

Maisons-Alfort, le 29 février 2008

## AVIS

### de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif aux critères microbiologiques exigibles pour le lait cru de bovin livré en l'état et destiné à la consommation humaine

LA DIRECTRICE GENERALE

#### 1- Rappel de la saisine

Dans le cadre de la révision de l'arrêté du 6 août 1985<sup>1</sup> relatif aux normes d'hygiène et de salubrité auxquelles doit répondre le lait cru de bovin livré en l'état et destiné à la consommation humaine, la DGAI sollicite l'avis de l'Afssa sur deux points :

- Les quatre critères microbiologiques réglementaires actuels (microorganismes aérobies à 30°C, les coliformes fécaux, *Salmonella* et les Streptocoques bêta hémolytiques) sont-ils toujours pertinents compte tenu de l'évolution des connaissances et des méthodes d'analyse ?
- Existe-t-il d'autres critères microbiologiques qu'il serait souhaitable de prendre en compte pour l'évaluation de la qualité de ces laits ?

A partir des réponses apportées, un nouvel arrêté sera proposé.

#### 2- Contexte de la demande d'avis

##### 2-1. Contexte réglementaire communautaire

###### 2-1.1 Directive 92/46/CEE

Dans cette directive (abrogée), les critères suivants étaient donnés pour le lait cru de vache destiné à la consommation humaine directe :

- Teneurs en germes à 30°C :  $5 \cdot 10^4$  ufc/ml ;
- *Staphylococcus aureus* : m=100 , M=500 ufc/ml (avec n=5 et c=2) ;
- *Salmonella* : absence (avec n=5 et c=0).

###### 2-1.2 Le règlement (CE) n° 853/2004<sup>2</sup>

Le règlement (CE) n° 853/2004 fixe les règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées animales. Concernant le lait cru destiné à être consommé en l'état, le règlement précise qu'il est du ressort de chaque État membre de maintenir ou de mettre en place des garanties sanitaires appropriées pour assurer la réalisation, sur son territoire, des objectifs de ce règlement.

###### 2-1.3 Le règlement (CE) n° 1441/2007 modifiant le règlement (CE) n° 2073/2005<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Arrêté du 6 août 1985 – JORF du 29 août 1985.

<sup>2</sup> Règlement (CE) 853/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 (JOUE L 139 du 30 avril 2004 + rectificatif paru au JOUE L 226 du 25 juin 2004), fixant les règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale.

<sup>3</sup> Règlement (CE) n° 1441/2007 du 5 décembre 2007 (JOUE L 322 du 7 décembre 2007) du Parlement européen et du Conseil, modifiant le règlement (CE) n° 2073/2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires .

Le règlement (CE) n° 2073/2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires, modifié par le règlement (CE) n° 1441/2007, ne précise pas de critères microbiologiques pour le lait cru de bovin destiné à être consommé en l'état. Seul le considérant (14) du règlement (CE) n° 2073/2005 fait mention du lait cru destiné à être consommé en l'état. Il y est rappelé que l'application d'une norme microbiologique pour *Escherichia coli* O157 dans le produit final n'entraînerait probablement pas de réductions sensibles du risque connexe pour les consommateurs.

## 2-2. Contexte réglementaire français

Les conditions de commercialisation du lait cru de vache destiné à être consommé en l'état sont définies dans l'arrêté du 6 août 1985 relatif aux normes d'hygiène et de salubrité auxquelles doit répondre le lait cru livré en l'état et destiné à la consommation humaine.

L'arrêté du 6 août 1985 précise que le lait cru doit être exempt de micro-organismes ou toxines dangereux pour la santé publique et satisfaire aux critères suivants (tableau extrait de l'annexe I Normes sanitaires et Qualitatives) :

Stade d'application	Micro-organismes aérobies à 30 °C par ml	Coliformes fécaux par ml	<i>Salmonella</i> dans 1 000 ml	Streptocoques Bêta-hémolytiques* dans 0,1 ml	Stabilité à l'ébullition	Acidité en g d'acide lactique par litre
Au jour de conditionnement **	9.10 <sup>4</sup>	10 <sup>2</sup>	Absence	Absence	-	-
A la date limite de consommation	3.10 <sup>5</sup>	10 <sup>3</sup>	Absence	Absence	Stable	Entre 1,4 et 1,8

\* : sont retenus comme streptocoques bêta hémolytiques ceux appartenant aux groupes A, B, C, G et L de Lancefield.

