

Conduite et utilisation des associations graminée - trèfle blanc

A. Pflimlin*

La prairie à base de trèfle blanc peut répondre simultanément à 3 objectifs d'actualité :

— la réduction des coûts de production par la suppression des achats d'engrais azotés minéraux et l'augmentation de la part de la pâture estivale permettant de réduire les apports de fourrages complémentaires,

— le maintien d'une bonne productivité par animal et par hectare malgré les économies précédentes,

— la réduction des risques de fuite de nitrate dans les eaux de drainage par rapport aux prairies fortement fertilisées.

Les deux premiers objectifs ne sont pas nouveaux mais l'avènement des quotas laitiers et de la nouvelle Politique Agricole Commune (P.A.C.), entraînant une limitation en volume de toutes les grandes productions utilisatrices de surface, met

*: avec la collaboration de N. GRENET et A. LE GALL (Institut de l'Élevage), M. JOURNET et J.C. SIMON (I.N.R.A.).

MOTS CLÉS

Agneau de boucherie, association végétale, bovin allaitant, bovin d'élevage, bovin laitier, gestion des prairies, production fourragère, ray-grass anglais, système fourrager, technique de pâturage, trèfle blanc, valeur alimentaire, valeur azotée.

KEY-WORDS

Dairy cattle, forage production, forage system, grazing method, meat lamb, mixed sward, nitrogen value, nutritive value, pasture management, perennial ryegrass, suckling cattle, white clover, young cattle.

AUTEUR

Institut de l'Élevage, 149, rue de Bercy, F-75595 Paris cedex 12.

certainement la priorité sur la réduction des coûts. En revanche, la contribution de l'association à la réduction des fuites de nitrate n'est pas encore bien cernée. Il est vraisemblable qu'un pâturage d'une association riche en trèfle blanc puisse présenter autant de risque de lessivage de nitrate qu'un ray-grass recevant 300 unités d'azote. Mais qu'appelle-t-on prairie riche en trèfle blanc ? Dans nos travaux antérieurs (PFLIMLIN et JOURNET, 1983 ; ITEB-EDE, 1987), nous avons situé le taux optimal de trèfle blanc à 30% au printemps et à 50% en été, sans craindre les "excès" de trèfle blanc, celui-ci étant considéré comme le "moteur" de la prairie (POCHON, 1981). Le "témoin" et le concurrent était alors le ray-grass fertilisé avec 300 unités d'azote, sans mesurer l'impact sur les fuites de nitrate. Aujourd'hui, quels sont les éléments qui nous permettent de redéfinir le nouvel optimum de trèfle blanc, selon le type d'animal, la technique de pâturage, le type de sol et de climat par rapport aux risques de lessivage ? Si le contexte paraît plus favorable au développement du trèfle blanc qu'il y a 10 ans, il n'en est pas moins nécessaire de bien connaître les atouts mais aussi les nouvelles contraintes pour en déduire les meilleures stratégies d'utilisation.

Dans cet article nous développerons successivement les aspects suivants :

- 1 : la valeur alimentaire potentielle du trèfle blanc et des associations,
- 2 : les performances réalisées par animal et par hectare avec les associations,
- 3 : les règles de conduite des associations,
- 4 : des propositions de modèles pratiques par système d'élevage.

Valeur alimentaire potentielle du trèfle blanc pur et des associations

1. Le trèfle blanc reste le plus riche des fourrages...

Le trèfle blanc est une plante à tige rampante (le stolon) qui émet des feuilles ou folioles à chaque entre-nœud. Ces feuilles, dont le rythme d'apparition est induit par la lumière (comme pour les graminées), se développent en plusieurs semaines en fonction des sommes de températures puis régressent et se dessèchent pendant que se développent de nouvelles feuilles.

Après un pâturage, la masse des feuilles s'accroît pendant 4 à 5 semaines puis se stabilise car les nouvelles feuilles remplacent les plus âgées. Ce principe vaut aussi pour les graminées mais pour celles-ci la tige participe largement au rendement de printemps et les feuilles vieillissent moins bien que celles du trèfle.

L'animal, ne consommant que les feuilles du trèfle, dispose donc en permanence d'un fourrage d'excellente qualité, même avec des repousses de 6 à 8 semaines. Par conséquent, par rapport aux graminées, les performances animales sont plus régulières, et souvent supérieures, avec le trèfle blanc du fait d'une triple amélioration de la digestibilité, de l'ingestibilité et parfois de l'efficacité alimentaire :

— En effet, les feuilles du trèfle sont très digestibles car peu lignifiées, riches en matières azotées et en matières minérales. De ce fait, à âge de repousse équivalent, la digestibilité du trèfle blanc est nettement supérieure à celle des graminées (ANDRIEU, 1983), ces différences s'accroissant avec l'âge des repousses (ANDRIEU, 1983 ; GIOVANNI, 1990 ; PEYRAUD, 1993, même ouvrage).

— Cette amélioration de la digestibilité, mais aussi la dégradation du trèfle blanc plus rapide dans le rumen, expliquent la forte amélioration de l'ingestibilité qui est estimée à 20 % pour les différentes espèces (THOMSON, 1984).

— En revanche, l'amélioration de l'efficacité alimentaire (exprimée en kg de matière sèche (MS) par kg de gain de poids ou de lait) n'est pas la même selon les espèces. L'efficacité est démontrée chez les ovins (JOURNET, PELIMLIN, 1983 ; THOMSON, 1984). Elle reste supérieure pour les bovins en croissance (à condition de corriger les poids vifs de la différence de contenu digestif moins important avec le trèfle

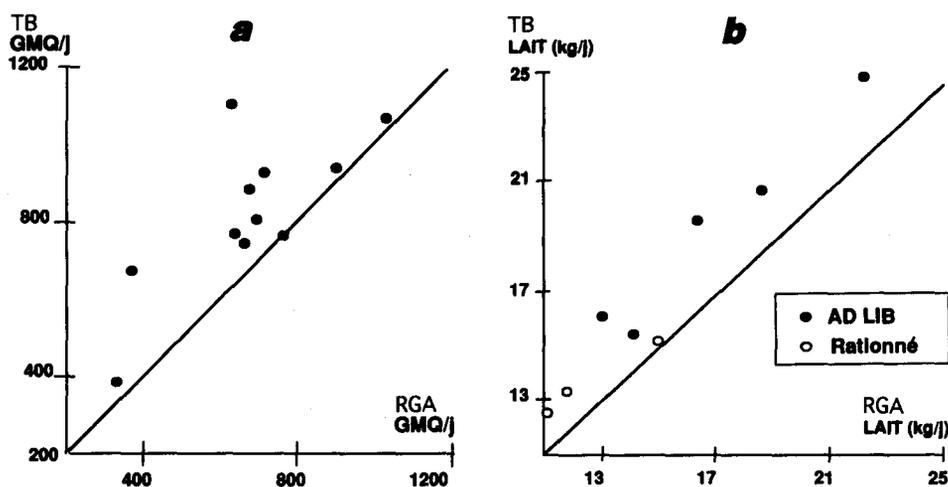


FIGURE 1 : Productions comparées a) de viande (bovins en croissance) ou b) de lait avec le trèfle blanc pur (TB) et le ray-grass anglais (RGA, d'après THOMSON, 1984).

FIGURE 1 : Compared productions of a) meat (young cattle) or b) milk of pure white clover stands (TB) and pure ryegrass swards (RGA, after THOMPSON, 1984).

