

UTILISATION DE LA LUZERNE ET DU TRÈFLE VIOLET PAR LES RUMINANTS LAITIERS

DANS SON EXPOSÉ, C. DEMARQUILLY A RAPPELÉ QUELLES ÉTAIENT LES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES LÉGUMINEUSES FOURRAGÈRES : UNE INGESTIBILITÉ élevée, une richesse en azote de bonne qualité, mais, par contre, une richesse en énergie inférieure à celle des graminées, surtout chez la luzerne.

L'exposé de F. RAYMOND sur l'utilisation de la luzerne et du trèfle violet pour la production de viande bovine met en évidence que la luzerne pure ne présente pas beaucoup d'intérêt pour la production de viande intensive ; l'utilisation du trèfle violet semblerait porter plus d'espoirs.

Qu'en est-il exactement pour la production laitière ? A priori, on pourrait attendre des légumineuses des résultats plutôt favorables à la production laitière :

— *Par les économies de tourteau réalisées* : la production laitière se fait avec une part toujours plus importante de concentré. Bien que dans cette optique la faible concentration énergétique de la luzerne soit un obstacle, ce handicap devrait être compensé par une meilleure ingestion. Il

peut aussi être rattrapé par la distribution d'un supplément de concentré : c'est un problème de rapport de prix entre le coût des U.F. de fourrage, celui des U.F. de concentré et le prix du lait.

— *Par des rations plus équilibrées* assurant une complémentation plus facile et souvent plus économique.

— *Par des rations d'une valeur laitière supérieure*, favorisant moins la prise de poids du fait de l'orientation des fermentations dans le rumen, plus proches de celles provoquées par les graminées que de celles produites par l'ensilage de maïs.

Il convient de confronter ces éléments théoriques aux résultats des essais et des observations réalisés qui sont malheureusement fort peu nombreux, bien que la luzerne et le trèfle violet aient été utilisés de longue date.

RÉSULTATS OBSERVÉS POUR LA LUZERNE

I — Utilisation en ration pure

Utilisation de foin de luzerne

Le foin de luzerne a souvent constitué dans le passé le fourrage de choix des rations hivernales pour les vaches laitières. Offert à volonté, il peut être ingéré en grande quantité : 10 à 14 kg de matière sèche lorsque sa concentration énergétique est respectivement de 0,4 et 0,6 UF/kg de matière sèche.

Avec des régimes comportant beaucoup de concentré (50 % ou plus), à même niveau de concentré, les valeurs laitières de l'ensilage de maïs et du foin de luzerne sont semblables (tableau I).

On peut par ailleurs constater que, lorsqu'on augmente encore les quantités de concentré, on n'améliore pas la production laitière ; on la

TABLEAU I
UTILISATION DU FOIN DE LUZERNE
PAR LES VACHES LAITIÈRES SELON LE NIVEAU
DE CONCENTRÉ
(Essai réalisé dans le Michigan en 1966 sur des vaches laitières
pendant 280 jours de lactation)

| | Ensilage de maïs à volonté (28 % MS) | | Foin de luzerne à volonté (14,7 % MAT) | |
|-----------------------|--|------|--|------|
| | H | B | H | B |
| Nombre de vaches | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |
| kg MS fourrage ingéré | 6,2 | 7,3 | 9,3 | 12,7 |
| Concentré (kg brut) | 10,4 | 7,5 | 9,6 | 6,3 |
| Lait 4 % (kg) | 21,0 | 23,7 | 19,2 | 20,9 |
| Persistance laitière | 90,6 | 92,9 | 89,6 | 92,6 |

H = 1 kg de concentré par 2,5 kg de lait
B = 1 kg de concentré par 3,5 kg de lait

« détériore » même : la production de lait est supérieure dans le régime bas (tableau II).

Pour 3 kg supplémentaires de concentré, on a diminué l'ingestion de fourrage grossier de 2,2 kg ; le taux de substitution est plus élevé avec le foin qu'avec le maïs.

Dans ces régimes extrêmes, le foin de luzerne-« plat unique » est valorisé aussi bien que l'ensilage de maïs-« plat unique », mais le premier aurait surtout l'avantage de diminuer le nombre de cas d'acétonémie qui étaient nombreux avec le régime ensilage de maïs (tableau II).

TABLEAU II
ÉTAT SANITAIRE DES TROUPEAUX — OBSERVATION
SUR TROIS LACTATIONS
(Essai Michigan)

| Régime | Indigestion | Acétonémie | Métrite | Mammites |
|---|-------------|------------|---------|----------|
| <u>Ensilage de maïs</u> | | | | |
| - nombre de vaches atteintes (24 vaches présentes) | 2,5 | 3,3 | 4,3 | 5,3 |
| - nombre total de traitements effectués | 10 | 31 | 33 | 59 |
| <u>Foin de luzerne</u> | | | | |
| - nombre de vaches atteintes (25 vaches présentes) | 2 | 2 | 4,3 | 4,3 |
| - nombre total de traitements effectués | 3 | 2 | 25 | 75 |

Utilisation de l'ensilage de luzerne

a) observations sur chèvres laitières

Au domaine des Verrines (I.N.R.A. de Lusignan) deux lots de 12 chèvres ont reçu pendant 16 semaines une ration à base uniquement d'ensilage : ensilage de luzerne pour un des lots, ensilage de ray-grass d'Italie pour l'autre lot (tableau III).

Le niveau de consommation obtenu avec l'ensilage de luzerne est supérieur à celui obtenu avec l'ensilage de ray-grass d'Italie de 15 %, mais comparable à celui obtenu en moyenne avec des fourrages verts de bonne qualité (chaîne ray-grass d'Italie-trèfle violet-luzerne).

Dans les conditions de cette expérience (tableau III) l'ensilage de luzerne semble avoir une moins bonne valeur laitière que l'ensilage de ray-grass d'Italie, puisque nous avons une production équivalente (lait brut et lait 4 %). Ceci est sans doute dû au fait que la concentration énergétique de l'ensilage de luzerne est inférieure à celle de l'ensilage de ray-grass d'Italie, mais peut-être aussi au préfanage plus poussé de la luzerne.