\*\* : ou au jour de production (lait cru non conditionné en emballages individuels).

## 3. Méthode d'expertise

Les sources de données exploitées en vue d'établir le rapport initial au CES Microbiologie sont les suivantes :

- Arrêté du 6 août 1985 relatif aux normes d'hygiène et de salubrité auxquelles doit répondre le lait cru livré en l'état et destiné à la consommation humaine ;
- Règlement (CE) n° 853/2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale ;
- Le règlement (CE) n° 2073/2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires modifié par le règlement (CE) n° 1441/2007 du 5 décembre 2007 ;
- Des revues scientifiques (confère 6. Références bibliographiques).

Le CES « Microbiologie » a examiné en premier lieu la pertinence des critères actuels, puis il a étudié d'autres micro-organismes pathogènes susceptibles de contaminer le lait cru et de provoquer des problèmes de santé publique.

## 4. Analyse de l'objet à expertiser suivant la méthode d'expertise décrite

### 4-1. Pertinence des quatre critères de l'arrêté du 6 août 1985

#### 4-1.1 Les micro-organismes aérobies à 30°C

L'avis de l'Afssa (Anonyme 2007b) indique que la flore aérobie mésophile :

- est un indicateur du niveau général d'hygiène et/ou une flore d'altération,
- reflète l'histoire du produit (mauvaise gestion du couple durée/température, rupture de la chaîne du froid),
- peut comprendre des bactéries qui se multiplient à la température des réfrigérateurs.

L'expérience accumulée par un usage constant, ainsi que des travaux récents (Hutchison *et al.* 2005) confirment que la flore aérobie mésophile est un bon indicateur de l'hygiène pour le lait cru, qui est conservé au froid. Il semble donc utile de conserver un critère microbiologique d'hygiène des procédés fondé sur la flore aérobie mésophile.

Eu égard aux améliorations générales de l'hygiène constatées depuis vingt ans, il semble judicieux de réduire la limite microbiologique. De 100.000 bactéries par ml elle pourrait passer à 50.000. En effet, cette dernière valeur figurait déjà dans la directive (abrogée) n° 92/46/CEE. Il est également proposé d'utiliser la règle de traitement des données microbiologiques pour ce critère de cette directive, c'est-à-dire calculer la moyenne géométrique variable constatée sur une période de deux mois, avec au moins deux prélèvements par mois.

#### 4-1.2 Les coliformes fécaux

Pour les produits laitiers, les coliformes fécaux ne figurent pas parmi les indicateurs d'hygiène de procédé du règlement (CE) n° 2073/2005 modifié. Dans ce règlement, on retrouve les critères d'hygiène de procédé suivants :

- les *Enterobacteriaceae* avec la méthode NF ISO 21528-1 pour le contrôle de l'efficacité des traitements thermiques et de la prévention de la recontamination pour le lait et les produits pasteurisés, et pour les produits en poudre (critère 2.2.1),
- les *Enterobacteriaceae* avec la méthode NF ISO 21528-2 pour l'amélioration de l'hygiène de la production des crèmes glacées et des desserts lactés congelés (dont les matières premières sont pasteurisées) (critère 2.2.8),
- *Escherichia coli* avec la méthode NF ISO 16649-1 ou 2 pour l'amélioration de l'hygiène de la production et de la sélection des matières premières des fromages de lait ou de lactosérum ayant subi un traitement thermique, et pour le beurre et la crème au lait cru ou au lait ayant subi un traitement thermique plus faible que la pasteurisation (critères 2.2.2 et 2.2.6).

L'avis de l'Afssa sur les indicateurs d'hygiène (Anonyme 2007b) indique que le critère microbiologique *E. coli* possédant une glucuronidase croissant à 44°C représente un meilleur indicateur de contamination fécale que les coliformes thermotolérants croissant à 44°C et les entérobactéries croissant à 30°C.

Il est donc suggéré d'appliquer le critère *E. coli* avec la méthode NF ISO 16649-1 ou 2. Toutefois il manque des éléments pour recommander des limites microbiologiques m et M.

