

COMPARAISON DE LA ROTATION BLE/MEDICAGO A DES ROTATIONS TRADITIONNELLES DANS LA REGION DE FES

BAYA B*

ملخص

إن المناوبات الزراعية المتعاطى إليها في منطقة فاس هي، حبوب القطني وكذا حبوب الزراعات بالأراضي المستريحة.

وعلى غرار هذه الدراسة التي دامت أربع سنوات فقد قمنا خلالها بتجربة نمطية *Ley - Farming* (الدورة الزراعية الثنائية : القمح الطري - الفصة البورية)، وذلك سعياً وراء تحسين المناوبات الزراعية العتيقة التالية : القمح الطري - أرض مستريحة، القمح الطري - أرض غير مستريحة، خليط بيقة - الخرطال، القمح الطري - الفول السوداني.

وهكذا يتبين لنا من هذه الدراسة على أن الدورة الزراعية، القمح الطري - والفصة البورية تؤدي إلى تحقيق إنتاج كبير بتكاليف جد قليلة لقدرتها على الإنتاج الوافر ذو القيمة الغذائية الجيدة.

إن خليط البيقة والخرطال والفول السوداني يحتل المرتبة الثانية لمساهمته في تنويع الدورة الزراعية وتعدد مصادر الكلاء الجيد.

* Programme fourrages, l'INRA, - Rabat. Maroc.

RESUME

Les assolements pratiqués dans la région de Fès sont, céréales-légumineuses à grains et céréales-jachères . Le système ley-farming est testé dans cette étude qui a duré quatre années, dans le but d'améliorer ces systèmes . Quatre assolements traditionnels sont comparés à l'assolement blé-Médicago : blé-jachère labourée, blé-jachère non labourée, blé-mélange vesce-avoine et blé-féverole.

La rotation blé-Médicago s'est avérée économiquement performante, grâce à l'entretien réduit pendant les années d'autorégénération et par sa valeur culturale plus élevée comme précédent pour le blé .

En effet, ce système permet une source de fourrage abondante, de bonne qualité et un rendement élevé du blé tendre . Le mélange vesce-avoine et la féverole constitueraient un second choix pour la diversification de l'assolement et pour l'augmentation des ressources fourragères de bonne qualité .

MOTS CLES : rotation, ley-farming, blé/Medicago .

SUMMARY

Rotations practiced in the Fes region are based on cereal/food legumes and cereal/fallow systems. In this study, the ley-farming system was introduced in order to improve these rotations . Wheat/cleaned fallow, wheat/vetch-oat and wheat/horse-bean were compared to wheat/Medicago rotation . The experiment has been going on for 4 years .

Results show that wheat/Medicago system is economically more beneficial because of reduced inputs during the autoregeneration of Medicago phase, and its beneficial effect as previous crop to the wheat . Vetch-oat and horse-bean, are the second choice to diversify the system and to increase ressources of good forage .

INTRODUCTION

La principale occupation du sol dans la région de Fès est la culture céréalière. Comme fourrage, les agriculteurs se contentent des chaumes, des jachères, des parcours et des résidus de récoltes. Le système de culture est basé sur la rotation céréales-légumineuses à grains. La rotation céréale-jachère est aussi pratiquée dans la région. Il existe plusieurs types de jachères qui diffèrent par l'usage, la durée et les techniques de conduite. On distingue en particulier, la jachère travaillée en contraste à celle non travaillée dont la différence se trouve dans la conduite culturale (travail du sol). La jachère travaillée est labourée au printemps avant la maturité des graines des mauvaises herbes. L'objectif principal est de stocker le maximum d'eau dans le sol. Mais elle sert également à la production du fourrage en automne, en hiver et en début de printemps.

La jachère non travaillée est un champ inculte où poussent les mauvaises herbes. Son rôle essentiel est la production du fourrage. Mais ce fourrage est en général de mauvaise qualité, à cause du surpâturage qui favorise la résistance des espèces non appétibles, et au manque d'apport d'engrais. Pattisson (1979) rapporte que c'est la pratique la plus connue dans le Nord de l'Afrique et que les céréales et les animaux sont pénalisés par cette pratique.