TABLEAU III
RÉSULTATS D'OBSERVATION SUR CHÈVRES LAITIÈRES
 (Les Verrines, I.N.R.A.-Lusignan, 1975)

ALIMENTATION ET RESULTATS TECHNIQUES

| | Période préexpérimentale | | Période préexpérimentale (16 semaines) | |
|-------------------------------------|--|-------|--|-------------------------|
| | Foin + fourrage deshydraté + ensilages | | du 111e jour au 224e jour de lactation | |
| | 1 | 2 | Ensilage de luzerne 1 | Ensilage de R.G.I. 2 |
| Nombre d'animaux | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Matière sèche ingérée (kg) | | | | |
| - fourrage | 1,85 | 1,79 | 1,22 | 1,06 |
| - concentré (orge) | 0,70 | 0,70 | 0,80 | 0,60 |
| Total | 2,55 | 2,19 | 1,82 | 1,66 |
| Production lait (kg) | 3,49 | 3,15 | 2,25 | 2,28 |
| - T. Azoté (%) | 26,60 | 26,80 | 29,40 | 28,60 |
| - T. Butyreux (%) | 36,70 | 35,80 | 32,60 | 31,10 |
| Lait 4 % | 3,32 | 2,96 | 2,00 | 1,98 |
| Matière sèche ingérée (% poids vif) | 4,82 | 4,81 | 3,51 | 3,14 |

QUALITE ET VALEUR DES ENSILAGES DISTRIBUES

| | Valeur nutritive | | | Qualité de conservation | | |
|---|------------------|------|---------------|-------------------------|----------------|-----------------|
| | % M.S. | U.F. | Digestibilité | N - NO ₃ (%) | Acide acétique | Acide butyrique |
| | | | litée | N total | (g/kg M.S.) | (g/kg M.S.) |
| Ensilage de luzerne préfanée avec conservateur au 1er cycle du bourgeonnement | 29 | 0,52 | 0,61 | 2,2 | 38 | 15 |
| Ensilage de R.G.I. avec conservateur au 1er cycle, 2 semaines avant épiaison | 21 | 0,80 | - | 3,6 | 22 | Trace |

Toujours au domaine des Verrines, une comparaison sur quatre lots de 8 chèvres laitières pendant 8 semaines a permis de montrer que l'ensilage de luzerne est aussi bien consommé que l'ensilage de maïs et qu'il a la même efficacité alimentaire : même ingestion, même production laitière (tableau IV).

pour la production laitière

TABLEAU IV
UTILISATION DE L'ENSILAGE DE LUZERNE
PAR LES CHÈVRES LAITIÈRES

| 1976 8 semaines : 2e et 3e mois de lactation INRA ITOVIC Lusignan | Ensilage de luzerne | | Ensilage de maïs | |
|---|---------------------|-----------|------------------|-----------|
| | Sans foin | Avec foin | Sans foin | Avec foin |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Matière sèche ingérée : kg/jour/animal | | | | |
| . Ensilage luzerne | 1,11 | 1,18 | - | - |
| . Ensilage maïs | - | - | 1,11 | 1,06 |
| . Foin de luzerne | - | 0,29 | - | 0,32 |
| . Concentré | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 0,72 |
| . Ration totale | 1,83 | 2,19 | 1,83 | 2,10 |
| Production laitière | | | | |
| . Lait brut en kg | 3,71 | 3,77 | 3,81 | 4,09 |
| . Taux matières azotées (g/kg) | 27,90 | 26,50 | 28,30 | 28,70 |
| . Taux butyreux (g/kg) | 35,30 | 35,00 | 34,90 | 31,00 |
| . Lait 4 % en kg | 3,46 | 3,49 | 3,52 | 3,55 |
| Variation de poids vif | | | | |
| . En kg sur les 8 semaines | - 0,25 | + 0,62 | - 1,85 | + 0,37 |

Ensilage de luzerne : 1^{re} coupe au bourgeonnement, 18 % M.A.T., 26 % M.S., 5 l Sylade/tonne, 0,62 U.F.

Ensilage de maïs + orge ~ 40 % de grain, 36,4 % M.S., 0,8 U.F., 52 g M.A.D.

Concentré : ensilage de luzerne : orge
 ensilage de maïs : orge + tourteau soja

Foin : luzerne 2^e coupe, 7 semaines de repousse, séchée en grange, très bonne qualité de conservation : 0,65 U.F., 120 M.A.D.

L'introduction de foin de luzerne dans la ration de base augmente les quantités de matière sèche totale ingérée de 15 à 20 % sans se traduire par un supplément de lait, mais en favorisant la prise de poids des animaux.

b) Observation sur vaches laitières conduite à Beauvais

230 Nous disposons d'une observation qui a été conduite à l'I.S.A. de Beauvais au cours de l'hiver 1974-1975, où la part de fourrage grossier,

volontairement limitée, rappelle un peu ces régimes américains à fort pourcentage de concentré. Un lot de fortes productrices a reçu une ration de 9 kg de matière sèche d'ensilage de luzerne et 5 kg de pulpes sèches. Cette ration a été complétée à partir de 16 l. Au cours des quatre mois d'observation, un groupe de 9 vaches laitières a produit en moyenne 22 kg de lait à 35 % de taux butyreux (tableau V). Si l'on déduit la part du concentré, la production attribuée à cette ration « luzerne-pulpe » a été de 15 l et conforme à ce qui était attendu. La luzerne a été valorisée à 0,7 UF (soit 0,8 UFL). La persistance a été élevée, mais le taux butyreux est relativement faible et inférieur de trois points à celui obtenu l'hiver précédent sur les mêmes vaches avec une ration d'ensilage de maïs + urée.

