

CENTRE D'ETUDES ET DE CONTROLE
DES ANALYSES EN INDUSTRIE LAITIERE

janvier 1995

N°13

LA LETTRE DE CECALAIT

CECALAIT INRA SRTAL BP 89 39801 Poligny TEL : 84.73.63.20 TELECOPIE : 84.37.37.81
MINICOM : 36 12, nom CECALAIT, n° d'appel 84.73.63.20

Rédaction achevée le 9 Février 1995

Equipe rédactionnelle :

A. BAPTISTE; O. LERAY

SOMMAIRE

- Détermination du point de congélation du lait p. 1-2
- Normes et projets de normes parus récemment
- Premier bilan du fonctionnement d'un réseau international de laboratoires laitiers p. 3-6
- Rendez-vous
- Du côté de la biblio...
- Erratum
- Liste des abréviations

Meilleurs voeux

DETERMINATION DU POINT DE CONGELATION DU LAIT

La mesure du point de congélation du lait par cryoscopie à thermistance selon la norme 108B:1991, a lieu en routine avec des appareils qui effectuent la mesure à un délai fixe après le début de la congélation. Or cette méthode fait apparaître des différences trop importantes d'une mesure à l'autre sur un même produit. Elle s'éloigne, de plus, beaucoup trop du point de congélation réel quand les courbes de congélation sont différentes, dans le cas de produits différents, par exemple. La FIL s'est donc engagée dans une réflexion sur le contenu de la norme 108B:1991 et soumet à enquête la proposition de révision de ce texte. Elle propose d'abandonner l'ancienne méthode de routine et redéfinit, de plus, le palier de la courbe de congélation. Le point de congélation, recherché en routine, deviendrait la valeur moyenne observée sur ce palier.

Ces modifications auraient toutefois d'importantes conséquences économiques pour les laboratoires, voire pour les constructeurs de matériel. C'est pourquoi il est conseillé d'établir une période transitoire nécessaire à l'adaptation des uns et des autres à la nouvelle norme.

La détermination du point de congélation du lait par cryoscope à thermistance pose à la fois des problèmes de définition et de mesure. La FIL s'est donc engagée dans une réflexion en vue de réviser la norme 108B:1991. Le groupe de travail E 601, rattaché à la Commission E en a d'ores et déjà modifié de façon significative le contenu et a soumis cet avant-projet aux différents Comités nationaux de la FIL pour avis et commentaires. Si ces modifications entrent en vigueur, elles risquent d'influer de façon notable sur la pratique et l'équipement des laboratoires laitiers. C'est pourquoi, il nous paraît intéressant de présenter brièvement les grandes lignes de ce projet de norme et d'en souligner les conséquences.

Une méthode de routine incertaine

Depuis 1993, les experts de la Commission E de la FIL, en particulier R. VAN BUUREN des Pays-Bas, ont été sensibilisés aux problèmes rencontrés par les utilisateurs de la méthode de routine décrite dans la norme 108B:1991. Leurs réflexions les ont conduit à supprimer cette méthode de routine et à modifier la façon de rechercher le « palier » donnant le point de congélation.

Cette norme révisée a été présentée aux différents Comités Nationaux de la FIL lors des sessions annuelles qui se sont tenues à Adelaïde en 1994. Ceux-ci ont eux-mêmes soumis le texte à leurs experts nationaux, ainsi qu'aux fabricants d'appareils. Pour l'heure, ces consultations sont en train de s'achever et après examen et, éventuellement prise en compte des différents commentaires, la procédure de révision de la norme se mettra définitivement en marche.

RAPPEL DU PRINCIPE DE MESURE

La mesure du point de congélation du lait avec un cryoscope à thermistance se fait après

« refroidissement à une température appropriée, fonction de l'appareil, amorce de la cristallisation par une vibration mécanique entraînant une augmentation rapide de température jusqu'à un palier correspondant au point de congélation de la prise d'essai. »
(In : FIL norme 108B:1991, paragraphe 4)

Actuellement, les appareils :

- * soit, pour les plus récents, recherchent un palier de température sur la courbe de congélation,
- * soit, effectuent une mesure à un délai fixe, réglé au préalable, après le début de la congélation : il s'agit alors d'une méthode de routine, qui était admise pour le tri des laits.

