

# EFFETS DE LA FERTILISATION PHOSPHATEE ET DU SURENSEMENCEMENT DES LEGUMINEUSES SUR LA PRODUCTION DE PARCOURS NATUREL DE LA PLAINE DE LA BEKAA OUEST

Georges Haddad, Adel Nassar<sup>1</sup> et Joseph Kahwaji<sup>2</sup>

Département du Pâturage et de Développement Fourrager, Institut de Recherches  
Agronomiques Libanais, Tal Amara, B.P. 287, Zahlé, Liban

<sup>1</sup> Pasture Forage and Livestock Program, International Center for Agricultural Research in the  
Dry Areas (ICARDA), Terbol, Liban

<sup>2</sup> Smallholder Livestock Rehabilitation Project-Lebanon-(SLRP), International Fund for  
Agricultural Development (IFAD), Zahlé, Liban  
ghaddad@lari.gov.lb

(Received 1 June 2009 - Accepted 10 November 2009)

## RESUME

*Dans le but de lutter contre la désertification tout en améliorant les parcours naturels dégradés, d'une part par leur protection de la pression exercée, et d'autre part par l'augmentation de leur productivité pastorale, une technique combinée, a été employée. Cette technique est basée sur le surensemencement pastoral ou semis direct de légumineuses et la fertilisation phosphatée. L'étude a été réalisée sur un site dont la pluviométrie est de 350-400 millimètres par an. Le sol est argileux, à pH 7,9 et pauvre en phosphore assimilable. Ce site est caractérisé par une dégradation importante (présence de *Poterium*, *Poa* et des plantes épineuses). Les différentes parcelles du site ont reçu 4 traitements: une parcelle témoin, une parcelle fertilisée par du phosphate, une autre ayant reçu un semis direct de 16 espèces de légumineuses, et la dernière a reçu un traitement combiné (fertilisé et sur-ensemencé). La production des espèces, en plantes et en graines, et le potentiel de régénération ont été déterminés pour trois périodes de développement des plantes.*

*Cette étude a montré l'importance de cette technique et son impact sur l'amélioration de la production pastorale des parcours naturels dégradés et par conséquent a mis le point sur la gestion de ces parcours d'une manière efficace au Liban.*

**Mots clés:** dégradation, parcours naturel, production pastorale, *Trifolium*

## ABSTRACT

*In order to fight against desertification and improve degraded rangelands, firstly by protection of the pressure, and secondly by increasing their pastoral productivity, a combined technique was employed. This technique is based on pastoral or direct seeding legumes and phosphate fertilization. The study was conducted on a site where rainfall is 350-400 mm per year.*

The soil is clay, at pH 7.9 and low in phosphorus. This site is characterized by a significant impairment (presence of *Poterium*, *Poa* and thorny plants). The various parcels received four treatments: a control plot, a plot fertilized with phosphate, another who received direct sowing of 16 species of legumes, and a last plot received a combined treatment (fertilized and sowed). The production of species, plants and seeds, and the regeneration potential were determined for three periods of plant development.

This study showed the importance of this technology and its impact on improving the pastoral production of degraded rangelands.

**Keywords:** degradation, marginal land, pastoral production, *Trifolium*

## INTRODUCTION

Au Liban, seulement 23% de la surface totale est considérée cultivée, les terres marginales constituent plus que 50%. Les pâturages et les parcours méditerranéens représentent 35% de la surface totale de la vallée de la plaine de la Békaa. Ces parcours ou 'prairies' se situent au centre des zones cultivées où c'est difficile de cultiver ces sols peu profonds et pierreux. Ces zones naturelles sont souvent considérées comme marginales et ouvertes pour les animaux de pâturage sans aucun contrôle. En général, le surpâturage culmine particulièrement au printemps (Cocks & Thomson, 1988), d'où une faible productivité et en outre, ne permet pas le développement de la végétation l'année qui suit.

Dans la région de Terbol, dans la vallée de la plaine de la Békaa, Osman & Cocks (1992) ont montré que les pâturages naturels sont dominés par les graminées annuelles (*Aegilops*, *Orge*, *Bromus*, *Lolium*, *Poa*) et que la densité des légumineuses est faible. En outre, l'introduction des légumineuses par semis direct et sans labour, dans les parcours dégradés (Porqueddu *et al.*, 2000), a un effet bénéfique et positif et ceci pour plusieurs raisons entre autres, la fixation de l'azote par ces légumineuses et son transfert aux autres espèces, résultant ainsi en une augmentation de la production du parcours et sa qualité nutritive pastorale (Kunelius & Campbell, 1984; George *et al.*, 1995; Seguin, 1998). Cependant, les légumineuses, essentiellement du genre *Trifolium*, sont caractérisées par leurs petites graines qui sont particulièrement adaptées à un surpâturage intensif et représentent une importante ressource pour l'amélioration des pâturages (Tuttobene *et al.*, 2008).

