

48

ROYAUME DU MAROC

Handwritten: 2026
17/1/72



AL AWAMIA

REVUE DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE MAROCAINE



Direction de la Recherche Agronomique

— RABAT —

JUILLET 1973

فهرس

ج.	توتان. - المحافظة على الاراضي الصحراوية وشبه الصحراوية	1
ج.	بويكسر و م. القادري. - الجنس الغنمي من نوع « مان » دراسة نتجة تنسله وتحسينها	17
م.	المذكوري. - دراسة تمهيدية لتاثير البيئة على حياة <i>Parlatoria</i> <i>Blanchardi</i> TARG. (Hom. Diaspididae) في وادي درعة	39
ج.	توتان والسعدي. - اثمار النخيل في سنواته الاولى	73
ج.	توتان و اخيس. - ظهور غرسات لدى أصغر النخيل	79
ج.	توتان ، أ. باشرا و س. لوشيني. - وحدة النخيل التجريبية العائلية بزكورة في سنة 1973	89
ج.	توتان. - تجديد الواحات المغربية المدمرة بالبايوض	115
ج.	توتان. - توسيق الثمر المغربية	147

SOMMAIRE

G. TOUTAIN. — Conservation des Sols en Palmeraies Dattières Sahariennes et Périsahariennes	1
J. BOUIX & M. KADIRI. — La Race Ovine d'Man des Palmeraies du Sud Marocain. — Etude des Performances et amélioration génétique	17
M. MADKOURI. — Etude Préliminaire sur la Bio-Ecologie de <i>Parlatoria Blanchardi</i> TARG. (Hom. Diaspididae) dans la Vallée du Drâa	39
G. TOUTAIN & SAAIDI. — Productions du Palmier Dattier. — I. Fructification du palmier dattier dans son jeune âge ..	73
TOUTAIN & RHISS. — Production du Pa'mier Dattier. — II. Formation de rejets sur jeunes palmiers dattiers	79
G. TOUTAIN, A. BACHRA & S. LOUCHAI. — Le Complexe Phoenicicole Maghrébin. — II. L'unité phoenicicole familiale expérimentale de Zagora en 1973	89
G. TOUTAIN. — Lutte contre le Bayoud. — I. Reconstitution de la palmeraie bayoudée au Maroc	115
G. TOUTAIN. — Productions du Palmier Dattier. — III. Destination de la date marocaine	147

ROYAUME DU MAROC



AL AWAMIA

REVUE DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE MAROCAINE



Direction de la Recherche Agronomique

— RABAT —

JUILLET 1973

AGRONOMIE SAHARIENNE

CONSERVATION DES SOLS EN PALMERAIES DATTIERES SAHARIENNES ET PERISAHARIENNES

G. TOUTAIN *

SOMMAIRE

INTRODUCTION

- I. - Sols rencontrés en palmeraies sahariennes et sahéliennes
 - Qualités physiques, chimiques et microbiologiques
 - Relation du sol et de l'eau.
- II. - Agriculture en zone phoenicicole
- III. - Conservation et amélioration des sols en palmeraie
 - Texture - Structure - Propriétés chimiques et microbiologiques
 - Plantes - Engrais
 - Récapitulation
- IV. - Détermination de la fumure dans une micro-exploitation saharienne
 - Horizons à fertiliser
 - Techniques des apports
 - Bilan de la fertilisation

CONCLUSION

* Chef de la Station Centrale d'Agronomie Saharienne, D.R.A., Marrakech.
Al-Awamia, 48, pp. 1-16, juillet, 1973.

Introduction

L'exploitation nouvelle de ressources en eau et l'élaboration de programmes de mise en valeur de palmeraies anciennes et nouvelles en zones présahariennes, sahariennes et sahéliennes (23), nous amènent à nous pencher sur la conservation des sols agricoles.

Nous ferons, tout d'abord, un constat des sols rencontrés en zone phoenicicole, puis nous caractériserons l'agriculture actuelle et ses orientations futures (15-22-23). Nous envisagerons ensuite les moyens de conservation et d'amélioration des sols. Enfin, nous terminerons par un exemple concret d'organisation d'une microexploitation phoenicicole (15-22) ayant le souci du maintien et de l'amélioration de la fertilité du sol.