#### 4-1.3 Salmonella

Pour les fromages, beurres et crèmes fabriqués à partir de lait cru ou de lait traité à une température inférieure à celle de la pasteurisation, le règlement (CE) n° 2073/2005 modifié prévoit un critère microbiologique de sécurité des aliments (critère 1.11) et l'utilisation de la méthode NF EN ISO 6579. Le règlement prévoit cependant que le critère ne s'applique pas lorsque le fabricant peut démontrer, à la satisfaction de l'autorité compétente, que le procédé assure qu'il n'y a pas de contamination par les salmonelles.

La présence de *Salmonella* dans le lait cru n'est pas exceptionnelle et la concentration peut être élevée du fait que la contamination provient de fèces fortement contaminés (Desmasures *et al.* 1997 ; Heuchel and Meffe 2000 ; De Buyser *et al.* 2001 ; Heuchel and Meffe 2003 ; De Reu *et al.* 2004). Il semble judicieux de fixer un critère microbiologique de sécurité des aliments pour ce genre bactérien.

Il est suggéré d'appliquer le critère microbiologique 1.11 du règlement (CE) n° 2073/2005 modifié, identique à celui qui figurait dans la directive (abrogée) n° 92/46/CEE.

#### 4-1.4 Les streptocoques bêta hémolytiques

Les streptocoques bêta-hémolytiques du groupe B de Lancefield, qui ne comprend que l'espèce *Streptococcus agalactiae*, sont responsables de mammites chez les bovidés, mammites qui sont le plus souvent asymptomatiques (Meiri-Bendek *et al.* 2002 ; Anonyme 2005d). Nous ne disposons pas d'informations sur la prévalence de *S. agalactiae* dans les élevages bovins laitiers actuellement en France. Il convient de noter que les maladies humaines dues à *S. agalactiae* sont

provoquées essentiellement par des souches non animales, et que la transmission par les aliments reste hypothétique (Anonyme 2005d).

En revanche, plusieurs maladies infectieuses peuvent être causées par d'autres streptocoques bêta-hémolytiques d'origine alimentaire (Barrett 1986). Les manifestations sont notamment la scarlatine et des infections de la gorge à *S. pyogenes* (Capps and Miller 1912 ; Cartwright 1997), ou des septicémies avec complications articulaires ou rénales diverses (Edwards *et al.* 1988 ; Francis *et al.* 1993 ; Almroth *et al.* 2005 ; Kuusi *et al.* 2006 ; Bordes-Benítez *et al.* 2006) causées notamment par *S. equi* subsp. *zooepidemicus*.

La lutte contre les maladies humaines à streptocoques bêta-hémolytiques transmises par le lait cru passe par la prophylaxie des mammites infectieuses des cheptels. La prévention repose sur la surveillance des mammites, notamment par le dénombrement des cellules somatiques, et le retrait des laits de vaches infectées.

Il n'est donc pas utile de conserver de critère microbiologique pour les streptocoques bêta-hémolytiques.

## 4-2. Dangers microbiologiques transmissibles par le lait cru

### 4-2.1 *Brucella abortus*

Treize cas de brucellose humaine sur les 72 cas des années 2002 à 2004 inclusivement ont été attribués de façon certaine ou probable à la consommation de produits au lait cru (Anonyme 2007c). Cependant, une majorité de ces cas de brucellose humaine s'explique par une exposition dans un pays tiers ou par la consommation de produits importés et contaminés (Anonyme, 2006).

En outre, la France est considérée indemne de brucellose ovine et caprine pour 64 départements et indemne de brucellose bovine.

Il ne semble donc pas qu'il y ait lieu de créer un critère microbiologique de sécurité des aliments pour *B. abortus*.

### 4-2.2 *Mycobacterium bovis*

La France est officiellement indemne de tuberculose bovine depuis 2000 (Anonyme 2000).

Un critère n'est donc pas utile pour *M. bovis*.

### 4-2.3 Les *Escherichia coli* producteurs de shiga-toxines (STEC)

Les STEC ou VTEC (*E. coli* producteurs de vérotoxines) peuvent provoquer des maladies graves ou très graves. Des enquêtes portant sur de grands échantillons permettent d'en mettre en évidence dans le lait cru (De Reu *et al.* 2004 ; Pérelle *et al.* 2007) et des épidémies surviennent régulièrement aux États-Unis (Bhat *et al.* 2007). Toutefois un avis du Comité scientifique des mesures vétérinaires en rapport avec la santé publique de la Commission européenne indique (Anonyme 2003) :

- « en raison de la survenance sporadique et de la faible prévalence des VTEC O157 dans les catégories d'aliments présentant un risque, l'application d'une norme microbiologique de produit fini pour VTEC O157 a une probabilité faible d'engendrer des réductions significatives des risques correspondants pour le consommateur »
- « des recommandations microbiologiques visant à réduire la contamination fécale tout au long de la chaîne alimentaire, p.ex. en testant pour les Enterobacteriaceae, peuvent contribuer à la réduction des risques pour la santé publique incluant les VTEC hautement pathogènes ».

