

V. CHENAIS ⁽¹⁾

UTILISATION DE LA BETTERAVE FOURRAGÈRE POUR L'ALIMENTATION DES VACHES LAITIÈRES

2^e partie (suite de l'article paru dans le bulletin du GTV n° 3-93)

(1) A.D.B.F.M., 7, rue du Coq-Héron, 75001 Paris.

Il s'agit ici de dégager les performances permises par la betterave fourragère dans son utilisation pour la production laitière.

Si les effets de la betterave sur le niveau d'ingestion et le taux butyreux du lait ont été bien étudiés, la variabilité de la production laitière est un élément plus difficile à cerner. Quand à l'impact positif de la betterave fourragère sur le taux protéique, c'est une préoccupation récente.

1) L'AUGMENTATION DE LA MATIÈRE SÈCHE INGÉRÉE

La betterave est connue pour augmenter la quantité de MS ingérée par les animaux. Ce phénomène l'assimile souvent à un concentré et elle est considérée en tant que tel dans le calcul des interactions entre aliments liées à l'utilisation de l'énergie, par Hoden et al. (1988) et Dulphy et al. (1990 et 1991). Pourtant l'ingestibilité des betteraves est sujette à de nombreuses variations.

1.1. UN TAUX DE SUBSTITUTION VARIABLE

Les résultats, résumés dans le tableau n° 1, montrent que de manière générale, la betterave se substitue en partie seulement au fourrage distribué à volonté. On explique cette caractéristique par l'appé-

Auteurs	Fourrage à volonté	Qté BF (kg MS)	Substitution des betteraves
De Brabander et al. (1974)	Foin de prairie (moyen)	2,7	0,40
	Foin de prairie (moyen)	3,0	0,46
	Ensilage d'herbe (moyen)	2,8	0,46
De Brabander et al. (1976)	Foin de prairie (bon)	2,9	0,65
	Foin de prairie (très bon)	2,9	0,70
	Ensilage d'herbe (bon)	2,8	0,96
	Ensilage d'herbe (bon)	5,7	0,83
Hoden (non publié)	Foin	1,7	0,18
	Foin	3,7	0,35
Vérité et Journet (1973b)	Foin de luzerne (moyen)	3 à 5	0,50
	Foin de luzerne (bon)	2 à 10	0,50
	Ensilage d'herbe	3 à 5	0,9 à 1,0
	Ensilage de maïs	2 à 5	0,9 à 1,0
Jans (1983)	Fourrage sec	2,7	0,33
	Fourrage sec	5	0,66
Roberts (1987)	Ensilage d'herbe	3,51	0,58
	Ensilage d'herbe	3,82	0,51
Hoden et al. (1988)	Ensilage de trèfle violet	2,5	0,85
Dulphy et al. (1990)	Ensilage d'herbe	3	0,45 à 0,82
Dulphy et al. (à paraître)	Foin	3	0,86

Tableau n° 1

LE TAUX DE SUBSTITUTION DES BETTERAVES

tibilité, la bonne digestibilité et l'apport important de glucides rapidement fermentescibles des betteraves, qui compense le déficit énergétique des rations composées uniquement de fibres longues, améliore ainsi la digestibilité de

la cellulose et accélère le transit des aliments dans le rumen.

Cependant ces résultats varient du simple au double selon les essais, variations dues :

– aux quantités de betteraves ingérées,

- à la qualité du fourrage de base,
- à la quantité maximale de betterave permise par la qualité des fourrages,
- à la maîtrise de la distribution des concentrés,
- au type de betteraves distribuées.

1.1.1. LA SUBSTITUTION AUGMENTE AVEC LES QUANTITÉS INGÉRÉES DE BETTERAVES

Dans les essais de Vérité et Journet, les vaches laitières ont ingéré des quantités de betteraves allant de 0 à 10 kg de MS. Avec un foin moyen, la substitution est de 0,5 jusqu'à l'ingestion de 5 kg de MS de betteraves. Avec un foin de bonne qualité, cette valeur se maintient jusqu'à 10 kg MS de betteraves. Au dessus de ces valeurs respectives, la substitution devient supérieure à 1, signifiant que la quantité totale de MS ingérée diminue. L'addition de betteraves n'augmente la digestibilité de la ration que jusqu'à un certain niveau, à partir duquel d'autres phénomènes (digestif, métaboliques, hormonaux) interviennent dans la régulation de l'appétit.

1.1.2. LA SUBSTITUTION AUGMENTE AVEC LA QUALITÉ DES FOURRAGES

Avec les foins et les ensilages d'herbe de valeur alimentaire réduite, un apport de betterave se traduit par une amélioration nette du niveau de consommation de la ration de base (fourrages + betteraves), d'environ 0,5 kg de MS par kg de MS supplémentaire de betterave pour des quantités de betteraves distribuées ne dépassant pas 5 kg de MS (Vérité et Journet, 1973b). Avec des fourrages d'excellente valeur alimentaire tels que les ensilages d'herbe de bonne qualité ou de maïs normaux, un apport supplémentaire de betterave se substitue presque en totalité aux fourrages. Le niveau d'ingestion de la ration de base n'est donc presque pas amélioré (Vérité et Journet, 1973b).