Du fait que la part des cultures fourragères et pastorales reste très négligeable dans l'assolement et vu la mauvaise qualité et la faible production de la jachère, il est nécessaire d'envisager le remplacement des jachères par l'introduction de légumineuses annuelles autorégénératrices comme les *Medicago* spp. Ces légumineuses, grâce à leur autorégénération, sont incorporées dans le système ley-farming (rotation blé/légumineuse annuelle autorégénératrice).

A l'étranger, plusieurs études sur la rotation blé/légumineuse annuelle autorégénératrice, ont été menées : Meager (1966), Greenland (1971), Wiks (1973), Leeuwrick (1974), Sims (1977), French (1978), Loizides (1979), Tennant (1981) et Puckridge (1983).

Au Maroc, très peu d'études ont été consacrées à ce sujet; Mazhar (1987) a comparé la rotation blé/*Medicago* à d'autres rotations pratiquées en conditions semi-arides (Sidi El Aydi et Jamâa Shaim). Il a étudié les assolements suivants : blé/*Medicago*, blé/jachère travaillée, blé/jachère non travaillée, blé/vesce-avoine et blé/blé. Bounejmate (1982) a évalué à Marchouch, la valeur d'une prairie à *Medicago* par rapport à la jachère labourée, la jachère non labourée, le mélange vesce-avoine et la féverole, dans une rotation céréalière biennale. Ces travaux ont été poursuivis dans la même zone jusqu'en 1985 (programme fourrages, 1983, 84, 85).

L'objectif de notre étude est de comparer un assolement céréale-légumineuse autorégénératrice (*Medicago truncatula*) à d'autres assolements pratiqués dans la région, en particulier le mélange vesce-avoine, la féverole, la jachère travaillée au printemps et la jachère non travaillée.

MATERIELS ET METHODES

Caractérisation du site de l'essai

L'expérimentation a eu lieu à la Station Expérimentale de l'INRA à Douyet. Elle a duré quatre années, soit de 1983-84 à 1986-87.

La Station Expérimentale de Douyet est située dans la zone du Saïs, 5 Km à l'Ouest de Fès . La région autour de la ferme constitue un plateau plus ou moins uniforme et fait partie de la plaine de Douyet. D'après les précipitations annuelles moyennes de 510 mm, les maxima moyens du mois le plus chaud de 33,6°C et les minima moyens du mois le plus froid de 5,5°C, Douyet se situe dans la zone semi-aride à hiver tempéré (Ionesco, 1965) . Le quotient Q d'Emberger ($Q = 2000 P/m^2-m^2$) s'élève à 62.0 . Le climat de Douyet est caractérisé par des étés très chauds et une fraîcheur hivernale due à l'altitude de 416 m avec des gels nocturnes occasionnels . L'étude du MARA-FAO (1986) classe cette région dans le bour favorable .

Les sols de la ferme sont en majorité des vertisols de couleur foncée avec des concrétions calcaires . La texture est argileuse sauf la couche de 30 à 60 cm qui est limono-argileuse . Le PH est alcalin (7.2 - 7.5 en kcl) et augmente avec la profondeur (Schulte, 1982) .

Traitements étudiés

Les traitements choisis comme précédents culturaux au blé tendre (*Triticum aestivum* L.) variété Nesma 149 sont :

- Jachère non labourée .
- Jachère labourée au printemps .
- Mélange vesce-avoine (*Vicia sativa* L.) variété INRA 6235 et (*Avena sativa* L.) variété 153 .
- Féverole (*Vicia fabae minor*) variété 1069 .
- *Medicago truncatula* variété Jemalong .

Le blé a été semé en deuxième année et quatrième année uniformément sur toutes les parcelles pour évaluer les traitements étudiés comme précédent cultural du blé . Les traitements 1 à 5 sont placés la première et la troisième année sur les mêmes parcelles .

