

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA FERTILITE
DES SOLS DES PALMERAIES MAROCAINES
ET DE LA FERTILISATION DES CULTURES
ASSOCIEES

A. BOUZOUBAA *, C. MICHEL * & G. TOUTAIN *

SOMMAIRE

- I. Introduction
- II. Conditions d'Expérimentation
 - A. Situation de la Station
 - B. Climat
 - C. Sol
- III. Etude de la fertilité du sol en plein champ
 - A. Dispositif expérimental
 - B. Résultats
 - C. Discussion
 - D. Conclusion
- IV. Détermination approchée de la fumure du Blé Tendre et Blé Dur
 - A. Protocole expérimental
 - B. Résultats
 - C. Discussion
 - D. Conclusion

* DRA, Rabat.

Al Awamia, 35, pp. 31-46, avril, 1970.

I. Introduction

La construction de grands ouvrages hydrauliques sur l'Oued Ziz et l'Oued Draâ dans le Sud marocain, en permettant de régulariser les eaux de crues, va offrir des possibilités d'irrigations régulières grâce auxquelles il sera possible de pratiquer dans cette région une agriculture plus ou moins intensive, à l'abri des aléas climatiques, par l'utilisation de variétés sélectionnées. Or ce matériel végétal à potentiel de production élevé, ne pourra valoriser l'eau des barrages que dans la mesure où le sol est suffisamment pourvu en éléments nutritifs.

Aussi, parallèlement aux essais de comportement d'espèces et de variétés nouvelles, la Recherche Agronomique a-t-elle entrepris depuis 1966, à la Station phénicicole de Zagora, l'étude de la fertilité chimique du sol de cette station ainsi que la détermination de la fumure des principales cultures sous-jacentes susceptibles d'être pratiquées sous palmeraie. Les premiers résultats de cette expérimentation conduite par la Station des Améliorations Culturelles en collaboration avec la Station Centrale de Recherches sur le Palmier-dattier font l'objet de cette note.

II. Conditions d'expérimentation

A. Situation de la Station

La Station Phénicicole est située dans la zone présaharienne sur la rive droite de la moyenne vallée de l'Oued Draâ (longitude 5,52 — latitude : 30,19) à une altitude de 600 m. Elle fait partie de la palmeraie de Zagora qui fait suite à la palmeraie Ternata et se trouve en face de la palmeraie de Msoufa installée sur la rive gauche.

B. Climat (TABL. 1)

Pluviométrie

La pluviométrie moyenne enregistrée à Zagora entre 1931 et 1969 est d'environ 78 mm par an. Elle s'étale sur 19 jours. D'une année à l'autre la quantité globale ainsi que la répartition de la pluie peut varier comme le montre le tableau 1 pour les années 1967 et 1968.

Température

La moyenne annuelle des maxima est de 31,2°C, celle des minima est de 14,3°C. Les extrêmes absolus enregistrés entre 1931 et

TABLEAU 1

Climat de Zagora

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octob.	Nov.	Décem.												
	67	68	67	68	67	68	67	68	67	68	67	68												
Moyenne des maxima en degré C	19,2	17,8	19,5	19,6	25,0	22,5	25,1	27,7	31,5	32,4	35,5	36,5	41,0	38,4	40,3	39,9	33,5	34,9	28,2	30,9	21,2	24,8	16,1	19,0
Température moyenne en degré C	11,9	10,6	13,2	13,1	18,6	16,2	18,8	21,0	24,4	25,9	28,9	29,7	33,9	33,4	33,6	31,9	27,5	28,6	21,5	24,0	15,9	18,1	9,8	12,8
Moyenne des minima en degré C	4,6	3,9	6,9	6,6	12,2	9,8	12,4	14,3	17,7	19,3	22,3	22,9	26,8	27,3	26,8	23,7	21,4	22,2	15,0	17,1	10,5	11,4	3,5	6,6
Précipitation en mm	0	0	10,0	4,5	0	2,0	16,2	6,7	16,0	tr	0	tr	0	1	3,0	5,6	63,0	tr	15,0	0	26,0	0	tr	12,0

1962 sont de + 52°C en août et — 5°C en janvier 1948. Les températures les plus élevées se situant en juillet les plus basses en janvier.

