

*LE TRÈFLE BLANC EN BELGIQUE :
OBSERVATIONS SUR SON COMPORTEMENT
ET PERSPECTIVES D'AVENIR*

INTRODUCTION

DÉPUIS QUELQUES ANNÉES, LE TRÈFLE BLANC SUSCITE UN REGAIN D'INTÉRÊT EN PHYTOTECNIE HERBAGÈRE. LA CRISE DE L'ÉNERGIE ET L'AUGMENTATION du prix de l'azote ne sont certainement pas étrangères à ce revirement.

La « redécouverte » de cette légumineuse que l'on étudie la plupart du temps dans le contexte d'une prairie temporaire et, s'il s'agit de prairies pâturées, en simulation de pâturage, ne devrait pas nous faire oublier qu'il s'agit d'une plante très bien adaptée au pâturage. Sa présence dans toutes les prairies pâturées bien amendées en est une preuve.

L'étude de son comportement écologique nous paraît donc d'une importance primordiale. A l'inverse, il ne faut pas oublier que l'utilisation du trèfle rencontre des limites bien précises.

*par P. Limbourg,
J. Lambert
et B. Toussaint*

Nous essayerons de démontrer que, s'il peut être un atout précieux dans des exploitations intensives ou semi-intensives, il pose plus de problèmes pour les exploitations à très haut potentiel laitier où sa contribution au rendement apparaîtra comme trop faible.

I. ASPECTS PHYTOSOCIOLOGIQUES ET ÉCOLOGIQUES

En Belgique, la prairie permanente représente très exactement 50 % de la superficie agricole utile. Alors que le trèfle violet et la luzerne se rencontrent principalement dans les prairies de fauche, le trèfle blanc est considéré comme une caractéristique phytosociologique des prairies pâturées naturelles et semi-naturelles. Il est donc difficile, pour ne pas dire impossible, d'estimer son importance sur la base du commerce des semences ou sur le recensement des superficies réservées à cette espèce. Par contre, on peut se faire une idée très précise de sa représentation grâce aux travaux phytosociologiques et aux données écologiques qui en découlent.

En partant d'une étude effectuée sur les prairies de la Moyenne Ardenne (LAMBERT J., 1961) et d'autre part sur la cartographie phytosociologique, levée à l'initiative de l'I.R.S.I.A. (KLENSCH R., 1965), nous constatons (tableau I) que le trèfle blanc est présent dans toutes les prairies pâturées bien amendées et qu'il occupe encore une place importante dans les prairies pauvres. Par contre, son abondance (quantité moyenne des phytosociologues) est plus étroitement liée aux conditions du sol et l'optimum se retrouve dans la sous-association typique du *Lolio cynosuretum* sur sol frais et profond (quantité moyenne de 34,9 %).

Le ray-grass anglais montre des exigences écologiques très semblables à celles du trèfle blanc qu'il accompagne d'ailleurs toujours étroitement.

Des travaux hollandais (A.A. KRUIJNE et D.M. de VRIES, 1963) permettent de confirmer et d'affiner ces différentes considérations.

On peut conclure que le trèfle blanc est étroitement lié au type d'exploitation de la prairie, qu'il marque une préférence très nette pour les prairies pâturées mais qu'on le retrouve encore en grande abondance dans

TABLEAU I
PARTICIPATION DE TRIFOLIUM REPENS
ET DE LOLIUM PERENNE POUR DIFFÉRENTS
TYPES DE PRAIRIES BELGES PÂTURÉES

<i>A - Lolio cynosuretum - Prairie pâturée intensive et bien amendée</i>						
	Sous association humide à Lotus uliginosus		Sous association typique - sol frais et profond		Sous association sèche à Ranunculus bulbosus	
	P %	Q m	P %	Q m	P %	Q m
Trifolium repens	100	14,6	100	34,9	100	25
Lolium perenne	183	2,6	100	17,6	89	22

<i>B - Festuco cynosuretum - Prairie pâturée extensive et peu amendée</i>					
	Sous association à Knautia arvensis		Sous association à Agrostis tenuis		
	P %	Q m	P %	Q m	
Trifolium repens	79	6,8	83	12	
Lolium perenne	17	1,8	17	0,2	

P % indique le pourcentage de relevés où l'espèce est présente.

