

P. CORDONNIER  
avec les collaborations de M. JOURNET\*,  
Y. CHILLIARD\*\* et G. LIENARD\*\*\*

INRA - INA PG Station d'économie  
et sociologie rurales  
Route de Thiverval 78850 Grignon

\* INRA Station de recherches  
sur la vache laitière

Saint-Gilles 35590 L'Hermitage

\*\* INRA Laboratoire de la lactation  
Theix 63112 Saint-Genès-Champanelle

\*\*\* INRA Laboratoire d'économie  
de l'élevage  
Theix 63122 Saint-Genès-Champanelle

## Impact économique de l'utilisation de la somatotropine dans les systèmes laitiers français

Grâce aux progrès récents de la biotechnologie, la somatotropine bovine, hormone naturelle de lactation sécrétée par l'hypophyse, peut être fabriquée industriellement. Elle apparaît aujourd'hui comme une nouvelle technique à la disposition des éleveurs, en même temps qu'un enjeu industriel considérable. Elle suscite, dans tous les milieux concernés, un mélange d'intérêt et de préoccupation. Que penser d'une innovation qui revient à stimuler la production laitière en pleine crise de surproduction, alors qu'on s'interroge, en France et en Europe, sur les moyens de résorber les excédents laitiers ? Peut-on refuser, retarder ou condamner une innovation sans essayer d'en connaître les effets et de mesurer les conséquences économiques de son application ? Le lait est d'abord source de revenus pour celui qui, par nécessité, expérience et engagement financier, gère un troupeau laitier. Les dispositifs des quotas, qui s'efforcent de contenir l'offre communautaire, obligent l'exploitant à limiter sa production, ce qui affecte, à technologie constante, la rentabilité de son atelier et, dans certains cas, en compromet la pérennité. Dès lors, ses efforts visent à mieux maîtriser son activité afin d'améliorer sa productivité. Dans ces conditions, les possibilités de la somatotropine bovine retiennent nécessairement son attention. Une étude micro-économique, menée par des chercheurs de l'INRA, tente d'apprécier l'impact économique de l'utilisation de la BST dans les systèmes laitiers français et d'apporter des éléments de réponse à l'interrogation des producteurs, en dégagant les conditions d'application optimales de cette innovation.

L'utilisation de la BST, dont l'influence sur la lactation a été largement démontrée et fait l'objet depuis plusieurs années de très nombreux travaux, peut être considérée comme l'une des modalités de l'intensification laitière. On sait qu'il y a deux manières essentielles d'améliorer les résultats économiques de l'exploitation laitière : l'une revient à modifier la structure de l'atelier dont on s'efforce d'élargir les ressources, les capacités d'investissement, l'effectif des animaux et le droit de produire ; l'autre

porte sur le fonctionnement de l'atelier, en particulier par l'application de techniques permettant d'accroître l'utilisation des facteurs variables, tant que ceux-ci dégagent des marges nettes supplémentaires. Les deux manières sont liées. L'accroissement de la production par l'augmentation de la taille de l'atelier abaisse le poids des charges fixes et favorise l'utilisation des facteurs variables. L'intensification ou l'utilisation accrue des facteurs variables dans une même structure revient aussi à abaisser les

charges fixes mesurées à l'unité produite. La question posée est alors la suivante : la BST, charge variable par excellence, permet-elle, par un accroissement provoqué de la production de la vache, de dégager des marges nouvelles au point d'améliorer le résultat de l'exploitation ? Ces marges proviendraient de l'amplitude de la réponse laitière en regard du coût variable d'alimentation, d'intervention et de soins dérivés. La charge fixe d'entretien de l'animal se trouverait réduite et, en situation de quotas, l'effectif du troupeau diminuerait au point de libérer des terres pouvant être affectées à d'autres productions.

On retrouve un schéma classique d'intensification avec, à l'avantage de la BST, d'être, tout au moins en apparence, d'une utilisation souple, simple et rapide et de pouvoir s'adapter à des situations variées et selon des modalités différentes. La flexibilité d'emploi de la BST offre de nombreuses possibilités. Le supplément de lait peut être obtenu durant les périodes où son prix est le plus élevé, les périodes où le coût variable d'alimentation est faible ou, encore, en sélectionnant les vaches dont la réponse laitière est la plus forte. D'autre part, le gain peut être plus ou moins élevé selon que le traitement s'applique à des vaches à niveau de production bas ou haut et à un stade plus ou moins avancé de la lactation, sachant que l'effet de la BST sur le rendement en valeur absolue est identique quel que soit le niveau de production, mais qu'il décroît avec l'avancement de la lactation. La capacité d'ingestion de fourrage grossier des vaches peut aussi influencer sur le gain dans la mesure où celle-ci est fortement influencée par le stade de la lactation.

