

ASPECTS AGRONOMIQUES DES ROTATIONS AGRICOLES DANS LES ZONES SEMI-ARIDES

Mohamed MAZHAR

1. INTRODUCTION

Dans les fermes, des rotations agricoles sont pratiquées à des fins stratégiques pour:

- stabiliser le revenu annuel de la ferme ;
- réduire les risques dues aux aléas du climat ;
- contrôler les ennemis biologiques des cultures et les ennemis physiques des sols.

Les avantages et les effets négatifs de la pratique d'une rotation sont différents et leur importance dépend du type de rotation et de sa gestion. La jachère travaillée permet d'augmenter l'azote minéral dans le sol et le stock d'eau mais elle cause l'appauvrissement du sol de sa matière organique. Par contre, le *Medicago* cause une augmentation de la matière organique dans le sol et réduit l'érosion mais il laisse un profil très sec (MAZHAR, 1987). Pour éviter de causer des dommages biologiques, les agronomes, les chercheurs, les vulgarisateurs et les développeurs ainsi que les agriculteurs sont tout le temps à la recherche de la meilleure rotation par rapport à celles qui se pratiquent. Partout dans le monde, on cherche à développer l'introduction d'espèces légumineuses dans les systèmes de cultures pour fixer l'azote au sol, contrôler les mauvaises herbes, les insectes et les maladies dans la céréale qui suit et aussi réduire l'érosion des sols.

Au Maroc, avant le lancement de l'opération ley farming, l'Institut National de la Recherche Agronomique a conduit des essais d'évaluation :

- des variétés et espèces de légumineuses autorégénératrices ;
- du système en comparaison avec les systèmes traditionnels.

Parmi les objectifs de ces études figure l'évaluation agronomique des effets de rotation agricole sur:

- la production de la céréale ;
- la production fourragère ;
- la conservation de l'eau dans le sol et l'efficacité de l'eau utilisée ;
- l'azote minéral dans le sol.

2. MÉTHODE D'EXPÉRIMENTATION

Dès 1983-84 le Centre d'Aridoculture a commencé des essais de comparaison des rotations agricoles en combinaison avec des techniques de conduite des cultures. Ces essais ont eu pour objectifs de mesurer les effets de la rotation sur la conservation de l'eau et son utilisation, sur l'azote minéral au sol, sur la production fourragère et sur la production du blé dur.

L'étude se limite aux sols Tirs de la Chaouia et des Abda qui sont très adaptés à la céréaliculture et où la pratique de la jachère travaillée est la clé pour le blé.

L'expérimentation est installée au domaine expérimental de Sidi El Aydi et dans celui de Jemâa Shaïm. Les rotations étudiées: blé/jachère travaillée, blé/jachère non travaillée, blé/*Medicago*, blé/vesce-avoine ou orge et blé continu. D'autres rotations sont au début de leur test : blé ou orge/*Medicago*, blé ou orge/lentille, blé ou orge/pois fourrager, blé ou orge/jachère.

Avant les pluies, un labour superficiel au covercrop, suivi d'une herse pour casser les mottes, a été fait . Après les pluies, un deuxième covercrop est fait pour réduire les mauvaises herbes. La fertilisation utilisée est: 40 unités de P₂O₅ et 30 unités d'azote au tallage. Le traitement blé continu a reçu 30 unités au semis. Les *Medicago* et les vesces ont reçues 40 unités de P₂O₅. Le blé dur est semé à la dose 90 kg/ha, la vesce/céréale à 60/40 kg/ha et *Medicago* à 20 kg/ha.

L'humidité au sol a été mesurée sur un profil de 120 cm au cours du cycle végétal en utilisant une sonde à neutrons. Des échantillons de sol ont été prélevés sur une profondeur de 60 cm avant les premières pluies. L'azote minéral a été déterminé au laboratoire du Centre.

3. RÉSULTATS OBTENUS

3.1. Production fourragère

Les résultats obtenus au tableau 1 montrent qu'en moyenne la production de *Medicago* n'est pas significativement différente de celle de la vesce-céréale mais elle dépasse celle de la jachère de 1 106 kg MS/ha en moyenne. Pendant 5 ans le *Medicago* dépassait souvent la jachère. En plus il produit jusqu'à 1 350 kg/ha de gousses en moyenne.