Qm indique le pourcentage de recouvrement de l'espèce.

les prairies mixtes (alternance de fauche et de pâture) ; il n'est pas totalement absent des prairies de fauche. Les grands types de sols (sable, limon, argile) ne l'influencent que légèrement ; par contre, l'espèce régresse rapidement sur sol organique, marquant une préférence pour un sol dont l'état hydrique est normal.

Le trèfle paraît souffrir plus sur sol humide que sur sol sec. Il préfère les sols bien pourvus en phosphore et en potasse, une teneur très élevée étant moins préjudiciable qu'une teneur très faible.

D'autre part, on soulignera que, dans toutes les conditions que nous avons rencontrées, on retrouve toujours une corrélation étroite entre la présence du trèfle blanc et celle du ray-grass anglais. C'est d'ailleurs pour cette raison que les chercheurs allemands (ELLENBERG, 1952 et TUXEN, 1954) donnent au *Lolium cynosuroides* le nom de prairie à ray-grass et trèfle blanc.

Cette constatation nous paraît très importante car sur la base d'essais en simulation de pâturage et comportant des quantités élevées d'azote, certains chercheurs ont tendance à considérer le ray-grass anglais comme un concurrent direct du trèfle blanc.

Signalons pour terminer que les relevés sur lesquels nous nous sommes basés datent de plus de 20 ans. Ceci pourrait, aux yeux de certains, diminuer leur valeur. Nous pensons au contraire qu'ils gardent tout leur intérêt. Tout d'abord, ils ont l'avantage de nous donner une photographie de la situation existant avant que l'on ne passe à une intensification très poussée par l'application parfois inconsidérée d'azote en prairie permanente. D'autre part, il est très vraisemblable que la diminution de la fertilisation azotée à laquelle nous assistons actuellement nous ramènera dans des conditions qui se rapprocheront peut-être rapidement de celles qui prévalaient il y a une vingtaine d'années.

II. ASPECTS PHYTOTECNIQUES

1. Synthèse des résultats obtenus en Basse Belgique

La station de recherches de Merelbeke et plus spécialement A. ANDRIES et ses collaborateurs ont effectué de nombreux travaux portant sur la culture du trèfle blanc.

Une publication de A. ANDRIES et A. VAN SLIJCKEN (1968) nous donne une bonne synthèse des travaux effectués dans ce domaine.

Parmi les aspects les plus importants, nous retiendrons les points suivants :

— Il a été montré que la profondeur du semis dans une association ray-grass anglais/trèfle blanc influençait fortement la compétition entre les 2 espèces.

<i>Profondeur du semis en mm</i>	<i>% de germination sur sols sablonneux</i>	
	<i>Trèfle blanc</i>	<i>Ray-grass anglais</i>
5	75	93
10	81	94
15	74	92
20	63	95
25	40	91
30	21	86
40	12	66

— Lors de l'établissement d'une association fourragère ray-grass anglais et trèfle, ANDRIES en arrive à la conclusion que la proportion idéale du trèfle se situe aux environs de 15 à 20 % ; ceci nous donne 3 à 5 kg de trèfle blanc pour une quantité semée totale de 25 kg/ha.

— Dans une étude portant sur le choix des variétés, il a été montré qu'en culture pure, le trèfle blanc sans azote donnait une moyenne annuelle de 8 500 kg/ha de M.S. Les différences entre la meilleure et la moins bonne variété sont de l'ordre de 53 %.

Certaines variétés sont bien adaptées à la fauche, d'autres au pâturage.

— Enfin, dans l'étude d'une association ray-grass anglais/trèfle, ANDRIES souligne la différence fondamentale entre des essais fauchés en simulation de pâturage et les essais réellement pâturés. L'auteur estime que l'équivalent azote apporté par le trèfle blanc est de l'ordre de 2 kg de N par hectare par pourcent de trèfle dans l'association.