LES VARIATIONS DE LA METHODE DE ROUTINE

Différences entre courbes de congélation et résultats obtenus					
échantillon	temps entre l'impulsion et le maximum		différences entre les résultats obtenus après 90 s et le palier		forme de la courbe
	moyenne (s)	SD	moyenne (m°C)	SD	
NaCl	52	8			palier entre 60-90 s
Lait cru	153	52	1,4	1,1	paliers longs et stables
Lait pasteurisé	187	42	1,8	1,6	montée lente et longue
lait UHT	> 200		± 5		montée longue

(d'après J. Van Leeuwen and R. Black, 1984, Department of Agriculture, Victoria, Australia. Gilbert Chandler Institute For Dairy Technology, cité dans R. Van Buuren, rapport à la FIL, groupe E 601, 1994)

Un certain nombre d'études montrent de façon indubitable que les différences obtenues entre plusieurs mesures sur un même

produit, voire un même échantillon, sont inacceptables. R. VAN BUUREN, dans son rapport à la Commission E de la FIL mentionne ainsi que la différence entre la mesure obtenue après un délai fixe et le point de congélation réel peut varier de 2 à 5 m°C. Qui plus est, ces différences deviennent encore plus importantes lorsque les mesures portent sur des produits différents, dont les courbes de congélation diffèrent considérablement. (cf tableau ci-dessus)

Dans ces conditions, la Commission E propose purement et simplement de supprimer la méthode de routine, basée sur la mesure de température après un délai fixe, et de la remplacer par la recherche du palier de température.

Une nouvelle définition du palier

Après plusieurs mois d'expériences, les experts du groupe E 601 proposent de définir le **palier** de la courbe de congélation comme étant la partie de la courbe où la température est stable, c'est à dire **varie au maximum de $\pm 0,2$ m°C et ce pendant au moins 23 s.**

En outre, dans le but de limiter les variations dues à des artefacts, observées à l'intérieur d'un même échantillon, le point de congélation, recherché par une méthode de routine serait maintenant défini comme étant **la moyenne de la valeur de ce palier** et non plus le maximum.

En revanche, dans la méthode de référence, le point recherché resterait **le maximum stable, pendant au minimum 5s, du palier** de la courbe de congélation.

La tolérance sur l'amplitude du palier influe notablement sur le résultat : si c'est ± 1 m°C, l'erreur sera de 3 m°C.

L'interprétation qui peut être faite de la notion de variance du palier, soit en termes d'amplitude absolue (Δ), soit en termes de limite ($\pm L$) est susceptible d'entraîner des différences notables. En effet, l'amplitude peut varier selon les cas du simple au double ($\Delta = 2L$). Ce point doit être précis dans la définition du palier.

D'importantes conséquences pour les laboratoires

D'une part, l'abandon de la méthode de routine et l'obligation de rechercher le palier vont augmenter significativement le temps de mesure et donc diminuer les cadences des laboratoires.

D'autre part, les appareils devront être modifiés pour devenir conformes à la norme. Ceux qui ne pourront être reprogrammés en ce sens devront être remplacés, d'où un coût sans doute difficile à supporter pour la plupart des laboratoires.

Et pour les fabricants d'appareils

Aucun des appareils actuellement disponible sur le marché ne semble conforme aux exigences de la nouvelle norme. Les constructeurs devront donc modifier très rapidement leurs appareils. Le réglage concernant la variance du palier est particulièrement important et a effectivement donné lieu à des interprétations différentes pour l'heure. (cf plus haut).

Il reste cependant que la révision de la norme se justifie d'un point de vue scientifique et dans un souci de précision et d'harmonisation des mesures données par différents appareils.

