

INFLUENCE DE LA DENSITÉ ET DE L'ÉCARTEMENT SUR QUELQUES CARACTÉRISTIQUES QUANTITATIVES ET QUALITATIVES DE LA LUZERNE

DE NOMBREUX AUTEURS ETRANGERS (1, 2) ETUDIANT L'INFLUENCE DE L'ÉCARTEMENT SUR LA PRODUCTION D'UNE LUZERNIÈRE ONT MONTRÉ QUE, POUR UNE DENSITÉ de semis donnée, les rendements sont d'autant plus forts que les écartements sont plus faibles.

Il nous a semblé intéressant d'essayer de compléter ces informations en étudiant l'influence de l'écartement à différentes densités de semis au mètre linéaire, sur un certain nombre de caractères : production de matière sèche, peuplement, ainsi que sur quelques caractéristiques de la valeur alimentaire, points qui prendront de plus en plus d'importance en fonction de l'accroissement des techniques de déshydratation.

MATERIEL ET METHODES

L'essai a été implanté à Lusignan, au printemps 1964, sur un sol limono-argileux très bien pourvu en matière organique et en éléments minéraux, notamment en potasse échangeable.

Les écartements entre lignes étaient de 14,5 et 29 cm, les densités de 200, 100, 50 graines germant au mètre linéaire.

Dans ces conditions, les quantités de graines semées à l'unité de surface (mètre carré) sont données par le tableau I.

TABLEAU I
NOMBRE DE GRAINES SEMÉES AU MÈTRE CARRE

<i>Ecartements</i>	<i>Densités au mètre linéaire</i>		
	200	100	50
14,5 cm	1 360	680	340
29,0 cm	680	340	170

Le tableau II donne l'équivalent de ces densités en kilogrammes de semences à l'hectare.

TABLEAU II
QUANTITES DE SEMENCES (en kg/ha)

<i>Ecartements</i>	<i>Densités au mètre linéaire</i>		
	200	100	50
14,5 cm	27,2	13,6	6,8
29,0 cm	13,6	6,8	3,4

Le peuplement a été suivi grâce à des prélèvements de 50 cm effectués sur les lignes de bordure de chaque parcelle, et ceci dans chaque bloc.

La richesse en feuilles fut pour chaque coupe évaluée sur un prélèvement de 500 grammes de matière verte, les feuilles et les tiges étant séparées, séchées et pesées.

Les rendements de chaque coupe furent estimés sur des parcelles de 12,50 m² dont 6 m² récoltables. Chaque parcelle mesurait 5 m X 2,50 m et les blocs étaient séparés par une allée de 5 mètres.

L'essai a été exploité en 1965 et 1966 ; il doit l'être encore en 1967.

Les dates d'exploitation et les stades correspondants sont indiqués dans le tableau III.

TABLEAU III
DATES ET STADES DES EXPLOITATIONS

		<i>Dates</i>	<i>Stades de la Luzerne</i>
1965	1 ^{re} exploitation ...	21 mai	Plein bourgeonnement
	2 ^e exploitation ...	7 juillet	Début floraison
	3 ^e exploitation ...	16 septembre	Floraison
	Régularisation	10 décembre	Feuille
1966	1 ^{re} exploitation ...	24 mai	Plein bourgeonnement
	2 ^e exploitation ...	23 juin	Début floraison
	3 ^e exploitation ...	5 août	Pleine floraison
	4 ^e exploitation ...	26 septembre	Bourgeonnement
	Régularisation	19 novembre	Feuille

RESULTATS

I. — EVOLUTION DU PEUPEMENT.

Les tableaux IV et V montrent quelle a été l'évolution du peuplement estimé par le nombre de plantes :

- au mètre linéaire (tableau IV),
- au mètre carré (tableau V).