	Quantités ingérées	Production animale	Efficacité alimentaire
Ovins (GMQ)	+25% (+14 à +40%)	65%	++
Bovins croissance (GMQ)	19% (+7 à 30%)	30%	=/+
Vaches laitières (kg de lait)	20% (+14 à +32%)	16%	=

TABLEAU 1 : Amélioration de la valeur alimentaire et des performances animales avec le trèfle blanc pur par rapport au ray-grass anglais (d'après THOMSON, 1984).

TABLE 1 : Improvement of the feeding value and of animal performances by white clover, in comparison to perennial ryegrass (after THOMSON, 1984).

blanc (figure 1a). Mais elle semble équivalente pour les vaches laitières puisqu'à même niveau d'ingestion (en conditions contrôlées) les performances laitières sont assez semblables (figure 1b, tableau 1).

Cependant, même pour les vaches laitières, l'amélioration du niveau d'ingestion reste suffisamment important pour entraîner une forte augmentation des performances laitières. Dans un essai réalisé en Angleterre (THOMSON, 1984), les vaches pâturant du trèfle blanc pur ont produit 3 kg de lait de plus pendant les 3 premiers mois de lactation et ce supplément s'est maintenu pendant toute la lactation en période postexpérimentale, totalisant ainsi un supplément de 900 kg de lait en faveur du trèfle blanc par rapport au ray-grass (tableau 2).

	Trèfle blanc	Ray grass
Production par vache :		
- Lait (kg/j)	25	22,2
- Taux butyreux (°/°)	38,7	42,2
- Taux protéique (°/°)	31,8	30,3
Production totale (kg/vache):		
- Période expérimentale	2697	2396
- Période post-expérimentale	2963	2334
- Lactation complète	5660	4730

TABLEAU 2 : Pâturage de trèfle blanc pur avec des vaches en début de lactation (d'après THOMSON, 1984).

TABLE 2 : Grazing of pure clover by dairy cows at beginning of lactation (after THOMSON, 1984).

Par conséquent, les performances animales avec le trèfle blanc pur sont significativement supérieures à celles obtenues avec le ray-grass anglais. Mais ces résultats expérimentaux ne sont pas directement utilisables dans la pratique puisque obtenus soit en pâturage contrôlé avec addition d'un antimétéorisant, soit en affouragement à l'auge.

2. Le trèfle blanc a aussi quelques défauts

• La météorisation, un risque toujours d'actualité

Du fait de sa grande digestibilité, de sa richesse en sucres et en protéines, il y a fermentation rapide et intense du trèfle blanc dans la panse. Or, certaines de ces protéines produisent des mousses stables qui vont empêcher la remontée des gaz. D'autre part, la faible teneur en cellulose du trèfle et sa consommation rapide diminuent la sécrétion de salive qui contient justement une substance antimoussante. La panse gonfle alors rapidement, appuie sur les poumons et peut provoquer l'asphyxie de l'animal (JOUGLAR et al., 1983).

Parallèlement aux facteurs spécifiques à certaines légumineuses favorisant la formation de mousses stables, il faut aussi ajouter certaines conditions favorisantes du milieu (basses températures ou, au contraire, temps orageux, fortes rosées ou bruine etc.), l'état de satiété de l'animal (ne pas sortir les animaux à jeun), le type d'animal et la technique de pâturage.

Ainsi, on peut classer les types d'animaux par ordre croissant de risque en partant des ovins, puis les bovins d'élevage ou à viande et enfin les vaches laitières. Outre une sensibilité génétique spécifique, il est évident que la vitesse et la régularité d'ingestion au pâturage jouent un rôle déterminant ; les vaches laitières revenant à l'étable pour se faire traire subissent un arrêt de pâturage de plusieurs heures alors qu'elles sont particulièrement affamées après la traite. C'est pourquoi, il est recommandé de leur offrir un peu de fourrage sec dans un ratelier avant de les relâcher.

L'importance des conditions favorisant la météorisation explique aussi qu'il est difficile de définir un seuil de risque pour un taux de trèfle blanc donné. Dans nos observations, il y a eu des cas de météorisation avec 25 à 30 % de trèfle et, à l'inverse, pas de problème particulier avec des prairies contenant 70 à 80 % de trèfle.

Cependant, d'après les observations d'éleveurs (POCHON, 1981), confirmées par notre enquête concernant près de 10 000 vaches, l'âge des repousses reste un facteur important : il n'y a pas eu de cas de météorisation avec des repousses vraies de plus de 5 semaines, même avec des taux élevés de trèfle blanc (PFLIMLIN et al., 1986).

• **La teneur en acide cyanhydrique varie beaucoup selon les variétés**

Il est reconnu que l'acide cyanhydrique (HCN) influence le fonctionnement de la glande thyroïdienne ainsi que le métabolisme du sélénium. Dans un essai réalisé sur des brebis gestantes en Suisse par LEHMANN et al. (1991), la consommation de variétés de trèfle blanc riches en HCN pendant plusieurs semaines a entraîné une diminution de la biodisponibilité en sélénium et augmenté le risque de "maladie du muscle blanc" ou myopathie. En revanche, la distribution de ce même trèfle à des vaches laitières n'a pas modifié le fonctionnement de la glande thyroïdienne ni la disponibilité en sélénium. Cependant, par mesure de prudence, les auteurs de cette étude proposent la classification présentée tableau 3 et déconseillent l'utilisation de certaines variétés dans leur pays. Cette classification est préoccupante dans la mesure où les variétés les plus vendues en France figurent dans les groupes de forte à très forte teneur en HCN et que Aran arrive maintenant en 2^e position derrière Huia pour les ventes de semences.

Inversement, il est reconnu que cette forte teneur en HCN limite les dégâts par les insectes et les limaces, et confère une meilleure résistance aux maladies fongiques. Par conséquent, ces variétés riches en HCN apparaissent comme les plus robustes et également les plus fiables sur le plan agronomique. Il semble donc nécessaire de mieux cerner les effets négatifs éventuels de ces fortes teneurs en HCN sur le métabolisme des différents herbivores de façon à les mettre en regard des avantages agronomiques évidents de ces variétés.

Teneur relative à celle de MILKANOVA	Principales variétés inscrites au catalogue français
Faible teneur : < à 50%	TITAN - REGAL
Teneur moyenne : 50 à 150%	MILKANOVA - LUCLAIR
Forte teneur : 150 à 300%	MENNA - LUNE DE MAI - HUIA
Très forte teneur : > à 300%	OLWEN - ARAN

TABLEAU 3 : Teneur en acide cyanhydrique des principales variétés de trèfle blanc inscrites au catalogue français (d'après LEHMANN, 1991).

TABLE 3 : Cyanide contents of the main white clover cultivars entered in the official varietal list in France (after LEHMANN, 1991).

- **Le trèfle blanc pur est trop riche en azote**

La teneur en matières azotées totales du trèfle varie de 25 à 30% au cours de la saison alors que celle d'un ray-grass bien exploité se situe plus souvent entre 20 et 25% et peut descendre à 15% en réduisant la fumure azotée. C'est l'inverse qui se produit avec le trèfle blanc qui fixe d'autant plus d'azote que le sol lui en fournit moins. Or, 75 à 80% de l'azote ingéré au pâturage est réexcrété directement, principalement par les urines.