L'objectif de cette étude est de tester une technique ou une alternative australienne de la gestion classique des terres de parcours, qui est basée sur le pilotage de la fertilité du sol, par l'application du phosphore, et de la banque de graines, par le sur-ensemencement avec des légumineuses autochtones.

## MATERIEL ET METHODES

L'étude a été effectuée sur le site dégradé de la région d'"Ammiq", proche de "Kab Elias" dans la vallée de la plaine de la Békaa Ouest. Cette zone est située sur une colline à 900 m du niveau de la mer. Les précipitations sont de l'ordre de 400 à 450 mm.an<sup>-1</sup>.

Ce site, de pente de 20%, est caractérisé par une dégradation végétale importante. Il est composé surtout du *Poterium spinosum* ("*balan chawki*") et du *Poa bulbosa* ("*kaba boussaili*"), ainsi que par des plantes épineuses diverses avec quelques espèces du *Trifolium* et

du Médick éparpillées. Le sol est argileux avec un pH de 6,9-7,9 et relativement pauvre en phosphore assimilable ( $7 \text{ mg.kg}^{-1}$ ).

L'expérimentation comprend 4 traitements : un témoin comme parcelle naturelle (T), une application du phosphate (P), un suresemencement d'un mélange de légumineuses (R), une application du phosphate et un suresemencement du même mélange (PR). Les traitements sont distribués selon un schéma statistique de blocs aléatoires complets (RCDB-Randomized Complete Block Design), avec 4 répétitions pour chaque traitement. Chaque traitement occupe une surface de  $5000 \text{ m}^2$  ( $100 \times 50 \text{ m}$ ), à l'exception du premier bloc dont les dimensions de chaque parcelle sont de l'ordre de ( $80 \times 60 \text{ m}$ ). La surface totale traitée est approximativement de 8 hectares. Le phosphate est appliqué ( $40 \text{ kg.ha}^{-1}$ ) lors du suresemencement des graines mélangées des légumineuses (fournies par ICARDA) en novembre de l'année 1998. Le mélange des graines est constitué de 16 espèces des légumineuses à raison de  $15 \text{ kg.ha}^{-1}$  pour celles qui présentent une germination supérieure à 60% (*Trifolium angustifolium* L., *T. purpureum* L., *T. speciosum* Willd., *T. haussknechtii* Boiss., *T. lappaceum* L., *T. pilulare* Boiss., *T. stellatum* L., *T. resupinatum* L., *Hippocrepis unisiliquosa* L., *Scorpiurus muricatus* L., *Hymnocarpus cinctatus* L.) et de  $20 \text{ kg.ha}^{-1}$  pour celles dont la germination est inférieure à 60% (*Trifolium campestre* Schreb., *T. tomentosum* L., *T. scabrum* L., *T. cherleri* L., *Medicago polymorpha*).

L'échantillonnage a été effectué 3 fois par an (1999), au début du cycle de végétation (mars), en période de floraison (avril) et en période de fructification (juin), pour estimer la productivité des espèces (en plantes et en graines) et le potentiel de régénération ou de végétalisation pour la saison prochaine. A chaque date d'échantillonnage, 5 échantillons sont collectés de chaque parcelle. Chaque échantillon est collecté à 10 cm de profondeur, en utilisant 4 cylindres dont chacun est de 0,25 m de diamètre. La séparation des plantes en nombre, en légumineuses-graminées et autres espèces sans intérêt, est effectuée au laboratoire. Les racines sont coupées, puis les parties aériennes sont pesées et séchées dans l'étuve à  $80^\circ \text{ C}$  pendant 48 heures. Les graines, sont séparées du sol et des plantes, puis tamisées, comptées et pesées.

L'interprétation statistique a été réalisée par l'analyse de la variance selon la procédure du modèle linéaire général du programme statistique "Statistical Analysis System" (SAS, Institute Inc., Cary, N.C., 1987). La comparaison des moyennes des traitements est établie par le test de la plus petite différence significative (LSD) au seuil de 5%.

## RESULTATS

Concernant la production de l'herbage du parcours, l'analyse de variance au seuil de probabilité de 5%, durant les 3 périodes du cycle de végétation, a démontré qu'il n'y avait pas de différence significative entre ces traitements durant les mois de mars et de juin. Par contre, la différence, signalée au mois d'avril, était marquée par une interaction significative entre les traitements et les blocs.

