

Ann. Inst. Nat. Agron. El-Harrach, 1989.
Vol. 13, N° 1, 194.- 207.

**L'INFLUENCE DES PROPORTIONS DU MELANGE
DES ESPECES DE LEGUMINEUSES ET DE CEREALES
SUR LE RENDEMENT ET LA QUALITE DES FOURRAGES
D'ASSOCIATION**

Par **BOUZERZOUR** et **M. MAKHLOUF**

**I.T.G.C. SETIF
ALGERIE**

R E S U M E

Trois mélanges 75 : 25; 66 : 33 et 33 : 66 ont été testés avec différentes espèces de céréales et légumineuses au niveau des Hauts plateaux sétifiens durant la campagne 86-88. Le rendement foin à 15% augmente de 28 à 34% quand la part de légumineuse dans le mélange semé passe de 75 à 33%. La composition du foin varie selon l'espèce de légumineuse et céréale. Le pois fourrager participe pour plus de 3,5 fois au rendement foin que la vesce. Les associations avec l'orge produisent un foin avec 25% de moins de légumineuse que les associations avec l'avoine et le triticale.

Le compromis quantité - qualité (= 50%, en poids, de légumineuse dans le mélange foin) se trouve dans les associations à base de pois fourrager, semé à la proportion de 66 : 33 et à la densité de 250 grains/m².

Mots clés: Proportion, légumineuse, mélange, foin à 15%.

I N T R O D U C T I O N

Bien que l'élevage garde encore un caractère extensif basé avant tout sur la transhumance et l'exploitation des ressources naturelles de la steppe et des jachères nues, il n'en demeure pas moins que cette dernière décennie a vu, avec l'intensification des céréales, la sole fourragère prendre de plus en plus d'importance.

La réduction de la jachère a joué aussi en faveur de cette augmentation. Comme les espèces fourragères adaptées aux vastes zones des Hauts Plateaux, autres que la traditionnelle vesce-avoine sont limitées pour ne pas dire rares, ce sont les surfaces de cette dernières qui ont augmentées.

L'association céréale - légumineuse est avantageuse du point de vue rendement foin et adaptation aux zones semi-arides. DONALD (1963) rapporte que le rendement de l'association est intermédiaire aux rendements de ses composantes en monoculture. WILLEY (1979) trouve que les composantes de l'association exploitent différentes couches de sol de ce fait n'entrent pas en compétition l'une avec l'autre. Un autre avantage des fourrages d'association c'est le compromis entre la qualité des légumineuses et la quantité de la céréale.

En grande culture, la vesce-avoine est semée à la dose de 120Kg/Ha dans les proportions de 2/3 : 1/3 entre légumineuses et la céréale. Avec l'introduction du pois fourrager (*Pisum sativum*) et l'extension de cette association à d'autres céréales telle que l'orge (*Hordeum vulgare* Linn.), le triticales (*Triticum secales* Wihmark). La question qui se pose et de savoir si le rapport 2/3 : 1/3, utilisé en vesce-avoine reste le même pour les autres associations.

Le pois fourrager avec un PMG, 2 fois élevé que celui de la vesce, doit-il être semé à la même dose que cette

Tableau 1 : Données climatiques

MOIS	PLUVIOMETRIE		86/87	TEMPERATURES		
	SELT	86/87	87/88	MAX.ABS.	MINI.ABS.	MOYENNE
SEPT.	37	56.1		20.4	9.8	15.5
OCT.	39	49.2		17.4	8.3	11.7
NOV.	53	47.9		9.9	3.9	8.1
DEC.	52	38.6		8.5	0.3	4.6
JAN.	60	17.6		81.0	0.7	5.1
FEV.	45	66.9		9.1	1.8	7.3
MARS	43	12.9		22.5	2.0	10.9
AVRIL	36	17.0		14.1	4.1	11.8
MAI	51	39.4		16.1	7.2	14.5
JUIN	28	24.0		20.2	11.3	18.9
JUIL.	11	10.5		25.7	13.5	20.3
AOUT	14	6.7		25.7	13.5	23.2
TOTAL	469	-		-	-	-

