

## COMMUNICATION

---

### **Emploi de la poudre de lactosérum dans les aliments d'allaitement pour veaux de boucherie**

J. LADRAT, W. JOUSSELLIN

---

La poudre de lactosérum est un sous-produit de la fromagerie utilisé d'une manière assez courante dans les aliments d'allaitement pour veaux de boucherie, à un taux d'incorporation généralement inférieur à dix pour cent.

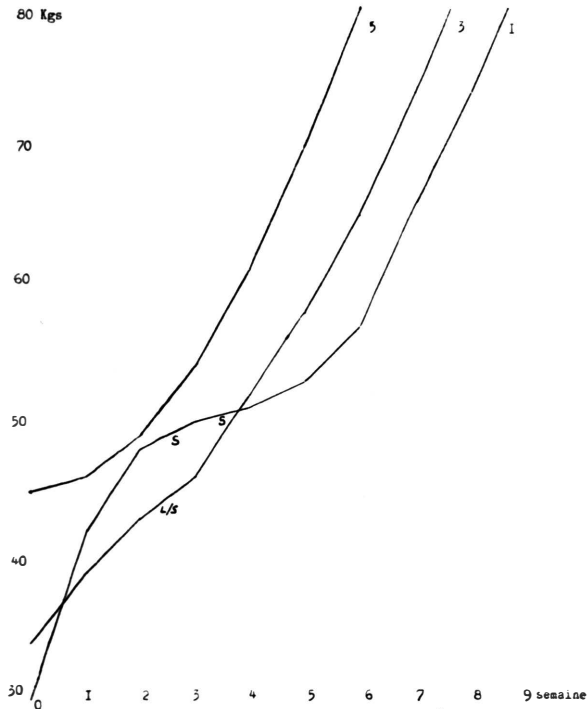
Le *lactose* — qui en est le principal constituant (soixante-cinq à soixante-quinze pour cent) — est très bien digéré par le jeune veau : plus de 700 grammes par jour par des veaux de neuf semaines (MATHIEU et BARRÉ).

La teneur en *sels minéraux* de la poudre de lactosérum est importante — huit à dix pour cent — et serait responsable des diarrhées constatées chez les veaux à l'occasion de son utilisation (BROWN ; WING). DANIEL et HARVEY, en 1949, observèrent une accélération de la croissance chez des rats consommant du lactosérum débarrassé de ses sels minéraux par dialyse. La restitution à ce lactosérum déminéralisé des éléments minéraux enlevés par la dialyse provoqua un ralentissement de la croissance.

BUSH et coll. avaient noté une tendance à la diarrhée chez les veaux recevant du lactosérum. En étudiant la durée du séjour des aliments dans la caillette, ils constatèrent que, chez le veau de quatre mois, l'adjonction de 2,1 p. 100 de minéraux semblables à ceux du lactosérum à un aliment témoin (constitué par un breuvage contenant 10 p. 100 de poudre de lait écrémé) accélérât l'évacuation de l'estomac. Par contre, l'adjonction de 3 p. 100 de matières grasses au régime témoin prolongeait le séjour des aliments dans la caillette. Ces observations confirmaient celles de OWEN et coll. relatives à l'accélération du transit stomacal par les sels minéraux et à son ralentissement par les matières grasses.

Les *protéines* du lactosérum ne sont pas coagulées par la présure

ce qui est un facteur d'accélération du passage des aliments dans le duodénum favorisant, selon BLAXTER et WOOD, l'apparition des diarrhées chez le veau. Cependant elles peuvent avoir sur la croissance une action favorable très nette. Des aliments d'allaitement contenant 4 ; 4,1 ; 7 ; 12,7 et 18,5 p. 100 de poudre de lactosérum, administrés à des veaux de lait ont permis, entre le dixième et le cinquante-neuvième jour de leur existence, des croix quotidiens



moyens de : 966 ; 1.000 ; 1.039 ; 1.032 et 1.048 grammes, respectivement (HAVERMANN et RÜTER). Cet effet bénéfique disparaît avec de très fortes doses. A l'occasion du remplacement de 80 p. 100 du lait entier de la ration par du lactosérum et de l'huile de soja hydrogénée, pour réaliser des régimes isoénergétiques, YOUNG enregistra, chez le veau de boucherie, un ralentissement de la croissance et une augmentation des cas de diarrhée.