La jachère travaillée est labourée au printemps à l'aide du covercrop .

Réalisation pratique de l'essai

Le dispositif expérimental est en blocs aléatoires complets à quatre répétitions . Les cinq traitements sont randomisés au sein de chaque bloc . Les parcelles élémentaires ont une taille de 40 m² (4 x 10) . Les lignes sont espacées de 20 cm pour le Medicago et la vesce-avoine et de 40 cm pour la féverole .

Les différentes opérations réalisées au cours des quatre années, sont consignées au tableau I .

L'essai est installé en novembre 1983 sur un précédent cultural blé tendre .

Les travaux du sol réalisés sont :

- | | |
|-------------------------------------|----------|
| - un passage de la charrue à disque | 05/08/83 |
| - deux covercropages croisés | 27/11/83 |
| - un passage croisé au motoculteur | 28/11/83 |

Tableau I : **Opérations culturales**

Campagne Agricole	Opération	Date d'exécution
1983-84 Fourrages	Coupe : * Jachère non labourée et Medicago * Vesce-avoine * Féverole Labour de la jachère	26 / 03 / 84 16 / 04 / 84 10 / 05 / 84 28 / 03 / 84
1984-85 Blé	Travail * 2 passages croisés du covercrop du sol : (sur 10cm de profondeur) * 1 passage au motoculteur Fertilisation : N-P-K = 0 - 80 - 80 kg/ha Semis : 100 kg/ha Désherbage chimique : Printazole (1.5 l/ha)	02 / 12 / 84 02 / 12 / 84 04 / 12 / 84 04 / 12 / 84 21 / 02 / 85
1985-86 Fourrages	Travail * 1 passage au chisel du sol : * 1 covercropage croisé * 1 passage au motoculteur Fertilisation : N-P-K = 0 - 80 - 40 kg/ha Semis : Binage : Désherbage manuel : Traitement chimique de la féverole contre orobanche à l'aide du glyphosphate Coupe : Labour de la jachère :	Sept. 1985 28 / 11 / 85 28 / 11 / 85 29 / 11 / 85 29 / 11 / 85 30 / 01 / 86 26 / 2, 13 / 3 23 / 4 / 86 12 / 03 et 25 / 03 / 86 10 / 04 23 / 04
1986-87 Blé	Travail * 2 passages croisés du covercrop du sol : * 1 passage croisé du motoculteur Fertilisation : N-P-K = 0 - 80 - 40 kg/ha Semis : au semoir, 100 kg/ha Comptage de levée : Traitement chimique contre les mauvaises herbes (printazole 1.5 l/ha) Récolte à la faucille, battage mécanique	10 / 11 / 86 10 / 11 / 86 11 / 11 / 86 11 / 11 / 86 10 / 12 / 86 26 / 02 / 87 20 / 05 / 87

La fumure est apportée comme suit :

	N	P ₂₀₅	K ₂₀ (Kg/ha)
<i>Vesce-avoine</i>	40	80	40
<i>Féverole</i>	40	80	40
<i>Medicago</i>	30	80	40

Les jachères ne sont pas fertilisées .

Le semis est réalisé le 29/11/1983, manuellement .

Les rendements du Medicago, vesce-avoine et jachères sont mesurés au stade floraison . La féverole est récoltée à la maturité des grains .

Observations et mesures

Les observations et les mesures réalisées chaque année sont :

*** Comptage de la levée au champ et homogénéité de la levée :**

1= très homogènes, 2= homogènes, 3= assez homogènes,
4= hétérogènes, 5= pas de levée .

*** Notation visuelle de la vigueur des plantules du blé tendre :**

1= très vigoureuses, 2= vigoureuses, 3= moyennement vigoureuses
4= faiblement vigoureuses, 5= non vigoureuses .

*** Notation de la couleur du blé :**

1= vert bleuâtre, 2= vert foncé, 3= vert clair, 4= vert pâle, 5= jaune .

*** Estimation des mauvaises herbes dans le blé :**

1= 0 à 5% des mauvaises herbes (M.H) .

