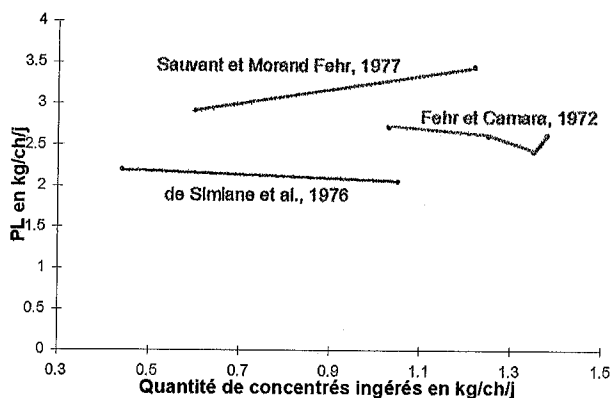


RATIONS A BASE DE FOIN ET DE CONCENTRES

Différents auteurs ont étudié les effets d'une supplémentation en concentrés en milieu de lactation.

1). Effets sur la production laitière



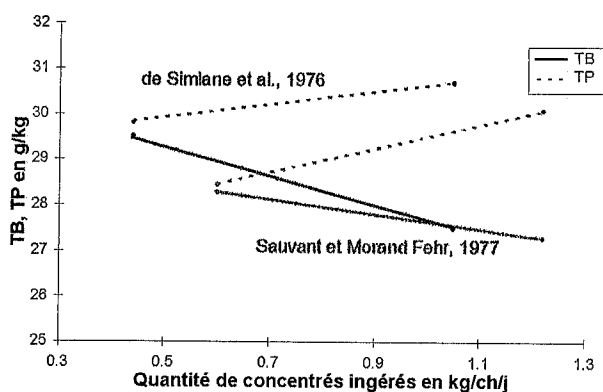
Essais sur chèvres Alpines, rations à base de foin de luzerne, complétées par des pulpes de betteraves déshydratées, des aliments composés.

Les résultats des différents essais sont contradictoires : une absence d'effet, un effet positif et parfois un effet dépressif de la quantité de concentrés sur la production laitière sont répertoriés dans la littérature.

Cependant, lorsque l'augmentation de la quantité de concentrés permet une plus forte ingestion d'énergie, elle semble conduire à une augmentation de la production laitière (cf essai Sauvart et Morand Fehr, 1977).

D'autres essais réalisés sur différentes rations (ensilage, affouragement) confirment un effet positif de la quantité de concentrés sur la production laitière.

2). Effets sur les taux butyreux et protéiques



Lorsque la quantité de concentrés augmente, le plus souvent, le taux butyreux diminue et le taux protéique augmente, respectivement de 4 à 6% et de 3 à 6 %, pour 600 g de concentrés supplémentaires.

En effet, l'augmentation de la quantité d'amidon dans la ration (via celle de concentrés) modifie les fermentations de la panse : la proportion d'acide propionique (acide gras

volatil glucoformateur et insulinothépe) s'accroît aux dépens de celle d'acide acétique, acide gras volatil précurseur des acides gras du lait (acides gras moyens et courts).

L'effet positif de la quantité de concentrés sur le taux protéique s'expliquerait par une plus forte ingestion d'énergie, énergie supplémentaire disponible pour une meilleure protéosynthèse par les microbes de la panse.

3). D'un point de vue pratique, avec des rations foin-concentrés :

Une augmentation de la quantité de concentrés favorise la production laitière mais déprime le taux butyreux, aussi faut-il limiter l'apport de concentrés.

Les concentrés n'entrent dans la ration que pour compléter le fourrage. Selon Morand Fehr (1995), un apport moyen d'1 à 1.2 kg semble constituer un optimum, la ration devant contenir au maximum 25% d'amidon + sucres.

Le fractionnement des quantités de concentrés en plusieurs repas s'avère indispensable lorsque les quantités sont élevées (au maximum : 500 g de concentrés par repas).

En cas de baisse du taux butyreux lié à la distribution de fortes quantités de concentrés, l'ajout de bicarbonate de sodium dans la ration, à hauteur de 20-30 g par jour, permet de restaurer en partie voire totalement le niveau du taux butyreux (Hadjipanayiotou, 1982).

Le foin demeure l'aliment de base. Il doit donc être de bonne qualité (appétent et de bonne valeur nutritionnelle) ; toutefois, si le foin est de mauvaise qualité, il est possible d'y remédier par un apport plus libéral (tolérer un taux de refus plus élevé : de 30 à 50 %). Les refus doivent être contrôlés tant sur le plan de la quantité que de la nature.