I - Les sols rencontrés en palmeraies sahariennes et sahéliennes

A. *Qualités physiques, chimiques et microbiologiques*

On rencontre différents types de terrains dans les palmeraies sahariennes et sahéliennes qui vont du sol léger (sablo-graveleux...) au sol assez compact (limono argileux).

Sols sableux et graveleux des palmeraies sahéliennes du Niger et de l'Air, des palmeraies sahariennes du Souf et de l'Oued Righ en Algérie et de certaines vallées phoenicicoles de l'Anti-Atlas au Maroc.

Sols alluviaux plus ou moins argileux et limoneux des terrasses bordant les Oueds des palmeraies du Présahara (Oued Draâ - Oued Ziz - Oued Biskra) et des zones d'épandages de crues (Zous-Fana, Guir, Tafilalet (1-4-17-18-19-21).

Dans de nombreuses régions ces sols sont marqués par la présence de sels due, dans la majorité des cas, à l'utilisation d'eaux d'irrigation chargées (palmeraies du Tafilalet, de l'Oued Righ, du Djerid tunisien...) ce qui, pose, le problème d'élimination de la salure par l'installation d'un système de drainage adéquat (1-2-7-9-13).

La richesse chimique de ces sols est très variable.

Les sols légers sont pauvres en humus, en azote et acide phosphorique et en potasse.

Les sols moyens lourds (sols argileux, argilo-sableux, limoneux

et argilo-limoneux) sont en général pauvres en humus, en azote et insuffisamment pourvus en acide phosphorique assimilable. Par contre, la potasse est présente à peu près partout en quantité non négligeable.

Le calcium et le magnésium sont assez répandus ainsi que le sodium. Les microéléments sont bien représentés dans ces types de sol (1-4-5-14-24).

La vie microbienne des sols est relativement limitée dans la plupart des palmeraies où l'on pratique une culture extensive sous palmiers et dans lesquelles les sols sont insuffisamment pourvus en matière organique et en eau (1-4).

Les sols des palmeraies saharo-sahéliennes pourraient être définis comme physiquement divers, mais présentant un caractère commun, celui d'être pauvre en humus, en azote, en acide phosphorique et en microorganismes, et d'être en général bien pourvu en potasse, calcium, magnésium, sodium et en microéléments.

B. Relation du sol et de l'eau

En zone aride et subaride, l'élément essentiel pour la mise en valeur agricole est l'eau. C'est le facteur limitant le plus important de la production végétale ; la qualité essentielle d'un sol sera donc de composer efficacement avec elle.

Dans ces régions à faible pluviométrie, c'est l'irrigation qui apporte au sol l'eau mise à la disposition de la plante ⁽¹⁾. Toutes les techniques visant à la conservation des sols et à son amélioration devront par conséquent se soucier de leur porosité, de leur perméabilité et de leur pouvoir de rétention...

L'évapo-transpiration dans les palmeraies, du présahara du Sahel, est de l'ordre de 1 700 à 2 000 mm (18) ce qui nécessite des doses d'irrigation importantes sur le complexe végétal « Palmiers dattiers et cultures sous-jacentes » (7-9-8-10-11-20-22).

L'érosion, les apports d'éléments divers, le drainage, le lessivage... seront à prendre en considération dans l'optique de la conservation des sols.

II - Agriculture en zone phœnicicole

La superficie moyenne de la microexploitation familiale saha-

(1) Dans certaines régions, la nappe phréatique proche du niveau du sol est utilisée directement par les racines des plantes (ZIBAN-LARGEAU...).

rienne est comprise entre 1 et 2 ha, très souvent morcelée en petits jardins. Ces faibles surfaces par rapport à la population à nourrir sont souvent dues soit à une insuffisance d'eau (Ajjer-Hoggar-Tafilalet...) soit à une extension difficile des jardins par insuffisance de drainage (Tidikelt), soit à une salinisation des sols par manque d'eau (Tafilalet) ou mauvais entretien du système de collature (Oued Righ-Djerid). En général, les sols cultivables sont nombreux au Sahara mais leur exploitation est liée à la présence de l'eau, à la possibilité de leur assurer un bon assainissement et une protection efficace contre les vents de sable et l'ensablement.