2. Essais effectués en Haute Belgique sur prairies pâturées

Depuis plus de 20 ans, la deuxième section du Centre de Recherches sur l'Élevage et les Productions Fourragères en Haute Belgique, et en particulier P. LIMBOURG et son équipe, poursuivent des recherches sur

prairies permanentes. La plupart de ces expériences sont réalisées chez des éleveurs qui « prêtent » leur bétail pour maintenir les parcelles d'essai en conditions de pâturage. Il paraît en effet essentiel de s'écarter le moins possible des conditions pratiques d'exploitation, quand on souhaite déboucher rapidement sur des applications concrètes aisément vulgarisables ; d'autant plus qu'il est difficile — voire impossible — d'imiter par des moyens mécaniques le mode de prélèvement pratiqué par les animaux (des bovins dans notre cas) lors du pâturage. Le pâturage intègre d'autres facteurs tels que piétinement, apport d'urine et de bouses... qui sont loin d'être négligeables sur l'évolution de la flore et la réaction du gazon. C'est ainsi, par exemple, que le pourcentage en trèfle blanc est généralement plus élevé sur parcelles coupées que sur celles comportant des pâtures réelles effectuées selon le même rythme (SHAW P.G. et al., 1966).

En Haute Belgique, le trèfle blanc se retrouve toujours dans les prairies pâturées mais en proportions variables, et tous les semis pour pâture en contiennent normalement. Les observations livrées ici résument son comportement au cours de divers essais qui, à de rares exceptions près, n'avaient nullement pour objet l'étude du trèfle blanc en soi. De même, nous ne disposons pas de données comparatives sur les performances animales enregistrées au pâturage en fonction de la représentation du trèfle dans les prairies.

a. Essais réalisés sur prairies permanentes

Nous examinerons ci-dessous, sous forme de synthèse, les réactions du trèfle blanc sous l'action de différents facteurs, dans des essais conduits sur de vieilles prairies permanentes, dites « naturelles », à flore complexe dominée le plus souvent par le ray-grass anglais.

● *Influence de la fertilisation*

— Dans des conditions de fertilité normale de sol, on n'a enregistré dans aucun essai une augmentation significative du pourcentage en trèfle suite à une augmentation des apports d'engrais phosphoriques ou potassiques, ceux-ci pouvant varier du simple au triple. Sur sol appauvri par contre, l'apport d'une fumure phosphopotassique de redressement, outre qu'elle améliore considérablement le rendement exprimé en M.S./ha,

conduit rapidement à une extension du trèfle blanc au détriment des autres dicotylées.

— Il en va différemment avec la fumure azotée : toute autre condition d'exploitation restant identique, l'apport d'azote entraîne une régression du trèfle dans le gazon, mais dans une proportion variable selon les modalités de fractionnement, la forme d'engrais employée et les conditions climatiques.

— L'application d'azote au printemps entrave moins le développement du trèfle que celle effectuée en juin-juillet, surtout par été sec ; de même, un fractionnement trop poussé (plus de 3 apports/an) lui est néfaste.

— L'azote uréique est moins nocif que la forme ammoniacale et surtout nitrique, pour une même quantité d'unités apportées par hectare. La cyanamide calcique a, par contre, un effet dépressif manifeste sur le trèfle, ainsi d'ailleurs que sur les autres dicotylées (tableau II).

TABLEAU II
INFLUENCE DU TYPE D'ENGRAIS AZOTÉ SUR L'ÉVOLUTION
DE LA FLORE ET LES PRODUCTIONS (1967-1974)
(120 kg N/ha)

	Trèfle (%)	Plantes diverses (%)	Rendement (kg MS/ha)
Purin	15	20	5 179
Urée	11	13	6 246
Sulfate d'ammoniac	9	8	6 457
Nitrate de soude du Chili	5	19	6 079
Nitrate d'ammoniac	4	13	6 263
Nitrate chaux	4	16	6 786
Complexes	4	16	6 827
Cyanamide calcique	2	7	5 861

● *Influence des techniques d'exploitation*

— Le trèfle, espèce de lumière par excellence, souffre d'exploitations en fauche pour l'ensilage ou le foin, surtout si les récoltes sont tardives.

— Le pâturage en rotation ne s'oppose pas au développement du trèfle, mais le favorise plutôt pour autant que l'herbe ne dépasse pas une hauteur moyenne de 15 cm lors de chaque passage ; des temps de repos trop longs entraînent une rupture de l'équilibre graminées-légumineuses en faveur des premières, surtout avec stimulation azotée.

— Le trèfle blanc est encouragé par des broutages ras accompagnés de temps de repos suffisants, supérieurs à 4 semaines ; dans ces conditions il est possible de maintenir un pourcentage de trèfle de l'ordre de 10 % avec des niveaux de fumure azotée dépassant 200 kg N/ha.