2= 5 à 10% M.H. 3= 10 à 15% M.H.

4= 15 à 20% M.H. 5= > 20% M.H.

*** Détermination de la composition botanique de la jachère :**

Elle est faite dans la jachère non labourée aux stades formation des gousses des légumineuses et au remplissage des grains des graminées .

La méthode des contacts par point est utilisée : on pose deux bandes métriques sur les deux diagonales de la parcelle, on dispose des barres fines de fer chaque 20cm le long des bandes métriques; les espèces végétales touchant les barres sont recensées .

*** Mesure des rendements :**

Les rendements en vert sont mesurés sur la surface de la parcelle élémentaire. La teneur en matière sèche est déterminée sur un échantillon de 500 g de la matière verte .

RESULTATS

Production du fourrage

Au cours de l'année d'installation de l'essai (1983-84), la pluviométrie de 339 mm a été insuffisante (Tableau II) . Cette quantité est inférieure de 33.5% par rapport aux précipitations annuelles moyennes de la région .

Les résultats de la production fourragère durant les années 1983-84 et 1985-86, sont présentés au (Tableau III).

Campagne d'installation 1983-84

La levée des espèces fourragères (Medicago, vesce-avoine et féverole) a été très échelonnée .

La comparaison des rendements des différents traitements montre la supériorité du mélange vesce-avoine et du Médicago . Le rendement du Medicago (1,5 TMS/ha) est relativement satisfaisant pour l'année d'installation .

La composition botanique de la flore dans la jachère non labourée, renferme une large gamme d'espèces non désirables (Tableau IV) . La proportion des espèces ayant une bonne valeur fourragère est très faible (4 sur 28) .

Par ailleurs, le nombre élevé des mauvaises herbes dans les parcelles des jachères, prouve la présence d'un grand nombre de semences viables dans le sol et par suite la forte pression des mauvaises herbes à laquelle les cultures sont exposées .

Campagne 1985-86

Les rendements du fourrage de la troisième année d'expérimentation, sont beaucoup plus élevés que ceux de la première année .

Le Medicago en autorégénération a produit beaucoup plus de matières sèches (5 . 6 TMS/ha) en comparaison avec le rendement de l'année d'installation (1 . 5 TMS/ha) .

Comme pour le Médicago, le mélange vesce-avoine a fourni un rendement élevé (33 TMV/ha et 5 . 3 TMS/ha) . Notons que pour le Medicago et la vesce-avoine, l'écart entre les rendements en matière verte et en matière sèche est assez élevé ; en effet, le fourrage coupé au stade floraison ne renferme que 18.9% de matière sèche pour le Medicago et 16,2% pour le mélange vesce-avoine . Si le fourrage avait été coupé à un stade plus avancé correspondant à 30% de matière sèche qui est un optimum pour la production de matière sèche chez un fourrage, le rendement en matière sèche aurait été plus élevé .

Le rendement en grain de la féverole a doublé par rapport à la première année d'expérimentation (16 qx/ha) .

Les jachères ont fourni un rendement élevé par rapport aux autres traitements, quoique cette différence ne soit pas significative .

Tableau II : Données climatiques 1983-1987 (Source : Station Expérimentale de Douyet)