Chaque famille dispose donc de faibles superficies et pour la faire vivre aussi convenablement que possible, il est nécessaire de pratiquer une agriculture intensive hautement productive sur des sols de qualité. La luminosité étant élevée dans ces régions, la photosynthèse s'effectue dans d'excellentes conditions (8-15-17-18-19-21-22-23).

III - Conservation et amélioration des sols en palmeraie

En fonction des contraintes agro-sociologiques, nous devons faire en sorte d'obtenir une forte production agricole en palmeraie. Nos moyens d'intervention sont classiques : engrais, amendements, systèmes de culture adaptés. Rappelons que l'action des engrais minéraux est liée intimement à tout ce qui conditionne le milieu et qu'une production végétale maximale augmentera à mesure que le milieu deviendra plus favorable dans son ensemble. Aussi allons nous passer en revue les actions à mener sur le sol afin de maintenir et améliorer sa fertilité.

A — Amélioration de la texture des sols

1. Sols légers (sablo-graveleux) à particules

Caractéristiques	Corrections
Basse capacité de rétention de l'eau et des éléments nutritifs	Amendements humiques et argileux (1) Fumier - Engrais minéraux (apports fractionnés)
Peu de capillarité - infiltration facile Peu ou pas de cohésion et de plasticité (1)	Irrigations abondantes et fréquentes
Bonne aération - S'échauffe facilement	Couverture du terrain quasi permanente par les cultures

Les sols légers au Sahara sont faciles à travailler ; ils sont intéressants car ils sont drainés naturellement et évitent l'installation et l'entretien de coûteux systèmes d'assainissement.

2. Sols moyennement lourds (sablo-argileux, limono-argilo sableux) à particules de faibles dimensions

Caractéristiques	Corrections
Haute capacité de rétention de l'eau et des éléments nutritifs	Fumier et engrais Amendements de sable - Système de drainage d'autant plus efficace que le sol est lourd et salé
Haute capillarité et faible infiltration	Rotation de cultures complémentaires (enracinement)
Grande cohésion et réchauffement plus lents	Amendements sableux et humiques Drainage efficace pour empêcher la remontée éventuelle de nappes phréatiques asphyxiantes

Les sols plus lourds argilo-sableux et limoneux sont riches pour peu que l'on parvienne à corriger leurs défauts (1-6-16).

B — Amélioration de la structure des sols

1. Sols légers

Ils devront recevoir de forts amendements humiques, et quelquefois argileux lorsqu'une source d'argiles est proche du champ à amender (In Ghar au Tidikelt...) afin d'améliorer leur cohésion et de permettre la formation d'agrégats terreux.

2. Sols argileux

	Sécheresse	Humidité
Avec le sodium	Sol sans craquelures	Pâte - Plastique - Défloculation des argiles
Avec le calcium	Sol avec craquelures	Agrégats se gonflent et durcissent

Ils ne réagissent pas tous de la même manière à l'alternance « humidité-sécheresse ». Leur comportement est lié à la présence d'ions Sodium et Calcium.

La stabilité de tels sols, fréquents au Sahara, ne peut être acquise que par l'apport de fumures organiques et par une rotation de cultures dans laquelle alternent espèces pérennes et annuelles notamment les plantes à enracinement puissant.

Les travaux aratoires agissent sur la structure du sol. Dans les palmeraies, les interventions sont effectuées en général à la main avec des outils simples et efficaces (Sape, binette, scarificateur, houe...) ⁽¹⁾. En dehors des façons culturales favorisant,

— l'exploitation du sol par les racines (labour-ameublissement en profondeur)

— la germination des semences (ameublissement en surface)

— la reprise des plantes arboricoles (ameublissement en profondeur) ⁽²⁾

— l'enfouissement des fumures (au niveau des racines)

— l'élimination de mauvaises herbes (sarclage...)

— l'aération du sol (scarifiage, billonnage...)

une grande importance doit être donnée au modelé du sol en relation avec l'eau d'irrigation, le nivellement en particulier, la dimension des planches ou des billons (en fonction des débits disponibles) avec pour préoccupation une répartition rationnelle de l'eau.

