

EXPRESSION DES RESULTATS PROTEINES EN MATIERE AZOTEE TOTALE CONSEQUENCES SUR LE TRAVAIL DES LABORATOIRES

(Résumé de l'intervention de M. GRAPPIN de l'INRA Poligny lors de l'Assemblée Générale de CECALAIT)

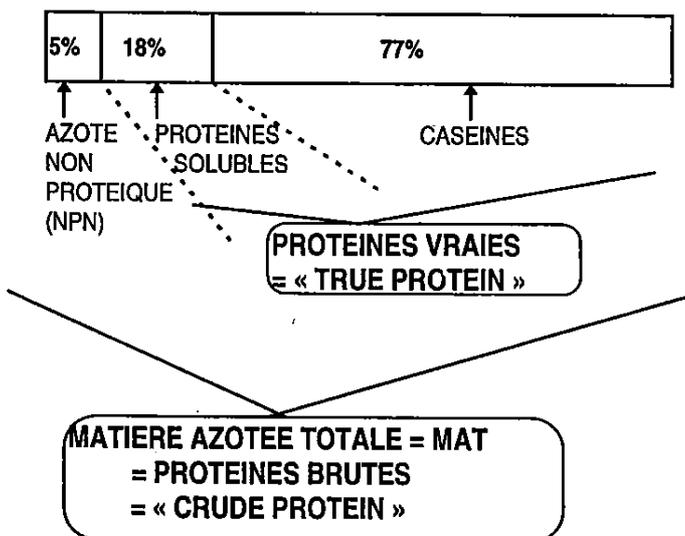
La matière azotée du lait est divisée en une fraction protéique et une fraction non protéique (NPN). En France, la teneur protéique du lait s'exprime en protéines vraies et correspond donc précisément à la valeur de la fraction protéique. Dans les autres pays, en revanche, cette teneur protéique est donnée par la valeur de la matière azotée totale du lait (MAT).

L'expression en protéines vraies est plus juste d'un point de vue scientifique et permet de distinguer clairement les protéines à forte valeur économique et le NPN, sans valeur. D'un point de vue technique, elle simplifie également le calibrage des analyseurs infra-rouge et noir amido et améliore la justesse de leurs résultats. Elle défavorise cependant les producteurs dont les animaux ont artificiellement des taux protéiques plus faibles, par rapport aux autres pays. Passer à un mode d'expression en MAT dans un cadre international oblige admettre des incertitudes plus fortes sur les résultats et à des ajustements d'appareils plus fréquents, ainsi qu'à des ententes sur l'application de facteurs de correction moyens.

En 1992, la FIL avait recommandé d'exprimer la teneur en protéines des laits en matière azotée totale plutôt qu'en protéines vraies pour les transactions internationales. Or la France est le seul pays où producteurs et transformateurs utilisent l'expression en protéines vraies, et ce depuis près de 20 ans. Il apparaît dès lors intéressant et bienvenu de faire le point sur les avantages et inconvénients de ce choix original, ainsi que sur les conséquences et perspectives d'un changement de mode d'expression.

L'azote du lait : un mélange complexe !

Rappelons que la matière azotée du lait correspond à la juxtaposition des trois fractions ci-dessous.



L'azote total du lait (NT) est donné, par définition par le résultat du dosage de l'azote par la méthode Kjeldahl. La MAT en dérive par multiplication de la valeur d'azote total par le coefficient 6,38. Ce nombre 6,38 est lui-même le résultat d'un compromis entre les coefficients Kjeldahl des caséines, compris entre 6,12 et 6,37, et celui des protéines solubles, compris entre 5,88 et 6,54.

La teneur en protéines vraies est donnée par la formule
 $(NT - NPN) \times 6,38$

les valeurs NT et NPN étant toutes les deux issues de la méthode Kjeldahl, appliquée au lait, et à la fraction NPN.

Expression en MAT ou en protéines vraies : les enjeux

Le débat sur l'expression en protéines vraies ou brutes s'appuie sur trois considérations :

- ♦ le fait que l'azote total englobe l'azote non protéique, mais que le rapport NPN/NT est très variable,

Le pourcentage de NPN varie en fait de 3 à 7% dans le lait, ce qui correspond fidèlement aux variations de la teneur en urée. En effet, ce dernier composant représente près de 50% de la fraction NPN.

- ♦ la valeur économique élevée des protéines,

Elles prennent une part prépondérante dans le paiement du lait, alors que le NPN n'a aucune importance économique.

- ♦ la possibilité de mesurer les protéines vraies.

Or la méthode infra-rouge, comme la méthode noir amido répondent à cet objectif, puisqu'elles sont bien plus spécifiques que la méthode Kjeldahl pour doser les protéines. L'infra-rouge utilise en effet l'absorption des groupements amides secondaires des liaisons peptidiques. La méthode noir amido détecte, elle, les groupes aminés des protéines. En revanche, la méthode Kjeldahl donne un accès direct à la MAT, alors qu'elle doit être divisée en deux étapes pour donner un résultat en protéines vraies.

Le débat « protéines vraies » - « protéines brutes » ne peut cependant s'abstraire de ses implications économiques et analytiques.

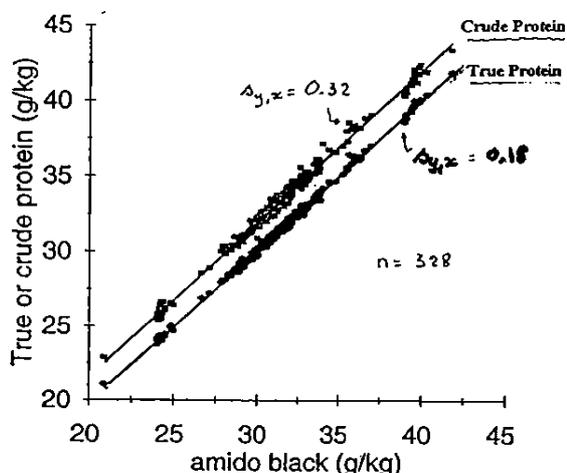
Les implications analytiques ont surtout trait au calibrage des appareils et au contrôle de la justesse.