De nombreux autres expérimentateurs ont obtenu des résultats variables et même contradictoires de l'emploi de la poudre de lactosérum dans les aliments d'allaitement. On doit pouvoir en

trouver une explication, au moins partielle, dans la nature exacte et la qualité du produit utilisé.

Jusqu'à ces dernières années il n'existait sur le marché que des lactosérums séchés sur cylindres chauffés, selon le procédé Hatmaker. Le chauffage excessif de certaines fabrications altérait la qualité des protéines en favorisant la réaction de Maillard. De plus, avant leur déshydratation, de nombreux lactosérums acides étaient neutralisés par une solution de soude ce qui augmentait leur richesse en sels minéraux et favorisait les entérites.

Depuis 7-8 ans l'industrie laitière offre des poudres de lactosérum obtenues par le procédé Spray. Le chauffage moins brutal conserve aux protéines leur valeur biologique. De plus, le procédé n'est utilisable qu'avec des sérums doux dont l'acidité est inférieure à 15-18° Dornic.

L'examen des publications relatives aux essais d'utilisation de la poudre de lactosérum dans les aliments d'allaitement pour veaux montre que c'est essentiellement aux taux d'incorporation supérieurs à 15 p. 100 que les différents auteurs ont enregistré une plus grande fréquence des cas de diarrhée et, dans presque tous les cas, avec des régimes relativement pauvres en matières grasses.

\* \* \*

Nous avons entrepris une série d'essais comportant l'introduction de poudres de lactosérum de différentes provenances dans des aliments d'allaitement pour veaux contenant 20 à 25 p. 100 de suif.

Une première expérience porta sur 18 veaux de colostrum, mâles, de race Française Frisonne Pie-Noire, entretenus sous appentis, en loges individuelles, sur une litière de paille et munis entre les repas, d'une muselière en matière plastique. Nous avons utilisé pour leur alimentation un aliment A et un complément C constitués selon les formules suivantes :

	A	C
	—	—
Poudre de lait écrémé spray.....	55	19
Poudre de lait écrémé Hatmaker.....	5	—
Suif (+ antioxydant et émulsifiant).....	20	40
Poudre de lactosérum de pâte pressée.....	14	40
Farine de manioc d'Angola.....	5	—
Mélange minéral vitaminisé avec antibiotiques (C. M. V. A.).....	1	1
	<u>100</u>	<u>100</u>

L'analyse chimique des deux mélanges montra qu'ils avaient les compositions suivantes (pour 100 parties) :

	A	C
	—	—
Humidité.....	3,9	3,1
Protides bruts.....	24,4	14,6
Lactose .....	40,4	37,5
Lipides.....	21,1	34,3
Cendres .....	6,8	5,7

Pendant les 25 premiers jours tous les animaux consommèrent le même aliment A dilué dans de l'eau tiède à concentration rapidement croissante de 10 à 15 p. 100. Ensuite la concentration fut progressivement augmentée jusqu'à 20 p. 100 : uniquement avec de l'aliment A pour la moitié des animaux (régime A + A) ; par adjonction croissante de complément C pour les autres (régime A + C).

Pour les 70 jours que dura l'expérience :

- les croïts quotidiens moyens des animaux (C. Q. M.) ;
- les consommations moyennes des différents constituants des régimes par kg de croït vif ;
- les consommations moyennes d'aliment par kg de croït vif (indices de consommation, I. C.)

furent les suivantes :

	Régimes	
	A + A	A + C
	—	—
Nombre d'animaux.....	9	9
Croïts quotidiens moyens (kg).....	0,940	0,988.
Constituants des régimes par kg de croït :		
Poudre de lactosérum.....	0,213	0,267.
Poudre de lait écrémé.....	0,917	0,834.
Suif .....	0,305	0,346.
Farine de manioc.....	0,076	0,066.
C. M. V. A.....	0,015	0,015.
Indices de consommation.....	1,526	1,528.