Au début du cycle de la végétation, la différence n'était pas significative entre les traitements, concernant le nombre et le poids sec de différentes espèces (Tableau 1). Durant la période de floraison, on a remarqué une différence hautement significative entre les traitements concernant les légumineuses (Tableau 2). A noter, cependant, l'existence d'une interaction entre traitements et blocs pour les différentes plantes (Tableaux 3, 4 et 5).

Concernant les légumineuses, par rapport au nombre total des plantes, on remarque que les différences sont très hautement significatives dans deux blocs en faveur des parcelles sureensemencées seulement et celles ayant été fertilisées et sureensemencées. De même, on remarque aussi que seulement deux blocs présentent des différences hautement significatives entre les traitements, concernant le poids sec des légumineuses. C'est dans les parcelles fertilisées\ sureensemencées et fertilisées qu'on trouve des poids supérieurs à ceux des autres parcelles. Par contre, on peut considérer, pour les autres familles des plantes, que ces différences ne sont pas significatives et les interactions entre blocs et traitements sont faibles et négligeables, ce qui indique un développement favorable des légumineuses.

TABLEAU 1

**Comparaison de la Production de l'Herbage du Parcours Naturel du Site "Ammaq", en Nombre de Plantes.m<sup>-2</sup> et en Poids Sec (g.m<sup>-2</sup>) Pendant le Mois de Mars 1999**

Traitements	Légumineuses		Graminées		Plantes sans intérêts	
	Nombre	Poids	Nombre	Poids	Nombre	Poids
I.1						
T	165,6 <sup>1</sup> a <sup>2</sup>	6,06 a	126,4 a	68,81 a	100 a	33,84 a
P	141,6 a	4,81 a	1615,2 a	78,78 a	126,4 a	17,16 b
R	139,2 a	3,89 a	1344 a	47,4 a	66,4 a	8,42 b
PR	175,2 a	5,76 a	1329,6 a	57,93 a	97,6 a	11,89 b
Signification <sup>3</sup>	NS	NS	NS	NS	NS	**

<sup>1</sup> Chaque valeur est une moyenne de 10 échantillons.

<sup>2</sup> Les valeurs suivies de lettres différentes, dans la même colonne, correspondent à des valeurs significativement différentes au seuil de probabilité 0,05 (LSD ou la plus petite différence significative).

<sup>3</sup> La différence entre les différents traitements est : Non Significative (NS), Significative à 5% (\*), Hautement Significative à 1% (\*\*), Très Hautement Significative à 1‰ (\*\*\*)

TABLEAU 2

**Comparaison de la Production de l'Herbage du Parcours Naturel du Site "Ammaq", en Nombre de Plantes.m<sup>-2</sup> et en Poids Sec (g.m<sup>-2</sup>), Pendant le Mois d'Avril 1999**

Traitements	Légumineuses		Graminées		Plantes sans intérêts	
	Nombre	Poids	Nombre	Poids	Nombre	Poids
I.1						
T	91,2 <sup>1</sup> b <sup>2</sup>	15,12 b	944,8 a	86,64 a	7,2 a	18,72 a
P	204,8 a	23,9 ab	853,6 a	66,53 a	18,4 a	28,66 a
R	202,4 a	23,68 ab	919,2 a	68,12 a	27,2 a	9,98 a
PR	209,6 a	30,83 a	820,8 a	68,44 a	17,6 a	8,24 a
Signification <sup>3</sup>	**	**	NS	NS	NS	NS

<sup>1</sup> Chaque valeur est une moyenne de 10 échantillons.

<sup>2</sup> Les valeurs suivies de lettres différentes, dans la même colonne, correspondent à des valeurs significativement différentes au seuil de probabilité 0,05 (LSD ou la plus petite différence significative).

<sup>3</sup> La différence entre les différents traitements est : Non significative (NS), Significative à 5% (\*), Hautement Significative à 1% (\*\*), Très Hautement Significative à 1‰ (\*\*\*)

TABLEAU 3

**Comparaison de la Production de l'Herbage du Parcours Naturel du Site "Ammiq", en nombre de Légumineuses.m<sup>-2</sup> et en Poids Sec (g.m<sup>-2</sup>), Fin Avril 1999, dans les Différents Blocs**

Blocs	B1		B2		B3		B4	
	Traitements	Nombre	Poids	Nombre	Poids	Nombre	Poids	Nombre
T	57,6 <sup>1</sup> b <sup>2</sup>	4,03 b	124,8 b	9,37 b	118,4 b	24,9 ab	64 a	24,19 a
P	428,8 a	50,4 6 a	76,8 b	5,95 b	128 b	15,01 b	185,6 a	22,14 a
R	163,2 ab	19,0 7 ab	131,2 b	8,74 b	473,6 a	60,16 a	41,6 a	6,75 a
PR	188,8 ab	36,0 3 ab	332,8 a	35,36 a	176 b	30,94 ab	140,8 a	20,99 a
Signification <sup>3</sup>	NS	*	**	**	***	NS	NS	NS

<sup>1</sup> Chaque valeur est une moyenne de 10 échantillons.