L'ordre conseillé de distribution des aliments est le suivant : fourrage puis concentrés. L'intervalle de temps entre le repas de fourrage et celui de concentré doit permettre à la salive d'exercer son pouvoir tampon.

Références bibliographiques :

FEHR P.M., CAMARA S., 1972. Influence du rapport fourrage sur aliment concentré sur les performances des chèvres laitières. II Congrès Mondial d'Alimentation Animale, Madrid, p.381-388.

HADJIPANAYIOTOU M., 1982. Effect of sodium bicarbonate and of roughage on milk yield and milk composition of goats and on rumen fermentation of sheep. *J. Dairy Sci.*, 65, p.59-64.

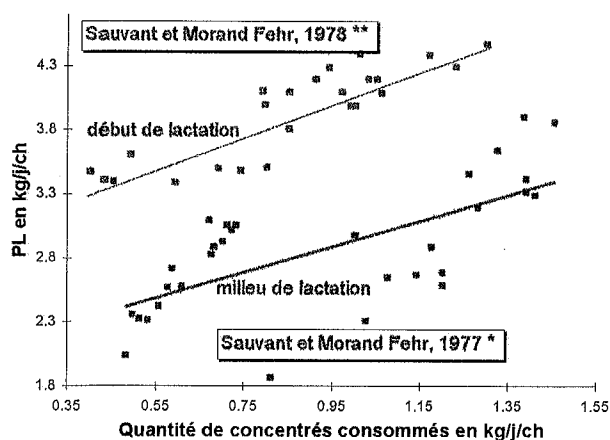
MORAND FEHR P., 1995. Les clés du succès en alimentation des chèvres. *La Chèvre*, 209, p.25-28.

SAUVANT D., MORAND-FEHR, 1977. Influence du niveau d'apport des aliments concentrés en pleine lactation sur les performances de la chèvre. *Symp. Goat Breed. Mediterranean Countries, Malaga, Granada, Murcia, Spain*, p.174-183.

de SIMIANEM, BABINM, TOUSSAINT G., 1976. Etude de 2 régimes à base de foin et de concentré : régime riche en fourrage et pauvre en concentré et régime pauvre en fourrage et riche en concentré. Document ITOVIC.

RATIONS A BASE DE FOIN ET DE CONCENTRES

1). Effets sur la production laitière



Sauvant et Morand Fehr, 1978.

*Essais conduits respectivement sur chèvres Alpines ** en 4^e et 5^e semaines de lactation (1 point = 1 lot), * en phase descendante de la lactation (semaines 8 à 27) (1 point = 1 chèvre), recevant du foin de luzerne à volonté et différentes quantités d'aliments concentrés.*

Les travaux de Sauvant et Morand Fehr (1978) indiquent, en début de lactation, **une réponse positive et linéaire de la production laitière à l'augmentation de la quantité de concentrés.**

El Badawi (1994), sur chèvres Egyptiennes, a également montré qu'un apport supplémentaire de concentrés permet, à cette période, une hausse de la quantité de lait produite.

Ainsi, comme en milieu de lactation (cf graphe), la réponse à l'apport de concentrés serait positive en début de lactation.

2). Effets sur les taux butyreux et protéiques

Les effets de la quantité de concentrés consommés en début de lactation sur le taux butyreux seraient moins marqués qu'en pleine lactation, tandis qu'ils seraient plutôt positifs sur le taux protéique (Morand Fehr et Sauvant, 1980).

Les essais d'El Badawi (1994) sur chèvres Primipares Egyptiennes ont conduit à des résultats sensiblement identiques puisqu'aucun effet sur le taux butyreux n'a été enregistré. En revanche, il n'y aurait pas non plus d'effet sur le taux protéique.

Ainsi, en début de lactation, une supplémentation en concentrés aurait des conséquences positives sur la production laitière et n'aurait pas, contrairement à un apport supplémentaire de concentrés en pleine lactation, d'effet particulièrement négatif sur le taux butyreux.

Ces résultats s'expliquent probablement par un coefficient de substitution concentrés-fourrage, à cette période, d'environ 1 (contre un coefficient légèrement

supérieur à 1 en pleine lactation). Un accroissement de 100 g de la quantité de concentrés se traduit par une baisse de 100 g de la consommation de fourrage, mais permet une augmentation de l'énergie ingérée, facteur limitant de la production à ce stade (Sauvant et Morand Fehr, 1978).

