

FERTILISATION DU PALMIER DATTIER

1. Essai de fumure indicatif sur palmiers dattiers

G. TOUTAIN *, A. BACHRA **, J.M. MEUNIER ***

Introduction

La fertilisation du palmier dattier, facteur important de la production, est encore assez peu étudiée à l'heure actuelle.

La Recherche Agronomique Marocaine a mis en place en 1971 un essai indicatif sur la Station Expérimentale du Nebch à Zagora. Cet essai fait suite à 6 années d'observations se rapportant au comportement du palmier dattier (cultivé seul ou avec d'autres plantes) soumis à différents niveaux d'apports fertilisants.

Nous donnerons ici les premiers résultats obtenus après 4 années d'essais.

* Chef de la Station Centrale d'Agronomie Saharienne

** Chef de la Station Expérimentale de Zagora

*** Chef de la Section Agro-génétique à la S.C.A.S.

Al Awamia, 53, pp. 89 à 112.

I - Fertilisation du palmier dattier

a. *Essai indicatif de fumure sur palmier dattier*

1. Justification de l'expérience

Le Maroc, à l'aide d'une politique hydraulique hardie, se propose de mettre en valeur la zone phoénicicole marocaine. Le palmier dattier pivot de l'agro-socio-économie des palmeraies doit accroître ses rendements en dattes. Actuellement, sa production est faible de l'ordre de 20 kg en moyenne, toutefois il constitue la principale rentrée d'argent des phoéniculteurs et un complément alimentaire important (gens-cheptel). Le marché national de la datte n'est pas satisfait et l'on considère que l'objectif à atteindre est de doubler la production actuelle pour accéder au marché international. La fertilisation, facteur important de l'accroissement de la production justifie la mise en route d'un essai concernant la fumure du palmier dattier.

2. Choix du protocole expérimental

a. Bases de départ

Dans la zone phoénicicole maghrébine, peu de fellahs apportent une fumure propre au palmier dattier. Ce dernier ne profite partiellement que des fumures épandues sur les cultures associées qui lui sont sous-jacentes.

Dans quelques régions comme le Souf (Algérie), le cultivateur fume tous les 3 à 4 ans ses palmiers dattiers avec des charges de fumier de dromadaire qu'il met directement au contact des racines sur un côté de l'arbre. On observe durant la première année d'application, un jaunissement du palmier dattier qui s'explique probablement par l'ablation de nombreuses racines fonctionnelles lors du traitement. Dès la deuxième année, l'arbre fumé prend une teinte bien verte et redevient vigoureux. Dans cette région, les rendements des palmiers bien soignés dépassent 100 kg de dattes, et la fumure utilisée n'est sûrement pas étrangère à cette bonne production (1).

Aux Etats-Unis, le phoéniculteur est toujours partisan des amendements organiques, fumier, engrais vert et souvent il broie et enfouit les déchets de taille du palmier dattier. Il utilise surtout l'azote comme engrais minéral. Les essais de fertilisation menés par

(1) Eau douce dans une nappe phréatique proche du sol.

les services de la Recherche Agronomique en Californie sur palmier dattier: sont relativement nombreux et intéressent surtout l'élément Azote. Toutefois, quelques essais de comparaison de fumure concernant les 3 éléments minéraux (N-P-K) et le fumier ont été suivis. Par exemple, dans le tableau ci-après, nous donnons les résultats d'un essai par BLISS et MATHEZ en 1946, pendant 6 ans.

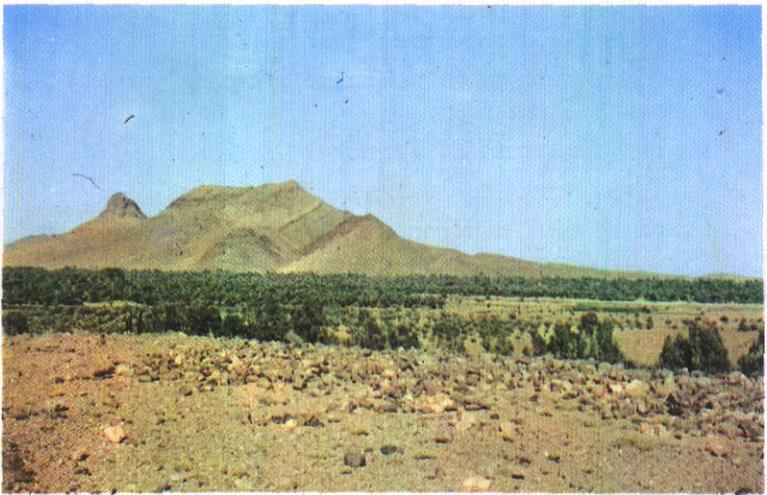
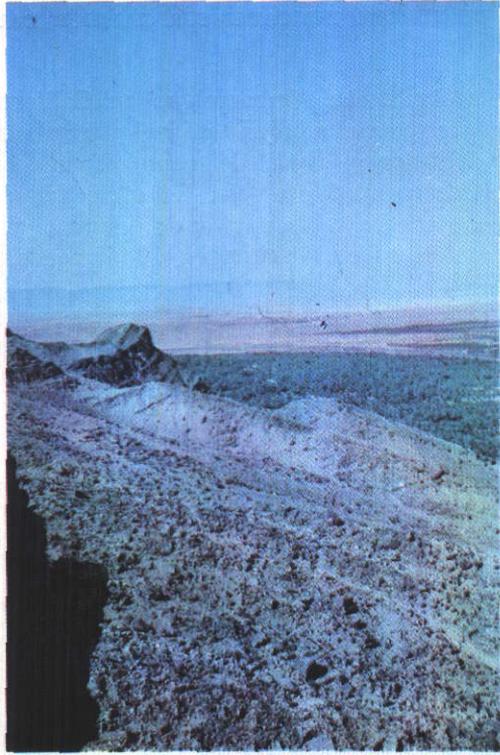
Fumures comparées / ha	Rendements/ arbre - Kg
18 t de fumier 200 unités d'azote 500 unités d'acide phosphorique 750 unités de potasse	119
400 unités d'N	117
18 t de fumier 200 unités d'azotes 1 500 unités de K	113
18 t de fumier 20 unités d'N	111
Sol riche en matière organique 50 t/ha de fumier/an (années précédentes)	104
18 t de fumier 200 unités d'N 1 000 unités de P_2O_5	106
Témoin sans traitement	93