Cette proportion d'azote excrété est d'autant plus grande que les besoins des animaux sont plus faibles, aussi bien en azote qu'en énergie. En effet, la synthèse microbienne dans la panse va être limitée par l'énergie disponible ou la quantité de matières organiques fermentescibles. Cependant PEYRAUD (1993, même ouvrage) a montré que la quantité d'acides aminés arrivant à l'entrée de l'intestin était supérieure de 25% avec le trèfle blanc comparé au ray-grass (et ceci pour un même rapport N/MOD), mais ce supplément de protéines n'a pas été valorisé par les vaches en fin de lactation et s'est retrouvé dans les urines. Ainsi, les pertes d'azote seront généralement plus élevées avec le trèfle blanc du fait de sa teneur très largement supérieure aux besoins des animaux, même les plus exigeants; ces besoins étant de l'ordre de 16 à 18% de Matières Azotées Totales pour les vaches en début de lactation et 14 à 16% pour les animaux en croissance.

On pourrait en déduire que le trèfle blanc, comme l'ammonitrate, présente des risques de pollution pour la nappe d'eau et qu'il est plus facile de maîtriser les quantités d'engrais que le taux de trèfle blanc. De façon plus positive, on peut aussi en conclure qu'il est indispensable de mieux maîtriser l'équilibre de l'association ray-grass - trèfle blanc, et ceci en raison des trois caractéristiques précédentes (météorisation, teneurs en HCN et en azote) qui deviennent des défauts ou des handicaps lorsque la part de trèfle blanc est dominante.

3. La valeur alimentaire de l'association est fonction de la proportion de trèfle blanc

En conditions contrôlées, en affouragement ou au pâturage avec des proportions croissantes de trèfle blanc, on admet qu'il y a additivité entre les valeurs alimentaires des deux composants, graminée et trèfle blanc, dans la fourchette de 20 à 60% de trèfle. Les résultats de GIOVANNI (1990) confirment cette additivité pour la digestibilité, sans effet supplémentaire d'associativité. On peut donc prédire la digestibilité et la valeur nutritive de l'association à partir de celles des deux composants et de leurs proportions.

De même pour les quantités ingérées, les travaux réalisés avec des proportions croissantes de trèfle blanc distribué à des vaches laitières (LEHMANN, 1988) ou sur moutons (JOURNET, 1983 ; GIOVANNI, 1990) montrent que l'association est mieux consommée que la graminée pure et cela d'autant plus que le taux de trèfle et l'âge des repousses s'accroissent, ce qui est en accord avec l'évolution de la composition chimique et de la digestibilité des deux fourrages. Toutefois, lorsqu'une forte proportion de trèfle est en fleur en été (SOEGARD, 1993) l'effet positif du trèfle sur la valeur alimentaire disparaît.

D'une façon plus générale, on admet une amélioration combinée de la digestibilité et de l'ingestibilité entre 20 et 60% de trèfle. Signalons également que l'amélioration des croissances et de la production laitière se retrouve aussi avec les associations ensilées ou fanées lorsque le taux de trèfle est suffisant (BAX, 1992).

Dans les conditions du pâturage, les animaux ayant le choix de consommer préférentiellement les graminées ou le trèfle, la ration consommée n'est pas nécessairement le reflet de l'équilibre préexistant dans la prairie. Les performances qui en résultent peuvent s'en trouver modifiées. C'est ainsi que les moutons peuvent consommer préférentiellement les parcelles à 40-50% de trèfle blanc par rapport à des parcelles plus riches en trèfle (ILLIUS et al., 1992). Certains auteurs (LECONTE, 1983 ; ADLER, 1967) signalent des croissances médiocres résultant de niveaux de consommation faibles sur des prairies très riches en trèfle blanc à l'automne. Inversement, d'autres auteurs signalent des améliorations de performances par animal et par hectare (90% d'agneaux finis et 1 000 kg de gain de poids vifs par hectare) avec des taux de trèfle blanc inférieurs à 10% (YOUNG, 1992). Par conséquent, au pâturage, l'effet du taux de trèfle blanc sur l'amélioration de la valeur alimentaire de l'association semble nettement plus tamponné qu'en affouragement contrôlé.

Performances par animal et par hectare avec les associations

Dans les essais en pâturage sur plusieurs saisons successives, les performances animales individuelles sur l'association sont semblables à celles obtenues avec du ray-grass bien conduit alors que l'on pouvait espérer une amélioration au vu des essais analytiques précédents.

1. Production laitière : avec un taux de trèfle blanc suffisant, la technique de pâturage influe peu

Pour les 7 essais réalisés avec des vaches produisant entre 15 et 25 kg de lait au cours de la saison de pâturage, on n'observe pas d'amélioration significative des performances par rapport à un pâturage de ray-grass bien conduit et recevant de 240 à 360 kg N/ha (figure 2).

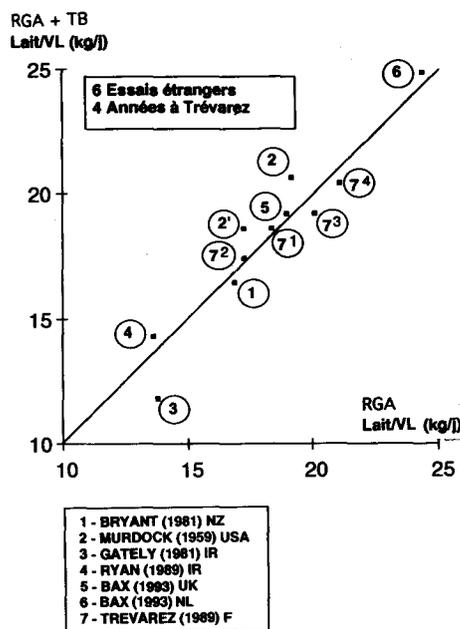


FIGURE 2 : Productions lactières comparées de l'association ray-grass anglais - trèfle blanc (RGA + TB) et du ray-grass pur fertilisé (RGA).

FIGURE 2 : Compared milk productions of perennial ryegrass-white clover swards (RGA + TB) and of pure ryegrass swards (RGA).

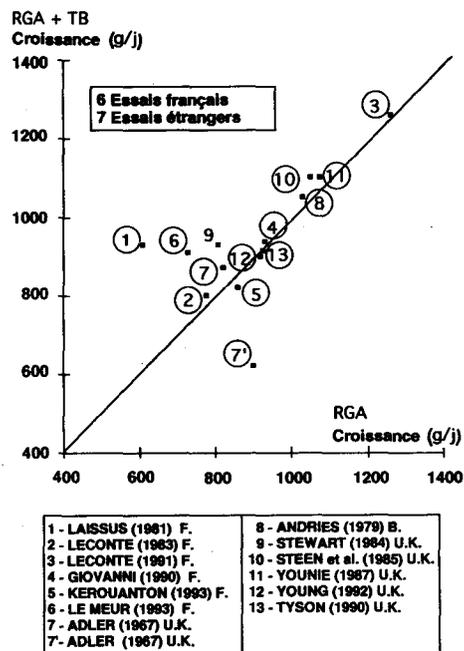


FIGURE 3 : Comparaison de l'association ray-grass anglais - trèfle blanc (RGA + TB) et du ray-grass pur fertilisé (RGA) avec des bovins en croissance.

FIGURE 3 : Ryegrass-clover mixed swards (RGA + TB) compared to pure ryegrass swards fertilized with nitrogen (RGA) with young cattle.