3). D'un point de vue pratique, avec des rations foin-concentrés :

Une très bonne qualité de foin doit être recherchée car elle conditionne les résultats.

L'ingestion de fourrage doit être contrôlée de manière attentive : elle détermine la progression des quantités de concentrés à adopter. Si la consommation de foin diminue fortement, l'apport de concentrés a été trop brutal : il faut ralentir la progression (les risques de troubles métaboliques étant également importants à cette période) ; en revanche, si la consommation de fourrage reste quasi stable ou augmente légèrement, la progression en concentrés est satisfaisante.

Après la mise-bas, une progression de 200 à 250 g de concentrés par semaine est conseillée (Morand Fehr, 1995), pour atteindre en début de lactation une quantité moyenne de concentrés de 800 g par jour et par chèvre (Morand Fehr et al., 1987).

La couverture des besoins en PDI doit également être recherchée à cette période.

En début de lactation, les besoins énergétiques sont considérables et l'ingestion limitée : des concentrations énergétiques élevées (aux alentours de 0.9 UFL par kilogramme de matière sèche) sont recommandées. Toutefois, de fortes concentrations sont associées à de faibles taux butyreux et rapports TB/TP.

Références bibliographiques :

- MORAND FEHR P., SAUVANT D., 1980. *Composition and yield of goat milk as affected by nutritional manipulations.* J. Dairy Sci., 63, p.1671-1680.
- MORAND FEHR P., GIGER S., SAUVANT D., BROQUA C., de SIMIANE M., 1987. *Utilisation des fourrages secs par les Caprins.* C. Demarquilly Ed., *Les fourrages secs : récolte, traitement, utilisation*, INRA Paris, p.391-422.
- MORAND FEHR P., 1995. *Les clés du succès en alimentation des chèvres.* La Chèvre, 209, p.25-28.
- EL BADAWI A.Y., 1994. *Effect of dietary roughage levels on the lactation performance of Egyptian goats.* Egyptian J. Anim. Prod., 31(1), p.111-124.
- SAUVANT D., MORAND-FEHR, 1977. *Influence du niveau d'apport des aliments concentrés en pleine lactation sur les performances de la chèvre.* Symp. Goat Breed. Mediterranean Countries, Malaga, Granada, Murcia, Spain, p.174-183.
- SAUVANT D., MORAND-FEHR P., 1978. *Adaptation du niveau des apports d'aliments concentrés au stade physiologique de la chèvre.* In « IV^e Journées INRA-ITOVIC », p.93-115.

EFFET DE LA QUANTITE DE CONCENTRES CONSOMMES AVANT MISE-BAS

RATIONS A BASE DE FOIN ET DE CONCENTRES

1). Effets sur la production laitière et sur le taux butyreux

Un apport supplémentaire d'aliments concentrés en fin de gestation favorise le démarrage de lactation de la chèvre.

	Niveau des apports de concentré avant mise-bas		Signification statistique	Période
	Réduit (=150g/j)	Elevé (=600g/j)		
PL brute (en kg/j)	2.99	3.76	P<0.1	Démarrage de lactation (semaines 1 à 8) (semaines 9 à 20)
TB (en g/kg)	41.0	44.4	P<0.05	
Bilan Energétique (UFL)	-0.21	-0.38	P<0.05	
Corps cétoniques (en mg/l)	27.8	30.4	P<0.1	
PL brute (en kg/j)	2.79	2.93		

d'après Sauvant et Morand Fehr (1978)

Essai conduit sur chèvres Alpines, recevant du foin de luzerne à volonté.

Un niveau élevé de concentrés durant 6 semaines avant mise-bas se traduit par une meilleure production laitière : au cours des deux premiers mois de lactation, le lot ayant reçu les 600 g de concentrés a produit en moyenne 1.27 kilogramme de lait par jour en plus.

En fin de gestation, le taux de substitution entre concentré et fourrage étant largement supérieur à 1, l'écart de production observé entre les deux lots ne peut s'expliquer par une seule différence d'apport énergétique.

Les meilleures performances de ce lot s'expliqueraient avant tout par une importante lipomobilisation. Le lot de chèvres ayant consommé les plus fortes quantités de concentrés a en effet montré un bilan énergétique plus négatif, traduisant une intense mobilisation des réserves corporelles.