1.1.3. LA QUANTITÉ MAXIMALE DE BETTERAVE PERMISE AUGMENTE AVEC LA QUALITÉ DES FOURRAGES

Par contre, il est possible d'apporter d'autant plus de betteraves que le fourrage associé est de bonne qualité. En effet, on constate dans les essais de

Vérité et Journet (1973b) que le niveau d'ingestion de la ration de base augmente jusqu'à un apport de 5 kg de MS de betteraves avec un foin moyen. Tandis qu'avec un bon foin, on peut distribuer jusqu'à 10 kg de MS de betteraves avant que le niveau de la ration de base ne cesse d'augmenter ou même diminue. Cela signifie qu'il est possible d'apporter des quantités importantes de betteraves avec d'excellents fourrages tout en maintenant une proportion élevée de ces fourrages dans la ration. Cette remarque est importante puisque la proportion de betteraves + concentrés ne doit pas dépasser 60% de la MS totale pour conserver à la ration un taux de cellulose brute suffisant.

1.1.4. LA SUBSTITUTION AUGMENTE QUAND L'APPORT DE CONCENTRÉ EST MAL MAÎTRISÉ

Les valeurs de substitution citées jusqu'à présent se réfèrent aux fourrages associés à la betterave, mais ne tiennent pas compte des concentrés.

En fait, d'après un essai communiqué par Hoden, les consommations totales (fourrages + concentrés) évoluent peu en fonction des quantités de betteraves distribuées (tableau n° 2). Dans cet essai, l'ingestion totale augmente quand on passe de 2,2 à 4,4 kg de MS de betteraves distribuées, avec un taux de substitution de 0,77 en tenant compte des concentrés. Avec 6,6 kg de MS de betteraves ingérées, elle se stabilise au même niveau que précédemment.

On en déduit que l'apport de concentré, mal raisonné par rapport aux fourrages distribués, entraîne une mauvaise valorisation de la ration de base.

Finalement, on ne peut déterminer si l'augmentation des quantités de fourrages ingérés est due à l'introduction supplémentaire de betteraves, à la diminution des quantités de concentrés ou à ces deux facteurs.

Betteraves	Foin	Ensilage d'herbe	Fourrages	Concentrés	MS Totale	Substitution BF
2,2	6,7	3,6	12,5	3,2	15,7	-
4,4	6,8	3,4	14,6	1,6	16,2	0,77
6,6	6,4	2,8	15,8	0,4	16,2	1,00

Source Hoden: non publié

Tableau n° 2

L'INFLUENCE DES CONSOMMATIONS DE BETTERAVES ET DE CONCENTRÉS SUR L'INGESTION (vaches en milieu de lactation)

1.1.5. LE RÔLE DU TYPE DE BETTERAVE

Dulphy et al. (1990) ont conduit leurs essais avec deux types de betteraves différents. Dans les deux premiers, les betteraves avaient une teneur moyenne en MS de 12% contre 21% dans les deux autres. Les betteraves pauvres en MS ont fait baisser la quantité d'ensilage d'herbe ingérée et leur valeur d'encombrement a été proche de 1, valeur élevée pour un aliment riche en énergie. Par contre, les betteraves riches en MS se sont comportées comme un aliment concentré, avec une valeur d'encombrement proche de 0,5.

1.1.6. MODE DE PRÉSENTATION DES BETTERAVES (entières ou hachées)

L'influence du mode de présentation sur le niveau d'ingestion n'a pas été étudié.

Néanmoins les propos recueillis sur le sujet convergent: le hachage augmente la vitesse de consommation avec éventuellement un risque de moindre valorisation des betteraves (mauvaise simultanéité des apports énergétiques et protéiques) mais n'influe pas sur le niveau de consommation. En fait, le hachage ne se justifie que dans le cas de betteraves très riches en MS donc très dures à croquer pour les vaches laitières.

2) LES CONCENTRÉS, UNE CLEF DE LA BONNE VALORISATION DES BETTERAVES

2.1. UNE COMPLÉMENTATION ESSENTIELLEMENT AZOTÉE

Les rations contenant des betteraves, surtout associées à de l'ensilage

d'herbe ou de maïs, sont énergétiques mais déficitaires en matières azotées. La complémentation azotée (de même que minérale et vitaminique) doit être scrupuleusement respectée. Il est généralement nécessaire d'augmenter les apports de concentrés protéiques (tourteaux) (Hoden, 1985). La teneur en azote soluble des betteraves et sa mauvaise utilisation par les animaux font de l'urée un complément azoté médiocre. La qualité des matières azotées est importante : l'apport de protéines non dégradables dans le rumen et d'acides aminés indispensables devra être assuré par les concentrés pour contrebalancer la pauvreté des fourrages de base en ces éléments.

2.2. UNE ÉCONOMIE DE CONCENTRÉS ÉNERGÉTIQUES

L'apport de betterave permet d'améliorer la production laitière permise par l'énergie de la ration de base (fourrage + betteraves). En effet, il élève la concentration énergétique de la ration car les betteraves ont une valeur UFL plus élevée que celle des autres fourrages, et augmente les quantités de matière sèche ingérée. Le résultat est d'autant plus important que les fourrages ont une faible valeur alimentaire.