TABLEAU V
UTILISATION PAR LES VACHES LAITIÈRES DE L'ENSILAGE
DE LUZERNE ASSOCIÉ À DES PULPES SÈCHES
(Lot de 9 vaches laitières fortes productrices sur quatre mois)

| | kg MS | UF | MAD |
|---|-------|-------|-------|
| 20 kg ensilage de luzerne | 9,0 | 6,1 | 990 |
| 5 kg pulpes sèches | 4,3 | 4,3 | 250 |
| | | 10,4 | 1 240 |
| Lait permis | | 15 l | 15 l |
| Lait réellement produit | | | 22 l |
| 3 kg concentré par vache et par jour | | ≈ 7 l | |
| Valorisation de la ration de base | | 15 l | |

pour la production laitière

Ensilage de luzerne préfané + acide formique, 45 % M.S. et 17 % M.A.T.
 N-NH₃ ~ 6 % N total ; 25 g acide acétique, 0 g acide butyrique.

c) Conclusion

L'utilisation de luzerne (sous forme d'ensilage ou de foin) en ration pure peut être une solution intéressante puisque, nous l'avons vu sur chèvres, un kilogramme de matière sèche d'ensilage de luzerne est aussi bien valorisé qu'un kilogramme de maïs ou d'ensilage d'herbe.

Sur vaches laitières, les résultats obtenus sont satisfaisants et n'interdisent pas à l'avenir l'emploi de la luzerne en quantité élevée dans la ration, avec toutefois des quantités de concentré ou de sous-produits très énergétiques tels que la pulpe sèche ou surpressée, ou des betteraves.

La tendance actuelle va vers les rations mixtes, qui permettent essentiellement :

- d'avoir un système fourrager plus régulier et plus sécurisant ;
- d'avoir des rations de base moins déséquilibrées.

II — Les rations mixtes

Les associations avec l'ensilage de maïs

1) Ration mixte avec luzerne affouragée en vert

Début 1973, le Lycée Agricole de Rethel (Ardennes) a mis en place, en collaboration avec l'I.T.C.F., un essai de longue durée sur l'utilisation de maïs ensilé par des vaches laitières et sur l'intérêt de la distribution de luzerne en vert en association avec l'ensilage de maïs (tableau VI).

La distribution de luzerne pendant 150 jours a permis d'économiser 4,8 kg de matière sèche d'ensilage de maïs/animal/jour tout en augmentant le niveau de consommation. Les vaches ont ingéré 1,8 kg de matière sèche de fourrage en plus (14,0 contre 12,2) ce qui se traduit par une augmentation de la ration totale de 1 kg de matière sèche.

Cette ingestion supplémentaire, grâce à l'introduction de luzerne en
232 vert, ne s'est pas traduite par une amélioration de la production laitière.

TABLEAU VI
UTILISATION PAR LES VACHES LAITIÈRES
DE LUZERNE AFFOURAGÉE EN VERT EN RATION MIXTE
(5 ans d'observations : 1973-1977)

| Régime | Maïs (30 % MS - 8 % MAT) | Maïs + luzerne en vert (150 jours par an) |
|-------------------------------|-----------------------------|---|
| Effectif | 40 | 39 |
| (dont primipares | 5 | 5 |
| (Ensilage de maïs (kg MS/j) | 12,2 | 7,4 |
| (Luzerne en vert (kg MS/j) | - | 6,6 |
| (Matière sèche ingérée : | | |
| (- fourrage | 12,2 | 14,0 |
| (- concentré | 2,9 | 2,0 |
| (Consommation totale de M.S. | 15,1 | 16,0 |
| (Lait 4 % (1) | 13,5 | 12,9 |
| (Taux butyreux % (1) | 37,6 | 36,1 |
| (Lait 4 % (2) | 15,0 | 14,1 |
| (Taux butyreux % (2) | 37,8 | 37,3 |
| (Taux de pertes : | | |
| (. Veaux (global) | 18,6 | 13,4 |
| (. après vêlage | 10,6 | 4,0 |
| (Nombre d'inséminations par | | |
| (vache gestante | 2,0 | 2,3 |

(1) moyenne de 5 étés

(2) moyenne sur 5 ans

Le lot « maïs » avait dès le début de l'essai une production de lait légèrement supérieure, qui n'a fait que se maintenir du fait de l'introduction de génisses d'un potentiel laitier supérieur à celui des primipares du lot « maïs-luzerne » (différence de 0,3 kg à 2,0 kg en production initiale). L'emploi de luzerne verte a permis d'économiser 1,4 kg de tourteau par vache et par jour.

Au cours de cette expérimentation, on a enregistré des problèmes de fécondité plus nombreux avec la ration mixte : détérioration apparente des critères de reproduction (il a fallu 0,34 insémination de plus par fécondation) ; mais, par contre, on a enregistré moins de problèmes sanitaires (plus faible taux de mortalité des veaux, surtout dans les huit jours suivant la naissance) : mais est-ce bien dû à l'introduction de la luzerne dans la ration ?

2) Ration mixte avec luzerne ensilée

Au domaine des Verrines (Lusignan), des observations ont été faites pendant trois hivers (1973-1974-1975) sur un lot de 20 vaches laitières recevant une ration composée d'un tiers d'ensilage de luzerne et de deux tiers d'ensilage de maïs.

La luzerne a été récoltée soit en coupe directe avec addition d'acide formique en 1973 (5 l/t), soit légèrement préfanée en 1974 et 1975, tout en maintenant l'emploi du conservateur (tableau VII).