Les implications économiques concernent le paiement du lait, la sélection des animaux et l'index, l'étiquetage nutritionnel et la standardisation des laits de consommation.

IMPLICATIONS ANALYTIQUES

Les résultats fournis par les appareils Noir Amido et infra-rouges sont bien mieux ajustés aux valeurs de référence Kjeldahl si les appareils sont calibrés en protéines vraies. (voir, par exemple, la fig. 1)

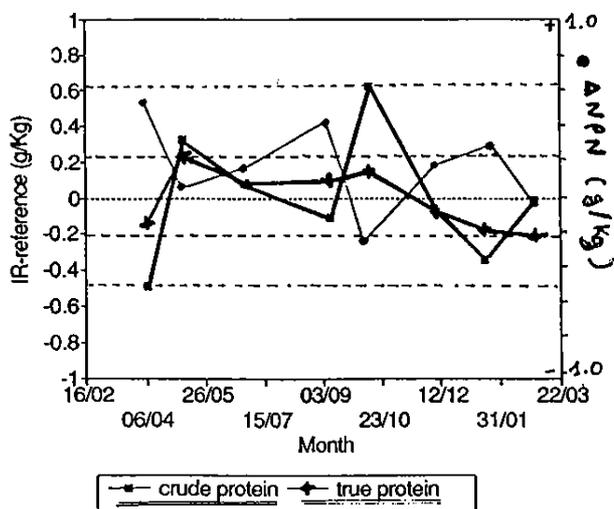
Fig 1 : justesse du dosage des protéines brutes ou vraies du lait par la méthode noir amido



Echantillons collectés pendant un an dans 15 pays européens, analysés sur un seul appareil, calibré avec des échantillons de référence.

Un calibrage en protéines brutes conduit en revanche à d'importantes variations saisonnières, qu'il sera nécessaire de corriger par des calibrages plus fréquents. (voir fig. 2)

Fig. 2 : Variations saisonnières de la différence IR - Kjeldahl sur un appareil calibré en protéines vraies (true protein) ou brutes (crude protein)



Chaque point correspond à la valeur moyenne de 30 échantillons de lait collectés dans 15 pays européens. ΔNPN correspond à la différence moyenne entre la teneur en NPN des échantillons de lait destinés à l'étalonnage et celle des échantillons mesurés.

Pour le dosage des protéines par infra rouge, les différentes études menées permettent de dresser les conclusions suivantes :

- ♦ Au sein d'une même population d'échantillons, où les analyses sont effectuées sur un même appareil calibré avec des laits représentatifs de la population, on constate que :

- ↳ le mode de calibrage (protéines vraies ou MAT) sera sans influence sur les résultats provenant d'échantillons de même teneur en protéines vraies. Mais l'intervalle de confiance entre IR et référence sera 2 à 3 fois plus large si les résultats sont exprimés en MAT. En cas de contestation, l'incertitude à accepter sera plus élevée avec ce mode d'expression.

- ♦ Au sein de populations d'échantillons différentes, où les analyses sont :

- ↳ soit effectuées en même temps sur des appareils différents calibrés localement,

- ↳ soit effectuées à des périodes différentes sur le même appareil, recalibré à chaque période :

- ↳ Quand le calibrage est en MAT, il y a des différences systématiques entre échantillons de même teneur en protéines vraies si leur teneur en NPN diffère. Ce n'est quasiment pas le cas quand le calibrage est en protéines vraies.

Exprimer la teneur des protéines en MAT oblige donc, d'une part à admettre une incertitude plus grande sur les résultats, d'autre part à procéder à beaucoup plus d'ajustements en fonction des produits, des appareils, de la saison...

IMPLICATIONS ECONOMIQUES

L'étiquetage nutritionnel et la standardisation des laits de consommation sont des points relativement mineurs qui pourraient être résolus assez simplement.

La sélection des animaux et le paiement du lait sont des points autrement plus complexes.

Ainsi les producteurs français sont défavorisés par un mode d'expression de la teneur protéique qui aboutit à des résultats inférieurs d'environ 5% aux résultats obtenus dans les pays où on utilise l'expression en MAT. Appliquer un facteur de correction est évidemment nécessaire.

De même, lors des transactions en particulier internationales, c'est le prix des protéines qui est déterminant. Selon que le résultat en protéines comprend une part de NPN ou non, il faudra d'évidence prévoir un taux de correction.

Or la détermination d'un facteur de correction exact est impossible sans analyses dans chaque cas de figure. Il faudra donc tendre vers l'utilisation d'un coefficient correcteur moyen pour pouvoir ajuster au moins mal les chiffres.

En conclusion, le mode d'expression en protéines vraies apparaît donc tout à fait justifié d'un point de vue scientifique et technique. Cependant, comme la France est seule à l'utiliser et qu'on ne peut entrevoir aucun espoir d'alignement de la part des autres pays laitiers, il sera nécessaire d'utiliser dans un cadre international le mode d'expression en MAT.

On a vu que d'un point de vue analytique, ce passage implique de tolérer plus d'incertitude sur les résultats et oblige à plus d'ajustements. D'un point de vue commercial, il suppose, de plus d'en arriver à la détermination d'un coefficient correcteur moyen. Ceci impliquera des négociations entre de nombreux partenaires aux intérêts parfois divergents et sera vraisemblablement plus d'ordre politique que scientifique et technique.