Presque partout en palmeraies sahariennes (du Pré-sahara au Sahel), la structure des sols laisse à désirer (Effets des irrigations, d'une agriculture extensive ou mal agencée...). L'utilisation du fumier et le choix des cultures réparties dans un assolement judicieux s'avèrent indispensables (4-5-22-23).

C — Amélioration des propriétés chimiques des sols

En zone saharienne et sahélienne, les sols sont en général riches en calcium, potassium, magnésium, soufre et micro-éléments. Certains sont chlorurés et carbonatés et risquent d'être toxiques pour les plantes. Mais la richesse des sols est due à la présence de colloïdes minéraux et organiques qui forment le complexe adsorbant. C'est

(1) La culture attelée se rencontre dans certaines palmeraies, mais peu souvent l'agriculture motorisée.

(2) Action combinée avec amendements.

en effet au niveau des colloïdes que s'effectuent les réactions physiques et chimiques du sol, aussi, plus les particules sont de petites dimensions plus la surface de contact sera grande :

Argile illite	:	65 à 100 m ² /gramme	
Argile montmorillite	:	600 à 800 m ² /gramme	
Matière organique	:	500 à 800 m ² /gramme	(d'après WELBEN et Coll., 1966).

On recommandera par conséquent d'apporter aux sols des palmeraies une grande quantité de matière organique et quand cela est facile et peu coûteux des amendements d'argile dans les sols trop légers. Les apports fumigènes améliorent la capacité d'adsorption de tous les sols (4-5-15-16-22-23-21). Toutefois, il faut signaler dans de nombreuses palmeraies la présence de sols salins d'origine ou irrigués par des eaux salées (conductivité à 25° C de 750 à 2 250 micromhos/cm/cm, de 3,5 à 9 g d'extrait sec par litre) et dont la production agricole pose des problèmes particuliers (Oued Righ-Tafilalet-Bani)... Leur utilisation en agriculture saharienne n'est possible que par l'élimination constante des sels solubles qu'ils contiennent afin que les cultures trouvent des solutions du sol ne nuisant pas à leur végétation (absorption - croissance...). Il faudra donc dans ces conditions assurer une irrigation abondante et un drainage efficace (2-9-17-19-21). Si en sols légers, l'irrigation et le drainage sont faciles, en sols plus lourds, les sels de sodium, abondants en général, ont tendance à se fixer fortement sur les colloïdes argileux et à rendre les sols imperméables. Heureusement au Sahara, la plupart des eaux apportent aux sols du calcium qui débarrassera l'argile des cations sodium (échange Na/Ca). Les ions sodium seront éliminés par le drainage ce qui améliorera la perméabilité de ces sols. Une action complémentaire sera d'autant plus nécessaire que ces sols seront salés. Elle fera appel aux amendements ⁽¹⁾ de sables (50 à 70 t/ha) et de fumier (30 à 50 t/ha) qui permettront aux phoeniculteurs d'obtenir de bons rendements sur leurs cultures sous-jacentes. Plusieurs exemples positifs d'utilisation de ces techniques se développent au Tafilalet (Rissani) en Oued Righ (Djamaâ-Tinedla...).

Les sols sahariens sont en général pauvres en humus, en azote, et en acide phosphorique ; par contre, la potasse est répandue à peu près partout (feuillettes argile) ; l'alternance de phases de ressuiement et d'humidité des sols irrigués favorise la libération des ions potassium au profit des cultures. Calcium, magnésium, sodium et micro-

(1) Les amendements artificiels : tourbe - résines - celluloses ont été employés avec des fortunes diverses.

éléments classiques sont bien représentés. Seules, des carences en fer et en zinc sont observées en palmeraie sur arbres fruitiers ; ces microéléments existent mais sont bloqués par l'excès de calcaire.

D — *Amélioration de la vie biologique du sol*

L'activité microbienne dans le sol participe activement à l'édition de sa fertilité ; « bactéries, algues, champignons, protozoaires » ont besoin pour mener leur action et proliférer, d'humidité, de chaleur, d'oxygène et d'apports nutritifs comme les plantes (4-1).

