LE LAIT

REVUE GÉNÉRALE DES QUESTIONS LAITIÈRES

SOMMAIRE

Mémoires originaux :

- G. THIEULIN. — Possibilités d'action sur la production du lait : Lactations provoquées — Lactations améliorées. 1
- J. PIEN, J. DESIRANT, B. LE-FÈVRE. — La recherche de la margarine dans les beurres 11
- S. OVEJERO, M. DIEZ et R. PASCHAL. — Action de quelques antibiotiques sur les ferments du fromage et la flore microbienne pathogène de la mamelle 22
- M. DESOUTTER. — Essais de mise en œuvre de lait écrémé par ensilage 35

Supplément technique :

- G. GÉNIN. — Le planning dans l'industrie laitière 39

Bibliographie analytique :

- 1^o Les livres 44
- 2^o Journaux, Revues, Sociétés savantes 52

- 3^o Brevets 88

Bulletin bibliographique :

- 1^o Les livres 93
- 2^o Journaux, Revues, Sociétés savantes 93

Documents et informations :

- Définition légale des fromages 107
- Produits lactés en France 116
- Lait de vache, de buffle et de soya 117
- La pomme de terre, aliment du bétail 119
- Lutte contre les mammites 121
- Troupeau laitier hollandais 124
- Troupeau laitier suédois 124
- Essais d'augmentation de la teneur du lait en vitamine B12 124
- Le lait reconstitué au Mexique 125
- A propos de l'utilisation des bouteilles de verre pour la livraison du lait. 125
- Le lait et la Malaria 126
- Communiqués 127

MÉMOIRES ORIGINAUX (1)

POSSIBILITÉS D'ACTION SUR LA PRODUCTION DU LAIT : LACTATIONS PROVOQUÉES, LACTATIONS AMÉLIORÉES

par

G. THIEULIN

Bien que le lait ne soit pas considéré en France à sa juste valeur, ni par les Pouvoirs Publics, ni par les consommateurs, sa valeur commerciale est cependant importante, cet aliment essentiel étant, en même temps, matière première industrielle.

(1) Reproduction interdite sans indication de source.

Par ailleurs, certains pays, certaines régions sont dépourvus de la production laitière qui serait nécessaire pour satisfaire les besoins vitaux de leur population.

Enfin, les femelles productrices, et il s'agit ici avant tout des vaches laitières, peuvent présenter des troubles organiques les rendant impropres à la reproduction et à la lactation.

Insuffisance ou absence de sécrétion lactée, d'une part, valeur marchande des produits, d'autre part, justifient ainsi les efforts faits en vue d'influer sur la production laitière pour la provoquer, ou, simplement l'améliorer.

I. Lactation provoquée

La première lactation est normalement déclenchée lors de la naissance du jeune, après une phase de préparation au cours de laquelle on peut observer le développement progressif de la glande mammaire.

A ce moment, le liquide sécrété est du colostrum, de composition instable, puisque rapidement, en quelques jours, la succion ou la traite le transforme en un lait dont on peut écrire, pour chaque espèce, une formule moyenne devenue classique.

Il est bien connu que par des mulsions répétées on peut hâter la transformation du colostrum en lait. Par des mulsions anticipées, on peut même obtenir du lait avant la mise bas. La gymnastique fonctionnelle et les excitations réflexes de la mamelle jouent donc un très grand rôle.

Cependant les facteurs essentiels sont d'ordre hormonal.

Depuis les travaux de STRICKER et GRUTER en 1931, il est admis que les hormones ovariennes provoquent la croissance et la maturation de la glande mammaire tandis qu'une hormone hypophysaire (la prolactine) intervient dans le déclenchement de la sécrétion.

Récemment, il est apparu qu'il était possible de réaliser la sécrétion lactée sous la seule action des œstrogènes.

L'obtention, par synthèse, des œstrogènes artificiels a permis de remplacer les œstrogènes extractifs, d'un prix de revient très élevé, et des expériences nombreuses sur grands animaux ont donné rapidement des résultats pratiques satisfaisants, souvent même spectaculaires.

En Grande-Bretagne notamment, au cours de la dernière guerre, FOLLEY et ses Collaborateurs ont pu obtenir du lait de femelles réputées incapables d'en produire. Il s'agissait de génisses vierges et d'animaux stériles ou devenus tels.