<sup>2</sup> Les valeurs suivies de lettres différentes, dans la même colonne, correspondent à des valeurs significativement différentes au seuil de probabilité 0,05 (LSD ou la plus petite différence significative).

<sup>3</sup> La différence entre les différents traitements est : Non significative (NS), Significative à 5% (\*), Hautement Significative à 1% (\*\*), Très Hautement Significative à 1‰ (\*\*\*)

TABLEAU 4

**Comparaison de la Production de l'Herbage du Parcours Naturel du Site "Ammiq", en Nombre des Graminées.m<sup>-2</sup> et en Poids sec (g.m<sup>-2</sup>), Fin Avril 1999, dans les Différents Blocs**

Blocs	B1		B2		B3		B4	
	Traitements	Nombre	Poids	Nombre	Poids	Nombre	Poids	Nombre
T	1344 <sup>1</sup> a <sup>2</sup>	50,43 a	649,6 a	43,42 a	467,2 b	96,67 a	1318,4 a	156,03 a
P	1308,8 a	62,59 a	678,4 a	44,16 a	982,4 a	98,11 a	444,8 b	61,25 a
R	1321,6 a	79,36 a	851,2 a	45,76 a	1011,2 a	101,89 a	492,8 b	45,47 a
PR	908,8 a	68,8 a	764,8 a	37,6 a	649,6 ab	76 a	960 ab	91,36 a
Signification <sup>3</sup>	NS	NS	NS	NS	*	NS	*	NS

<sup>1</sup> Chaque valeur est une moyenne de 10 échantillons.

<sup>2</sup> Les valeurs suivies de lettres différentes, dans la même colonne, correspondent à des valeurs significativement différentes au seuil de probabilité 0,05 (LSD ou la plus petite différence significative).

<sup>3</sup> La différence entre les différents traitements est : Non significative (NS), Significative à 5% (\*), Hautement Significative à 1% (\*\*), Très Hautement Significative à 1‰ (\*\*\*)

TABLEAU 5

**Comparaison de la Production de l'Herbage du Parcours Naturel du Site "Ammiq", en Nombre des Plantes sans Intérêts.m<sup>-2</sup> et en Poids Sec (g.m<sup>-2</sup>), Fin Avril 1999, dans les Différents Blocs**

Blocs	B1		B2		B3		B4	
	Nombre	Poids	Nombre	Poids	Nombre	Poids	Nombre	Poids
T	3,2 <sup>1</sup> a <sup>2</sup>	3,1 a	9,6 a	5,54 a	9,6 b	31,68 a	6,4 b	34,56 ab
P	0 a	0 a	3,2 a	3,9 a	16 ab	25,76 a	54,4 a	84,96 a
R	48 a	8 a	0 a	0 a	54,4 a	20,26 a	6,4 b	11,68 b
PR	32 a	9,89 a	9,6 a	4,29 a	19,2 ab	11,9 a	9,6 b	6,88 b
Signification <sup>3</sup>	NS	NS	NS	NS	NS	NS	**	*

<sup>1</sup> Chaque valeur est une moyenne de 10 échantillons.

<sup>2</sup> Les valeurs suivies de lettres différentes, dans la même colonne, correspondent à des valeurs significativement différentes au seuil de probabilité 0,05 (LSD ou la plus petite différence significative).

<sup>3</sup> La différence entre les différents traitements est : Non significative (NS), Significative à 5% (\*), Hautement Significative à 1% (\*\*), Très Hautement Significative à 1‰ (\*\*\*)

Pour la période de production en graines, concernant le nombre et le poids de légumineuses, le nombre des graminées, le nombre et le poids des plantes sans intérêts; la différence entre les traitements n'est pas significative (Tableau 6). La seule différence hautement significative, observée durant ce mois entre les traitements, concerne le poids des graminées. Il reste à signaler que cette différence significative provient de celle existante entre les blocs.