Dans la plupart de ces essais, le taux de trèfle blanc se situe entre 20 et 40% sauf pour l'essai 3 où il varie entre 8 et 20% pour les 4 années d'essais malgré une conduite en pâturage tournant et un apport d'azote limité à 50 unités (GATELY, 1982). Dans l'essai 6 (BAX, 1993), le taux de trèfle blanc varie de 20 à 60%, les rotations sont rapides et la surface offerte par vache est accrue de 20% sans que cela se traduise par une amélioration de la production lactière par vache. Dans l'essai 7 réalisé à Trévarez (PFLIMLIN et al., 1989), la comparaison porte sur une association à 30 à 40% de trèfle blanc pâturé à un rythme plus lent de 10 jours que le ray-grass anglais fortement fertilisé. Malgré cela, les performances animales n'ont pas été pénalisées. Dans un 2^e essai également réalisé à Trévarez, nous n'avons pas trouvé de différence de production lactière entre un rythme lent et un rythme plus rapide de 10 jours pour des associations comportant 30 à 60% de trèfle blanc.

On peut en conclure que l'association avec un bon taux de trèfle blanc présente une bonne souplesse d'exploitation autorisant des intervalles de pâturage de 4 à plus de 6 semaines en été sans pénaliser les performances. A contrario, il n'y a pas d'intérêt à faire des rotations rapides de 3-4 semaines puisque celles-ci entraînent une consommation d'un fourrage trop riche en azote, donc des rejets importants et davantage de risques de météorisation.

2. Bovins d'élevage ou à l'engraissement : des croissances peu améliorées

Pour les 13 essais regroupés figure 3, on peut constater une légère amélioration des croissances. Parmi les résultats qui s'écartent le plus de la bissectrice, il faut préciser que dans l'essai 1 (LAISSUS, 1981) les croissances obtenues sur le ray-grass sont médiocres, peut-être en raison d'une conduite de pâturage non optimale, alors que dans l'essai 7' (ADLER, 1967) c'est l'excès de trèfle blanc qui serait en cause.

Deux essais réalisés en France récemment ont été conduits en pâturage tournant avec des niveaux de chargement et des rythmes de rotation assez semblables pour l'association et la graminée pure, et avec des taux de trèfle compris entre 25 et 45 %. Dans l'essai 3 (figure 3) (GIOVANNI, 1990), des taurillons pie noir âgés de 6 mois à la mise à l'herbe ont réalisé des croissances de plus de 900 g et des gains de poids par hectare de l'ordre de 1 000 kg dans les 2 systèmes. Dans l'essai 4, (LECONTE, 1991) des bouvillons croisés âgés de 15 mois, ayant eu une croissance limitée à 480 g durant l'hiver, ont réalisé une croissance compensatrice très élevée sur les deux premiers cycles, mais équivalente pour les deux systèmes.

L'essai 6 réalisé sur génisses à Trévarez en pâturage continu (LE MEUR et al., 1993, même ouvrage) se démarque des résultats précédents par une nette amélioration des croissances individuelles en faveur de l'association non fertilisée, mais aussi par un gain de poids par hectare plus faible. Dans cet essai, les pâtures étaient conduites à même hauteur d'herbe en adaptant le nombre d'animaux, ce qui s'est traduit par un chargement plus faible pour l'association. En fait, la différence est faite au printemps, l'association démarrant plus tard que le ray-grass fertilisé, sans qu'il y ait eu rattrapage par une plus forte pousse estivale observée en pâturage tournant. En revanche, la supériorité des croissances par animal pourrait s'expliquer à la fois par une plus grande qualité (due au trèfle blanc) et par une quantité supérieure de fourrage disponible malgré une même hauteur de pâturage. En effet, MOORE et al. (1992) ont montré que les croissances des animaux sont très sensibles à la hauteur de pâturage, même avec des associations riches en trèfle. Ainsi, des hauteurs de 5, de 7 ou de 9 cm au printemps ont entraîné des croissances respectives de 600, 1 040 et 1 060 g. De même en été-automne, des hauteurs de 7 et 9 cm ont permis des croissances de 850 et 1 100 g/jour. Cependant, cette supé-

riorité des croissances animales avec l'association par rapport au ray-grass n'a pas été confirmée dans d'autres essais anglais, également en pâturage continu, qui obtiennent des gains de poids par animal semblables mais des gains par hectare plus faibles, en accord avec la différence de chargement prévue (STEEN et al., 1985 ; YOUNIE, 1987 ; YOUNG, 1992).

La supériorité des performances individuelles des bovins en croissance avec l'association pâturée apparaît peu importante dans ces essais lorsque les deux types de pâture sont bien conduits.

3. Production d'agneaux à l'herbe : une amélioration des croissances plus significative

L'effet bénéfique de l'association riche en trèfle blanc a été rapporté par plusieurs auteurs néo-zélandais (ULYATT, 1977) ou anglais (THOMSON, 1984 ; NEWTON et al., 1985). Cependant, relativement peu d'essais de longue durée ont été conduits sur ovins avec des taux de trèfle blanc élevés dans les conditions anglo-saxonnes ou françaises et avec une bonne description des conditions de pâturage. La plupart des auteurs s'accordent sur l'influence positive du pâturage tournant quant au maintien d'un bon taux de trèfle blanc et à la croissance des agneaux. Ainsi NEWTON et al. (1985) ont obtenu une amélioration de croissance de 37 % avec un pâturage à plus de 30 % de trèfle conduit à même vitesse de rotation que le ray-grass. Inversement, avec des rotations plus lentes sur association contenant 15 à 20 % de trèfle et à même qualité (en MAT) de fourrage, CAZES et al. (1993, même ouvrage) ont obtenu des croissances semblables par agneau mais des gains de poids inférieurs par hectare.

En pâturage continu, VIPOND et al. (1991) ont obtenu une forte amélioration de croissance des agneaux (+ 23 %) et surtout du pourcentage d'agneaux finis, et finalement un même gain de poids par ha avec l'association à 30 % de trèfle blanc en été qu'avec le ray-grass à 160 kg N/ha. Il s'agissait en fait d'une association d'un ray-grass tétraploïde tardif (Condessa) et d'un trèfle blanc nain (S184), conduite à une hauteur de pâturage de 4 à 6 cm d'avril à août inclus. Dans ces conditions, le taux de trèfle blanc s'est bien maintenu au cours des trois saisons de pâturage. L'importance de la hauteur de pâturage a été confirmée par ORR et al. (1990) en comparant trois hauteurs d'herbe pour l'association (3, 6 et 9 cm par rapport à 6 cm, valeur recommandée pour le ray-grass). Les résultats de croissance montrent que la hauteur de 6 cm permet, pour l'association, le meilleur compromis entre croissance par animal et par hectare.

Cependant, dans un essai comparant différentes techniques de pâturage de l'association, LAWS et NEWTON (1992) obtiennent les meilleurs taux de trèfle, croissances et pourcentages d'agneaux finis avec un pâturage tournant à 6 parcelles et

une hauteur d'herbe résiduelle de 5 cm par rapport à un pâturage tournant à 3 parcelles ou à un pâturage continu jusqu'au sevrage puis tournant.

