

*EN ZONE SUB-HUMIDE TUNISIENNE,
INTÉRÊT DE L'ASSOCIATION AVOINE-SULLA
(H E D Y S A R U M C O R O N A R I U M) :
PREMIERS RÉSULTATS*

L'EFFICACITÉ DE LA TRANSFORMATION DES PRODUCTIONS FOURRAGÈRES EN PRODUITS ANIMAUX DÉPEND ÉTROITEMENT DE LA QUALITÉ ET DE LA QUANTITÉ DE fourrages consommés.

En Tunisie, la production fourragère compte parmi les productions essentielles de l'agriculture. En culture sèche, elle reste très saisonnière, peu intensive et peu diversifiée.

La quasi-totalité des fourrages secs est constituée de foin de vesce-avoine (*Vicia villosa-Avena sativa*), alors que les rendements de cette association sont le plus souvent faibles : 3,5 à 4,0 t M.S./ha en moyenne. De plus, la qualité du fourrage obtenu est généralement médiocre : 0,4 à 0,5 U.F./kg de matière sèche (M.S.) en moyenne. On attribue ce faible niveau de production aux mauvaises conditions climatiques, aux techniques de culture encore traditionnelles et peut-être au mauvais choix des espèces associées.

L'interaction des plantes associées sur le même sol se traduit par une compétition pour l'eau et les éléments nutritifs. L'association vesce-avoine, comportant une graminée et une légumineuse, peut se montrer avantageuse et devrait permettre, théoriquement, un fourrage à la fois abondant et riche en protéines : la graminée apporte au fourrage des glucides, alors que la légumineuse, fixant l'azote atmosphérique, procure des protéines, et l'ensemble fournit un fourrage équilibré (CHERIEZ, 1965).

Mais l'obtention d'un fourrage équilibré dépend toujours de la compatibilité des espèces, de leurs proportions dans l'association, et surtout de leurs stades optimums de récolte. Dans la pratique, ces conditions sont très difficiles à satisfaire, et plus particulièrement pour l'association vesce-avoine en raison d'un problème de choix variétal non encore entièrement résolu. De plus, avec cette association, on constate souvent que la vesce a tendance à disparaître face à l'agressivité de l'avoine qui monopolise air et lumière ; cela se manifeste surtout après la montaison de la graminée.

C'est pourquoi le Laboratoire de production fourragère de l'École Supérieure d'Agriculture de Mateur s'est posé les questions suivantes : l'association traditionnelle vesce-avoine est-elle encore justifiée ? et dans quelles limites ? C'est pour essayer de répondre à ces questions qu'un essai expérimental a été mis en place afin de comparer le comportement de plusieurs variétés d'avoine avec d'une part la vesce et, d'autre part, le sulla (*Hedysarum coronarium*). Nous serons amenés à comparer les rendements quantitatifs et qualitatifs de ces 2 associations.

I - DESCRIPTION DE L'ESSAI

Implantation du dispositif expérimental

L'essai a été mis en place dans la région de Mateur, dans la zone bio-climatique « sub-humide » de Tunisie, sur un sol brun de bonne qualité, assez profond, reposant sur des calcaires tendres.

L'essai s'est déroulé d'octobre 1983 à juin 1984 et ne comporte qu'une unité expérimentale ; il est de type factoriel à 3 répétitions des traitements suivants :

— Avoine 3 + Vesce (A 3 - V) — Avoine 3 + Sulla (A 3 - S)
 — Avoine 8 + Vesce (A 8 - V) — Avoine 8 + Sulla (A 8 - S)
 — Avoine 14 + Vesce (A14 - V) — Avoine 14 + Sulla (A14 - S)

Sur le même bloc, les traitements sont distribués au hasard. Les 3 blocs sont distants de 1 m les uns des autres et sont orientés est-ouest.

Après une culture d'orge grain, et dans une grande parcelle d'avoine, l'essai occupe une superficie totale de 600 m², la surface d'une parcelle élémentaire étant de 30 m² (5 m × 6 m). Autour de l'essai et sur une largeur de 4 m, le sol est maintenu nettoyé de toute plante pendant toute la période de déroulement de l'expérience.

Conditions climatiques

Les données climatiques moyennes du lieu de l'essai sont présentées tableau I ainsi que celles de l'année considérée : nous pouvons constater que la pluviométrie de l'année agricole 1983/1984 a été inférieure à la

TABLEAU I
PLUVIOMÉTRIES ET TEMPÉRATURES
DANS LA STATION DE L'ESSAI
 (en mm et en °C, moyennes sur 15 ans)

MOIS	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	TOTAL
Pluviométrie moyenne	29,4	80,7	85,3	78,8	73,4	89,6	70,0	49,6	25,7	8,3	2,1	3,8	596,7
Pluviométrie l'année de l'essai	44,2	56,9	88,5	63,8	51,5	11,3	67,3	29,0	6,5	10,2	-	-	517,2
Température moyenne	25,2	21,9	15,6	12,5	11,2	11,4	13,6	16,4	20,6	24,6	29,6	28,9	-
Température l'année de l'essai	25,6	22,1	17,0	13,1	11,7	10,7	13,2	16,3	21,2	24,8	28,8	27,5	-

pluviométrie habituelle dans la région et que des précipitations relativement faibles ont été enregistrées au courant de la saison printanière. L'automne s'est montré un peu plus chaud que d'habitude.

