

ETUDES AGRO-ÉCOLOGIQUES DES PRAIRIES À *MEDICAGO SPP.* ANNUELLES ET DES JACHÈRES PÂTURÉES DE L'UREO* HAD SOUALEM

G. JARITZ

1. INTRODUCTION

L'amélioration pastorale au Maroc intéresse les exploitations de la SNDE tout particulièrement. Cela s'explique par :

- la dominance, sur ses exploitations, de sols marginaux ou peu adaptés aux grandes cultures ;
- une faible production de ses jachères pâturées par rapport aux prairies artificielles qui peuvent les remplacer potentiellement ;
- la présence de 2 à 3 fois plus de jachères pâturées que de terres cultivées ;
- la conscience de l'avantage économique que présente le fourrage provenant des prairies par rapport aux autres ressources fourragères.

Il n'est donc pas surprenant qu'en matière d'expérimentation sur ferme, l'INRA coopère depuis 1981 avec la SNDE dans le domaine de l'amélioration pastorale et fourragère. Actuellement, cinq exploitations sont concernées

La présente contribution se rapporte à des travaux agro-écologiques effectués sur l'une de ces 5 exploitations, l'UREO Had Soualem située à environ 40 km au sud-ouest de Casablanca.

L'UREO Had Soualem, son annexe de Chtouka non comprise, couvre une superficie de 1 314 ha dont 75 % de terres arables, 19 % de parcours non arables et 6% de pistes, bâtiments et terrains autour des fermes. La moyenne des températures minimales en janvier s'élève à 6,8°C. La pluviométrie annuelle moyenne est de 371 mm .Durant les

* Unité Régionale d'Élevage Ovin de la Société Nationale de Développement de l'Élevage (SNDE)

8 dernières campagnes agricoles, la pluviométrie était de 329 mm avec des extrêmes de 238 mm en 1982/83 et de 455 mm en 1987/88. Les sols à Had Soualem sont généralement sableux, avec différentes teneurs en argile et en limon importantes du point de vue agronomique.

On distingue 3 principaux groupes :

- sols de profondeur faible et moyenne, alcalins ;
- sols profonds, très sensibles à la déflation, faiblement acides ;
- sols très superficiels de parcours, non arables.

L'amélioration pastorale a débuté à Had Soualem en grandes parcelles durant la campagne 1982/83. Parmi différentes possibilités d'amélioration, il s'est avéré que les prairies à *Medicago spp.* annuelles constituent de loin la solution la plus prometteuse.

De 19 ha en 1982/83, la surface des prairies semées à *Medicago* a été portée à 470 ha en 1988/89. Une caractéristique particulière à Had Soualem est la durée prairiale plus longue dans le système Ley Farming. Le modèle de base de Had Soualem est une subdivision des 5 ex-fermes coloniales en 4 parcelles, dont 3 sont attribuées à un troupeau d'ovins chacune. La 4ème parcelle est cultivée à moitié avec des céréales et une culture d'ensilage. La durée prairiale est donc à Had Soualem de 3 ans, suivie par une année de culture et non pas une année de prairie, comme c'est le cas de la plupart des prairies installées dans le cadre de l'Opération Ley Farming du MARA (ANONYME 1989; JARITZ 1989 ; JARITZ et AMINE 1989). Dès le début, un suivi technique de l'exploitation de ces prairies a été effectué en collectant des données agro-écologiques afin de pouvoir adapter, aux conditions marocaines, ce système d'occupation des terres développé en Australie. A cette fin, l'installation, la composition botanique et la production de semences ont été régulièrement relevées, complétées par quelques analyses du sol et comparées aux jachères pâturées. La communication des données ainsi obtenues est le but du présent article.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Enquêtes régulières

Sur toutes les prairies à *Medicago*, la levée, la composition botanique fin hiver/début printemps et le rendement en semences fin printemps ont été déterminés dans l'année d'installation. L'installation a été comptée au stade de 2 à 3 feuilles en utilisant des cadres de 5 x 50 cm à raison de 2 à 6 échantillons/ha, localisés à des distances fixées préalablement.