4. Productivité par hectare de l'association : équivalente à celle d'un ray-grass fertilisé à 200 kg N/ha, si la conduite est adaptée

Dans une revue précédente (PFLIMLIN et JOURNET, 1983) nous avons constaté que les productions de lait et de viande par hectare étaient souvent plus faibles avec l'association qu'avec la graminée pure fertilisée, du fait d'un chargement plus faible ajusté sur la production de matière sèche estimée par fauche. Ce constat d'une production de matière sèche inférieure de l'ordre de 20% par rapport à un ray-grass fertilisé avec 300 à 400 unités d'azote et exploité à un même rythme de fauche n'est pas remis en cause. En revanche, on peut s'interroger davantage sur la validité de la comparaison en conditions de pâturage. Une fumure de 200 unités d'azote devrait permettre de mieux concilier l'optimum de productivité de la prairie avec de faibles risques de fuites de nitrate. D'autre part, le rythme de croissance de l'association étant assez différent de celui d'une graminée pure, il convient d'en tenir compte dans le mode et le rythme d'exploitation au pâturage. C'est ce qu'a proposé POCHON dès 1981 et qui s'est avéré pertinent dans nos essais où l'association a été conduite à un rythme de pâturage plus lent de 10 jours environ que le ray-grass pur. Dans ces conditions, les productions de lait et de viande par hectare, ou leur traduction en Unités Fourragères valorisées, sont assez voisines (PFLIMLIN et al., 1986 ; ITEB-EDE, 1987) pour des associations avec un taux de trèfle de plus de 30% et du ray-grass recevant 250 unités d'azote. L'essai en pâturage continu de Trévarez (LE MEUR, 1993, même ouvrage) qui aboutit à un chargement inférieur de plus de 20% est une nouvelle démonstration a contrario de la pénalisation entraînée par les rythmes courts

Les règles de conduite des associations

Malgré la diversité des milieux, des systèmes de production, des modes de conduite des expériences précédentes, on peut en dégager quelques enseignements communs.

1. Réactualiser le taux optimal de trèfle blanc

Lors de publications précédentes (PFLIMLIN et al., 1983 ; ITEB - EDE de Bretagne, 1987), nous avons situé l'optimum du trèfle blanc autour de 30% au prin-

temps et de 50 % en été-automne, avec des rotations lentes. Cet optimum se voulait un compromis entre trois critères :

— les performances animales qui s'améliorent avec le taux de trèfle blanc, avec un seuil minimum de 20-30 % de la ration et un seuil maximum de 60-70 % au delà duquel on observe des baisses d'ingestion, voire des diarrhées, en l'absence d'apport de fourrages secs ;

— le risque de météorisation qui augmente avec le taux de trèfle blanc mais qui dépend aussi de nombreux autres facteurs ;

— la production animale par hectare, conséquence directe de la production fourragère. En l'absence de fertilisation, cette production fourragère augmente avec le taux de trèfle blanc jusqu'à 50-60 % de trèfle (ITEB - EDE de Bretagne, 1987) puis décroît, le trèfle étant moins productif que la graminée.

La pertinence de ces trois critères n'est pas remise en cause; mais l'amélioration des performances animales avec le taux de trèfle blanc par rapport à un ray-grass bien conduit n'est pas toujours démontrée dans les conditions de pâturage de la pratique, le bénéfice étant atténué ou annulé par l'allongement des rotations par exemple, ou tout simplement parce que la valorisation du fourrage est limitée par les besoins modérés des animaux utilisateurs.

Un quatrième critère concernant les rejets azotés doit être pris en compte, même si la quantification reste encore incertaine (SIMON, 1993, même ouvrage). Une association à fort taux de trèfle blanc peut donner un fourrage très riche en azote et des rejets urinaires par les animaux importants. Inversement, des essais avec des taux modérés (20 %-40 % de trèfle) en pâturage continu ou en pâturage tournant lent ont donné des reliquats nettement plus faibles que le ray-grass à 300 unités d'azote (GUILLONNEAU et LE MEUR, 1993, même ouvrage).

L'importance des rejets azotés par les urines et leur répartition aléatoire entraîne des surfertilisations locales très fortes. Cependant, sous les pissats, la fixation d'azote par les nodosités s'arrête au profit d'un prélèvement direct dans la solution du sol. Il s'opère ainsi une certaine régulation, limitant la fixation d'azote par le trèfle. On peut en déduire que le taux de trèfle nécessaire pour maximiser la production fourragère est plus faible en pâturage qu'en fauche. Pour les mêmes raisons qui conduisent à revoir à la baisse les recommandations de la fertilisation azotée minérale des pâtures de graminées, il faudra sans doute aussi revoir à la baisse le **taux optimal du trèfle blanc** (figure 4) qui pourrait varier de 20 à 40 % selon le mode de conduite, le type d'animal et le milieu, ce qui nous rapproche des modèles néo-zélandais dont les prairies dépassent rarement 30 % de trèfle (JOURNET, 1993).

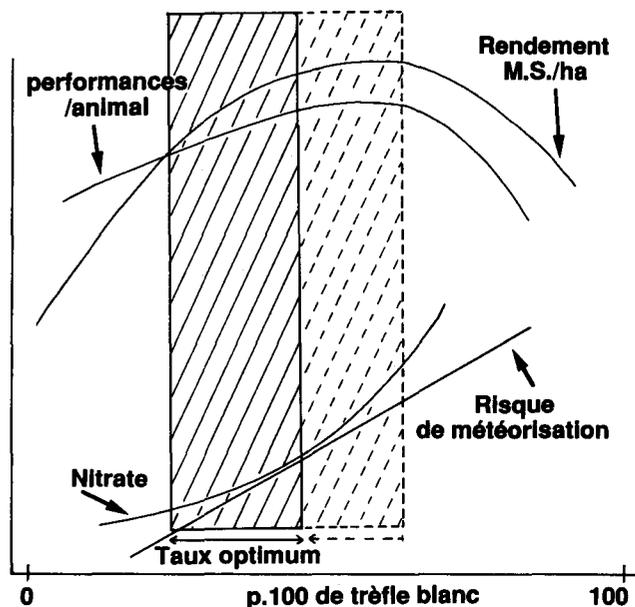


FIGURE 4 : Taux optimal de trèfle blanc pour les bovins au pâturage. En intégrant les risques de lessivage de nitrate sous pâture, le taux optimal de trèfle serait plus faible.

FIGURE 4 : Optimum clover content for grazing cattle. When nitrate leaching risks under grazing are considered, the optimum clover content would be smaller.

2. Adopter des rotations plus lentes que pour les graminées pures

Le pâturage tournant avec des rotations lentes en été-automne permet de concilier la sécurité (avec des stocks sur pied importants et de bonne qualité grâce au trèfle) et la pérennité de l'association (en favorisant la restauration des réserves dans les stolons). En revanche, au printemps, le choix de la technique est plus ouvert pour peu qu'elle permette un pâturage ras pour donner de la lumière au trèfle. S'il y a peu de trèfle, on peut faire des rotations plus rapides. La combinaison d'un pâturage continu au printemps suivi d'un pâturage tournant lent l'été semble une formule séduisante mais la transition de l'un à l'autre est encore plus délicate qu'avec du ray-grass pur (LECONTE, 1993, même ouvrage). Inversement, le pâturage continu en été-automne est plus sensible à la sécheresse et défavorable à la pérennité du trèfle, notamment avec les ovins. L'introduction d'une fauche peut permettre un temps de récupération plus satisfaisant pour le trèfle.

En fait, la technique de pâturage intervient sur de nombreux autres critères : le pâturage continu permet de limiter les risques de piétinement et de développement des rumex mais, comme pour le pâturage tournant rapide, il fait consommer un fourrage trop jeune, riche en azote, augmentant ainsi les rejets et les risques de pollution. Le pâturage tournant rapide présente aussi le plus grand risque pour la météorisation, une plus grande sensibilité à la sécheresse estivale, sans contrepartie évidente sur les performances animales ; il apparaît globalement comme la techni-

Techniques / Critères	Continu	Rotations courtes 3 - 4 semaines	Rotations longues 5 - 7 semaines	Continu au printemps Tournant lent en été
Performances/animal	+	(=)	=	(+)
Performances/hectare	--	(=)	=	(+/=)
Météorisation	-	--	=	(=)
Fuite de nitrate	(-)	(--)	=	(=)
Rumex	+	+	=	(=)
Pérennité du trèfle	--	-	=	+
Piétinement	+	-	=	+
Facilité de conduite	(+)	=	=	-
= semblable au "témoin" tournant lent		- dégradation ou augmentation des risques		
+ amélioration par rapport au tournant lent		() à confirmer		

TABLEAU 4 : Eléments de choix de la technique de pâturage de l'association ray-grass anglais - trèfle blanc.