Vers une période de transition

En cas de modification de la norme 108 B, il semblerait donc souhaitable de s'accorder une période transitoire pour permettre à la fois aux laboratoires et aux constructeurs de se mettre en conformité avec la nouvelle norme. Pendant ce temps, l'ancienne méthode de routine pourrait continuer à être utilisée comme méthode alternative, moyennant des calibrages et des contrôles réguliers avec des laits de référence et/ou par rapport à des cryoscopes de référence.

NORMES ET PROJETS DE NORMES PARUS RECEMMENT

(reçus entre Octobre 1994 et Janvier 1995)

La FIL annonce des révisions de normes et des nouvelles normes portant sur le dénombrement d'*Escherichia coli* et des coliformes par NPP, sur la cryoscopie, ainsi que sur le dosage de l'azote par la méthode Dumas. Cependant aucun texte n'est encore paru. Nous vous tiendrons au courant.

Du côté de l'AFNOR

NORMES

V 08-020 (NF ISO 7251) septembre 1994
Microbiologie

Directives générales pour le dénombrement d'*Escherichia coli* présumés (technique NPP)

V 08-057 novembre 1994

Microbiologie alimentaire

Méthode de routine pour le dénombrement des staphylocoques à coagulase positive par comptage des colonies à 37°C.

partie 1 : technique avec confirmation des colonies

partie 2 : technique sans confirmation des colonies

PROJET DE NORME

Projet V 08 002 (NF ISO 7218)

Microbiologie

Règles générales pour les examens microbiologiques

PREMIER BILAN DU FONCTIONNEMENT D'UN RESEAU INTERNATIONAL DE LABORATOIRES LAITIERS

Les échanges internationaux vont croissant et rendent nécessaire une harmonisation des protocoles expérimentaux et des modes opératoires. Dans ce but, plusieurs laboratoires européens - dont CECALAIT - , puis américains, au degré d'expertise reconnu dans leur propre pays ont constitué une ébauche de réseau international. Dans ce cadre, les études collaboratives sont un outil privilégié; c'est pourquoi, ces différents laboratoires participent régulièrement aux chaînes d'analyses organisées par CECALAIT, aussi bien en physico-chimie qu'en microbiologie. Leurs résultats sont traités; d'une part en les mêlant à l'ensemble des résultats obtenus par les laboratoires français; d'autre part en les en séparant.

Cette structure, qui s'est progressivement élargie fonctionne depuis deux à trois ans déjà et un premier bilan peut être dressé. Il montre que, de façon générale, ces laboratoires obtiennent des résultats plus justes et plus répétables que la moyenne des résultats français, ce qui confirme leur qualité de laboratoires experts. En utilisant la valeur de référence obtenue par ces laboratoires du réseau international, les laboratoires français auront désormais la possibilité de situer leurs résultats par rapport à une valeur de référence internationale

Au printemps 1991, sous l'impulsion de l'INRA Poligny, quelques laboratoires laitiers européens conscients de la nécessité de contacts réguliers entre eux constituaient un embryon de réseau européen. Ils avaient pour objectif d'améliorer la circulation de l'information et l'harmonisation des pratiques et des résultats dans le domaine des paramètres analytiques importants d'un point de vue économique ou réglementaire (liés à la Communauté Economique Européenne).

Un moyen privilégié pour ce faire est l'organisation régulière d'études collaboratives. CECALAIT proposait quelques chaînes dès cette époque, c'est pourquoi ces laboratoires ont décidé de participer de façon régulière aux chaînes d'analyse organisées par CECALAIT, de même que CECALAIT participe à des chaînes organisées dans d'autres pays.

Depuis trois ans, le nombre de laboratoires étrangers participants réguliers s'est élargi, de même que le choix de chaînes proposées. Il devient possible de faire un bilan sur les chaînes concernées, la nature des participants, les différences et ressemblances entre leurs résultats et ceux des laboratoires français, puis d'en tirer quelques conclusions et d'ouvrir des perspectives.

