

Etude comparée de quelques associations annuelles graminée - légumineuse en zone humide de Tunisie

N. Hechmi

L'association vesce - avoine est la principale culture fourragère non irriguée en Tunisie et constitue les 2/3 de la sole fourragère. Mais sa production est faible (4 t MS/ha environ) et la qualité du foin médiocre. Un bon choix des partenaires à associer, des proportions au semis judicieuses ne pourraient-ils pas améliorer cette production ?

RÉSUMÉ

*Un essai conduit pendant 2 campagnes à la station de l'INRAT de Sedjenane a permis de comparer 9 associations vesce - graminée ; elles associaient une des 3 vesces locales (*Vicia sativa* ou commune, *Vicia Narbonensis* 19 et 22), et une graminée, locale (triticale 109 ou orge *Rhihane*) ou introduite (avoine Avon).*

En présence d'un effet année significatif, l'association vesce commune - triticale est la plus productive (10 t MS/ha). Le triticale est très peu attaqué par les maladies, en année moyenne comme en année humide. D'autre part, les associations à base de vesce commune apparaissent plus productives que celles à base de vesce de Narbonne. L'association vesce commune - triticale est également la plus riche en légumineuse (63%).

MOTS CLÉS

Association végétale, avoine, orge, production fourragère, semis, triticale, Tunisie, végétation, vesce, *Vicia sativa*, *Vicia narbonensis*, zone humide, zone méditerranéenne.

KEY-WORDS

Barley, forage production, humid region, Mediterranean region, oats, plant association, seeding, triticale, Tunisia, vegetation, vetch, *Vicia sativa*, *Vicia narbonensis*.

AUTEUR

Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie, rue Hédi Karray, 2049 Ariana (Tunisie).

L'association graminée - légumineuse présente des avantages agronomiques, zootechniques, écologiques (BEN JEDDI, 1986), et permet d'économiser des engrais azotés (BELLON et GUERIN, 1993 ; LAVOINNE, 1993 ; LECOMTE et PARACHE, 1993). La présence de vesce dans l'association améliore la production totale de matière sèche ainsi que la teneur en azote de l'avoine, de l'orge ou du triticale et la production de la graminée associée (OUKNIDER et JAQUARD, 1985 ; BEN JEDDI, 1986, OUKNIDER et JAQUARD, 1988). Les associations fournissent un fourrage de bonne qualité pour les animaux et limitent la pollution nitrique (SEBILLOTTE, 1992).

Actuellement, **en Tunisie, l'association vesce - avoine est la principale culture fourragère non irriguée** ; son foin est utilisé pour l'alimentation des ruminants et des équidés. Cette association classique représente 48% des emblavures (FAO, 1986, 1989 ; ZOGHLAMI *et al.*, 1995) et les 2/3 de la sole fourragère. **La productivité de cette association est faible**, de 3,5 à 4,0 t MS/ha en raison de la sensibilité de la vesce à l'ombrage de l'avoine. **La qualité du foin obtenu est généralement médiocre** (0,33-0,50 UF et 30-40 g MAD/kg MS) selon NEFZAOUI et CHERMITI (1989). En effet, le plus souvent, à la récolte, l'avoine est presque pure, car le développement de la légumineuse est réduit : lorsque les légumineuses sont associées à des graminées à fort développement, leur accès à la lumière est très limité (CHEVALIER, 1981). **Chaque espèce et variété a des besoins spécifiques propres dont il faut tenir compte lors du choix des espèces et variétés à associer**. Dans ce cas, une augmentation de la production de matière sèche de l'avoine associée peut être observée (ARNAUD, 1983 ; BEN JEDDI, 1986).

La précocité de montaison des graminées les rend plus agressives vis-à-vis des légumineuses associées. L'espace aérien occupé par l'avoine est déterminant pour sa capacité de concurrencer pour la lumière les légumineuses et autres espèces (OUKNIDER et JAQUARD, 1989 ; OUKNIDER *et al.*, 1991).

En culture monospécifique, l'avoine assure une production de foin assez faible (2,3 à 3 t MS/ha) et de qualité médiocre (THERIEZ, 1969). De plus, dans les zones humides de la Tunisie, les fourrages sont très peu diversifiés (HASSEN et MANSOURI, 1996) et très peu productifs à cause de la stagnation d'eau momentanée, paramètre favorisant la rouille couronnée, la septoriose, etc. (LAPEYRONIE, 1982). L'avoine et l'orge se sont révélées très sensibles à ces stress ; c'est pourquoi nous nous sommes intéressés aux associations avec triticale, une "nouvelle" graminée (BEN SALEM, 1991). Plusieurs associations ont ainsi été installées à la station de Sedjenane dans le but de comparer les productions des différents partenaires par rapport à ceux de l'association témoin vesce - avoine.