TABLEAU IV
NOMBRE DE PLANTES AU METRE LINEAIRE

<i>Ecartements</i>	<i>nombre de graines semées au m lin.</i>	<i>Année d'installation 1/6/64</i>	<i>1^{re} année d'exploitation 14/1/65</i>	<i>2^e année d'exploitation 10/1/66</i>	<i>3^e année d'exploitation 30/1/67</i>
14,5 cm ...	200	108	103	50	26
	100	52	50	38	20
	50	35	28	31	19
29,0 cm ...	200	120	90	74	38
	100	58	59	43	26
	50	38	35	33	27

TABLEAU V
NOMBRE DE PLANTES AU METRE CARRE

<i>Ecartements</i>	<i>Nombre de graines semées au m lin.</i>	<i>Année d'installation 1/6/64</i>	<i>1^{re} année d'exploitation 14/1/65</i>	<i>2^e année d'exploitation 10/1/66</i>	<i>3^e année d'exploitation 30/1/67</i>
14,5 cm ...	1.360	734	710	344	181
	680	354	344	262	138
	340	238	193	213 (1)	131
29,0 cm ...	680	408	310	254	131
	340	197	203	147	88
	170	129	120	113	91

(1) Cette augmentation apparente résulte d'un effet d'échantillonnage.

Ces tableaux font ressortir essentiellement deux points :

- 1) L'élimination sur la ligne est d'autant plus intense que la densité de semis au mètre linéaire est plus forte ;

2) Pour un semis réalisé à 14,5 cm d'écartement à la dose de 27,2 kg/ha, le nombre de plantes restant après deux années d'exploitation est trois fois plus élevé que pour un semis à 29 cm d'écartement à la dose de 3,4 kg/ha.

II. — INFLUENCE DE LA DENSITE ET DE L'ECARTEMENT SUR LE RENDEMENT.

Les tableaux VI et VII montrent quelle a été l'influence des écartements et des densités de semis sur les rendements de matière sèche, exprimés en tonnes/hectare pour les années 1965 et 1966.

TABLEAU VI
RENDEMENTS DE MATIERE SECHE POUR LES ANNEES 1965 ET 1966

		<i>Matière sèche en t/ha</i>					
	Ecartements :	1 c	2 c	3 c	4 c	Total	
1965	14,5 cm	5,48	4,07	2,57		12,12	
	29,0 cm	4,96	3,71	2,66		11,36	
	P.P.D.S. (P=0,05) .	0,51	0,23	N.S.		0,54	
	Nombre de plantes au mètre linéaire :						
	200	5,32	3,84	2,58		11,80	
	100	5,23	3,78	2,69		11,80	
	50	5,11	4,00	2,58		11,70	
		N.S.	N.S.	N.S.		N.S.	
	C.V.	13 %	8 %	7 %		7 %	
	1966	14,5 cm	6,63	4,76	2,96	2,00	16,32
29,0 cm		6,46	4,86	3,49	2,16	16,98	
P.P.D.S.		0,13	N.S.	0,23	N.S.	0,04	
Nombre de plantes au mètre linéaire :							
200		6,52	4,91	3,13	2,11	16,71	
100		6,47	4,72	3,20	2,04	16,29	
50		6,64	4,81	3,34	2,10	16,91	
		N.S.	N.S.	N.S.	N.S.		
C.V.		3 %	5 %	10 %	14 %	3 %	

Il ressort de ces données, malgré le peu d'effets significatifs observés entre écartements, qu'en général aux écartements les plus faibles correspondent le plus souvent les rendements les plus élevés. Cependant, lorsque l'eau représente le facteur limitant (cas de la troisième exploitation de l'année 1966), c'est aux grands écartements que sont obtenus les meilleurs résultats

(3). Cette constatation doit avoir une application pratique importante dans certaines régions à étés très secs.

Il est à remarquer que la densité sur la ligne est à peu près sans effet sur le rendement.

III. — INFLUENCE DE LA DENSITE ET DE L'ECARTEMENT SUR DES CARACTERISTIQUES DE LA VALEUR ALIMENTAIRE.

1) Rapport feuilles sur tiges.

Les rapports *feuilles sur tiges* ont été calculés à partir des poids secs. Le tableau VIII regroupe les données relatives aux deux années d'expérimentation.

TABLAU VIII
EVOLUTION DU RAPPORT FEUILLES SUR TIGES

	1 c	2 c	3 c	4 c
1965	0,720	0,696	1,058	
1966	0,447	0,564	0,759	1,060

Pour tenter d'expliquer les différences observées entre 1965 et 1966, deux hypothèses semblent envisageables :

a) L'effet « âge de la plante » (DENT, 4, observe ce phénomène). En 1965, en effet, les plantes sont jeunes, on peut penser que la lumière traverse le couvert et atteint le sol alors qu'en 1966, le tapis végétal étant plus dense, les feuilles inférieures plus ou moins privées de lumière jaunissent et tombent.

b) L'effet « année ». La comparaison des rendements 1965 et 1966 à la première coupe montre, étant donnée la faible variation de la quantité de feuilles, que l'augmentation du rendement observée en 1966 peut, dans une large mesure, s'expliquer par l'augmentation du poids des tiges (tableau IX) entraînant une diminution du rapport *feuilles sur tiges*.