TABLEAU VII

UTILISATION DE L'ENSILAGE DE LUZERNE ASSOCIÉ A L'ENSILAGE DE MAÏS PAR LES VACHES LAITIÈRES

| | kg de Matière Sèche Ingérée | | | Concentré kg | Lait 4% (kg) | Persis- tance |
|-----------------------------------|-----------------------------|------|-------|-----------------|-----------------|------------------|
| | Luzerne | Maïs | Total | | | |
| 1973 1974 (44 % de primaires) | 4,4 | 8,8 | 13,2 | 2,5 | 16,5 | 0,94 |
| 1974 1975 (52 % de primaires) | 4,3 | 9,0 | 13,3 | 3,0 | 17,0 | 0,97 |
| 1975 1976 (38 % de primaires) | 4,5 | 8,0 | 12,5 | 2,8 | 18,0 | 0,95 |
| Moyenne 45 % | 4,4 | 8,6 | 13,0 | 2,8 | 17,2 | 0,95 |
| Part du concentré | | | | 2,07 | 5,2 | |
| Valorisation de la ration de base | | | | | 12 | |

La qualité de la conservation a été satisfaisante sur les trois années, la digestibilité de la matière organique a varié entre 55 et 72 % et la valeur en matières azotées digestibles entre 100 et 170 g pour des premières coupes. Les niveaux d'ingestion de fourrages (ensilage de maïs + ensilage de luzerne) ont varié entre 12 et 15 kg de matière sèche.

Le seuil de complémentation était fixé à 13 litres de lait pour les multipares et à 9 litres pour les primipares. Il a été relevé à 15 litres pendant l'hiver 1975-1976.

Un tel régime a permis une production de 17 kg de lait en moyenne, avec une très bonne persistance.

Si l'on déduit la part du concentré, déduction faite du supplément allant aux primipares pour les besoins de croissance, la production permise par la ration de base a été de 12 kg et en accord avec ce que permettait la ration théorique.

3) *Ration mixte avec foin de luzerne*

Dans un essai effectué dans le Michigan pendant 280 jours de lactation, du foin de luzerne était associé à de l'ensilage de maïs (figure 1).

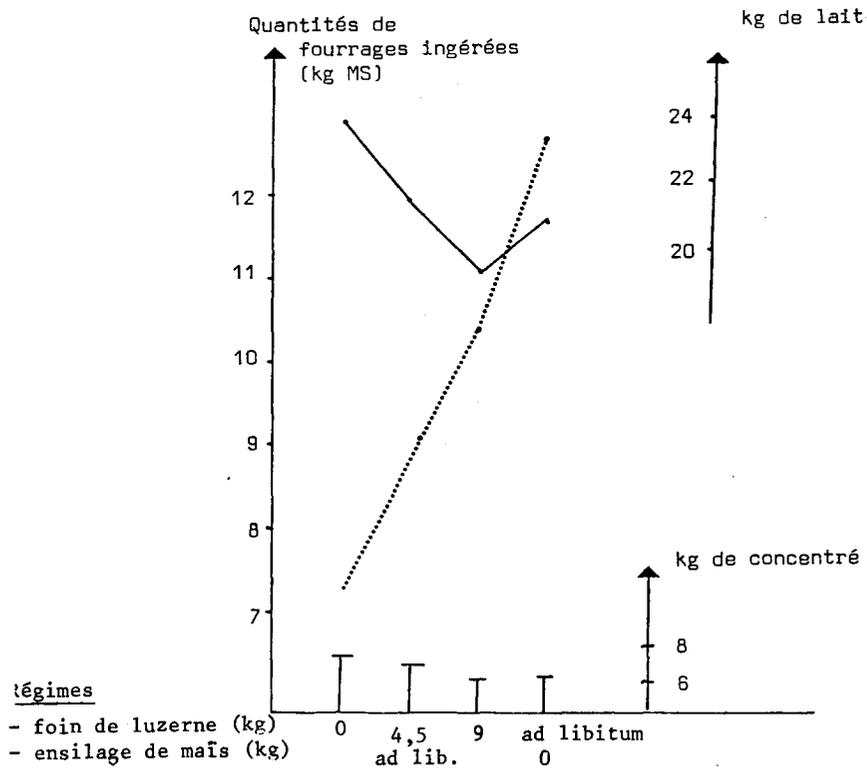
L'introduction de foin dans la ration de base augmente les niveaux d'ingestion, d'autant plus que l'on offre plus de foin.

Toutefois, cette augmentation d'ingestion ne se répercute pas sur la production laitière. La persistance est bonne.

Dans cette autre expérience, effectuée sur chèvres laitières aux Verrines (I.N.R.A.-Lusignan, tableau VIII), la substitution de 0,4 kg de matière sèche de maïs par la même quantité de foin de luzerne n'a eu aucune incidence sur la production de lait : 1 kg de matière sèche de foin luzerne = 1 kg de matière sèche d'ensilage maïs.

Quant à la substitution de 0,2 kg de matière sèche d'ensilage de maïs par la même quantité de concentré, contrairement à ce que l'on pouvait attendre, la production laitière n'a pas été modifiée compte tenu de la différence préexistante. Le taux butyreux, dans ce cas, a chuté de deux points.

FIGURE 1
UTILISATION DU FOIN DE LUZERNE ASSOCIÉ
A L'ENSILAGE DE MAÏS



4) Conclusions

L'association « ensilage de maïs + luzerne » (sous toutes ses formes) donne des résultats semblables au régime maïs seul (essais avec des chèvres laitières à Lusignan, essai sur vaches laitières de Rethel) et des performances intéressantes (observations de Lusignan, de Beauvais).

TABLEAU VIII
UTILISATION DU FOIN DE LUZERNE POUR
LES CHÈVRES LAITIÈRES
(I.N.R.A.-Lusignan)

Foin de luzerne : 2^e coupe d'excellente qualité
 Ensilage de maïs : 38 % de matière sèche, bonne conservation.

| | Pré-expérience | | | Période expérimentale - 10 semaines | | |
|-------------------|----------------|-------|-------|-------------------------------------|--|------------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | Ensilage maïs + 0,8 kg concentré | Ensilage maïs + foin luzerne + 0,8kg concentré | Ensilage maïs + 1,2kg concentré |
| | | | | 1 | 2 | 3 |
| Ensilage maïs (1) | 1,16 | 0,97 | 1,17 | 1,50 | 1,09 | 1,29 |
| Foin luzerne (1) | 0,40 | 0,41 | 0,40 | - | 0,39 | - |
| Concentré (1) | 0,65 | 0,64 | 0,63 | 0,68 | 0,68 | 0,91 |
| Ration totale | 2,21 | 2,02 | 2,20 | 2,18 | 2,16 | 2,20 |
| Lait en kg | 4,00 | 4,10 | 4,40 | 3,90 | 4,10 | 4,40 |
| T.B. ‰ | 35,90 | 42,90 | 36,70 | 36,00 | 37,60 | 34,20 |
| T.A. ‰ | 26,90 | 28,40 | 27,20 | 28,40 | 27,80 | 26,90 |

(1) en kg de M.S.