TABLEAU 6

**Comparaison de la Production des Graines du Parcours Naturel du Site "Ammiq", en Nombre de Graines.m<sup>-2</sup> et en Poids Sec (g .m<sup>-2</sup>), Pendant le Mois de Juin 1999**

Traitements	Légumineuses		Graminées		Plantes sans intérêts	
	Nombre	Poids	Nombre	Poids	Nombre	Poids
I.1						
T	270,4 <sup>1</sup> a <sup>2</sup>	0,58 a	1531,2 a	4,66 b	120 a	0,18 a
P	309,6 a	0,8 a	1090,4 a	5,44 ab	603,2 a	0,18 a
R	392,8 a	0,7 a	1176,8 a	4,89 b	398,4 a	0,35 a
PR	384 a	0,65 a	1823 a	7,18 a	27,2 a	0,04 a
Signification <sup>3</sup>	NS	NS	NS	**	NS	NS

<sup>1</sup> Chaque valeur est une moyenne de 10 échantillons.

<sup>2</sup> Les valeurs suivies de lettres différentes, dans la même colonne, correspondent à des valeurs significativement différentes au seuil de probabilité 0,05 (LSD ou la plus petite différence significative).

<sup>3</sup> La différence entre les différents traitements est : Non significative (NS), Significative à 5% (\*), Hautement Significative à 1% (\*\*), Très Hautement Significative à 1% (\*\*\*)

En comparant l'évolution en pourcentage du nombre de plantes et du poids sec par plante, on remarque une augmentation du pourcentage du nombre et du poids sec des légumineuses, approximativement le double, dans les trois traitements fertilisés et surensemencés par rapport au témoin qui, par contre, a montré une diminution. Pour les graminées et les plantes sans intérêt, on remarque une diminution du nombre de ces plantes. Parmi les légumineuses introduites sur le site, ce sont les trifoliums qui ont produit une quantité importante des graines par rapport aux autres légumineuses et autres espèces (Tableau 7). Parmi les trifoliums, les plus présents dans tous les traitements et le témoin sont le *T. scabrum*, *T. stellatum* et *T. pilulare* et d'autres plantes comme *Hippocrepis unisiliquosa* L. D'autres espèces introduites n'ont pas été trouvées comme *T. tomentosum*, *T. campestre*, *T. speciosum*, *T. lappaceum*, *T. angustifolium* et *Hymnocarpus cincinatus*, ceci est dû, peut-être, aux conditions non favorables à leur développement. Néanmoins, certaines espèces non semis sur le site ont été présentes (*Trifolium subterraneum* L., *Trigonella foenum-graecum* L.)

TABLEAU 7

Nombre Moyen de Graines.m<sup>-2</sup> des Différentes Espèces de Légumineuses Collectées dans les Différents Traitements après Semis Direct

Traitements	T	R	P	RP
Espèce végétale				
<i>Trifolium subterraneum</i> L.	12,84	18,18	1,44	5
<i>Trifolium stellatum</i> L.	26,35	4,72	21,56	29,37
<i>Trifolium tomentosum</i> L.	0	0	3,82	0
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	0	0	0	0
<i>Trifolium pilulare</i> Boiss.	16,38	12,19	34,53	20,82
<i>Trifolium scabrum</i> L.	47,81	36,61	19,53	19,3
<i>Trifolium speciosum</i> Willd.	0	0	0	0
<i>Trifolium resupinatum</i> L.	0	0	16,27	0
<i>Trifolium lappaceum</i> L.	0	0	0	0
<i>Trifolium purpureum</i> L.	13,43	0	22,9	0
<i>Trifolium angustifolium</i> L.	0	0	0	0
<i>Trifolium haussknechtii</i> Boiss.	4,35	24,29	0	0
<i>Trifolium cherleri</i> L.	16,55	0	0	0
<i>Medicago rigidula</i> (L.) Desr.	2,89	-	25,18	0
<i>Medicago orbicularis</i> (L.) All.	-	31,82	0	0
<i>Medicago polymorpha</i> L.	0	0	25	0
<i>Medicago spp.</i>	9,91	24,84	13,25	1,40
<i>Hippocrepis unisiliquosa</i> L.	8,7	14,15	10,01	4,56
<i>Scorpiurus muricatus</i> L.	14,39	0	0	0
<i>Hymnocarpus cincinatus</i> L.	0	0	0	0
<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	13,43	22,5	15,09	53,66

## DISCUSSION

Dans cette étude, les proportions des légumineuses, des graminées et des plantes sans intérêts sont respectivement de l'ordre de 15-20%, 60-80% et 20%. Ces proportions se rapprochent très légèrement de celles d'un bon parcours (20 à 35% de légumineuses, 65 à 75% de graminées, et 5 à 10% des plantes sans intérêt), surtout pour les légumineuses. Osman *et al.* (1999), employant une technique similaire, ont montré une amélioration significative de la productivité des pâturages dans la région de Terbol située dans la vallée de la plaine de la Békaa centrale. Parmi les espèces de légumineuses resemées, ce sont les trifoliums qui ont dominé; or la majorité des légumineuses et en particulier les annuelles, supportent une forte pression pastorale mais doivent être protégées pendant la période de floraison (Papanastasis, & Papachristou, 2000). Cependant, ceci suggère que l'amélioration de parcours par le sursemis des trifoliums annuels peut être le meilleur moyen d'augmenter la productivité de ces parcours (Osman, 1985). Au mois de juin, période de production des graines, aucune différence significative (à l'exception de poids des graminées) n'a été observée.