La composition botanique et le rendement en semences ont été déterminés moyennant des cadres de 30 x 40 cm. La composition botanique a été estimée visuellement. Les légumineuses n'appartenant pas au genre *Medicago*, y ont été incluses lorsque leur proportion était inférieure à 4%. Les gousses de *Medicago*, ont été récoltées à la main,

avec des aspirateurs ou récolteurs de semences par aspiration. La composition botanique n'a été déterminée régulièrement qu'à partir de la 2^{ème} année.

2.2. Etude de reconnaissance des pâturages 1989/90

Une étude comparative des prairies semées à *Medicago*, et des jachères pâturées a été commencée au printemps 1989, complétant les enquêtes régulières par la détermination de la quantité de semences dans le sol, avant la formation des graines et sur le sol, tôt après la chute des gousses ainsi qu'après l'été, début octobre. Les semences dans le sol ont été déterminées à l'aide d'échantillons de 10 cm de profondeur, prélevés à l'aide d'un cylindre en acier de 13 cm de diamètre, à raison d'un échantillon/ha. Les gousses ont été ramassées à la main dans la fraction du sol supérieure à 2 mm après lavage de l'échantillon avec de l'eau. Elles ont été séchées à 50°C et ensuite pesées. L'ensemble des gousses de chaque parcelle a été décortiqué.

La proportion pondérale de semences ainsi obtenue a été utilisée pour calculer la quantité de semences présente dans chaque échantillon. Les échantillons de mai et d'octobre ont été récoltés de la même façon que lors des enquêtes régulières. Cependant, leur nombre était en octobre de 3/ha par rapport à 1/ha en mai. Dans les deux cas, la proportion de semences par rapport aux gousses a été établie à l'aide de 10 échantillons par parcelle, séparément pour les espèces *M. littoralis*, *M. truncatula*, *M. tornata* et *M. polymorpha*.

Les quantités de semences ont été calculées individuellement par espèce et ensuite additionnées pour exprimer la quantité totale. Parallèlement à la récolte des gousses en octobre, des échantillons de sol de la couche des premiers 10 cm ont été prélevés à raison de 10 par parcelle et analysés au Département des Sciences du Sol de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II à Rabat.

La réinstallation de la végétation sur les parcelles d'étude a été comptée au début décembre 1989 à raison de 4 cadres de 5 x 50 cm/ha, en excluant la parcelle labourée lors de cette campagne après 3 années de *Medicago*. Sur cette parcelle, la répartition des semences dans le sol après labour conventionnel (covercropping croisé) a été déterminée moyennant 21 échantillons d'une surface de 30 x 40 cm dans des profondeurs de 0-6, 6-12, 12-18 et 18-24 cm.

L'étude de reconnaissance a eu lieu sur 293 ha comprenant la quasi-totalité de l'ex-ferme Alloud (253 ha) ainsi que 40 ha de l'ex-ferme Eraste. De cette superficie, 240 ha concernent des prairies semées en *Medicago*, normalement avec un mélange de *M. littoralis* "Harbinger", *M. truncatula* "Cyprus" et *M. tornata* "Tornafield". Le reste (53 ha) représente des jachères pâturées. La densité de semis de *Medicago* était généralement de 18 kg/ha à laquelle 25 kg/ha de seigle ont été ajoutés.

3. RÉSULTATS

3.1. Année de semis

L'installation moyenne de *Medicago* sur 6 ans était de 309 plantes/m², permettant des peuplements denses dans l'année de semis (tableau 1). Le nombre de graminées et d'*Emex*, la mauvaise herbe la plus gênante à Had Soualem, variait considérablement d'une année à l'autre. Il y avait un nombre élevé d'autres *spp.* dont certaines sont également des mauvaises herbes dangereuses comme *Scolymus hispanicus* et *Silybum marianum*.

Tableau 1. Plantes/m² installées dans les prairies à *Medicago* durant l'année de semis à Had Soualem

Année	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	Moyenne de 6 ans
Nombre d'ha observés	17*	29	31	125	60	46	
<i>Medicago spp.</i>	113	350	302	309	480	298	309
Graminées incluant plantes-abri	137	268	111	117	147	62	140
<i>Emex spinosa</i>	157	103	3	53	8	7	55
Autres <i>spp.</i>	231	88	108	104	80	123	122

* densité de semis 14,2 kg/ha seulement; pour les années suivantes 18-20 kg/ha

Exception faite pour les deux premières années, la proportion de *Medicago* dans la croissance totale a atteint 64 à 79% (tableau 2). Les proportions des graminées et d'*Emex*, trop élevées pendant les deux premières années, ont diminué, en moyenne, de 12 à 6 % respectivement au cours des 4 dernières années. La proportion des autres *spp.* était en moyenne de 8 %. Le nombre de *Medicago* installé ainsi que celui des autres *spp.* et leur proportion dans la croissance au début du printemps ne sont pas corrélés significativement. Par contre, cette relation est significative pour les graminées et pour *Emex*.