Année	Températures (°C) et pluviométrie (mm)	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Jui.	Août	Total
1983-84	t. min.	17,4	15,1	10,0	5,3	1,1	3,0	5,3	10,4	8,1	13,6	16,4	17,4	
	t. max.	33,7	30,2	20,4	15,2	12,1	14,5	16,1	22,5	16,9	27,1	37,4	34,0	
	P.	0,0	1,5	93,6	52,4	19,4	9,3	50,3	51,0	46,4	15,2	0,0	0,0	339,1
1984-85	t. min.	15,4	11,5	8,5	4,7	2,3	7,2	5,0	8,7	9,6	15,4	18,0	18,4	
	t. max.	29,8	25,5	18,3	15,6	12,6	18,3	17,5	23,9	22,5	29,2	35,3	36,6	
	P.	1,0	2,5	94,3	8,7	115,7	28,5	12,3	37,7	23,2	5,2	0,0	0,0	329,1
1985-86	t. min.	16,6	12,8	6,9	5,3	4,0	7,3	5,8	9,7	13,0	15,0	19,7	17,7	
	t. max.	32,7	27,8	14,9	15,7	13,3	15,3	20,2	20,1	29,3	28,9	39,9	35,1	
	P.	0,0	11,1	104,8	59,5	76,3	78,1	72,9	61,6	0,5	19,0	0,0	0,0	483,8
1986-87	t. min.	18,2	12,8	8,5	4,7	6,1	7,2	8,3	6,8	9,0	13,4	19,5	17,6	
	t. max.	35,2	29,7	20,9	21,4	20,0	17,6	28,9	21,3	27,2	33,2	36,5	34,1	
	P.	6,5	48,0	38,5	13,4	103,3	124,3	1,6	18,5	8,0	1,0	0,0	0,0	363,1

Tableau III : Installation et rendement des traitements.

Traitement	CAMPAGNE AGRICOLE									
	1983-84					1985-86				
	Installation	Homogénéité (1)	Rendement (t/ha)		Installation pl. / m ²	Homogénéité	Rendement (t/ha)			
		MV	Ms			MV	MS			
Jachère non travaillée	-	-	4.2	1.2	-	-	47.3	5.8		
Jachère travaillée	-	-	-	-	-	-	46.8	7.5		
Vesce-avoine	208-48	3	6.1	1.7	162.85	32.7	5.3			
Féverole	17	2	-	8.0 (2)	9	-	15.9(2)			
Medicago	704	3	5.6	1.5	1090	29.7	5.6			
P. P. D. S.						n.s	n.s			

(1) 1= Très homogène.
5= Pas de levéc.

- Non évalué.

(2) Rendement grains en qx/ha
(3) Rendement de la paille (t/ha)

Tableau IV : Composition botanique de la jachère non labourée.

	2/5/1984
Sol nu	26
1) Biscutella auriculata	r
+ 2) Medicago polymorpha	5
3) Fumaria parviflora	1
4) Sinapis Sp.	3
5) Galium aparine	2
6) Euphorbia hyberna	6
7) Convolvulus arvensis	8
8) Rumex Sp.	3
9) Malva parviflora	2
10) Sonchus Sp.	2
11) Cichorium intybus	3
12) Calendula Sp.	1
+ 13) Triticum durum	28
+ 14) Phalaris minor	5
15) Papaver rhoeas	2
16) Polygonum aviculare	2
17) Anagallis arvensis	5
18) Centaurea procumbens	2
19) Lamium hybridum	r
20) Melampyrum vulgatum	1
21) Ornithogalum narbonense	1
22) Urospermum picroïdes	r
23) Scorpiurus sulcata	r
24) Anethum graveolens	r
25) Silene armeria	r
+ 26) Vicia sativa	r
27) Asarum arisarum	r
28) Urtica Sp.	r

r = rare (présent dans la parcelle, mais non recensé par la méthode des contacts par point)

+ = espèces de bonne qualité

Suite aux conditions climatiques favorables de cette campagne (1985-86), les jachères ont présenté une forte densité de peuplement vigoureux, constitué essentiellement d'espèces non désirables et sans valeur fourragère (Tableau V) .

L'analyse de la composition botanique révèle un faible pourcentage d'espèces appétibles (7 sur 38) .

Production du blé

Les résultats de la production du blé sont consignés aux Tableaux VI et VII .

Les précipitations cumulées au cours de la première année de la culture du blé (1984-85), n'ont pas dépassé 329mm, soit un déficit pluvial de 35,5% par rapport à une année normale .

A cause des faibles précipitations et des températures basses enregistrées au début du cycle, la levée du blé a été faible, hétérogène et très échelonnée . En effet, le blé étant semé le 4 décembre, n'a reçu que 1,5mm durant un mois .