Les pourcentages obtenus ne qualifient pas ce parcours comme celui à haut niveau de production, mais probablement à un niveau plutôt moyen; ceci est probablement dû à plusieurs facteurs. Les conditions climatiques sévères ont influé, sans doute, la germination des graines et en conséquence la diminution de la production en plantes et en graines. Or durant cette année exceptionnelle (1998-1999), les précipitations étaient presque inexistantes. Certaines espèces de légumineuses introduites n'ont pas trouvé des conditions environnementales favorables pour leur développement vis-à-vis de l'humidité du sol (Groya & Sheaffer, 1981; Hoveland *et al.*, 1996). Les conditions de sécheresse ont favorisé plutôt la croissance des graminées qui s'y adaptent le plus. Pour Talamucci & Pardini (1999), l'abondance relative des plantes du parcours et leur production dépendent des conditions climatiques et édaphiques spécifiques.

L'effet positif de la fertilisation et le suresemencement sur l'état du parcours et surtout sur le développement de légumineuses a été remarqué pendant la période de floraison. Pendant la période de croissance, l'accumulation de la matière organique dans les plantes s'est traduite par une augmentation du poids de la plante. Or, cette augmentation est de 4-5 fois, chez les légumineuses, par contre elle est en moyenne de 2 fois chez les graminées. Osman *et al.* (1999), ont trouvé que les légumineuses ont augmenté de 1,5 et 3 fois dans le parcours naturel protégé, resemé et fertilisé.

L'interaction observée entre les différents traitements et les blocs, fin avril- début mai, surtout pour les légumineuses, montre la grande diversité dans le développement et la croissance des légumineuses suresemencées, ainsi que l'adaptation ou la non-adaptation de certaines espèces à l'hétérogénéité du site et aux autres conditions écologiques. Dans certains blocs, on a remarqué que certaines des graines des espèces introduites n'ont pas été présentes dans les échantillons des traitements de suresemencement, ainsi que même certaines espèces ont été inexistantes tels que *Trifolium angustifolium* L., *T. speciosum* Willd., *T. lappaceum* L. et *T. campestre* Schreb. La cause est, peut être, la non-adaptation de ces espèces aux conditions écologiques de ce milieu. Pourtant, Abdelguerfi & Laouar, 1999, ont remarqué que ces trifoliums cités ci-dessus se développent à différentes altitudes, alors que *T. scabrum*, *T. tomentosum*, *T. stellatum* et *Scorpiurus muricatus* sont plus fréquentes aux fortes altitudes. Selon ces auteurs, l'application de tels résultats permet d'éviter les erreurs d'utilisation des espèces dans l'amélioration des parcours, des régions marginales et des jachères. En outre,



Tuttobene *et al.* (2008) ont noté que *T. campestre* peut être une espèce intéressante à semer dans les pâturages et que *T. tomentosum* peut être améliorée pour les pâturages marginaux et pour prévenir l'érosion du sol. Dans notre étude, on a remarqué que parmi les trifoliums, c'est le *T. scabrum* qui a été le plus fréquent sur le site. L'étude d'Issolah et Abdelguerfi (1999) a montré l'intérêt de cette espèce, quant à l'amélioration des terres de parcours et des régions sèches à travers l'Algérie. Le *T. scabrum* est considéré comme l'espèce des endroits secs et des sols superficiels et qui se révèle fréquemment dans les régions à haute altitude et semble préférer les sols calcaires (Zatout *et al.*, 1989).

Ces résultats concordent avec ceux trouvés par Abdelguerfi et Abdelguerfi-Laouar (1999), qui ont remarqué que *Medicago polymorpha*, *Scorpiurus muricatus subsp. sulcatus*, *T. scabrum* et *T. angustifolium* sont rencontrées sur plus de 65% des relevés en Algérie; et que *M. polymorpha* et *S. muricatus* peuvent pousser sous des pluviométries assez faibles (200-220 mm). Pour les trèfles, le *T. scabrum* est l'espèce qui pousse sous les pluviométries les plus faibles (340 mm). De même, au Maroc, *S. muricatus* (Beale *et al.*, 1991), *M. polymorpha* (Bounejmate *et al.*, 1992a; Bounejmate *et al.*, 1992b) ont été les plus fréquents. Pour Hamilton *et al.* (2001), des genres ayant un grand nombre d'espèces, particulièrement *Trifolium*, *Medicago*, ont une large distribution dans toutes les régions méditerranéennes ; pour ces genres, les espèces diffèrent assez fortement dans leur distribution et le genre n'est pas une unité convenable pour résumer la distribution.