Le climat de Zagora est donc défini comme présaharien semi-désertique avec un coefficient d'EMBERGER égal à 67.

C. Sol (cf. TABL. 2)

Il s'agit d'un sol alluvial de texture sablo-argileuse dans l'ensemble du profil avec une nette prédominance de sable fin.

Le pH est fortement basique : 8,70 en surface 8,55 en profondeur, probablement à cause de l'abondance de bicarbonate dans le sol. Le taux de calcaire total n'est pas très élevé : de 8,1 entre 0 et 20 cm, il passe à 8,3 en dessous de 60 cm ; celui du calcaire actif est très faible et ne dépasse guère 1,33 %.

Ce sol est extrêmement pauvre en matière organique (0,13 %) ; en azote (0,012 %), en acide phosphorique (extraction nulle par la méthode OLSEN), moyennement pourvu en potasse (0,104 %).

La capacité d'échange est faible : 4,79 meq/100 g de sol.

III. Etude de la fertilité du sol en plein champ

A. Dispositif expérimental

L'analyse chimique ayant révélé la faiblesse des teneurs du sol aussi bien en matière organique qu'en éléments nutritifs, nous avons essayé dans une première étude de déterminer la fertilité naturelle du sol et la réponse de différentes cultures à des apports séparés d'azote, d'acide phosphorique et de potasse en présence et en l'absence d'une fumure organique. A cet effet, nous avons mis en place en octobre 1967 un essai comportant les huit traitements suivants :

1. T = Témoin sans engrais et sans fumier.
2. N = Azote seulement à la dose de 35 unités/ha sous forme d'ammonitrate à 33,5 %.
3. P = Acide phosphorique seulement à la dose de 40 unités/ha sous forme de superphosphate à 18 %.
4. K = Potasse seulement à la dose de 20 unités/ha sous forme de sulfate de potasse à 48 %.
5. F = Fumier seulement à la dose de 50 tonnes/ha.

TABLEAU 2

Caractéristiques analytiques du sol de la Station de Zagora
(sans culture)

Profon- deur cm	PHYSIQUES							CHIMIQUES							
	Argile %	Limon %	Sable fin %	Sable gros %	CO ₂ Ca %	pH H ₂ O	pH KCl	C %	N %	C/N	M.O. %	P ₂ O ₅ assim. 0/100	K ₂ O assim. 0/100	CO ₂ actif 0/100	Cap. d'Ech. méq/100 g
0-20	19,4	8,2	51,8	16,7	8,1	8,70	8,20	0,064	0,013	4,9	0,11	0	0,104	6,31	4,79
20-60	17,3	6,1	55,2	16,5	8,0	8,55	8,15	0,058	0,012	4,7	0,10	0	0,142	13,29	6,84
60-120	14,8	5,6	51,3	24,4	8,3	8,55	8,20	0,047	0,010	4,7	0,08	0	0,142	8,22	6,08

P₂O₅ assimilable extrait par le réactif d'OLSEN.

6. N + F = Azote + Fumier.
7. P + F = Acide phosphorique + Fumier.
8. K + F = Potasse + Fumier.

Chaque traitement est répété 4 fois à l'intérieur d'un dispositif de blocs simples comprenant 32 parcelles élémentaires de 31,5 m² (9 m × 3,50) installée sous la palmariaie.

Cette étude a porté sur le blé tendre 2306, le blé dur 3225 et l'orge 628.

B. Résultats (TABLEAUX 3 et 4)

C. Discussion

Les rendements moyens du témoin obtenus avec le blé tendre (6,73 q/ha) et le blé dur (3,32 q/ha) dénotent une fertilité chimique très faible de ce type de sol en l'absence de tout apport d'éléments fertilisants. L'orge sans doute, en raison de sa rusticité et de ses exigences réduites en éléments nutritifs, a fourni un rendement assez satisfaisant malgré la pauvreté du sol.

