a pas pu finalement participer aux Journées Internationales d'Elche mais il nous a fait parvenir son rapport

des zones sahariennes algériennes est passée de 1,5 millions d'habitants à 2,2 millions d'habitants, de 1977 à aujourd'hui (Messar, 1995) ; en Tunisie, 10% de la population totale vit de l'agriculture d'oasis et la datte se situe au troisième rang des exportations agroalimentaires (Rhouma, 1995) ; on estime que la population de l'Égypte va doubler dans les 25 prochaines années et l'Égypte importe déjà en moyenne plus de 3 000 tonnes de dattes par an (Riad, 1995a) ; la datte fournit 40 à 60% des revenus d'environ un million d'habitants au Maroc (Haddouch, 1995).

Des espoirs importants de colonisation agricole du désert sont nés depuis le début du siècle et, plus particulièrement, à partir des années 50, avec la découverte de l'importance des ressources hydrauliques souterraines profondes ainsi qu'avec la maîtrise de moyens technologiques lourds, forages profonds et grands barrages. Ce nouvel intérêt pour les terres désertiques s'est concrétisé par un effort d'investissement considérable dans le secteur hydraulique et par la création de nouveaux périmètres irrigués. Les périmètres circulaires céréaliers, créés en plein milieu du désert, à partir de systèmes d'irrigation sur pivot, symbolisent assez bien, même si leur validité reste à démontrer, l'effort technologique et financier engagé pour mettre en valeur ces grands espaces hostiles.

Mais, les oasis traditionnelles n'ont pas ou ont peu profité de cette évolution technologique. De plus, depuis quelques années, cette politique volontariste coûteuse s'essouffle, ses insuffisances et ses défauts apparaissent, la durabilité des systèmes de production qu'elle a générés est mise en doute.

## La place du palmier dattier dans les oasis

Le palmier dattier a eu de tout temps une place privilégiée dans l'existence et le développement des oasis. Ceci s'explique par un ensemble de raisons.

### *Des raisons agroéconomiques*

Le palmier dattier est particulièrement bien adapté aux fortes chaleurs d'été qui caractérisent ces déserts. La température moyenne annuelle s'y situe entre 20 et 25°C, avec une saison très chaude de mai à octobre (température moyenne 28°C) et un hiver frais (température moyenne 13°C).

La datte ne mûrit correctement et complètement que si la somme des températures (température moyenne mensuelle moins 18°C multipliée par le nombre de jours de chaque mois considéré), durant la période de fructification (environ 180 jours en Afrique du Nord) dépasse en moyenne 1 500°C (1 800°C pour la variété 'Deglet Nour'). Seules, ces régions garantissent, normalement, la chaleur suffisante pour faire face à cette contrainte. Dans les oasis situées hors de ce contexte climatique (oasis côtières de Tunisie, de Libye, d'Égypte et de Palestine, oasis de Marrakech, oasis d'Elche), les dattes sont de moins bonne qualité ou, sinon, se pose le problème de leur maturation et de leur conservation.

La datte présente également un intérêt alimentaire et économique essentiel. C'est un fruit qui se conserve bien, permettant une consommation étalée d'une saison à

l'autre ainsi que sa commercialisation loin des lieux de culture. De plus, les sous produits variés du palmier dattier constituent, dans un environnement désertique particulièrement pauvre en matière première végétale, une ressource précieuse. Enfin, le port de l'arbre permet le développement de sous cultures variées, protégées de la rigueur du macroclimat.

### *Des raisons historiques et culturelles*

Le palmier dattier est cité fréquemment dans la Bible et le Coran. Il fait l'objet de louanges et de respect. Cette connotation culturelle et religieuse a favorisé le développement de sa culture. Même si elle était déjà pratiquée depuis longtemps en de nombreux points d'Afrique du Nord, son développement associé à l'utilisation de nouvelles techniques a accompagné la conquête arabe et l'extension de l'Islam. Les dattes sont très appréciées, en particulier, par les peuples musulmans. Ces fruits sont surtout consommés, pendant le ramadan ; c'est, entre autres, l'aliment de la rupture du jeûne.

### Le nombre des palmiers dattiers et les superficies cultivées

Les statistiques sur le nombre des palmiers dattiers sont assez imprécises et peu homogènes d'une part parce que des recensements précis sont difficiles à réaliser, d'autre part parce qu'il n'est pas toujours indiqué à quelle catégorie de palmiers se réfèrent les données : nombre total de palmiers, de palmiers productifs, de palmiers francs, de pieds mâles, de palmiers monostipe?

Les données sur les superficies cultivées en palmier prêtent également à discussion en raison de la présence fréquente de cultures associées. Les chiffres fournis correspondent-ils aux superficies totales des oasis dattières ou aux surfaces revenant strictement aux palmiers à supposer qu'il soit possible de les établir?

La Table 1 reprend les chiffres fournis dans les rapports nationaux, présentés pour les Journées Internationales d'Elche.

Table 1. Nombre de palmiers dattiers par pays et superficie des oasis (d'après les rapports nationaux des Journées Internationales d'Elche, 1995)

Pays	Année	Nombre de palmiers (milliers)		Superficie (ha)
		Total	Productifs	
Algérie	1994	9 007	6 666	85 000
Egypte	1994	-	6 951	-
Israël	1994	200	150	-
Libye <sup>2</sup>	1994	7 000	-	-
Maroc	1994	-	4 250	84 500
Palestine	1994	60	-	250
Tunisie	1991	3 173	-	22 500

<sup>2</sup>D'après le rapport que nous a fait parvenir le Dr. Edongali

Des palmiers dattiers sont également présents dans d'autres pays méditerranéens mais, en nombre réduit ou d'intérêt économique négligeable pour la production de dattes. A Elche, en Espagne, où se trouve la plus grande concentration de palmiers européenne, dont le nombre total serait d'environ 200 000, la culture du palmier dattier ne présente pratiquement plus d'autre intérêt qu'ornemental.

En procédant à une approximation rapide, à partir des chiffres fournis au cours des Journées Internationales d'Elche, on peut estimer à *35 millions le nombre total de palmiers des pays méditerranéens du Sud, soit environ 35% du total mondial*. En se basant sur une densité de plantation de 200 palmiers à l'hectare, qui correspond à l'occupation moyenne spatiale du palmier dattier sans recouvrement de palmes, la surface totale occupée par le palmier dattier doit être de l'ordre de ha. Ce chiffre est inférieur à la surface généralement estimée mais celle-ci correspond, plus souvent, en fait, à la superficie des oasis dattières, plus facile à établir mais qui englobe aussi les cultures associées. En réalité, les plantations de palmier dattier dans les oasis sont très hétérogènes, avec couramment un mélange de surdensité et de plantations très lâches avec palmiers isolés.

## L'augmentation du nombre de palmiers

Les chiffres fournis dans les rapports nationaux des Journées Internationales d'Elche indiquent une augmentation du nombre de palmiers, au cours des vingt à trente dernières années, dans un certain nombre de pays méditerranéens, en particulier, l'Algérie, la Tunisie et l'Égypte. Cette augmentation est le reflet d'un important effort de plantation qui repose, pour l'essentiel, sur une politique volontariste de l'administration : Avec l'appui de financements internationaux, elle a réalisé de très importants investissements pour mobiliser de nouvelles ressources en eau (forages et barrages). Des aides substantielles ont été également fournies aux attributaires, lors de leur installation, et, par la suite, à travers, en particulier la subvention de l'eau d'irrigation.

La Table 2 présente pour l'Algérie, l'Égypte et la Tunisie les données relatives à cette augmentation. Sans qu'il soit possible de préciser dans quelle proportion, cette croissance est inférieure au nombre de palmiers plantés, en raison de la mort des plus vieux palmiers ou de leur disparition pour d'autres raisons (un demi million de palmiers ont été engloutis par le réservoir du barrage d'Assouan).

Par rapport au nombre de palmiers "recensés" au début des années 1970, l'augmentation du nombre de palmiers équivaut pour l'Algérie et la Tunisie à une croissance annuelle calculée du nombre total de palmiers de 1% et 2,75% ou 79 000 et 55 000 palmiers, respectivement. Mais, en réalité, l'effort de plantation n'a pas été uniforme au cours de ces vingt cinq dernières années.

On constate en Algérie, que, au cours des dix dernières années, le taux de plantation annuel calculé a été multiplié par sept par rapport à celui calculé sur la période des quinze années précédentes. Sur ces dix dernières années, il correspond à une moyenne calculée de plus 165 000 palmiers plantés par an. Messar (Messar, 1995) attribue cet important développement aux mesures prises à partir de 1985, dans le cadre de la loi d'Accession à la Propriété Foncière Agricole (APFA).