SELT.: SELTZER

Tableau_1: Données climatiques des campagnes 1986/87 et 87/88
au niveau de la ferme expérimentale de l'ITGC de Setif

	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.	JAN.	FEV.	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL.	TOTAL
Pluie-mm 1987/88	5.7	21.8	34.2	26.20	15.6	7.10	46.10	36.70	37.70	24.9	6.3	256.0
Normale 1975/88	31.3	31.6	39.6	40.4	34.4	36.5	41.5	49.7	50.2	18.5	6.5	
Temp.moy. 1987/88	16.6	13.1	7.0	6.9	6.3	5.8	6.8	12.1	13.0	23.5	29.0	
Normale 1975/88												
Max.abs. 1987/88	25	20	18	14	14	14	18	25	22	35	38	
Mini.abs. 1987/88	8	4	0	-1	-1	-3	0	0	4	8	20	

dernière ? le triticales et l'orge ont-ils le même comportement vis à vis de la légumineuse comme l'avoine ?.

C'est pour tenter de répondre à ces questions que la présente étude a été initiée lors de la campagne agricole 86/87.

MATERIELS ET METHODES

L'expérimentation a été menée au niveau de la ferme expérimentale de l'Institut de Développement des Grandes Cultures de Sétif, lors des campagnes 86/87 et 87/88. Le sol est du type brun steppique, largement représenté sur les hauts plateaux. Le climat est du type continental, se caractérisant par deux périodes, l'une froide allant de Novembre à Mars et l'autre, plus chaude, avec de grands risques de sécheresse et hautes températures, allant d'Avril à Octobre. Les données climatiques des deux campagnes d'étude sont données au Tableau 1.

Tableau 2: Traitements étudiés sur l'essai proportions légumineuse-céréale

Proportions légumienuse céréale		75: 25	66:33	33:66
Densité de semis-grains/m ² base 250		187: 63	167:83	83:167
Proportion en Kg/Ha	Vesce-(PMG=49g) languedoc	92:	82:	41:
	Pois sefrou(PMG=106g)	198:	177:	88:
	Orge C13.C (PMG = 45g)	: 28	:37	:75
	Triticale asseret (PMG:35g)	: 22	:29	:58
	Avoine prévision (PMG:38g)	: 24	:32	:64

Les différentes traitements étudiés sont donnés au tableau 2, le dispositif expérimental était un Split plot avec 3 répétitions. La grande parcelle représente les proportions, la parcelle intermédiaire la légumineuse et la parcelle élémentaire la céréale. Les dimensions de la parcelle élémentaire sont de 1,20m de large par 5m de long. Le semis a été réalisé les 13 et 7 Novembre respectivement pour les campagnes 86/87 et 87/88, avec un semoir Oyjord. Les essais ont reçu 100Kg/Ha de superphosphate 46% avant semis. La récolte a été réalisée à la faucille à une hauteur de plus ou moins 5 cm du sol. Le fourrage vert a été immédiatement séparé entre ses constituants et mis à secher à l'air libre, à l'abri des intempéries. Au bout de 72 heures, après pesée des échantillons de 1000 grammes sont mis en étuve pour déterminations de l'humidité du foin. Sur les deux campagnes les résultats ont été exprimés en foin à 15% d'humidité. L'analyse de la valeur nutritive du foin n'a pu être faite faute de l'équipement de laboratoire.

Les analyses statistiques ont été faites selon la méthode décrite par: THOMAS M. LITTLE et F.J. HILLS (1972).

RESULTATS ET DISCUSSION

Dans toute production fourragère deux aspects sont considérés le quantitatif et le qualitatif.

1. L'ASPECT QUANTITATIF

Malgré la faible pluviosité de la campagne 87/88 par rapport à celle de 86/87, on a enregistré un rendement moyen de 44.9 Qx/Ha sur l'essai 87/88, alors que celui de 86/87 n'est que de 35.7 Qx/ha.