Quant à la réaction aux divers traitements appliqués, elle a été identique sur les trois cultures avec cependant de légères différences dues certainement à la très forte variabilité expérimentale.

1. Blé tendre 2306

Aucun des éléments pris séparément, y compris le fumier, n'accuse de différence significativement supérieure au témoin. Cependant l'azote et le fumier fournissent un rendement beaucoup plus élevé que celui du témoin : N = 11,38 q/ha ; F = 11,49 q/ha ; T = 6,73 q/ha.

La potasse, malgré la faible quantité apportée (20 unités) semble exercer une légère action sur le rendement, par contre, l'efficacité de l'acide phosphorique, tout au moins à la dose utilisée, est pratiquement nulle.

Tous les traitements dans lesquels un élément N, P ou K est associé avec le fumier procurent un supplément de rendement significatif non seulement par rapport au témoin mais aussi par rapport aux traitements, correspondant aux éléments apportés seuls. Le rendement du traitement azote = fumier (20,20 q/ha) est trois fois plus élevé que celui du témoin (6,73 q/ha).

TABLEAU 3

Rendements parcelaires du blé tendre 2306 et du blé dur 3225 obtenus avec les différents traitements (exprimés en q/ha)

Répétitions	1		2		3		4		Total		Moyenne	
	B.T. 2306	B.D. 3225	B.T. 2306	B.D. 3225	B.T. 2306	B.D. 3225	B.T. 2306	B.D. 3225	B.T. 2306	B.D. 3225	B.T. 2306	B.D. 3225
T	3,17	3,80	7,92	3,17	9,51	5,39	6,34	0,95	26,94	13,31	6,73	3,32
N	6,34	12,68	19,02	6,97	11,09	8,88	11,09	4,75	45,54	33,28	11,38	8,32
P	3,17	7,92	11,09	3,17	9,51	9,51	6,34	1,27	30,11	21,87	7,52	5,46
K	3,17	6,34	14,26	4,75	12,68	6,34	7,92	4,75	38,03	22,18	9,50	5,54
F	9,51	9,51	15,85	6,34	11,09	9,51	9,51	6,97	45,86	32,33	11,49	8,08
N + F	25,36	15,85	15,85	9,51	17,43	9,51	22,19	6,34	80,83	41,21	20,20	10,30
P + F	17,43	11,09	20,60	7,29	11,09	6,34	14,58	10,14	63,70	34,86	15,92	8,71
K + F	17,43	7,92	20,60	7,92	9,51	6,34	22,19	9,51	69,73	31,69	17,43	7,92

Blé tendre 2306 : L'essai est hautement significatif - La plus petite différence significative est à : $P = 0,05$, de : 5,84 q/ha
et à : $P = 0,01$, de : 7,95 q/ha

Blé dur 3225 : L'essai est hautement significatif - La plus petite différence significative est à : $P = 0,05$, de : 3,17 q/ha
et à : $P = 0,01$, de : 4,32 q/ha