— En pâturage continu et avec des charges de bétail élevées, le trèfle blanc adopte un port prostré et ses feuilles, quoique nombreuses, restent très petites : elles peuvent de la sorte échapper en partie à la dent des bovins. Sa contribution dans la masse d'herbe réellement ingérée est ainsi limitée, malgré l'importance de son recouvrement apparent.

— Un pâturage sévère au printemps a pour effet de diminuer l'agressivité des graminées et de favoriser le trèfle en été.

b. Comportement du trèfle blanc lors de l'installation de nouvelles prairies à pâturer

● *Rôle du précédent cultural et des modalités de semis*

— Dans les essais de rénovation de prairie, le trèfle est généralement plus abondant lorsque le ressemis s'effectue après enfouissement de l'ancien gazon par labour que lorsqu'il succède à un simple travail superficiel du sol. De même, son pourcentage demeure plus élevé sur un précédent de terre de culture qu'après retournement de prairie. Sans doute cette constatation est-elle à mettre en relation avec la quantité de matière organique abandonnée dans le sol et sa minéralisation.

— Les semis de printemps sont plus favorables à l'installation du trèfle blanc, espèce de jours longs, que ceux d'arrière-saison, mais après une année ou deux d'exploitation on n'observe plus de différences.

— La densité optimale de semis du trèfle blanc dans les mélanges oscille autour de 3 à 4 kg/ha ; il semble n'y avoir aucun intérêt à augmenter cette dose pour accroître les chances d'installation et de développement du trèfle dans la jeune prairie.

● *Choix des variétés*

— Peu de différences sont observées dans le comportement des variétés de trèfle utilisées, mais les cultivars à petites feuilles apparaissent légèrement plus persistants en conditions de pâturage. Dans de nombreux cas, on assiste au remplacement partiel ou total de la variété semée par un écotype local.

— Quelle que soit la variété utilisée en association avec le ray-grass anglais, le recouvrement du trèfle diminue rapidement au fil des années.

● *Influence de la graminée compagne*

— La persistance du trèfle blanc dans les mélanges avec graminées est en relation inverse avec l'agressivité de ces dernières. C'est avec les fétuques des prés, les fléoles et les ray-grass anglais tétraploïdes que la persistance est la plus grande. Viennent ensuite les ray-grass diploïdes et enfin les dactyles qui se présentent comme des concurrents particulièrement redoutables (tableau III).

TABLEAU III
PERSISTANCE DU TRÈFLE BLANC, QUATRE ANNÉES APRÈS
LE SEMIS, SELON LA GRAMINÉE ASSOCIÉE (1977-1981)

	Graminée (%)		Trèfle (%)	
	Fertilisation azotée (kg/ha de N)		Fertilisation azotée (kg/ha de N)	
	150	250	150	250
Fléoles	34	38	19	6
Fétuques des prés	53	52	14	7
Ray-grass anglais 4 n	62	68	19	7
Ray-grass anglais 2 n	72	83	13	4
Dactyles	79	80	2	1

— Au sein d'une même espèce, des différences entre variétés peuvent se manifester quant à leur pouvoir compétitif à l'égard du trèfle, mais elles sont moins accusées qu'entre espèces. Les ray-grass tétraploïdes, au couvert moins dense, ménagent cependant davantage le trèfle que les diploïdes.

— Les parcelles soumises à un régime de coupes « pâture » contiennent toujours plus de trèfle que celles effectivement pâturées par des animaux : restitution d'azote par les déjections, piétinement, sélectivité du bétail, etc.

c) Contribution du trèfle blanc au rendement

— Les productions enregistrées en matière sèche par hectare, ne peuvent être mises en relation avec la représentation du trèfle dans le gazon ; de même, dans aucun des essais réalisés en Haute Belgique une parcelle riche en trèfle et ne recevant pas d'azote n'a pu rivaliser, sur le plan de la productivité primaire tout au moins, avec d'autres recevant une fumure azotée minérale, même modérée.

— Les parcelles riches en trèfle accusent toutefois un relèvement temporaire des productions en juillet durant la période de croissance active de la légumineuse.