Toutefois, les résultats sont beaucoup moins constants chez les vaches adultes dont les mamelles sont plus ou moins développées,

l'œstrogène agissant moins bien sur un parenchyme modifié par des lactations antérieures.

En France, LÉTARD, SZUMOWSKI, LANGLOIS et PAREZ ont confirmé les résultats obtenus à l'étranger en relatant d'intéressantes précisions et l'action complémentaire, dont il sera parlé plus loin, de substances capables d'améliorer une lactation ainsi provoquée.

Aux journées d'études organisées à Gand en octobre 1950, par la Fédération Européenne de Zootechnie, SIMONNET et LE BARS présentaient un très beau rapport concernant les incidences hormonales sur les productions animales, en détaillant les résultats obtenus, tout en soulignant que « les conditions d'application de la méthode laissent encore subsister beaucoup d'inconnues ».

Les œstrogènes artificiels, dont le plus employé a été le diéthylstilboestrol, semblent plus actifs que les œstrogènes naturels, et FOLLEY a montré que les faibles doses — 0 mgr. 25 par jour — provoquent le développement de la mamelle et assurent la lactation, tandis que de fortes doses — 1 à 4 mgr. — sont inhibitrices, en raison sans doute de leur action sur les hormones lactogènes hypophysaires. Un traitement trop prolongé peut, tout autant qu'une dose initiale trop forte, atteindre le seuil d'inhibition hypophysaire, et la lactation décroît au lieu de se maintenir.

Il faut noter que les doses utiles sont variables suivant les individus et selon l'état de la glande au moment du traitement.

Enfin, des plantes (herbes de printemps, trèfle ordinaire...) peuvent apporter dans la ration de notables quantités d'œstrogènes.

Ainsi apparaît un ensemble de facteurs dont il est impossible de discerner avec exactitude les divers effets quantitatifs. Il n'en résulte pas moins que l'emploi judicieux des œstrogènes peut permettre un rendement économique de grande valeur.

Différents modes d'administration ont pu être étudiés :

A. Injections sous-cutanées.

Les divers travaux portant sur cette méthode font apparaître des résultats variables sinon divergents, qui tiennent à la technique suivie, à la préparation utilisée (solution huileuse de diéthylstilboestrol, dipropionate de..., di-n. butyrate de..., hexœstrol, cycloestrol) et à la réceptivité des animaux.

Sous l'action de 200 à 350 milligrammes de stilboestrol, selon le poids de l'animal traité, dose fragmentée à raison de deux injections hebdomadaires pendant dix à douze semaines, la glande mammaire se développe progressivement, puis la traite est opérée matin et soir dès la dernière injection. Après une phase colostrale, la lactation peut atteindre, dans son ensemble, 2.500 à 3.000 litres de

lait en 7-8 mois, avec un maximum journalier de 15 litres au bout de 6 à 8 semaines.

Une injection unique de solutions à élimination lente (Park et Glover) a donné des résultats favorables qui seraient toutefois à confirmer.

B. Ingestion.

Les œstrogènes de synthèse ne sont pas détruits par les sucs digestifs, mais, en dépit des premiers résultats qui furent heureux, les réponses ont été irrégulières, et le prix de revient de l'opération se révéla très onéreux en raison du faible coefficient d'utilisation (au maximum 10%), des doses énormes devenant nécessaires.

C. Inclusion sous-cutanée.

La méthode des implants a été largement utilisée. En 1949, faisant suite à de nombreuses recherches, SZUMOWSKI et LANGLOIS déterminaient une lactation de 1 à 4 litres par jour chez des génisses vierges, par implantation de 0 gr. 30 de diéthylstilbœstrol, sans occasionner de manifestations d'œstrus.

SIMONNET et LE BARS pensent que « la méthode pourrait être améliorée par l'action simultanée d'œstrogène et de progestérone, cette dernière substance empêchant, en outre, l'apparition des symptômes indésirables de nymphomanie ».

On peut retenir la bonne posologie suivante : implants d'une valeur totale de 2 gr. 3 à 3 grammes d'œstrogène, laissés en place pendant soixante à cent jours.