Il n'est donc pas pertinent de recommander un critère microbiologique pour les *E. coli* producteurs de shiga-toxines. En revanche il convient de mettre l'accent sur le respect des bonnes pratiques d'hygiène et sur l'utilité d'un critère d'hygiène des procédés pour *E. coli*.

#### 4-2.4 *Bacillus cereus*

*Bacillus* du groupe *cereus* sous forme sporulée peut provoquer une diarrhée et/ou des vomissements. Il est fréquemment trouvé dans le lait cru (Svensson *et al.*, 2006) mais a des niveaux qui ne sont pas susceptibles de provoquer une intoxication alimentaire (Anonyme 2005a). La contamination se produit surtout à partir des aliments des animaux par l'intermédiaire des fèces (Visser *et al.* 2007). La prévention de la contamination fécale est donc essentielle. L'Autorité européenne de sécurité des aliments (Anonyme 2005a) indique que « *les aliments réfrigérés sont rarement incriminés dans les épidémies à B. cereus* ».

Il ne paraît donc pas pertinent de recommander un critère microbiologique pour *Bacillus* du groupe *cereus*.

#### 4-2.5 *Clostridium perfringens*

*C. perfringens* n'a pas été trouvé dans le lait lors d'une enquête de 1997 (Desmasure *et al.* 1997). Seulement 3% des épidémies causées par cette bactérie impliquent des produits laitiers (De Buyser *et al.* 2001). Enfin la température minimale de croissance de *C. perfringens* est de 10°C, voire même plus (12 à 19°C) selon les souches.

Il ne paraît donc pas pertinent de recommander un critère microbiologique pour *C. perfringens*.

#### 4-2.6 *Staphylococcus* producteurs de coagulase

Ces bactéries sont une cause majeure de mammites (Murinda *et al.* 2001) et sont fréquemment trouvées dans le lait (Desmasure *et al.* 1997 ; Heuchel and Meffe 2000 ; Heuchel and Meffe 2003). Elles ont été à l'origine de nombreuses épidémies (De Buyser *et al.* 2001). Elles font l'objet d'un critère de sécurité des aliments conditionnel au non respect d'un critère d'hygiène de procédé dans le règlement (CE) n° 2073/2005 modifié. Elles sont en effet un bon indicateur d'hygiène, car il existe de nombreux porteurs asymptomatiques dans la population et de ce fait elles indiquent une contamination par le personnel (mains sales, infection de la peau, du nez ou de la gorge) (Anonyme 2007b). Toutefois la contamination du lait cru par l'homme semble peu probable lors de la traite mécanique. La contamination par la mamelle en cas d'infection de cette dernière (mammite) est surveillée par d'autres moyens, notamment le dénombrement des cellules somatiques.

Certaines souches produisent une toxine en dessus de 10°C, à condition que la concentration bactérienne soit supérieure à 10<sup>5</sup> par millilitre (Anonyme 2007a; b) : c'est pourquoi le règlement européen ne demande la détection de toxine qu'en cas de dépassement de cette concentration. Le développement et la production de toxine est peu probable dans la mesure où le lait est refroidi normalement et où la chaîne du froid est respectée.

Pour le lait cru susceptible d'être consommé en l'état après conservation au froid et ayant une durée de vie inférieure à cinq jours, il ne paraît donc pas utile de fixer un critère d'hygiène de procédé ou un critère microbiologique de sécurité des aliments pour les *Staphylococcus* producteurs de coagulase.