Ainsi d'après Hoden (1985), un apport de 1 kg de MS de betterave dans une ration à base de foin (0,5 UFL/kg MS) augmente la production de lait permise par la ration de base de 1,5 kg, ce qui représente l'équivalent de 0,65 kg d'un concentré à 1 UFL (jusqu'à 5 kg de MS de betterave). Avec d'excellents ensilages, la production de lait permise en plus est seulement de 0,5 kg (tableau n°3).

Dans ce résultat expérimental, la betterave fourragère a permis une économie de 0,71 kg de concentré (en tenant compte de la différence de lait produit) par kg MS de betteraves.

Pratiquement, il sera nécessaire d'ajuster la complémentation en concentré si

l'on introduit des betteraves dans une ration, en relevant la complémentation azotée mais en diminuant le concentré énergétique. Par exemple, pour une production de 25 kg de lait, l'apport de 10 kg brut de betteraves à 15% de MS permet en moyenne de réduire la quantité globale de complémentaire (azote + énergie) de 1 kg avec une ration à base de foin, et de 0,3 à 0,4 kg avec des ensilages très ingestibles (Hoden, 1985).

3) DE BONNES PERFORMANCES LAITIÈRES

3.1. UTILISATION DE QUANTITÉS ÉLEVÉES DE BETTERAVES

Dans les essais de Vérité et Journet (1973b), les performances laitières ont été enregistrées pour des distributions de betteraves allant de 0 à 10 kg de MS, en association avec quatre types de fourrages (ensilage d'herbe ou de maïs, foin ordinaire ou bon).

La production laitière a diminué rapidement avec l'augmentation des quantités de betteraves. La persistance n'était que de 81% avec l'ensilage d'herbe et le foin de bonne qualité pendant la période d'accroissement des quantités de betteraves. Dans cet essai les animaux étaient en sous-alimentation azotée (figure n° 1).

Les persistance avec le foin de qualité moyenne et l'ensilage de maïs étaient respectivement 85 et 92%. Durant cette période, les quantités de betteraves diminuaient et les besoins azotés des animaux étaient couverts.

Les taux butyreux et protéique ont augmenté de façon nette, proportionnellement aux quantités de betteraves distribuées avec l'ensilage d'herbe et le foin de bonne qualité. Avec les deux autres fourrages, la composition du lait n'a pas

évolué. Il faut rappeler que l'ensilage de maïs est également favorable à la synthèse des matières grasses du lait.

La production laitière semble donc pénalisée par les fortes quantités de betteraves dans la ration. Des persistance médiocres sont observées. Toutefois, l'effet favorable sur le taux butyreux est caractéristique avec certaines rations. Les conclusions de ces résultats expérimentaux rejoignent les constatations effectuées dans la pratique.

En effet, une enquête de « stérilité bovine » réalisée dans le Finistère en 1969-1970, a permis d'effectuer plus de 800 contrôles d'alimentation et de production laitière sur des vaches non rationnées.

La différenciation des types de rations de base a permis de les comparer et de confirmer certaines conclusions expérimentales (ADBFM, 1973).

– L'amélioration du niveau de la ration de base :

La comparaison des rations à base de foin, chou et betteraves confirme que la betterave améliore la ration de base. On observe une augmentation de la production permise par la ration de base : elle s'élève à 1,5 litre de lait par kg de MS de betterave pour la ration foin-betteraves et de 1,3 à 1,5 litre pour la ration foin-chou-betteraves.

Le taux de substitution de 0,7 pour une distribution de 3 kg de MS de betteraves concorde avec les résultats expérimentaux.

– Une bonne production laitière mais une persistance moindre.

Pour les rations foin-chou-betteraves, la production laitière permise par la ration de base est élevée : 13 litres de lait pour des vaches produisant plus de 18 litres ; mais la persistance est moyenne : 90,7%. Avec des rations maïs-foin-chou-betteraves, la ration de base devient meilleure (16,5 litres permis) de même que la persistance (91%), mais les consommations de foin et de betteraves sont inférieures.

Enfin avec des rations maïs-betteraves, la ration de base permet une production de 16,2 l de lait avec une mauvaise persistance (86,6%).

On explique ce phénomène par l'effet favorable du maïs sur le dépôt adipeux conforté par les betteraves.

En conclusion de cette enquête, la betterave permet d'améliorer le niveau de la ration de base grâce à sa valeur énergétique et son faible taux de substitution. Il en résulte une économie de concentré particulièrement sur les vaches à haut potentiel. Toutefois la persistance laitière reste moyenne.

Betteraves kg de MS	Foin + ensilage d'herbe (kg MS)	Concentré (kg brut)	Lait à 4% (kg)	Lait permis par la ration de base (kg)
2,2	10,3	3,5	16,3	8,2
4,4	10,2	1,8	16,0	11,9