Dans tous ces exemples, la luzerne est bien valorisée même si on peut espérer améliorer encore sa valeur nutritive par une récolte plus précoce (stade de récolte mal maîtrisé pendant les trois premiers exercices au Lycée Agricole de Rethel) et par une bonne conservation.

Les associations avec les graminées (ensilage ou foin)

L'association d'un foin de luzerne de très bonne qualité à de l'ensilage d'herbe et à des betteraves peut constituer une ration de base d'un haut niveau d'apport énergétique, comme l'illustre l'exemple suivant résultant d'une expérimentation réalisée par Monsieur JOURNET au C.R.Z.V. de Jouy-en-Josas (tableau IX).

Dès que le foin est récolté un peu tardivement, il est ingéré en moins grande quantité et, sa valeur énergétique étant plus faible, l'apport énergétique dépend alors essentiellement de l'ensilage d'herbe et des betteraves.

TABLEAU IX
UTILISATION DE FOIN DE LUZERNE ASSOCIÉ
À DE L'ENSILAGE D'HERBE ET À DES BETTERAVES
PAR DES VACHES LAITIÈRES

| | Foin de luzerne très bien conservé récolté au stade : | |
|--|--|----------------|
| | Début bourgeonnement | Floraison |
| UF/kg de M.S. du foin | 0,67 | 0,49 |
| Matière sèche ingérée (kg/vache/jour : | | |
| Foin de luzerne | 9,53 | 4,77 |
| Ensilage d'herbe | 2,72 | 4,38 |
| Betteraves | 3,78 | 13,86 |
| TOTAL | 16,03 | 13,01 |
| kg de lait 4 % permis par la ration de base par l'énergie par l'azote | 18,50 25,00 | 11,00 11,00 |

Les régimes mixtes graminées-légumineuses sont également bien valorisés par les brebis laitières (tableau X).

D'un essai conduit à Roquefort sur brebis Lacaune pendant 70 jours (collaboration I.T.C.F. — I.T.O.V.I.C. — E.D.E.), il ressort que le régime tout foin présente une aussi bonne ingestibilité que le régime tout ensilage. Les quantités moyennes ingérées ont été plus élevées lorsque les rations comportaient de l'ensilage de luzerne plutôt que de l'ensilage de fétuque.

TABLEAU X
VALORISATION DES RÉGIMES MIXTES
GRAMINÉES-LÉGUMINEUSES PAR DES BREBIS LAITIÈRES
(70 jours d'essai à Roquefort)

| Régimes : | | | | |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| - Ensilage luzerne | 50 % | | 62 % | |
| - Ensilage fétuque | 41 % | 46 % | | |
| - Foin de luzerne | | 49 % | | 57 % |
| - Foin de fétuque | | 5 % | 38 % | 43 % |
| Nombre de brebis | 48 | 46 | 47 | 46 |
| MS ingérée totale | 2,62 | 2,41 | 2,60 | 2,56 |
| Ensilage | 2,32 | 0,86 | 1,37 | - |
| Foin | - | 1,01 | 0,84 | 2,11 |
| Concentré (kg) | 0,27 | 0,48 | 0,34 | 0,34 |
| Production lait totale(1) | 72,00 | 70,40 | 73,30 | 72,50 |
| Teneur Matière grasse (g/l) | 77,90 | 75,80 | 73,80 | 69,80 |
| Teneur Matière azotée (g/l) | 58,20 | 60,80 | 59,70 | 59,90 |
| Rendement (l lait/100 kg fromage) | 393,60 | 391,80 | 401,60 | 414,00 |
| Lait standard (1) | 73,20 | 71,90 | 73,00 | 70,10 |

TABLEAU X bis
QUANTITÉ ET VALEUR DES FOURRAGES
(Essai de Roquefort)

| | Valeur nutritive | | | | Qualité de conservation | | |
|--|------------------|------|------|------|-----------------------------|------------|-------------|
| | MS | UFL | PDIN | PDIE | N.NH ₃ / N total | % acétique | % butyrique |
| Ensilage de luzerne essuyé + 5 l a/t | 31 | 0,72 | 97 | 80 | 11 | 14 | 0 |
| Ensilage de fétuque élevée agformique et formol (3,7 l/t) | 29 | 0,77 | 88 | 70 | 18 | 9 | 13 |

pour la production laitière

Les productions laitières brutes n'ont pas été très différentes sauf entre celles des lots : « foin de luzerne + ensilage de fétuque » (différence significative) et « foin de fétuque + ensilage de luzerne ».

Toutefois, avec les régimes mixtes foin et ensilage et avec le régime tout foin, il faut plus de concentré pour produire la même quantité de lait qu'avec le régime « tout ensilage ».

Les teneurs en matières grasses ont été systématiquement améliorées par la présence d'ensilage dans les rations.

Les teneurs en matières azotées ne semblent pas avoir été influencées.

La production de lait standard est supérieure pour les lots recevant de l'ensilage du fait de l'enrichissement en matières grasses. Le régime « tout foin » est celui qui a le moins bon rendement fromager.

Conclusion : Les références sur les associations graminées-légumineuses dont nous disposons sur les vaches laitières sont insuffisantes pour en tirer des conclusions. Par contre sur brebis laitières, les associations donnent de bons résultats, résultats d'autant meilleurs que l'un au moins des fourrages figure sous forme d'ensilage dans la ration de base. La luzerne semble mieux consommée que la fétuque.

RÉSULTATS OBSERVÉS CONCERNANT LE TRÈFLE VIOLET

I — Utilisation en ration pure

Du fait de sa valeur énergétique supérieure à celle de la luzerne, le trèfle violet paraît plus apte à être utilisé en ration pure.