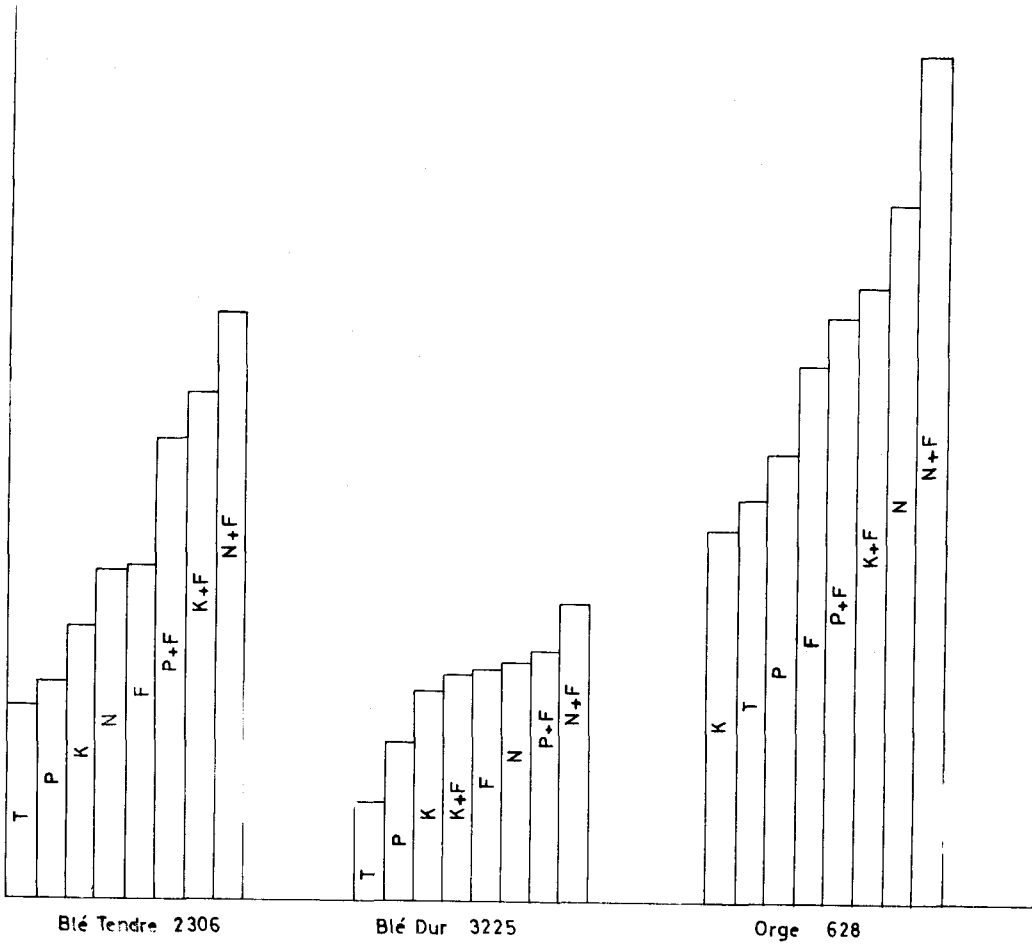
TABLEAU 4

Rendements parcelaires de l'orge 628 obtenus avec les différents traitements (exprimés en q/ha)

Traitement	Répétition				Total	Moyenne
	1	2	3	4		
T	18,70	10,14	15,22	12,58	56,11	14,02
N	31,70	20,60	28,53	15,85	86,68	24,17
P	28,53	5,69	22,19	5,39	61,82	15,45
K	28,53	10,14	7,92	5,39	51,98	12,99
F	25,36	11,09	30,11	7,92	74,48	18,62
N + F	36,45	14,26	28,53	38,04	117,28	29,32
P + F	22,19	19,02	26,94	12,68	80,83	20,20
K + F	27,89	22,19	22,19	12,68	84,95	23,23

L'essai est significatif. La plus petite différence significative est , à $P = 0,05$; de 9,11 q/ha

GRAPHIQUE 1
 Comparaison des différents traitements



Bien qu'il n'existe pas de différences significative entre les trois différentes combinaisons, on observe cependant comme précédemment une supériorité de N + F sur K + F, et de K + F sur P + F.

Le classement des traitements s'établit comme suit, (en q/ha) :

N + F : 20,20 ; K + F = 17,43 ; P + F = 15,92 ; F = 11,49
 N : 11,38 ; K = 9,50 ; P = 7,52 ; T = 6,73.

2. Blé dur 3225

Les réponses du blé dur aux divers traitements sont assez comparables à celles du blé tendre avec cependant quelques légères différences. Parmi les éléments utilisés seuls, l'azote et le fumier donnent un rendement équivalent, significativement supérieur au témoin. La potasse et le phosphore quoique ne se différenciant pas comme pour le blé tendre, paraissent exercer une action favorable sur le rendement. L'influence de l'association fumier + élément fertilisant est peu marquée : nulle pour P + F et K + F, elle est très faible pour N + F. Il semble que le blé dur 3225, variété très précoce couvrant en général très mal le sol (tallage faible) réagit peu à une application de fumier qui « souffle » le sol et apporte avec elle beaucoup de semences de mauvaises herbes. Enfin il est à signaler que les rendements du blé dur sont nettement plus faibles que ceux du blé tendre.