— Même sans apport d'engrais azotés, la contribution du trèfle reste le plus souvent inférieure à 30 % et il semble difficile de dépasser ce pourcentage en conditions de pâturage. Le rapport graminées-légumineuses fluctue par ailleurs considérablement d'une année à l'autre et au cours d'une même saison selon les conditions climatiques, le trèfle se révélant plus sensible à une déficience hydrique que la graminée.

— La présence du trèfle améliore incontestablement l'appétence de l'herbe : c'est ainsi que l'augmentation de la fumure azotée entraîne généralement une diminution du degré de pâturage des parcelles.

d) Résumé sous forme de recommandations pour obtenir une bonne représentation du trèfle

● *Dans les prairies déjà installées*

— Veiller au maintien d'un pH eau du sol supérieur à 6 et à un approvisionnement correct en phosphore et en potasse.

— Limiter les applications d'engrais azotés, surtout en été et par temps sec, et ne pas trop fractionner.

— Éviter les apports azotés sous forme nitrique, rapidement assimilable, au profit de l'urée et d'autres formes à action lente.

— Maîtriser parfaitement la croissance de l'herbe au printemps par une charge adéquate et un pâturage intensif afin de limiter le pouvoir agressif des graminées.

— Dans le cas du parcellement, effectuer un broutage suffisamment ras lors de chaque passage, de façon à ce que l'herbe ne dépasse pas une quinzaine de centimètres au passage suivant et faire varier les temps de repos en conséquence.

● *Lors de l'implantation de nouvelles prairies*

— Semer si possible dans un sol pauvre en résidus organiques aisément nitrifiables : préférer une terre de culture à un vieux gazon et le labour au fraisage ; ces techniques favorables au trèfle risquent par contre d'être préjudiciables aux productions.

— Choisir une ou plusieurs graminées compagnes peu agressives, comme la fétuque des prés ou la fléole, ou diminuer la quantité de semences de graminées.

— Choisir, dans la mesure du possible, une variété de trèfle adaptée à la région et aux conditions d'exploitations locales.

e) *Conclusions : perspectives d'utilisation du trèfle blanc en Haute Belgique*

L'adoption d'un système de pâturage basé sur la production de trèfle blanc doit tenir compte :

— des contraintes pédo-climatiques régionales ;

— du niveau d'intensification retenu ;

— de la surface disponible ;

— du type de bétail.

- *1^{re} situation : exploitation extensive (charge de bétail faible) avec surface excédentaire*

Dans les sites favorables à la croissance du trèfle blanc, il peut être avantageux de réduire au strict minimum les apports d'engrais azotés de façon à favoriser au mieux l'extension du trèfle ; celle-ci aura en outre un effet bénéfique sur la qualité et la quantité d'herbe ingérée par les animaux et limitera la formation de refus. La réserve de surface pourra servir de tampon aux variations inévitables de production du trèfle liées aux conditions climatiques. Ce système est surtout valable pour des animaux à l'engrais ou d'élevage. L'effort se portera surtout sur l'amélioration des techniques d'exploitation.

- *2^e situation : exploitation semi-intensive, sans surface excédentaire*

Dans ce cas, il reste possible de ménager un pourcentage en trèfle satisfaisant (15 - 20 %) dans le gazon, tout en apportant une fumure azotée modérée (150 kg N/ha maximum) qui garantira une meilleure stabilité des productions qu'avec trèfle uniquement. Les recommandations énoncées ci-dessus pour préserver son maintien seront observées et, comme dans le premier cas, c'est la technique de pâturage en rotation qui est la plus adéquate. Ce système convient pour toutes les spéculations animales.

- *3^e situation : exploitation intensive (charge de bétail élevée), la surface disponible constituant un facteur limitant.*

Il est hasardeux dans ces conditions de compter sur une participation du trèfle dans la production et c'est à l'azote qu'il faudra recourir pour augmenter les disponibilités en herbe. Il devient aussi inévitable d'appliquer la fumure tout au long de la saison de pâturage et si la pratique du parcellement pose des problèmes (herbe trop haute ou temps de repos trop courts), on peut lui substituer le pâturage continu. Cette situation se rencontre surtout avec des troupeaux laitiers très performants.

3. La prairie de fauche

En Belgique, l'introduction du trèfle blanc en prairie temporaire de fauche est relativement récente. Cette technique fait suite aux travaux de CHARLES (1967), LAISSUS (1976), ARNAUD et NIQUEUX (1982).