Table 2. Augmentation du nombre total de palmiers et/ou de palmiers productifs (Prod.) et pourcentage d'augmentation entre différentes années (d'après les rapports nationaux des Journées Internationales d'Elche, 1995)

Pays	Années	Augmentation			
		Milliers		%	
		Total	Productifs	Total	Productifs
Algérie	1970-1994	1 907	1 254	27	23
	1985-1994	1 488	851	20	15
Egypte	1990-1994	-	920	-	15
Tunisie	1970-1991	1 161	-	58	-

Près d'un million de palmiers a été planté en Egypte au cours des cinq dernières années et ce pays prévoit, dans son prochain plan, une augmentation encore plus substantielle des plantations (Riad, 1995a). Sur les cinq dernières années, le taux de plantation moyen calculé est supérieur à 230 000 palmiers par an.

Le Maroc a entrepris de planter 3 millions de vitroplants de palmier, depuis 1987 et pendant 15 à 20 ans : Mais, pour l'instant, la maîtrise insuffisante de la culture *in vitro* n'a permis que la diffusion de 100 000 vitroplants (Haddouch, 1995).

## Production et rendements

Les données sur la production, de manière encore plus sensible que celles sur le nombre de palmiers, sont particulièrement difficiles à établir et présentent donc une marge d'incertitude qui peut être élevée. L'établissement des volumes de production est complexe et il est probable que cette donnée ne recouvre pas toujours la même signification :

Se réfère-t-on à la production totale établie à partir d'un échantillonnage sur les rendements des palmiers? On sait combien ce type d'échantillonnage est difficile à réaliser en raison de l'extrême fluctuation des rendements entre conditions de culture et entre variétés. D'une année à l'autre, la différence peut être également considérable quand les ressources en eau d'irrigation disponibles sont très directement dépendantes des pluies : au Maroc, la production peut varier de 1 à 10 en fonction de la pluviosité : 12 000 tonnes en 1985 contre 120 000 tonnes en 1990 (Haddouch, 1995).

Le calcul de la production sur l'évaluation du rendement peut conduire, comme dans le cas de la palmeraie d'Elche en Espagne, à une appréciation très inexacte de la situation réelle de la production : alors qu'à Elche, la quantité de dattes récoltées pour la consommation humaine est de l'ordre de 100 tonnes, le chiffre de production indiqué dans les statistiques agricoles est quatre vingts fois plus élevé. Même si une partie non négligeable de la production est destinée à l'alimentation du bétail, on peut

estimer que la production des deux tiers des palmiers d'Elche n'est pas exploitée alors que les données statistiques situent Elche à peu près au même niveau qu'Israël.

Je fournis en Table 3 les chiffres communiqués par les rapporteurs nationaux pour les Journées Internationales d'Elche ainsi que ceux des annuaires FAO (FAO, 1992, 1993). La production de dattes des pays méditerranéens est de l'ordre de *1,1 millions de tonnes par an* en moyenne depuis ces trois dernières années, soit à peu près le 1/3 de la production mondiale.

Table 3. Production de dattes par pays en millier de tonnes (références FAO (1994) et rapports nationaux)<sup>†</sup>

Pays	Production (milliers de tonnes)			
	1979-1981	1992	1993	1994
	FAO	FAO	FAO	Rap. Nat.
Egypte	414	604	615	646
Algérie	201	210	210	260
Maroc	79	82	111	62
Tunisie	51	75	90	86
Libye	91	76	77	77
Israël	5	12	14	12
Espagne	10	8	8	8
Palestine	2	2	2	3
Syrie	0		0	0
<b>Total</b>	<b>853</b>	<b>1 069</b>	<b>1 127</b>	<b>1 154</b>

<sup>†</sup>Pour la Libye en 1994, j'ai repris le chiffre de la FAO de l'année antérieure. Le chiffre donné par le Dr. E.A. Edongali est cependant deux fois plus élevé (Edongali, 1995)

Suite à l'effort de plantation et de mobilisation de nouvelles ressources en eau, réalisé depuis une trentaine d'années, et malgré un vieillissement des palmiers dans les oasis traditionnelles, la production de dattes a considérablement augmenté depuis une vingtaine d'années. La Table 4 précise cette croissance, pays par pays.

La production annuelle a augmentée de 31% en une dizaine d'années (comparaison effectuée entre la moyenne des années 1979 à 1981 et celle des années 1992 à 1994). Ce résultat équivaut à une augmentation moyenne annuelle de 2%. Ce taux est nettement inférieur à l'augmentation de la population des pays méditerranéens du Sud qui se situe aux alentours de 3% par an.

L'augmentation moyenne annuelle de la production est assez similaire à l'augmentation moyenne annuelle du nombre de palmiers. En effet, c'est beaucoup plus à l'effort de plantation qu'à l'amélioration des rendements qu'il faut attribuer la croissance de la production. La moyenne des rendements pour l'ensemble des pays

méditerranéens, à l'exception de l'Égypte et d'Israël, est faible, environ 35 kg par palmier productif et ne semble pas avoir beaucoup augmenté en trente ans.

Table 4. Augmentation de la production de dattes par pays en pourcentage, entre la moyenne sur trois ans pour la période 1979/1981 et celle pour la période 1992/1994 (d'après données FAO (FAO, 1992, 1993) et Rapports Nationaux)

Pays	%	Pays	%
Egypte	50	Espagne	-20
Algérie	13	Palestine	17
Maroc	8	Syrie	-
Tunisie	64		
Libye	-16	Total	31
Israël	153		

En Égypte, les rendements ont toujours été plus élevés (90 kg par palmier productif en moyenne) pour deux raisons : d'une part, une partie importante de la production est constituée de dattes molles, plus lourdes en raison de leur teneur élevée en eau ; d'autre part, le palmier dattier est presque toujours cultivé en association sur des parcelles intensivement entretenues et irriguées.

En Israël, les rendements sont élevés (80 kg par palmier productif en moyenne), les palmiers bénéficiant, en général, d'une irrigation et d'une fertilisation adaptées à leurs besoins ce qui est loin d'être le cas dans la majorité des autres pays.

En raison du décalage entre plantation et production, le potentiel de production des pays méditerranéens du Sud est supérieur aux chiffres actuellement atteints. Sans même tenir compte des plantations en cours ou à venir, l'augmentation de la production de dattes devrait se poursuivre sauf si la production des oasis traditionnelles chute brutalement à cause du vieillissement et du manque d'entretien des palmiers. En effet, malgré leur importance, les jeunes plantations sont encore loin de couvrir la totalité des besoins de rénovation des anciennes palmeraies.

## Consommation, conditionnement et commercialisation

Les chiffres bruts de production, en dehors de leur valeur souvent très approximative, représentent, selon les pays, des formes d'exploitation très différentes : dans certains pays et pour certains types de dattes, l'autoconsommation est élevée, dans d'autres (Israël) ou pour certaines variétés ('Deglet Nour'), pratiquement, toute la production est commercialisée. Dans quelques pays, une partie importante est destinée à l'alimentation animale. Haddouch (1995) précise qu'au Maroc, environ 15% des dattes sont destinées à la consommation par le bétail.

Une partie importante de la production de dattes est consommée dans la zone de

production où le niveau de consommation de dattes par habitant est beaucoup plus élevé qu'en dehors des oasis. En Algérie (Messar, 1995), on estime que 56% des dattes sont consommées dans les régions du Sud, à raison de 30 kg par habitant et par an en moyenne, contre 5 kg par habitant et par an en moyenne nationale. Au Maroc, les habitants des oasis consomment en moyenne 15 kg de dattes par an et par personne alors que la moyenne nationale s'élève à 2,8 kg (Haddouch, 1995).

Mais, la datte, aujourd'hui comme depuis toujours, représente, aussi, pour les oasis, un produit essentiel d'échange et de rente. Les relations des producteurs avec les industriels et le marché sont très variables d'un pays à l'autre. De manière générale, s'est développé un secteur industriel et commercial actif et bien organisé dans les pays où une partie importante de la production a été orientée vers l'exportation : la Tunisie et Israël et à un degré moindre l'Algérie. Dans ces pays, de nombreuses usines de traitement et conditionnement des dattes ont été installées. On dénombre jusqu'à 33 stations de conditionnement en Tunisie (Rhouma, 1995).

Dans les pays pas ou peu exportateurs, les usines sont peu nombreuses et ne traitent qu'une faible partie de la production. L'essentiel de la récolte est traitée artisanalement.

La Table 5 qui présente les quantités des dattes exportées et produites, calculées sur la moyenne des exportations de 1990 à 1992 (Annuaire FAO, 1993), reflète cette diversité de situation entre les différents pays méditerranéens.