Matériel végétal

Les caractéristiques des semences utilisées sont les suivantes :

Espèce	Variété	Poids de 1000 graines (en g)	Faculté germinative (en %)
Avoine	Avoine 3	37	98
	Avoine 8	23	98
	Avoine 14	25	98
Vesce	Vesce villosa	13	90
Sulla	Sgaravatti	32	97

Mise en place et entretien de l'essai

Les principaux travaux effectués sur cet essai sont les suivants :

- apport de fumier de bovins (30 t/ha) sur chaume d'orge le 15 juin 1983 ;
- apport d'engrais phosphaté (125 kg/ha de Superphosphate 45 %), le 16 juin 1983 ;
- labour profond le 21 juin 1983 ;
- 2 recroisements successifs les 10 et 20 octobre 1983 ;
- semis réalisé au semoir en ligne (écartement d'environ 15 cm, profondeur de semis : 2 à 3 cm) ; les doses de semis sont les suivantes, quelle que soit la variété d'avoine :
 - + vesce-avoine : 100 kg/ha (40 kg de vesce et 60 kg d'avoine),
 - + sulla-avoine : 80 kg/ha (15 kg de sulla et 65 kg d'avoine) ;
- fertilisation azotée : l'Ammonitrate 33,5 % est utilisé en 2 apports sur tout l'essai : 40 kg N/ha le 17 novembre 1983 et 60 kg N/ha le 10 décembre 1983 ;

— désherbage : les parcelles contenant de la vesce sont désherbées manuellement ; on a appliqué Basagron et Actipron le 20 décembre 1983 sur les autres.

II - MESURES ET OBSERVATIONS EN COURS DE VÉGÉTATION

Hauteur de la paille

La taille de la végétation est mesurée une fois par mois du stade tallage à la fin de la montaison de l'avoine.

Stades végétatifs des différentes espèces

Les observations ont porté également sur le suivi attentif des différents stades végétatifs des trois espèces végétales cultivées.

Récolte et mesure des rendements

En vue d'analyser l'évolution des rendements des différentes espèces, il nous a semblé nécessaire de faire des récoltes à trois stades végétatifs successifs :

- stade 1 : montaison de l'avoine,
- stade 2 : épiaison de l'avoine,
- stade 3 : fin épiaison de l'avoine (grain laiteux).

Pour estimer les rendements en matière verte, la récolte systématique de 4 m² par parcelle élémentaire a été effectuée ; ces échantillons, une fois les adventices éliminées, ont été pesés puis utilisés pour déterminer les taux de matière sèche (à partir d'un sous-échantillon de 1 kg).

Les mêmes échantillons ont ensuite servi pour la détermination des teneurs du fourrage en cellulose brute et en matières azotées totales.

Pour calculer les valeurs de ces fourrages en énergie (U.F.L.) et en matières azotées digestibles (M.A.D.), nous avons utilisé le *Tableau de la valeur alimentaire pour les ruminants des fourrages et sous-produits médi-*

terraneés (de l'Institut Agronomique Méditerranéen de Zaragoza, 1981), ainsi que la *Table de la composition chimique et de la valeur alimentaire des aliments en Tunisie* (H. ABDOULI et M. BEN DHIA, 1980).

III - PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Hauteur de la paille

Les graphiques de la figure 1 illustrent l'évolution de la taille des plantes cultivées dans les différentes associations. On constate que l'évolution de la croissance de la paille d'avoine diffère en fonction de l'espèce et de la variété. D'autre part, grâce à sa tige relativement forte, le sulla a pu monter en présence d'avoine et a presque atteint la hauteur de sa paille, contrairement à la vesce villosa qui est largement dépassée par toutes les variétés d'avoine qui lui ont été associées.

Stades végétatifs

L'évolution des stades végétatifs des différentes espèces cultivées est présentée tableau II. Nous pouvons constater que les stades végétatifs optimums de récolte de l'avoine (pour l'ensilage comme pour le foin) se rapprochent davantage des stades végétatifs optimums de récolte du sulla que de ceux de la vesce villosa qui s'avère relativement tardive (tableau III). En effet, à ce stade, la vesce, étouffée par la haute végétation de l'avoine, perd beaucoup de ses folioles et sa croissance diminue. De ce fait, sa part relative dans le fourrage récolté sera très faible, limitant la teneur en M.A.D. du fourrage récolté. En revanche, la croissance du sulla se poursuit régulièrement jusqu'à la récolte, expliquant que le fourrage avoine-sulla, riche en sulla, ait une teneur en M.A.D. satisfaisante.