Des laboratoires experts en Europe ... et ailleurs

Pour chaque pays, un ou deux laboratoires, qui y sont généralement considérés comme experts, font partie de ce réseau. En 1991 et en 1992, c'est essentiellement l'Europe Communautaire qui était concernée, avec déjà des participations de laboratoires suédois, finlandais et suisse. Depuis lors, des laboratoires issus d'autres pays Européens (Slovénie, Norvège...), ou d'outre Atlantique (Etats-Unis, Argentine, Uruguay) ont souhaité s'associer à ce réseau. Au total, dix à quinze laboratoires étrangers participent de façon régulière aux chaînes d'analyses de CECALAIT.

L'éventail des chaînes proposées s'est également élargi progressivement. Au départ, seul le dosage par méthode chimique des composants majeurs du lait avait été mis en place. Maintenant d'autres chaînes physico-chimiques et microbiologiques sur le lait et sur le fromage se sont ouvertes, si

bien que les critères suivants sont devenus accessibles aux laboratoires étrangers.

* Physico-chimie du lait :

- ♦ MG, protéines, lactose, soit par méthodes chimiques, soit par méthode instrumentale dans une chaîne consacrée spécifiquement aux analyseurs MIR,
- ♦ matière sèche, point de congélation, urée (depuis cette année, seulement);

* Microbiologie du lait : flore banale, coliformes, pathogènes (*Listeria*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*); cellules somatiques (depuis cette année, seulement); principalement à destination des pays européens;

* Physico-chimie du fromage : teneur en eau, MG, chlorures, calcium, azote.

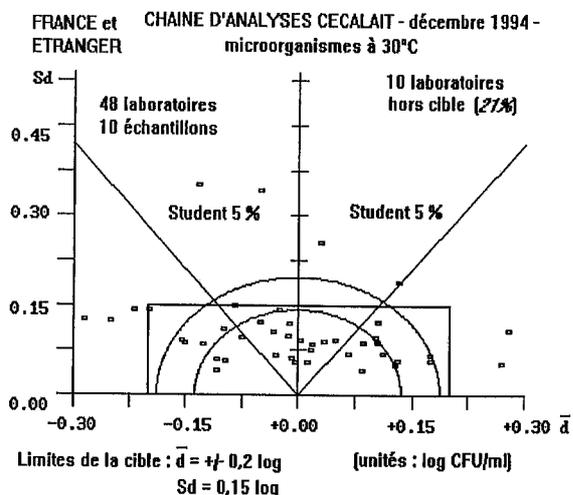
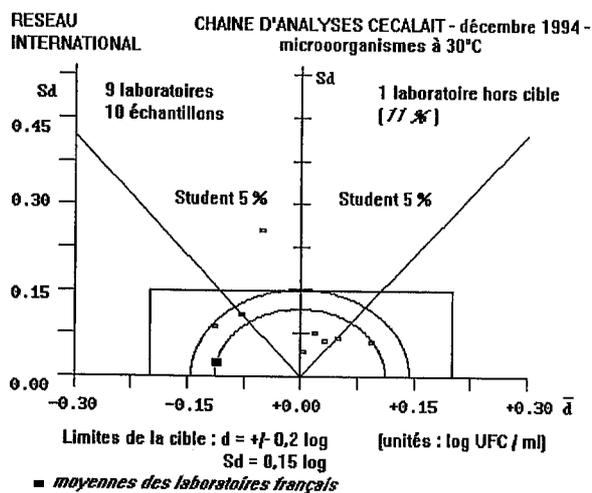
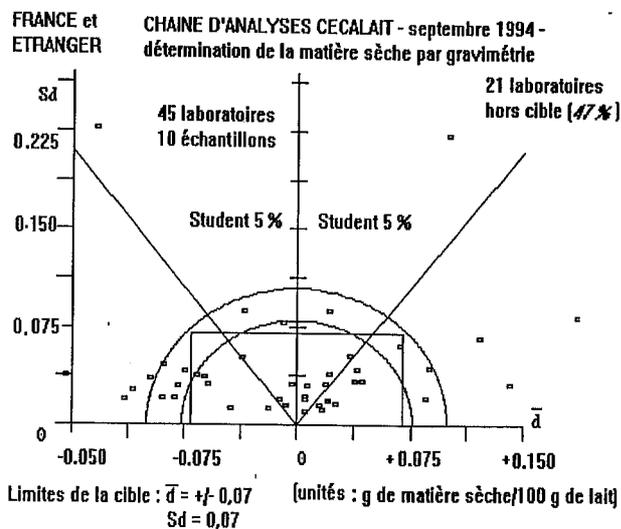
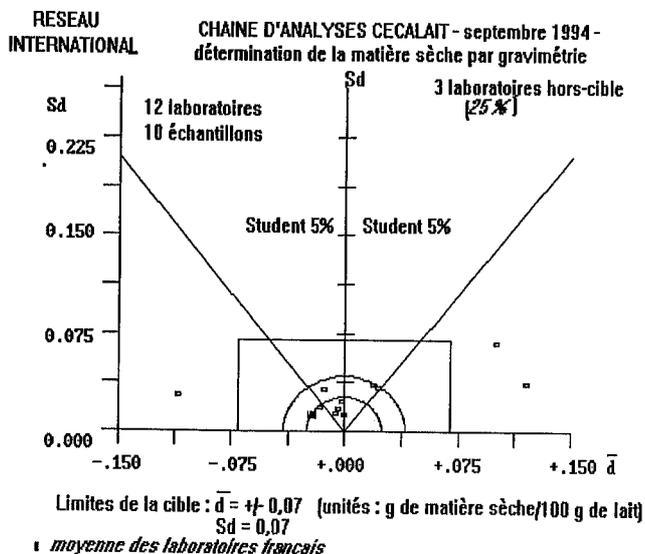
Traitement des résultats avec ou sans les laboratoires français