TABLE 4 : Selection of a grazing method of ryegrass-clover mixed swards.

que la moins intéressante dans la pratique (tableau 4). C'est pourtant cette technique qui continue d'être privilégiée par la recherche anglo-saxonne, mais dans un contexte pédoclimatique plus favorable à la pousse de l'herbe en été.

3. Pour les stocks, penser aussi au foin

Parmi la centaine d'éleveurs laitiers suivis en Bretagne et ayant des prairies, la grande majorité disposait d'importants stocks d'ensilage de maïs pour l'hiver. L'association ray-grass - trèfle blanc ayant une production mieux répartie sur l'été nécessite moins de fauche en excédent et peut constituer un système de pâturage assez autonome après une transition un peu rallongée au printemps. Ce système est d'autant plus simple que la part de maïs est plus grande et que les vêlages sont plus groupés à l'automne.

Inversement, pour les producteurs de lait anglo-saxons visant la même période de vêlage mais avec des stocks à base d'ensilage d'herbe, les enjeux de quantité et de qualité dans ces ensilages sont très importants. Or, l'association ayant un démarrage de pousse plus lent au printemps, la production de la première coupe se trouve d'autant plus pénalisée que la fauche est plus précoce. En fait, ces éleveurs vont fertiliser les parcelles de fauche quitte à sacrifier le trèfle plutôt que de risquer de manquer de stock pour l'hiver. Il peut y avoir une spécialisation des parcelles pour la fauche avec fertilisation minérale et organique au détriment du trèfle et de la bonne gestion des surfaces pâturées....

Dans les situations plus intermédiaires où les stocks d'hiver sont plus variés, une récolte en foin après déprimage répond mieux aux deux objectifs précédents, tout en assurant des stocks de très bonne qualité (POCHON, 1981).

4. Raisonner de façon globale l'ensemble du système fourrager

Le trèfle blanc induit non seulement des changements de pratiques mais aussi des changements plus profonds entre pâture et stocks, entre herbe et maïs, et peut même entraîner une politique de vêlage différente permettant de renforcer les productions de lait ou de viande à l'herbe. On perçoit facilement les économies réalisables sur la fertilisation azotée qui sont de l'ordre de 600 à 1 000 F/ha (KÉROUANTON, 1993, même ouvrage). Par ailleurs, la réduction des coûts de récolte, plus difficiles à chiffrer, peut sans doute compenser les surcoûts liés au désherbage et à la moindre pérennité de l'association par rapport au ray-grass.

Cependant, la conduite de l'association demande à la fois plus de technicité, de vigilance et de surveillance. Il s'agit bien d'un changement assez radical des systèmes fourragers et du système de pâturage en particulier, qui ne tolère guère les demi-mesures. Ainsi, des apports d'azote pour accélérer la pousse de l'herbe, même modérés en fin d'hiver, s'avèrent rapidement pénalisants pour le taux de trèfle blanc même pour une association bien implantée (LECONTE, 1991) et à plus forte raison pour une jeune prairie. Par conséquent, il faut savoir attendre en acceptant un manque à gagner à court terme pour mieux préserver l'avenir et la productivité de l'association.

Des modèles de production différents et cohérents

1. Agneaux d'herbe : l'espérance de gain la plus forte

Les résultats précédents montrent que l'association avec 20 à 30% de trèfle améliore sensiblement les croissances individuelles, le pourcentage d'agneaux finis et permet d'obtenir un gain de poids vif par hectare de 900 à 1 000 kg, équivalent à celui obtenu avec un ray-grass bien conduit recevant 200 kg N. Mais, pour atteindre régulièrement ces objectifs, il faut optimiser la conduite de l'association et donner toutes ses chances au trèfle blanc :

— par le choix d'une graminée à port semi-dressé tétraploïde et d'un trèfle blanc de type nain ou intermédiaire ;

— par une technique de pâturage qui donne de la lumière au trèfle blanc aux périodes de forte pousse de la graminée (printemps, automne) et qui lui permette de faire des réserves par un pâturage moins fréquent l'été. Le pâturage tournant lent ou un pâturage continu au printemps suivi d'un pâturage tournant lent l'été, pratiqué en Nouvelle Zélande, sont les deux formules les plus sûres. Cependant

VIPOND (1992) a obtenu d'excellents résultats avec un pâturage continu bien piloté en fonction de la hauteur d'herbe, comme indiqué précédemment; mais ce type de pilotage semble plus difficile à généraliser ;

— par un nettoyage des parcelles en fin d'automne suivi d'un arrêt du pâturage en hiver, même sur les parcelles portantes. En effet, FOTHERGILL et al. (1992) ont observé une diminution significative du nombre de nodosités actives sur le trèfle après un pâturage hivernal ;

— par le recours à la fauche des parcelles dont il faut fortifier le trèfle blanc.

Avec un agnelage de fin d'hiver, le sevrage intervient en début d'été, au moment du retour sur les repousses des premières parcelles fauchées. On affectera de préférence les parcelles les plus riches en trèfle blanc aux agneaux en finition et les autres aux brebis sèches. Il n'est donc pas nécessaire d'avoir un fort taux de trèfle dans toutes les parcelles.

2. Pour les bovins d'élevage ou à l'engrais : une conduite simplifiée et économe

Les besoins de ces animaux étant croissants au cours de la période de pâturage, ils sont à même de bien valoriser une production estivale supérieure en quantité et qualité par rapport aux graminées pures. Les techniques de pâturage, continu ou tournant, permettent de bonnes croissances par animal mais le chargement sera généralement plus faible en pâturage continu. Ce dernier nécessite aussi de fréquents ajustements de la surface ou des effectifs pour respecter la bonne hauteur de pâturage. A l'inverse, le pâturage en rotation lente avec 3 à 4 parcelles convient très bien pour ces animaux que l'on peut faire brouter ras au printemps puis faire consommer des stocks de bonne qualité sur pied l'été. Avec un apport de fumier composté en début d'hiver ou de lisier en fin d'hiver, ce système de pâture permet d'obtenir de bonnes croissances et de bons chargements sans apport d'engrais ou de concentré (à l'exception d'une pierre à sel enrichie en oligo-éléments). La distribution d'un peu de paille ou de foin dans un ratelier couvert reste cependant une pratique recommandée lorsque les parcelles sont riches en trèfle blanc.

3. Troupeaux allaitants : la méthode Pochon a fait ses preuves

S'agissant d'animaux moins sensibles à de faibles variations de la qualité de l'herbe, on peut valoriser pleinement la période d'herbe et même l'allonger par le recours à des stocks sur pied, ce qui limite d'autant les stocks récoltés mécaniquement. La conduite proposée par Pochon (1981) peut être résumée de la façon suivante : avec des vêlages de février, la mise à l'herbe peut se faire début mars sur les parcelles les moins rasées à l'automne précédent. Selon la pousse, un déprimage

léger plus ou moins large permet de limiter le piétinement et de préparer les rotations. A partir de début mai, parallèlement à la mise en réserve des parcelles à foin, le pâturage doit être plus ras, à la fois pour donner de la lumière au trèfle blanc et pour amorcer les rotations plus lentes de l'été. La grosse part du foin est récoltée fin juin début juillet sur les parcelles déprimées, le retour des repousses étant attendu pour le début, voire la mi-août, ce qui peut justifier d'allonger les rotations jusqu'à 7-8 semaines avec des prairies riches en trèfle blanc. Après le sevrage des veaux en octobre, les vaches tarées restent au pâturage jusqu'à la fin décembre pour nettoyer les parcelles et économiser du foin.