L'association ray-grass anglais/trèfle blanc pourrait s'avérer intéressante dans le cas d'une exploitation intensive avec au moins 3 ou 4 coupes par an destinées principalement à l'ensilage. Il n'en reste pas moins vrai que l'association classique fléole-trèfle violet, qui a fait ses preuves depuis longtemps et qui a largement été étudiée dans nos travaux précédents, restera sans doute longtemps encore la base de production pour les agriculteurs orientés vers le bétail à viande avec récolte classique de foin.

Les études entreprises au sujet du comportement des associations ray-grass anglais/trèfle blanc porteront essentiellement sur les rythmes d'exploitations et surtout sur l'application d'azote où il a été démontré (LEMAIRE et SALETTE, 1982) que l'effet principal de cet élément se manifeste surtout par une accélération de la vitesse de croissance.

III. ASPECTS QUALITATIFS : DESCRIPTION D'UNE MÉTHODE PERMETTANT D'APPRÉCIER LA RICHESSE MINÉRALE DU FOURRAGE À PARTIR DE SON POURCENTAGE EN TRÈFLE BLANC

Dans les avantages empruntés au trèfle blanc, on insiste toujours sur son apport d'azote et on a un peu trop tendance à oublier qu'une de ses principales qualités réside dans l'amélioration qualitative, amenant une meilleure appétence au pâturage. Bien que les facteurs conditionnant l'appétence soient très complexes et encore fort discutés, on peut cependant dire que la teneur minérale de la plante joue un rôle très important en phytotechnie herbagère.

Le Laboratoire d'Écologie des Prairies s'est spécialisé depuis plus de 20 ans dans l'étude minérale des principales plantes composant les associations prairiales. Les facteurs de variation de la teneur minérale sont très nombreux. On sait qu'il dépendent non seulement de l'espèce considérée mais également du stade auquel elle est récoltée et du type de sol sur lequel s'effectue sa croissance.

Pour donner une vue d'ensemble des nombreux chiffres obtenus par l'analyse individuelle des plantes composant une association prairiale, nous avons proposé une méthode (J. LAMBERT et al., 1973) établissant des coefficients synthétiques qui permettent une comparaison rapide entre la capacité d'absorption des différentes espèces prairiales.

Le premier de ces coefficients appelé Coefficient Spécifique Relatif (C.S.R.) permet de savoir immédiatement si, dans une association végétale, une espèce prairiale a une capacité d'absorption supérieure ou inférieure à la moyenne des autres espèces. Plus le coefficient est supérieur à 1, plus la capacité d'absorption est élevée. On trouvera au tableau IV la comparaison entre le C.S.R. du trèfle blanc et celui du ray-grass anglais (G. DENUDT, 1975).

TABLEAU IV
COEFFICIENTS SPÉCIFIQUES RELATIFS DU TRÈFLE
ET DU RAY-GRASS ANGLAIS

	M.A.T.	K	P	Na	Mg	Ca
Trèfle blanc	1,48	0,87	1,04	1,12	1,26	1,91
Ray-grass anglais	0,90	0,89	0,91	1,65	0,60	0,46

Le second coefficient appelé Indice de Modification Spécifique (I.M.S.) nous renseigne sur le pourcentage d'enrichissement en un élément chimique déterminé amené par 1 % de l'espèce considérée. Par exemple, un I.M.S. de 0,71 en Ca pour le ray-grass anglais signifie que 1 % de celui-ci n'apporte que 0,71 % du total de calcium. Par contre, 1 % de trèfle blanc apporte 1,72 % de la quantité totale de calcium dans le fourrage récolté (1) (voir tableau V).

Bien que dans les 2 tableaux présentés les 2 coefficients aient été établis dans des conditions très différentes, les indications qu'ils fournissent

TABLEAU V
INDICES DE MODIFICATION SPÉCIFIQUE DANS UNE
ASSOCIATION GRAMINÉE - LÉGUMINEUSE + ADVENTICES

	K	P	Na	Mg	Ca
Trèfle blanc	0,96	1,04	1,23	1,39	1,72
Ray-grass anglais	0,86	0,93	0,89	1,02	0,71
Adventices	1,53	1,27	1,39	0,75	1,75

sont fort convergentes. Le trèfle blanc enrichit nettement le fourrage en calcium et un peu moins en magnésium. Par contre, sa teneur en potasse est inférieure à la moyenne alors que la teneur en sodium paraît mieux équilibrée. La méthode que nous proposons pourrait bien entendu être appliquée à tout autre paramètre augmentant l'appétence, tel que digestibilité, teneur en sucre, etc.