Les traitements se classent dans l'ordre suivant, (en q/ha) :

N + F = 10,30 ; P + F = 8,71 ; N = 8,32 ; F = 8,08
 K + F = 7,92 ; K = 5,54 ; P = 5,46 ; T = 3,32

3. Orge 628

L'influence de l'azote sur le rendement de l'orge malgré la dose faible apportée (35 unités) est extrêmement élevée. Cet élément fournit un supplément de récolte significatif de 9,85 q/ha employé seul et de 15,30 q/ha en association avec le fumier par rapport au témoin. L'action propre du fumier paraît faible : le traitement R, ne fournit en effet qu'un supplément de 4,60 q/ha (différence non significative). Elle est légèrement renforcée par adjonction d'acide phosphorique et de potasse. Ces deux éléments employés seuls n'exercent aucun effet sur le rendement.

Le classement dans cet essai est le suivant, (en q/ha) :

N + F = 29,32 ; N = 24,17 ; F + K = 21,23 ; F + P = 20,20
 F = 18,62 ; P = 15,45 ; K = 12,99 ; T = 14,02

D. Conclusion

Dans les conditions de cette expérimentation, il apparaît que l'azote constitue l'élément limitant principal. Il n'a pas été possible de mettre en évidence, sauf pour le blé tendre 2306 en présence de fumier, l'influence de l'acide phosphorique et de la potasse, probablement à cause, d'une part, des quantités faibles utilisées et d'autre part, du fait que l'efficacité de ces éléments apportés seuls est inhibée par la déficience en azote du sol. Quant à l'action du fumier, elle s'exerce de manière différente suivant la culture : forte sur le blé tendre 2306 (variété tardive), faible sur le blé dur 3225 (variété précoce) et sur l'orge 628 (espèce précoce). Elle semble être liée dans ce type de sol surtout à la libération progressive des éléments nutritifs et particulièrement de l'azote dont profitent davantage les cultures à long cycle végétatif.

Dans le cas des céréales qui n'aiment pas les terres « soufflées » et qui résistent mal à la concurrence des mauvaises herbes, un apport de fumier ne paraît pas justifié à condition que la fumure minérale, notamment azotée, soit suffisante pour satisfaire les besoins de la culture.

IV. Détermination approchée de la fumure du blé tendre et du blé dur

A. Protocole expérimental

Compte-tenu des résultats obtenus en 1967, 1968, nous avons pensé qu'il était utile, avant d'entamer l'étude approfondie de la fertilisation des sols des palmeraies, dans le cadre des assolements susceptibles d'être pratiqués pour la mise en valeur de la zone pré-saharienne, de déterminer pour le blé tendre et le blé dur des formules de fumure approchées permettant l'établissement des fiches techniques provisoires.

C'est ainsi que nous avons mis en place en 1968-69 trois séries d'essais de fumure : 2 sur blé tendre et 1 sur blé dur. Nous avons pris comme variétés celles qui paraissent être les mieux adaptées aux conditions de culture irriguées et dont les potentiels de production sont les plus élevés : le Siete Cerros (variété mexicaine) et le 3597 (variété italienne) qui sont des variétés à paille courte résistantes à la verse et le blé dur 2777.

	Kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
TO = (Témoïn)	0	0	0
T1	40	0	0
T2	40	60	0
T3	40	60	40
T4	60	40	40
T5	60	60	40
T6	60	80	40
T7	80	60	40
T8	120	160	80

Chaque essais comporte 9 traitements correspondant aux combinaisons suivantes :

Les traitements ont été choisis de façon à permettre de déterminer l'influence propre de chacun des éléments N, P₂O₅, K₂O en ce qui concerne l'azote et l'acide phosphorique, l'influence combinée de la quantité apportée.