La mobilisation des réserves corporelles est associée à une forte production laitière : elle est donc à rechercher. Toutefois, en cas de très forte mobilisation, des cétooses de lactation sont à craindre. En effet, une lipomobilisation provoque la libération d'acides gras non estérifiés et celle de corps cétoniques, corps qui peuvent s'accumuler de façon excessive et risquent alors de devenir toxiques : c'est la toxémie de gestation (ou la cétoose de lactation en début de lactation).

Il n'est donc pas surprenant, dans l'expérience de Sauvant et Morand Fehr (1978), que le lot ayant reçu l'apport le plus élevé de concentrés en gestation et présentant le bilan énergétique le plus fortement négatif, affiche la teneur en corps cétoniques la plus forte.

Sur le taux butyreux, l'effet d'un niveau élevé de concentrés en fin de gestation semble positif : le lot ayant reçu l'apport le plus important présente le taux butyreux le plus élevé. Ce résultat est également la conséquence d'une plus forte lipomobilisation, les réserves corporelles lipidiques étant partiellement utilisées pour la synthèse des matières grasses du lait des premières semaines.

L'effet positif sur la production laitière d'une supplémentation en concentrés avant mise-bas se poursuit sur toute la lactation mais s'atténue au-delà du deuxième mois.

2). D'un point de vue pratique, avec des rations foin-concentrés :

Il semble qu'il faille limiter l'apport de concentrés à 100-200 g au quatrième mois de gestation, de façon à atteindre à la mise-bas une quantité moyenne de 500 g par chèvre et par jour (Morand Fehr et Sauvant, 1988 ; Morand Fehr, 1995). Au delà de 600 g de concentrés, ou de façon plus précise, dès lors que la part des concentrés dépasse 40%, des cétooses de lactation risquent de survenir.

Les besoins azotés qui augmentent rapidement à cette période doivent être couverts : il est parfois intéressant d'introduire des aliments concentrés riches en PDIA, à hauteur minimale de 60 à 80 g par kilogramme de matière sèche (Morand Fehr, 1995).

La qualité des foins doit être, à cette période, irréprochable. Il est indispensable de maintenir une capacité d'ingestion suffisante, donc un volume de rumen important pour pouvoir subvenir aux besoins futurs de la chèvre. **La matière sèche ingérée en début de lactation est en effet fonction de la quantité de foin ingéré en fin de gestation.**

La consommation de fourrage avant mise-bas doit donc être favorisée au maximum. Le foin doit être appétent, de bonne ingestibilité, un foin de luzerne de 2^e ou 3^e coupe semble idéal.

Références bibliographiques :

MORAND FEHR P., SAUVANT D., 1988. Alimentation des caprins. In « Alimentation des bovins, ovins, caprins », INRA.

MORAND FEHR P., 1995. Les clés du succès en alimentation des chèvres. *La Chèvre*, 209, p.25-28.

SAUVANT D., MORAND-FEHR P., 1978. Adaptation du niveau des apports d'aliments concentrés au stade physiologique de la chèvre. In « IV^e Journées INRA-ITOVIC », p.93-115.

RATIONS A BASE DE FOIN ET DE CONCENTRES

1). Effet de la nature des glucides

La nature du glucide n'aurait qu'un effet indirect sur la composition du lait de chèvre, par l'intermédiaire de son impact sur l'ingestion d'énergie (Morand Fehr et al., 1991).

Giger et al. (1987) ont étudié les effets de glucide de type amidon ou paroi sur les performances de chèvres laitières :

Différence entre les régimes Paroi et Amidon (P-A)		Signification statistique
Matières grasses produites (g/j)	+ 1.26	NS
TB (g/kg)	+ 0.79	NS
TP (g/kg)	+ 0.96	NS

d'après Giger et al. (1987)

Essai conduit sur chèvres Alpines recevant du foin de luzerne, complémenté à hauteur de 350 g de concentré par kilogramme de lait.

Aucun effet spécifique du type de concentré (amidon ou paroi) sur la composition du lait de chèvre n'a été enregistré. Toutefois, le concentré de type paroi aurait tendance à favoriser le taux butyreux, la production de matières grasses, et le taux protéique.

2). Effet de la vitesse de dégradation de l'amidon

Chez les Ruminants, avec un régime riche en concentrés, le choix d'un amidon lent ou rapide n'est pas neutre : un apport d'amidon rapide provoque une chute plus importante du taux butyreux (Sauvant et al., 1994).