1. Matériel et méthodes

■ Le milieu expérimental

L'essai a été installé dans la station expérimentale de **Sedjenane en zone bioclimatique humide** de la Tunisie, au nord-ouest du gou-

vernorat de Bizerte. La pluviométrie annuelle moyenne sur une longue durée est de 960 mm ; celle des deux années d'essai est respectivement de 633 mm (campagne 1994/1995) et 1 100 mm (campagne 1995/1996).

Le semis a lieu sur un sol du type pseudo-gley, sensible aux alternances d'engorgement et de sécheresse. Les possibilités agronomiques de la région sont limitées par les conditions édaphoclimatiques ; seules les plantes fourragères y font exception (JARITZ et GACHET, 1976). Le sol est riche en potassium échangeable (100 ppm) et en matière organique (3,15%), avec un rapport C/N de 11 ; il contient 12,7 ppm de phosphore échangeable.

■ Le matériel végétal

Le matériel végétal employé dans cet essai est composé de **trois écotypes de vesce** (une vesce commune, *Vicia sativa*, et deux vesces de Narbonne, *Vicia Narbonensis*), d'une lignée de **triticale** (109), d'**orge Rhihane** (INRAT) et d'**avoine Avon** introduite d'Australie. Les principales caractéristiques des constituants des différentes associations sont présentées dans le tableau 1.

■ Le dispositif expérimental

L'essai est répété sur deux campagnes agricoles (1994/1995 et 1995/1996), selon un dispositif expérimental en blocs randomisés à trois répétitions. La surface de la parcelle élémentaire utile est de 4 m². Chaque année, le semis est réalisé à la main, en lignes, au cours de la deuxième quinzaine de novembre, soit 6 lignes de 4 m de longueur chacune avec un interligne de 25 cm. Le lit de semence est préparé par un labour moyen effectué au mois de juin, suivi de deux recroisements par covercrop effectués avant le semis. Une fertilisation phosphatée de 90 unités/ha est apportée au moment du labour. **La dose de semis est de 120 kg/ha.** Les proportions de vesce et de graminée dans l'association sont pondérées par les poids de 1 000 graines et la faculté germinative de chaque partenaire **de manière à ce que le peuplement initial soit constitué de 2/3 de vesce et de 1/3 de graminée.**

En combinant les différentes espèces et variétés de vesce (vesce commune, vesces de Narbonne 19 et 22) aux trois graminées mentionnées (orge Rhihane, triticale 109, avoine Avon), neuf associations ont été expérimentées.

TABLEAU 1 : Principales caractéristiques des espèces et variétés utilisées.

TABLE 1 : Main characteristics of the species and cultivars used.

Espèce/Variété	Poids de 1 000 grains (g)	Faculté germinative (%)	Origine
Vesce commune	70	80	INRAT
Vesce de Narbonne 19	211	75	Ecotype Tunisien
Vesce de Narbonne 22	226	73	Ecotype Tunisien
Triticale 109	55	96	INRAT
Orge Rhihane	42	82	INRAT
Avoine Avon	34	71	Australie

Mesures effectuées

Chaque traitement est récolté aux stades floraison de la vesce et gonflement ou début épiaison des graminées (stade de récolte optimal pour le foin) pour déterminer la production de matière fraîche. Un échantillon de 1 kg est prélevé pour la détermination de la teneur en matière sèche après séchage à 80°C pendant 48 heures. Un échantillon de 2 kg est également prélevé et trié pour déterminer la proportion de chaque composante de l'association (légumineuse, graminée et autre).

2. Résultats et discussion

Effet année

L'effet "année" est significatif. La production a été bonne pendant la première campagne 1994/1995 (tableau 2). En revanche, la forte pluviosité (1 100 mm) de la campagne 1995/1996 a entraîné une chute de production de 0,4 à 2 t MS chez les associations à base d'avoine et d'orge, sensibles aux maladies cryptogamiques telles que la rouille et la rhynchosporiose qui provoquent une réduction du taux de tallage, un dessèchement des feuilles...