#### 4-2.7 *Listeria monocytogenes*

La présence de *L. monocytogenes* est possible dans le lait cru, mais la prévalence et la concentration sont faibles d'après des enquêtes récentes (Desmasure *et al.* 1997 ; Heuchel and Meffe 2003 ; Meyer-Brosseta *et al.* 2003 ; De Reu *et al.* 2004 ; Sanaa *et al.* 2004). La concentration est faible car les contaminations sont essentiellement d'origine environnementale et rarement d'origine mammaire (Bemrah *et al.* 1998 ; Heuchel and Meffe 2003). Par ailleurs, le développement est très lent dans la mesure où le lait est refroidi normalement et où la chaîne du froid est respectée.

Dans la mesure où la durée limite de consommation du lait cru est fixée à moins de cinq jours, il est suggéré d'appliquer une recommandation du Comité du Codex alimentarius pour l'hygiène des aliments (document préparatoire (Anonyme 2007d), reprise de la note 8, page 18 du règlement (CE) n° 2073/2005 modifié). La recommandation est la suivante : les aliments dont la durée de conservation est inférieure à cinq jours sont automatiquement considérés comme aliments prêts à être consommés ne permettant pas le développement de *L. monocytogenes*



(critère 1.3). Pour ces aliments, le critère microbiologique européen et celui du document préparatoire du Codex alimentarius comportent les valeurs suivantes : n=5, c=0 et m=100 ufc/g.

Il est donc suggéré d'appliquer le critère microbiologique 1.3 du règlement (CE) n° 2073/2005 modifié.

#### 4-2.8 *Yersinia enterocolitica*

La prévalence de cette bactérie semble élevée : 36 % lors d'une étude publiée en 1997 (Desmaures *et al.* 1997). Toutefois le lait cru ne semble pas à l'origine de cas et encore moins d'épidémies de yersiniose : c'est la recontamination après pasteurisation qui a été à l'origine de nombreux incidents aux États-Unis (Ackers *et al.* 2000).

Il ne paraît donc pas pertinent de recommander un critère microbiologique pour *Y. enterocolitica*

#### 4-2.9 *Campylobacter*

La consommation de lait cru a été à l'origine d'épidémies de campylobactériose (Anonyme 2005c), notamment en Amérique du Nord (Friedman *et al.* 2004) et est un facteur de risque avéré de campylobactériose selon des études danoises (Neimann *et al.* 2003 ; Peterson 2003). *Campylobacter* a été trouvé dans 1,4 % des laits crus en France (Desmaures *et al.* 1997), chiffre comparable à ceux trouvés en Irlande (Whyte *et al.* 2004), au Canada (Steele *et al.* 1997) ou aux États-Unis (Jayarao *et al.* 2006). Toutefois, un plan de surveillance récent de la DGAI n'a mis en évidence *Campylobacter* dans aucun des 80 échantillons de lait cru examinés (Anonyme 2005b).

*Campylobacter* est la deuxième cause de maladies infectieuses d'origine alimentaire en France (Vaillant *et al.* 2004). *Campylobacter* est rarement impliqué dans des épidémies d'origine alimentaire (1,9 % des épidémies, 0,8 % des cas épidémiques), la plupart des cas étant sporadiques. En outre, les produits laitiers ne sont concernés que dans 4,5 % de ces épidémies (Delmas *et al.* 2006).

L'Autorité européenne de sécurité des aliments (Aesa) recommande la mise en place de mesures de maîtrise efficaces, y compris la pasteurisation et l'amélioration des bonnes pratiques d'hygiène au cours des étapes de production, afin de diminuer les risques de contamination du lait par *Campylobacter* sp. Elle souligne également la nécessité d'informer les consommateurs sur les risques présentés, entre autres, par la consommation de lait cru. Parmi les moyens de maîtrise proposés, l'Aesa ne suggère pas la mise en place de critères microbiologiques (Anonyme 2005c).

Il ne paraît donc pas pertinent de recommander un critère microbiologique pour *Campylobacter*.

### 4-3 Autres critères microbiologiques potentiels

#### 4-3.1 *Bifidobacterium*

Il a été suggéré un autre type d'indicateur de contamination fécale : les bactéries du genre *Bifidobacterium* (Delcenserie *et al.* 2002 ; Béerens and Neut 2005). Toutefois il n'existe pas d'étude sur le statut des laits crus vis-à-vis de ce genre bactérien en relation avec les conditions d'hygiène, et il n'y a pas de méthode normalisée pour la recherche et le dénombrement de *Bifidobacterium*.

Il n'est donc pas encore possible d'utiliser le genre *Bifidobacterium* dans un critère microbiologique.