Les observations dont nous disposons sont encourageantes.

Trèfle violet affouragé en vert

Deux observations sur chèvres ont été menées par l'I.N.R.A. en collaboration avec l'I.T.O.V.I.C., l'une à Lusignan, l'autre à Dijon.

1) Essai I.N.R.A. de Lusignan

Les données suivantes (tableau XI) ont été extraites des résultats d'observation d'une chaîne d'affouragement en vert (ray-grass d'Italie-trèfle violet-luzerne). Il ne s'agit en aucun cas d'une comparaison, mais d'une mise en parallèle des résultats enregistrés sur un même lot de chèvres utilisant successivement le ray-grass d'Italie et le trèfle violet.

Les niveaux de consommation de trèfle violet sont très bons, semblables à ceux du ray-grass d'Italie. Ils augmentent en troisième semaine du fait de la teneur en matière sèche plus élevée du trèfle.

Le trèfle violet a permis de maintenir une très bonne persistance (supérieure à 90 %) dans tous les lots.

TABLEAU XI
VALORISATION DU TRÈFLE VIOLET AFFOURAGÉ EN VERT
PAR LES CHÈVRES LAITIÈRES
(15 chèvres tripares de race Alpine)

| | Trèfle violet 1er cycle | | Ray Grass d'Italie 1er cycle | |
|----------------------|----------------------------|-----------|---------------------------------|-----------|
| | M.S. Ing. (kg) | Lait (kg) | M.S. Ing. (kg) | Lait (kg) |
| 1ere semaine % MS | 1,5 (11,4) | 3,7 | 1,75 (16,3) | 4,1 |
| 2e semaine % MS | 1,6 (11,9) | 4,0 | 1,6 (16,3) | 3,9 |
| 3e semaine % MS | 1,9 (16,8) | 3,9 | 1,6 (18,3) | 3,8 |
| Moyenne | 1,7 | 3,85 | 1,65 | 3,9 |

2) *Essai I.N.R.A. de Dijon*

Le seconde observation dont nous disposons donne elle aussi de très bons résultats en ce qui concerne les ingestions. Par contre, l'interprétation est impossible pour la production laitière des chèvres en début d'essai.

Dans cette expérience, là encore, les niveaux d'ingestion paraissent étroitement corrélés avec la teneur en matière sèche du trèfle violet et sont significativement plus élevés en 1978 qu'en 1977 (tableau XII).

TABLEAU XII

OBSERVATIONS SUR DEUX ÉTÉS D'UN MÊME LOT
DE CHÈVRES AFFOURAGÉES AVEC DU TRÈFLE VIOLET

Complémentation : 300 g de céréales aplaties/jour/chèvre.
Animaux à 120-130 jours de lactation en début d'essai.

| | 1er cycle | 2e cycle | 3e cycle |
|-----------------------|-----------|----------|----------|
| <u>kg de MSI 1977</u> | 1,34 | 1,19 | 1,18 |
| MS % trèfle violet | 14 % | 13 % | 13,60 % |
| <u>kg de MSI 1978</u> | 1,67 | 1,45 | 2,10 |
| MS % | 13,70 % | 17 % | 21 % |
| <u>% de refus</u> | | | |
| - 1977 | 19,90 | 13 | 28 |
| - 1978 | 22,70 | 35 | 25 |
| Lait 1977 | 2,20 | 1,80 | 1,30 |
| 1978 | 1,35 | 1,45 | 1,08 |

Trèfle violet ensilé

Sur les vaches laitières, les premières observations sont encourageantes.

Un ensilage de trèfle violet bien conservé offert à volonté peut être ingéré en aussi grande quantité qu'un ensilage de maïs, comme l'illustrent les résultats d'une expérimentation menée par DEMARQUILLY et DULPHY à Orcival en 1972 (tableau XIII).

TABLEAU XIII
UTILISATION DE L'ENSILAGE DE TRÈFLE VIOLET
PAR LES VACHES LAITIÈRES

| <u>Qualité de conservation de l'ensilage</u> | | <u>Niveau d'ingestion et valorisation</u> | |
|--|------|---|--------|
| - MS à la récolte (%) | 15,1 | MS ingérée/animal/jour (kg) | |
| - MS de l'ensilage (%) | 23 | - ensilage de trèfle violet | 13,50 |
| - N-NH ₃ | | - concentré | 2,75 |
| - N total (%) | 5,8 | | |
| - Acide acétique (g/kg MS) | 16 | Total | 16,25 |
| - Acide butyrique (g/kg MS) | 0 | | |
| <u>Valeur alimentaire</u> | | Lait 4 % | 17,90 |
| - MAT (% de MS) | 17,7 | Taux butyreux (%) | 33,00 |
| - Digestibilité de la M.O. | 65,6 | Taux azoté (%) | 30,90 |
| | | Gain de poids vif (g/j) | 150,00 |
| | | Kg lait couverts par l'énergie | 11,00 |

Cet ensilage a permis de couvrir énergétiquement une production de 11 kg de lait bien que le trèfle violet n'ait pas été récolté à son optimum, ce qui laisse espérer des performances très intéressantes. A noter toutefois le taux butyreux faible qui s'apparente plus à ceux que l'on a avec les ensilages d'herbe qu'avec les ensilages de maïs.