TABLEAU IX
RENDEMENT DES FEUILLES ET DES TIGES (en t/ha de Matière Sèche)

	Feuilles	Tiges	Total
1965	2,24	3,24	5,84
1966	2,08	4,55	6,63

Le mode d'implantation a peu d'effet sur le rapport feuilles sur tiges et celui-ci varie avec le numéro de la coupe (tableau X).

TABLEAU X
RAPPORT FEUILLES SUR TIGES POUR LES ANNEES 1965-1966
EN FONCTION DE LA DENSITE AU METRE LINEAIRE

Années	Plantes au m lin.	1 c	2 c	3 c	4 c
1965	200	0,710	0,735	1,108	
	100	0,715	0,687	1,041	
	50	0,729	0,669	1,026	
1966	200	0,429	0,556	0,789	1,110
	100	0,454	0,564	0,784	1,070
	50	0,458	0,572	0,704	1,030

Par ailleurs on a pu mettre en évidence des différences appréciables entre deux génotypes de même précocité (tableau XI).

TABLEAU XI
DIFFERENCES DU RAPPORT FEUILLES SUR TIGES
ENTRE GENOTYPES

	1965			1966			
	1 c	2 c	3 c	1 c	2 c	3 c	4 c
Du Puits .	0,728	0,687	1,010	0,426	0,520	0,737	1,020
Luciole .	0,712	0,707	1,107	0,468	0,609	0,782	1,120
P.P.D.S. .	N.S.	0,019	0,044	N.S.	0,039	N.S.	N.S.

2) Composition chimique.

Ainsi qu'en témoignent les données regroupées dans le tableau XII, il s'est avéré que le mode d'implantation était sans effet sur la teneur en azote et en cellulose du fourrage.

TABLEAU XII
TENEURS EN CELLULOSE ET EN AZOTE DU FOURRAGE

		Cellulose (%)				Azote (%)			
		1 c	2 c	3 c	4 c	1 c	2 c	3 c	4 c
1965	14,5	26,68	28,19	23,42					
	29,0	25,49	28,15	24,64					
	200	26,68	27,22	23,32					
	100	25,90	28,73	23,40					
	50	25,66	28,55	25,38					
1966	14,5	27,97	30,69	32,79	24,2	2,70	2,85	2,70	2,80
	29,0	27,70	29,73	33,01	25,6	2,66	2,86	2,65	2,73
	200	28,12	31,19	31,02	25,0	2,70	2,82	2,76	2,73
	100	27,37	29,27	32,47	25,4	2,64	2,91	2,72	2,74
	50	28,02	30,17	33,98	24,6	2,70	2,83	2,56	2,83

Il est à remarquer que la teneur en cellulose des feuilles au cours des cycles successifs varie toujours moins que celle des tiges (tableau XIII).

TABLEAU XIII
EVOLUTION EN % DE LA TENEUR EN CELLULOSE DES FEUILLES,
DES TIGES ET DE LA PLANTE ENTIERE, POUR L'ANNEE 1965

		Densités			Ecartements	
			200	100	50	14,5
Feuilles	1 c	12,37	12,60	12,73	12,52	12,60
	2 c	10,87	10,95	10,97	10,79	11,06
	3 c	12,47	12,25	13,23	12,66	12,64
Tiges	1 c	36,91	35,38	35,04	36,26	35,29
	2 c	39,03	41,11	40,27	40,42	39,85
	3 c	35,30	35,01	37,83	35,03	37,07
Plantes	1 c	26,68	25,90	25,66	26,68	25,49
	2 c	27,22	28,73	28,55	28,19	28,15
	3 c	23,32	23,40	25,38	23,42	24,64

3) Digestibilité.

Une étude effectuée sur la deuxième coupe de l'année 1965 laisse à penser que la digestibilité est d'autant meilleure que le semis est plus dense, ceci au niveau de la plante entière, aussi bien qu'à celui des feuilles et des tiges considérées séparément.

4) Nombre et poids des tiges.

a) Nombre de tiges au mètre carré.

