

Le contexte réglementaire actuel laisse une très large initiative à chaque entreprise agroalimentaire pour fixer, dans le cadre de ses autocontrôles microbiologiques, des plans d'échantillonnage et des critères adaptés au contexte technologique.

Cette tâche s'avère en réalité très difficile et les choix effectués apparaissent parfois manquer de pertinence. L'industrie agroalimentaire consacre ainsi des budgets considérables, toujours plus importants, à la réalisation d'analyses microbiologiques de produits, mais n'en retire pas tous les bénéfices escomptés.

Pour optimiser le recours au laboratoire de microbiologie, il convient de replacer cet "outil technique" à sa juste place, en identifiant son intérêt mais aussi ses limites, afin de proposer les principes généraux d'une stratégie pertinente d'emploi des examens de laboratoire, adaptée aux contraintes de la production industrielle.

L'H.A.C.C.P. IMPOSE UNE SURVEILLANCE CONTINUE ...

Le recours aux examens microbiologiques de lots de produits finis a longtemps constitué le fondement de la stratégie mise en œuvre par les industriels de l'agroalimentaire pour s'assurer de la qualité sanitaire de leur production.

L'évolution récente de la réglementation applicable à l'hygiène des aliments, qualifiée de "nouvelle approche réglementaire", a eu pour conséquence majeure la mise en place, dans toutes les filières, de systèmes d'assurance de la sécurité selon les principes de la méthode H.A.C.C.P.

Les actions actuellement entreprises en matière de sécurité des aliments ont pour objectif d'assurer la maîtrise des procédés de fabrication. Il est en particulier nécessaire de mettre en place une surveillance continue, au cours des différentes étapes de l'élaboration des denrées, des paramètres technologiques susceptibles d'influer sur la croissance ou la survie des micro-organismes. Ainsi mis en œuvre, le pilotage des procédés devrait permettre une détection rapide de tout dysfonctionnement et sa correction avant même d'avoir atteint le seuil de non-conformité.

... ET DES RÉSULTATS TRÈS RAPIDES

Du fait des délais nécessaires à l'obtention des résultats, soit au minimum 36 heures avec les techniques les plus performantes, les examens microbiologiques de denrées alimentaires ne peuvent généralement pas être utilisés dans le cadre du pilotage des procédés (6). L'utilité pratique de ce type d'analyses s'est ainsi trouvée largement

Microbiologie des aliments en industrie

Optimiser le recours au laboratoire d'analyses dans une démarche d'assurance sécurité

**Élément incontournable
d'une démarche
d'assurance de la sécurité
en agroalimentaire,
l'examen microbiologique
des produits reste un outil
coûteux pour les
entreprises, dont l'utilité
apparaît parfois discutable.
Une réflexion approfondie
s'avère indispensable, lors
de la conception des plans
d'autocontrôles, afin
d'optimiser le recours au
laboratoire d'analyses.**

BORNERT G.¹, BOUHDA Y.², LEROUX D.³

¹Groupe de secteurs vétérinaires interarmées - Quartier FOCH - BP 16
35998 RENNES ARMEES

²Ecole d'application du Service de santé des armées - 1, Place Alphonse LAVERAN
75230 PARIS Cedex 05

³Secteur vétérinaire interarmées de PARIS Ecole militaire, BP 48
00445 ARMEES

remise en cause. La microbiologie alimentaire a même pu apparaître comme un outil totalement dépassé.

Il est donc essentiel de redéfinir les applications de la microbiologie, dans le contexte d'un plan d'assurance de la sécurité.

LA MICROBIOLOGIE UTILE POUR VÉRIFIER LE SYSTÈME H.A.C.C.P....

L'examen microbiologique reste le seul moyen d'évaluation du niveau de contamination des denrées alimentaires et de la nature de leur microflore.

Dans le cadre d'un système H.A.C.C.P., la microbiologie des aliments trouve sa place à l'étape de vérification. La vérification d'un système H.A.C.C.P. consiste à porter un jugement sur la cohérence des choix techniques et à s'assurer de la bonne application des procédures. Son but est de détecter précocement toute dérive, liée en particulier à des changements de personnels, des modifications des procédés, des réaménagements des locaux ou des dysfonctionnements de matériels.