Différents groupes de microorganismes décomposent la matière organique (fumier) et la minéralisent d'autant plus vite que le sol est humide et que la température est élevée ; ceci explique la rapidité de consommation du fumier dans les sols sous climat saharien, et la faiblesse de son arrière-action d'une année sur l'autre. JENNY (1930) démontre que chaque montée de température de 10° double le taux de décomposition de la matière organique. I. BRYSSINE et TOUTAIN (1970) observent qu'en palmeraie de Zagora à la flore du sol la plus importante et la plus active correspondent les types de cultures les plus intensifs (fumier - Engrais - Rotation adaptée sous palmiers dattiers) ⁽¹⁾.

Ce sont les azotobacters qui fixent le plus d'azote de l'air, toutefois l'activité des clostridium est non négligeable. Certains groupes de microorganismes dénitrificateurs sont actifs dans les sols alcalins et mal drainés (ARNON, 1972).

E — *Amélioration des sols par les cultures*

A cause de la faiblesse des superficies et des ressources végétales par famille, il est inconcevable de parler d'engrais vert en palmeraies, au Sahara et dans sa zone marginale. La culture intensive imposée nous oblige à utiliser le fumier là où dans les chapitres précédents nous en évoquions le besoin indispensable. Il sera donc nécessaire d'entretenir des troupeaux dans ces oasis entourés de désert et de cultiver *des plantes fourragères* : luzernes, orge, sorgho, maïs, roquette... Etant donné l'isolement des centres phoenicicoles, les phoeniciculteurs s'évertueront à produire *des cultures vivrières* : blé, orge, sorgho, mil, légumes...

(1) Pour éviter toute action dépressive sur les microorganismes des sols par les traitements chimiques, il est préconisé d'opter pour la lutte biologique contre les ravageurs des cultures en palmeraie (Exemple lutte contre *parlatoria blanchardi*).

Le palmier reste dans la plupart des oasis la culture principale de rente (vente des dattes) tout en gardant l'originalité d'être également une culture importante d'autoconsommation (dattes) et d'autoapprovisionnement (bois-fibres...). Toutefois, pour des causes diverses (Bayoud, dévaluation de la datte, marché fluctuant, augmentation de la population, etc...), le phoeniculteur pratique de plus en plus d'autres *cultures de rente* sous palmiers : Henné, Tabac, légumes, semences..., etc...

Le phoeniculteur a par conséquent à sa disposition un nombre suffisant de cultures d'espèces différentes à actions complémentaires améliorantes sur la texture et la structure du sol (rotations-enracinements). De plus, après récolte, les racines des plantes approvisionnent les différents niveaux du profil du sol en détritiques organiques minéralisables (14-15-17-18-19-21-22).

F — *Apports raisonnés des engrais*

Dans les chapitres précédents, nous nous sommes efforcé de décrire les techniques d'amélioration du sol qui permettent une bonne utilisation des engrais. Il est évident que les sols les plus filtrants devront recevoir des doses d'engrais majorées et plus fractionnées que les terres moyennes à lourdes (capacité de rétention-léssivage des irrigations). Dans le calcul des éléments fertilisants à appliquer, il faudra tenir compte de ceux apportés par les eaux d'irrigation et les amendements. Rappelons que dans certaines palmeraies de l'Oued Righ, Monciero avait signalé l'absence d'effets de fumures complètes sur palmier-dattier cultivé seul, car les eaux comblaient les besoins en éléments nutritifs de cette plante. En effet, les fortes quantités d'eau d'irrigation très salées utilisée apportent par ha et par an 315 kg d'azote, 13 kg d'acide phosphorique et 2 600 kg de potasse qui sont déversées sur un sol léger équipé d'un bon système de drainage (13). Dans les autres régions sahariennes, les eaux sont moins riches mais en général amènent au sol des quantités non négligeables de calcium, de magnésium et de potasse.

En ce qui concerne les amendements c'est surtout le fumier saharien qui est à prendre en considération dans la détermination des fumures. Les analyses de ce fumier sec (type poudrette) révèlent sa haute richesse en éléments fertilisants ; ainsi, pour 10 tonnes, on relève en moyenne 80 unités d'azote, 15 unités d'acide phosphorique, 110 unités de potasse, 35 unités de magnésium et 100 unités de chaux (16-22).

