

Le trèfle blanc et la qualité des herbages

J. Lambert¹, B. Toussaint¹, R. Arnaud²

Si la phytotechnie du trèfle blanc et surtout son apport d'azote dans l'agrosystème ont fait l'objet de nombreuses études, jusqu'à présent, on s'est moins intéressé à sa contribution au pool minéral d'une association prairiale.

Le Laboratoire d'Ecologie des Prairies s'est spécialisé depuis plus de 25 ans dans l'étude séparée des espèces afin de mieux appréhender le rôle qu'elles jouent dans l'enrichissement minéral d'une association végétale (LAMBERT et al., 1973 ; VIVIER et LAMBERT, 1984). Pour faciliter cette comparaison, nous avons proposé d'introduire une notion nouvelle appelée "Coefficient Spécifique Relatif" (CSR) ; celui-ci est défini pour chaque association végétale comme le rapport entre la teneur minérale de l'espèce considérée (T_s) et la moyenne des teneurs de toutes les espèces rencontrées dans la phytocénose (T_m) : $CSR = T_s/T_m$

Suivant que le coefficient est inférieur, égal ou supérieur à 1, on parlera d'une espèce appauvrissante, neutre ou enrichissante. Nous aborderons ensuite un autre critère, l'Indice de Modification Spécifique (IMS) qui permet de prévoir l'effet de modification du pourcentage d'une espèce sur la valeur qualitative du fourrage.

MOTS CLÉS

Association végétale, composition chimique, trèfle blanc, valeur alimentaire.

KEY-WORDS

Chemical constitution, feeding value, mixed sward, white clover.

AUTEURS

1 : Laboratoire d'Ecologie des Prairies, U.C.L., Michamps, 6600 Bastogne (Belgique).

2 : Chercheur retraité de l'I.N.R.A. (France).

Intérêt et utilisation du Coefficient Spécifique Relatif

• Cas des prairies permanentes

Par rapport au ray-grass anglais, le trèfle blanc enrichit sensiblement l'association végétale en MAT, Mg, Ca, Fe et Cu (tableau 1).

CSR	MAT	K	Na	P	Mg	Ca	Fe	Cu	Zn	Mn
Trèfle blanc	1,48	0,89	1,12	1,04	1,26	1,91	1,20	1,08	0,81	0,61
Ray-grass anglais	0,90	0,87	1,65	0,91	0,60	0,46	0,57	0,90	0,82	0,77

TABLEAU 1 : Coefficients spécifiques relatifs (CSR) comparés du trèfle et du ray-grass anglais (résultats portant sur plusieurs centaines de prairies de différentes régions d'Europe).

TABLE 1 : *Relative specific coefficients (CSR) of white clover and of perennial ryegrass (results from several hundred pastures situated in various parts of Europe).*

• Cas des prairies temporaires : exemple d'une association ray-grass anglais - trèfle blanc

On compare une monoculture de ray-grass anglais (variété Réveil) avec une association ray-grass anglais (variété Réveil)/trèfle blanc (variété Huia), situées à Bourg-Lastic (altitude 850 m, Puy-de-Dôme, France). Les résultats concernent la récolte de l'année 1983, en année A1 (semis 1982) et portent sur 4 coupes avec différents niveaux de fumure azotée : 0, 30, 60, 90 et 130 unités N/ha (tableau 2). Pour

Fumure (N/ha)	Matières Azotées Totales (% MS)			Teneurs en Ca (mg/100 g MS)		
	Graminée pure	Composantes de l'association		Graminée pure	Composantes de l'association	
		Graminée	Trèfle		Graminée	Trèfle
0	11,9	13,6	26,1	427	340	1 922
30	14,2	16,5	27,2	414	383	1 535
60	14,2	17,4	27,1	402	373	1 200
90	13,9	21,3	28,2	353	356	1 563
130	15,0	20,7	27,6	353	377	1 615

TABLEAU 2 : Teneurs comparées en matières azotées totales et en Ca de graminées en culture pure et des composantes d'associations graminée-trèfle blanc.

TABLE 2 : *Crude protein and Ca contents of pure grasses and of the constituents of grass/white clover associations.*

chaque coupe, on a analysé le ray-grass anglais cultivé en monoculture et un échantillon moyen de l'association ray-grass anglais + trèfle. De plus, après un tri séparant la légumineuse de la graminée et permettant de déterminer le pourcentage en trèfle, on a effectué une analyse séparée de la graminée et de la légumineuse de l'association. Cette façon de procéder permet de déterminer avec exactitude l'apport du trèfle dans l'association.