Les différences entre les croïts quotidiens moyens et entre les indices de consommation des animaux des deux lots ne sont pas statistiquement significatives au seuil de 5 p. 100.

La complémentation du régime de base (A) avec un mélange à

haute valeur énergétique (C) n'a donc pas significativement accéléré la croissance.

Elle a cependant permis de diminuer le coût alimentaire total d'environ quatre francs par animal. Il peut donc être économiquement avantageux d'utiliser en fin d'élevage du veau de boucherie un aliment à valeur énergétique élevée. Mais l'introduction progressive d'un complément alimentaire dans la ration d'allaitement risque, en élevage fermier, d'être à l'origine de fâcheuses erreurs diététiques. Pour les éviter on peut envisager la possibilité de distribuer d'emblée au veau de colostrum un aliment à haute valeur énergétique.

\* \* \*

Dans trois autres essais nous avons utilisé des aliments d'allaitement contenant 20 p. 100 de poudre de lactosérum et 20 ou 25 p. 100 de suif qui furent distribués aux veaux dès leur entrée en local d'engraissement — à l'âge de 7 à 10 jours — et jusqu'à leur abattage — au poids de 120-130 kg.

Nous avons, selon les essais, utilisé des poudres de lactosérum d'origines différentes, des suifs de qualité variable et fait varier le nombre hebdomadaire des repas. Cela a permis de comparer :

1) la valeur nutritionnelle d'une poudre spray de lactosérum provenant d'une fabrication de fromage à pâte pressée à celle d'une poudre spray de lactosérum de fromage à pâte molle (camembert : sérum de premier égouttage titrant moins de 13° Dornic d'acidité au moment de la dessiccation).

2) l'efficacité alimentaire de suif de premier-jus et d'un suif raffiné auxquels avaient été incorporés des émulsifiants différents : monostéarate de glycérol ou saccharoglycérides ;

3) la croissance de veaux recevant régulièrement deux repas par jour avec celle d'animaux privés d'un repas chaque semaine.

Le tableau suivant résume les principaux résultats de ces expériences.

Dans le cadre d'un même essai l'origine des poudres de lactosérum, le traitement technologique des suifs et la nature de l'agent émulsifiant, la suppression hebdomadaire d'un repas n'ont donc pas eu d'effet significatif sur le croît moyen quotidien des veaux — calculé sur la durée totale des essais, période d'adaptation comprise — et leurs indices de consommation. Par contre, dans des expériences différentes, les animaux recevant des aliments contenant 25 p. 100 de suif ont manifesté une croissance légèrement supérieure avec un indice de consommation quelque peu plus favorable. Cependant ces

Caractéristiques principales de l'alimentation	Nombre de Veaux	P. de lactosérum p. 100 d'aliment	Suif p. 100 d'aliment	Croît quotidien moyen (kg)	Indice de Consommation	Logement (1)
Poudre de lactosérum de pâte pressée	9	20	25	1,16	1,42	A
Poudre de lactosérum de pâte molle	9	20	25	1,19	1,38	A
Suif 1° Jus + monostéarate de glycérol à 2 %	10	20	20	1,05	1,46	E
Suif raffiné + monostéarate de glycérol à 2 %	10	20	20	1,01	1,48	E
Suif raffiné + saccharoglycérine à 2 %	10	20	20	1,02	1,48	E
Suif raffiné + saccharoglycérine à 6 %	10	20	20	1,03	1,48	E
Distribution normale (14 repas/semaine)	9	20	25	1,17	1,37	A
Suppression d'un repas par semaine	9	20	25	1,12	1,36	A

(1) A = Logement sous appentis, sur paille.