Table 5. Exportation et Production : moyennes établies sur les années 1990 à 1992 à partir des données FAO (FAO, 1993)<sup>†</sup>

Pays	Moy. Export. (tonnes)	Nat/Total (%)	Moy. Prod. (tonnes)	Nat/Total (%)	Exp./Prod. (%)
Tunisie	18 201	50	82 000	8	22
Algérie	10 929	30	208 000	19	5
Egypte	2 582	7	586 667	54	0
Israël	3 989	11	13 667	1	29
Maroc	497	1	112 667	10	0
Palestine	330	1	2 000	0	17
Libye	0	0	75 333	7	0
Syrie	0	0	0	0	0
Total	36 528	100	1 080 333	100	3

<sup>†</sup>La colonne 3 présente la part de l'exportation de chaque pays par rapport au total des exportations des pays sud méditerranéens. La colonne 5 présente pour la production le même type de données. La colonne 6 fournit en % le rapport entre les exportations et les productions en volume de chaque pays

En moyenne sur l'ensemble des pays méditerranéens, l'exportation ne représente que 3% de la production. Sauf en Tunisie, en Israël et en Palestine, les marchés

intérieurs absorbent l'essentiel de la production. Au Maroc, en Egypte en Libye et, bien sûr, en Syrie, la production nationale est même insuffisante pour couvrir les besoins intérieurs qui doivent être satisfaits en recourant à l'importation de plusieurs milliers de tonnes tous les ans.

Le marché extérieur de la datte est principalement tourné vers les pays européens et, en particulier, la France : ils absorbent 95,5% des exportations des pays méditerranéens du Sud (Greiner, 1995). Par rapport à l'ensemble du commerce international de la datte, ces exportations sont caractérisées par leur qualité : elles ne représentent que 17,7% en volume des échanges mondiaux, mais 41% en valeur (d'après Greiner, 1995).

## Les systèmes de production

On oppose, généralement, aujourd'hui, deux types principaux de systèmes d'exploitation agricole oasiens : le système traditionnel et un système dit moderne ou "évolué" (Messar, 1995).

### *Le système traditionnel*

Le système traditionnel est perçu généralement comme un fardeau, hérité du passé et inadapté au monde moderne. Sa réhabilitation est souhaitée mais soulève des difficultés, jugées bien souvent insurmontables.

Les exploitations sont excessivement morcelées et leur taille est réduite : 0,5 ha en moyenne en Algérie (Messar, 1995) et en Tunisie (Rhouma, 1995) ; en Egypte, la taille moyenne de 95% des exploitations est d'un peu moins d'un demi hectare (Assemat, 1987).

Les densités de plantation des palmiers dattiers sont, en général, trop élevées : Elles peuvent atteindre 400 pieds par ha en Tunisie (Lasram, 1990). Une situation analogue prévaut dans la Nouvelle Vallée en Egypte (Ferry et Toutain, 1986). La situation est un peu différente au Maroc où le Bayoud et la sécheresse ayant détruit les deux tiers des palmiers, les plantations sont en moyenne peu denses (56 palmiers/ha) mais anarchiques (Haddouch, 1995).

Une proportion importante des palmiers est âgée : plus de 30% ont dépassé l'âge limite de production en Algérie (Messar, 1995) ; en Tunisie, 45% des palmiers ont plus de 50 ans (Rhouma, 1995). Leur renouvellement est nul ou extrêmement lent.

Les plantations sont, en général, oligovariétales. La palmeraie de Jéricho (Palestine) est même presque exclusivement constituée de francs (Ferry, 1994). La situation est analogue pour environ la moitié des effectifs du parc dattier égyptien. Mais, l'intérêt économique d'une telle diversité génétique est discutable : en Algérie, 57% des palmiers appartiennent à des variétés communes, considérées de peu d'intérêt (Djennane, 1990). Au Maroc, en raison du Bayoud, qui a détruit les 2/3 des palmiers dont l'essentiel était constitué de variétés de qualité, hélas sensibles à cette maladie, 40% des effectifs actuels sont constitués d'issus de graines (Larbi, 1990).

Les cultures sont, en règle générale, très diversifiées dans les oasis traditionnelles. Mais, dans beaucoup d'entre elles (la vallée du Nil fait exception) la situation générale qui prédomine, est l'abandon ou le manque d'entretien des parcelles sous palmiers, comme, parfois même, d'une partie des palmiers eux-mêmes.

Bien que des investissements parfois importants, surtout dans le domaine de l'irrigation, aient été réalisés pour réhabiliter les oasis traditionnelles, le développement de la phoeniciculture s'opère, surtout, par la création de nouvelles plantations, à l'extérieur des oasis existantes. La meilleure illustration en est le renouvellement des effectifs : en Algérie, la quasi totalité des palmiers de moins de 30 ans, qui représentent 20% du parc total, a été plantée en extra-oasis (Messar, 1995) ; en Tunisie, près de 75% des palmiers dattiers, plantés depuis ces vingt dernières années ont été installés sur les nouveaux périmètres (Rhouma, 1995). Une situation analogue prévaut dans la nouvelle vallée en Egypte (Ferry et Toutain, 1986).

### *Le système dit moderne*

En réalité, très souvent, la principale caractéristique de la modernité de ce type de système est sa jeunesse et son implantation en dehors de l'oasis ancienne quand elle existe.

Comme l'indique, d'ailleurs, Rhouma (1995), dans le système dit moderne, les agriculteurs, au désespoir des aménageurs, reproduisent, souvent, les pratiques culturelles de la phoeniciculture traditionnelle. Contrairement à une opinion assez répandue, ceci ne doit pas être forcément considéré de manière négative : de nombreuses pratiques traditionnelles ont fait leur preuve dans le milieu particulier des oasis alors que certains systèmes adoptés un peu vite pour leur modernité peuvent se révéler à terme moins bien adaptés.

Les deux types principaux de systèmes cohabitent essentiellement en Algérie et en Tunisie.

Les plantations israéliennes, relativement récentes (moins d'une trentaine d'années, en moyenne), sont présentées généralement comme le modèle technique des plantations modernes ; elles sont très inspirées du modèle californien. En Afrique du Nord, les premiers périmètres de ce type ont été créés à l'époque coloniale.

Les systèmes dits modernes présentent une certaine diversité tant au niveau technique qu'au niveau de leur gestion :

(i) Périmètres souvent sur forages mais également sur sources ou sur conduites d'eau de provenance éloignée (Israël).

(ii) Irrigation gravitaire classique ou parfois au goutte à goutte.

(iii) Monoculture du palmier (Israël) et, souvent même, comme sur les nouveaux périmètres tunisiens et algériens, plantations monovariétales de 'Deglet Nour'. D'autres cultures, en particulier la luzerne, leur sont quelques fois associées.

(iv) Mécanisation exceptionnelle sauf en Israël où elle est généralisée mais, où elle rencontre ses limites au niveau de la récolte : les élévatrices, fort coûteuses, sont utilisées actuellement pratiquement à leur hauteur maximale ce qui va poser, dans les prochaines années, un problème considérable à la phoeniciculture israélienne. La mécanisation de la récolte, avec les technologies actuellement disponibles, implique une rotation beaucoup plus rapide des plantations. La rentabilité de tels systèmes entièrement mécanisés s'en trouve sérieusement affectée.

(v) Gestion en société avec main d'oeuvre salariée ou faire valoir familial direct de parcelles attribuées sur périmètres aménagés par l'administration. En Israël, 92% des oasis dattières fonctionnent dans le cadre d'une forme d'organisation très originale, le kibboutz. C'est une forme d'organisation sociale et économique globalement collective mais qui présente de très nombreuses variantes. La phoeniciculture ne présente en général qu'une activité parmi d'autres à l'intérieur du kibboutz. En Algérie, la situation est plus complexe. De 1963 à 1985, une partie des plantations a été soumise à un système de gestion collective institutionnelle. Mais, depuis 1985, une réorganisation est en cours pour restituer les plantations "collectivisées" et privatiser les plantations étatiques (Messar, 1995).

(vi) La taille moyenne des systèmes modernes est très variable : 20 à 30 ha pour les kibboutz (Bernstein, 1995) ; 1,5 ha pour les attributaires familiaux en Tunisie où existent également des Sociétés, propriétaires de périmètres d'une cinquantaine d'ha et, même, de 1 390 ha dans le cas de la SODAD (Rhouma, 1995).

## Les défis

La gestion technicoéconomique des ressources en eau et le maintien de la fertilité des sols constituent le défi numéro un. Des ressources en eau réduites ou parfois importantes mais toujours très coûteuses et souvent conflictuelles

### *En Algérie et en Tunisie*

En Algérie et en Tunisie, une étude approfondie des nappes d'eau du Sahara Septentrional a été réalisée de 1968 à 1972 (UNESCO, 1972). Ce Projet concluait que, en raison de l'importance des réserves de ces nappes ( $6 \cdot 10^{13} \text{ m}^3$  soit un débit fictif de  $1\,000 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  pendant 2 000 ans), l'eau ne constitue pas le facteur limitant pour augmenter considérablement les superficies irriguées du Sahara algéro-tunisien. Le facteur limitant repose sur le coût d'exploitation de ces ressources. Compte tenu de limites d'ordre économique, ce projet considérait possible, d'ici l'an 2000, une multiplication de l'exploitation des nappes par 3,6 en Algérie et par 2,3 en Tunisie.