Le constat de la conformité des produits aux critères microbiologiques fixés constitue un argument objectif tendant à démontrer l'efficacité des mesures prises et le respect des procédures, en particulier celles relevant des bonnes pratiques hygiéniques. Les examens de laboratoire sont donc utilisables en complément de l'audit des sites de production, mais visent essentiellement à conforter le jugement porté lors de cet audit.

...ET POUR DÉFINIR LA DURÉE DE VIE DES PRODUITS

La réglementation laisse à chaque professionnel la responsabilité de fixer la date limite de consommation (D.L.C.) des produits qu'il commercialise. L'obligation minimale du fabricant est de prouver que le produit est encore, au minimum, conforme aux critères microbiologiques réglementaires (4) lorsque sa DLC est atteinte.

Les examens microbiologiques trouvent pleinement leur place dans le cadre des études conduites

pour définir la durée de vie d'un produit. Ils sont même généralement incontournables, dès lors que la microbiologie prévisionnelle n'a pas apporté de véritables réponses à cette question, en dehors de quelques cas très spécifiques.

Les " tests de vieillissement " pratiqués dans ce cadre consistent à étudier l'évolution au cours du temps de la qualité microbiologique d'échantillons du produit.

L'utilité pratique des examens de laboratoire apparaît donc incontestable, même dans une logique de maîtrise des procédés. Leur mise en œuvre doit cependant respecter certaines règles, quant aux techniques de laboratoire utilisées, aux critères microbiologiques et à la stratégie d'échantillonnage.

ATTENTION AU CHAMP DE L'ACCREDITATION

L'un des fondements du recours à la microbiologie doit être la confiance dans le laboratoire chargé des analyses. Depuis environ dix ans, la nécessité pour les laboratoires d'apporter la preuve de leur compétence technique est apparue comme une évidence et un travail de fond a été effectué par le Comité français d'accréditation (Cofrac).

L'accréditation constitue la reconnaissance officielle, par un organisme indépendant, que les analyses sont effectuées selon une méthodologie maîtrisée, conforme aux normes de référence. Un recours exclusif à des laboratoires accrédités paraît donc être de règle, même si l'on doit reconnaître que cela ne constitue pas une garantie absolue.

La situation est en effet plus complexe qu'il n'y paraît.

L'accréditation est accordée pour un certain type d'analyses, définies de façon exhaustive, de sorte qu'il est prudent d'en vérifier le champ exact de validité. Il faut aussi savoir que le fait d'être accrédité n'oblige pas le laboratoire à mettre en œuvre exclusivement les méthodes de référence : il est courant de se voir proposer deux tarifs pour un même type d'examen réalisé par le même laboratoire, le résultat " estampillé Cofrac " étant le plus cher. Signalons enfin que le logo du Cofrac apposé sur un compte-rendu d'analyse ne signifie pas

nécessairement que la totalité des examens a été effectuée dans le cadre de l'accréditation, d'autant que les programmes d'accréditation ne couvrent pas toutes les analyses, notamment pour les flores d'altération....

Il est finalement regrettable de constater ce genre de dérives, qui sèment le doute dans l'esprit des utilisateurs des laboratoires et pourraient même à terme conduire à discrediter le remarquable travail du Cofrac.

En ce qui concerne les méthodes d'analyse, l'heure est aux techniques dites rapides qui fournissent une réponse en 36 à 48 heures.

Dans la " jungle " des nombreuses méthodes proposées, le seul point de repère fiable est la validation accordée par l'Association française de normalisation (Afnor). Une méthode est validée lorsqu'il est démontré que les résultats qu'elle fournit présentent une bonne corrélation avec les résultats obtenus par les méthodes de référence.

Utiliser des méthodes alternatives non validées apporte parfois des réponses pratiques aux préoccupations techniques de l'industrie, en termes de rapidité, de praticité ou de coût. Il importe cependant de relativiser les résultats obtenus, en considérant les incertitudes quant à la fiabilité de telles méthodes.

UNE RÉGLEMENTATION DÉJÀ ANCIENNE

Un critère microbiologique est un ensemble d'éléments qualitatifs et quantitatifs (tableau 1) qui définissent un objectif à atteindre, pour un produit donné, en termes de contamination microbienne.

Pour beaucoup de denrées alimentaires, les critères microbiologiques réglementaires en vigueur en France sont ceux définis par l'arrêté ministériel du 21 décembre 1979 (1). Une refonte complète de ce texte apparaît indispensable, dans la mesure où, depuis la date de sa publication, les connaissances dans le domaine de la microbiologie ont progressé. Les procédés technologiques ainsi que les gammes de produits commercialisés ont aussi considérablement évolué.