Chez la chèvre, l'ingestion d'amidon de type rapide ne semble pas faire chuter le taux butyreux et semble par ailleurs conduire à la production laitière la plus forte :

	Amidon de type LENT	Amidon de type RAPIDE	Signification statistique
PL brute en kg/j	3.3	3.6	P<0.05
TB (g/kg)	33.9	34.9	NS
TP (g/kg)	30.8	29.6	P<0.01
Energie ingérée (UFL/j)	2.45	2.57	P<0.05

d'après Abijaoudé et al. (1996)

Essai conduit sur chèvres Alpines et Saanen recevant du foin de pré, des pulpes de betteraves surpressées.

La plus forte quantité de lait observée pour les chèvres ayant reçu l'amidon de type rapide s'explique par une plus forte ingestion d'énergie.

A l'opposé, Giger et al. (1995) pour des rations isoénergétiques, à base d'ensilage de maïs, n'ont enregistré aucune différence de composition du lait entre des amidons de type lent et de type rapide ; la production laitière la plus élevée a été observée pour l'aliment de type amidon lent.

3). Conditionnement des céréales entrant dans la composition des aliments concentrés

Economides et al. (1989) ont étudié pour des rations très concentrées (F/C = 30/70) l'effet sur les performances laitières du broyage des céréales de l'aliment composé.

La teneur en matières grasses du lait a été significativement différente selon que les céréales étaient broyées ou non. Les chèvres ayant reçu le concentré constitué de grains entiers ont présenté un taux butyreux plus élevé que celles nourries avec un concentré constitué de grains broyés.

Alors qu'un broyage des grains (en vue d'une meilleure utilisation digestive) serait conseillé chez les Bovins, un tel traitement pourrait être préjudiciable chez les Caprins.

4). D'un point de vue pratique, avec des rations foin-concentrés :

A l'heure actuelle, compte tenu du faible nombre d'études réalisées en caprins sur ce thème, il semble difficile de conclure de façon affirmative sur les effets de la nature des concentrés sur les performances laitières.

Toutefois, tandis qu'à des teneurs en amidons relativement faibles (15%), les effets de la vitesse de dégradation des amidons sur les performances et notamment sur le taux butyreux sont négligeables ; à des teneurs fortes, il semble qu'il faille opter plutôt pour un amidon lent, de type maïs pour limiter les effets dépressifs sur le taux butyreux et donc les risques de croisement des taux. Les amidons de maïs étant dégradés beaucoup plus lentement (15 à 30% par heure) dans le rumen que ceux de blé ou d'orge (40 à 60% par heure), ils offrent donc moins de risques d'interactions digestives et d'acidose ruminale. Pour maîtriser les chutes de pH et limiter les perturbations fermentaires avec des rations riches en céréales, divers procédés peuvent être utilisés : distribution en quantité limitée, fractionnement, ajout de substances tampons.

Références bibliographiques :

ABJAOUDE J.A., MORAND FEHR P., HERVIEU J., GIGER REVERDIN S., SCHMIDELY P., SAUVANT D., 1996. Effect of nature of starch on ruminal characteristics, blood parameters, glucose and insulin kinetics and milk performances of dairy goats. IV Int. Conf. on Goats, Beijing, China, 6-11 may, (2), p. 639-642.

ECONOMIDES S., GEORGHIADES E., KOUMASA., HADJIPANAYIOTOU M., 1989. The effect of cereal processing on the lactation performance of Chios sheep and Damascus goats and the preweaning growth of their offspring. Anim. Feed Sci. and Technology, 26, p.93-104.

GIGER S., SAUVANT D., HERVIEU J., DORLEANS M., 1987. Influence of the kind of compound feed on goat milk production and composition. Ann. Zootech., 36, p.334-335.

GIGER REVERDIN S., SAUVANT D., RAIMBAULT S., 1995. Influence de la vitesse de dégradation ruminale des aliments composés sur le métabolisme énergétique des chèvres en début de lactation. Ann. Zootech., 44, p.274.

MORAND FEHR P., BAS P., BLANCHART G., DACCORD R., GIGER REVERDIN S., GHAD E.A., HADJIPANAYIOTOU M., MOWLEM A., REMEUF F., SAUVANT D., 1991. Influence of feeding on goat milk composition and technological characteristics. In « Goat Nutrition », p.209-224.

SAUVANT D., CHAPOUTOT P., ARCHIMEDE H., 1994. La digestion des amidons par les ruminants et ses conséquences. INRA Prod. Anim., 7(2), p. 115-124.