Des études ultérieures (en particulier, le Projet RAB-80) ont conduit à davantage de prudence, en raison d'un comportement hydrogéologique des nappes qui ne correspondait pas toujours aux modèles, tant du point de vue du rabattement que de celui de la qualité (augmentation de salinité) (Mamou, 1984).

Actuellement, en Tunisie, les prélèvements sur les nappes du Complexe Terminal

et du Continental Intercalaire s'élèvent à pratiquement  $20 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  (d'après Rhouma, 1995). Cette mobilisation s'est effectuée principalement grâce à la création de forages pompés : leur nombre est actuellement de 557 alors que celui des sources et des forages jaillissants ne s'élève, respectivement, qu'à 28 et 263 (Rhouma, 1995). Ces pompages ont entraîné la disparition d'un nombre considérable de sources : en 1953, elles se comptaient par centaines (Capot-Rey d'après Mainguet, 1995).

A l'eau "gratuite" (force de travail), s'est substituée une eau coûteuse en investissement et en fonctionnement. Pour l'ensemble de la Tunisie, on considère que les investissements hydrauliques ont représenté entre 35% et 40% des investissements agricoles (Kassah, 1994).

Au Sahara algérien et tunisien, les ressources en eau souterraines, encore disponibles, les plus abondantes, sont celles de la nappe du Continental intercalaire. Mais, elles sont les plus profondes (à partir de 1 000 mètres et au delà de 2 000 mètres) et, en conséquences, les plus coûteuses. Elles sont de plus chaudes (enchérissement de leur exploitation) et parfois, trop chargées en sels.

### *Au Maroc*

Au Sahara Marocain, plusieurs grands barrages (Mansour Ed-Dahbi, Hassan Addakhil) et d'importants aménagements hydrauliques ont été réalisés dans les vallées du Draa et du Tafilalet.

Mais, ils se sont révélés insuffisants pour éviter les conséquences désastreuses de la sécheresse prononcée des années 80 qui a tué environ 350 000 palmiers à Errachidia et à Ouarzazate (Haddouch, 1995).

De manière assez fréquente, les oasis du Sud marocain souffrent d'un déficit prononcé d'irrigation. Il ne semble pas que l'on dispose de données suffisantes pour établir si, pour résorber ce déficit chronique, la mobilisation de nouvelles ressources en eau est techniquement et économiquement possible.

### *En Egypte*

En Egypte, la création du barrage d'Assouan a permis le stockage des eaux du Nil et leur utilisation échelonnée sur toute l'année. Le quota annuel actuel dont dispose l'Egypte est de 55,5 milliards de  $\text{m}^3$  d'eau qui permettent, directement ou indirectement (réutilisation des eaux de drainage), de cultiver 2 520 000 ha dans la vallée proprement dite et 630 000 ha de terres conquises sur le désert (Abu Zeid, 1990). Grâce à une meilleure utilisation des eaux usées ainsi qu'à l'exploitation de nouvelles ressources souterraines dans la Nouvelle Vallée, il est prévu de mettre en valeur près de 700 000 ha d'ici l'an 2000.

Mais, le prix de la mise en valeur de terres conquises sur le désert a été multiplié par dix à vingt en une vingtaine d'années, en raison principalement du coût de l'élévation de l'eau et de celui du drainage (Naghmouh, 1989). Enfin, en dehors des ressources de l'aquifère profond des grès nubiens, l'Egypte dépend pratiquement

entièrement des ressources en eau allochtones apportées par le Nil. Le développement des différents pays, par lesquels passe le Nil en amont de l'Égypte, entraînera, de plus en plus, la nécessité d'un partage de cette ressource commune et/ou d'un coût plus élevé du quota dont bénéficie l'Égypte.

### *En Libye*

L'existence de nappes souterraines profondes extrêmement importantes a été découverte au début des années 60 : elles se situent entre 1 000 et 4 000 mètres de profondeur : La nappe principale couvre plus de 300 000 km<sup>2</sup> en Libye et déborde sur l'Égypte, le Soudan et le Tchad (Ben Brik, 1992).

En 1991, son exploitation permettait la mobilisation de 23 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>. 1 700 km de canalisations ont été installés pour conduire l'eau jusqu'à Tripoli, constituant le "Great Man Made River". Mais, les perspectives d'exploitation, à l'horizon 2000, sont mille fois plus élevées.

Bien évidemment, la justification économique de l'exploitation de ces nappes ne repose pas sur un calcul de rentabilité de l'agriculture d'oasis.

### *En Israël et en Palestine*

En Israël et en Palestine, pratiquement toutes les ressources disponibles renouvelables sont utilisées. Elles sont estimées à 44 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> (Yair et Gvirtzman, 1995). Elles ont été mobilisées moyennant la réalisation de très importants aménagements : en Israël, un réseau d'eau national relie les trois principales sources d'eau et les répartit du Nord au Sud du pays.

Dans cette région, le problème du partage des ressources en eau est très aigu : plus des 3/4 des ressources de l'aquifère montagneux, dont 80% sont actuellement utilisées par Israël, sont réclamées par la Palestine. Or, cet aquifère fournit 40% des ressources totales d'Israël.

**Quel type d'agriculture d'oasis peut procurer durablement une rentabilité compatible avec le coût et la raréfaction des ressources en eau?**

Dans toutes les régions oasiennes méditerranéennes, y compris en Israël, une partie du coût de l'eau, mobilisée grâce à des investissements et des incitations gouvernementales considérables, est subventionnée.

Bien évidemment, la question qui se pose est de savoir quels systèmes de production oasiens sont ou seront en mesure de faire face au coût réel de l'eau ou, de manière encore plus préoccupante, à la compétition d'autres utilisateurs? Du point de vue économique, l'eau pour l'industrie est actuellement considérée comme 80% plus productive que l'eau pour l'agriculture et, bien évidemment, l'eau pour la consommation humaine restera toujours prioritaire. Le développement du tourisme "saharien" apparaît, également, maintenant, comme un sérieux concurrent, dans de nombreuses oasis.

Une autre manière de poser cette question est de savoir dans quelle mesure les prix des produits agricoles oasiens peuvent répercuter le coût de l'eau sans trop affecter les marchés.

Enfin, l'exploitation minière des ressources en eau non renouvelables, entreprise par plusieurs pays, pose un problème de légitimité par rapport aux générations futures. Quels sont les utilisateurs actuels qui sont en mesure de générer les profits qui permettront aux générations suivantes de faire face à la disparition de cette rente ou à son coût d'exploitation de plus en plus élevé?

### *Une gestion nouvelle et délicate pour réduire gaspillage et dégradation des eaux et des sols*

En oasis, le recours à l'irrigation est une tradition séculaire. Les agriculteurs oasiens ont développé un savoir faire remarquable et des techniques originales et diversifiées : fogaras, khetaras, bours, noria, chadouf, puisage à traction animale (sakia égyptienne, delou), barrages de dérivation, etc.

Ces techniques qui utilisaient des matériaux simples et reposaient surtout sur la force de travail présentaient l'avantage d'offrir aux oasiens une grande autonomie. Par ailleurs, la gestion de l'eau obéissait à des règles très précises et respectées mais, également, très souvent inégalitaires.

L'introduction de nouvelles techniques et la création d'aménagements collectifs par les pouvoirs publics ont modifié radicalement la situation.

(i) Des déficits et des gaspillages. Des rendements moyens en dattes, en général très faibles. Les efforts considérables qui ont permis la mobilisation de nouvelles ressources en eau n'ont pas toujours permis de combler les déficits. Les déficits des ressources mobilisées par rapport aux besoins d'irrigation sont, souvent, très importants.

En 1970 (UNESCO, 1972), ils étaient évalués à  $11 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  dans les oasis d'Algérie et de Tunisie. Ce chiffre représente le tiers des besoins. En Algérie, les ressources mobilisées ne couvrent que la moitié des besoins environ : le déficit est de  $0,3\text{-}0,4 \text{ l (s ha)}^{-1}$  pour des besoins qui sont de l'ordre de  $0,7 \text{ l (s ha)}^{-1}$  (Messar, 1995).

*Ces déficits expliquent, en très grande partie, le faible rendement moyen des palmiers, dans tous les pays méditerranéens, à l'exception d'Israël et, dans une moindre mesure, de l'Égypte. Il se situe aux environs de 35 kg en Algérie (Messar, 1995), de 18 kg au Maroc (Haddouch, 1995), de 30 kg en Tunisie (Rhouma, 1995), alors qu'un palmier correctement irrigué produit normalement au moins une centaine de kg de dattes demi-sèches. Le rendement moyen en Égypte est estimé à 90 kg, mais, ce chiffre élevé est dû, en partie, à la proportion importante de variétés à dattes molles, cultivées dans ce pays (Riad, 1995a). A titre de comparaison, le rendement de variétés à dattes molles se situe entre 150 et 300 kg en Israël (Bernstein, 1995).*

L'eau manque mais, en même temps, l'eau devenue beaucoup plus facilement disponible est souvent gaspillée. La mobilisation plus facile de l'eau grâce aux

nouveaux moyens d'exhaure (motopompes, forages jaillissants ou pompés) et aux nouveaux aménagements (barrages et réseaux d'irrigation bétonnés) joue contre la préoccupation d'économie de l'eau.