E = Logement en étable, sur caillebotis.

veaux étaient entretenus sur litière de paille sous appentis alors que ceux nourris avec des aliments à 20 p. 100 de suif furent élevés en étable sur caillebotis. Cette différence des conditions de logement interdit, pour le moment, de conclure à la supériorité d'un régime sur l'autre.

Quoi qu'il en soit, dans l'ensemble de nos essais, l'emploi d'aliments contenant 20 p. 100 de poudre de lactosérum et 20 ou 25 p. 100 de suif a permis une bonne croissance des veaux de boucherie et un état d'engraissement satisfaisant des carcasses.

\* \* \*

On peut se demander si la modification des parts respectives du lactosérum et des matières grasses dans l'apport énergétique alimentaire est susceptible d'influencer l'utilisation des différents constituants de la ration par le veau.

Des animaux placés en cage à métabolisme ont reçu deux types d'aliments d'allaitement contenant, l'un et l'autre, 21-22 p. 100 de matières azotées totales accompagnées : dans l'un de 35 p. 100 de

poudre de lactosérum et 14 p. 100 de suif, dans l'autre de 35 p. 100 de suif et de 4 p. 100 de la même poudre de lactosérum. Ces deux aliments avaient les constitutions, compositions chimiques et caractéristiques nutritionnelles suivantes :

<i>Constituants</i>	<i>Aliments</i>	
	L	S
Poudre de lait spray à 50 p. 100 de suif. . . . .	28	70
Poudre de lait écrémé spray. . . . .	31	20
Poudre de lactosérum, pâte pressée. . . . .	35	4
Farine de manioc. . . . .	5	5
Minéraux, vitamines, antibiotiques. . . . .	1	1
	<u>100</u>	<u>100</u>
<i>Composition chimique (p. 100)</i>		
Matières azotées totales (N $\times$ 6,4). . . . .	22,21	21,18
Lactose . . . . .	49,60	32,70
Lipides. . . . .	14,10	33,60
Cendres . . . . .	7,30	5,10
Energie brute (kcal/kg) (calculée). . . . .	4820,	5781,
Rapport lactose/lipides. . . . .	3,51	0,97

La valeur du rapport lactose/lipides dans l'aliment S apparaît donc très nettement inférieure à ce qu'elle était dans les aliments précédemment expérimentés — à savoir : 1,91 ; 1,71 ; 1,29 ; 1,43 ; 1,98 respectivement.

Sur 6 veaux utilisés dans cet essai nous avons constaté que l'aliment S (rapport lactose/lipide voisin de 1) provoquait de très sévères diarrhées : deux animaux y ont succombé et présentaient à l'autopsie des lésions de gastrite hémorragique et une très forte congestion intestinale.

Dès que les veaux n° 1 et 3 reçurent l'aliment S, ils présentèrent des troubles digestifs et leur croissance fut très sérieusement ralentie (cf. graphique).

Les coefficients d'utilisation digestive apparente de la matière sèche alimentaire totale, des lipides et des matières minérales augmentèrent avec l'âge chez les veaux recevant l'aliment L (35 p. 100 de poudre de lactosérum, 14 p. 100 de suif) :

- chez un veau ils passèrent, du 10<sup>e</sup> au 35<sup>e</sup> jour :
  - de 93 à 96 p. 100 pour la matière sèche totale
  - de 86 à 89 p. 100 pour les lipides,
  - de 88 à 91 p. 100 pour les matières minérales.

- chez un autre veau, du 1<sup>er</sup> au 29<sup>e</sup> jour :
  - de 86 à 95 p. 100 pour la matière sèche totale,
  - de 70 à 89 p. 100 pour les lipides,
  - de 80 à 94 p. 100 pour les matières minérales.

Au contraire l'aliment (S) comportant 35 p. 100 de suif et 4 p. 100 de poudre de lactosérum provoqua une chute des coefficients d'utilisation digestive apparente. Chez un même veau les valeurs de ces coefficients, qui avaient été, du 8<sup>e</sup> au 15<sup>e</sup> jour, de 93 p. 100 pour la matière sèche totale et 80 p. 100 pour les lipides avec l'aliment L, tombèrent lors d'absorption de l'aliment S, du 16<sup>e</sup> au 30<sup>e</sup> jour, à 82 p. 100 et 60 p. 100 respectivement.