Dans cet essai, on remarque :

- Un léger avantage de la fumure complète sur les différents types de fumure incomplète ;
- Le bon classement de l'azote ;
- La bonne tenue de la fumure organique ;
- Le peu d'effets marquants de la potasse et de l'acide phosphorique (mode d'épandage en surface).

Dans des essais plus nombreux, les américains ont fait varier les doses d'azote de 2 à 7 kg par arbre. Il a été établi notamment par FURR et ARMSTRONG (1957) que de trop fortes doses d'azote (au-dessus de 4 kg) nuisaient à la qualité des dattes.

CURLING, HILEGMAN & RENTHER (1951) sur un essai de 7 ans utilisent pendant les 3 premières années, 3 kg d'azote par arbre, puis



passent à la dose de 4 kg. Ils constatent peu d'effet pendant la première période sur la production des palmiers dattiers. Pendant la deuxième période, ils enregistrent une augmentation de rendement de 20 % par rapport aux témoins.

Le même type d'essai, mais où l'on sème chaque année sur toutes les parcelles, un mélilot comme engrais vert, ne donne aucune augmentation significative de rendements par rapport au témoin. Ce qui signifierait que l'enfouissement et la décomposition du mélilot permettraient la libération lente d'éléments fertilisants, suffisants pour estomper l'effet des apports d'azote sur la production du palmier dattier.

FURR et BROWN en 1963 ont comparé des applications en surface de 3 kg d'azote et de 20 kg de fumier sur des arbres en pleine production. Il en a résulté un accroissement de production de 10 % en faveur de l'azote.

Années	Fumier	Nitrate amoniaque
1953	100 kg de dattes	141 kg de dattes
1954	89 kg »	96,5 kg »
1955	101,4 kg »	103,5 kg »
1956	100 kg »	223,5 kg »
1957	103,5 kg »	103 kg »
1958	106,5 kg »	102 kg »
1959	113,5 kg »	145 kg »
1961	120,5 kg »	131 kg »

La Recherche Agronomique en Afrique du Nord a peu travaillé les questions de fertilisation. Les expérimentations menées dans la Station Expérimentale d'El Arfiane en Algérie n'ont pas abouti à cause de la richesse des eaux d'irrigation en éléments fertilisants qui tamponnaient les effets des fumures apportées. Par contre, des sociétés de production possédant des palmeraies modernes de Déglet Nour en Oued Righ ont fait effectuer des analyses de la production annuelle du palmier dattier (palmes liv, inflorescences, 45 kg de dattes). Elles en ont déduit qu'une restitution annuelle par hectare de 72,4 kg d'azote, 10,8 kg d'acide phosphorique et 32,6 kg de potasse était convenable dans les palmeraies de l'Oued Righ. MONCIERO, Chef de la Station Expérimentale d'El Arfiane fixe les besoins

annuels moyens d'un hectare de palmiers dattiers à 76 kg d'azote, 11 kg d'acide phosphorique, 87 kg de potasse.

Au Maroc, sur une période de 6 ans, la Station Centrale d'Agronomie Saharienne a effectué une série d'observations comparées sur divers groupes de parcelles de la Station expérimentale phoéniciicole de Zagora. Contrairement à la Californie et à certaines palmeraies modernes de Deglet Nour algéro-tunisiennes, le fellah cultive sous palmiers dattiers au maghreb. A Zagora, nous avons comparé des parcelles de palmiers dattiers de mêmes variétés, de même âge, irriguées de la même façon (16.000 m³/ha/an) mais cultivées différemment.

Selon un degré d'intensité des cultures, nous avons constaté que .

— sur terre nue ou cultivée sans aucun apport de fumure, les rendements du palmier dattier restent faibles : de l'ordre de 5 kg de dattes par arbre avec phénomène d'alternance très marqué ;

— des apports très moyens de fumures, appliqués uniquement sur cultures sous-jacentes (20 t fumier + équilibre minéral 60 - 60 - 70) n'occupant pas le sol toute l'année, ne permettent que des rendements moyens de 9 kg de dattes par palmier ;

— des apports intensifs de fumure annuelle uniquement sur cultures sous-jacentes couvrant le sol toute l'année (30 t de fumier - Equilibre minéral 100 - 90 - 80) autorisent des rendements d'un peu plus de 25 kg de dattes (27,500) ;

— des fumures intensives sur cultures sous-jacentes, augmentées de la fumure propre du palmier dattier apportée sous forme de tranchée au niveau des racines, permettent une augmentation très sensible des rendements de l'ordre de 65 kg de dattes par arbre. Chaque palmier dattier reçoit 20 kg de fumier et une fumure minérale d'un équilibre variant selon les cultures associées sous-jacentes.