L'interaction observée, au cours de l'expérience, dépend de plusieurs facteurs dont parmi eux, la distribution des traitements dans les différents blocs, la répartition topographique des blocs au sein du parcours, la grande superficie des blocs étudiés (5000m<sup>2</sup>.bloc<sup>-1</sup>) et le nombre réduit des échantillons (5 échantillons par bloc). Ce dernier facteur a sans doute influé sur les résultats de l'étude. Enfin, le surpâturage du parcours, qui était une conséquence à la non protection du site, a réduit peut-être la banque des graines des légumineuses. Cependant, la présence des graines restant sur le site doit être suffisante pour une régénération satisfaisante pour l'année prochaine. En fait, pour la végétalisation, il faut s'intéresser uniquement aux plantes adaptées aux conditions du milieu et qu'elle soit basée sur les informations retenues à partir des enquêtes éco-géographiques (Bennett & Bullitta, 2003).

## CONCLUSION

Cette étude a montré l'importance relative de l'application de la technique de sureensemencement et de la fertilisation phosphatée et son impact sur l'amélioration des parcours relativement dégradés, ceci malgré la différence non significative entre les traitements dans ces conditions anormales. Il se trouve nécessaire de suivre l'évolution de ce parcours en effectuant un suivi plus approfondi et d'augmenter le nombre des échantillons. Du fait de sa richesse spontanée en légumineuses et pour leur conservation dans leur milieu naturel, il est nécessaire d'assurer une gestion et une protection du point de vue de la fertilité du sol pour augmenter sa production ainsi que pour lutter contre l'érosion du sol et par conséquent contre la dégradation du couvert végétal. D'où la nécessité de développer des suivis à long terme sur la dynamique du parcours géré d'une manière extrême (mise en défense totale ou bien en surcharge permanente) afin de déterminer à partir de quel seuil le pâturage a véritablement un effet négatif sur cet écosystème méditerranéen. Il faut ajouter que ce patrimoine ne semble pas assez bien valorisé au niveau méditerranéen malgré la diversité des ressources phytogénétiques et surtout de leurs adaptations aux contraintes locales

(tant biotiques qu'abiotiques) (Abdelguerfi & Abdelguerfi-Laouar, 2004).

Enfin, la productivité est relativement améliorée, comme résultat au semis direct de légumineuses, comparée au témoin. Par ailleurs, il est d'une importance de trouver les moyens de réguler le pâturage et le protéger pour permettre l'installation et la production des nouvelles semences introduites dans le parcours.

#### REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée en coopération avec le groupe de l'International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA)-Terbol- Liban. Ce travail a été supporté financièrement par l'International Fund for Agricultural Development (IFAD) dans le cadre du projet « Smallholder Livestock Rehabilitation Project-Lebanon ».

Nous remercions M<sup>r</sup> Adnan El Rami, M<sup>r</sup> Hussein El Burji et M<sup>r</sup> Hassan Munzer pour leur assistance technique.