Tableau 2. Composition botanique des prairies à *Medicago* au début du printemps durant l'année de semis (croissance totale estimée en %)

Année	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	Moyenne de 6 ans
Nombre d'ha observés	17*	29	31	125	60	46	
<i>Medicago spp.</i> + autres légumineuses	30	46	76	79	64	75	62
Graminées	31	33	13	11	17	6	18
<i>Emex spinosa</i>	30	18	5	3	8	6	12
Autres <i>spp.</i>	9	3	6	7	11	13	8

Le rendement moyen en gousses s'élève à 1 152 kg/ha avec des extrêmes de 621 à 2 059 (tableau 3). La proportion pondérale de semences par rapport aux gousses n'a pas toujours été déterminée. En prenant, à partir des chiffres disponibles, une moyenne de 26 %, le rendement moyen en graines peut être estimé à 306 kg/ha.

Tableau 3. Rendement en gousses de *Medicago* des prairies en 1ère année

Année	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	Moyenne de 6 ans
Nombre d'ha observés	17*	29	31	125	60	46	
Gousses (kg/ha)	621	795	1 325	2 059	1 287	826	1 152

3.2. Années suivantes

La proportion de *Medicago* (estimée en croissance totale) a chuté en 2ème année et après culture par rapport à l'année d'installation à 35 et 42 % respectivement pour atteindre 50 % en 4ème et 5ème années (tableau 4). *Emex* et les autres *spp.* ont eu leur plus forte proportion en 2ème année ainsi qu'après culture ; elles ont diminué substantiellement en 3ème et 4ème années. Les graminées ont tendance à augmenter avec l'âge de la prairie et atteignent leur plus faible proportion en 1ère année ainsi qu'après culture. Le rapport rendement en graines de *Medicago* en 1ère année et sa proportion en 2ème année n'étaient pas corrélés significativement.

Tableau 4. Composition botanique moyenne de toutes les prairies à *Medicago* de l'ex-ferme Alloud au début du printemps (croissance totale estimée en %)

Année	1	2	3	4	1 après culture
Nombre d'ha observés	228	208	143	27	86
<i>Medicago spp.</i> + autres					
légumineuses	64	35	50	49	42
Graminées	17	26	24	38	17
<i>Emex spinosa</i>	9	17	9	5	27
Autres <i>spp.</i>	10	22	17	8	14

3.3. Etude de reconnaissance 1989/90

La proportion de *Medicago* dans les prairies semées était de 30 à 37 % plus élevée que dans les jachères pâturées au début du printemps 1989 (tableau 5). Elle était similaire aux moyennes des années indiquées dans le tableau 4. Le groupe des autres légumineuses

étant relativement important dans les jachères pâturées, il a été mentionné séparément même si sa part ne s'élève, dans la moyenne des parcelles étudiées, qu'à 4%. La proportion d'*Emex* est élevée après culture aussi bien dans les prairies que dans les jachères pâturées ; elle diminue avec l'âge croissant du pâturage. Par contre, la part d'autres *spp.* (souvent des chardons) a tendance à augmenter avec l'âge.