Il en résulte d'importantes difficultés pour les industriels.

UN IMPORTANT VIDE RÉGLEMENTAIRE

De nombreux produits ne sont pas pris en compte par la réglementation. Ce vide réglementaire (9) est particulièrement critique dans le cas des produits "traiteur", devenus en quelques années des "leaders" du marché en termes de volumes de ventes. Les salades composées associant des produits végétaux et des denrées animales, les pizzas, les sandwiches, et d'une manière générale tous les produits résultant de l'assemblage de denrées, posent problème au moment de les classer au sein de l'une des familles de produits figurant dans l'arrêté du 21 décembre 1979 (1). En théorie, pour de tels mélanges, il est préconisé d'effectuer une analyse séparée de chaque type d'ingrédient, puis une interprétation globale prenant en compte les possibilités de transferts de contamination entre ingrédients. En pratique, trop souvent, les laboratoires se réfèrent, faute de mieux, aux critères définis pour les plats cuisinés. Il est cependant reconnu que la notion même de plat cuisiné fait référence à un produit ayant subi une cuisson après assemblage des ingrédients (10). Il est difficile d'admettre que des objectifs identiques en termes de niveau de contamination par des micro-organismes tels que la "flore totale" ou les coliformes soient fixés indifféremment pour des plats cuisinés cuits dans leur conditionnement final ou pour des denrées manipulées après cuisson.

DES CRITÈRES DISCUTABLES

La pertinence de certains critères réglementaires apparaît très discutable.

Ainsi, le dénombrement des bactéries anaérobies sulfito-réductrices dans les viandes de boucherie est classiquement réalisé pour évaluer le niveau de contamination par *Clostridium perfringens*. La pratique du laboratoire montre que ce sont en réalité, dans de nombreux cas, des *Bacillus* qui se développent dans les conditions de culture utilisées (3), sans que la présence de ces bactéries soit en relation directe avec un risque réel pour le consommateur. Il serait donc beaucoup plus judicieux de procéder au dénombrement de *Clostridium perfringens*.

**TABEAU 1 :
UN CRITÈRE MICROBIOLOGIQUE COMPORTE DES ÉLÉMENTS
QUANTITATIFS ET QUALITATIFS.**

Composantes	Exemples
Nature exacte du produit	
Nature du contaminant	Groupes microbiens : Coliformes thermotolérants ; Espèces bactériennes : <i>Escherichia coli</i> .
Méthode d'analyse	Norme française NF V 08-055 pour la recherche de <i>Listeria monocytogenes</i> .
Limites numériques	m = 102 / gramme ; M = 103 / gramme.
Plan d'échantillonnage	n = 5 ; c = 2 où n est le nombre d'échantillons élémentaires et c le nombre de résultats "acceptables" au delà duquel le lot est considéré comme ne satisfaisant pas au critère (plan à trois classes).
Circonstances où le critère est applicable	En sortie d'usine ou Jusqu'à la date limite de consommation.
Décision à prendre en cas de dépassement du critère	Rappel du lot (standard impératif) ou Mise en œuvre d'actions correctives (standard indicatif).

Composantes d'un critère microbiologique (d'après 3)

Dans le même ordre d'idées, il faut retenir que les flores bactériennes retenues en tant qu'indicateurs de contamination fécale, essentiellement le groupe des coliformes, apparaissent comme des critères peu performants (5). L'interprétation de la présence de ces flores doit être effectuée avec la plus grande prudence, sur la base d'une connaissance de l'écologie de chaque groupe microbien. Ainsi, la présence dans les denrées de coliformes thermotolérants est presque automatiquement attribuée à une mauvaise hygiène corporelle des personnels, alors que de nombreuses autres sources de contamination peuvent être rencontrées.

FONDER SON CHOIX SUR L'ANALYSE DES DANGERS

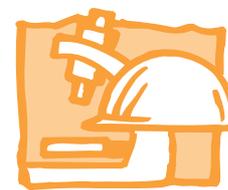
En pratique, un industriel n'est pas tenu d'appliquer les critères microbiologiques réglementaires dans le cadre de ses autocontrôles. Il est même opportun de définir des lignes directrices, sur la base d'une réflexion approfondie, adaptée au contexte, et en se référant aux nombreux travaux réalisés dans ce domaine, en particulier ceux du Centre national d'études et de recommandations sur la nutrition et l'alimentation (3). Selon la nature

des matières premières utilisées, le type de traitement appliqué, la structure du produit final, les objectifs à atteindre en matière de statut microbiologique du produit final peuvent différer de manière fondamentale.