#### REFERENCES

- Abdelguerfi, A. et Abdelguerfi-Laouar, M. 1999. Autoécologie de légumineuses spontanées d'intérêt fourrager et/ou pastoral en Algérie. In: Dynamique et durabilité des systèmes pastoraux méditerranéens. Actes de la neuvième réunion du Sous-Réseau Méditerranéen du Réseau Coopératif Interrégional FAO-CIHEAM de Recherche et Développement sur les Pâturages et les Cultures Fourragères, Badajoz (Espagne), 26-29 novembre 1997. *Cahiers options Méditerranéennes*, 39: 97-101.
- Abdelguerfi, A. et Abdelguerfi-Laouar, M. 2004. Les ressources génétiques d'intérêt fourrager et/ou pastoral : diversité, collecte et valorisation au niveau méditerranéen. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 62 : 31-41.
- Beale, P.E., Lahlou, A. and Bounejmate, M. 1991. Distribution of wild annual legume species in Morocco and relationship with soil and climatic factors. *Aust. J. Agric. Res.*, 42: 1217-1230.
- Bennett, S.J. and Bullitta, S. 2003. Ecogeographical analysis of the distribution of six *Trifolium* species in Sardinia. *Biodiversity and Conservation*, 12: 1455-1466.
- Bounejmate, M., Beale, P.E. and Robson, A.D. 1992a. Annual species in Morocco. I. Species and their abundance. *Aust. J. Agric. Res.*, 43: 739-749.
- Bounejmate, M., Robson, A.D. et Beale, P.E. 1992b. Annual species in Morocco. II. Distribution in relation to soil and climate. *Aust. J. Agric. Res.*, 43: 751-763.
- Cocks, P.S. and Thomson, E.F. 1988. Increasing feed resources for small ruminants in the Mediterranean basin. In: *Increasing Small Ruminant Productivity in Semi-Arid Areas*. Thomson E.F. and Thomson, F.S. (eds), Dordrecht, Kluwer, pp. 51-66.
- George, J.R., Blanchet, K.M., Gettle, R.M., Buxton, D.R. and Moore, K.J. 1995. Yield and botanical composition of legume-interseeded vs. nitrogen-fertilized switchgrass. *Agron. J.*, 87: 1147-1153.
- Groya, F.L. and Sheaffer, C.C. 1981. Establishment of sod-seeded alfalfa at various levels of soil moisture and grass competition. *Agron. J.*, 73: 560-565.
- Hoveland, C.S., Durham, R.G. and Bouton, J.H. 1996. No-till seeding of grazing-tolerant alfalfa as influenced by grass suppression, fungicide, and insecticide. *J. Prod. Agric.*, 9: 410-414.
- Hamilton, R.S., Hughes, S.J. and Maxted, N. 2001. *Ex Situ* conservation of forage legumes. In: *The genetic diversity of legumes species in the Mediterranean*. Maxted and

- Bennett, Kluwer Academic Press, p. 263-291.
- Issolah, R. and Abdelguerfi, A. 1999. Variability within 31 spontaneous populations of *Trifolium scabrum* L.; nature of relations with factors of the site of origin. In: Dynamique et Durabilité des Systèmes Pastoraux Méditerranéens. Actes de la neuvième réunion du Sous-Réseau Méditerranéen du Réseau Coopératif Interrégional FAO-CIHEAM de Recherche et Développement sur les Pâturages et les Cultures Fourragères, Badajoz (Espagne), 26-29 novembre 1997. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 39: 123-127.
- Kunelius, H.T. and Campbell, A.J. 1984. Performance of sod-seeded temperate legumes in grass dominant swards. *Can. J. Plant Sci.*, 64: 643-650.
- Osman, A.E. 1985. *Ecology and productivity of marginal land near Terbol, Lebanon*. In: Annual report for 1984-1985, ICARDA, p. 147-154.
- Osman, A.E. and Cocks, P.S. 1992. Prospects for improving Mediterranean grasslands in Lebanon through seeding, fertilization and protection from grazing. *Experimental Agriculture*, 28: 461-471.
- Osman, A.E., Nassar, A. and Hassan, S.H. 1999. Grassland improvement by reseeding native legumes and protection from grazing in the Bekaa Valley, Lebanon. In: Dynamique et durabilité des systèmes pastoraux méditerranéens. Actes de la neuvième réunion du Sous-Réseau Méditerranéen du Réseau Coopératif Interrégional FAO-CIHEAM de Recherche et Développement sur les Pâturages et les Cultures Fourragères, Badajoz (Espagne), 26-29 novembre 1997. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 39: 147-149.
- Papanastasis, V.P. and Papachristou, T.G. 2000. Agronomic aspects of forage legumes: management and forage quality. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 45 : 113-126.
- Porqueddu, C., Ledda, L. and Roggero, P.P. 2000. Role of forage legumes and constraints for forage legume seed production in Mediterranean Europe. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 45: 453-460.
- Seguin, P. 1998. Review of factors determining legumes sod-seeding outcome during pasture renovation in North America. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 2: 120-127.
- Talamucci, P. and Pardini, A. 1999. Pastoral systems dominated by fodder crop harvesting and grazing. In: Dynamique et durabilité des systèmes pastoraux méditerranéens. Actes de la neuvième réunion du Sous-Réseau Méditerranéen du Réseau Coopératif Interrégional FAO-CIHEAM de Recherche et Développement sur les Pâturages et les Cultures Fourragères, Badajoz (Espagne), 26-29 novembre 1997. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 39: 29-44.
- Tuttobene, R., Gresta, F., Sortino, O., Frasca Polara, F., Dipasquale, M. and Abbate, V. 2008. Characterization of native populations of *Trifolium* spp. *Cahiers Options Méditerranéennes*, Séries A, 79: 395-398.
- Zatout, M., Berrekia, R. et Abdelguerfi, A. 1989. Contribution à l'étude des espèces spontanées du genre *Trifolium* L. en Algérie, en relation avec quelques facteurs du milieu. Dans : *Proc. 16th Int. Grassland Congress*, Nice, p. 281-282.