Source Hoden ; non publié

Tableau n° 3

L'ÉCONOMIE DE CONCENTRÉS PERMISE PAR LA BETTERAVE

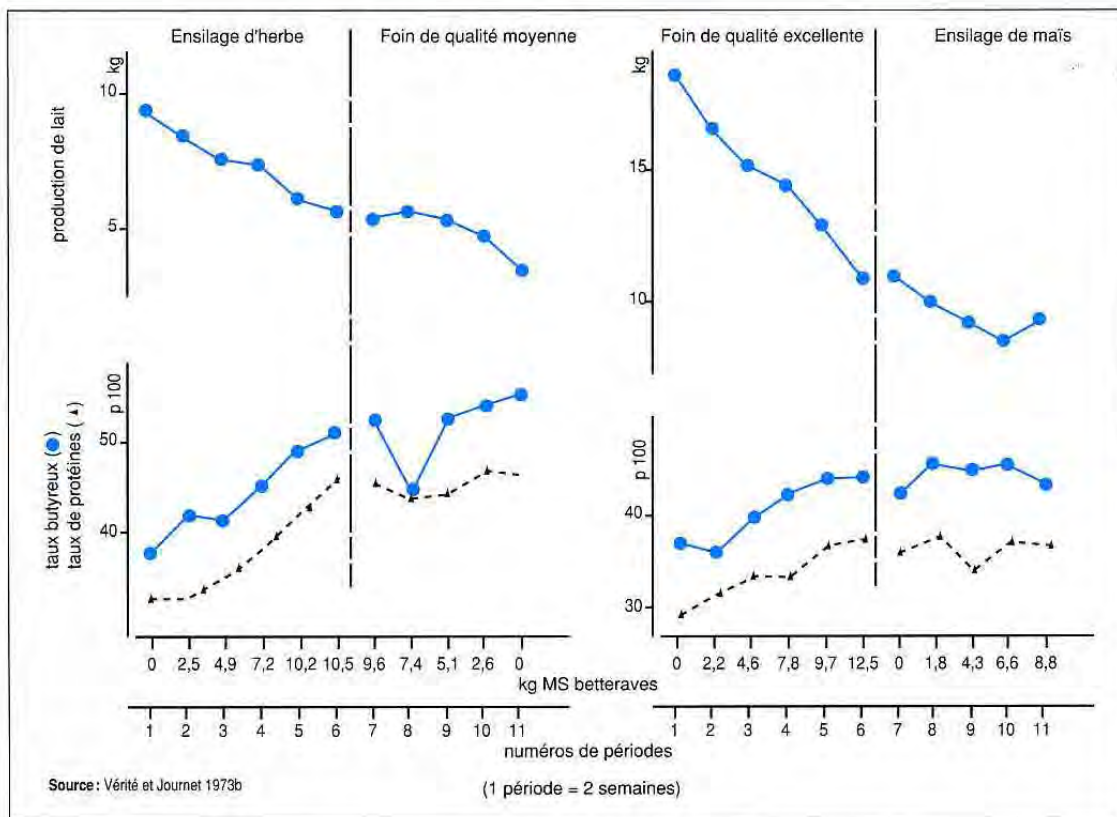


Figure n° 1

Influence de fortes ingestions de betteraves sur la production laitière et les taux butyreux et protéique

Ces travaux montrent que les quantités de betteraves distribuées doivent être modérées pour obtenir de bons résultats en production laitière : de l'ordre de 5 kg de MS par jour quand la ration comporte beaucoup de foin mais limitées à 3 kg de MS par jour avec de l'ensilage de maïs. Des quantités plus élevées obligent l'éleveur à apporter du foin (1 kg pour 2 kg de MS de betteraves).

3.2. UTILISATION DE QUANTITÉS RÉDUITES DE BETTERAVES

Forts de ces résultats, Hoden et al. (1988), Dulphy et al. (1990 et 1991) ont conduit leurs essais avec les quantités réduites de betteraves (associées à du foin, de l'ensilage d'herbe, de maïs, et de trèfle violet).

L'influence de l'apport de betteraves (3 à 5 kg de MS par jour avec ajustement correspondant de la complémentarité) dans une ration pour vaches laitières est liée à la qualité du fourrage auquel elles sont associées. Avec des foin et ensilages d'herbe de valeur alimentaire ré-

duite, on obtient une amélioration du niveau de la ration de base (environ 0,5 kg par kg MS supplémentaire de betteraves). Par contre avec des fourrages de bonne valeur alimentaire (ensilages de maïs normaux ou ensilages d'herbe récoltée tôt), les betteraves se substituent presque totalement aux fourrages, d'où une faible amélioration du niveau de la ration de base.

Par conséquent, sur le plan énergétique, l'apport d'1 kg MS de betteraves (jusqu'à 5 kg MS) améliore la production laitière permise par la ration de base de 1,5 kg de lait pour une ration à base de foin (cf. Vérité et Journet, 1973b) mais de seulement 0,5 kg avec de bons ensilages. Les productions obtenues dans ces trois expérimentations sont élevées (30 kg en début de lactation et supérieures à 20 kg en milieu de lactation), supérieures à celles mentionnées par Vérité et Journet (1973b), en accord avec le potentiel génétique des vaches laitières qui a beaucoup progressé pendant les quinze années séparant les essais de ces chercheurs.

En pratique, l'apport de 3 kg de MS de

betteraves (20 à 25 kg brut) permet de réduire la quantité de concentré énergétique de 2,5 kg avec une ration à base de foin et de 1 kg avec des ensilages très ingestibles.

Par contre les apports d'aliments protéiques doivent être augmentés de 0,5 à 1 kg (tourteau à 250 g PDIE/kg). Il est aussi nécessaire d'apporter un composé minéral vitaminisé (CMV) adapté à la composition de la ration de base.

En ce qui concerne la persistance laitière mensuelle, Dulphy et al. (1990) ne mentionnent pas de différence significative entre les lots de vaches recevant des betteraves et celles recevant uniquement de l'ensilage d'herbe (0,93 avec les betteraves à 12 % de MS et 0,91 avec celles à 21 % MS).