L'effet des différents assolements sur le comportement et le rendement du blé a été marquant, sans toutefois, que la différence soit significative . Le meilleur pourcentage de levée a été obtenu pour le précédent jachère travaillée (252 plantes/m²), suivie par les précédents Medicago et mélange vesce-avoine . La levée obtenue sur la parcelle de la jachère non labourée, a été plus faible (204 plantes/m²) . En effet, les parcelles, bien qu'elles aient subi le même travail du sol avant le semis du blé, présentaient des structures différentes à cause des différents précédents culturaux durant la campagne d'installation .

En ce qui concerne l'infestation par les mauvaises herbes, le Medicago est le plus compétitif . La parcelle du blé, installé sur le précédent cultural Medicago, a été plus propre . Le pourcentage des mauvaises herbes présentes dans la parcelle est négligeable (5%) . Le blé sur la jachère travaillée a été également relativement propre. Une faible infestation de 5 à 10% des mauvaises herbes a été observée . Le blé poussant sur le précédant jachère non travaillée a été plus envahi par les mauvaises herbes .

Quant au rendement du blé en grains, l'analyse de la variance ne révèle aucun effet significatif . La jachère travaillée, le Medicago et le mélange vesce-avoine comme précédents culturaux, ont donné les rendements les plus élevés . Le précédent Medicago permet une production en paille plus élevée .

Pour l'année 1986-87, une bonne installation du peuplement a été obtenue (Tableau VII) . La meilleure levée est obtenue pour le précédent Medicago avec 576 plantes/m² . La levée du blé a été homogène et les plantes ont été plus vigoureuses que pour les autres traitements .

Contrairement à la campagne 1984-85, durant cette quatrième année d'expérimentation, la comparaison des parcelles des différents assolements classe les deux jachères, travaillée et non travaillée sur le même niveau quant au peuplement réalisé, la vigueur des plantules, l'infestation par les mauvaises herbes et la couleur des plantules . En effet, le blé poussant sur ces deux parcelles est plus infesté par les mauvaises herbes . Les plantules sont chétives et jaunâtres, témoignant d'une carence d'azote .

Tableau V : Composition botanique de la jachère non labourée.

	10/4/1986
Sol nu	0
1) Fumaria parviflora	62
+ 2) Medicago polymorpha	51
3) Rumex Sp.	39
4) Carduus vulgaris	31
5) Malva parviflora	23
6) Papaver rhoeas	22
7) Lamium hybridum	22
+ 8) Triticum vulgare	21
9) Euphorbia hyberna	17
+ 10) Phalaris Sp.	16
+ 11) Avena sterilis	16
12) Sinapis cheiranthus	16
13) Polygonum aviculare	12
14) Urtica Sp.	13
15) Senecio vulgaris	13
16) Anethum foeniculum	9
17) Diplotaxis Sp.	9
18) Cichorium intybus	9
19) Sonchus asper	9
20) Anagallis arvensis	3
21) Galium aparine	3
22) Echium Sp.	1
23) Silene armeria	1
24) Asarum arisarum	1
+ 25) Vicia sativa	r
+ 26) Lolium perenne	r
+ 27) Lolium strictum	r
28) Convolvulus arvensis	r
29) Calendula Sp.	r
30) Centaurea procumbens	r
31) Melampyrum vulgatum	r
32) Ornithogalum narbonense	r
33) Urospermum picroides	r
34) Scorpiurus sulcata	r
35) Anethum graveolens	r
36) Brassica napus	r
37) Teucrium chamaedrys	r
38) Capsella bursa-pastoris	r

Tableau VI : Installation et Rendement

Précédent Cultural	CAMPAGNE AGRICOLE					Rendement	
	Installation pl / m ²	Homogénéité à l'installation	Infestation par M.H. (1)	Grains (qx / ha)	Paille (t / ha)		
Jachère non travaillée	204	3	4	2,4	1,9		
Jachère travaillée	250	2	2	4,2	2,3		
Vesce-avoine	224	2	2,5	4,1	1,9		
Féverole	216	3	2,5	3,8	2,2		
Medicago	224	2	1,5	4,2	2,9		
P.P.D.S.				n.s.	n.s.		