II — Les « associations »

Le terme association est à prendre ici au sens fourrager du terme puisque les observations qui vont être présentées ont été faites à Orcival au *pour la production laitière* 243

TABLEAU XIV
UTILISATION D'ENSILAGES D'ASSOCIATIONS
TRÈFLE VIOLET-GRAMINÉES
(Orcival)

| | 1973 - 1er cycle | | | 1973 - 2e cycle | | | 1974 - 1er cycle | | | 1974 - 2e cycle | | |
|---------------------------------------|-------------------|-------|-------|-------------------|-------|-------|-------------------------------------|--|--|-------------------|--|-------|
| | T.V. - fléole (1) | | | T.V. - fléole (1) | | | T.V. - fléole (1) pulpe à l'auge | | | T.V. - fléole (1) | | |
| Nombre de vaches laitières: | 4 | 4 | 4 | 7 | 7 | 7 | 6 | | | 6 | | 6 |
| Primipares | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 3 | | | 2 | | 2 |
| % de matière sèche | 22,4 | | | 24,1 | | | 22,8 | | | 22,4 | | |
| N-NH ₃ % N | 5,0 | | | 7,0 | | | 6,6 | | | 3,1 | | |
| Acide acétique | 13 g/kg MS | | | 17 g/kg MS | | | 27 g/kg MS | | | 10 g/kg MS | | |
| Acide butyrique | 0 g/kg MS | | | 7,4 g/kg MS | | | 3 g/kg MS | | | 0 g/kg MS | | |
| Digestibilité de la matière organique | 69,1 | | | 66,3 | | | 65,5 | | | 61,4 | | |
| <u>M.S. ingérée</u> (kg) | | | | | | | | | | | | |
| Ensilage | 11,40 | 11,40 | 12,00 | 13,0 | 13,35 | 14,3 | 12,10 | | | 13,00 | | 14,00 |
| Concentré | 3,64 | 2,79 | 2,12 | 3,2 | 2,50 | 1,7 | 0,57 | | | 4,00 | | 2,08 |
| | H | M | B | H | M | B | P (3,67) | | | H | | B |
| Lait 4 % | 17,8 | 16,7 | 16,9 | 18,7 | 18,4 | 17,9 | 18,2 | | | 19,8 | | 19,3 |
| T. Butyreux | 35,4 | 36,7 | 35,5 | 34,5 | 33,7 | 35,5 | 35,4 | | | 34,5 | | 35,4 |
| T. Azoté | 32,5 | 32,3 | 30,8 | 29,7 | 30,0 | 29,4 | 29,7 | | | 30,4 | | 29,8 |
| Gain de Poids Vif | + 225 | + 82 | + 31 | + 256 | + 20 | - 160 | - 6 | | | + 144 | | - 103 |
| Lait couvert | 9 | 9,20 | 1,10 | 11,30 | 11,20 | 11,60 | 8,20 | | | 9,30 | | 12,30 |

(1) L'espèce soulignée est celle qui domine dans le fourrage récolté.

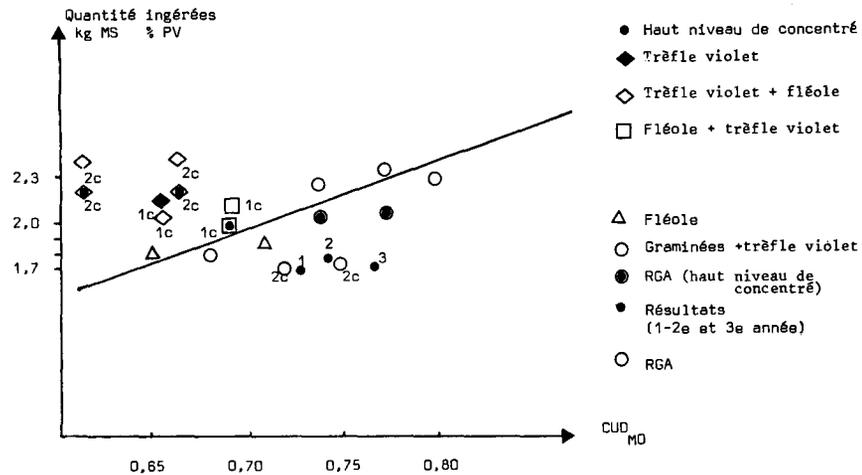
cours de deux hivers à partir d'une association trèfle violet-fléole (tableau XIV).

Dans l'ensemble, tous les ensilages distribués étaient bien conservés.

Le niveau moyen d'ingestion obtenu a été de 12,7 g/kg de matière sèche avec des extrêmes allant de 11,4 à 14,3 kg de matière sèche.

Avec des niveaux moyens et hauts en concentré, le niveau d'ingestion de fourrage grossier diminue de 0,9 kg de matière sèche en moyenne pour un apport supplémentaire de concentré de 1,3 kg (taux de substitution moyen de 0,7).

FIGURE 2
QUANTITÉS INGÉRÉES EN FONCTION DE LA DIGESTIBILITÉ
DU FOURRAGE
(Droite de régression établie sur graminées ; résultats I.N.R.A. de Theix)



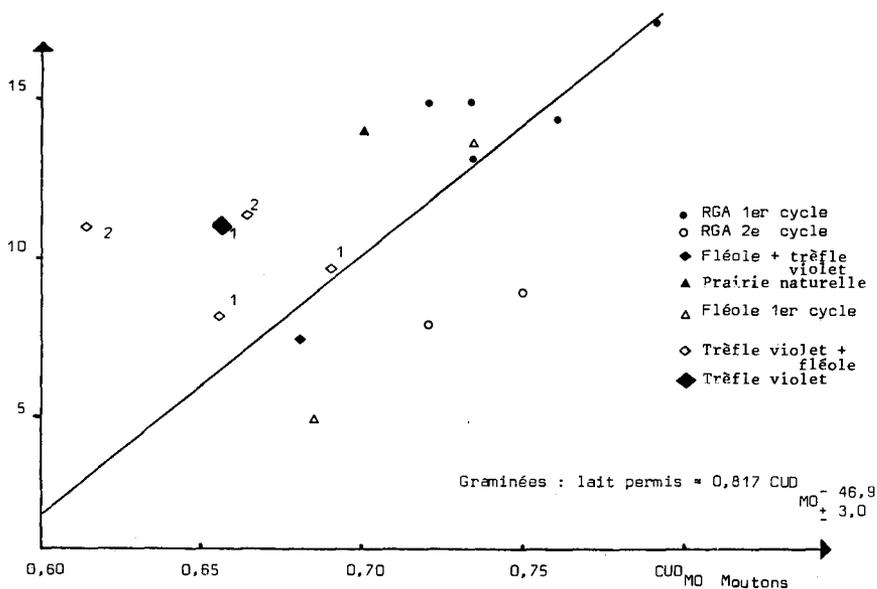
Ces suppléments de concentré sont assez mal valorisés par la production laitière : 0,45 kg de lait en plus par kg de concentré supplémentaire (niveau haut/niveau bas). Mais ils permettent aux animaux de reprendre du poids.