Le trèfle blanc, dont la teneur en matière azotée totale est très élevée, enrichit en plus la graminée-compagne par rapport à la graminée cultivée seule et ce à tous les niveaux de fumure azotée. La teneur en Ca du trèfle blanc est plus de 4 fois supérieure à celle de la graminée (tableau 2) et la teneur en Mg de la légumineuse est à peu près 2 fois supérieure à celle de la graminée (tableau 3). Le trèfle blanc dont la teneur en Na n'est pas beaucoup plus élevée que celle de la graminée cultivée seule a, en revanche, un effet hautement significatif sur la teneur en sodium de la graminée cultivée en association (tableau 3). Pour les éléments P et K, il n'y a aucun effet significatif de l'introduction du trèfle.

Fumure (N/ha)	Teneur en Mg (mg/100 g MS)			Teneur en Na (mg/100 g MS)		
	Graminée pure	Composantes de l'association		Graminée pure	Composantes de l'association	
		Graminée	Trèfle		Graminée	Trèfle
0	163	125	255	38	71	45
30	144	114	228	45	88	49
60	152	131	240	41	93	54
90	142	131	243	48	97	57
130	138	142	228	92	125	61

TABLEAU 3 : Teneurs comparées en Mg et en Na de graminées en culture pure et des composantes d'associations graminée-trèfle blanc.

TABLE 3 : Mg and Na contents of pure grasses and of the constituents of grass/white clover associations.

• De façon générale

On sait que le trèfle modifie profondément la valeur qualitative d'une association végétale (LAMBERT et al., 1983 ; PEETERS et al., 1987 ; LAMBERT et PEETERS, 1988 ; ARNAUD et NIQUEUX, 1983 ; ARNAUD et NIQUEUX, 1986 ; CHARLES, 1976). Entre autre, il augmente fortement les teneurs en matières azotées totales, en calcium, en sodium et en magnésium. Cet effet sur les teneurs se répercute dans les productions totales pour les 4 coupes, comme le montre la figure 1.

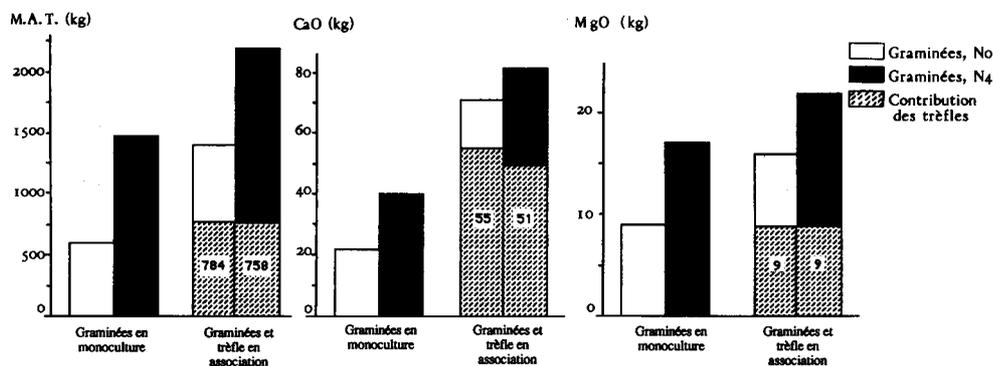


FIGURE 1 : Influence du trèfle sur la production de Matières Azotées (MAT), de CaO et de MgO d'associations.

FIGURE 1 : Influence of clover on the crude protein (MAT), CaO and MgO yields of mixed swards.

Application pratique : l'Indice de Modification Spécifique

L'indice de modification spécifique (I.M.S.) est une façon de prévoir les modifications qualitatives apportées par le trèfle (tableau 4). Ce coefficient permet de voir immédiatement ce que 1% de l'espèce apporte dans le pool minéral total. Le mode de calcul en est simple ; par exemple pour les MAT au niveau N0 (tableau 4) : 26% de trèfle apportent $192/477 = 40\%$ de la MAT, soit 1,53% de MAT pour 1% de trèfle. Ainsi, l'IMS au niveau N0 est de 1,53 pour la MAT et de 2,58 pour CaO ; au niveau N130, il est de 1,30 pour la MAT et de 2,92 pour CaO.

	Fumure (N/ha)	Trèfle (%)	Apport du trèfle (kg/ha)	Apport de la graminée (kg/ha)	Production totale (kg/ha)
MAT	0	26	192	285	477
	130	13	141	710	851
CaO	0	26	14	7	21
	130	13	8	13	21

TABLEAU 4 : Contribution du trèfle blanc à la production totale de matières azotées (MAT) et de CaO d'une association graminée-trèfle blanc (résultats de première coupe).