La forme des comprimés ne semble pas indifférente, la cylindrique étant à préférer. Par ailleurs, la quantité journalière d'œstrogène résorbée dépend du nombre des implants. D'après FOLLEY et Collaborateurs, l'optimum serait obtenu par un entraînement quotidien de 12 à 15 milligrammes grâce à l'emploi de deux comprimés de 1 gramme d'œstrogène pur.

Des productions ont atteint 3.000 litres avec un maximum journalier d'environ 15 litres. Même moins importante, une telle lactation est bénéficiaire.

L'injection d'une suspension de micro-cristaux est à retenir, mais la technique n'a pas été encore suffisamment étudiée.

La lactation s'établit généralement avant le retrait des implants, cette opération évitant le *passage des œstrogènes dans le lait dont la consommation présenterait alors un réel danger en provoquant, par ingestion, une hormonisation intempestive ou dangereuse.*

Ainsi, des manifestations du type de l'hyperfolliculémie ont été observées chez des sujets ayant consommé à répétition le lait ou la chair d'animaux traités par les œstrogènes (H. SIMONNET).

Après l'élimination des comprimés, la sécrétion lactée augmente pendant six à sept semaines pour diminuer ensuite, comme il est constaté au cours d'une lactation normale.

Une seule intervention, puis la suppression, en temps utile, d'une résorption qui deviendrait néfaste, constituent les deux grands avantages de la méthode des implants.

En conclusion, si les effets les plus favorables ont été observés chez les femelles vierges, le traitement, par les œstrogènes de synthèse, des animaux adultes, procure le double avantage d'un rendement immédiat notable et d'une possibilité de rétablir une fécondité normale après une lactation artificiellement provoquée.

Nous pouvons même dire que, malgré les apparences, et compte tenu des conditions zootechniques d'exploitation des femelles bovines, le second cas est plus intéressant que le premier.

II. Lactation améliorée

La lactation étant déclenchée par les processus physiologiques habituels ou expérimentalement selon le mode qui vient d'être étudié, sa qualité dépend des facultés de production de la femelle en cause (race, individu...).

La traite est le facteur élémentaire d'entretien ; l'alimentation en est la condition primordiale.

Pour une vache laitière déterminée, le maximum de production peut être atteint si la ration alimentaire est suffisante et en même temps équilibrée et si les autres éléments d'exploitation sont rationnellement réalisés (hygiène, calme, température extérieure...). Il est en outre reconnu que les fonctions de métabolisme et les stimulations hormonales concourent à l'équilibre nécessaire, en exerçant une influence fondamentale sur la sécrétion lactée.

En 1896, HERTOGHE avait constaté l'action stimulante, sur la lactation, de l'ingestion de thyroïde. Malgré cela, ce sont les travaux de GRAHAM, en 1934, suivis de très nombreux autres, qui ont attiré l'attention et permis de conclure à l'augmentation nette de la quantité de lait sécrétée et de celle de la matière grasse, à la suite d'administration de thyroxine à des vaches en lactation.

Cette thyroxine peut être fournie à l'organisme, soit en nature, soit sous forme de protéines iodées. Les protéines utilisables sont diverses, animales ou végétales, mais c'est la caséine qui a donné les meilleurs résultats. Le taux d'ioduration de la caséine est variable, l'optimum se situant entre 6 et 10%. La caséine iodée renferme couramment 8 à 12% d'iode total, 1 à 2% de thyroxine et 3 à 6% de di-iodotyrosine. La dose optimum à utiliser serait de 4 à 5 grammes par 100 kilogrammes de poids vif chez la vache.

Mais la simple approximation peut être néfaste. Une posologie

rigoureuse aurait à tenir compte de l'état thyroïdien de l'animal traité pour réaliser un emploi correct et « physiologique ».

Le bénéfice apparent d'un tel traitement correspond à une augmentation moyenne de 10 à 20 % de la quantité de lait produite et de 15 à 25 % du taux de matière grasse de ce lait.

L'accroissement de la production laitière est de constatation courante, mais celui du taux butyreux n'est pas fatal.

Toutefois la quantité globale de matières grasses est pour le moins accrue proportionnellement à l'augmentation de la production du lait.