Ainsi apparaît l'importance de proportions convenables entre les constituants glucidiques et lipidiques des régimes d'allaitement pour veaux.

\* \* \*

De nos différents essais d'introduction de poudre de lactosérum de fromagerie dans des aliments d'allaitement pour veaux de boucherie, il ressort donc que :

- l'utilisation d'un complément de finition à haute valeur énergétique n'améliore pas sensiblement la vitesse de croissance des veaux ni la qualité des carcasses ;

- la proportion de poudre de lactosérum dans ces aliments peut atteindre 20 p. 100 à condition qu'ils contiennent en même temps 20 à 25 p. 100 de suif ;

- la poudre spray préparée avec du lactosérum de premier égouttage, ayant une acidité inférieure à 13° Dornic, provenant de la fabrication du camembert est équivalente du point de vue nutritionnel à la poudre de lactosérum de fromage à pâte pressée ;

- il existe un rapport optimum entre les taux de lactose et de lipides du régime ; ce rapport lactose/lipides doit être supérieur à 1 et peut atteindre 3,5 ; trop faible il s'accompagne de troubles digestifs conduisant rapidement à la mort ;

- compte tenu des obligations nutritionnelles et réglementaires d'introduire dans l'aliment d'allaitement pour veaux de boucherie : 20 à 22 p. 100 de matières protéiques, 20 à 25 p. 100 de matières grasses, 2 p. 100 de mélange minéral et vitaminé et 5 p. 100 d'amidon, le taux d'incorporation de la poudre de lactosérum dans cet aliment ne peut guère dépasser 20 p. 100.

*Chaire de Zootechnie E. N. S. A. —  
GRIGNON.*



## BIBLIOGRAPHIE

- BLAXTER, K. L. et WOOD, W. A. — Some observations on the biochemical and physiological events associated with diarrhea in calves. *Vet. Rec.*, 1953, **65**, 889-892.
- BROWN, D. C., READ, J. et WILLARD, H. S. — Slacked lime as a preventive of scours for whey-fed calves. *J. Dairy Sci.*, 1953, **36**, 319-324.
- BUSH, L. J., SCHUH, J. D., TENNILLE, N. B. et WALLER, G. R. — Effect of dietary fat and minerals on the incidence of diarrhea and rate of passage of diets in the digestive tract of dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 1963, **46**, 703-709.
- DANIEL, F. K., et HARVEY, E. H. — Some observations on the nutritional value of dialysed whey solids. *J. Nutrition*, 1949, **33**, 429-436.
- HAVERMANN, H. et RÜTER, H. — Untersuchungen zur Energieanreicherung von Kälbermast futtermittel auf Magermilchbasis unter Verwendung von Kohlenhydraten und Fetten. 1 — Erhöhung des Energie- und Trockensubstanzgehaltes in aufgewerteter Magermilch durch Kohlenhydrate. *Züchtungskunde*, 1961, **33**, 437-446.
- MATHIEU, C. M. et BARRÉ, P. — Digestion et utilisation des aliments par le veau préruminant à l'engrais. I — Utilisation des laits entiers ou partiellement écrémés. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 1964, **4**, 403-422.
- OWEN, F. G., JACOBSON, N. L., ALLEN, R. S. et HOMEYER, P. G. — Nutritional factors in calf diarrhea. *J. Dairy Sci.*, 1958, **41**, 662-670.
- WING, J. M., JACOBSON, N. L., et ALLEN, R. S. — The effect of various restricted diets on the growth and on certain blood components of young dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 1955, **38**, 1006-1016.
- YOUNG, F. B. — Response of dairy calves to whole milk replacements containing dried whey product, dried skimmilk and fat. *J. Dairy Sci.*, 1953, **36**, 600.
-