En faisant appel aux différentes formules que nous avons proposées pour la définition des coefficients synthétiques, nous avons montré que le calcul de l'indice de modification spécifique pouvait être simplifié et calculé en faisant le rapport entre la teneur de l'espèce considérée et la teneur de l'échantillon moyen. En pratique, il suffit donc de 2 analyses « plantes individuelles et totales » du fourrage pour connaître l'indice de modification spécifique d'une espèce intéressante.

Le recours aux 2 coefficients C.S.R. (coefficient spécifique relatif) et I.M.S. (indice de modification spécifique) permet d'étudier plus en détails le rôle qualitatif du trèfle blanc dans les associations végétales.

CONCLUSION

Nous ne reviendrons pas sur les conclusions ponctuelles tirées à la suite de chaque chapitre. Il nous paraît cependant important de retenir les orientations générales suivantes :

— L'importance et la répartition du trèfle blanc dépendent essentiellement de l'adaptation de cette espèce aux conditions régionales. Par exemple, les conditions climatiques du sud de la Belgique, procurant au trèfle blanc un ensoleillement suffisant et lui évitant le stress hydrique, sont très favorables au développement de cette espèce. En conséquence, on ne pourra vulgariser des informations aux agriculteurs qu'après les avoir préalablement testées dans la région considérée.

— On a beaucoup insisté jusqu'à présent sur l'avantage que représente l'apport d'azote par le trèfle blanc. Cette étude ne peut être dissociée d'une prospection plus fondamentale des phénomènes de nitrification en prairie. On a montré par exemple (B. TOUSSAINT, 1982) que, même en prairie temporaire de fauche sans légumineuses, l'azote fourni au sol pouvait varier suivant les années de 30 à 225 kg de N par an et par hectare. On a montré également que les variations saisonnières de la densité de la microflore du sol influençaient fortement la quantité d'azote organique minéralisable (H. LAUDELOUT et R. LAMBERT, 1982). Les nombreuses recherches actuellement entreprises dans le domaine de la modélisation et de la prévision de la minéralisation de l'azote du sol devront nécessairement être intégrées dans tous les programmes portant sur l'équivalent azote apporté par le trèfle blanc.

— Les observations que nous avons pu réaliser aussi bien en prairie permanente pâturée (P. LIMBOURG) qu'en prairie temporaire de fauche de longue durée (J. LAMBERT et B. TOUSSAINT) nous amènent à attacher une très grande importance à l'aspect génétique du matériel sur lequel on travaille. Il apparaît entre autre que les écotypes locaux qui, très souvent, s'installent naturellement, même en prairie temporaire, devraient retenir beaucoup plus l'attention des chercheurs. Leur parfaite adaptation aux conditions locales augmente leurs chances de compétition. Il a d'ailleurs été prouvé (C. L. MASTERTON, 1981) que l'activité symbiotique des trèfles indigènes est très différente de celle des variétés introduites. Ces remarques nous montrent combien, en milieu naturel, il est difficile d'étudier l'effet de la fixation d'azote par le trèfle.

— Il serait très souhaitable d'établir des liaisons plus étroites entre les chercheurs qui se penchent actuellement sur le problème du trèfle blanc. S'il est tout à fait logique que les recherches de terrain soient différentes

d'une région à l'autre et s'inspirent des contraintes locales, il faudrait cependant en étudier les protocoles afin qu'ils s'inspirent d'une philosophie identique et que l'on puisse, par la suite, en dégager des orientations communes.

— Dans un domaine plus fondamental, on attend beaucoup des travaux qui permettront de préciser la physiologie du trèfle blanc.

— L'étude plus approfondie des associations graminées-légumineuses tenant compte des échanges racinaires et des effets sur la microbiologie des sols permettra peut-être d'éclairer d'un jour nouveau la conduite de ces associations sur le terrain. Des essais de ce genre, qui ont débuté depuis 2 ans en collaboration avec les laboratoires de pédologie et d'écologie des prairies de l'U.C.L. (J. DUFÉY, H. LAUDELOUT, J. MAROT et J. LAMBERT) mettent en évidence des influences bien spécifiques entre graminées et légumineuses. Ces observations demanderont à être confirmées par des recherches intégrant des essais de terrain et de laboratoire.