Tableau 5. Composition botanique des prairies à *Medicago* et des jachères pâturées dans les ex-fermes Alloud et Eraste à la fin de mars 1989 (croissance totale estimée en %)

	<i>Medicago</i>	Jachère	<i>Medicago</i>	Jachère	<i>Medicago</i>	Jachère
Année (après culture)	1	1	2	2	3	>6
Nombre d'ha observés	68	20	46	13	60	20
<i>Medicago spp.</i>	43	13	37	7	45	8
Autres légumineuses	2	5	3	3	2	9
Graminées	12	44	11	37	25	39
<i>Emex spinosa</i>	27	27	15	2	13	0
Autres <i>spp.</i>	16	11	34	51	15	43

La plus grande quantité de semences de *Medicago* stockées dans le sol a été trouvée dans la prairie en 2ème année, les plus faibles quantités dans la prairie après culture ainsi que dans les jachères pâturées (tableau 6). Dans la parcelle cultivée, 62 kg/ha de semences de *Medicago* ont été constatés. La proportion pondérale graines/gousses de la parcelle entière variait considérablement de 5 à 25 % en moyenne. La quantité de semences sur le sol était, à la fin mai, nettement supérieure à celle stockée dans le sol. Conformément à la proportion élevée de *Medicago* dans la composition botanique (tableau 5) de la prairie en 3ème année, il y a été trouvé un plus haut rendement en semences que dans la prairie en 2ème année et après culture. Dans la parcelle cultivée, 9 kg/ha de semences seulement ont été trouvés sur le sol. Des quantités aussi faibles ont été observées dans les jachères bien que la jachère en 2ème année - voisine d'une prairie semée - ait été un peu mieux fournie.

En ce qui concerne les quantités de semences sur le sol, la relation entre les parcelles était, au début octobre, du même ordre qu'en mai. La diminution maximale pendant l'été, due au pâturage et à d'autres facteurs, s'élevait à 64 kg/ha. Deux jachères ont montré en octobre des quantités légèrement supérieures qu'en mai. Dans ces cas, le chiffre d'octobre est à considérer comme étant plus précis car il est basé sur 3 fois plus d'échantillons. Les répartitions des semences dans la couche arable de la parcelle labourée en décembre indique qu'en début janvier 85 kg/ha de semences sont stockées dans le sol, dont 54 % à une profondeur supérieure à 6 cm (tableau 7). Ainsi, par rapport aux semences totales saisies début octobre, 31,4 % seulement ont été retrouvés.

Tableau 6. Semences de *Medicago* spp. dans des pâturages des ex-fermes Alloud et Eraste (kg/ha)

Age du peuplement	Période d'échantillonnage		
	mars 1989 dans le sol	mai 1989 sur le sol	octobre 1989 sur le sol
<i>Medicago</i> régénéré après culture	26c*	215a	171b
<i>Medicago</i> 2ème année	148a	150b	140c
<i>Medicago</i> 3ème année	69b	266a	202a
<i>Medicago</i> après 3 ans de culture	62b	9c	5e
Jachère pâturée après culture	3c	15c	5e
Jachère pâturée en 2ème année	10c	44c	47d
Jachère pâturée depuis + de 6 ans	1c	2c	3e

* les moyennes en succession verticale suivies d'une même lettre ne diffèrent pas significativement ($P = 5\%$)

Tableau 7. Répartition des semences dans la couche arable au début janvier (kg/ha) après labour au début novembre

Profondeur de l'échantillon (cm)	Semences
0 - 6	39,2a
6 - 12	35,6a
12 - 18	8,1b
18 - 24	1,7b

Les chiffres de la réinstallation, au début décembre, s'élèvent à 1 432 plantes/m² en moyenne dans les 3 parcelles de *Medicago* par rapport aux 1 927 plantes/m² dans les jachères (tableau 8). La densité, plus élevée dans les jachères, est due aux nombres supérieurs de 480 graminées/m² et 385 autres spp./m². Par contre, dans les prairies à *Medicago*, ont été comptées en moyenne 421 plantes/m² de *Medicago* spp., c'est-à-dire 3 fois plus que dans les jachères et 2 fois plus qu'*Emex* (225 plantes/m²).

Le poids de mille graines (PMG) moyen varie de 2,3 à 2,9 g (tableau 9) en fonction de la composition génotypique. Une forte proportion de *M. littoralis* le réduit alors qu'une forte proportion de *M. truncatula* et de *M. polymorpha* l'augmente. Le pouvoir germinatif moyen des échantillons d'octobre est de 14,9 % dans les prairies (y compris la parcelle cultivée en automne 1989) et de 19,8 % dans les jachères. La relation entre les semences totales saisies et l'installation au début décembre est significative ($r = 0,85^*$). Cependant, le nombre de plantes installées par unité pondérale de semences totales saisies varie considérablement.