Les chiffres cités ne le sont qu'à titre indicatif, car il faut immédiatement souligner que, dans les conditions naturelles de vie et d'alimentation de nos animaux domestiques, les variations individuelles de la teneur du lait en matière grasse sont normalement considérables autant qu'imprévisibles. Les résultats n'ont de valeur, en la matière, que s'il s'agit de moyennes obtenues sur de nombreux animaux pendant plusieurs semaines.

L'action des protéines iodées sur la quantité et la qualité du lait est assez précoce, elle se manifeste souvent dès le quatrième ou le cinquième jour du traitement. Une diminution se produit dans les deux à trois semaines qui suivent son arrêt.

L'augmentation de production est le plus souvent faible, ou même très faible, si elle est recherchée au moment du maximum de rendement laitier.

Si, en définitive, l'influence de la sécrétion thyroïdienne sur la lactation est bien démontrée, l'emploi de la caséine iodée ne va pourtant pas sans réserves.

Indiquée chez de bonnes laitières seulement, pendant un temps limité (moins de deux mois) et en fin de lactation (période de régression physiologique), l'application pratique des protéines iodées doit faire considérer l'éventuelle action nocive qui peut en résulter pour l'hygiène du lait et pour la santé de la femelle laitière.

Au préalable, il est nécessaire de ne pas perdre de vue l'objectif poursuivi qui est d'ordre économique. Si les protéines iodées permettent d'augmenter la production lactée pendant de courtes périodes, elles ne modifient pas les résultats relevés sur plusieurs années ou plusieurs mois pour juger la valeur d'une lactation ou d'une vie (BARLETT).

Par ailleurs, et en tout état de cause, il est indispensable de fournir à l'animal traité un complément alimentaire atteignant 20 à 30 % de la ration normale, pour que l'accroissement des métabolismes et l'excès de production lactée ne provoquent pas l'utilisation, plus ou moins rapide, mais toujours néfaste, des réserves

corporelles. Le calcul du prix de revient s'impose et l'opération risque alors de n'être pas « rentable ».

Le passage de l'iode et de la thyroxine dans le lait ne semble pas devoir constituer un sujet de crainte, si l'on tient compte des recherches effectuées à ce sujet.

R. COURRIER, J. ROCHE et Collaborateurs ont suivi chez la lapine l'excrétion mammaire d'iode radio-actif injecté par voie intrapéritonéale dans l'iodo-caséine, et sa fixation dans le corps thyroïde de lapereaux à la mamelle.

Selon les conclusions retenues par ces auteurs, l'injection intrapéritonéale à des lapines en lactation d'iodo-caséine marquée ou, pour les témoins, d'iodure de potassium marqué, est suivie de l'excrétion mammaire d'une fraction minime de l'iode administré, beaucoup plus faible dans le cas d'iodocaseïne.

Le corps thyroïde des lapereaux à la mamelle ingérant le lait des animaux traités fixerait l'iode selon des modalités permettant de considérer que celui-ci est assimilé à l'état d'iodure après injection de protéines iodées.

Les effets des protéines iodées sur l'organisme de la femelle laitière sont autrement importants.

Indépendamment des risques d'amaigrissement et d'usure précoce si la compensation alimentaire n'est pas bien appropriée, on note l'accélération du rythme respiratoire (5 à 10 %) et de la tachycardie (10 à 30 %), ce qui est de règle pendant tout le temps où l'on donne le produit stimulant.

Il s'agit en effet d'un véritable traitement au sens médical du terme et l'on ne saurait trop insister sur ce point.

Le rôle du facteur individuel est prépondérant et il serait nécessaire pour éviter les phénomènes pathologiques, de connaître exactement la sensibilité particulière de chaque animal ce qui, en pratique, n'est pas à envisager.

Dans d'autres cas, pour les mêmes raisons, des doses faibles sont capables de déterminer des symptômes d'iodisme : larmolement et jetage avec arythmie cardiaque, hypothermie et diarrhée.

En outre, une longue administration peut conduire à l'apparition de facteurs antihormonaux, anti-thyroïdiens, susceptibles de neutraliser l'action de la thyroxine.

De ces observations résulte le danger de la méthode, même en n'utilisant que des doses modérées, telles que précédemment envisagées. Aussi les opinions de la plupart des expérimentateurs sont-elles réservées.