## Application à des situations réelles

Ces différentes opportunités, liées aux modalités de traitement (long, court, généralisé ou sélectif), elles-mêmes adaptées à des profils variables de lactation et à des périodes différentes d'affouragement, sont à analyser dans le cadre de systèmes représentatifs des situations réelles, ou tout au moins de celles qui ont le plus de chances de se maintenir dans les prochaines années.

Plusieurs types d'exploitation ont été distingués dans une représentation simplifiée des systèmes laitiers français les plus courants : l'exploitation intensive en zone de plaine, d'une surface moyenne de 30 ha sans prairies naturelles et dont le système fourrager est entièrement assolé ; l'exploitation localisée en zone herbagère d'une surface de 40 ha, avec une superficie variable en prairies naturelles. Le quota de référence est fixé à 250 000 litres pour la première exploitation, alors qu'il se situe à 200 000 litres dans la deuxième exploitation. Il s'agit de quotas établis à l'horizon 1992 pour des unités que l'on peut considérer comme assez bien structurées dans les conditions françaises, et ayant les meilleures chances de conserver leur statut d'exploitation laitière. On a retenu également l'exploitation de petite dimension en système fourrager partiellement assolé (20 ha) et disposant d'un quota de

## Les hypothèses de calcul

On a retenu une réponse journalière moyenne à la BST de 4 litres par vache, sans modification de la composition qualitative du lait et à partir du quatrième mois de la lactation. La réponse pourrait atteindre 7 litres si on sélectionnait les vaches réagissant le mieux, en bon état de santé et présentant un bilan alimentaire positif. On s'est situé dans l'hypothèse d'une distribution non restrictive d'aliments concentrés (dans l'hypothèse contraire, la réponse aurait été plus proche de 3 litres en moyenne et de 6 litres pour les vaches réagissant le mieux). On admet que les taux butyreux et protéiques ne diffèrent pas significativement, ou tout au moins que leurs variations ne sont pas propres à modifier la valorisation du lait dans la période d'administration du produit.

Le prix du lait (année 1988) est de 1,96 F le litre (de 1,895 F en période estivale à 2,045 en période hivernale).

Les besoins alimentaires nouveaux, calculés sur une base de 0,45 UFL et 50 g PDI par litre supplémentaire produit avec des corrections liées au niveau alimentaire, sont couverts par une proportion plus ou moins grande d'aliments concentrés selon la qualité d'affouragement et le niveau de rendement de la vache. La contribution des fourrages grossiers à la satisfaction des besoins de production laitière supplémentaire peut, selon les cas, varier entre 0 et 1,8 kg de matière sèche.

### Structures et quotas retenus

- Exploitation de 20 hectares  
dont 5 en prairies naturelles ; quota : 90 000 litres.
- Exploitation de 30 hectares  
sans prairies naturelles ; quota : 250 000 litres.
- Exploitation de 40 hectares totalement  
ou partiellement en prairies naturelles ;  
quota : 200 000 litres.
- Exploitation de 70 hectares totalement  
ou partiellement en prairies naturelles ;  
quota : 300 000 litres.

90 000 litres ainsi que l'exploitation d'assez grande dimension (70 ha avec une superficie variable en prairies naturelles). Ce dernier cas est plus rare puisque le mode de la distribution des exploitations laitières selon la surface se situe autour de 20-25 hectares, avec des effectifs d'atelier de 20 à 30 vaches.

## Une efficacité variable en régime de quotas

A partir de l'ensemble des résultats obtenus, et en se référant constamment aux hypothèses de base de calcul, on peut dégager ce qui, dans le milieu d'application et dans les formes d'intervention, confère un avantage économique à l'utilisation de la BST.

Une première constatation s'impose : la variabilité des résultats économiques est considérable et met en lumière le fait que l'action de cette technique nouvelle sur le système laitier en régime de quotas est complexe et dépend de nombreux paramètres, de sorte que la gamme des sanctions économiques possibles s'en trouve élargie. La marge brute supplémentaire par vache ( $\Delta M$ ) varie entre 50 et 1500 F. La conjonction de facteurs favorables fait apparaître

tre des gains de productivité élevés propres à augmenter notablement le revenu de l'exploitant alors qu'une inadaptation de l'innovation à son contexte d'application peut avoir au contraire des conséquences dommageables, avec éventuellement apparition de marges nettes négatives.