Tableau 8. Installation début décembre 1989 (plantes/m²)

Age du peuplement	<i>Medicago</i>	Autres légumineuses	Graminées	Emex	Autres spp.
<i>Medicago</i> en 2ème année après culture	577	1	287	347	371
<i>Medicago</i> en 3ème année	416	3	648	214	290
<i>Medicago</i> régénéré après culture	270	1	594	125	151
Jachère pâturée en 2ème année	143	22	819	221	609
Jachère pâturée en 3ème année	148	2	888	92	366
Jachère pâturée depuis + de 7 ans	146	52	1 262	18	994

Tableau 9. Caractéristiques des semences et de la réinstallation
de *Medicago* spp. en 1989

Age du peuplement	PMG* (g) moyenne pondérée	Pouvoir germinatif échantillons d'octobre moyenne pondérée (%)	Semences totales saisies (kg/ha)**	Plantes installées par g semences totales saisies
<i>Medicago</i> en 2ème année après culture	2,6	14,4	197	29,3
<i>Medicago</i> en 3ème année	2,6	14,9	288	14,4
<i>Medicago</i> régénéré après culture	2,8	14,0	67	40,3
Jachère pâturée en 2ème année	2,3	15,9	8	178,8
Jachère pâturée en 3ème année	2,9	17,4	57	26,0
Jachère pâturée depuis + de 7 ans	2,3	26,0	4	365,0

* Poids de mille graines

** Semences totales saisies = total des quantités trouvées dans le sol en mars et sur le sol en octobre

Les sols des parcelles de l'étude de reconnaissance sont faiblement et secondairement alcalins par incorporation de débris d'une dalle calcaire dans la couche arable (tableau 10). La teneur moyenne en CaCO_3 par parcelle variait de 0,8 à 4,8 % et par échantillon individuel de 0 à 13 %. L'approvisionnement en K_2O assimilable est adéquat, à savoir 174 mg/kg dans les prairies et 13,0 mg dans les jachères. Par contre, celui en P_2O_5 est très bas dans les prairies (35 mg) et insuffisant dans les jachères (17 mg). Les teneurs en carbone et en azote varient selon les parcelles. Cependant, leurs valeurs moyennes pour les prairies et jachères ne diffèrent pas (1,19 et 1,21 % respectivement pour le carbone, 1,03 et 1,04 % pour l'azote). Le rapport C/N après culture était de 14,0 c'est-à-dire nettement plus élevé que dans les autres parcelles où il atteignait en moyenne 10,7.

Tableau 10. Caractéristiques édaphiques des pâturages à l'UREO Had Soualem comprises dans l'étude de reconnaissance

Age du peuplement	pH KCl	CaCO_3 total (%)	K_2O assimilable (mg/kg)	P_2O_5 assimilable (mg/kg)	C (%)	N total (g/kg)
<i>Medicago</i> régénéré après culture	7,3	4,8	181a*	39a	1,23b	0,89b
<i>Medicago</i> en 2ème année	7,1	2,0	127bc	23b	1,67a	1,41a
<i>Medicago</i> en 3ème année	7,2	3,0	182a	39a	0,77c	0,76b
Culture après 3 ans <i>Medicago</i>	7,3	3,6	206a	37a	1,08bc	1,04b
Jachère pâturée après culture	7,1	3,4	168ab	18b	1,18b	0,83b
Jachère pâturée en 2ème année	7,1	0,8	107c	18b	1,53a	1,41a
Jachère pâturée depuis + de 6 ans	7,1	3,1	114c	16b	0,92bc	0,87b

* les moyennes en succession verticale suivies d'une même lettre ne diffèrent pas significativement à $P = 5\%$