Avec cultures maraîchère et céréales : 0-20-0

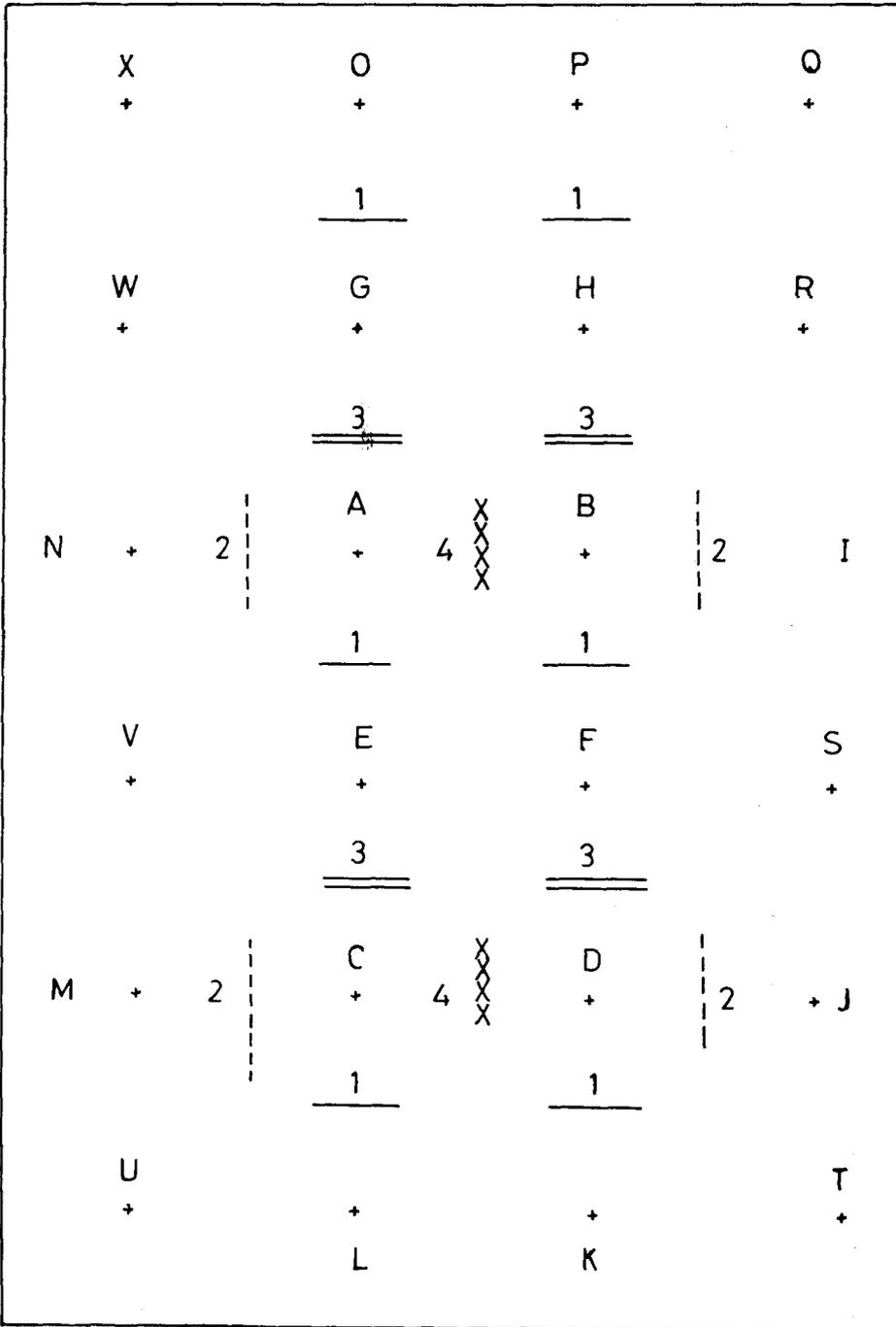
Avec luzerne : 70-20-0

Avec henné : 20-20-0

Dans les 2 derniers cas, 400 unités d'azote sont mises en circulation dans le profil profitant aux cultures associées (cultures sous-jacentes et palmiers dattiers).

Comme nous venons de le voir, le problème de la fertilisation du palmier dattier a besoin d'être étudiée encore et dans diverses conditions de milieu. La Station Centrale d'Agronomie Saharienne, à

Répartition des rythmes de fumure des arbres dans un lot



Zagora, a choisi comme base de départ de faire varier la fumure autour d'un équilibre moyen 100-40-60 (fumier + engrais) où elle essaiera de comparer le témoin avec les traitements suivants :

Fumier seul - Fumure moyenne - Fumure moyenne avec cultures sous-jacentes fumées - Double de la fumure moyenne.

L'objectif est de comparer les effets de différents types de fumure sur palmier dattier, associé ou non à d'autres cultures, en ce qui concerne sa végétation et sa production de dattes.

b. Traitements expérimentaux

Culture	Fumure / ha / an				Observations
	N	P	K	Fumier	
T0 palmiers seuls	0	0	0	0	Témoin
T1 palmiers seuls	0	0	0	2 t	
T2 palmiers seuls	80	80	40	2 t	Equilibre :
T3 palmiers seuls	160	80	80	2 t	100-40-60
T4 palmiers et cultures sous-jacentes	56 24 + 100	40	40	2 t	

Années	Hiver	Eté	Fumures appliquées
1	Orge	Sorgho F	60-40-40 / 40-40-40
2	Navet	Maïs G	40-40-40 / 60-40-40
3	Blé	Sorgho F	60-40-40 / 40-40-40
4	Carotte	Sorgho G	40-40-40 / 60-40-40

c. Choix de la parcelle de palmier dattier

Pour mener une expérimentation de haute tenue, il est nécessaire d'avoir à sa disposition des plantations régulières d'arbres homogènes, résistants au Bayoud et suffisamment grandes pour répéter les traitements... Or, ce genre de plantation n'existe pas au Maroc et nous nous contenterons de mettre en place un essai indicatif sur la parcelle n° 6 de la Station Expérimentale de Zagora qui comporte un nombre limité de palmiers dattiers plus ou moins hétéro-

gènes, de variétés résistantes au Bayoud (Bou Stammi Noire) et plantés au carré à 10 m sur 10 m.

d. Choix du dispositif expérimental

Nous avons, compte tenu des possibilités offertes par la Station du Nebch, regroupé arbitrairement les arbres par lots de 24, afin de délimiter 5 parcelles principales sur lesquelles sont appliqués les traitements (cf. plan). L'ordre d'affectation des traitements a été fait au hasard :

T0 = 35 à 30 - A, B, C, D

T1 = 31 à 34 - I, J, K, L, M, N

T2 = 41 à 44 - A, B, C, D, E, F

T3 = 31 à 34 - C, D, E, F, G, H

T4 = 35 à 38 - G, H, I, J, K, L, M, N.