Par contre, Hoden et al. (1988) constatent une meilleure persistance lorsque l'on ajoute des betteraves à la ration ensilage de maïs et de trèfle violet (93,5 % contre 91 %).

Dans ces trois études récentes, avec un apport moyen de 3 kg de MS de betteraves et pour une réduction moyenne

correspondante de 1,7 kg de MS d'aliment concentré, la quantité moyenne de lait brut n'a pas été modifiée. Par contre le taux butyreux du lait a augmenté de 1,1 g/kg et le taux protéique de 0,85g/kg (tableau n° 4).

En ce qui concerne le taux butyreux, ces résultats s'expliquent par la modification de la composition du mélange des AGV du rumen occasionnée par le saccharose apporté avec les betteraves. L'accroissement de la synthèse de protéines est à relier quant à elle, à celui du niveau des apports énergétiques qui provoque une variation de 0,6 g du taux protéique par UFL aux alentours des recommandations (Coulon et Rémond, 1991).

La conclusion de ces trois études permet d'affirmer que la betterave fourragère est un excellent aliment énergétique pour les vaches laitières. Elle permet de réduire la complémentarité en aliment concentré d'autant plus que les fourrages sont de faible valeur alimentaire. La composition du lait, en particulier le taux butyreux est amélioré avec les rations à base de foin et d'ensilages. Les variations du taux protéique sont à mettre à l'actif de celles du niveau énergétique de la ration par rapport au degré de satisfaction des besoins de l'animal.

3.3. MODE DE DISTRIBUTION DES BETTERAVES

Dans l'évolution des systèmes d'alimentation, les éleveurs ont cherché à simplifier l'organisation de leur travail. Le libre-service très utilisé pour l'ensilage de maïs et d'herbe, a été expérimenté avec la betterave notamment par les EDE de l'Eure (1978) et de l'Orne (Touzé-Harivel, 1981).

Cette technique fonctionne bien mais certaines règles doivent être suivies :

- la transition alimentaire doit être bien réalisée et nécessite donc une surveillance des animaux. Dans l'Eure (Touzé et Harivel, 1981), la méthode proposée consiste à distribuer des quantités croissantes de betteraves lorsque les vaches sont encore au pâturage (betteraves disposées sur le champ);

- la taille du silo doit permettre un front d'attaque suffisant pour que toutes les vaches aient accès au tas en même temps (80 centimètres par vache).

La présence de terre et de cailloux oblige l'éleveur à nettoyer le devant du silo régulièrement. La maîtrise des consommations n'est pas immédiate. Elle peut se faire naturellement si les fourrages proposés aux vaches laitières

Essais		Régime expérimental Régime témoin			
Auteurs	Régime	Production	TP	TB	UEL
Hoden et al. (1988)	Ensilage de maïs et trèfle violet + betteraves	+ 1,4 kg/j	+ 1 g/kg	+ 2 g/kg	-
Dulphy et al. (1990)	Ensilage d'herbe + betteraves fourragères	- 0,23 kg/j	+ 0,85 g/kg	+ 1,25 g/kg	0,5 à 1
Dulphy et al. (à paraître)	Foin + betteraves fourragères	+ - 0	+ 0,75 g/kg	+ - 0	0,89 à 1
Moyenne		+ 0,39 kg/j	+ 0,85 g/kg	+ 1,1 g/kg	0,82

Tableau n° 4

SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DES TROIS ÉTUDES MENÉES PAR HODEN ET AL. (1988) ET DULPHY ET AL. (1990 ET À PARAÎTRE)

sont de bonne qualité. Dans ce cas on pourra se permettre d'utiliser le libre-service intégral. Sinon il est nécessaire de limiter la possibilité de consommation des vaches : soit par le libre-service rationné par le temps d'accès (sur une base de 2,5 à 3 kg de MS ingérée par heure), soit par le libre-service rationné par l'avancement du tas, limité par un fil électrique ou des cornadis posés à terre.

Cette difficulté à maîtriser la consommation en libre-service fait qu'aujourd'hui, on conseille plutôt de distribuer les betteraves. Kerouanton (1985) préconise même une auge ou un lieu spécial pour éviter un nettoyage généralement nécessaire avant toute distribution d'ensilage. D'autant plus que des solutions existent maintenant pour mécaniser la distribution des betteraves (Réussir-Lait/Élevage, 1990).

3.4. QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DU LAIT

Les ensilages, favorables au développement des bactéries butyriques (*Clostridium tyrobutyricum*) ont été interdits par les fromagers dans la zone de fabrication traditionnelle d'emmental. En effet, on limite ainsi les risques de gonflement des fromages à pâtes cuites produit par ces bactéries lorsqu'elles sont présentes dans le lait (Contamination par l'air, les bouses, le fourrage ou le vacher).

L'institut de l'élevage et l'ITG (Institut technique du gruyère) avec l'aide de l'EDE de la Haute-Saône, ont cherché des solutions permettant d'améliorer les performances laitières à partir des ra-

tions foin-concentrés, sans dégrader la qualité du lait. La betterave fourragère leur a donné satisfaction pour trois raisons :

3.4.1. PAS DE SPORE BUTYRIQUE DANS LES BOUSES

Les principales causes de contamination en butyrique du lait sont les bouses « polluées ».