#### 4-3.2 *Mycobacterium paratuberculosis*

*Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP) est l'agent causal de la paratuberculose bovine, une maladie inflammatoire chronique de l'intestin. MAP a été invoqué il y a une vingtaine d'années comme le responsable d'une maladie humaine, la maladie de Crohn, qui présente des analogies avec la paratuberculose bovine. Il est maintenant admis que la maladie de Crohn est le résultat d'interactions entre des stimuli environnementaux, des gènes de susceptibilité et des gènes modifiant l'expression phénotypique. Parmi les stimuli environnementaux, la flore intestinale semble jouer un rôle singulier au travers d'une interaction avec les cellules intestinales des sujets génétiquement prédisposés, interaction qui provoquerait une activation immunitaire

excessive et une inflammation chronique. Le rôle que peuvent jouer MAP ainsi que *Listeria*, *Yersinia*, certaines souches d'*E. coli* ou d'autres bactéries exogènes en interaction avec la flore endogène ne peut être apprécié à l'heure actuelle. Aucun schéma univoque ne se dégage des mécanismes proposés par les différentes équipes spécialisées. En tout état de cause, les connaissances disponibles permettent d'écarter un lien de causalité de type pasteurien où MAP serait la condition nécessaire et suffisante pour entraîner la maladie de Crohn (Anonyme à paraître).

Il n'y a donc pas de justification à un critère microbiologique pour *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*.

#### 4-3.3 *Coxiella burnetii*

Ce micro-organisme est transmis à l'homme par inhalation. La transmission par ingestion a été suspectée il y a plus de cinquante ans sur la base d'associations épidémiologiques. Toutefois, cette suspicion est infirmée par les données plus récentes (Anonyme 2004a ; Cerf and Condron 2006).

Il ne paraît donc pas utile d'instaurer une surveillance des laits crus pour *C. burnetii* au moyen d'un critère microbiologique.

## 5. Conclusions et recommandations

L'Afssa suggère de remplacer les critères microbiologiques de l'arrêté du 6 août 1985 par ceux figurant dans les tableaux ci-dessous sans préjudice de critères qui seraient fixés pour la gestion de la santé animale. La détermination des valeurs appropriées de m et M du critère *E. coli* nécessiterait la collecte de données auprès des exploitants.

Compte-tenu de l'absence de traitements assainissants du lait cru, le respect des bonnes pratiques d'hygiène et les auto-contrôles sont essentiels au regard du risque microbien et l'étiquetage permet d'informer les populations à risque.

**Tableau 1. Critères de sécurité**

Micro-organisme	Plan d'échantillonnage		Limite	Méthode d'analyse de référence	Stade d'application du critère
	n	c			
<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	100 ufc/ml	NF/EN/ISO 11290-2	Produit mis sur le marché pendant sa durée de conservation
<i>Salmonella</i>	5	0	Absence dans 25 ml	NF/EN/ISO 6579	Produit mis sur le marché pendant sa durée de conservation

**Tableau 2. Critères d'hygiène de procédé**

Micro-organisme	Plan d'échantillonnage		Limites		Méthode d'analyse de référence	Stade d'application du critère	Action en cas de résultat insatisfaisant
	n	c	m	M			
<i>Escherichia coli</i>	5	2	à déterminer	à déterminer	NF/ISO 16649-1 ou 2	Au jour de conditionnement	Amélioration de l'hygiène de production
Micro-organismes aérobies cultivant à 30°C	Moyenne géométrique variable 50.000 ufc/ml constatée sur une période de deux mois, avec au moins deux prélèvements par mois				NF/EN/ISO 4833	Au jour de conditionnement	Amélioration de l'hygiène de production