Comme le coût de cette eau facile n'était pas, et n'est toujours pas, ou l'est seulement partiellement, pris en charge par l'exploitant, l'exigence d'économie ne prévaut pas. De plus, très souvent, l'agriculteur garde les mêmes pratiques d'irrigation et de culture, pour gérer cette eau dont les caractéristiques, en matière de débit ou de fréquence, sont très différentes de celles à laquelle il était habitué. Cela entraîne, non seulement, des gaspillages, mais également, des dégradations importantes.

On considère que, actuellement, moins de 40% de l'eau mobilisée pour l'irrigation (sans tenir compte de l'éventuelle réutilisation de l'eau drainée), est utilisée par les plantes (Gadelle, 1995).

(ii) Une difficile gestion des aménagements et des technologies modernes et des dégradations importantes du système eau/sol. Dans toutes les régions oasiennes des pays méditerranéens, on signale des dégradations importantes du système eau-sol et des problèmes technico-économiques sérieux au niveau des nouveaux aménagements et technologies :

- La salinisation des sols et des nappes. La salinisation constitue l'un des risques majeurs, inhérent à l'agriculture irriguée en zone aride chaude.

La salinisation a gravement endommagé, à l'échelle mondiale, 12% de l'ensemble des terres agricoles irriguées et 1,5 millions d'ha sont perdus chaque année à cause de la salinisation (FAO d'après CTA, 1995). Son contrôle nécessite un excellent savoir faire et, souvent, des moyens importants pour assurer l'indispensable drainage des eaux chargées en sels.

En Algérie, un million de palmiers est menacé d'asphyxie (Djennane, 1990) et la majorité des palmeraies souffre d'une insuffisance de drainage (Messar, 1995). En Haute Egypte, le passage de l'irrigation temporaire par crue à l'irrigation permanente, grâce au barrage d'Assouan, a entraîné, faute d'installation de drainage, une salinisation des sols, responsable d'une diminution de 30% du rendement de la canne à sucre (El Bagouri, 1993). Dans toutes les zones côtières, on signale la formation de cônes d'eau salée sous les zones de pompage. En Israël, le rythme de salinisation et de pollution par les nitrates de l'aquifère côtier se poursuit malgré les efforts déployés depuis trente ans pour combattre ce phénomène (Yair et Gvirtzman, 1995).

- La difficile maîtrise technologique des barrages. L'envasement des barrages constitue une préoccupation sérieuse qui affecte directement l'espérance de vie de ces ouvrages. Elle est estimée, en moyenne, à 50 ans mais peut être considérablement réduite en raison de l'alluvionnement (Compte, 1994). La lutte contre l'envasement est difficile et représente des coûts considérables. Le contrôle de l'érosion du bassin versant représente une solution à long terme. mais sa mise en oeuvre est complexe ; elle nécessite des moyens importants et beaucoup de temps (reboisement).

Des quantités d'eau très importantes sont perdues par évaporation au niveau des barrages. A Assouan, elles sont évaluées à 10 milliards de  $m^3 \text{ an}^{-1}$  (El Kassas, 1989), soit 1/5 du quota annuel d'eau du Nil dont dispose l'Égypte. On constate par ailleurs une augmentation de la salinité de l'eau du Nil stockée dans le barrage.

La modification des caractéristiques hydrauliques aval du fleuve peut entraîner de sérieux inconvénients : disparition de l'amendement naturel que constituait le limon des crues ; disparition des crues qui permettaient le lessivage des sols et évitaient leur salinisation. Ces changements entraînent des modifications du système d'entretien de la fertilité des sols qui ont des répercussions sur l'ensemble du système de production.

La recharge des nappes phréatiques est également modifiée et de nombreux cas prouvent que la gestion de lâchés d'eau de barrage, pour éviter leur abaissement, n'est pas chose facile (Toutain, 1981). En Égypte, la modification des caractéristiques hydrauliques du Nil a entraîné, également, un enfoncement du lit du fleuve accompagné d'une certaine instabilité des berges, ainsi qu'un recul du delta qui, par endroits, atteint 200 mètres par an (Mainguet, 1995).

- L'engorgement des sols par endroits et la disparition des nappes phréatiques proches ailleurs. Dans la province de Tahrir, en Égypte, l'irrigation de nouvelles terres a entraîné une remontée de la nappe phréatique de 3,5 mètres par an ; après vingt ans d'irrigation, la nappe a atteint la surface, obligeant à la transplantation des agrumes (El Bagouri, 1993). Dans le delta du Nil, des phénomènes d'engorgement similaires sont signalés en plusieurs endroits.

Suite au développement des puits, le fond de nombreux entonnoirs du Souf en Algérie s'est retrouvé gorgé d'eau, ce qui a entraîné l'asphyxie de nombreux palmiers. Dans le Nefzaoua en Tunisie, les excès de pompage ont entraîné un rabattement important des nappes.

- Les difficultés de l'entretien et de la réparation des équipements hydrauliques modernes, collectifs ou individuels. Ils posent des problèmes difficiles à surmonter dans les oasis, souvent loin des centres urbains où sont concentrés personnel qualifié et circuits d'approvisionnement. La multiplicité des marques des équipements de pompage complique encore cette question (Kassah, 1994).

## Les autres défis

### *La dégradation des couverts végétaux et l'ensablement*

La dégradation des forêts et des steppes est très accentuée dans de nombreux pays méditerranéens. La disparition de la forêt de cèdres du Liban en constitue l'exemple le plus connu mais, ailleurs, des événements similaires ont déjà eu lieu ou sont sur le point de se produire. A titre d'exemple, je rapporterai les conclusions de l'étude réalisée récemment sur l'état de l'environnement au Maroc. Les processus érosifs, conséquence de la surexploitation des forêts et des steppes, entraînent, dans ce pays, des pertes de sols et des baisses de nappes phréatiques qui deviendront

bientôt irréversibles si des mesures conservatoires ne sont pas prises rapidement (Mouna El Banna, 1995). Des prévisions similaires sont faites à l'échelle régionale (Arrignon, 1987).

Cette dégradation générale de l'environnement peut avoir des effets proches ou à distance. Au niveau des oasis, l'augmentation de la violence des crues d'oued et l'aggravation des phénomènes d'ensablement témoignent, dans une large mesure, de cette dégradation.

L'ampleur du problème de l'ensablement est considérable. Il affecte, pratiquement toutes les régions oasiennes où il constitue un véritable fléau. De nombreux villages sont également menacés et le déblaiement des routes et des chemins de fer constitue une obligation fréquente. En 1992, 20% du réseau d'irrigation de la vallée du Draa était ensablé (Kader et Schmidt Leplaideur, 1993).

La lutte contre l'ensablement constitue une contrainte économique et en temps de travail qui pénalise l'activité agricole en oasis. Des solutions techniques existent dont certaines sont utilisées, de manière traditionnelle, depuis très longtemps. Mais, à grande échelle, elles sont difficiles à mettre en oeuvre et nécessitent des moyens importants et des efforts soutenus pendant de très nombreuses années. Le succès de l'afforestation est pratiquement nul au dessous de 150 mm de pluviométrie en terrain à réserves en eau importantes et nécessite au moins 300 à 400 mm sur sols squelettiques (Arrignon, 1987).

La création de ceintures vertes comme celle entreprise en Algérie présente de sérieuses limites. En effet, en Afrique du Nord, ce n'est pas le Sahara qui gagne du terrain mais c'est la dégradation de la steppe par surexploitation qui engendre le développement de phénomènes érosifs (Khatteli et Belhaj, 1994). En Egypte, l'ensablement de l'oasis de Kharga est provoqué à partir d'une aire source située à 700 km plus au Nord, dans la dépression de Qattara (Mainguet, 1995).

### *La difficile réhabilitation des oasis traditionnelles. La fragilité des systèmes modernes. La rareté de la main d'oeuvre*

(i) La difficile réhabilitation des oasis traditionnelles. Le secteur oasien traditionnel est, en règle générale et à l'exception notable de la vallée du Nil, dans un état de dégradation prononcé.

L'exiguïté des propriétés et leur extrême morcellement, conséquences des règles de transmission de l'héritage ont conduit à une dégradation globale des jardins oasiens, rendant insuffisants et, en tous les cas, peu attrayants, les revenus offerts par cette activité. Les propriétaires qui ne sont plus exploitants ou ne l'ont jamais été, ne résident plus ou seulement occasionnellement dans l'oasis. Ils vont chercher du travail ailleurs. On ne trouve souvent dans la palmeraie que des femmes, des enfants et des personnes âgées. L'entretien des jardins est généralement confié à des métayers. Mais, ceux-ci qui sont de plus en plus rares et âgés, ne peuvent assurer l'entretien des surfaces toujours plus grandes.