Sur les deux campagnes, le rendement foin augmente à mesure que la part de la légumineuse dans le mélange semé diminue. L'augmentation du rendement foin, entre les mélanges

3/4 : 1/4 et 1/3 : 2/3 varie de 28 à 34 %.

Cependant le rendement de la légumineuse diminue. Les mêmes résultats sont rapportés par HADJICHRISTODOULOU (1973). OSMAN et al. (1986) rapportaient une augmentation du rendement de la matière sèche de 14 à 18% quand la part de la légumineuse passe de 80 à 60% dans le mélange semé.

L'influence de l'espèce de légumineuse sur le rendement foin, indique que pour 86/87 ce sont les mélanges avec la vesce qui ont les meilleurs résultats. Des observations ponctuelles indiquent que les conditions climatiques de la campagne 87/88 ont beaucoup plus affecté le développement de la vesce et celui de l'avoine.

L'espèce de céréale joue aussi un rôle important dans le rendement du mélange. En moyenne et sur les deux campagnes, les mélanges avec l'orge sont les meilleurs suivi par l'avoine et enfin du triticales.

Ceci s'explique par l'adaptation de l'espèce au milieu semi-aride. En effet l'orge vient mieux sur les hauts plateaux que l'avoine et le triticales.

Pour les légumineuses, c'est le pois fourrager qui, sur deux années, réussit à mieux s'exprimer en présence de la céréale. La part du pois fourrager dans le mélange foin est supérieure de 3,3 à 3,5 fois à celle de la vesce.

La part de la légumineuse dans le mélange foin semble aussi dépendre de l'espèce de céréale. En effet les mélanges à base d'orge produisent 25% de moins de légumineuse dans l'association que les mélanges à base d'avoine ou de triticales (Figure 1). Ceci peut être dû au fort développement végétatif de l'orge qui limite celui de la légumineuse.

Tableau 3: Rendement en foin à 15% d'humidité des associations testées- (Qx / Ha) sur deux campagnes 1986/88

CAMPAGNE	ASSOCIATIONS						FOIN LEGUMINEUSE					
	86/87			87/88			86/87			87/88		
PROPORTIONS	75:25	66:33	33:66	75:25	66:33	33:66	75:25	66:33	33:66	75:25	66:33	33:66
Vesce orge	33.1	43.3	52.8	46.7	43.3	58.3	5.8	2.7	1.8	0.9	2.8	0.9
Vesce triticale	24.8	23.6	36.5	35.3	34.6	55.7	10.5	7.5	1.8	3.7	3.2	0.8
Vesce avoine	37.9	41.5	55.9	37.9	39.8	35.3	6.6	6.0	1.4	3.8	2.4	0.1
Pois orge	32.8	36.3	39.6	49.3	48.7	59.3	16.8	20.7	6.8	11.7	9.2	3.0
Pois tritical	26.8	34.4	31.4	38.0	42.7	55.7	17.8	23.4	12.5	11.9	11.8	6.1
Pois avoine	28.9	33.0	30.6	36.7	43.4	48.8	16.7	19.5	11.1	14.7	9.2	5.5

Figure 1 . EFFETS MOYENS, des proportions au semis, des legumineuses et des céréales sur
Les rendements en foin du Mélange et de la legumineuse .