Le lot témoin (T0) ne reçoit aucune fumure.

Dans les autres lots, la fumure est appliquée de la façon suivante :

- Les palmiers A, B, C, D, seront fumés tous les ans
- Les palmiers E, F, G, H, seront fumés tous les 2 ans
- Les palmiers I, J, K, L, M, N, O, P, seront fumés tous les 4 ans
- Les palmiers Q, R, S, T, U, V, W, Y, ne seront pas fumés.

e. Contrôle des variations à l'origine

Afin de permettre une interprétation aussi valable que possible des résultats futurs, nous avons procédé aux travaux préliminaires suivants :

récapitulation du poids des dattes produites par les palmiers les 3 années précédentes ;

mesuration de la hauteur des bourgeons terminaux ;

dénombrement des palmes par arbre ;

mesuration des palmes de la couronne basale ;

comptage des rejets ;

étude pédologique ;

analyse du sol dans chaque traitement ;

analyse foliaire de quelques palmiers dattiers.

Répartition des fumures, dates et mode d'application

	Ammonitrate	Superphosphate triple	Sulfate de potasse	Fumier	Mode
T1 palmiers seuls	0	0	0	40 kg (Déc.)	Tranchée
T2 palmiers seuls	7 kg (Déc.) 3 kg (Fév.)	2 kg (Déc.)	2 kg (Déc.)	40 kg (Déc.)	Tranchée Couverture
T3 palmiers seuls	14 kg (Déc.) 6 kg (Fév.)	4 kg (Déc.)	4 kg (Déc.)	40 kg (Déc.)	Tranchée Couverture
T4 palmiers datiers Cultures associées	7 kg (Déc.) 3 kg (Fév.)	2 kg (Déc.)	2 kg (Déc.)	40 kg (Déc.)	Tranchée Couverture à la mise en place et en cou- verture

f. Applications pratiques

Le rythme et les doses d'irrigation seront identiques dans tous les lots. La fumure de fond pour les palmiers dattiers et une partie de la fumure azotée seront appliquées en tranchées de 3 m de long et de 0,80 m de profondeur pour 2 palmiers dattiers à la fois la tranchée se situant à équidistance des stipes.

3. Déroulement de l'essai

L'essai est mis en route en décembre 1971. Chaque année aux mêmes époques, les différents traitements sont appliqués, et les observations consignées sur des tableaux où figurent, le rendement des arbres, la hauteur du bourgeon (croissance), le nombre de palmes fonctionnelles, la longueur des palmes basales, la longueur de vie des palmes, le poids de palmes sèches, le nombre de rejets...

4. Résultats et analyse

Avant d'étudier les résultats de l'essai mis en place depuis 1971, nous pensons qu'il est utile de comparer les différents enregistrements réalisés sur tous les arbres de l'essai avant l'application des traitements afin de préciser les variations inévitables qui existent entre les arbres et de tenir compte de ces variations dans l'interprétation des résultats actuels.

Remarque : Tous les travaux réalisés sur les rendements font intervenir des moyennes. Le phénomène d'alternance très prononcé, surtout chez les arbres non fumés, ne permet pas d'utiliser séparément les résultats de chaque année.

Nous présentons les résultats moyens enregistrés pendant 4 ans (1968 à 1971). La variabilité des effectifs est due aux manques d'observations et à des difficultés de reprise de certains djebars.

a. Résultats antérieurs à la mise en place de l'essai

1. Rendements moyens des arbres regroupés par traitement (voir tableau p. 100)
2. Hauteur des arbres regroupés par traitement (voir tableau p. 100).

Remarque :

Lors de l'analyse de l'effet des traitements après 4 années d'expérimentation, nous ne devons pas perdre de vue les points suivants :

Rendements moyens des arbres

	Résultats exprimés en kg/arbre				
	T0	T1	T2	T3	T4
	7,75	0,75	1,50	14,50	4,00
	6,25	3,75	0,50	3,25	6,75
	4,00	4,25	3,25	2,00	1,75
	3,25	2,50	2,25	2,00	5,25
	1,50	3,00	3,00	6,50	5,25
	12,25	16,00	1,75	6,75	6,50
	2,50	5,75	0,75	11,50	6,50
	5,50	0,75	5,25	2,50	12,75
	6,25	5,75	4,00	10,25	4,75
	3,25	5,25	2,25	3,75	8,25
	2,00	4,75	3,25	3,00	10,50
	4,25	4,00		5,25	3,75
	7,00	4,25		0,75	7,50
	3,63	2,25		3,75	8,75
	2,50	6,50		2,00	3,50
	7,25			6,00	7,50
	6,50				3,25
	4,00				5,75
	5,50				8,75
	0,50				
	0,50				
	21	14	11	18	19
Total	96,13	62,25	27,75	97,25	121,00
Moyenne	4,58	4,66	2,52	5,40	6,37
Variance	7,81	13,84	1,99	13,96	7,37

— le lot correspondant au traitement T2 est composé d'arbres moins productifs et moins hauts que ceux des autres lots ;

— les lots correspondant aux traitements T3 et T4 sont dès le départ des lots légèrement plus productifs et leurs arbres sont plus hauts que ceux des autres lots ;

— la variance des rendements est un paramètre très fluctuant.