La production laitière moyenne a été de 18,2 kg avec 2,9 kg de concentré et les persistances ont été de bonnes à très bonnes (94 % en moyenne).

Les ensilages ont permis une production de 10,3 kg de lait.

Les taux butyreux sont relativement faibles dans ces essais, en moyenne de 35,2 %. L'ingestibilité et la valeur laitière de ces ensilages semblent intéressantes. Par comparaison aux ensilages de graminées, ils sont mieux ingérés à digestibilité égale, et de ce fait permettent de couvrir une production laitière supérieure (figures 2 et 3).

FIGURE 3
PRODUCTION DE LAIT COUVERTE PAR DES RATIONS
À BASE D'ENSILAGES DE GRAMINÉES ET DE LÉGUMINEUSES
(Droite de régression établie sur graminées ;
résultats I.N.R.A. de Theix)



EN CONCLUSION, UN BILAN PROVISOIRE

Ces quelques observations laissent présager de la diversité des solutions quant à l'utilisation des légumineuses.

Les rations pures peuvent s'envisager plus facilement si elles sont destinées à des ruminants laitiers que pour la production de viande intensive.

Sur chèvres, à même niveau de complémentation, l'ensilage de luzerne bien conservé permet d'atteindre sensiblement les mêmes performances que l'ensilage de ray-grass d'Italie et que l'ensilage de maïs. Par rapport au ray-grass d'Italie, la plus grande ingestibilité de la luzerne compense sa plus faible concentration énergétique.

Ces résultats sont intéressants, car ils permettent de diversifier les types de fourrages pour remplacer le foin encore largement répandu pour l'alimentation des chèvres.

Sur vaches laitières, ce système apparaît plus exigeant en concentré (cf. essai I.S.A. de Beauvais) mais, dans cet essai, le souci premier était d'obtenir une ration équilibrée à 15 kg de lait et non pas de faire consommer le maximum de luzerne possible.

Cette voie est à explorer, tout en définissant la part optimale de luzerne que doit contenir la ration et dans chacun des cas en regardant l'incidence sur le taux butyreux ainsi que sur le coût de concentré.

Le trèfle violet, par sa valeur énergétique supérieure et par sa plus grande sécurité d'ensilage, semble présenter plus d'atouts. L'observation d'Orcival est prometteuse : toutefois, la récolte en coupe directe pose trop de problèmes (pertes par jus trop importantes, d'où risques de pollution) et incite à orienter les recherches vers l'utilisation en pur de trèfle violet ressuyé ou préfané.

La tendance actuelle donne cependant la préférence aux rations mixtes. Les légumineuses, nous l'avons vu, ont une place intéressante à prendre, principalement pour être utilisées en complément d'aliments riches en énergie mais pauvres en azote.

Le comportement alimentaire des animaux est encourageant puisqu'il laisse entrevoir des niveaux d'ingestion équivalents à ceux obtenus en régime d'ensilage de maïs seul. Mais l'influence de la part relative de chacun des fourrages et de leur teneur en matière sèche est un phénomène connu et mérite que, dans le cas des légumineuses, on définisse le rapport optimum en fonction des teneurs en matière sèche.

le tri et le gaspillage. De nouveaux modes de distribution sont peut-être à trouver et à proposer.

Mais c'est d'abord de la bonne qualité de conservation, donc de la réussite régulière de ces ensilages de légumineuses, que dépend leur avenir.

N. DEDENON,
I.T.E.B.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- HUGUET L., PFLIMLIN A., MOURGUET A et RUSSEIL R. (1980) : « Étude de deux systèmes fourragers pour la production de lait d'hiver ou de lait d'été en Poitou », *Fourrages*, 82, pp. 69-103.
- JOURNET M., BERTIN G., GUY P. et HUGUET L. (1976) : « La luzerne ; ses modes d'emploi », *l'Élevage Bovin*, n° d'avril.
- I.T.C.F. : *Utilisation de l'ensilage de luzerne et de la fétuque élevée par les brebis*, communication I.T.C.F.
- I.T.C.F., et LYCÉE AGRICOLE DE RETHEL (1980) : *Utilisation de l'ensilage de maïs par des vaches laitières pendant cinq ans* (ensilage de maïs exclusivement ou avec luzerne verte), communication I.T.C.F.
- I.T.E.B. et E.D.E. de l'Oise (1975) : *Luzerne ensilée et pulpes sèches dans l'alimentation d'un troupeau laitier*, observations I.T.E.B.
- MASSON C. et DECAEN C. (1980) : « Utilisation du trèfle violet en zéro pâturage pour l'alimentation de la chèvre laitière », *Fourrages*, 84, pp. 57-68.
- DE SIMIANE M., BROQUA B. et HUGUET L. (1975) : *Étude comparative de quatre systèmes d'alimentation pour des chèvres laitières*, communication I.T.O.V.I.C.
- DE SIMIANE M., BROQUA B. et HUGUET L. (1976) : *Utilisation de l'ensilage de luzerne et de l'ensilage de maïs, avec ou sans foin, par des chèvres laitières*, communication I.T.O.V.I.C.
- DE SIMIANE M., BROQUA B. et HUGUET L. (1976) : *Mesures de l'acceptabilité des fourrages verts par la chèvre laitière*, communication I.T.O.V.I.C.
- THOMAS J.W., BROWN L.D. et EMERY R.S. (1970) : « Corn silage compared to alfalfa hay for milking cows when fed various levels of grain », *Jour. of Dairy Sc.*, 53, 3, pp. 342-350.

*Utilisation des légumineuses
pour la production laitière*