FIGURE 1
ÉVOLUTION DES HAUTEURS DE PAILLE D'AVOINE
ET DE VÉGÉTATION DES LÉGUMINEUSES
(en cm)

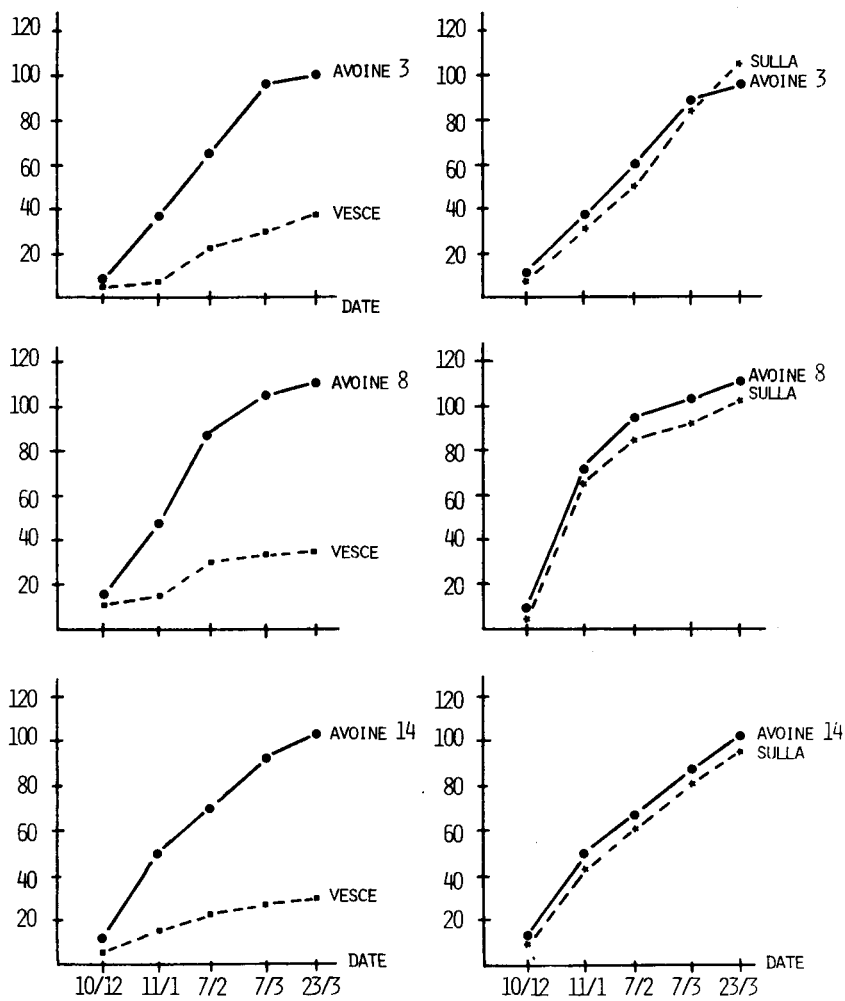


TABLEAU II
ÉVOLUTION DES STADES VÉGÉTATIFS

Stades	Avoine 3		Avoine 8		Avoine 14	
	Date	Après levée	Date	Après levée	Date	Après levée
Levée	7/11	0 j	7/11	0 j	7/11	0 j
Tallage	20/11	13 j	17/11	10 j	14/11	7 j
Montaison	4/04	148 j	9/04	149 j	28/03	133 j
Epiaison	20/04	164 j	27/04	167 j	15/04	150 j
Grain laiteux	5/05	179 j	12/05	182 j	30/04	165 j

	Sulla		Vesce Villosa	
	Date	Après levée	Date	Après levée
Levée	13/11	0 j	8/11	0 j
Boutons floraux	23/03	130 j	19/04	162 j
Début floraison	1/04	137 j	29/04	172 j
Floraison	19/04	156 j	8/05	181 j
Formation de la gousse	29/04	166 j	23/05	199 j

TABLEAU III
STADES OPTIMUMS DE RÉCOLTE DES ESPÈCES FOURRAGÈRES ÉTUDIÉES

ESPECES	ENSILAGE		FANAGE	
	Stade phénologique optimum	Date d'observation dans l'essai	Stade phénologique optimum	Date d'observation dans l'essai
Avoine	montaison	A3 4/04/84	épiaison (grain laiteux)	A3 5/05/84
		A8 9/04/84		A8 12/05/84
		A14 28/03/84		A14 30/04/84
Vesce	début floraison	27/04/84	formation de gousse	23/05/84
Sulla	début floraison	1/04/84	fin floraison	19/04/84

Rendements observés

La production de fourrage s'est montrée variable en fonction des espèces associées et des stades végétatifs de récolte, comme en témoigne le tableau IV.