Les résultats de ces laboratoires sont traités avec ceux des laboratoires français, mais ils bénéficient également d'un traitement séparé, entre laboratoires du réseau, dès que le nombre de participants du réseau est supérieur à 5.

Les figures ci-dessous donnent des exemples d'évaluation de la justesse des laboratoires du réseau, lors de chaînes sur le lait cru, concernant respectivement la détermination de la matière sèche par gravimétrie et la numération des micro-organismes à 30°C. Dans chaque cas, elles donnent :

- ♦ la cible de conformité obtenue lorsque les résultats des laboratoires du réseau international sont regroupés avec ceux des laboratoires français,
- ♦ la cible obtenue lors d'un traitement séparé de leurs résultats, avec cependant l'incorporation d'un point additionnel correspondant à la moyenne des résultats des laboratoires français.

Nb : pour l'interprétation, se reporter à La Lettre de CECALAIT, N° 3 de Juillet 1992.



Globalement, les moyennes et écarts-types des écarts à la valeur de référence apparaissent bien plus réduites au sein des laboratoires du réseau. C'est un résultat somme toute plutôt logique, si l'on considère qu'il s'agit là d'un regroupement de laboratoires experts.

L'évaluation de la répétabilité donne lieu aux mêmes constatations.

Il faut noter, cependant que les différences entre groupes de laboratoires ne sont pas toujours aussi clairement tranchées que dans les exemples ci-dessus.

Vers une réelle traçabilité internationale de ses résultats...

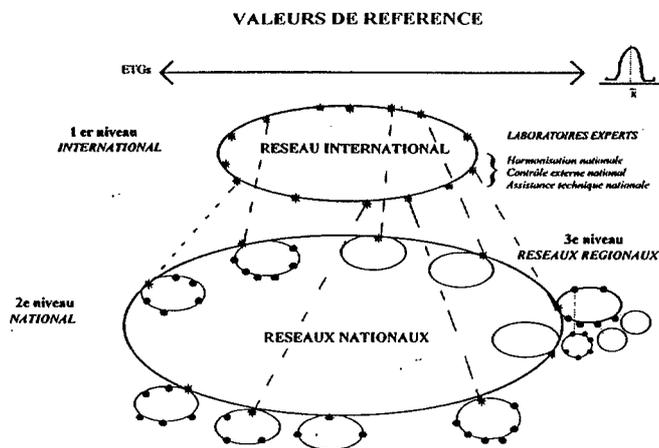
La qualité globale des résultats des laboratoires experts du réseau international montre l'intérêt de pouvoir situer ses propres résultats par rapport à eux. C'est pourquoi, dans l'exploitation des résultats des chaînes d'analyses, nous proposons depuis ce début d'année, l'ajout d'une valeur de référence internationale. Il s'agit de positionner comme laboratoire additionnel la référence des laboratoires du

réseau international, établie à la suite du traitement séparé de leurs résultats de chaînes d'analyses.