## 6. Références

- Ackers, M.-L., Schoenfeld, S., Markman, J., Smith, M.G., Nicholson, M.A., DeWitt, W., Cameron, D.N., Griffin, P.M. and Slutsker, L. (2000) An outbreak of *Yersinia enterocolitica* O:8 infections associated with pasteurized milk. *J Infect Dis* **181**, 1834-1837.
- Almroth, G., Lindell, A., Aselius, H., Sörén, L., Svensson, L., Hultman, P., Eribe, E.R. and Olsen, I. (2005) Acute glomerulonephritis associated with *Streptococcus pyogenes* with concomitant spread of *Streptococcus constellatus* in four rural families. *Ups J Med Sci* **110**, 217-231.
- Anonyme (à paraître) *La paratuberculose des ruminants*. Maisons-Alfort: Afssa.
- Anonyme (2000) Décision de la Commission du 27 décembre 2000 modifiant pour la quatrième fois la décision 1999/467/CE établissant le statut de troupeau officiellement indemne de tuberculose dans certains États membres ou régions d'États membres.
- Anonyme (2003) *Opinion of the Scientific Committee on Veterinary Measures relating to Public Health on verotoxigenic E. coli (VTEC) in foodstuffs (adopted on 21-22 January 2003)*. Brussels: European Commission, Health and Consumer Protection Directorate-General, Directorate C - Scientific Opinions. [http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scv/out58\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scv/out58_en.pdf) (consulté 2007-07-24).
- Anonyme (2004a) Fièvre Q : Rapport sur l'évaluation des risques pour la santé publique et des outils de gestion des risques en élevage de ruminants. Maisons-Alfort: Afssa.
- Anonyme (2004b) Morbidité et mortalité dues aux maladies infectieuses d'origine alimentaire en France. Saint-Maurice: Institut de Veille Sanitaire.
- Anonyme (2005a) *Bacillus cereus* and other *Bacillus* spp. in foodstuffs. *The EFSA Journal* **175**, 1-48.
- Anonyme (2005b) Bilan des plans de surveillance et de contrôle mis en place par la DGAL en 2004. Paris: Ministère de l'agriculture - Direction générale de l'alimentation.
- Anonyme (2005c) Question N° EFSA-Q-2003-081 - Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on the request from the Commission related to *Campylobacter* in animals and foodstuffs. Adopted on 27th of January 2005. *The EFSA Journal* **173**, 1-10.
- Anonyme (2005d) *Streptococcosis*. Ames, Iowa (USA): Center for Food Security and Public Health, College of Veterinary Medicine, Iowa State University.
- Anonyme (2006) Fiche de description de danger microbiologique transmissible par les aliments : *Brucella* spp. Afssa .
- Anonyme (2007a) Avis du 5 juillet 2007 relatif aux toxi-infections alimentaires liées à l'ingestion d'entérotoxines staphylococciques. Maisons-Alfort: Afssa.
- Anonyme (2007b) Avis du 18 janvier 2007 relatif à la demande de création de documents de référence concernant des flores microbiennes utilisables en tant qu'indicateurs d'hygiène des procédés. Maisons-Alfort: Afssa.
- Anonyme (2007c) Etude sur les brucelloses humaines en France métropolitaine, 2002 - 2004. Saint-Maurice: Institut de veille sanitaire.
- Anonyme (2007d) Microbiological criteria for *Listeria monocytogenes*. Rome: FAO and WHO.
- Barrett, N.J. (1986) Communicable disease associated with milk and dairy products in England and Wales: 1983-1984. *J Infect* **12**, 265-272.
- Béerens, H. and Neut, C. (2005) Usefulness of bifidobacteria for the detection of faecal contamination in milk and cheese. *Lait* **85**, 33-38.
- Bemrah, N., Sanaa, M., Cassin, M.H., Griffiths, M.W. and Cerf, O. (1998) Quantitative risk assessment of *Listeria monocytogenes* in soft cheeses made from raw milk. *Prev Vet Med* **37**, 129-145.
- Bhat, M., Denny, J., MacDonald, K., Hofmann, J., Jain, S. and Lynch, M. (2007) *Escherichia coli* O157:H7 infection associated with drinking raw milk - Washington and Oregon, November-December 2005. *Morb Mortal Wkly Rep* **56**, 165-167.
- Bordes-Benítez, A., Sánchez-Oñoro, M., Suárez-Bordón, P., García-Rojas, A.J., Saéz-Nieto, J.A., González-García, A., Alamo-Antúnez, I., Sánchez-Maroto, A. and Bolaños-Rivero, M. (2006) Outbreak of *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* infections on the island of