Voici, dans un ordre décroissant d'efficacité, les conditions ou modalités d'application propres à soutenir l'intérêt économique de la BST telles qu'elles ressortent de l'analyse :

**1. Absence de quotas ou difficulté momentanée de réaliser le volume de production autorisé.** C'est sans conteste la condition qui donne à la BST son maximum d'efficacité. Dans la mesure où la BST favorise une expansion de la production à un coût marginal relativement faible, elle contribue à une amélioration substantielle des résultats. Ceux-ci, exprimés en marge brute additionnelle par vache ( $\Delta M$ ) et dans le cas d'une application à l'ensemble du troupeau, sont de l'ordre de 900 F pour des traitements sur 6 mois. Ils peuvent atteindre 1 500 F lorsque le traitement est réservé au tiers sélectionné du troupeau.

**2. En situation de quotas, avec la possibilité de développer une activité de substitution à forte marge brute.** Avec le contingentement de la production laitière, la dimension économique de l'atelier diminue et le produit viande jointe se contracte alors que la dépense globale de concentrés se maintient ou augmente. Dès lors, les espérances de marge additionnelle résultant de l'efficacité économique améliorée de la vache et de la libération de surfaces ne deviennent intéressantes et supérieures à 350 F, pour des applications sur 6 mois à l'ensemble du troupeau, que lorsque la marge brute de l'activité de substitution est proche de celle dégagée par le lait lui-même, c'est-à-dire lorsqu'elle dépasse 8 000 F à l'hectare.

**3. Application à la fraction sélectionnée du troupeau.** Lorsque l'application porte sur des vaches dont la réponse journalière est forte, de

l'ordre de 7 litres, la marge brute additionnelle atteint et peut même dépasser, en régime de quotas, le double de celle d'un animal dont la production est de 4 litres. La question reste de savoir si l'éleveur est en mesure de sélectionner une fraction stable du troupeau ayant une réponse de 6 à 7 litres et si les réponses sont très répétables intra et interlactation.

**4. Application dans la période de prix élevé du lait.** L'intérêt de faire agir la BST en période de prix élevé du lait se révèle décisif et supérieur à celui d'une administration en période de prix bas. Si les vêlages se font à l'automne, cette opportunité demeure limitée par la condition du délai de 85 jours à respecter avant le début du traitement.

**5. Application dans les troupeaux de productivité laitière moyenne à faible.** Les marges additionnelles sont au moins égales et souvent supérieures à celles constatées dans les troupeaux présentant de plus grandes performances laitières.

**6. Application dans la période de faible coût de l'affouragement.** L'influence du coût de l'affouragement peut être positive dans le cas où les systèmes sont surdimensionnés par rapport à l'effectif des animaux et dégagent des surplus de fourrage à coût d'opportunité peu élevé.

**7. Application dans le dernier tiers de la lactation.** Les administrations de BST dans les derniers mois de la lactation donnent des résultats économiques en légère progression par rapport à ceux obtenus durant les autres périodes.

## Maîtrise et régulation de la production laitière

Dans la mesure où il est admis, avec assez de certitude aujourd'hui, qu'un usage contrôlé de la somatotropine ne comporte pas de risque sanitaire pour le consommateur, on peut considérer que le procédé représente, au même titre que la sélection génétique, un simple outil d'accroissement de la productivité de la vache, permettant une amélioration de l'efficacité alimentaire et une réduction du coût du litre de lait. Dès lors, le procédé se banalise et peut entrer dans le cortège des innovations économiquement justifiées avec toutefois une caractéristique bien particulière : l'usage de la somatotropine, flexible et modulable, présente des effets très inégaux selon les moments de l'application, les sujets traités et les combinaisons productives dans lesquelles s'insère l'élevage laitier. D'où la nécessité, pour les éleveurs, de faire preuve d'une vigilance, d'un savoir-faire et d'une grande clairvoyance dans l'appréciation des opportunités d'intervention, ce qui, à terme, pourra améliorer leurs capacités de praticien et de gestionnaire. La BST, manipulée par des mains expertes, dans le cadre d'un programme sanitaire d'élevage qui permet de contrôler les performances et d'éviter les dérives possibles, peut améliorer le résultat économique de l'exploitation, contribuer à un meilleur ajustement de l'offre et de la demande

### Présentation des résultats

Par le choix de la méthode adoptée, un modèle linéaire de représentation et d'analyse du système de production laitière, il est possible d'imputer à l'animal ayant fait l'objet du traitement le produit brut  $\Delta P$  (réponse laitière en valeur) et les coûts additionnels  $\Delta C$  qui se subdivisent en surcoût alimentaire et coût d'adaptation du système. Ce dernier coût est particulièrement élevé en régime de quotas et dans les systèmes qui sont dans l'impossibilité de compenser le blocage de la production laitière par une diversification et une intensification suffisantes des terres libérées.