Les essais de fertilisation entrepris en zone phoenicicole sur diverses cultures nous apprennent (et nous confirment) que l'agriculteur des palmeraies devra se soucier principalement du fumier, de l'azote et du phosphore, éléments qui influencent le plus la production agricole (1-5-16-21-22). L'agriculture intensive fera appel à une fertilisation adaptée aux conditions des différents centres phoenicicoles. Les fumures seront calculées en fonction des besoins de plantes devant fournir de hauts rendements ⁽¹⁾ et appliquées au système de cultures, sur l'ensemble de la rotation. Le choix des engrais se portera sur les plus concentrés (moins coûteux : transport - ensachage - manutention) du type phosphate d'ammoniaque, urée, superphosphate triple (3-5-6-16).

G — *Récapitulation*

Amélioration des sols des palmeraies

Amendements mécaniques :

Irrigation - Drainage

Façons culturales : Nivellement - Planchage - Ameublissement...

Amendements physiques :

Sable - Sols lourds asphyxiants - Sols salés

Argile - Sols légers

Calcaire - Sols sodiques imperméables (gypse)

Humus - Fumier : Tous sols.

Assolement - Rotation de cultures :

Cultures améliorantes alternées avec cultures épuisantes

Cultures successives à différents systèmes radiculaires

Cultures nécessitant des travaux culturaux favorables au maintien d'une bonne structure du sol.

Fertilisation :

Irrigation - Fumier

Azote

Acide phosphorique.

(1) De nombreux auteurs ont déterminé les exportations des cultures selon leurs rendements (HÉBERT - GRIGNAC RICHARD - NELSON GACHON - MOULE - CHRISTICHIS et HARISON...).

IV - Détermination de la fumure dans une microexploitation saharienne

Condition de milieu :

Sols argilo-sableux - Capacité de rétention de 20

E.T.P. 1 900 mm - Irrigation de 16 000 m³/ha/an

Eau douce : moins de 2,5 g de sels/litre.

Nous prendrons comme exemple une unité phoenicicole familiale type, de 1 ha 14 ares, où le sens de la rotation et la répartition des cultures seront comme suit :

— Luzerne (36 ares) - Céréales d'hiver - Céréales d'été (36 ares) - Potager d'hiver - Potager d'été (6 ares) - Hénné (36 ares).

Les palmiers dattiers sont plantés au carré à 10 mètres en tous sens.

Un élevage mixte Bovin-Ovin fournit les 27 tonnes de fumier nécessaire à la mise en place des cultures et à la fumure d'entretien du palmier dattier.

A — Deux niveaux à fertiliser

Niveau supérieur 0 à — 0,40 m : exploités par les légumes, les céréales, le Hénné, la luzerne, bien qu'une partie de leurs racines aillent plus profondément.

Niveau profond : — 0,40 à 1,10 m : développement du système racinaire puissant du palmier dattier.

B — Techniques des apports fertilisants

Sur cultures sous-jacentes :

— Fumure de fond : fumier, acide phosphorique.

— Fumure de couverture : Azote aux moments cruciaux végétatifs : levée — tallage et montaison des céréales — départ de végétation du hénné, après les coupes de hénné et du sorgho... Une partie importante de l'azote est libérée progressivement dans le profil par le fumier.

Nous n'épandons pas d'engrais potassique, le sol et les eaux en étant bien pourvus et le fumier en apportant des quantités importantes.

Sur palmier dattier : le phosphore ne migre pratiquement pas

dans le profil, nous l'aménonons à l'aide de tranchée au niveau du système racinaire du palmier dattier. Nous faisons de même pour le fumier (consommé rapidement en surface et dont l'humus migre lentement) qui est appliqué avec les engrais phosphorés ce qui favorise la formation d'humophosphates très assimilables par les plantes (ralentissement de la dégradation des phosphores). L'azote sur palmier dattier n'est utilisé que si la culture sous-jacente comme par exemple la luzerne n'en reçoit pas. Dans les autres cas, l'azote circulant aisément dans le profil, une partie suffisante appliquée sur cultures associées migre en profondeur au profit du palmier dattier. Les doses d'azote appliquées sur cultures sous-jacentes peuvent être calculées plus largement car la présence du réseau dense des racines du palmier dattier élimine les risques de grosses pertes par infiltration (4-5-15-22-23).