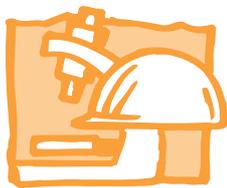
Il est essentiel de fonder son raisonnement sur une véritable analyse des dangers, ce qui implique une parfaite connaissance de l'écologie bactérienne et des effets des traitements technologiques sur les micro-organismes. C'est ainsi que l'on identifiera les bactéries pathogènes susceptibles de coloniser le produit et les agents d'altérations les plus préoccupants.

Dans de nombreux cas, l'analyse des dangers est réalisée en considérant l'ensemble des bactéries comme un danger unique. Un tel travail, trop superficiel, conduit à des erreurs graves. Ainsi, pour tous les produits cuits, il est indispensable de distinguer les effets du traitement thermique sur les bactéries non sporulées de ses effets sur les bactéries sporulées.

À l'issue de ce travail, il n'est pas rare de parvenir à des critères "allégés". Le meilleur exemple en est celui des plats cuisinés produits par cuisson sous vide. Si l'on s'en tient



Science et
Technique



à l'arrêté du 21/12/79 (1), il est prévu de rechercher dans ces produits les six flores " classiques ", salmonelles, staphylocoques, flore aérobie mésophile, coliformes, coliformes thermotolérants et anaérobies sulfite-réducteurs. À ces critères, on ajoute généralement la recherche et le dénombrement de *Listeria monocytogenes*. Sur ce total de huit critères, seuls deux sont pertinents. Dans la mesure où ces produits sont cuits dans leur conditionnement final avec une valeur pasteurisatrice souvent supérieure à 100 voire à 1000, la meilleure garantie de salubrité susceptible d'être fournie à un client est la démonstration d'une véritable maîtrise des protocoles de cuisson : les courbes d'enregistrement de la température, livrets d'entretien des fours, certificats d'étalonnage des dispositifs de mesure de température et procédures de suivi des cuissons peuvent apporter la certitude que la valeur pasteurisatrice prévue a bien été atteinte. Dans ce cas, la recherche des salmonelles et des *Listeria*, ainsi que le dénombrement des coliformes et des staphylocoques sont parfaitement inutiles puisque l'on a acquis par ailleurs la preuve de la complète destruction de ces micro-organismes. Il reste seulement à surveiller les bactéries pathogènes sporulées dans le produit fini et à apprécier la flore " totale " résiduelle. Ce dernier critère est essentiellement utilisable comme indicateur de l'altération du produit au cours de la phase de conservation. Dans cet exemple, l'analyse des dangers permet de réaliser moins d'analyses, en supprimant les critères obsolètes, tout en conservant à l'examen micro-biologique toute sa valeur.

Il arrive à l'inverse que des critères ne figurant pas dans la réglementation s'imposent comme pertinents, en fonction de certaines caractéristiques des produits. Dans le cas des plats élaborés à base de riz et conservés à l'état réfrigéré, le suivi de la contamination par *Bacillus cereus* est indispensable. Cette bactérie, sporulée, est un contaminant fréquent du riz susceptible de résister à certains traitements thermiques d'intensité modérée et dont des souches psychrotrophes ont été isolées (7).

ÉTABLIR UNE STRATÉGIE POUR LUTTER CONTRE LE «TOUJOURS PLUS».

Si pour certains produits, comme les viandes hachées (2), la réglementation définit un plan de prélèvement de base, la stratégie d'échantillonnage est le plus souvent laissée à l'initiative des industriels. Elle doit alors être le fruit d'une réflexion approfondie, prenant en compte le caractère très aléatoire de la contamination microbienne des aliments mais aussi les résultats de l'analyse des dangers. Le monde industriel doit alors savoir éviter les nombreuses dérives constatées dans ce domaine.