Ainsi, en 30 ans de pratique, POCHON n'a jamais connu d'année sans trèfle ; le système lui paraît plus fiable et nettement moins coûteux qu'un système avec du ray-grass anglais azoté et du maïs. Mais il reconnaît qu'il justifie toujours la même vigilance pour la conduite du pâturage, pour ne pas se laisser prendre de court, en sachant faire patienter le troupeau avant de rentrer sur telle parcelle charnière à la mi-mai par exemple, mais aussi par rapport aux risques de météorisation !

Cette expérience avec de la prairie temporaire ressemée tous les 5 à 7 ans n'est pas transposable aux zones allaitantes à prairies permanentes. Cependant, en corrigeant les carences de ces prairies en calcium, en potasse et parfois en phosphore, on pourrait obtenir assez rapidement un taux de 10 à 15 % de trèfle, voire davantage, si l'on procède à un sursemis avec des variétés telles que Aran ou Olwen.

4. En systèmes laitiers : davantage d'herbe pâturée et moins d'ensilage grâce au trèfle

Bien que la réforme de la P.A.C. soit plutôt favorable aux systèmes laitiers intensifs à base de maïs ensilage, il existe une demande pour des systèmes plus économes en intrants, avec davantage de pâture et des vêlages plus tardifs en hiver qui valorisent mieux la pousse de l'herbe de printemps-été. Dans les zones plus arrosées de l'ouest de la France, l'association d'un ray-grass anglais tétraploïde et tardif avec un trèfle blanc géant ou intermédiaire, conduite en pâturage tournant à un rythme de 5 à 6 semaines constitue une alternative cohérente au pâturage continu de ray-grass fortement fertilisé, souvent sécurisé par une distribution croissante d'ensilage de maïs. Avec un apport de lisier ou de purin sur quelques parcelles et une transition un peu plus longue, la mise à l'herbe peut se faire à la même période que pour le ray-grass pur.

Après un déprimage important au début du printemps, on réduira la surface mise à disposition pour préparer des rotations plus lentes pour l'été ; l'association ayant une production mieux répartie que celle des graminées, il y a moins d'excédents à faucher au printemps et moins de parcelles à rajouter en été. Une fauche

précoce sous forme de balles rondes enrubannées en petits chantiers donne davantage de souplesse de gestion et permet de limiter le tassement par rapport aux gros chantiers d'ensilage avec automotrice.

Une rotation lente l'été, intégrant les parcelles fauchées au printemps, permet de constituer des stocks sur pied de bonne qualité, peu sensibles à des sécheresses de courte durée et pouvant être complétés en cas de besoin par la distribution de quelques balles rondes d'ensilage ou de foin. A l'automne, avec le ralentissement de la pousse du trèfle au profit du ray-grass, il faut assurer un nettoyage des parcelles avec des animaux à faibles besoins : des vaches en fin de lactation ou tarées, ou des génisses. Cette période de pâturage peut être prolongée s'il y a une distribution de foin ou d'ensilage mi-fané en complément. Ainsi, les stocks nécessaires pour l'hiver seront plus réduits, avec une distribution ne devenant importante qu'avec le démarrage des vèlages. Cette ration d'hiver peut elle-même comprendre une part plus importante de foin ou d'ensilage d'association à raisonner selon le rapport qualité/prix du maïs, mais aussi en fonction de la surface d'herbe qu'il est souhaitable de faucher pour bien gérer le pâturage et réduire les risques de pollution.

Conclusion

En définitive, la conduite des prairies à trèfle blanc doit être adaptée à chaque système de production selon des règles assez précises si l'on veut concilier pérennité et productivité de l'association. Les quelques modèles présentés sont sans doute loin d'être optimisés mais montrent la nécessité d'une approche cohérente entre les différents maillons, depuis le choix des deux partenaires de l'association jusqu'au type d'animal utilisateur. Cela justifierait davantage de collaboration entre sélectionneurs, agronomes et zootechniciens, ainsi qu'une oreille plus attentive aux éleveurs qui mettent ces systèmes en pratique.

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

ANDRIES E. (1979) : "Intérêt des prairies à trèfle blanc, *EEC Meeting Oxford*.

ADLER F.E., COWLISHAW S.J., NEWTON J.E., CHAMBERS D.T. (1967) : "The effects of level of nitrogen fertiliser on beef production from grazed perennial ryegrass/white clover pastures. 1 An irrigation experiment", *J. British Grassl. Soc.*, 22, 194-203.

ANDRIEU J. (1983) : "Valeur alimentaire des associations graminées-trèfle blanc et prévision de leur valeur nutritive", *Fourrages*, 95, 145-160.

- BAX J.A. (1992) : "Silage yields from commercially managed grass-white clover swards", *Grass on the move, Occ. Symp. British Grassl. Soc.*, Hopkins A. ed., n° 26, pp 189-192.
- BAX J.A., SCHILS R.L.M. (1993) : "Animal response to white clover in white clover in Europe", *FAO-REUR Technical series*, 29, 7-16.
- FOTHERGILL M., ODUNOVAN G. (1992) : "With clover nodulation in two constrating grazing systems", *Occ. Symp. British Grassl. Soc.*, n°26, 165-168.
- GATELY T.F. (1982) : "Evolution of the role of white clover for milk production", *Grass and Forage Sci.*, 37, 171-172.
- GIOVANNI R. (1990) : "La prairie graminée-trèfle blanc - I - Valeur alimentaire du trèfle blanc et de l'association", *Fourrages*, 121, 47-64.
- GIOVANNI R. (1990) : "La prairie graminée-trèfle blanc - II - Production fourragère et pâturage par des jeunes taurillons laitiers", *Fourrages*, 122, 139-158.
- ITEB-EDE de Bretagne (1987) : *Des pâtures riches en trèfle blanc : Pourquoi ? Comment ?*, Technipel ed., 149, rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12.
- JOUGLAR J.Y., ENJALBERT F., PFLIMLIN A. (1983) : "Les indigestions spumeuses chez les bovins consommant du trèfle blanc : facteurs de risques et contrôle", *Fourrages*, 95, 189-202.
- JOURNET M., PFLIMLIN A. (1983) : "Valeur de production des associations graminées-trèfle blanc pour le lait et la viande : quantités ingérées et efficacité alimentaire", *Fourrages*, 95, 161-170.
- JOURNET M. (1993) : "Le trèfle blanc en Nouvelle-Zélande", *La prairie temporaire à base de trèfle blanc*, 3^e édition, Pochon ed., CEDAPA.
- ILLIUS A.W., CLARK D.A., HODGSON J. (1992) : "Discrimination and patch choice by sheep grazing grass-clover swards", *J. of Animal Ecology*, 61, 183-194.
- LAWS J.A., NEWTON J.E. (1992) : "The grazing management of sheep on grass-white clover permanent pasture", *Irish J. of Agricul. and Food Res.*, 31, 143-156.
- LAISSUS R. (1981) : "Ajustement de la fertilisation azotée des prairies pâturées, en vue d'utiliser les potentialités du trèfle blanc", *C.R. Acad. Agric.*, 7, 599-615.
- LECONTE D. (1983) : *Croissance de génisses sur des pâturages d'association*, C.R. de la Station.
- LECONTE D. (1991) : "L'association ray-grass anglais-trèfle blanc : production fourragère et performances zootechniques de jeunes bovins", *Fourrages*, 127, 351-373.
- LEHMANN E., SCHNEEBERGER H. (1988) : "Efficient utilization of nutrients in grasslands systems (including permanente grassland)", *Proc. 12th Gen.l Meet. Europ. Grassl. Fed.*, Dublin, Ireland, 59-70.
- LEHMANN J. et al. (1991) : "Peut-on utiliser des variétés de trèfle blanc à forte teneur en acide cyanhydrique ?", *Revue Suisse Agric.*, 23, 107-112.
- MOORE CHARLOTTE A., KENNEDY S.J., LAIDLAW A.S. (1992) : "Guidelines for cattle grazing grass-white clover swards", *Grass on the move, Occ.l Symp. British Grassl. Soc.*, Hopkins A. ed., 26, 179-182.
- MURDOCK F.R., HODGSON A.S. (1960) : "A comparison of orchard grass - ladino clover and orchard grass as pature for milking dairy cows", *J. Dairy Sci.*, 43, 1675-1683.