Chaque essai comprend 45 parcelles de 31,50 m² (9 m × 3,50 m) distribuées suivant un dispositif en blocs à 5 répétitions.

Le précédent cultural des variétés de blé tendre est une culture d'oignon effectué après une luzerne, celui du blé dur est une culture de cucurbitacés ayant reçu 50 tonnes/ha de fumier. La densité de semis : est de 140 kg/ha. Au cours de leur cycle végétatif, les 3 variétés ont reçu 9 irrigations de 600 m³/ha soit un total de 5 400 m³/ha.

B. Résultats (TABL. 5)

C. Discussion

Les rendements obtenus sont consignés dans le tableau 5. Ils sont élevés pour les trois variétés même en l'absence de fumure minérale. Ceci montre bien l'effet bénéfique du précédent oignon et surtout luzerne sur les blés tendres et l'arrière-action du fumier sur le blé dur.

TABLEAU 5

Rendement moyen du blé tendre Siete Cerros, du blé tendre 3597 et du blé culture 2777 obtenus avec les différents traitements (exprimés en q/ha)

Traitement	N	P ₂ O ₅	Culture			
			Blé tendre Siete Cerros	Blé tendre 3597	Blé dur 2777	
T 0:	0	0	0	38,30	19,10	34,66
T 1:	40	0	0	40,20	28,90	37,52
T 2:	40	60	0	33,40	23,90	38,82
T 3:	40	60	40	40,60	31,20	42,74
T 4:	60	40	40	43,10	30,20	44,30
T 5:	60	60	40	44,80	32,20	39,91
T 6:	60	80	40	41,60	26,40	39,64
T 7:	80	60	40	45,60	29,70	41,17
T 8:	120	160	80	51,00	36,90	39,29

(Moyenne de 5 répétitions)

En ce qui concerne la réponse de chacune des variétés aux diverses formules de fumure expérimentées, on peut dire que pour :

1. Le blé tendre Siete Cerros

L'essai est significatif. La plus petite différence significative est à $P = 0,05$, de 9,55 q/ha. Le coefficient de variation étant élevé, il y a peu de différences significatives entre les traitements. L'effet de l'azote paraît cependant assez marqué. Si l'on compare les traitements T3, T5 et T7 qui ont un même niveau en P₂O₅ et K₂O, on observe un accroissement du rendement en fonction de l'augmentation de la dose d'azote : il est plus grand quand on passe de 40 à 60 unités que de 60 à 80 unités. L'action de l'acide phosphorique et de la potasse, si elle ne s'extériorise pas aux doses de 40, 60 et 80 pour P₂O₅ et à la dose de 40 pour K₂O, se manifeste très nettement probablement sous forme d'interaction avec l'azote dans le traitement T8 qui fournit le rendement le plus élevé, le seul qui soit significativement différent du témoin sans engrais. Ceci semble indiquer que ce type de sol nécessite pour son redressement des quantités relativement importantes d'éléments fertilisants. Etant donné les

résultats d'analyse du sol, il y a tout lieu de penser que ce redressement intéressera principalement l'acide phosphorique.

2. Le blé tendre 3597

L'essai est significatif. La plus petite différence significative est, à $P = 0,05$ de 8,75 q/ha. L'azote, soit associé à P_2O_5 et K_2 , soit employé seul à la dose de 40 unités, provoque une augmentation substantielle de rendement, aussi élevée qu'aux doses de 60 et 80 unités. L'effet combiné de l'acide phosphorique et de la potasse liée à l'azote ne ressort que du traitement T8 dont le rendement plus élevé que tous les traitements, est supérieur de 10,50 q/ha à celui du traitement T6. On arrive donc aux mêmes conclusions que pour le blé tendre Siete Cerros en ce qui concerne le relèvement de la fertilité chimique du sol.