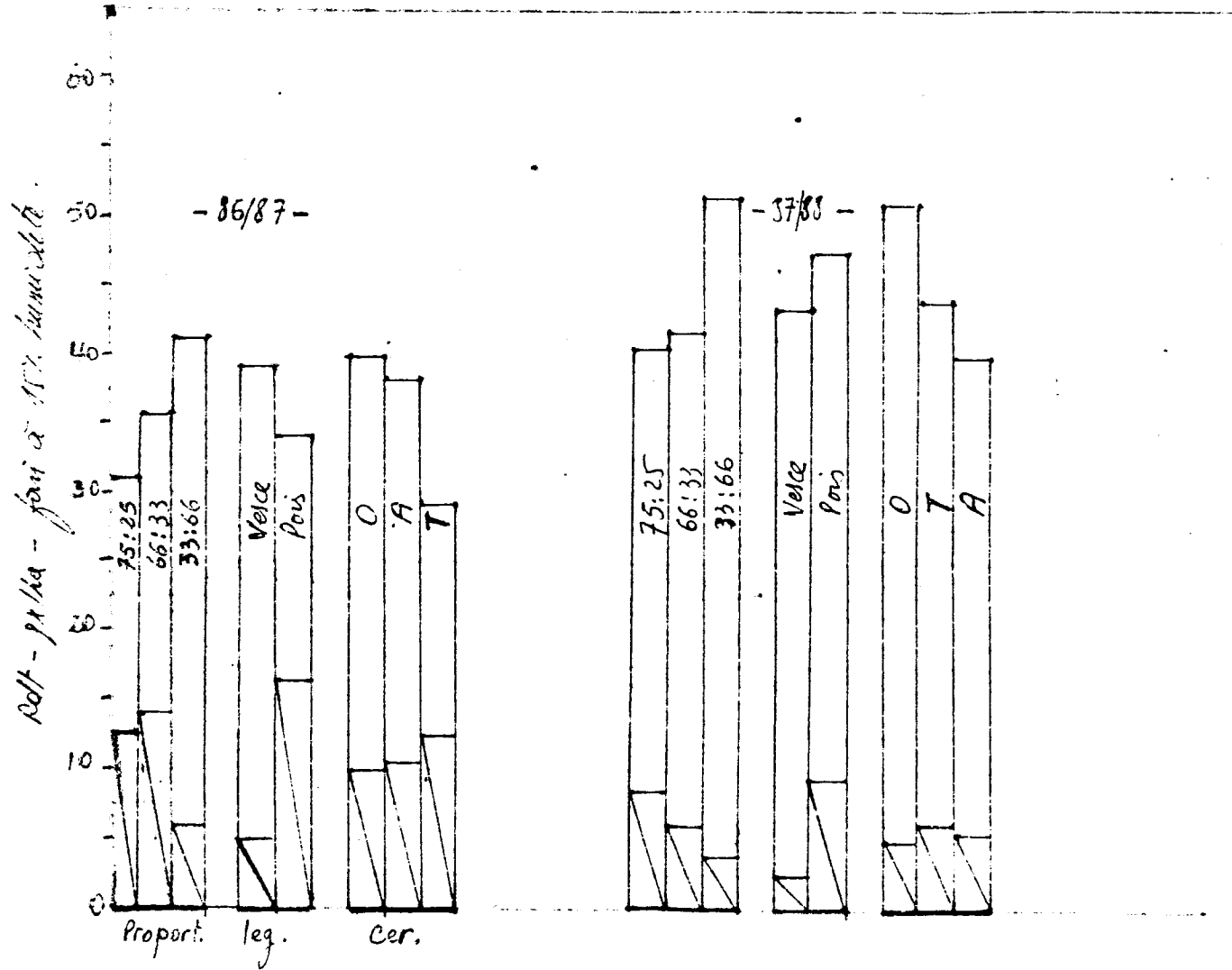