$\Delta M$  (supplément de marge) =  $\Delta P$  (supplément de produit) -  $\Delta C$  (coût du supplément d'aliments achetés + coût d'adaptation du système).

$\Delta M$  représente la marge brute additionnelle par vache, déduction non faite du coût du produit et du coût de l'intervention vétérinaire qui ne sont pas connus.

de lait au plan individuel et probablement, aussi, au niveau de la collecte dans les bassins laitiers. Il reste une inconnue : le coût du produit et du traitement dont dépendent les seuils d'application.

Ce texte a été publié dans le numéro 3 d'INRA Sciences Sociales, paru en mai 1989 sous le titre : « La somatotropine bovine, nouvel outil de gestion des élevages laitiers ». INRA Sciences Sociales est édité par le Département d'Economie et Sociologie rurales de l'INRA. 6 numéros/an. Diffusion : INRA Publications, route de St-Cyr, 78026 Versailles Cedex.

### Pour en savoir plus

P. CORDONNIER, P. BONNAFOUS. Essai d'appréciation de l'impact économique des utilisations de la somatotropine bovine dans les systèmes laitiers français. INRA-ESR Grignon, Avril 1989, Notes et documents, 138 p.

Y. CHILLIARD, 1988. Long-term effects of recombinant bovine somatotropin (rBST) on dairy cow performances. *Ann. Zootech.*, 37 (3) 159-180.

J. CORDIER, 1988. Influence économique de la BST en France. *Economie et gestion agro-alimentaire*, n° 8, 11 p.

Y. CHILLIARD, R. VERITE, A. PFLIMLIN, 1989. Effets de la somatotropine bovine recombinée (BST) sur les performances des vaches laitières dans les conditions d'élevage françaises. Journées ITEB-SIMV, 18-04-1989, 21 p.

S. BONNY, P. DAUCE, 1987. Recherche et innovation en agriculture. INRA-ESR, Grignon, Rennes, Notes et documents n° 18, 86 p.

P. DARBON, 1987. Lait : poussée de croissance. *Biofutur* n° 56, Avril 1987, pp. 43-49.

C. MOUCHET, 1987. Conséquences économiques de l'emploi de la BST dans la production laitière en France. Rennes, Sciences agronomiques, 80 p.

J. LOSSOUARN et al, 1986. La somatotropine, facteur de production laitière. Etude de son impact économique potentiel dans les systèmes français de production. CEREOA, Paris, 17 p.

## Sélection génétique et BST

Il a paru intéressant de comparer les effets de deux outils d'amélioration de la production de lait par vache : la sélection génétique et la BST.

### Effets qui vont dans le même sens

- Accroissement de l'efficacité alimentaire : réduction de la quantité d'énergie nécessaire par kg de lait (provenant d'une dilution plus grande des besoins d'entretien dans les besoins totaux).

- Diminution de la surface agricole (fourragère) utilisée par les vaches laitières en raison de la diminution des effectifs de vaches au fur et à mesure que le niveau de production individuel augmente.

### Effets divergents

- Par sélection génétique on accroît le format en même temps que le niveau de production, et en conséquence, la capacité d'ingestion de fourrage de l'animal.

- La BST est utilisée en milieu de lactation, au moment où la capacité d'ingestion pour les fourrages est la plus élevée et que se trouve renforcée la proportion de fourrage ingéré par kg de lait supplémentaire (lorsqu'on limite l'apport d'aliments concentrés).

### Effets en faveur de la BST

- Réduction des troubles métaboliques et de la reproduction (comparativement à la sélection génétique). La sélection génétique accroît le pic de production, le déficit nutritionnel et la mobilisation des réserves corporelles, qui sont à l'origine des principaux troubles, alors que la BST n'est utilisée qu'après le pic de production et même, si nécessaire, après la conception.

- Utilisation sélective de la BST sur certaines vaches, à certaines vaches, à certains stades physiologiques, aux périodes les plus favorables de l'année. Par exemple : sur des primipares en vêlage assez tardif ; sur les vaches les plus faibles productrices, ou celles qui répondent le plus, ou qui produisent un lait riche en protéines, etc. ; durant la période de l'année où l'alimentation est la moins onéreuse, la disponibilité en fourrage la plus importante, le prix du lait le plus élevé.

### Effets sur la composition du lait

- Accroissement possible de la richesse des laits par la sélection génétique, mais le gain est faible et très long à obtenir.

- Risque de diminution du taux protéique au début du traitement par la BST, en particulier dans le système d'affouragement privilégiant la consommation des fourrages grossiers.