Les laboratoires français peuvent ainsi se reporter à une référence internationale, CECALAIT assurant la jonction entre le niveau national et le niveau international.

Avec une organisation similaire dans chaque pays, il devient envisageable, que les laboratoires laitiers d'un pays puissent ainsi se situer par rapport à une même référence internationale. L'objectif final est alors d'arriver à un fonctionnement harmonieux et coordonné d'un réseau international, couplé à des réseaux nationaux, eux-mêmes éventuellement reliés à des réseaux régionaux, selon le schéma de principe ci-dessous (cf Grappin, 1992)

Bibliographie : GRAPPIN R. European network of dairy laboratories. In : Analytical quality assurance and good laboratory practice in dairy laboratories. Symposium FIL-IDF, Sonthofen, 1992. IDF Special Issue, 1993, N° 9302



RENDEZ-VOUS

7-11 MARS 1995 : SEMAINE MICROBIOLOGIQUE FIL-ISO-AOAC A THESSALONIQUE (GRECE)

programme :

* symposium sur «la détection et le dénombrement de *Listeria monocytogenes* dans les aliments » avec cinq conférences suivies d'une table ronde.

* réunion des groupes FIL concernés par les points suivants :

- ♦ bactéries lactiques et levains
- ♦ désinfection
- ♦ pathogènes Gram - / pathogènes Gram +
- ♦ qualité bactériologique du lait cru
- ♦ spores dans le lait cru

* Visite technique

13-17 MARS 1995 : SEMAINE ANALYTIQUE FIL- ISO-AOAC A BRUXELLES (BELGIQUE)

programme :

* symposium sur «les utilisations de l'électrophorèse capillaire et de la HPLC au laboratoire laitier» avec trois conférences suivies d'une table ronde.

* réunion des groupes FIL concernés par les points suivants :

- ♦ composés inorganiques
- ♦ teneur en protéines
- ♦ antibiotiques
- ♦ contaminants organiques
- ♦ infra rouge et autres méthodes automatisées
- ♦ assurance qualité et essais interlaboratoires
- ♦ enzymes natives du lait cru
- ♦ enzymes et fabrication fromagère
- ♦ utilisation de préparations enzymatiques en fabrication

fromagère

- ♦ facteurs affectant le rendement fromager
- ♦ indices chimiques de la maturation du fromage
- ♦ tests rhéologiques pour les fromages
- ♦ caractérisation du lait et des produits laitiers selon le traitement thermique qu'ils ont subi
- ♦ propriétés physiques des produits laitiers secs
- ♦ mesure des propriétés fonctionnelles

La FIL annonce en outre l'organisation de 5 symposia pour 1995:

* sur les mammites, à Tel Aviv, Israël, du 28.5.1995 au 1.6.1995;

* sur la nutrition - sous réserve - à Paris, du 14 au 16.6. 1995;

* sur les résidus d'antibiotiques et autres inhibiteurs dans le lait, à Kiel, Allemagne; du 28 au 31.8.1995;

* sur les techniques membranaires à Budapest, Hongrie, les 4 et 5.9.1995;

* sur les traitements thermiques et leurs méthodes de remplacement, à Vienne, Autriche, du 6 au 8.9.1995.

Nous n'avons pas encore le programme détaillé de ces différents symposia.