C'est souvent le cas des élevages qui consomment des ensilages de mauvaise qualité et dont l'hygiène de traite n'est pas suffisante.

Une certaine d'analyses réalisées sur des troupeaux où l'alimentation est basée sur la betterave fourragère et du foin (ITEB, ITG) ont montré que même lorsqu'il y a ingestion importante de terre, la teneur en spores butyriques des bouses restait très faible : en moyenne 190 spores par gramme de bouse soit pratiquement **1.000 fois moins** que les bouses des animaux nourris avec de l'ensilage d'herbe ou de maïs.

3.4.2. LES LAITS PRODUITS AVEC DE LA BETTERAVE SONT PEU CONTAMINÉS

En 1977-78, l'EDE de Haute-Saône a mis en place un essai dans lequel les risques de contamination butyrique étaient exceptionnellement élevés (récolte en conditions humides, consommation importante de betterave - (45 à 55 kg brut) - et forte proportion de terre (5 à 30%). Malgré tout, la contamination des laits est faible puisque 90 % des échantillons contiennent moins de

400 spores par litre de lait (ITEB, EDE de Haute-Saône, 1979).

La betterave donne des laits de qualité similaire à celle obtenue avec le régime traditionnel à base de foin et la terre qu'elle transporte ne constitue pas un problème pourvu que les auges soient nettoyées régulièrement.

3.4.3. LES FROMAGES FABRIQUÉS AVEC DU LAIT PRODUIT AVEC LA BETTERAVE ONT UNE QUALITÉ IDENTIQUE À CEUX PRODUITS AVEC UN RÉGIME TRADITIONNEL À BASE DE FOIN.

C'est ce que démontre l'étude réalisée par l'ITEB et al. (1977) : les fromages sont notés en fonction de leur forme, l'ouverture des trous, la texture et la couleur de la pâte et le goût. Il n'y a pas de différence significative de note entre les deux types de fromages.

En complément, on peut remarquer que Dulphy et al. (1990 et à paraître) constatent que le nombre de cellules dans le lait a tendance à diminuer de 450.000 à 360.000 cellules par ml lorsque l'on distribue des betteraves aux vaches laitières avec l'ensilage d'herbe.

CONCLUSION

La betterave fourragère présente donc de nombreuses qualités recherchées par les éleveurs : c'est un fourrage appétent, sain, possédant une valeur énergétique élevée, facile à conserver et permettant de diminuer les achats de concentrés. Elle peut entrer dans les rations à base de maïs, de foin ou d'ensilage d'herbe sans toutefois dépasser 5 kilos de MS par jour et par vache laitière.

La culture de la betterave fourragère, maintenant mécanisable du semis jusqu'à l'auge, présente également des atouts non négligeables atténuant par la même son image de fourrage cher.

Ses rendements élevés et réguliers sécurisent le système fourrager de nombreux élevages. Cette régularité et ce potentiel de production (cf. encart) s'explique par l'absence de maturation de la plante (la betterave est bisannuelle) qui lui permet de repartir en végétation après une sécheresse et de ne pas voir son rendement ni sa valeur alimentaire pénalisés par une récolte tardive (Soltner 1988).

L'arrivée depuis 2 à 3 ans de nouvelles variétés de betteraves fourragères a encore accentué ce potentiel de production et donc diminué le coût de production de l'UFL (coût inférieur à 39 cts à partir d'un rendement de 14 T de MS/ha – référentiel Pays-de-Loire ITCF CA GNIS 1992).

Les essais variétaux réalisés en 1992 et 1993 sur 25 variétés par l'ADBFM ont produit des rendements hectare de plus de 20 T de matière sèche et 9 des 10 meilleures variétés étaient inscrites au catalogue français depuis moins de 3 ans.

La betterave fourragère pour sécuriser le système fourrager :

– Un potentiel de production élevé et régulier.

Une comparaison menée au RHEU (Ille-et-Vilaine) à partir des essais de l'INRA pour la betterave et de ceux de l'AGPM (Association Générale des Producteurs de Maïs) pour le maïs, montre que sur 15 années (de 1976 à 1990) le rendement moyen de la betterave s'élève à 16,7 tonnes de MS/ha tandis que celui du maïs est de 12,75 T/MS/ha. En 1976, 89 et 90, années de sécheresse, la betterave a maintenu son niveau de rendement alors que le maïs a vu le sien chuter.