— On retiendra enfin que la vulgarisation s'appuyant sur les aspects cités précédemment devra toujours se faire en fonction des données locales. Il ne s'agit pas de donner à l'agriculteur des directives trop strictes mais il faut lui fournir les éléments lui permettant d'établir un plan fourrager rationnel. La décision finale appartiendra toujours à l'exploitant qui orientera son choix en fonction du degré d'intensification compatible avec une saine gestion.

P. LIMBOURG,

Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux (Belgique) ;

J. LAMBERT et B. TOUSSAINT,

Faculté des Sciences Agronomiques de Louvain (Belgique).

Recherche subsidiée par l'I.R.S.I.A. et la Province de Luxembourg

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANDRIES A. et VAN SLIJCKEN A. (1968) : *Compte rendu de recherches*, rapport d'activités de l' I.R.S.I.A.
- ARNAUD R. et NIQUEUX M. (1982) : « Faut-il associer le trèfle blanc aux graminées semées en moyenne montagne dans le Massif-Central ? », *Fourrages* n° 91, septembre 1982, pp. 57-72.
- 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* n° 66, juin 1976, pp. 77-92.
- DENUDT G. (1975) : *Essai de caractérisation de la flore et de la végétation prairiale à l'aide des teneurs minérales*, thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en Sciences Agronomiques, décembre 1975.
- ELLENBERG R. (1954) : *Wiesen und Weiden und ihre standörtliche Bewertung*, Stuttgart 1952.
- KLENSCH R. (1965) : *Contribution à l'étude de Trifolium repens*, mémoire de fin d'études, Faculté des Sciences Agronomiques de l'État de Gembloux.
- KRUIJNE A.A. et de VRIES D.M. (1963) : « Gegevens betreffende belangrijke graslandplanten », *Herziene uitgave van Gestencilde Mededeling* nr. 23 (1956) van het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek Wageningen Mededeling 225 - 44 p.
- LAISSUS R. (1976) : « Avantages et inconvénients des associations trèfle blanc/graminées (résultats expérimentaux obtenus par l'I.N.R.A. dans l'ouest de la France) », *Fourrages* n° 66, juin 1976, pp. 93-102.
- LAMBERT J. (1961) : *Recherches phytosociologique sur les prairies de la moyenne-Ardenne*, thèse présentée en vue d'obtenir le grade de Docteur en Agronomie - UCL.
- LAMBERT J., DENUDT C. et VAN OUDENHOVE C. (1973) : « Aspects écologiques et phytosociologiques de l'analyse minérale des herbages », *Revue de l'Agriculture*, n° 4, juillet-août 1973, pp. 893-908.
- LAUDELOUT H. et LAMBERT R. (1982) : « Variation saisonnière de la population microbienne du sol. II. Influence sur la minéralisation de l'azote du sol », *Rev. Écol. Biol. Sol.*, 1982, 19 (1) : 1-15.

- LEMAIRE G., SALETTE J. et LAISSUS R. (1982) : « Analyse de la croissance d'une prairie naturelle normande au printemps. I. La production et sa variabilité », *Fourrages* n° 91, septembre 1982, pp. 3-16.
- MATERSON C.L. (1981) : *Some observations on white clover nodulation and nitrogen fixation in the field*, intervention présentée au Congrès d'hiver 1981 de la B.G.S., 5-9/5-11.
- SHAW P.G., BROCKMAN J.S. et WOLTON K.M. (1966) : « The effect of cutting and grazing on the response of grass/white clover swards to fertilizer nitrogen », *Proc. Xth Intern. Grass. Cong.*, Helsinki 1966, 240-244,
- TOUSSAINT B. (1982) : *Étude du comportement de 4 espèces prairiales sous l'influence des conditions naturelles du sud-est de la Belgique*, thèse présentée en vue d'obtenir le grade de Docteur en Sciences Agronomiques.
- TUXEN R. (1954) : « Pflanzengesellschaften und Grundwasser Ganglinien », *Angewandte Pflanzenbiologie*, 8, 64-98.