TABLE 4 : Contribution of white clover to total yields of crude protein (MAT) and CaO in a grass/white clover mixed sward (results from first cuts).

Nous avons montré (LAMBERT et al., 1973) qu'il était possible de calculer l'IMS de façon simplifiée, sans passer par l'étude des rendements, en faisant les rapports

entre la teneur minérale de l'espèce (T_s) et la teneur minérale de l'échantillon moyen de l'association (T_{em}). Deux analyses minérales suffisent donc à calculer facilement cet important coefficient : $IMS = T_s/T_{em}$.

Conclusion

Grâce à l'utilisation de deux coefficients synthétiques, le CSR et l'IMS, basés sur l'analyse séparée des composantes d'une association prairiale et sur l'analyse du fourrage moyen récolté, on peut prévoir de façon précise l'effet de modifications de pourcentage du trèfle blanc sur la valeur qualitative du fourrage. On peut ainsi modéliser l'effet de la diminution de pourcentage de trèfle blanc sur les apports en MAT, Ca, Mg, Na... Ceci est particulièrement utile à un moment où l'on envisage de réduire la fumure azotée sur les herbages.

Travail présenté aux Journées d'information de l'A.F.P.F.,
"Les légumineuses : nouvelle P.A.C., nouvelles chances ?",
les 30 et 31 mars 1993.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARNAUD R., NIQUEUX M. (1982) : *Synthèse des résultats d'essais effectués sur le domaine INRA de Bourg-Lastic sur les associations graminées - trèfle blanc*, Journées d'Hiver AFPP, 10 p.
- ARNAUD R., NIQUEUX M. (1983) : "Force et faiblesse du trèfle blanc en moyenne montagne", *Fourrages*, 106, 45-66.
- CHARLES J.P. (1976) : "Expériences acquises en Suisse dans le domaine des associations et des mélanges graminées-légumineuses, en comparaison avec des cultures pures", *Fourrages*, 66, 3-30.
- LAMBERT J., DENUDT G., VAN OUDENHOVE C. (1973) : "Aspects écologiques et phytosociologiques de l'analyse minérale des herbages", *Revue de l'Agriculture*, 4, 893-908.
- LAMBERT J., TOUSSAINT B., LIMBOURG P. (1983) : *Contribution à l'étude du trèfle blanc en Haute Belgique*, Comm. n° 28, juillet 1983, 31 p.
- LAMBERT J., PEETERS A. (1988) : "L'étude de la teneur minérale des herbages : une approche phytosociologique et agronomique", *Coll. Phytosocio.*, février 1988.
- PEETERS A., LAMBERT J., ARNAUD R., TOUSSAINT B. (1987) : *Les possibilités d'amélioration de la valeur qualitative des herbages de montagne par l'implantation du trèfle blanc*, 5^e réunion du Sous-réseau FAO des herbages de montagne, Bled, Yougoslavie, 2-5 septembre 1987, 19 p.
- VIVIER M., LAMBERT J. (1984) : "Etude des systèmes prairiaux en Basse-Normandie. Tentative de caractériser l'évolution qualitative des systèmes herbagers à l'aide d'un coefficient synthétique (Coefficient spécifique relatif : C.S.R.). Application à quelques exemples Bas-Normands", *VI^e Coll. Int. pour l'optimisation de la nutrition des plantes*, Montpellier, 2-8 septembre 1984.

RÉSUMÉ

Deux indices permettent d'estimer le rôle joué par une espèce (ici le trèfle blanc) dans l'enrichissement minéral d'une association végétale : le coefficient spécifique relatif (CSR) permet d'identifier les espèces du couvert enrichissantes pour un minéral donné ; l'indice de modification spécifique (IMS) permet de prévoir l'effet d'une modification de pourcentage d'une espèce sur la valeur minérale globale du fourrage. Le trèfle blanc augmente fortement la teneur en MAT, Ca, Na, Mg de l'association avec ray-grass anglais, soit par ses propres teneurs, soit de façon indirecte en augmentant les teneurs de la graminée associée.

SUMMARY

White clover and herbage quality

Two indices can be used to assess the effect of a given species (here : white clover) on the mineral enrichment of a plant association : the relative specific coefficient (CSR), indicating which species in the sward increase the content of a given mineral in the herbage ; and the specific modification index (IMS), showing how a change in the proportion of a species modifies the mineral value of the herbage. When associated with perennial ryegrass, white clover induces a sharp increase in crude protein, Ca, Na, and Mg contents, either through its own contents, or, indirectly, by increasing the contents of the associated grass.