Pour tout renseignement sur ces diverses manifestations, prendre contact avec :

FIL
C. Brooks
41, square Vergote
B 1040 BRUXELLES
BELGIQUE
TEL : +32.2.733.98.88
FAX : +32.2.733.04.13

ou

ALF
34, rue de Saint Petersburg
75382 PARIS CEDEX
TEL : (1).49.70.71.11
FAX : (1).42.80.63.45

* Signalons également un symposium sur les bactéries propioniques laitières qui se tiendra à Rennes, du 17 au 19.5.1995. Il comporte 4 sessions consacrées :

- ♦ à la taxonomie, l'identification et le dénombrement des bactéries propioniques
- ♦ à leur croissance et leur métabolisme
- ♦ à leur importance dans les fromages
- ♦ aux autres applications industrielles

Renseignements auprès de

C. HULIN
INRA - LRIL
65, rue de Saint Brieuc
35042 RENNES CEDEX
FAX : +33.99.28.53.50

DU COTE DE LA BIBLIO

La littérature parue ce trimestre, s'est comme d'habitude beaucoup intéressée aux antibiotiques et à leurs résidus, à la détection - rapide - des pathogènes...Cependant, des articles sur les dosages par méthode infrarouge, la détection de différents tentatives de fraude (laits étrangers dans les fromages de chèvre ou brebis, pepsine porcine...), différents compte-rendus d'études collaboratives ont également attiré notre attention.

Pour le domaine des **méthodes alternatives en général**, nous avons repéré un dossier paru dans Biofutur de Novembre 1994, il passe en revue les outils d'analyse rapide et les objectifs qui leur sont assignés. Il s'intéresse également aux différents types d'entreprise concernées par la conception, la fabrication ou la distribution de tels outils. Enfin, à côté des procédures de validation existantes - celle de l'AFNOR et le « Test kit performance testing program » de l'AOAC - il décrit le projet européen Microval qui vise à mettre en place un mécanisme européen de validation des nouvelles méthodes d'analyse microbiologiques. Ce projet groupe des géants de l'agroalimentaire européen, tels que Nestlé et Unilever, mais aussi les industriels français de l'association UNIR, l'AFNOR, l'ADRIA de Quimper ainsi que des fabricants de tests rapides comme Transia, 3M, Sanofi Diagnostic Pasteur...

Par ailleurs aux frontières de la réglementation, de la normalisation et du commerce des denrées alimentaires, nous nous sommes intéressés à un article en deux parties de J.P. DOUSSIN, parues dans OPTION QUALITE N°117 et N° 118, de 1994 (pages 11-17 et 15-19). Il porte sur le « **GATT, Codex Alimentarius et libre circulation des denrées alimentaires** ». Il rappelle que, dans les différents accords du GATT portant sur les entraves techniques à la circulation des marchandises, des denrées alimentaires plus particulièrement, les normes internationales prennent une valeur de référence en cas de litige. Des exigences nationales qui se placeraient à un niveau supérieur aux normes internationales pertinentes doivent avoir un fondement scientifique et se baser sur une procédure objective d'évaluation des risques. Il apparaît donc souhaitable que les normes Codex - internationales - reflètent le mieux possible l'évolution des connaissances scientifiques et économiques, ainsi que les besoins du commerce. Pour ce faire les instances du Codex ont décidé :

- ♦ d'accélérer le processus d'élaboration des normes et de faciliter leur acceptation par les états,
- ♦ de privilégier une approche horizontale de leur élaboration,
- ♦ de revoir la pertinence des textes en vigueur actuellement,
- ♦ d'étudier la mise en application concrète et coordonnée de procédures d'évaluation des risques.

Ces instances ont, en outre, créé un Comité spécialisé sur les systèmes d'inspection et de certification des denrées alimentaires importées et exportées. Celui-ci s'adresse aux services officiels concernés, en leur recommandant l'harmonisation et la transparence des procédures, des certificats officiels, des échanges de renseignements sur les contrôles, sur les mesures qui les suivent et enfin une évaluation des méthodes et des systèmes d'assurance qualité. Le but ultime est, bien entendu, de favoriser l'équivalence entre tous les systèmes nationaux d'inspection et de certification.

D'AUTRES EXEMPLES

Nous donnons ici, brièvement, les titres d'autres documents qui ont retenu notre attention, par le thème traité, la démarche suivie ou les techniques utilisées. Nous vous laissons juges de leur qualité !