Tableau 1. Production fourragère à partir de différentes ressources

	Campagne agricole					Moyenne
	1983-84	84-85	85-86	86-87	87-88	
Jachère	924	6 395	1 771	2 042	6 948	3 616
<i>Medicago</i>	2 619	6 126	5 438	1 663	7 766	4 722
Vesce-céréale	3 032	6 456	4 551	1 670	7 052	4 552

Les *Medicago* et le mélanges vesce/céréale tendent à atteindre des rendements similaires. Cependant, ils ont des modes d'exploitation et d'utilisation différents ; ils sont, de ce fait, complémentaires. La rotation blé/vesce est aussi bonne : elle permet de produire du foin ou de l'ensilage pour l'utilisation pendant les périodes de pointes.

La production de la jachère non travaillée dépend surtout de la pluie. C'est pendant les années aux mois de novembre et décembre pluvieux que la production des jachères est forte. Toutefois, la presque totalité de la flore est dominée par des espèces qui deviennent imbatables au printemps (moutarde, chardon, etc...). Les analyses fourragères ont montré que les espèces rencontrées dans la jachère ont une valeur nutritive bonne (MAZHAR, 1987). Cependant dans le champ on peut observer que les animaux font une sélectivité intense lorsqu'il y a une végétation diversifiée.

3.2. Production de céréales

L'effet de la rotation céréale/*Medicago* sur le blé est très marquée. Le tableau 2 montre qu'en moyenne la différence entre blé/*Medicago* et blé/Jachère travaillée est de 320 Kg grain. Cette différence est encore plus importante car le *Medicago* produit 4 722 kg MS/ha en moyenne alors que la jachère travaillée ne produit rien une année sur deux. Aussi, le *Medicago* n'a pas d'effet dépressif sur la production du blé aux Abda. À Sidi El Aïdi, la rotation blé/jachère travaillée produit 553 kg de grain/ha de plus comparée au système blé/ vesce-céréale. Cependant, cette différence de production compense t-elle la production fourragère de vesce/céréales qui est de 4552 kg MS/ha ?

Tableau 2. Influence des rotations agricoles sur la production du blé

Rotation	1	2	3	4	5	Moy	
B/ JT	2032	3647	810	3270	893	2130	
	2840	2958	693	3442	3215	2629	2379,5
B/JNT	1965	1653	421	2060	770	1374	
	2564	704	270	1899	915	1270	1332
B/M	2061	1985	480	2494	876	1779	
	2842	996	148	4397	3360	2349	2094
B/VC	1984	2136	477	2894	782	1654	
	2849	1348	362	3141	2196	1979	1816,5
B/B	1502	1533	277	3008	290	1322	
	2790	952	352	3670	2567	2066	1694

La rotation blé/jachère non travaillée est mauvaise. Elle est similaire au blé continu à Sidi El Aydi et très inférieure à Jemâa Shaïm. Donc, la jachère non travaillée est inutile alors que la jachère travaillée est très utile et surtout aux Abda. Ce résultat confirme bien la pratique, très courante, de la jachère travaillée par les agriculteurs de cette région.

L'effet année est très marqué. La rotation blé/*Medicago* a produit plus de grain et paille par rapport au système blé/jachère travaillée (3 années sur 5). C'est pendant les années pluvieuses que la rotation blé/*Medicago* atteint des niveaux de rendement en grain égal ou supérieur à celui du système blé/jachère travaillée. Mais pendant les années de sécheresse, la jachère s'avère nécessaire pour produire du grain (tableau 3). La jachère travaillée est plus utile dans la région des Abda (sol plus profond et retourné plus fréquemment). Elle pourrait être un moyen de stabilisation des rendements.

Tableau 3. Effet des rotations agricoles sur l'eau disponible au sol (EDS) et sur l'azote minéral (NMDS) mesuré avant le semis de blé

	EDS (mm)	NMDS (mg/kg)
Blé/jachère T	58	61
Blé/jachère NT	-6	31
Blé/ <i>Medicago</i>	-8	47
Blé/vesce	14	44
Blé + N+ Dc	-2	32
Blé: MH	-5	31

La rotation blé/*Medicago* est plus productive à Jemâa Shaïm (+ 570 kg grain/ha) par rapport à Sidi El Aydi. La différence peut être due à la différence du sol.

La légère augmentation de production du système blé/jachère travaillée semble être due à deux facteurs, l'eau conservée et le plus d'azote minéral dans le sol au début de la campagne (Tableau 3). Ces deux paramètres sont très utiles pour la croissance précoce.