La pesanteur du système foncier rend d'une extrême difficulté la réalisation des

importantes interventions nécessaires pour tenter d'éviter l'abandon de ces oasis : remembrement, réaménagement des systèmes d'irrigation et de drainage, rajeunissement des plantations, etc.

La dégradation des oasis traditionnelles est considérable et, peut-être insurmontable en raison de l'extrême difficulté que représente l'application d'une réforme foncière vigoureuse et profonde.

Mais, certains aspects de l'organisation sociale et technique de l'oasis traditionnelle présentent un grand intérêt et, aussi, des contraintes, dont il n'est pas suffisamment tenu compte dans les systèmes "modernes", en raison d'une réaction de rejet global et d'un attrait excessif pour les techniques modernes généralement importées. Elles sont trop souvent mises en oeuvre en ne traitant que les contraintes techniques et en négligeant les modes et les cadres de vie existants. Ceux-ci n'ont, selon une pensée technocratique fréquente, qu'à se plier aux contraintes technologiques de la modernité et du progrès que celles-ci sont supposées engendrer.

(ii) La fragilité du système "moderne". Les plantations "modernes" présentent une certaine fragilité technique et économique.

Elles reposent souvent sur l'exploitation de ressources en eau non renouvelables ou allogènes, pas toujours bien connues ni sûres ainsi que sur l'utilisation de technologies lourdes et sophistiquées.

Elles mobilisent des quantités d'eau très importantes qui représentent un risque sérieux de salinisation et d'hydromorphie des terres quand la qualité du drainage pour des raisons techniques ou économiques ne peut être assurée.

Les oasis "modernes", souvent monoculturelles ou même monovariétales ('Deglet Nour') sont à haut risque technique et économique. Cette phoeniciculture "moderne" est très dépendante de la demande du marché international. Les exigences de qualité sur la datte d'exportation sont toujours plus élevées : la réduction du niveau de présence des parasites (oeufs ou larves d'*Ectomyelois*) et des traces de pesticides ainsi que l'interdiction prévisible de certains traitements (utilisation du bromure de méthyle) créent de nouvelles contraintes techniques. Le modèle "moderne" à base d'une consommation importante d'intrants tel qu'il a été souvent conçu n'est pas forcément le mieux adapté à ces nouveaux défis.

L'organisation et la gestion de la main d'oeuvre des nouvelles plantations posent des problèmes complexes : attribution familiale des parcelles et gestion collective des équipements ; isolement des périmètres et déracinement ; choix de mesures incitatives qui ne soient pas contreproductives ; besoins de formation et d'encadrement pour une activité dont les traditions se perdent ; rentabilité des périmètres à main d'oeuvre salariée qui doivent employer un personnel très nombreux en raison de la difficulté de la mécanisation des pratiques phoenicicoles.

(iii) La rareté de la main d'oeuvre, les limites de la mécanisation et l'intérêt d'une diversification des activités. Dans toutes les oasis, à l'exception sans doute de la vallée du Nil, la rareté et/ou le vieillissement de la main d'oeuvre constituent un problème majeur.

L'insuffisance des revenus, liée à l'exiguïté des parcelles, l'isolement fréquent des oasis et les conditions d'existence réputées difficiles en milieu désertique ont contribué à cette situation.

Dans le Jerid (Tunisie), cette situation est aggravée par le mode de faire valoir indirect du Khamessat (Bou Ali, 1990). Cette forme de métayage ne favorise pas les investissements et elle est trop mal rémunérée pour attirer des jeunes. Les Khamess, en moyenne très âgés, ne peuvent être remplacés.

En Israël, la mécanisation des pratiques phoenicicoles, et, en particulier, de la récolte, a constitué une nécessité mais elle présente un coût élevé. À terme, en raison de la limite technique d'extension en hauteur des élévateurs, elle entraîne une réduction importante de la durée de vie économique des plantations et, en conséquence, renchérit considérablement le coût de ces systèmes de culture.

Dans la vallée du Nil, comme dans beaucoup d'oasis périurbaines, la pénurie de main d'œuvre ne se pose pas dans les mêmes termes : la possibilité de trouver à proximité immédiate une activité complémentaire, souvent indispensable en raison de l'exiguïté des parcelles, est compatible avec le maintien de l'activité phoenicicole. Il n'est pas rare de rencontrer de jeunes diplômés-exploitants agricoles (Ferry et Toutain, 1986).

La pluriactivité quand cela est possible constitue probablement une tendance d'évolution forte des systèmes de production oasisien. Bisson (1990) explique qu'elle a permis le maintien et même l'extension de jardins dans plusieurs oasis sahariennes.

Dans les oasis isolées, le développement d'une certaine forme de tourisme pourrait offrir la base de la double activité, nécessaire au maintien des phoeniciculteurs et des oasis. Réaliser au niveau de l'oasis, plutôt que dans des usines éloignées, les opérations de conditionnement des dattes présente de la même manière une formule à favoriser.

### *Le Bayoud et autres ravageurs et maladies*

Au Maroc et dans l'ouest algérien, le "Bayoud" continue à poser un problème grave et la menace que fait peser cette maladie mortelle sur l'ensemble des palmeraies du monde est toujours d'actualité. Cependant, bien qu'il ne soit pas toujours très facile d'imposer le respect des mesures prophylactiques pour éviter la propagation de cette maladie et que des introductions de rejets de zone Bayoudée vers des zones indemnes aient été constatées (Dollé *et al.*, 1990), aucun nouveau cas d'extension n'a été signalé depuis vingt ans.

Par contre, la méthode de lutte par diffusion massive de variétés à la fois résistantes et de qualité n'est pas encore au point : les 100 000 vitroplants diffusés depuis 1987 pour restaurer la palmeraie marocaine appartiennent à une variété sensible (Haddouch, 1995).

La "maladie des feuilles cassantes", mortelle pour le palmier dattier, apparue en Tunisie mais également signalée en Algérie reste mystérieuse et inquiétante.

Le "ver de la datte" (*Ectomyelois ceratoniae*) occasionne des dégâts importants dans la plupart des pays. Il pose de préoccupants problèmes de qualité pour les pays exportant la datte 'Deglet Nour'. Dans ces pays, des recherches sont en cours pour mettre au point un système de lutte intégrée. Le défi que représente la lutte contre ce ravageur doit être relevé rapidement par les pays exportateurs de la datte 'Deglet Nour' s'ils veulent maintenir leur part de marché. La concurrence de producteurs israéliens capables d'offrir des dattes sans ver et non traitées chimiquement est déjà sérieusement engagée.

L'arrivée du "charançon indien" (*Rhynchophorus ferrugineus*) dans les palmeraies méditerranéennes et, plus précisément en Egypte est confirmée (Riad, 1995b). Ce ravageur qui a envahi en une dizaine d'année de nombreuses palmeraies du Moyen Orient, occasionne des dégâts considérables en palmeraie. Le foyer repéré en Egypte serait contrôlé (Riad, 1995b). Mais, en raison de la difficulté d'un tel contrôle et de la rapidité avec laquelle ce ravageur a gagné les palmeraies omanaises depuis les oasis de la province Nord-Est de l'Arabie saoudite (Ferry, 1990), ce ravageur constitue une menace sérieuse pour la phoeniciculture méditerranéenne.

A Elche, le développement explosif de la cochenille rouge (*Phoenicococcus marlatti*) depuis l'hiver 1992/1993, provoque des dégâts considérables sur la palmeraie. L'étude de ce ravageur, peu connu en raison de son incidence négligeable dans les autres palmeraies du monde, et la mise au point d'une méthode de lutte biologique ont été entreprises (Gómez, 1995).

### *L'érosion génétique*

Dans les pays phoenicicoles méditerranéens, plusieurs centaines de variétés de palmier dattier sont encore cultivées. Mais, cette diversité exceptionnelle est sérieusement menacée de disparition dans certains pays. En Algérie et en Tunisie, les nouvelles plantations ont été réalisées essentiellement, depuis une trentaine d'années, à partir de la seule variété 'Deglet Nour' : Dans le même temps, les palmiers des autres variétés ont vieilli et ont été rarement ou pas propagés. Actuellement, 45% des palmiers algériens (Messar, 1995) et 55% des palmiers tunisiens (Rhouma, 1995) appartiennent à la variété 'Deglet Nour'. De plus, les palmeraies marginales, côtières en particulier, qui possèdent un patrimoine génétique original, sont en forte régression.

Comme l'expérience en a été faite avec le palmier lui-même (Bayoud) mais également dans d'autres contextes et avec d'autres espèces, l'attaque d'une maladie ou d'un parasite, toujours difficilement prévisible, peut avoir, dans cette situation, des conséquences catastrophiques. Du point de vue économique, cette orientation exclusive de la production vers le marché à l'exportation, qui plus est, d'une seule variété, crée une dépendance à haut risque.