BIBLIOGRAPHIE

- ADBFM (1973). – Journée d'information sur la betterave fourragère : résultats de l'enquête "stérilité bovine" réalisée dans le Finistère en 1969-1970.
- ADBFM (1985). – Aujourd'hui, la betterave fourragère ; compte rendu du colloque du 12 décembre 1985 à Rennes.
- ADBFM (1990). – Variétés de betteraves fourragères monogermes commercialisées en France. Plaquette d'information.
- AERTS (J.V.) et al. (1979). – Composition chimique, digestibilité et valeur alimentaire des betteraves fourragères. In "Revue de l'Agriculture" n° 3, 731-747.
- A LA POINTE DE L'ÉLEVAGE (1988). – La betterave : performances et contraintes. Spécial Bovins, numéro hors série, mars, 15-16.
- AZENOT (1982). – La mécanisation de la betterave fourragère et son coût. ADBFM.
- BEHAEGHE (T.) et al. (1981). – La culture mécanisée des betteraves fourragères : pertes de conservation en betterave fourragère. In "Revue de l'Agriculture" n° 3, 679-692.
- BOSCHER (B.) (1990). – Avec la betterave, de l'énergie pour l'hiver. In "Élevage-Rentabilité" n° 252, février, 16-17.
- BRETON (B.) (1983). – Utilisation de la betterave fourragère dans les exploitations d'élevage. ADBFM. Mémoire de fin d'étude ISAB.
- BREHM (G.) (1975). – Betteraves et pommes de terre dans l'alimentation du porc. ITP, septembre.
- COTTYN et BOUCQUE (1970). – Digestibilité des betteraves riches en matière sèche. In "Revue de l'Agriculture" n° 3, 489-499.
- COULON (J.B.) RÉMOND (B.) (1991). – Réponses de la production et de la composition du lait de vache aux variations d'apports nutritifs. INRA, Prod. Anim. 3, 195-200.
- DE BRABANDER et al. (1974). – Influence spécifique des betteraves fourragères sur l'ingestion chez les vaches laitières (I). In "Revue de l'Agriculture" n° 6, 1479-1491.
- DE BRABANDER et al. (1976). – Influence spécifique des betteraves fourragères sur l'ingestion chez les vaches laitières (II). In "Revue de l'Agriculture" n° 3, 593-606.
- DEMARQUILLY (C.) (1972). – Digestibilité, valeur nutritive et ingestibilité des betteraves de différents teneurs en matière sèche. Ann. Zootech. n° 21, 415-422.
- DONATY (G.) (1987). – La betterave fourragère : une nouvelle culture pour les éleveurs. In "D. Micol ed., Forum Fourrages Auvergne 86", 149-154.
- DULPHY (J.P.), ROUEL (J.), BONY (J.) (1990). – Association de betteraves fourragères à de l'ensilage d'herbe pour vaches laitières. INRA, Prod. Anim. 3, 195-200.
- DULPHY (J.P.), ROUEL (J.), à paraître. – Association de betteraves fourragères riches en matière sèche à du foin pour des vaches laitières. INRA.
- EDE de l'EURE (1978). – Le libre-service betterave. Consommation par les vaches laitières, février.
- EDE de la HAUTE-SAÛNE (1973). – La betterave fourragère, un choix juicieux en zone fromagère. Brochure.
- ENTRAID'OUEST (1989). – Les betteraves se distribuent bien. Valérie Dahm, novembre, 50-51.
- FAUCONNEAU (G.), PION (R.) (1965). – Amino Acid Composition of Proteins of some fodder plants. 9th International grassland Congress. Vol. 1.
- FAVERDI N. et al. (1987). – Recommandations alimentaires pour les vaches laitières. Bull. Techn. CRZV Theix INRA (70), 133-152.
- FRERE JEAN DE FLAUJAC (1989). – Réflexions sur les coûts des fourrages. In "L'Abreuvoir" n° 136, 27-33.
- FRERE JEAN DE FLAUJAC (1990). – Betterave fourragère : la sécurité du système de production. In "L'Abreuvoir" n° 140, 15-20.
- GIRAUD (1976). – Utilisation des betteraves fourragères, du chou fourrager et des tubercules dans l'alimentation des vaches laitières. Mémoire de fin d'études, ENSA de Montpellier.
- GODINEAU (1982). – La betterave dans l'alimentation de la vache laitière. Journée d'information sur la betterave fourragère. ADBFM. Juin.
- HODEN (1985). – Utilisation de la betterave fourragère par les vaches laitières : principes généraux. In "La betterave fourragère aujourd'hui". ADBFM. Compte rendu du colloque du 12 décembre 1985 à Rennes, 97-103.
- HODEN et al. (1988). – Association de betteraves fourragères à une ration mixte d'ensilage de maïs et de trèfle violet pour vaches laitières. INRA Prod. Anim. 1 (3), 165-169.
- HOLVECK (H.) (1990). – Betterave fourragère, la grande séductrice. In "Production Laitière Moderne" n° 191, 99-101.
- INRA (1978). – Alimentation des ruminants. Ed. INRA.
- INRA (1978). – Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed. R. Jarrige : INRA Publications, route de Saint-Cyr, 78000 Versailles.
- ITEB, EDE de HAUTE-SAÛNE (1979). – Utilisation des betteraves par les vaches laitières en quantité élevée. Publication ITEB.
- ITEB, ITG (1977). – Amélioration de la production fourragère et qualité de l'emmental en zone traditionnelle. Journées d'information, Dijon, 2-3 mars. Publication ITEB.
- JANS (F.) (1983). – Importance des betteraves fourragères dans la ration des vaches laitières. In "La tache rouge du Simmental" n° 6, 50-54.
- JARRIGE (R.) et FAUCONNEAU (G.) (1973). – Les constituants glucidiques et azotés des racines de betteraves de différents types. Ann. Biol. Anim. Biophys. n° 13, 141-146.
- KEROQUANTON (J.) (1985). – Betteraves et ensilage d'herbe dans l'alimentation des vaches laitières. In "La betterave fourragère aujourd'hui". ADBFM, Colloque du 12 décembre 1985 à Rennes.
- KEROQUANTON (J.) (1988). – Spécial Bovins. N° hors-série. A la pointe de l'élevage. Mars.