C — *Fertilisation sur la microexploitation phoenicicole*

Cultures	Fumier	Fumure minérale de complément (unités/ha)			Observations
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Luzerne					
Mise en place	80 t	0	400	0	Rotation sur 6 ans
Entretien		0	0	0	
Hénné					
Mise en place	80 t	0	400	0	idem
Entretien		120	0	0	
Légumes	30 t x 2	0	300	0	Légumes Hiver - Eté
Blés	0	80	60	0	Céréales d'hiver
Sorgho F	30 t	80	40	0	» d'été
Palmier dattier	2 t	0	20	0	70-20-0 luzerne 20-20-0 hénné

D — *Besoins en fumier des cultures de la microexploitation phoenicicole*

114 palmiers dattiers recevront	2,280 t
6 ares luzerne à 80 t/ha	4,800 t
6 ares hénné à 80 t/ha	4,800 t
6 ares potager à 60 t/ha	3,600 t
36 ares céréales à 30 t/ha	10,800 t

26,280 tonnes

E — *Bilan de la fertilisation sur la microexploitation phoenicicole*

	Consommation moyenne annuelle des cultures		Fumure annuelle sur la rotation		
	Azote	Acide phospho- rique	Minérale	Azote	Acide phospho- rique
36 a de héné	40	15	140-400-0	44,4	24
36 a de luzerne	(Pm)	65	0-400-0	0	24
36 a de blé	48	27	70- 60-0	25,0	26,6
36 a de sorgho	47	20	80- 40-0	28,8	14,4
6 a de potager hiver	6	2	0- 40-0		2,4
6 a de potager été	7	9	20-260-0	7,2	15,6
	148	138	24 t. fumier	192,0	36,0
				297,4	143,0
Azote disponible pour les palmiers				105,4	

NOTA : Le palmier dattier reçoit en fumure propre 2 000 kg de fumier/ha et un équilibre minéral de 0-20-0 (total : 16-23-22).

Conclusion

La conservation des sols en zone phoenicicole saharienne et bordurières du Sahara est conditionnée par la nécessité d'exploiter plus intensivement la palmeraie afin de faire accéder les populations à un niveau de vie convenable. Tous les gouvernements des régions sahariennes font un effort dans le domaine de l'hydraulique et l'on peut espérer que de plus en plus les palmeraies couvriront leurs besoins en eau. L'eau principal facteur de la production est un moyen qu'il faut savoir utiliser et la conservation des sols est l'instrument le plus sûr pour son emploi rationnel au profit des cultures. C'est pour cela que nous avons insisté sur les diverses améliorations du sol concernant sa texture, sa structure, ses propriétés chimiques et biologiques pour aboutir aux problèmes de sa fertilisation.

L'exemple d'application d'une fumure sur une micro-exploitation phoenicicole saharienne tient compte de résultats d'expérimentations globales réalisées sur plusieurs années dans des palmeraies situées entre les 29^e, 30^e et 31^e parallèles de latitude Nord.

Si l'on désire obtenir des palmeraies à haute production, il faut veiller sans cesse au maintien et à l'augmentation de la fertilité de leurs sols.

ملخص

المحافظة على أراضي النخيل الصحراوية
وشبه الصحراوية

الباحث يلج على استعمال التقنيات لتحسين خصبة ثربة أراضي النخيل والتي تمكن من استعمال جيد للاسمدة المعدنية . ويعطي مثلا لتخصيب الارض في ضيعة نخيل صغيرة .

RÉSUMÉ

*Conservation des sols en palmeraies dattières
sahariennes et présahariennes*

L'auteur insiste sur l'application des techniques d'amélioration de la fertilité des sols en palmeraie qui permettent une bonne utilisation des engrais minéraux. Il donne un exemple de fertilisation des terres sur une micro-exploitation phoenicicole saharienne.