3. Le blé dur 2777

L'essai est hautement significatif. La plus petite différence significative est, à P_2O_5 , de 3,76 q/ha et, $P = 0,01$ de 5,06 q/ha. L'action de l'azote est assez peu marquée sur le blé dur 2777, variété tardive et relativement peu exigeante qui doit certainement se satisfaire de l'azote libéré par le fumier apporté l'année précédente. Elle est légèrement renforcée en présence de P_2O_5 et de K_2O . La comparaison des traitements T3, T5 et T7 montre qu'à partir de la dose de 40 unités, des apports supplémentaires d'azote ne se traduisent pas par des accroissements de rendement, contrairement à ce qu'on constate pour les blés tendres Siete Cerros et 3597, le traitement T8 ne se différencie pas des autres traitements, à part le témoin. Ce résultat dénote bien que le blé dur 2777 a des exigences assez limitées non seulement en azote mais également en acide phosphorique et en potasse.

D. Conclusion

Il ressort de ces trois essais que l'azote constitue la base de la fumure des céréales. Le fumier apporté à la culture précédente contribue dans une forte proportion à la satisfaction de leur besoin. Les doses d'azote à utiliser sont fonction des espèces et des variétés, du précédent cultural : plus élevées pour le blé tendre Siete Cerros que pour le blé tendre 3597 et le blé dur 2777.

Il n'a pas été possible dans le cadre de cette expérimentation de saisir l'action séparée de l'acide phosphorique et de la potasse. On peut cependant dire que la productivité de ce type de sol est considérablement augmentée par l'apport de doses élevées de P_2O_5

et de K_2O . Des essais en cours sur la fumure de redressement phosphatée et potassique devront permettre de déterminer l'importance à accorder à chacun de ces éléments et d'évaluer les quantités à utiliser pour obtenir un relèvement durable de la fertilité de ce sol.

A la lumière des résultats des essais que nous avons exposés, nous pouvons préconiser à titre provisoire les fumures suivantes en admettant que la culture précédente ait reçu un apport de fumure organique.

— pour le blé dur 2777 :

Azote : 40 à 60 unités/ha
 Acide phosphorique : 40 unités/ha
 Potasse : 40 unités/ha

— pour le blé tendre 3597 :

Azote : 60 unités/ha
 Acide phosphorique : 60 unités/ha
 Potasse : 40 unités/ha

— pour le blé tendre Siete Cerros :

Azote : 80 à 120 unités/ha
 Acide phosphorique : 80 à 100 unités/ha
 Potasse : 60 à 80 unités/ha.

Enfin pour déterminer les modifications du sol de la Station après trois années de culture, des échantillons de terre ont été prélevés dans une parcelle témoin des essais de fumure et analysés. La comparaison des résultats du tableau 6 avec ceux du tableau 2 montre que la fertilité chimique du sol s'est sensiblement améliorée.

TABLEAU 6

Caractéristiques chimiques du sol après trois années de culture

Profondeur cm	pH H_2O	pH KCl	C %	N %	C/N	M.O %	P_2O_5 assim. ‰	K_2O assim. ‰	CO_3Ca ‰	Cap. d'Ech. méq/100 g
0-20	8,30	7,85	0,327	0,032	10,3	0,56	0	0,186	28,06	10,46
20-60	8,35	7,95	0,147	0,021	6,8	0,25	0	0,162	21,64	9,54
60-120	8,50	8,05	0,081	0,013	6,1	0,14	0	0,124	13,99	8,77

P_2O_5 Assimilable extrait par le réactif d'OLSEN

La teneur en matière organique a fortement augmenté ; elle est multipliée par 5 dans la couche de 0-20 cm et par 2,5 dans celle de 20-60 cm ce qui se traduit par une valeur 2 fois plus élevée de la capacité d'échange dans l'horizon de surface. Le taux d'azote s'est également accru : il est passé de 0,013 % à 0,032 % dans l'horizon de 0-20 cm, de 0,012 % à 0,021 % dans celui de 20-60 cm. Le rapport C/N est devenu plus élevé : il atteint 10,3 dans la couche superficielle où il était à 4,9 au départ.

Le taux de potassium accuse une augmentation très sensible : il est passé de 0,104 à 0,190 dans l'horizon de 0-20 cm. Quant à la teneur en acide phosphorique, elle n'a subi aucune variation. D'ailleurs même dans les parcelles T8 ayant reçu une dose de 160 unités à l'hectare de P_2O_5 , l'analyse du sol n'a révélé aucun accroissement de la teneur de cet élément.