Les productions annuelles moyennes de M.A.D. et d'U.F.L. à l'hectare de fourrage au stade épiaison de l'avoine sont présentées tableau V.

TABLEAU IV
RENDEMENTS EN MATIÈRE SÈCHE
DES DIVERSES ASSOCIATIONS
(moyenne des 3 répétitions, en t/ha)

TRAITEMENTS	A V 3	A S 3	A V 8	A S 8	A V 14	A S 14
Stade 1	5,41	7,68	5,52	9,23	5,24	7,20
Stade 2	4,32	10,54	4,46	11,59	9,02	10,11
Stade 3	4,90	8,27	4,82	8,94	8,68	7,51
Moyenne	4,87 ± 0,45	8,83 ± 1,23	4,93 ± 0,44	9,92 ± 1,18	7,65 ± 1,70	8,27 ± 1,30

A = Avoine V = Vesce villosa S = Sulla

P.P.D.S. = 3,14

TABLEAU V
PRODUCTIONS DE M.A.D. ET D'U.F.L.
DES DIVERSES ASSOCIATIONS
(au stade épiaison de l'avoine)

TRAITEMENTS	A V 3	A S 3	A V 8	A S 8	A V 14	A S 14
M A D en kg/ha	365	635	369	714	565	596
U.F.L./ha	4,14	7,33	4,20	8,23	6,50	6,86

IV - DISCUSSION ET CONCLUSION

Les rendements de matière sèche les plus élevés sont obtenus avec l'association avoine-sulla (A3-S : 8,83 t M.S./ha et A8-S : 9,92 t M.S./ha) ; alors que l'association vesce-avoine n'a pu donner que des rendements relativement faibles (A3-V : 4,87 t M.S./ha et A8-V : 4,93 t M.S./ha). L'Avoine 14, traditionnellement plus adaptée à la vesce que les autres variétés d'avoine, a effectivement donné la meilleure production avec la vesce, production qui reste cependant inférieure à celle de l'association avoine-sulla (A14-V : 7,65 t M.S./ha et A14-S : 8,27 t M.S./ha).

Il s'avère alors que le sulla (*Hedysarum coronarium*), à forte tige et à plus grosses folioles, paraît mieux adapté que la vesce villosa à l'association avec l'avoine dans cette zone sub-humide de Tunisie, et pour les conditions climatiques de l'exercice considéré (1983-1984). Le renouvellement de ce type d'expérimentation serait souhaitable pour confirmer ce résultat.

L'épiaison de l'avoine est le stade optimum de coupe vis-à-vis du rendement. L'analyse du fourrage obtenu a révélé que, malgré la faible teneur du sulla en M.A.D. (82 g/kg M.S., ROBERT J.), son association avec l'avoine a pu donner des rendements en M.A.D./ha supérieurs à ceux de l'association vesce-avoine.

En résumé, nous pouvons dire que ce travail nous a permis de comprendre en premier lieu que l'association traditionnelle de vesce-avoine ne se justifie pas toujours dans les conditions tunisiennes. En effet, la vesce villosa nous paraît un faible partenaire pour l'avoine en zone sub-humide de Tunisie ; en revanche, le sulla s'est montré plus vigoureux et plus productif en association avec l'avoine.

BEN TAMALLAH Salem,
Ecole Supérieure d'Agriculture de Mateur (Tunisie).

LISTE DE MOTS-CLÉS

Association végétale, Afrique du Nord, *Avena sativa*, avoine, climat sub-humide, cultivar, fourrage, *Hedysarum coronarium*, pays méditerranéen, production de matière sèche, stade de récolte, sulla, Tunisie, vesce, *Vicia villosa*.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDOULI H. et BEN DHIA M. (1981) : *Table de la composition chimique et de la valeur alimentaire des aliments des animaux en Tunisie*, Annales de l'I.N.R.A.T., Ed. I.N.R.A.T. Tunis.
- CHERIEZ (1965) : *Valeur alimentaire de quelques fourrages cultivés en Tunisie*, Annales de l'I.N.R.A.T, Ed. I.N.R.A.T. Tunis.
- I.A.M. de Zaragoza (1981) : *Tableau de la valeur alimentaire pour les ruminants des fourrages et sous-produits d'origine méditerranéenne*, Ed. I.A.M. Zaragoza.
- ROBERT J. (1980) : *Principes de la nutrition et de l'alimentation des animaux*, Ed. I.N.R.A. Versailles.