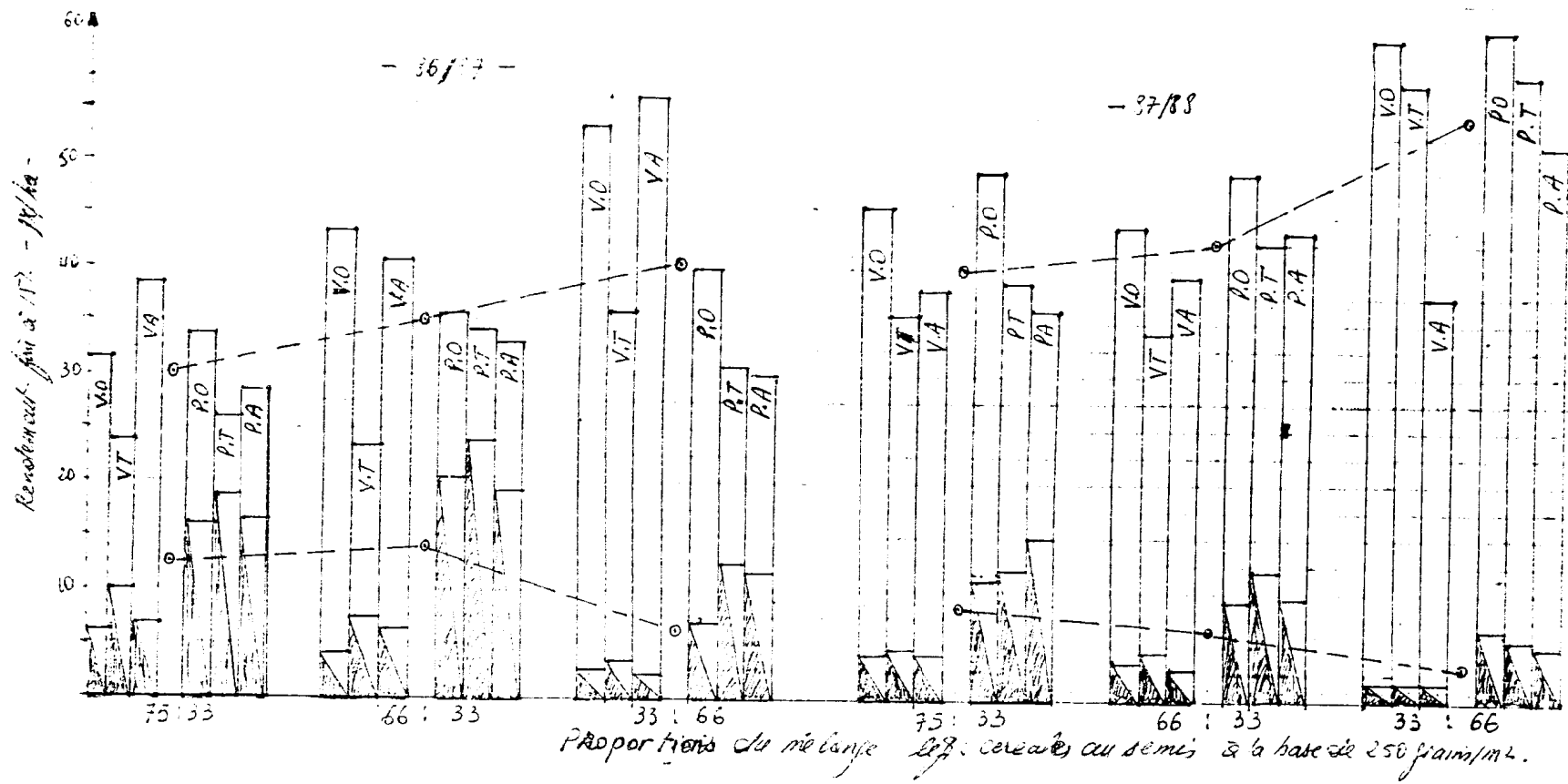