(1) 1= 0-5% M.H.
5= > 20% M.H.

M.H. = mauvaises herbes

Tableau VII : Installation et Rendement du Blé

Précédent Cultural	CAMPAGNE AGRICOLE						Rendement Grains (qx/ha)	Paille (t/ha)
	1986 - 87	Installation pl / m2	Recouvrement (%)	Vigueur des plantules (2)	Infestation par M.H	Couleur (3)		
Jachère non travaillée	528	90	3	5	4	9.0B	2.7C	
Jachère travaillée	528	95	3	5	4	13.6A	3.1C	
Vesce-avoine	476	100	2	3	2	16.4A	3.6BC	
Féverole	492	100	2	3	2	19.0A	4.3AB	
Medicago	576	100	2	1	2	17.3	4.7A	
P.P.D.S. C.V. (%)						4.13 18.2	0.90 16.4	

(2) 1= Très vigoureuses
5= Non vigoureuses(3) 1= Vert bleuté
5= Jaunâtre

Les meilleurs précédents culturaux pour la production du blé en grains et en paille sont respectivement, le Medicago, la féverole et le mélange vesce-avoine . La jachère non travaillée est la plus défavorable . La différence entre les traitements est hautement significative .

DISCUSSION

L'examen du rendement en fourrage des traitements, révèle une différence entre les années . Mais il ressort que le Medicago produit des quantités en matière sèche relativement élevées .

Le Medicago et le mélange vesce-avoine tendent à faire des niveaux de rendement similaires en fourrage . Ce résultat a été confirmé par Mazhar (1987) à Sidi El Aydi et à Jamâa Shim . Bounejmate (1982) a rapporté la supériorité des rendements du Medicago sur les autres cultures fourragères . Cette différence a été expliquée, dans les conditions de Marchouch, par un semis précoce en sol sec, ce qui a causé la perte des semences de vesce-avoine .

En deuxième année d'expérimentation, pour les cinq assolements, les rendements du blé sont restés inférieurs au potentiel de la variété 149 dans la région d'étude . Cette faiblesse est due essentiellement aux faibles précipitations qui ont entraîné un faible peuplement, une croissance et un développement insuffisants . La différence est restée alors non significative . En effet, en plus de la sécheresse, parfois tous les effets précédents ne s'expriment pas immédiatement .

En quatrième année, les rendements faibles du blé sur la jachère travaillée, serait la conséquence d'un épuisement rapide d'éléments nutritifs suite à une minéralisation accrue due au travail continu du sol, causant une décomposition rapide de la matière organique . Mazhar (1987) a constaté que le niveau de l'azote minéral disponible diminue de 104,5 à 58,6 ppm au bout de la quatrième année d'expérimentation à Sidi El Aydi .

La synthèse de la comparaison des cinq assolements étudiés, en tant que ressources fourragères et précédents culturaux pour le blé dans la région de Douyet, fait ressortir la supériorité du Medicago : en effet, en comparaison avec le mélange vesce-avoine qui occuperait la seconde place dans le choix de l'assolement, le Medicago est supérieur du fait que le mélange vesce-avoine doit être enssemencé chaque année . Le coût et la disponibilité de la semence dans le marché constituent une limite à son développement . Cependant, ayant des modes d'exploitation et d'utilisation différents, le Medicago et le mélange vesce-avoine peuvent être complémentaires, et contribuer à combler les besoins en affouragement du fait qu'ils constituent deux ressources fourragères abondantes, de bonne qualité et faciles à exploiter .

La rotation blé/féverole est également un système à envisager en troisième lieu . Si les problèmes d'orobanche ne se posent pas, la féverole pourrait constituer une ressource fourragère importante et une diversification de l'assolement .