b. Résultats obtenus après 4 années d'expérimentation

Nous avons choisi un mode de représentation graphique mon-

Hauteur des arbres

	Résultats exprimés en mètres				
	T0	T1	T2	T3	T4
	3,05	3,10	1,50	4,00	3,30
	3,05	1,85	1,30	2,40	0,50
	0,85	2,90	0,80	3,05	2,80
	1,70	0,70	1,25	2,60	4,00
	2,30	2,55	1,05	4,00	2,35
	2,95	1,20	2,45	2,60	2,95
	0,80	2,00	1,90	2,05	2,00
	1,60	0,95	0,70	3,25	3,00
	2,00	2,65	0,50	2,35	2,25
	3,30	4,75	2,00	3,60	4,60
	2,40	4,00	3,75	2,15	0,95
	2,70	1,15	2,50	1,40	2,70
	1,70	3,20	2,60	3,15	2,80
	1,30	0,90	2,00	1,25	2,45
	1,95	1,55	1,15	2,35	2,25
	0,85	2,50	1,55	1,90	3,75
	2,05	2,65		1,80	2,20
	2,20	2,00		2,10	3,30
	0,90	2,45		3,55	3,35
	1,85	2,65		3,20	2,35
				1,00	3,30
	20	20	17	21	21
Total	39,50	46,70	27,55	53,75	57,15
Moyenne	1,98	2,34	1,62	2,56	2,72
Variance	0,62	1,17	0,75	0,75	0,87

trant l'influence des variations annuelles (très importantes dans la culture du palmier) sur l'évolution des résultats moyens.

En ordonnée, nous lisons les valeurs du témoin, en abscisse l'année considérée. A chaque valeur du témoin, nous associons les résultats obtenus dans les autres traitements. Ces valeurs sont exprimées en pourcentage positif ou négatif par rapport à la valeur du témoin.

Pour l'instant, les rythmes de fumure n'ont pas fait l'objet d'une étude détaillée : les effectifs réduits auxquels ils s'appliquent ne permettent pas des analyses très précises. Nous leur accorderons cepen-

dant un petit paragraphe lors de l'interprétation des résultats observés afin de donner au lecteur une idée des tendances qui semblent se dégager de notre essai.

1. Evolution des rendements (cf. fig. 1)

— Le phénomène d'alternance très marqué lors de la 2^e année d'essai ne réapparaît pas en 1975. Ceci est imputable en partie à la sécheresse de cette année qui ne nous a pas permis de conduire les irrigations de la même façon que les années précédentes.

— Le traitement T1, s'il a bénéficié de conditions favorables en 1972, ne semble pas produire d'effet sensible par rapport à la production du lot témoin si ce n'est un léger effet dépressif.

— Le traitement T2, très handicapé à la mise en place de l'essai (cf. paragraphe 41.3) comble régulièrement son retard pour atteindre en 4^e année une production supérieure de 6 % à celle du témoin. Cette différence n'est cependant pas significative.

— Les traitements T3 et T4, plus productifs que les autres traitements à la mise en place de l'essai, continuent d'accroître leur avance. Si les rendements moyens annuels obtenus en 1975 sont significativement différents de ceux des traitements T0, T1, T2, ils ne diffèrent pas l'un de l'autre.

2. Evolution du nombre de palmes actives (cf. fig. 2)

La fumure ne semble pas produire une variation très sensible de l'effectif annuel de palmes actives. Les seules fluctuations enregistrées paraissent imputables à l'effet de l'alternance.

3. Evolution de la hauteur des arbres (cf. fig. 3)

La croissance des arbres est un phénomène régulier qui semble ralentir lors des périodes de forte production de dattes. Les arbres du traitement T2, défavorisés à la mise en place de l'essai parviennent à rejoindre ceux du traitement T0 dès la 3^e année d'expérimentation.

Les arbres des traitements T1, T3 et T4 ont une croissance régulière qui ne semble pas évoluer différemment de celle des arbres du traitement T0.