Figure 2. L'effet des variétés de céréales, et de légumineuses semées à différents mélanges sur les Rendements en foin de l'association et de la légumineuse - sur deux campagnes.

au niveau des Hauts Plateaux de Sétif.



2. L'ASPECT QUALITATIF

La composition du mélange influe sur la qualité du foin. La monoculture de céréale présente l'avantage du rendement en matière sèche. Alors que celle de la légumineuse présente celui du rendement protéique. Par manque d'équipement, l'analyse chimique n'a pu se faire cependant nous avons tenté tout de même de voir le côté qualitatif en se basant sur le pourcentage de la légumineuse présent dans le mélange foin.

OSMAN et al. (1986) affirment, après analyse, que tout mélange foin contenant plus de 50% de légumineuse (en poids) étaient meilleurs du point de vue qualitatif et quantitatif que la monoculture de ses composantes.

Dans la présente étude, le pourcentage de la légumineuse dans le foin passe de 40 à 14% en 86/87 et de 19 à 6% en 87/88, quand le pourcentage de légumineuse semée passe de 75 à 33%. Ce même pourcentage est fonction de la variété de légumineuse; il varie par exemple de 20% (87/88) à 49.4 % (86/87) pour le pois fourrager.

L'espèce de céréale influe aussi sur la production de légumineuse, les mélanges avec l'orge sont ceux qui contiennent le plus faible pourcentage (9 à 22%) selon l'année). Ceux avec le triticale en contiennent le plus - (16 à 41.2 %).

3. LE COMPROMIS QUANTITE - QUALITE

La figure 2, donne les rendements foin et la part de la légumineuse dans le mélange pour les deux années d'essai. Dans tous les cas ce sont les associations à base de pois fourrager qui semblent combiner le mieux la qualité et la quantité, avec les proportions au semis de 66: 33 entre la légumineuse et la céréale, soit une dose de l'ordre 210 Kg/Ha.

Tableau 4: Analyse de variance du rendements foin Qx/ha
des associations testées sur deux campagnes
1986/88

SOURCE DE VARIATION	dl	F.obs 86/87	F.obs 87/88
Total	53	-	-
Bloc	2	-	-
Proportions	2	*	**
Lin	1	**	
Quad	1	ns	
(a)	4	-	-
Légumineuse	1	**	**
Leg X prop	2	**	*
(b)	6	-	-
Céréales	2	**	**
T.Vs.oth	1	**	
D vs A	1	ns	
cer X prop	4	ns	**
cer X leg	2		*
cer X leg X prop	4	ns	**
Résiduelle	24	-	-

ns, *, **: indiquent les effets, non significatif
significatif à 5% et 1% respectivement dans l'ordre.

C O N C L U S I O N

Avec l'introduction du pois fourrager, dont le pois de 1000 grains est supérieur à celui de la vesce, il semble plus raisonnable de parler en nombre de grains dans le mélange légumineuse: céréale à semer par unité de surface. En se basant sur ce fait, la présente étude arrive aux conclusions suivantes:

- * Le rendement foin à 15% d'humidité augmente à mesure que la part de la légumineuse dans le mélange semé passe de 75 à 33%. Cette augmentation varie de 28 à 34% selon l'année.
- * L'espèce de céréale influe aussi sur le rendement en foin. L'orge donne le meilleur rendement suivi de l'avoine et enfin du triticales.
- * Le rendement du pois fourrager dans le mélange foin est 3,3 à 3,5 fois plus important que celui de la vesce.
- * Les associations d'orge fournissent un foin contenant 25% de moins de légumineuse (en poids) que celle avec l'avoine ou le triticales.
- * Le compromis quantité-qualité, basé sur le pourcentage de légumineuse dans le mélange foin, semble se trouver dans les associations avec le pois fourrager, semé à la proportion 66:33 et à la densité de 250 grains/m².

B I B L I O G R A P H I E

- DONALD G.M., 1963. Competition among crop and pastive plants
adv. Agron. 15 : 1 - 14.
- HADJICHRISTODOULOU A., 1973. Production of forage from céréals,
legums and their mixtures under rainfed conditions in
in Cyprus. Agr. Res. Tech. Bull. 14.

- OSMAN A.E., NERSOYAN, 1986. Effect of the proportion of species on the yield and quality of forage mixtures and on the yield of Barley in the following year. Exp. Agriculture. 22: 345 - 351.
- SERSOUB D., 1988. Etude des proportions entre graminées et légumineuse pour les associations fourragers dans l'optique d'une production rationnelle . Mémoire de fin d'études, Ing. Agron. I.T.A.
- THOMAS M., LITTLE et F.J. HILLS, 1972. Statistical methods in Agricultural research. Ed. Agr. Ext. Univ. of California.