Dans ces pays, le problème du maintien d'une certaine diversité génétique se pose donc sérieusement.

A Elche, en Espagne, la diversité génétique est élevée en raison de l'origine sexuée de tous les palmiers. La régression de la palmeraie traditionnelle entraîné la disparition progressive des génotypes existants mais, le recours au semis, qui constitue la

pratique habituelle de multiplication du palmier, maintient, en partie, cette diversité. La situation est analogue pour la moitié de la palmeraie égyptienne. Cependant, dans certaines régions de ce pays, des cultivars sont sur le point de disparaître, faute du renouvellement des palmiers, tant que cela pouvait être possible. Ceux-ci sont maintenant trop âgés et le seul moyen disponible pour sauver ces variétés repose sur la mise au point d'une technique de multiplication par culture *in vitro* (Ferry et Toutain, 1986).

### *Le désengagement de l'Etat et le marché*

Jusqu'à une époque assez récente, une politique très volontariste et interventionniste de l'administration caractérisait, dans la plupart des pays, la situation des phoeniculteurs et leurs rapports avec le secteur industriel et marchand : existence de monopoles pour le conditionnement et la commercialisation des dattes, politique de prix garantis et aides diverses d'aménagement et de fonctionnement.

La vague de libéralisme qui s'est généralisée ces dernières années a entraîné également, dans le secteur de la datte, la régression de l'intervention de l'Etat. Les conséquences de cette évolution ne sont pas encore totalement digérées qu'un nouveau contexte économique international est en train de se mettre en place suite aux accords du GATT.

La phoeniculture ou, plutôt, quelle phoeniculture est-elle suffisamment armée pour répondre à ce désengagement de l'Etat et pour faire face aux nouvelles lois de la concurrence internationale?

La disparition rapide des barrières commerciales depuis la création de l'OMC va placer, en particulier, la phoeniculture "moderne" exportatrice, encore très jeune dans de nombreux pays, dans une situation d'hypercompétitivité à laquelle elle n'est pas toujours préparée.

Le marché de la datte à l'exportation est dominé par la variété 'Deglet Nour' et par deux pays, la Tunisie et l'Algérie. Il est très compétitif. La recherche de nouveaux débouchés pour d'autres variétés de dattes font partie des préoccupations communes de ces deux pays exportateurs. Israël qui doit exporter le tiers et la moitié de sa production, partage cette dernière préoccupation mais possède déjà un parc végétal plus diversifié : la variété 'Deglet Nour' n'y représente que 14,3% des palmiers (Bernstein, 1995).

### **Comment la recherche répond-elle à ces défis**

Malgré la diversité des situations, on constate que d'une manière générale, la phoeniculture dans la zone méditerranéenne est en crise ou en difficile et fragile mutation. Dans le monde de cette fin de vingtième siècle, soumis à des bouleversements socio-économiques et écologiques, rapides et importants, cette situation est d'ailleurs partagée par l'agriculture oasienne au niveau mondial ainsi que par de nombreux autres types d'agriculture.

La recherche doit non seulement connaître et comprendre ces évolutions mais rechercher et proposer des solutions aux problèmes présents et prévisibles qu'elles posent aux agriculteurs. Dans le domaine spécifique de l'agriculture d'oasis, comment la recherche répond-elle aux défis posés?

## Les efforts et la diversité de recherche sur le palmier dattier des différents pays méditerranéens

La communauté scientifique travaillant sur le palmier dattier est, de manière générale, assez réduite. Mais, elle est assez bien représentée dans quelques pays méditerranéens tant du Sud que du Nord. Il existe même quelques centres de recherche pluridisciplinaires spécifiques du palmier dattier.

Bien que tous les chercheurs du monde méditerranéen, concernés par cette espèce végétale, ne se soient pas manifestés pour les Journées Internationales d'Elche, la Table 6 fournit une image très approchée mais intéressante de la situation de la recherche. L'effort et les préoccupations de recherche sont assez différents d'un pays à l'autre.

Table 6. Répartition par pays et par thème des chercheurs et assistants chercheurs ayant proposés une communication pour les Journées Internationales d'Elche<sup>†</sup>

Pays	Thèmes								Tot	% pays
	Bay	Div	Bio	Tec	CIV	Sys	Dat	Com		
Algérie	6	5	3	-	4	3	4	1	26	19
Egypte	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
Espagne	-	-	3	1	4	4	2	1	15	11
France	4	3	6	-	2	4	8	-	27	20
Israël	-	-	1	5	1	1	-	1	9	7
Libye	-	-	1	2	-	1	-	-	4	3
Maroc	10	4	-	-	13	3	3	1	34	25
Palestine	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1
Syrie	-	-	-	-	6	-	-	-	6	4
Tunisie	-	1	3	-	3	1	3	-	11	8
Total	20	13	17	8	33	19	20	4	134	100
% par thème	15	9	13	6	25	14	15	3	100	-

<sup>†</sup>Les thèmes sont les suivants, de la colonne 2 à la colonne 8 : Bayoud, Diversité génétique, Lutte biologique, Techniques culturales, Culture *in vitro*, Systèmes de production, Commercialisation. Par pays, le nombre total de chercheurs ainsi que la part en pourcentage qu'ils représentent par rapport au nombre total de chercheurs des différents pays sont indiqués en colonnes 9 et 10. La dernière ligne de la table fournit en pourcentage le rapport entre le nombre de chercheurs par thème sur le nombre de chercheurs pour l'ensemble des thèmes

Les thèmes de recherche développés prioritairement par certains pays et pas par d'autres s'expliquent, en général, assez bien, par l'existence de problèmes spécifiques des phoenicicultures de chacun des pays. Cela est particulièrement évident pour la question du Bayoud.

Mais, l'inégalité des efforts de recherche ne reflète pas, bien au contraire, les différences d'importance de la palmeraie entre les pays. En effet, un calcul très approximatif du nombre de palmiers par chercheur donne pour chacun des pays les résultats suivants : France : 25 chercheurs pour zéro palmier ; Espagne : 10 000 palmiers par chercheur ; Israël : 20 000 ; Maroc : 200 000 ; Algérie : 300 000 ; Tunisie : 300 000 ; Libye : 1 800 000 ; Egypte : 9 000 000.

La situation originale de la France et de l'Espagne a pour origine, en dehors d'intérêts directs, d'ailleurs différents pour chacun de ces deux pays, une vocation de coopération internationale dans les recherches entreprises.

Il est intéressant de noter que, parmi les pays producteurs, Israël se situerait en tête de l'investissement recherche par nombre de palmiers. De plus, cet effort est consacré à 50% à des recherches sur les techniques culturales et, plus précisément, sur le problème majeur de l'économie de l'eau. Et, enfin, c'est Israël qui conduirait sur ce thème plus de la moitié des recherches de l'ensemble des pays.

Je dois insister sur le caractère très approximatif des données à partir desquelles j'ai effectué ces calculs. Mais, je crois qu'ils peuvent être utiles à une réflexion sur les politiques de recherche dans le domaine du palmier dattier.

Pourquoi certains pays investissent-ils peu dans la recherche sur le palmier dattiers? Jugent-ils suffisantes les connaissances et les techniques déjà disponibles? Ne sous-estiment-ils pas l'importance de la crise de la phoeniciculture et la nécessité de certaines recherches pour comprendre cette crise et proposer des solutions? Les besoins de recherche pour d'autres cultures sont-ils jugés davantage prioritaires? Mais, dans cette hypothèse, ce jugement repose-t-il sur une évaluation rigoureuse? Dans certains cas, la faiblesse de l'effort de recherche n'est peut-être qu'apparente. Mais, pourquoi alors, les recherches des équipes qui les réalisent sont-elles mal connues?

Toutes les recherches sont-elles conduites pour fournir, en priorité et rapidement, des réponses aux problèmes du développement et des phoeniciculteurs?

L'analyse de l'ensemble des communications proposées (qui n'ont pas toutes été présentées), pour les Journées Internationales d'Elche, fournit une réponse partielle mais assez éclairante à cette question.

Dans la Table 7, les communications ont été regroupées par thème. Par thème, sont indiqués le nombre de communications proposées et le pourcentage par rapport au total des communications.

Table 7. Répartition des communications proposées par thème de recherche<sup>1</sup>

Thème	Bay.	Div. Gén.	Contr. Biolog.	Tech. Cult.	Cult. in vitro	Syst. Prod.	Tech. Datte	Com.	Total
Nombre	14	7	11	3	18	10	11	4	78
%	18	9	14	4	23	13	14	5	100

<sup>1</sup>Les thèmes sont les suivants, de la colonne 2 à la colonne 8 : Bayoud, Diversité génétique, Lutte biologique, Techniques culturales, Culture *in vitro*, Systèmes de production, technologie de la datte, Commercialisation. La dernière ligne de la table correspond au rapport exprimé en pourcentage entre nombre de communications par thème et le nombre de communications total

Cette répartition fait apparaître une forte prépondérance des recherches sur deux thèmes : la culture *in vitro* et le Bayoud. Mais, concernant ces deux thèmes, qui représentent à eux-seuls, 41% de l'ensemble des communications proposées, l'essentiel des travaux présentés correspond à des recherches très analytiques et très en amont.