DOWNEY G., ROBERT P., BERTRAND D., KELLY P.M. Classification of commercial skim milk powders according to heat treatment using factorial discriminant analysis of near infra-red reflectance spectra. Applied Spectroscopy, 1990, V. 44, N. 1, P 150-155

DOWNEY G., ROBERT P., BERTRAND D. Qualitative analysis in the NIR region : a whole spectrum approach. Analytical Proceedings, 1992, V. 29, P. 8-9

KAMISHIKIRYO-YAMASHITA H; ORITANI Y. TAKAMURA H., MATOBA T. Protein content in milk by near infrared spectroscopy. J. Food Sci., 1994, V.59, N. 2, P. 313-315

KOHLUS R., ZÜRNER I., BOTTLINGER M., JANSEN H.D., QUAKENBRÜCK. Neuronale Netzwerke zum Auswerten von NIR-Spektren. ZFL Int. Z. Lebensm. Tech. Mark. Verpack. Anal., 1994, V. 45, N. 4, P. 50-54

SMITH E.B., BARBANO D.M., LYNCH J.M., FLEMING J.R. Effect of infrared analyzer homogenization efficiency on repeatability of uncorrected fat A and fat B signals. Journal of AOAC International, 1994, V. 77, N. 5, p. 1217-1223

MAC KENNA D. Accuracy and precision of Fossomatic 250/300/360 series of somatic cell counters compared to Fossomatic 215 : collaborative study Journal of AOAC International, 1994, V. 77, N. 4, p. 932-938

CULLOR J.S.; VAN EENENNAAM A.; PERANI L.; DELLINGER J.; SMITH W.L.; THOMPSON T.; PAYNE M.A.; JENSEN L.; GUTERBOCK W.M. Performance of various tests used to screen antibiotic residues in milk samples from individual animals. Journal of AOAC International, 1994, V. 77, N. 4, p. 862-870

SUHREN G., HEESCHEN W. Proficiency study of microbial inhibitor tests. Milchwissenschaft, 1994, V. 49, N. 11, p. 629-633

RODRIGUEZ E., MARTIN R., GARCIA T., MORALES P., GONZALEZ I., SANZ B., HERNANDEZ P.E. Sandwich ELISA for detection of goats' milk in ewes' milk and cheese. Food Agric. Immunol., 1994, V. 6, N. 1, P. 105-111

ZAHKAN A.S., MADKOR S.A., HEWEDI M.M., EL BATAWY M., IBRAHIM A.M.A., SMITH C.J. Detection of porcine pepsin in rennet mixtures used in cheese making by ELISA. Food Agric. Immunol., 1994, V. 6, N. 1, P. 85-93

ERRATUM

Une erreur s'est glissée dans les feuilles « Normes de tolérance pour les chaînes d'analyse CECALAIT », envoyées en même temps que la dernière Lettre de CECALAIT.

Dans le tableau page 2 (normes de tolérance pour les chaînes d'analyse sur le lait cru), l'un des textes de référence pour la méthode de dosage de la matière grasse est

la norme AFNOR V 04-214 de décembre **1985**

et non décembre 1990, comme nous l'avions indiqué.

Nous espérons n'avoir pas provoqué de recherche éperdue à travers les manuels et vous prions de nous excuser.

liste des abréviations

ADRIA : Association pour le Développement de la Recherche Appliquée aux Industries Agro-alimentaires
AFNOR : Association Française de Normalisation
ALF : Association Laitière Française
AOAC : Association of Official Analytical Chemists
ELISA : Enzyme linked immunosorbent assay.
FIL : Fédération Internationale de Laiterie
GATT : General Agreement on Tariffs and Trade
HPLC : chromatographie liquide à haute performance
ISO : International Standard Organization
MG : matière grasse
MIR : moyen infra-rouge
NIR : Near Infra Red : Proche Infra-Rouge
NPP : nombre le plus probable
UNIR : Ultra-propre Nutrition Industrie Recherche