4. DISCUSSION

A l'exception du semis de 1982 où une densité plus faible et un semis direct ont été pratiqués, l'installation de *Medicago* a été satisfaisante, démontrant qu'il est possible de semer cette culture avec l'équipement non spécialisé disponible sur place. La fluctuation interannuelle élevée des graminées est due à la distribution irrégulière des espèces spontanées et à l'utilisation d'une plante-abri, le seigle ou, comme en 1987, le

triticale (tableau 1). Le nombre d'*Emex* a été faible, en cas de pluies précoces abondantes permettant un contrôle mécanique efficace des mauvaises herbes, et élevé en saison à faibles pluies précoces (JARITZ, 1986). Le contrôle des autres *spp.* (les plus communes : *Raphanus raphanistrum*, *Diploaxis catholica*, *Reseda alba*, *Scolymus hispanica*) dépend moins de la quantité des pluies précoces parce que leur germination s'étire sur une longue période. Le fort envahissement des mauvaises herbes est dû à une proportion atypiquement basse de seulement 25 % de terres cultivées par rapport au total des sols arables ainsi qu'au fait que, parfois, les prairies ont été semées après jachère pâturée. Après les deux premières années d'expérience, le contrôle des mauvaises herbes a été amélioré par un semis plus tardif. Ainsi, un contrôle mécanique plus efficace des mauvaises herbes a été obtenu. Ceci se reflète également dans l'évolution de la composition botanique et du rendement en gousses durant l'année d'installation (tableau 2 et 3). Le pourcentage moyen de *Medicago* est passé de 38 pendant les deux premières années à 75 durant les quatre années suivantes. Les rendements en gousses sont passés pendant les mêmes périodes de 708 à 1 374 kg/ha. Comme mesure de routine, les gousses ont été protégées du pâturage, durant l'année de semis, par covercrotage très superficiel en été. Par conséquent, on peut considérer que ces prairies ont été installées et gérées de façon adéquate pendant l'année d'installation. Cela est moins le cas de la composition botanique au cours des années suivantes où *Medicago* ne dépasse pas 50 % et *Emex* et les autres *spp.* constituent une proportion élevée particulièrement en 2ème année et en 1ère année après culture (tableaux 4 et 5). La proportion de 25 % de graminées est supposée être avantageuse à Had Soualem en raison du fourrage précoce ainsi offert. Il a été prouvé par des essais que, sans désherbage chimique, *Emex* et les autres *spp.* atteignent des proportions plus élevées. La proportion élevée d'*Emex* en 2ème année ainsi qu'après culture peut être expliquée par sa compétitivité plus élevée dans un sol bien fourni en azote et sa capacité de produire d'énormes quantités de semences en partie conservées dans le sol qui germent après labour (WEISS, 1980). Il semble que cette réserve de semences en interaction avec le pâturage et l'approvisionnement du sol en éléments nutritifs exerce une influence majeure sur la composition botanique et masque partiellement la relation entre la production de semences de *Medicago* en 1ère année et sa proportion botanique en 2ème année qui n'était pas corrélée significativement. A partir des chiffres présentés qui sont en accord avec la dépendance de la production de semences d'*Emex* de l'approvisionnement en azote du sol montrée par WEISS (1980), nous avons observé une tendance à la baisse de la proportion d'*Emex* avec l'âge de pâturage croissant, accompagnée d'une augmentation de la proportion des graminées consommatrices d'azote (tableaux 4 et 5). Cette tendance peut être renforcée par un désherbage chimique. Ceci a des implications pratiques pour l'amélioration de la gestion actuelle qui prévoit une rotation de 3 ans de prairie traitée avec Asulame, MCPA ou une combinaison des deux si nécessaire, suivie par une année de culture. On peut s'attendre à une amélioration du contrôle des adventices et en particulier d'*Emex* en pratiquant un assolement de 1 année prairie/1 année culture, associé à un désherbage chimique régulier pendant la

phase prairiale. Cependant, si la proportion de culture actuelle est à maintenir, il semble avantageux de diviser la surface de la ferme en 2 parties, l'une servant à un assolement de courte durée prairiale, l'autre occupée par des prairies à *Medicago* de longue durée. Sur cette dernière, la tendance vers des proportions plus élevées de graminées et moins élevées d'*Emex* pourrait être renforcée par des mesures de gestion, en particulier par l'emploi systématique d'herbicides.