Après une période d'espoirs excessifs, il faut reconnaître, malgré la possibilité d'augmenter effectivement la production laitière à l'aide de protéines iodées et des hormones thyroïdiennes synthé-

tiques, les risques d'une telle médication, si elle est appliquée sans un discernement qui, d'un autre côté, l'exclurait de la pratique courante.

Nous ne pouvons donc qu'adopter cette sentence de l'éminent spécialiste qu'est le Professeur ROCHE : « Les protéines iodées provoquent une augmentation de la quantité de lait sécrété et, en général, de la teneur en lipides de celui-ci. Chez la vache, des résultats nets ne sont obtenus que si des doses importantes, à la limite de la toxicité (15 à 20 gr. par jour, soit 200 mgr. de thyroxine environ) sont administrées. Il en découle que, contrairement à ce qui a pu être initialement pensé, l'introduction dans la pratique, des iodo-protéines pour augmenter la production laitière ne me paraît pas possible ».

Avec BLAXTER, dont l'autorité n'est pas non plus contestable, nous pouvons écrire que dans beaucoup de cas, « on a obtenu de meilleurs résultats, à cet égard, par la répression des maladies du bétail par une meilleure alimentation et par de meilleures conditions de vie ».

Pour terminer, il est important de considérer l'éventuel emploi momentané de protéines iodées dans un but frauduleux.

Signalons à ce sujet les intéressantes indications fournies par A. FRANÇOIS, H. HEIM de BALZAC, A. M. LEROY et M. PAREZ, en ce qui concerne la recherche des animaux traités par ces substances.

Une telle recherche est indispensable pour conserver au contrôle laitier tout son intérêt, puisque l'emploi de protéines iodées entraînerait une surestimation de la valeur productrice quantitative et qualitative des animaux.

FRANÇOIS et ses Collaborateurs ont pu ainsi montrer que « si l'excrétion de l'iode par la salive ou par l'urine ne peut être commodément mise en évidence, en revanche, la recherche de l'iode dans les fèces permet de déceler aisément les animaux ayant reçu des protéines iodées, quarante-huit heures après le début du traitement ».

La méthode utilisée est celle de D. BERTRAND, simplifiée :

« On dessèche au bain-marie 50 grammes de fèces en présence de 5 grammes de carbonate de potassium pur et de 15 cm³ d'alcool dans une capsule de nickel. On calcine avec précaution (350° au maximum) sans remuer. On reprend par l'eau, et le filtrat, qui doit être clair est évaporé et calciné à nouveau à 400°. Les cendres sont reprises par 10 cm³ d'eau au maximum et acidifiées par l'acide sulfurique dilué. On ajoute 0 cm³ 3 d'une solution fraîche de nitrite de sodium à 5 % en présence de 2 cm³ de sulfure de carbone. On

agite. Le sulfure de carbone prend une coloration rose très nette lorsque l'animal a reçu des protéines iodées. »

Pour un contrôle rapide, l'intensité peut être, de façon satisfaisante, évaluée par appréciation visuelle, les valeurs du barème étant ainsi fixées : 0 lorsque la coloration est nulle, + + + + + lorsque la coloration est au maximum.

Remarquons que les auteurs ont noté une légère excretion « de base » qu'ils ont estimée par la valeur + chez l'animal témoin.

Pour plus de précision, l'examen visuel doit être remplacé par la mesure de l'appréciation lumineuse au photomètre.

Des réserves sont évidemment à formuler :

L'administration d'iodures dans un but thérapeutique conduit inévitablement à une réaction positive ;

Une excretion d'iode importante peut être observée chez des animaux placés à proximité de la mer ;

La présence d'une combinaison iodée dans des aliments de complément paraît difficilement assimilable à une manœuvre frauduleuse.

Quoi qu'il en soit, ces diverses considérations montrent l'intérêt du problème.

Par ailleurs, le contrôle laitier, tendant à l'appréciation zootechnique d'une vache déterminée, ne possède qu'une valeur toute relative s'il est basé sur une seule analyse mensuelle. Des opérations plus rationnelles seraient donc à recommander à tous égards.

* * *

Qu'il nous soit maintenant permis de jeter un nouveau cri d'alarme.