FIGURE 1

Evolution des rendements en kg

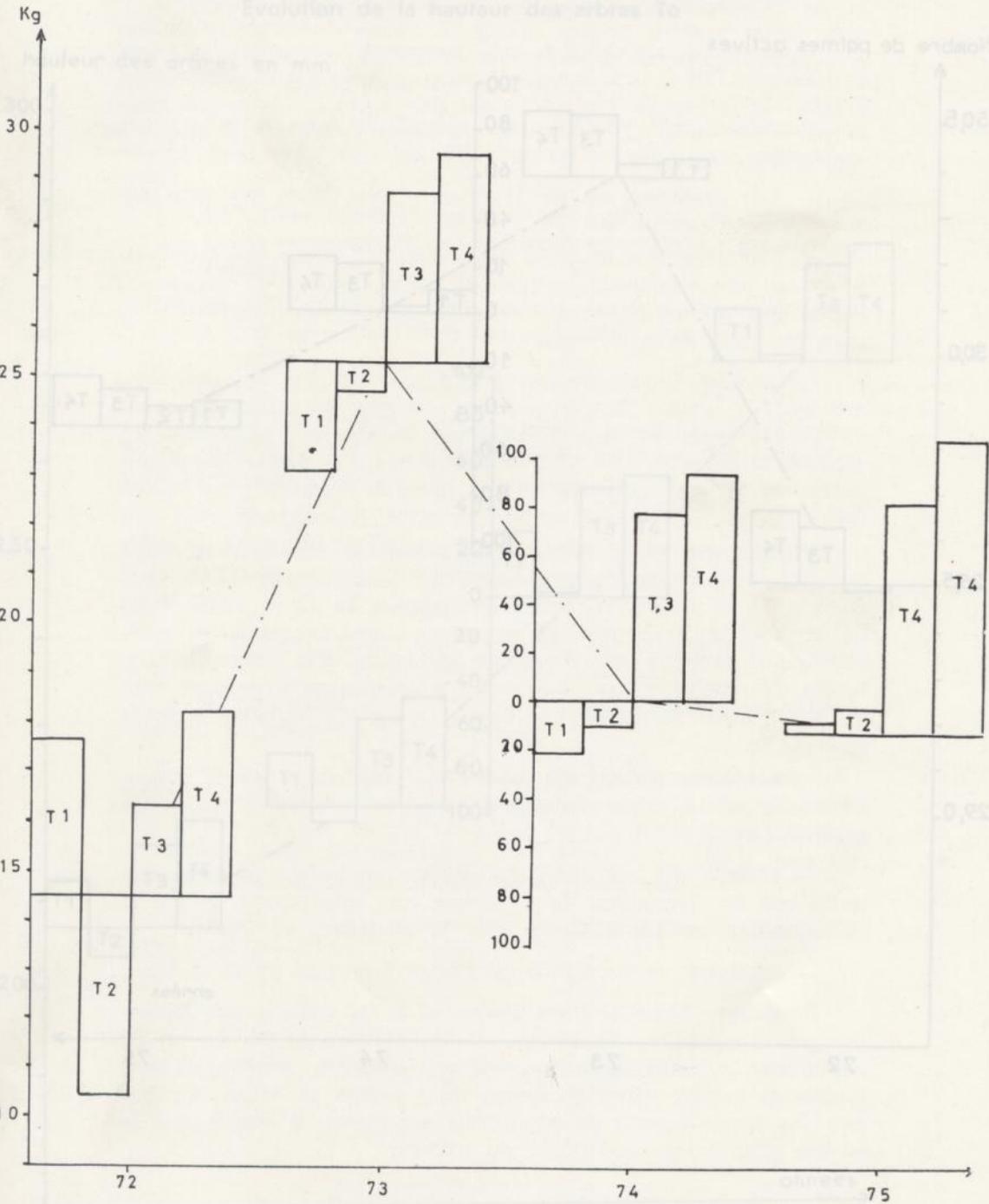
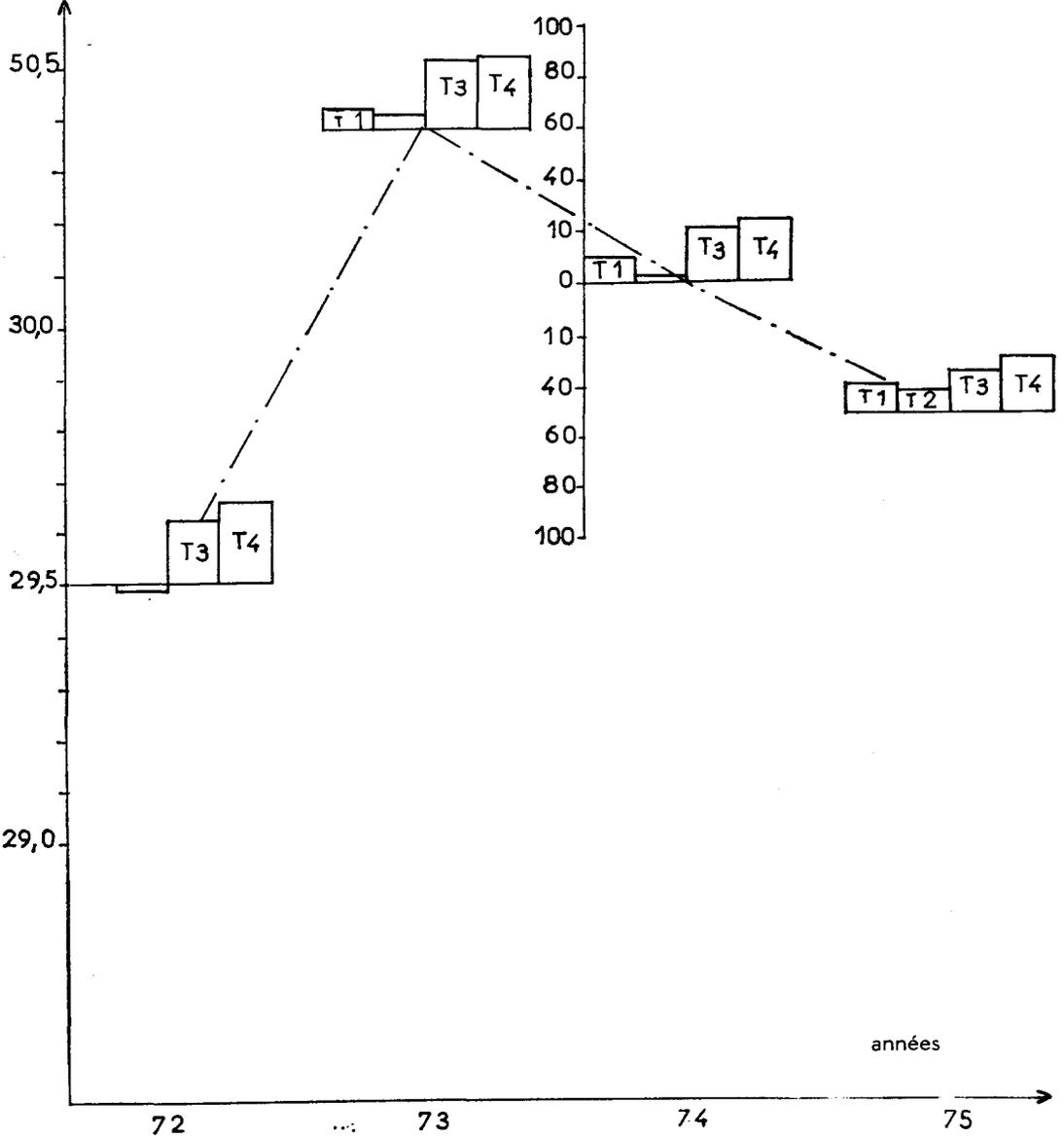