En appliquant les normes de CARTER (1982), la quantité de semences de *Medicago*, relativement faible dans le sol (tableau 6) en 1ère année culture et pendant la phase culturale, peut s'expliquer en partie par un labour trop profond (tableau 7). Conformément à la production élevée de semences durant l'année de semis, la prairie en 2ème année a montré une quantité suffisante de semences. Par contre, celle en 3ème année est relativement réduite ce qui s'explique en partie par un égrenage très faible pendant l'année précédente suite à des dégâts par désherbage chimique. Conformément à la composition botanique, la quantité de semences dans le sol des jachères pâturées a été extrêmement faible. Suite à l'égrenage, les réserves de semences dans le sol ont été complétées par 210 kg/ha en moyenne dans les prairies contre 20 kg/ha dans les jachères et 9 kg/ha dans la prairie en phase culturale. Ces quantités sur le sol ont été réduites, par pâturage et d'autres influences, en moyenne de 39,2 et 4 kg/ha respectivement, dans les prairies, jachères et la prairie en phase culturale. La diminution pendant l'été, comparativement faible, est due à la petite taille des gousses prédominantes de *M. littoralis*, moins attirantes pour les ovins, mélangées au sable ameubli par piétinement, et une charge assez correcte.

Cependant, il faut s'attendre à ce qu'un nombre croissant de semences soit ingéré à la fin de la période de soudure lorsque l'herbe disponible devient insuffisante aussi bien en quantité qu'en qualité. En effet, des 269 kg/ha de semences totales saisies au début octobre, 85 kg/ha seulement ont été retrouvés au début janvier dans le sol après labour par covercrops croisé au début décembre. Faut de données, l'importance des différentes sources de pertes, c'est-à-dire l'ingestion par les ovins, le ramassage par des animaux nuisibles (par ex. fourmis et souris), la disparition de l'ensemble des graines non protégées par la dureté, les "pertes" méthodiques lors des manipulations des échantillons, ne peut pas être quantifiée. Il semble souhaitable d'entreprendre des études complémentaires pour mieux comprendre le bilan de semences en vue d'améliorer la gestion. Les deux sources de pertes influençables immédiatement sont le pâturage à la fin de la période de soudure qui doit être léger et la profondeur du labour qui doit être moindre. Les chiffres du tableau 7 montrent à l'évidence que le labour enfouit environ 50 % des semences trop profondément dans le sol pour contribuer à la prochaine régénération de la prairie. Par conséquent, il faut conclure, à partir des chiffres disponibles quoique fragmentaires, que les prairies en phase culturale possèdent un stock de semences très pauvre selon la classification de CARTER (1982). Par contre, les prairies continuées une année de plus possèdent un stock de semences satisfaisant.

L'installation de *Medicago spp.* en décembre 1989 indique des densités satisfaisantes dans les prairies à *Medicago* (tableau 8). Selon des observations non quantifiées, la levée était dans l'ordre de grandeur du double au début de la campagne, mais la période sèche entre les premières pluies et les pluies abondantes de fin novembre a entraîné une forte mortalité de plantules. Cela s'applique plus aux variétés introduites des prairies qu'aux écotypes spontanés des jachères dont la majorité n'a germé qu'après les fortes pluies de fin novembre. Les chiffres d'installation mettent en évidence que *Medicago* représente seulement une minorité parmi toutes les plantes installées, en moyenne 29,4% dans les prairies et 7,6% dans les jachères. Toutefois, la proportion numérique à l'installation n'indique guère la proportion à la croissance plus tard et particulièrement au moment décisif de la production des semences. Celle-ci dépend plutôt de nombreux facteurs du milieu, y compris des mesures de gestion.

Le pouvoir germinatif des échantillons d'octobre d'en moyenne 17 % (tableau 9) est relativement réduit mais cela est caractéristique dans les zones du littoral où les températures estivales sont basses (QUINLIVAN, 1971). Bien que la quantité de semences totales saisies et l'installation de début décembre soient corrélées significativement, le nombre de plantes installées par unité pondérale de semences totales saisies varie considérablement. A cette variabilité, contribuent probablement des écarts du pouvoir germinatif entre semences stockées dans et sur le sol, du taux de mortalité entre plantes provenant des semences stockées dans et sur le sol ainsi que de la capacité de rétention du sol entre parcelles influant sur le taux de mortalité. Toutefois, ces suppositions ne peuvent pas être prouvées faute de données.

En ce qui concerne les teneurs du sol en K₂O et P₂O₅ assimilables, les différences entre parcelles ainsi qu'entre prairies et jachères reflètent une pratique différente de fertilisation. En général, les jachères ne sont pas fertilisées et la parcelle de *Medicago* en 2^{ème} année a été cultivée moins fréquemment. Ni la teneur en carbone, ni celle en azote total n'ont été augmentées par l'introduction des prairies à *Medicago*. Les différences entre parcelles ne peuvent être expliquées par une fréquence différente de labour ni par d'autres mesures de gestion connues.