D'une manière générale, le nombre d'examen microbiologiques effectués par les entreprises agroalimentaires connaît une croissance constante. Cette tendance résulte de l'évolution de la réglementation, qui a placé le principe de l'autocontrôle au centre du dispositif de maîtrise des risques. Elle est aussi la conséquence d'exigences affirmées de la plupart des clients, grande distribution, sociétés de restauration ou collectivités. Chacun voudrait que le lot de produits qu'il reçoit ait fait l'objet d'analyses de laboratoire. Cette dérive du " toujours plus d'analyses " a abouti ces derniers mois, dans le domaine des produits réfrigérés, à la mise en place de contrôles libératoires systématiques. S'inspirant de mesures mises en place en 1999 dans l'industrie des rillettes, certaines enseignes de la grande distribution tentent d'imposer la réalisation d'une recherche systématique de *Listeria monocytogenes* avant commercialisation des lots de produits.

Une telle approche de la microbiologie des aliments constitue pour l'industrie agroalimentaire une complète régression, dès lors qu'il s'agit d'un retour manifeste à une logique de contrôle final des produits.

Les limites de ce type d'approche sont pourtant largement connues. Considérant le caractère hautement hétérogène de la contamination bactérienne des produits alimentaires, la probabilité de détecter la présence de produits contaminés en réalisant l'analyse d'un échan-

tilon par lot de fabrication est pratiquement nulle. Le coût de ce type de contrôle et, surtout, les contraintes pratiques qui en découlent pour les industriels sont par contre loin d'être négligeables.

Lorsque les professionnels de la filière charcuterie ont instauré le contrôle libératoire pour les rillettes, il s'agissait essentiellement d'une action destinée à restaurer la confiance du grand public. Les circonstances exigeaient des mesures spectaculaires. Pour le profane, le fait d' " analyser chaque lot " est une solide garantie ; pour le scientifique, c'est une mesure injustifiée dès lors que l'on ne respecte pas les règles statistiques d'échantillonnage. Malheureusement, force est de constater que certains instituts techniques et certains laboratoires, jusqu'alors réputés pour la grande rigueur de leur approche scientifique, cautionnent ce type d'action.

Privilégier le nombre d'analyses pour " faire du chiffre " peut effectivement impressionner un client mal informé des réalités de la microbiologie. Il serait beaucoup plus utile de favoriser une pertinence des plans d'échantillonnage. Des examens de laboratoire ciblés, adaptés au contexte technologique, apporteront des informations précieuses, sans conduire à une inflation des budgets consacrés aux analyses.

SOUMETTRE LES PRODUITS À DES «MAUVAIS TRAITEMENTS» POUR VALIDER LA D.L.C.

La prise en compte des difficultés techniques associées au contrôle microbiologique des denrées revêt une importance particulière dans le cadre de la validation de la D.L.C. des produits réfrigérés.

Les événements récents survenus dans la filière «charcuterie» (8) ont confirmé que toute négligence ou omission dans ce domaine peut avoir des conséquences majeures pour la santé publique.

Autrefois très directive (4), la réglementation ne fournit plus désormais aucune aide aux industriels en quête du protocole expérimental idéal. Il en résulte une très grande diversité dans la méthodologie et les critères utilisés par les différentes entreprises agroalimentaires.



Si tout protocole est inévitablement critiquable, ne serait-ce que pour ce qui concerne le nombre d'échantillons analysés, il faut surtout déplorer, dans certaines entreprises, l'absence d'une véritable réflexion scientifique sur ce sujet. Il est en particulier très préoccupant d'observer l'absence encore fréquente de prise en compte de ce qu'il est convenu d'appeler les " utilisations fautives " du produit. Ce sont principalement les ruptures de la chaîne du froid dont la survenue est prévisible dès lors que le produit aura été remis au consommateur final. Les médiocres performances techniques des réfrigérateurs domestiques sont en effet bien connues (11).

Le protocole des tests de vieillissement destinés à valider la D.L.C. devrait donc intégrer de tels aléas et soumettre le produit à des " mauvais traitements ".

Aussi la réflexion doit porter sur la définition d'indicateurs d'altération. Seule une parfaite connaissance de la nature et de la technologie du produit permet d'y parvenir et de s'affranchir ainsi du critère " flore totale ", seul retenu au plan réglementaire.

L'émergence de bactéries pathogènes psychrotrophes, en particulier *Listeria monocytogenes*,

implique de mettre en œuvre des examens spécifiques. Les tests de vieillissement classiques trouvent en effet leurs limites dans le fait que la contamination par les *Listeria* est généralement très aléatoire. Pour de nombreux produits, il est impossible de garantir la maîtrise complète du risque de contamination par ce type de bactérie ubiquitaire.