FIGURE 2

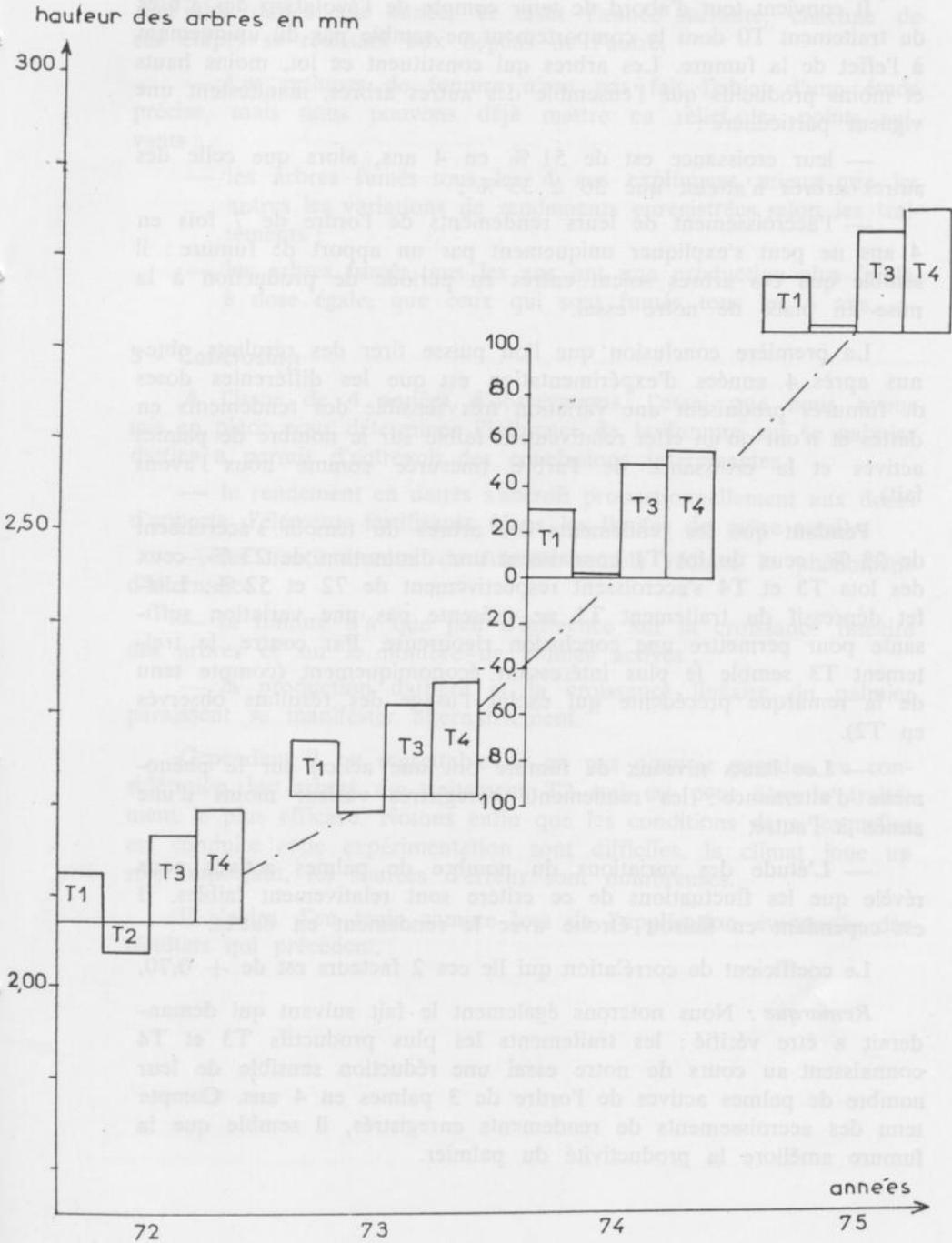
Evolution du nombre de palmes actives

Nombre de palmes actives



GRAPHIQUE 3

Evolution de la hauteur des arbres To



c. Analyse des résultats

Il convient tout d'abord de tenir compte de l'évolution des arbres du traitement T0 dont le comportement ne semble pas dû uniquement à l'effet de la fumure. Les arbres qui constituent ce lot, moins hauts et moins productifs que l'ensemble des autres arbres, manifestent une vigueur particulière :

— leur croissance est de 51 % en 4 ans, alors que celle des autres arbres n'atteint que 30 à 35 % ;

— l'accroissement de leurs rendements de l'ordre de 7 fois en 4 ans ne peut s'expliquer uniquement par un apport de fumure : il semble que ces arbres soient entrés en période de production à la mise en place de notre essai.

La première conclusion que l'on puisse tirer des résultats obtenus après 4 années d'expérimentation est que les différentes doses de fumures produisent une variation très sensible des rendements en dattes et n'ont qu'un effet relativement faible sur le nombre de palmes actives et la croissance de l'arbre (mesurée comme nous l'avons fait).

Pendant que les rendements des arbres du témoin s'accroissent de 23 %, ceux du lot T1 connaissent une diminution de 23 %, ceux des lots T3 et T4 s'accroissent respectivement de 72 et 52 %. L'effet dépressif du traitement T1 ne présente pas une variation suffisante pour permettre une conclusion rigoureuse. Par contre, le traitement T3 semble le plus intéressant économiquement (compte tenu de la remarque précédente qui exclut l'usage des résultats observés en T2).

— Les hauts niveaux de fumure ont une action sur le phénomène d'alternance : les rendements enregistrés varient moins d'une année à l'autre.