- LEBRUN (V.) (1974). – La betterave fourragère. EDE de l'EURE.
- PRODUCTION LAITIÈRE MODERNE (1988). – Betteraves, une solution pour mécaniser la distribution. Gobin B. n° 173, 156-157.
- PRODUCTION LAITIÈRE MODERNE (1989). – Dix stalles pour la distribution automatique des betteraves à l'élevage Graversen. Devisme J. n° 178, 113-115.
- RERAT, HENRY (1965). – Utilisation de la betterave "Danoise" dans l'alimentation du porc en croissance (III). In "Annales Zootechniques" n° 14.
- RÉUSSIR Lait/Élevage (1990). – Betterave, distribuer sans peine, dossier J.P. Gabet, n° 12, 31-46.
- RICHEWAERT (1981). – Mais, betterave fourragère ou herbe Que Choisir pour l'alimentation des vaches laitières. CETA de Flandres Intérieures. Avril.
- ROBERTS (D.J.) (1987). – The effects of feeding fodder beet to dairy cows offered silage ad libitum - Grass and Forage Science n° 42, 391-395 (UK).
- SAUVANT (1976). – Métabolisme glucidique du rumen. In "Dossiers de l'élevage", n° 2.
- SOLTNER (D.) (1988). – Les grandes productions végétales, 16^e édition. Ed. Collection Sciences et techniques agricoles, "Le Clos Lorelle", Sainte-Gemmes-sur-Loire, 49000 Angers.
- SUAD 29 et EDE 29 (1985). – Betteraves fourragères, enseignements à tirer après trois années d'observations. In "A la pointe de l'élevage". Février, 8-11.
- TOUZE, HARIVEL (1981). – Le libre-service betterave. EDE de l'Orne.
- VÉRITÉ (R.) (1975). – Utilisation comparée pour la production de lait de trois rations à base de betteraves, de pulpes de betteraves ou d'ensilage de maïs. In "Annales zootechniques" n° 24, 373-390.
- VÉRITÉ (R.), JOURNET (M.) (1973 a). – Etude "in vitro" de la protéolyse et de la protéosynthèse dans le rumen. In "Annales de biologie animale. Zoochimie, biophysique" n° 4.
- VÉRITÉ (R.), JOURNET (M.) (1973 b). – Utilisation de quantités élevées de betteraves par les vaches laitières : étude de l'ingestion, de la digestion et des effets sur la production. Ann. Zootech. n° 2, 219-235.

RÉSUMÉ

2^e partie

L'auteur dégage les performances laitières permises par l'utilisation de la betterave fourragère dans la ration des vaches laitières.

La consommation de cet aliment induit une augmentation de quantité de MS ingéré. Assimilé à un concentré, son ingestibilité varie en fonction de nombreux paramètres quantitatifs et qualitatifs, améliorant le niveau d'ingestion de la ration de base. Il y a cependant nécessité d'ajuster la complémentarité en relevant la valeur du complément azoté et en diminuant celle du concentré énergétique.

Distribuée convenablement, la quantité optimale de betteraves fourragères à distribuer varie de 3 kg de MS (ensilage de maïs) à 5 kg par jour (foin).

Quant à la qualité bactériologique du lait, la consommation de cet aliment entraîne une faible contamination butyrique comparable à celle obtenue avec le foin.

Mots-clés : bovins, alimentation, betterave fourragère, ingestion, ration de base, concentrés, qualité du lait.

SUMMARY

The use of forage beets for dairy cattle – Part 2.

Milk production can be increased by the use of forage beets in dairy cattle rations. The quantity of dry matter ingested is increased by the consumption of beets. When assimilated with a concentrate, consumption varies as a function of many quantitative and qualitative parameters that improve the level of ingestion of the basic ration. Vitamin and mineral supplements must be adjusted by increasing the value of the nitrogen supplement and decreasing that of the energy concentrate. When correctly distributed, the optimal quantity of forage beets varies from 3 kg (corn silage) to 5 kg per day (hay). With regard to the bacteriological quality of milk, the consumption of beets leads to a low butyric acid contamination, comparable to that observed with hay.

Key words : cattle, bovine, nutrition, beets, consumption, ration, concentrates, milk quality.

RESUMEN

Utilización de la remolacha forrajera por las vacas lecheras.

El autor libra las performances lecheras permitidas por la utilización de la remolacha forrajera en relación con las vacas lecheras.

La consumación de este alimento induce a un aumento de la calidad de MS ingerida. Asimilado a un concentrado, su ingestión varia en función de numerosos parámetros cantitativos y calitativos, mejorando el nivel de ingestión de la ración de base. Hay sin embargo necesidad de ajustar la complementación poniendo en evidencia el valor del complemento azoado y disminuyendo el del concentrado energético.

Distribuyendo convenientemente la cantidad optima de la remolacha forrajera a distribuir variadamente de 3 kg de MS (ensilage de maiz) à 5 kg por dia (heno).

En cuanto a la calidad bacteriológica de la leche, la consumación de este alimento ocasiona una pequeña contaminación butírica comparable a la obtenida con el heno.

Palabras claves : bovinos, alimentación, remolacha, ingestión, ración de base, concentrado, cualidad de la leche.