Production de la matière sèche

La meilleure association (significativement supérieure aux autres) avoisine les 10 t MS/ha : **vesce commune - triticale** (tableau 2) ; **celles avec triticale ou vesce commune sont les plus productives** (ainsi que vesce de Narbonne 19 - orge Rhihane). **Le triticale s'adapte bien aux situations d'excès d'eau ainsi qu'au sol acide.** Il est résistant et mieux adapté aux maladies et au froid. Il talle peu. La vesce commune a dans ces conditions un fort développement,

	1994/1995	1995/1996	Moyenne*
Vesce commune - triticale	9,96	9,97	9,96 a
Vesce de Narbone 19 - triticale	9,12	7,11	8,12 b
Vesce commune - orge Rhihane	8,21	7,71	8,07 b
Vesce commune - avoine Avon	8,27	7,83	8,05 b
Vesce de Narbone 19 - orge Rhihane	7,03	7,62	7,33 bc
Vesce de Narbone 22 - triticale	7,90	6,40	7,15 bc
Vesce de Narbone 22 - orge Rhihane	6,82	5,78	6,20 cd
Vesce de Narbone 19 - avoine Avon	5,83	5,45	5,64 d
Vesce de Narbone 22 - avoine Avon	3,96	3,94	3,95 e
Moyenne	7,46a	6,87b	
Effet année		s	
Effet association		s	
Année x association	ns		

* Les valeurs suivies des mêmes lettres ne diffèrent pas significativement au seuil de 5 % (test de Duncan) ; s : significatif ; ns : non significatif.

TABLEAU 2 : Production des associations vesce - graminée semées (t MS/ha).

TABLE 2 : Productions of the vetch - grass associations sown (t DM/ha).

TABLEAU 3 : Composition durant l'année 1995 des associations vesce - graminée semées.

TABLE 3 : Composition (in 1995) of the vetch - grass associations sown.

Association	Légumineuse (%)	Graminée (%)	Autres (%)
Vesce commune - orge Rhihane	58,3	27,6	14,1
Vesce de Narbone 19 - orge Rhihane	56,6	29,2	14,2
Vesce de Narbone 22 - orge Rhihane	54,1	29,8	16,1
Vesce commune - triticales	63,1	35,0	2,1
Vesce de Narbone 19 - triticales	55,1	28,8	16,1
Vesce de Narbone 22 - triticales	56,0	33,8	10,2
Vesce commune - avoine Avon	48,8	33,0	18,2
Vesce de Narbone 19 - avoine Avon	51,6	33,1	15,3
Vesce de Narbone 22 - avoine Avon	49,2	31,6	19,2

grâce à ses ramifications, qui lui évitent d'être à l'ombrage de la graminée ; de plus, son développement paraît favorisé par une graminée comme le triticales qui talle peu et qui lui sert de tuteur.

■ Composition de l'association

Dans les neuf associations, **la proportion de la légumineuse est supérieure à celle de la graminée** (tableau 3). En excluant l'association vesce commune - triticales où cette proportion atteint 63%, la proportion moyenne de légumineuse est de l'ordre de 54%. **L'association vesce commune - triticales**, déjà signalée pour sa production, **a une excellente composition** : taux de légumineuse (63%) et de graminée (35%) maximums.

3. Conclusion

L'étude des associations annuelles graminée - légumineuse en zone humide de Tunisie, pendant les campagnes 1994/1995 et 1995/1996, montre que la production la plus élevée est obtenue avec l'association vesce commune - triticales (10 t MS/ha), alors que la plus faible est produite par l'association vesce de Narbonne 22 - avoine Avon (4 t MS/ha). Le triticales valorise bien une pluviométrie relativement abondante, sans risque de maladie, contrairement à l'orge et à l'avoine. Il peut assurer une certaine sécurisation de la production en zone humide comme c'est le cas pour la région de Sedjenane, mais il est nécessaire de reproduire l'expérimentation en plusieurs localités pour pouvoir généraliser les résultats obtenus ; il serait également souhaitable d'adopter un dispositif expérimental qui permette de différencier les effets de la graminée et de la légumineuse. Enfin, la composition des associations, avec une majorité du fourrage produit par la vesce, laisse espérer une valeur alimentaire intéressante.