Par contre, si on regroupe les travaux portant, au sens large, sur les systèmes de culture et les systèmes de production, on constate qu'ils ne correspondent qu'à 17% de l'ensemble des communications proposées. De plus, un thème aussi essentiel que le marché de la datte lui n'est abordé que dans quatre communications.

Encore faut-il noter l'extrême hétérogénéité des travaux présentés dans le domaine technico-socio-économique. Cette hétérogénéité reflète, en partie, la diversité des situations agraires d'une oasis à une autre ainsi que la multiplicité des méthodes d'approche et d'intervention. Mais, elle exprime surtout, dans la plupart des pays, l'insuffisance des connaissances précises sur la situation technique, socio-économique et écologique des différents types d'agriculture oasienne. Cette insuffisance de référentiels homogènes, précis et complets et du suivi de leur évolution limite la pertinence des évaluations et des propositions en agriculture d'oasis.

L'approche recherche-développement qui permet d'identifier les thèmes de recherche prioritaires par rapport aux besoins du développement semble largement supplantée par l'attraction qu'exercent les modèles de la recherche scientifique internationale.

La nature d'une partie importante des travaux présentés sur le Bayoud et en culture *in vitro* illustre assez clairement ce risque d'une recherche conforme aux canons internationaux mais qui ne cherche plus à répondre le plus rapidement et le plus efficacement possible à la demande sociale.

Est-il vraiment certain que l'on ait besoin de remonter au gène et de comprendre les mécanismes génétiques et moléculaires du palmier dattier et du *fusarium* pour fournir aux agriculteurs des vitroplants résistants au Bayoud? Cette question fait l'objet de polémiques pour d'autres cultures ou d'autres agricultures. Mais, pour une espèce comme le palmier dattier, marginale à l'échelle internationale, dispose-t-on vraiment

des équipes scientifiques, des moyens matériels et du temps nécessaires pour participer à cette polémique?

On sait que la biologie moléculaire a pris un tel poids dans la recherche et dans les publications scientifiques internationales que les chercheurs d'autres disciplines ont du mal à être reconnus et à obtenir des moyens. Une situation analogue ne prévaut-elle pas dans la recherche sur le palmier dattier?

Il convient de noter que la phoeniciculture californienne s'est passée et se passe très bien des résultats des recherches actuellement menées pour atteindre le niveau de performance que l'on connaît.

Dans la situation de crise vécue par le monde phoenicicole, la recherche peut-elle se permettre durablement de se tenir trop éloignée des vraies urgences du développement?

## Références

- Abu Zeid, M. (1990). Conservation and management of water resources for sustainable development. *Desert Development Digest*, Vol. 3/1.
- Arrignon, J. (1987). *Agroécologie des zones arides et sub-humides*. Maisonneuve et Larose. Paris.
- Assemat, C. (1987). *L'agriculture égyptienne*. Chiffres clés. Mission de Recherche et de Coopération.
- Ben Brik, T. (1992). La Libye défie la sécheresse. *Syfia. Bull.* No. 38.
- Bernstein (1995). Presentation of the Israel date palm plantation. *Journées internationales sur le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens*. Elche, 26-28/04/1995.
- Bisson, J. (1990). Permanence d'une paysannerie au Sahara algérien : l'exemple des confins du Grand Erg Occidental. Actes du colloque de Tozeur, 19-21/11/1988. *Options méditerranéennes*, Sér. A/11, CIHEAM.
- Bou Ali, S. (1990). L'homme et l'oasis : démographie, migrations, emploi dans les systèmes oasiens, étude de cas dans le Jérid et la Nefzaoua. Actes du colloque de Tozeur, 19-21/11/1988. *Options méditerranéennes*, Sér. A/11, CIHEAM.
- CTA (1995). Si l'eau vient à manquer. *Spore*, No. 57.
- Compte, M.C. (1994). Lo que dura una presa. *Ceres* No. 146.
- Djennane, A. (1990). Constat de situation des zones Sud des oasis algériennes. Actes du colloque de Tozeur, 19-21/11/1988. *Options méditerranéennes*, Sér. A/11, CIHEAM.

- Dollé, V., Ferry, M. et Toutain, G. (1990). *Agriculture oasienne au Mali. Conditions de son émergence. Propositions pour son développement*. GRIDAO.
- Edongali, E. A. (1995). Date palm development and improvement. *Journées internationales sur le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens*. Elche, 26-28/04/1995.
- El Bagouri, I. (1993). Conserving the land. *Desert Development Digest*, 6 (1).
- El Banna, M. (1995). Des experts dressent un constat alarmant de l'état de l'environnement au Maroc. *Le Monde*, 11/08/1995.
- El Kassas, M. (1989). Natural resources and desert environment. *Desert Development Digest*, 2 (1).
- FAO (1993). *Annuaire de la production* 1992. No. 112.
- FAO (1993). *Annuaire du commerce* 1992. No. 115.
- FAO (1994). *Annuaire de la production* 1993. No. 117.
- Ferry, M. et Toutain, G. (1986). *Rapport de mission en Egypte 26/09/86 au 8/10/86*, INRA/GRFP.
- Ferry, M. (1990). *Rapport de mission en Oman*, GRFP.
- Ferry, M. (1994). *Le développement de la culture du palmier dattier dans les Territoires Autonomes. Recommandations et propositions*, Estación Phoenix/Consulat Général de France à Jerusalem.
- Gadelle, F. (1995). Le monde manquera-t-il bientôt d'eau?. *Sécheresse*, 1 (6).
- Gómez Vives, S. et Capilla, M.A. (1995). Aparición de una nueva plaga en el palmeral de Elche : *Phoenicococcus marlatti* Cockll. Contribución al estudio de su bioecología y posibilidades de control biológico. *Journées internationales sur le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens*. Elche, 26-27-28/04/1995.
- Greiner, D. (1995). Les pays méditerranéens et les échanges internationaux de dattes. *Journées internationales sur le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens*. Elche, 26-27-28/04/1995.
- Haddouch, M. (1995). Situation actuelle et perspectives de développement du palmier dattier au Maroc. *Journées internationales sur le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens*. Elche, 26-27-28/04/1995.
- Kadder, M.A. et Schmidt Leplaideur, M.A. (1993). Maroc : la sécheresse s'aggrave. *Syfia* No. 50B, 15/3/1993.
- Kassah, A. (1994). Aménagements hydrauliques, irrigation et développement régional

- en Tunisie. *Sécheresse*, Juin 1994, No. 2 (5).
- Khatteli, H. et Belhaj, N. (1994). La dynamique des dunes dans le Sud-Ouest tunisien. *Sécheresse*, No. 4 (5), 12/1994.
- Larbi, H.S. (1990). Les zones phoenicicoles marocaines. Actes du colloque de Tozeur, 19-21/11/1988. *Options méditerranéennes*, Sér. A/11, CIHEAM.
- Lasram, M. (1988). Les systèmes agricoles oasiens dans le Sud de la Tunisie. Actes du colloque de Tozeur, 19-21/11/1988. *Options méditerranéennes*, Sér. A/11, CIHEAM.
- Mamou, A. (1984). Ressources hydrogéologiques et développement agricole dans le Sud tunisien. Dans : *Enjeux sahariens*, CNRS.
- Mainguet, M. (1995). *L'homme et la sécheresse*. Masson.
- Messar, E.M. (1995). Le secteur phoenicicole algérien. Situation et perspectives à l'horizon 2010. *Journées internationales sur le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens*. Elche, 26-27-28/04/1995.
- Naghmouh, S. (1989). History of land reclamation in Egypt. *Desert Development Digest*, 2 (1).
- Rhouma, A. (1995). Le palmier dattier en Tunisie : un secteur en pleine expansion. *Journées internationales sur le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens*. Elche, 26-27-28/04/1995.
- Riad, M. (1995a). The date palm sector in Egypt. *Journées internationales sur le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens*. Elche, 26-27-28/04/1995.
- Riad, M. (1995b). *Rhynchophorus ferrugineus* in Egypt (Communication orale). *Journées internationales sur le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens*. Elche, 26-27-28/04/1995.
- Toutain, G. (1981). *Conséquences du choix d'une technologie lourde et de sa piètre utilisation en zone aride phoenicicole du Tafilalet dans le Sud-Marocain*, Société française d'économie rurale.
- UNESCO (1972). *Etude des ressources en eau du Sahara Septentrional*, REG. 100.
- UNESCO (1977). *Carte de la répartition mondiale des régions arides*, Note technique du MAB 7.
- Yair, A. et Gvirtz, H. (1995). Bilan d'eau d'Israël : situation présente et perspective d'avenir. *Sécheresse*, 1 (6).