Même à long terme, une augmentation de la matière organique n'est guère probable dans les prairies à *Medicago* par rapport aux jachères dans les conditions d'exploitation actuelles car elles sont exploitées avec une charge sensiblement supérieure, laissant ainsi moins de matière organique à la fin de l'été que les jachères. Néanmoins, une influence positive des prairies à *Medicago* sur la culture céréalière suivante est évidente par observation sur le terrain comparant les endroits à dominance ou non de *Medicago*. Cela suppose que l'effet bénéfique de *Medicago* est basé essentiellement sur une teneur plus élevée en azote utilisable qui n'est pas saisie dans l'analyse d'azote totale présentée ici.

5. CONCLUSIONS

Les résultats et expériences de Had Soualem présentés ici confirment l'adaptation écologique des variétés australiennes et la praticabilité du système Ley Farming sur ce site.

Grâce à une exploitation assez correcte et à l'incorporation des gousses par covercropping très superficiel à la fin de l'été, nous avons réussi à l'UREO Had Soualem de produire et sauvegarder généralement suffisamment de semences durant l'année d'installation.

Il convient de souligner que l'installation et la composition botanique favorable au cours de l'année de semis ont été réussies sans équipement spécialisé. La direction de L'UREO apprécie particulièrement l'avantage des prairies à *Medicago* d'offrir un rendement supérieur aux jachères, ce qui permet de réduire substantiellement l'achat de concentrés. L'économie d'azote due à la valeur de précédent cultural de *Medicago* retient moins l'attention.

Les possibilités du système Ley Farming peuvent être exploitées davantage en remplaçant l'actuelle phase prairiale de 3 ans par une rotation de 1 année prairie/1 année culture, associée à un désherbage chimique systématique, et l'introduction du labour superficiel.

Il en résulterait une amélioration de la composition botanique et de la valeur de précédent cultural des prairies. L'emploi de variétés améliorées permet également certains espoirs, particulièrement sur les sols sableux profonds.

D'autres études agro-écologiques sur les prairies à *Medicago*, à conduire en conditions d'exploitation et dans différentes régions édapho-climatiques, sont nécessaires. Les données quantifiées ainsi trouvées sur les caractéristiques des prairies sont indispensables pour procurer aux vulgarisateurs les instructions spécifiques dont ils ont besoin pour leur région.

6. REMERCIEMENTS

L'auteur exprime sa profonde reconnaissance à Mme BENBRAHIM, Mlle SAIDI et M. AIROUD ainsi qu'aux ouvriers du Programme Fourrages pour leur assistance technique et à Mme BOUINIDANE pour la dactylographie du manuscrit.

7. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANONYME, 1989, Evaluation de l'Opération Ley Farming. MARA, DCLF/SLF, Rabat, 96m.
- CARTER, E.D., 1982. The need for change in making the best use of medics in the cereal-livestock farming systems of South Australia.
Aust. Agron. Conf., Wagga Wagga, S.S.W., p. 180.
- JARITZ, G., 1986. La place de *Medicago spp.* annuelles dans le système fourrager des unités ovines de la SNDE à Had Soualem et Chtouka. 16ème journées de l'ANPA, Rabat, doc. ronéot., 14p.
- JARITZ, G., 1989. Rapport sur l'analyse des questionnaires "Observations agronomiques sur la parcelle de *Medicago-Trèfles*". Doc. ronéot., 10 p.
- JARITZ, G. et M. AMINE 1989. Pratical experiences with the implementation of annual medic-based Ley Farming system in Morocco, ICARDA Workshop on Introducing the Ley Farming System in the Mediterranean Basin, Perugia/Italy, sous presse.
- QUINLIVAN, B.J., 1971. The ecological significance of seed permeability in the annual legume pastures of Southern Australia.
Dept. Agric. West Aust., Tech. Bull. No. 11,9 pp.
- WEISS, P.W., 1980. Germination, reproduction and interference in the amphicarpic annual *Emex spinosa* (L.). Campd.
Oecologia 45 : 244-25.