Ainsi que le montre le tableau XIV, on constate un effet très net de l'écartement sur le nombre de tiges, celui-ci étant toujours nettement plus élevé à 14,5 cm qu'à 29 cm d'écartement.

TABLEAU XIV
NOMBRE DE TIGES AU METRE CARRE

	1965			1966			
	1 c	2 c	3 c	1 c	2 c	3 c	4 c
14,5 cm .		637	713	295	513	336	345
29,0 cm .		502	590	249	423	372	321

Par ailleurs, on a pu confirmer (tableau XV) que le nombre de tiges au mètre carré est d'autant plus important que la densité de semis est plus forte.

TABLEAU XV
NOMBRE DE TIGES AU METRE CARRE
EN FONCTION DE LA DENSITE AU METRE LINEAIRE

Nombre de graines au ml	Nombre de tiges au mètre carré					
	1965			1966		
	2 c	3 c	1 c	2 c	3 c	4 c
200	687	751	291	500	361	359
100	530	627	273	465	359	319
50	492	578	252	440	343	321

b) Poids moyen par tige en mg.

La dernière partie de cette étude (tableaux XVI et XVII) nous a permis de montrer que les tiges sont d'autant plus légères que les écartements sont plus faibles, la densité plus forte et le rang de l'exploitation plus élevé.

TABLEAU XVI
POIDS MOYEN PAR TIGE EN FONCTION DE L'ECARTEMENT

Ecartements	1965			1966		
	2 c	3 c	1 c	2 c	3 c	4 c
14,5 cm	387	213	1 552	628	441	279
29,0 cm	460	263	1 712	758	484	325

TABLEAU XVII
POIDS MOYEN PAR TIGE EN FONCTION DE LA DENSITE

Ecartements	1965			1966		
	2 c	3 c	1 c	2 c	3 c	4 c
200	334	201	1 510	662	443	280
100	437	243	1 569	688	464	309
50	500	270	1 815	729	491	317

Il apparaît que le poids moyen par tige et le nombre de tiges varient en sens inverse.

Densité - écartement et

Les semis les plus denses, bien que ne changeant pas le poids total de tiges à l'unité de surface, permettent d'obtenir des tiges beaucoup plus nombreuses et plus fines.

CONCLUSIONS

Pendant les deux premières années, le mode d'implantation semble n'influer que très peu sur les rendements. Mais il est intéressant de constater, en ce qui concerne le nombre de plantes, qu'à grand écartement et à la densité au mètre linéaire la plus faible correspond l'élimination relative la moins intense ; par contre, le nombre absolu de plantes restantes à l'unité de surface est d'autant plus grand que la densité de semis au départ est plus forte.

Le nombre absolu de plantes peut être considéré comme une fonction croissante de la densité et décroissante de l'écartement.

La morphologie de la plante et l'évolution du peuplement dépendent pour une large part du mode d'implantation.

Enfin, nous pouvons noter que le rapport *feuilles sur tiges* et les caractéristiques qualitatives étudiées (teneur en cellulose, teneur en azote, coefficient d'utilisation digestive) dépendent assez peu du type d'implantation.

Les semis denses permettent d'obtenir des tiges plus fines et plus nombreuses. Il n'est pas impensable qu'en l'absence de conditionnement, les quantités consommées par les animaux soient fonction, dans une large mesure, du poids moyen des tiges.

J.-P. BESSAC,

*Station d'Amélioration des Plantes Fourragères,
Lusignan (Vienne).*

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- (1) RIXHON L. et CROHAIN A. 1964 : « La culture de la Luzerne sur sol limoneux de Hesbaye ». Extrait du *Bulletin de l'Institut Agronomique et Stations de Recherche de Gembloux*, T. XXXII, n° 4, p. 516.
- (2) STAZIONE SPERIMENTALE DI PRATICOLTURA, LODI, 1959-1960 : *Relazione sull'attività della stazione sperimentale di praticoltura*.
- (3) UYS C.J. 1961 « Dryland lucerne is a dream come true », *Farmer's Weekly*, décembre 1961.
- (4) DENT J.W. et ZALESKI A. « Leafiness and composition of some lucerne strains » *J. Brit. Grassl. Soc.*, 1954 Vol. n° 2 pp. 131-140.
- (5) BAEVMER K. « Konkurrenz in pflanzenbeständen al problem der planzenbanforschung. » *Forschung und Beratung*, Reihe B heft, 10, pp. 99-123.