Accepté pour publication, le 16 septembre 1999.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARNAUD R. (1983) : "Réflexion sur les associations et les mélanges fourragers", *Dossiers techniques SCPA - Fourrages*, 100, 3-7.
- BELLON S., GUERIN G. (1993) : "Mieux connaître la place des légumineuses fourragères. L'expérience méditerranéenne", *Fourrages*, 135, 289-310.
- BEN JEDDI F. (1986) : *Accroissement des ressources fourragères et amélioration de l'efficacité énergétique des cultures par les associations graminées - légumineuse en zone semi-aride inférieure*, mémoire de fin d'études de cycle de spécialisation phytotechnie, option : production fourragère, 5-19.
- BEN SALEM M. (1991) : *Le triticale : origine, travaux réalisés et perspectives*, Réseau TRAM (Réseau thématique de Recherche Agricole au Maghreb).
- CHEVALIER H. (1981) : *Fertilisation des associations de graminées et de légumineuse*, *Document technique de la SCPA*, 3 (20), 1-4.
- FAO (1986 et 1989) : "Programme de développement des productions fourragères et de l'élevage", *Revue des filières alimentaires*, vol.2 et 3, projet 66:88 Tun 61 wp2 et wp3.
- HASSEN H., MANSOURI M. (1996) : "Intérêt de la fertilisation azotée pour l'association vesce - avoine en zone humide de Tunisie", *Fourrages*, 146, 178-180.
- JARITZ G., GACHET J.P. (1976) : "Adaptation des systèmes fourragères en culture sèche dans les différentes régions climatiques de la Tunisie septentrionale", *Fourrages*, 67, 105-133.
- LAPEYRONIE A. (1982) : "Tribu des viciées", *Les productions fourragères méditerranéennes*, 347-354.
- LAVOINNE M. (1993) : "Intérêt des associations fourragères graminées - légumineuses pour économiser la fumure azotée", *Fourrages*, 134, 205-210.
- LECOMTE P., PARACHE P. (1993) : "L'association avoine - pois : une culture fourragère adaptée aux régimes de demi-altitude et utilisation comme plante abri d'un semis fourrager", *Fourrages*, 134, 211-216.
- NEFZAOUI A., CHERMITI A. (1989) : "Composition chimique et valeur nutritive pour les ruminants des fourrages et concentrés d'origine Tunisienne", *Ann. INRAT*, vol.62, fasc. 13, 3-35.
- OUKNIDER M., JACQUARD P. (1985) : "Production et valeur nutritive de l'association vesce - avoine en zone méditerranéenne", *Fourrages*, 105, 39-61.
- OUKNIDER M., JACQUARD P. (1988) : "Un modèle d'une association graminée - légumineuse : le mélange vesce (*Vicia sativa* L.) - avoine (*Avena sativa* L.)", *Agronomie*, 8, (2), 97-106.
- OUKNIDER M., JACQUARD P. (1989) : "Variabilité des phénomènes d'interférence entre *Vicia sativa* L. et *Avena sativa*. 2- Nutrition azotée", *Agronomie*, 9, 489-494.
- OUKNIDER M., JACQUARD P., EL KHIARI D. (1991) : "Concurrence chez *Vicia sativa* L. et *Avena sativa* L. 11- Effet des contraintes hydriques et nutritionnelles sur la biomasse et la distribution des réserves", *Agronomie*, 11, 821-828.
- SEBILLOTTE J. (1992) : "Pollution de l'eau par les nitrates. Questions sur les prairies", *Fourrages*, 132, 347-354.

THERIEZ (1969) : "Valeur alimentaire des fourrages tunisiens", *Bull. Faculté d'agronomie*, 22, p 22.

ZOGLAMI A., NEFZAOUI A., SEKLANI H. (1995) : "Etude de trois associations luzerne - graminée pérenne en zone semi-aride de Tunisie", *Fourrages*, 142, 181-190.

SUMMARY

Comparative study of a few grass/legume associations in the wetter part of Tunisia

The vetch-oats (*Vicia sativa*-*Avena sativa*) association constitutes the main non-irrigated forage crop in Tunisia and covers two thirds of the acreage devoted to forages. Its production is however feeble (about 4 t DM/ha) and the quality of the hay is poor. Could not this production be improved by an adequate choice of partners in the association, with appropriate proportions in the sowing rates ?

An experiment was conducted for 2 seasons by INRAT at Sedjenane, comparing 9 vetch-grass associations, combining 1 of 3 local vetches (*Vicia sativa*, *Vicia Narbonensis* 19 and 22) with 1 of 3 grasses (local Triticale 109, local barley Rihane, introduced oats Avon). The effect of the season was significant, but the *V. sativa*-triticale combination was the most productive (10 t DM/ha). Triticale was very little susceptible to diseases, in a wet year as well as in a medium year. Besides, associations with *V. sativa* seemed more productive than associations with *V. Narbonensis*. The *V. sativa*-triticale association was also that with the largest proportion of legumes (63%).