— L'étude des variations du nombre de palmes actives nous révèle que les fluctuations de ce critère sont relativement faibles. Il est cependant en liaison étroite avec le rendement en dattes.

Le coefficient de corrélation qui lie ces 2 facteurs est de + 0,70.

Remarque : Nous noterons également le fait suivant qui demanderait à être vérifié : les traitements les plus productifs T3 et T4 connaissent au cours de notre essai une réduction sensible de leur nombre de palmes actives de l'ordre de 3 palmes en 4 ans. Compte tenu des accroissements de rendements enregistrés, il semble que la fumure améliore la productivité du palmier.

— L'évolution de la hauteur des arbres se ralentit lorsque la production dattière s'accroît. Il semble que le palmier dattier produit des dattes une année, et croît l'année suivante, chacune de ces étapes se réalisant aux dépens de l'autre.

— Les rythmes de fumure n'ont pas fait l'objet d'une étude précise, mais nous pouvons déjà mettre en relief les points suivants :

- les arbres fumés tous les 4 ans expliquent mieux que les autres les variations de rendements enregistrées selon les traitements ;
- les arbres fumés tous les ans ont une production plus faible, à dose égale, que ceux qui sont fumés tous les 4 ans.

5 - Conclusion

A l'issue de 4 années d'observations, l'essai que nous avons mis en place pour déterminer l'influence de la fumure sur le palmier dattier a permis d'entrevoir des conclusions intéressantes :

— le rendement en dattes s'accroît proportionnellement aux doses d'apports d'éléments fertilisants (dans les limites de notre essai) ;

— les hauts niveaux de fumure semble réduire le phénomène d'alternance .

— la fumure n'a que peu d'influence sur la croissance linéaire des arbres et sur le nombre de palmes actives ;

— la production dattière et la croissance linéaire du palmier paraissent se manifester alternativement.

Cependant il est regrettable de ne pas pouvoir prendre en considération les arbres du traitement T2 qui est peut être le traitement le plus efficace. Notons enfin que les conditions dans lesquelles est conduite cette expérimentation sont difficiles, le climat joue un rôle important, les sources d'erreur sont nombreuses.

Il s'agira d'en tenir compte lors de l'application éventuelle des résultats qui précèdent.

ANNEXE 1

Evolution des rendements en kg

1972	T0	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Moy.	14,55	23,93	2,77	19,87	25,43
Variation		+ 9,38	- 11,78	+ 5,32	+ 10,88
%		+ 64	- 81	+ 37	+ 75

1972 + 1973	T0	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Moy.	25,25	14,00	22,38	42,67	46,64
Variation		- 11,25	- 2,87	+ 17,42	+ 21,31
%		- 45	- 11	+ 69	+ 85

1972 + 73 + 74	T0	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Moy.	18,55	14,74	16,55	32,91	35,64
Variation		- 3,81	- 2,00	+ 14,36	+ 17,09
%		- 21	- 11	+ 77	+ 92

1972 + 73 74 + 75	T0	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Moy.	17,90	18,42	19,04	34,19	38,66
Variation		+ 0,52	+ 1,14	+ 16,29	20,76
%		+ 3	+ 6	+ 91	+ 116

ANNEXE 2

Variations du nombre de palmes actives

1972	T0	T1	T2	T3	T4
Moy.	29,5	29,6	29,31	36,4	38,64
Variation		+ 0,1	- 0,19	+ 6,9	+ 9,14
%		0	- 1	+ 23	+ 31

1972 + 73	T0	T1	T2	T3	T4
Moy.	30,38	32,7	32,23	38,10	38,14
Variation		+ 2,72	+ 1,85	+ 7,72	+ 7,76
%		+ 8	+ 6	+ 26	+ 26

1972 + 73 + 74	T0	T1	T2	T3	T4
Moy.	30,08	33,11	30,82	35,93	36,86
Variation		+ 3,03	+ 0,74	+ 5,85	+ 6,78
%		+ 10	+ 2	+ 19	+ 23

1972 + 73 74 + 75	T0	T1	T2	T3	T4
Moy.	29,83	33,2	32,26	34,42	35,43
Variation		+ 3,37	+ 2,42	+ 4,59	+ 5,60
%		+ 11	+ 8	+ 15	+ 19

ANNEXE 3

Evolution de la hauteur des arbres

1972	T0	T1	T2	T3	T4
Moy.	2,07	2,55	1,83	2,86	3,04
Variation		+ 0,48	- 0,24	+ 0,79	+ 0,97
%		+ 23	- 12	+ 38	+ 47

1973	T0	T1	T2	T3	T4
Moy.	2,21	2,73	2,07	3,09	3,29
Variation		+ 0,52	- 0,14	+ 0,88	+ 1,08
%		+ 24	- 6	+ 40	+ 49

1974	T0	T1	T2	T3	T4
Moy.	2,45	3,18	2,48	3,65	3,81
Variation		+ 0,73	+ 0,03	+ 1,20	+ 1,36
%		+ 30	+ 1	+ 49	+ 56

1975	T0	T1	T2	T3	T4
Moy.	2,72	3,37	2,77	3,88	4,11
Variation		+ 0,65	+ 0,05	+ 1,16	+ 1,39
%		+ 24	+ 2	+ 43	+ 51

ملخص

تحلل هذه الدراسة تأثير خمسة أنواع في التسميد ، وتقتراح أيضا ملاحظة نتائج طريقة اضافة السماد على انتاج شجرة النخيل .

Cette étude analyse les effets de 5 types de fumures. Elle propose également d'observer les conséquences du rythme d'apport de ces fumures sur la production du palmier dattier.

SUMMARY

This study choose the effect of 5 fertilization types, also variation of those application.

RESUMEN

Este ensayo analiza los efectos de 5 tipos de abonos. Propone igualmente observar las consecuencias del ritmo de aporte de estos abonos sobre la producción de la palma de dátiles.