Elargissant notre sujet, considérons, non sans effroi, le nombre croissant des antiseptiques, colorants et produits aromatiques de synthèse incorporés à nos aliments, les multiples insecticides et autres agents chimiques répandus à profusion sur les plantes (sur leurs feuilles, fruits et tubercules), les hormones et toutes substances réputées « bénéfiques » fournies aux animaux !...

En vue d'une *économie prospère et durable* tout autant que dans le but de protéger *la santé de l'homme et celle des animaux*, n'utilisons qu'avec méfiance, expérimentons patiemment, mais ne généralisons pas hâtivement, comme il est maintenant habituel, les panacées que l'on nous propose à tout instant, pour produire plus vite, plus facilement ou davantage, et, en réalité, craignons-le, pour violenter dangereusement la Nature.

BIBLIOGRAPHIE

- R. BALAY. La pratique de la lactation provoquée par l'emploi des œstrogènes de synthèse. *Bull. des Services de l'Élevage et des Industries animales de l'Afrique Occidentale française*, 1949, 2, 59.
- K. L. BLAXTER. La protéine iodée et la lactation. *Agriculture Journal of the Ministry of Agriculture*, 1950, n° 9, 413.
- R. COURRIER, J. ROCHE, J. H. DELTOUR, M. MAROIS, R. MICHEL et F. MOREL. Sur l'excrétion mammaire d'iode radioactif après administration d'iodures ou d'iodo caséine marquée. *Comptes Rendus Soc. Bio.*, 1949, 143, 599.
- J. DERIVAUX. Les protéines iodées. *Annales Méd. Vét.*, 1950, 94, 186 (importante bibliographie).
- A. FRANÇOIS, H. HEIM DE BALZAC, A. M. LEROY et M. PAREZ. Un point important du contrôle laitier : Détection des vaches à lactation frauduleusement perturbée par ingestion de protéines iodées. *C. R. Acad. Agr.*, 1951, 37, 616 et *Annales Inst. Nat. Rech. Agr. (D : Zootechnie)*, 1952, 1, 84.
- J. HAMMOND. The practical Use of Hormones in Animal Production. *Compte Rendu des Journées d'études Féd. Europ. Zoot.*, Gand, octobre 1950, 1, 8.
- E. LÉTARD, P. SZUMOWSKI et M. PAREZ. Déclenchement artificiel de la lactation chez les femelles par implantation sous-cutanée d'œstrogènes synthétiques. *Compt. Rend. Acad. Agric. de France*, 1949, n° 35, 351.
- E. LÉTARD et P. SZUMOWSKI. L'action des œstrogènes de synthèse et des protéines iodées sur l'état sexuel et la lactation chez la vache. *Extrait du colloque international du C.N.R.S., Strasbourg*, août 1950, p. 159 et 165.
- G. PIANA. Recherches et considérations sur les iodo-protéines. *Riv. Zoot.*, 1950, 23, 45.
- H. SIMONNET. Au sujet des répercussions sur l'hygiène publique de l'emploi des agents hormonaux en élevage. *Bull. Acad. Nat. Méd.*, juillet 1952, 136, 490.
- H. SIMONNET et H. LE BARS. Incidences hormonales sur les productions animales. *Compt. Rend. d'études, Gand, Fed. Europ. Zoot.*, octobre 1950, 1, 46.
- SZUMOWSKI et B. LANGLOIS. Déclenchement expérimental de la lactation chez les génisses par implantation sous-cutanée de petites quantités d'œstrogènes synthétiques. *Rec. Méd. Vet.*, septembre 1949, 125, 401.
- P. SZUMOWSKI. Contribution à l'étude du passage dans le lait d'œstrogènes synthétiques implantés sous la peau des génisses. *Rec. Méd. Vet.*, février 1951, 127, 84.
- P. SZUMOWSKI et J. CHARENTON. Action de la caséine iodée sur l'organisme et la sécrétion lactée des génisses à lactation provoquée par œstrogènes de synthèse. *Rec. Méd. Vet.*, août 1950, 126, 479.
- P. SZUMOWSKI et L. BATAILLE. Apparition de principes antihormonaux dans le sang de génisses traitées par la caséine iodée. *Comptes Rendus Soc. Biol.*, 1949, 143, 1560.