RESUMEN

*Conservación de los suelos en la plantaciones datileras
del Sahara y del pre-Sahara*

El autor insiste sobre la aplicación de las técnicas de mejora de abonado de los suelos en los palmares, que permiten una buena utilización de la abonos minerales. Da un ejemplo de abonado del suelo sobre una micro-exploitación en el Sahara.

SUMMARY

*Préservation palm-orchard soil
in Sahara*

The author insist on improvement technical application on palm-orchard soils wich allow a good mineral engrais utilisation. He gives a fertilization example of soils on a family micro farm saharian.

BIBLIOGRAPHIE

1. ARNON, I. — 1972. Crop production in Dry regions Londres.
2. BRYSSINE, G. & CHEROT-SKY — 1951. Relation entre salure et sol. — Congrès A.F.N.A., Tunis.
3. BRYSSINE — 1962. Fertilité naturelle du sol et efficacité des engrais. — *Al-Awamia*, 1,2, Rabat.
4. BRYSSINE, I. & G. TOUTAIN — 1970. Etude des sols des palmeraies — 1. Evolution d'un sol de palmeraie par la culture et la fumure. — *Al-Awamia*, 35, Rabat.
5. BOUZOUBAA, M., C. MICHEL & G. TOUTAIN — 1970. Contribution à l'étude de la fertilité des sols en palmeraies marocaines et de la fertilisation des cultures associées. — *Al-Awamia*, 35, Rabat.
6. CHANCRIN, J. & GUERILLOT — Encyclopédie des connaissances agricoles. — Chimie Agricole, Paris.
7. COINTEPAS, J.P. — 1964. Résultats d'un essai d'irrigation à l'eau salée en Tunisie. — Trans. 8th Int. Congr. on Soil Science, Bucharest, Vol. II, pp. 793-802.
8. DUBIEF — 1963. Le climat au Sahara.
9. DURAND, J.H. & DUTHIL — 1968. Les sols irriguables, Alger.
10. FURR, J.R. & W.W. ARMSTRONG — 1958. The influence of heavy irrigation and fertilization on growth, yield and fruit quality of deglet noor dates. — Date Grower's Inst., Rpt. 35, pp. 22-24.
11. FURR, J.R. & W.W. ARMSTRONG — 1958. The influence of heavy irrigation and fertilization on growth, yield and fruit quality of deglet noor dates. — Date Grower's Inst., Rpt. 35, pp. 22-24.
12. HEBERT — 1968. Croissance et développement des plantes, besoins en éléments nutritifs. — B.T.I., p. 231.
13. MONCIERO, A. — 1954. Notes sur le Palmier Dattier. — Annales de l'I.N.R.A., Tome VIII, Fasc. 4, Alger.

14. RAPPORTS ANNUELS DE DATES, 1941 à 1969. — Grower's Coachella Valley, Californie.
15. RODRIQUE & G. TOUTAIN — 1970. Le complexe phoenicicole maghrébin — 1. Etude des Unités phoenicicoles de la Vallée du Drâa. — Al-Awamia, 35, Rabat.
16. S.C.A.S. — Rapports annuels d'activités 1963 à 1973. — Dossiers des essais cultureux des stations expérimentales de Zagora - Achouria - Rissani - Ksar-Es-Souk.
17. TOUTAIN, G. — 1961. Le Tidikelt et ses problèmes. — D.S.A., Oasis, Algérie.
18. — 1961. Les centres de cultures du Hoggar. — D.S.A., Oasis, Algérie.
19. — 1963. L'agriculture à El Golea. — D.S.A., Oasis, Algérie.
20. — 1967. Le palmier dattier culture et production — Al-Awamia, 25, Rabat.
21. — 1971. Sur une évolution économique de la vallée du Drâa. — C.H.E.A.M., Sciences politiques, Paris.
22. BACHRA - LOUCHAI — 1973. Le complexe phoenicicole Maghrébin — 2. L'unité phoenicicole familiale expérimentale de Zagora. — Al-Awamia, 48, Rabat.
23. TOUTAIN, G. — 1972. Reconstitution de la palmeraie bayoudée. — Al-Awamia, 48, Rabat.