La jachère permet d'avoir un champ propre à l'installation de la culture. La céréale étant propre, on renonce parfois à l'emploi des herbicides.

Le Tableau 4 montre les résultats relatifs à l'évapotranspiration (ET) et l'indice de l'efficacité de l'eau utilisée (EEU). Il ressort que le système blé/jachère travaillée consomme plus d'eau (20 mm en plus de la moyenne) comparé au reste des rotations.

Les indices de l'EEU sont légèrement supérieurs par rapport à ceux du blé/*Medicago*, blé/vesce-céréale, blé/jachère non travaillée ou blé/blé. L'indice EEU du système blé/jachère non travaillée est le plus faible. Les indices du système blé/jachère travaillée et blé/*Medicago* ne sont pas significativement différents pour le grain ou la paille.

Tableau 4. Influence des rotations agricoles sur la production du blé et sur l'utilisation de l'eau (EEU)

Précédent	Production (kg/ha)		ET (mm)	EEU (kg/ha.mm)	
	grain	paille		grain	paille
Jachère T	2380	4889	306	7,8	23,7
Jachère NT	1322	3068	273	4,8	16,1
<i>Medicago</i>	2064	4006	288	7,2	21,1
Vesce-céréale	1817	3600	285	6,4	19,0
Blé/blé	1694	3814	289	5,9	19,1

4. CONCLUSION

La rotation blé/jachère non travaillée n'est pas bonne aux Abda ou en Chaouia ni pour la production de fourrages et céréales ni pour ses effets sur le sol. Le système blé continu est meilleur que le système blé/jachère non travaillée.

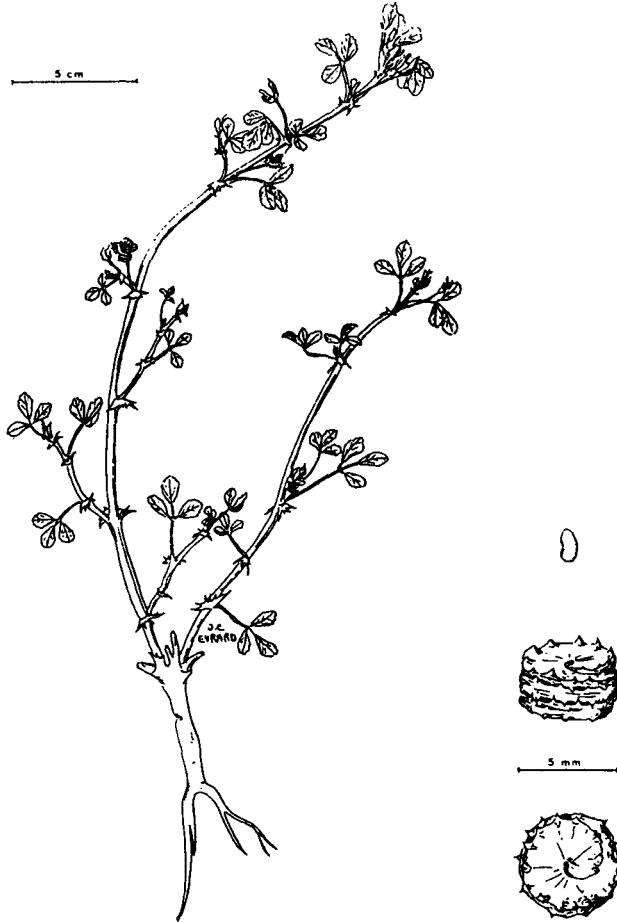
La rotation blé/jachère travaillée est bonne surtout aux Abda bien que l'élevage ne puisse pas être intégré dans ce système.

La rotation blé/*Medicago* a prouvé sa supériorité sur le plan production fourragère et céréalière.

La rotation blé/vesce est aussi bonne mais on n'est pas sûr si la production fourragère compense bien les 553 kg de blé grain produits par le système blé/jachère travaillée.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier vivement le MIAC et l'INRA pour avoir financé et soutenu ce travail de recherche. Mes remerciements vont aussi à MM. GHAI et RAH et les techniciens des stations expérimentales de Sidi El Aydi et Jemâa Shaïm pour leurs contributions aux travaux de champ et de laboratoire.



Medicago littoralis (Planche hors texte)