- NEWTON J.E., WILD R., BETTS J.E. (1985) : "Lamb production from perennial ryegrass - white clover sward using set stocking and rotational grazing", *Res. and Develop. in Agric.*, 2, 1-6.
- ORR R.J., PARSONS A.J., PENNING P.D., TREACHER T.T. (1990) : "Sward composition, animal performance and the potential production of grass-white clover swards continuously stocked with sheep", *Grass and Forage Sci.*, 45, 325-336.
- PFLIMLIN A., JOURNET M. (1983) : "Productivité et conduite au pâturage de l'association graminée-trèfle blanc", *Fourrages*, 95, 171-187.
- PFLIMLIN A., ANNEZO J.F., LE GALL A., BOSCHER B., KÉROUANTON J., LE VIOL B. (1986) : *Intérêts des prairies de ray-grass anglais-trèfle blanc dans les exploitations laitières bretonnes*, étude n°88033, Institut de l'Élevage, 149, rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12.
- PFLIMLIN A., CHENAIS F., ANNEZO J.F., KÉROUANTON J., LE MEUR D. (1989) : "Pâturage de ray-grass anglais-trèfle blanc par les vaches laitières", *XVI^e Cong. Int. des Herbages*, Nice, France, 1159-1160.
- POCHON A. (1981) : *La prairie temporaire à base de trèfle blanc*, collection Témoignages, ITEB-TECHNIPEL.
- RYAN M. (1989) : "Développement of a legume-based dairy system", *Legumes in Farming systems, Developments in Plant and Soil Science*, Plancquaert P. et Hagggar R.J. eds., 37, 159-167.
- SOEGARD K. (1993) : *Nutritive value of white clover*, FAO REUR Technical series.
- STENN R.W.J., LAIDLAW A.S. (1985) : "The effect of low and high inputs of fertilizer nitrogen on the stock carrying capacity of grass/white clover swards", *Grazing Occ. Symp. British Grassl. Soc.*, Frame J. ed., n°19, 339-343.
- STEWART T.A. (1984) : "Utilizing white clover in grass based animal production systems", *Forage Legumes, Occ. Symp. British Grassl. Soc.*, n°16, 93-103.
- THOMSON D.J. (1984) : "The nutritive value of white clover", *Forage Legumes, Occ. Symp. British Grassl. Soc.*, n°16, 78-92.
- TYSON K.C. (1990) : *Report on AFRC-ADAS Drainage Experiment 1982-89*, IGER North Wyke, UK, 26.
- ULYATT K.J., LANCASHIRE J.A., JONES W.T. (1977) : "The nutritive value of legumes", *Proc. New-Zealand Grassl. Ass.*, 38, 107-118.
- VIPOND J.E., SWIFT G. (1992) : "Developments in legume use on hills and uplands", *Occ. Symp. British Grassl. Soc.*, Hopkins A. ed., n°26, 54-56.
- YOUNG N.S. (1992) : "Developments in legume use for beef and sheep", *Grass on the move, Occ. Symp. British Grassl. Soc.*, Hopkins A. ed., n°26, 29-39.
- YOUNIE D., HEATH S.B., HALLIDAY G.J. (1987) : "Factors affecting the conversion of a clover-based beef system to organic production", *Efficient Beef Production from Grass, Occ. Symp. British Grassl. Soc.*, Frame J. ed., n°22, 105-111.

RÉSUMÉ

De nombreux travaux expérimentaux montrent que la digestibilité, l'ingestibilité, l'efficacité alimentaire et la teneur en MAT du trèfle blanc sont nettement supérieures à celles des graminées, mais les besoins en azote des animaux étant inférieurs à ce qui est ingéré, une forte proportion d'azote est éliminée par les urines ; le trèfle blanc pur présente aussi des risques de météorisation et certaines variétés ont une teneur élevée en acide cyanhydrique.

Si la valeur alimentaire de l'association est améliorée par la présence du trèfle blanc (en fonction du taux de trèfle), dans les essais au pâturage, les performances par animal (vache laitière ou bovins en croissance ou en engraissement) sont semblables à celles obtenues avec un ray-grass bien conduit, recevant entre 240 et 360 kg N/ha ; l'amélioration est plus significative pour la production d'agneaux d'herbe.

Les principales règles de conduite des associations graminée - trèfle blanc peuvent être dégagées : le taux optimal de trèfle doit se situer entre 20 et 40%, limitant ainsi les rejets azotés, et ce taux doit être plus faible en pâturage qu'en fauche ; le pâturage tournant lent est à privilégier en été pour concilier sécurité et pérennité ; la conduite d'une association doit être réalisée en fonction de l'ensemble du système fourrager et des objectifs fixés à moyen terme (un apport d'azote au printemps risque bien souvent de compromettre la contribution du trèfle blanc dans la prairie). En conclusion, 4 modèles de production différents et cohérents sont présentés pour les productions d'agneaux d'herbe, de jeunes bovins, de troupeaux allaitants et de vaches laitières.

SUMMARY

Management and use of grass-white clover associations

Numerous studies have shown that the digestibility, voluntary intake, feed efficiency, and crude protein content of white clover are much greater than those of the grasses, but as the nitrogen requirements of animals are less than the amounts ingested, large quantities of nitrogen are lost through urine ; moreover there is a risk of bloat with clover, and several cultivars have large cyanide concentrations.

The feeding value of pastures is improved by the presence of white clover (depending on the clover content in the sward), but the results obtained per animal in grazing trials (with dairy cows, young cattle or fattening cattle) are similar to those of well-managed ryegrass swards with 240-360 kg fertilizer N per ha ; with grazing lambs, the improvement is more significant.

The main guidelines for the management of grass-white clover associations are the following : the best clover content in the sward is between 20 and 40%, limiting thus nitrogen losses ; this content should be smaller under grazing than under mowing ; a slow rotational grazing is to be preferred in Summer, so as to conciliate security and persistency ; the management of a mixed sward should take into account the whole forage system and the medium term goals. A dressing of nitrogen in Spring often puts at risk the contribution of the clover in the pastures. Finally, four different consistent models are shown, for the production of meat lambs, of young cattle, of suckling cattle, and of dairy cows.