Le pH semble avoir légèrement diminué surtout dans l'horizon de surface.

ملخص

مشاركة في درس تخصيص أراضي النخيل المغربية وتخصيب الزراعات المشتركة

لاعطاء اكثر أهمية لامكانيات السقي المنوحة من طرف المنشآت المائية لواد زيز وواد ادري. وقد درس الباحثون في المرحلة الاولى (من سنة 1966 الى سنة 1968) خصوبة أرض منابت النخيل ونتائج الزراعات المختلفة بعد الأزوط والحامط الفسفوريك والبوتاس مع التسميد العضوى او بدونه .

وفي المرحلة الاولى (1968-1969) قد وضعوا في عين المكان جهازا تجريبيا لتجربة التسميد على القمح الصلب وعلى القمح الطرى. ومن النتائج المحصلة عليها يتبون بصفة مؤقتة تطبيق عملية N.P.K. على القمح الصاب 2777 - والقمح الطرى 3597 وعلى القمح الطرى سيات سعروس Siete Cerros وذلك مع احتمال اضافة الغبار العضوى على الزراعة السابقة ذكرها .

واخيرا يعطون فكرة عن تحسين الخصوبة الكماوية بعد ثلاث سنوات من زراعة الارض في محطة زكورا .

RÉSUMÉ

En vue de valoriser les possibilités d'irrigation ouvertes par les ouvrages hydrauliques de l'Oued Ziz et de l'Oued Draâ, les auteurs ont étudié, dans une première phase (1966 à 1968) la fertilité du sol des palmeraies et la réponse de différentes cultures à des apports d'azote, d'acide phosphorique et de potasse en présence ou non de fumure organique.

Dans une dernière phase (1968-1969) ils ont mis en place un dispositif expérimental d'essais de fumure sur blé dur et sur blé tendre. Des résultats obtenus ils préconisent à titre provisoire l'application de formules N.P.K. sur blé dur 2777, blé tendre 3597 et blé tendre Siete Cerros, en admettant un apport de fumure organique sur la culture précédente.

Enfin, ils donnent une idée des améliorations de la fertilité chimique après trois années de culture du sol de la Station de Zagora.

RESUMEN

Contribución al estudio de la fertilidad de los suelos de los palmares marroquíes y del abonado de los cultivos asociados

Con motivo de aprovechar las posibilidades de riego establecidas por las obras hidráulicas del oued Ziz et del oued Draa los autores han estudiado en una primera fase (1966-68) la fertilidad del suelo de los palmares así como la respuesta de varios cultivos al abonado artificial, aplicando nitrógeno, ácido fosfórico y potasa en presencia o ausencia de estercolado.

En una segunda fase (1968-69) han conducido ensayos de abonado sobre trigo duro y tierno. Basándose en los resultados recomiendan provisionalmente aplicar formulas de NPK al trigo duro 2777, al trigo tierno 3597 y al trigo tierno Siete Cerros, admitiendo la estercoladura del cultivo precedente.

Concluyen dando una idea de la mejora de la fertilidad química después de tres años de cultivo del suelo de la Estación de Zagora.

SUMMARY

Contribution to the study of the fertility of the Moroccan date-grove soils and of fertilizing associated crops.

With a view to utilizing the irrigation possibilities opened up by the hydraulic works of the Wadi Ziz and the Wadi Draa the authors studied during a first period (1966-1968) the fertility of the soils of the palm-groves as well as the response of different crops to applications of nitrogen, phosphoric acid and potassium, with or without manure.

During a second period (1968-69) they set up a group of fertilizer trials for durum wheat and soft wheat. From the results they recommend applying provisionally formulations of NPK on durum wheat 2777, soft wheat 3597 and soft wheat Siete Cerros, allowing an application of manure to the preceding crop.

Finally they give some idea of the improvement of the chemical fertility of the soil at the station of Zagora after three years of cropping.