La préoccupation de l'industriel doit alors être de savoir si un produit faiblement contaminé au stade de la production peut, à l'issue d'une phase prolongée d'entreposage, présenter un danger significatif pour le consommateur. La question posée est donc celle de l'écologie de *Listeria monocytogenes* dans le produit et, principalement, de la cinétique de sa croissance éventuelle.

Pour y répondre, il faut avoir recours à des tests de vieillissement particuliers, réalisés à partir d'échantillons dont la contamination initiale est parfaitement maîtrisée : il s'agit alors de tests d'ensemencement volontaire ou " challenge-tests ".

Force est cependant de constater que ce type d'examen reste très peu pratiqué.

Le dernier point à prendre en compte est la nécessité de ne pas considérer comme définitive une validation de D.L.C. Toute évolu-

tion des procédés de production, des matières premières ou de la recette du produit doit motiver une remise en cause de la durée de vie établie précédemment. On peut par contre penser qu'en l'absence de modification de process, il n'est pas indispensable de revalider les D.L.C. de façon mensuelle ou trimestrielle, comme cela est souvent pratiqué.

LA MICROBIOLOGIE : DANS UNE DÉMARCHE D'ASSURANCE SÉCURITÉ

La microbiologie des aliments présente un intérêt certain dans une démarche d'assurance-sécurité, en tant que moyen objectif d'appréciation du respect de l'obligation de résultat fixée aux professionnels de l'agroalimentaire.

Son emploi connaît cependant des limites, liées à la méthodologie de l'échantillonnage et de l'analyse ainsi qu'aux critères utilisés.

L'optimisation des conditions d'emploi de cet outil, dans l'industrie agroalimentaire, passe donc par une démarche globale visant à intégrer la microbiologie dans le cadre d'un plan d'action adapté au contexte, sur la base d'une parfaite connaissance du procédé de fabrication et des propriétés intrinsèques du produit.

B I B L I O G R A P H I E

1. - ARRÊTÉ DU 21 DÉCEMBRE 1979 relatif aux critères microbiologiques auxquels doivent satisfaire certaines denrées animales ou d'origine animale. Journal Officiel de la République Française du 19 janvier 1980, 784-789.

2. - ARRÊTÉ DU 29 FÉVRIER 1996 fixant les conditions sanitaires de production et de mise sur le marché des viandes hachées et des préparations de viandes. Journal Officiel de la République Française du 23 mars 1996, 4496-4501.

3. - ANONYME : La qualité microbiologique des aliments, maîtrise et critères, 563 pages, Polytechnica Editeur, Paris, 1996.

4. - BORNERT G. Viandes fraîches de boucherie : détermination de la date limite de consommation. Bull. Soc. Vét. Prat. de France, 1996, 80, 2, 69-81.

5. - BORNERT G. Les micro-organismes indicateurs de contamination fécale de l'eau et des aliments. Rev. Méd. Vét., 1998, 149, 7, 727-738.

6. - BORNERT G. La place des analyses microbiologiques de denrées alimentaires dans le cadre d'une démarche d'assurance-sécurité. Revue Méd. Vét., 2000, 151, 8-9, 805-812.

7. - CATTEAU M. Pathogènes rencontrés lors de la conserva-

tion par le froid. In : La microbiologie prévisionnelle appliquée à la conservation des aliments réfrigérés, 333 pages, Office des publications officielles des Communautés européennes Editeur, Luxembourg, 1999.

8. - DE VALK H., ROCOURT J., LEQUERREC F., JACQUET C., VAILLANT V., PORTAL H., PIERRE O., PIERRE V., STAINER F., SALVAT G. ET GOULET V. Bouffée épidémique de listériose liée à la consommation de rillettes, France, octobre-décembre 1999. Synthèse des données disponibles au 12/01/2000. Bulletin épidémiologique hebdomadaire, 2000, 4, 15-17.

9. - GLEDEL J. : Les critères microbiologiques. R.T.V.A., 1981, 166, 24-27.

10. - LUIGI R., FLAUS L. ET CLOASTRE L. Repas témoins et hygiène en restauration collective : choix et limites des critères bactériologiques. Médecine et Armées, 1990, 18, 5, 331-335.

11. - ROSSET P. ET ROSSET R. Sécurité alimentaire : le réfrigérateur domestique en question. Bull. Liaison CTSCCV, 2000, 10, 5, 317-321.