Si la jachère travaillée peut jouer un rôle dans les zones semi-arides, en tant que moyen de stockage des eaux de pluie (Mazhar, 1987), son rôle est moins justifiable dans la région de Douyet, surtout en années normales. En effet, le gain fait par ce système (blé/jachère travaillée) ne serait pas toujours suffisant pour compenser la production fourragère faite par les autres systèmes et pour couvrir les investissements supplémentaires dus au travail du sol.

La jachère non travaillée est non justifiée par son effet en tant que ressource fourragère médiocre, constituée essentiellement de mauvaises herbes et à cause des rendements faibles du blé qui s'ensuit.

CONCLUSION

L'expérimentation a montré que le système ley-farming dans la région de Fès, basé sur la rotation biennale blé/Medicago, est un système efficient et économiquement puissant. Il permet l'augmentation et la diversification de la sole fourragère, fournit un fourrage relativement abondant et de bonne qualité et constitue un bon précédent cultural pour la céréaliculture qui est la vocation de la région. Les grandes proportions qu'occupe la jachère sont donc amenées à être réduites au profit du Medicago annuelle autorégénératrice.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BOUNEJMATE, M. 1982 . Rapport d'activité du Programme Fourrages Rabat-Guich .

FRENCH, R. J. The effect of fallowing on the yield of wheat . I. The effect on soil water storage and nitrate supply . Aust. J. Agric. Res. 29 : 653-68 .

GREENLAND, D. J. 1971 . Changes in the nitrogen status and physical conditions of soils under pastures, with special reference to the maintenance of the fertility of Australian used for growing wheat. Soil fert., 34 : 237-251 .

IONESCO, T. 1965 . Considérations climatiques et phyto-écologiques sur les zones arides du Maroc. Rabat, 1965 . Les Cahiers de la Recherche Agronomique n° 19 : 1-69 .

LEEUEWRICK, M.D. 1974 . Notes on the introduction of a ley farming system for integrated cereal livestock production in rainfed areas of the middle East. Reg. Sheep and Forage Zorckshop, Beirut .

LOIZIDES, P. 1979 . Crop rotations under rainfed conditions in a Mediterranean climate in relation to soil moisture and fertilizer requirements . Proc. of FAO Reg . Sem. on Rainfed Agriculture in the Near East and North Africa. Amman, Jordan : 23-38 .

MARA-FAO . 1986 . Développement de la production fourragère . Définition et caractérisation des zones écologiques . Analyse des ressources fourragères par zone écologique .

MAZHAR, M. 1987 . Influence des rotations culturales sur la production de blé et la conservation de l'eau . Synthèse de six années d'expérimentation . Mémoire présenté pour le grade Ingénieur en chef .

MEAGER, I. Z., et ROONEY, R.J. 1966 . The effect of crop rotation in the Victoria Wimmera on the cereal cyst nematode (*Heterodera avenae*), nitrogen fertility and Wheat yield. Aust. J. Exp. Agr. An. Husb. 6 : 425-31 .

PATTISON, R.J. 1979 . End of a mission report, MARA/FAO/ALG/71/537, Algerie .

PROGRAMME FOURRAGES . 1983 , 84, 85 . Rapports d'activité du programme fourrages. Rabat, Guich .

PUCKRIDGE, D. W., and FRENCH, R.J. 1983 . The annual legume pasture in cereal ley farming systems of southern Australia : A review. Agriculture, Ecosystems and environment 9 : 229-67

SHULTE, T. B. 1982 . Caractéristiques chimiques et physiques. Rapports d'activité du Programme Fourrages . 1982-83 . Rabat- Guich .

SIMS, H.J. 1977 . Cultivation and fallowing practices . In J.S. Russel and E.L. Greasen (eds) . Soil factors in crop production in a semiarid environment . Univ. of Queensland Press, St. Lucia, Queensland : 243-61 .

TENNANT, 1981 . Effect of fallowing on cereal yield . I. Zest. Aust. Dept. Agric. 22 : 38-41 .

WIKS, G. A. and SMIKA, D. E. 1973 . Chemical fallow in a winter wheat fallow rotation . Weed science . 21 : 79-102 .