- Gran Canaria associated with the consumption of inadequately pasteurized cheese. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* **25**, 242-246.
- Capps, J.A. and Miller, J.L. (1912) The Chicago epidemic of streptococcus sore throat and its relation to the milk-supply. *J Am Med Assoc* **58**, 1848-1852.
- Cartwright, K. (1997) Group A streptococcal infections in humans. *J Appl Microbiol Symp Suppl* **83**, 52S-61S.
- Cerf, O. and Condron, R. (2006) *Coxiella burnetii* and milk pasteurization: an early application of the precautionary principle? *Epidemiol Infect* **134**, 946-951.
- De Buyser, M.L., Dufour, B., Maire, M. and Lafarge, V. (2001) Implication of milk and milk products in food-borne diseases in France and in different industrialised countries. *Int J Food Microbiol* **67**, 1-17.
- De Reu, K., Grijspeerdt, K. and Herman, L. (2004) A Belgian survey of hygiene indicator bacteria and pathogenic bacteria in raw milk and direct marketing of raw milk farm products. *J Food Saf* **24**, 17-36.
- Delcenserie, V., China, B., Gavini, F., Béerens, H. and Daube, G. (2002) Proposal for a new standard of faecal contamination indicator: *Bifidobacterium*. *Ann Med Vet* **146**, 279-293.
- Delmas, G., Gallay, A., Espié, E., Haeghebaert, S., Pihier, N., Weill, F.-X., De Valk, H., Vaillant, V. and Désenclos, J.-C. (2006) Les toxi-infections alimentaires collectives en France entre 1996 et 2005. *BEH* **51-52**, 418-422.
- Desmaures, N., Bazin, F. and Gueguen, M. (1997) Microbiological composition of raw milk from selected farms in the Camembert region of Normandy. *J Appl Microbiology* **83**, 53-58.
- Edwards, A.T., Roulson, M. and Ironside, M.J. (1988) A milk-borne outbreak of serious infection due to *Streptococcus zooepidemicus* (Lancefield Group C). *Epidemiol Infect* **101**, 43-51.
- Francis, A.J., Nimmo, G.R., Efstratiou, A., Galanis, V. and Nuttall, N. (1993) Investigation of milk-borne *Streptococcus zooepidemicus* infection associated with glomerulonephritis in Australia. *J Infect* **27**, 317-323.
- Friedman, C.R., Hoekstra, R.M., Samuel, M., Marcus, R., Bender, J., Shiferaw, B., Reddy, S., Ahuja, S.D., Helfrick, D.L., Hardnett, F., Carter, M., Anderson, B., Tauxe, R.V. and for the Emerging Infections Program FoodNet Working Group (2004) Risk factors for sporadic *Campylobacter* infection in the United States: a case-control study in FoodNet sites. *Clin Infect Dis* **38**, S285-296.
- Heuchel, V. and Meffe, N. (2000) *Origines, diagnostic et moyens de maîtrise de la contamination du lait de vache par les salmonelles* No. 97/04-2. Paris: Institut de l'élevage.
- Heuchel, V. and Meffe, N. (2003) Contamination du lait de vache par les bactéries pathogènes : principaux facteurs de risque à la production - dangers liés à la traite. In *Conférence SIMA 2003*. Paris.
- Hutchison, M.L., Thomas, D.J.I., Moore, A., Jackson, D.R. and Ohnstad, I. (2005) An evaluation of raw milk microorganisms as markers of on-farm hygiene practices related to milking. *J Food Prot* **68**, 764-772.
- Jayarao, B.M., Donaldson, S.C., Straley, B.A., Sawant, A.A., Hegde, N.V. and Brown, J.L. (2006) A survey of foodborne pathogens in bulk tank milk and raw milk consumption among farm families in Pennsylvania. *J Dairy Sci* **89**, 2451-2458.
- Kuusi, M., Lahti, E., Virolainen, A., Hatakka, M., Vuento, R., Rantala, L., Vuopio-Varkila, J., Seuna, E., Karppelin, M., Hakkinen, M., Takkinen, J., Gindonis, V., Siponen, K. and Huotari, K. (2006) An outbreak of *Streptococcus equi* subspecies *zooepidemicus* associated with consumption of fresh goat cheese. *BMC Infect Dis* **26**, 6-11.
- Meiri-Bendek, I., Lipkin, E., Friedmann, A., Leitner, G., Saran, A., Friedman, S. and Kashi, Y. (2002) A PCR-based method for the detection of *Streptococcus agalactiae* in milk. *J Dairy Sci* **85**, 1717-1723.
- Meyer-Broseta, S., Diot, A., Bastian, S., Rivière, J. and Cerf, O. (2003) Estimation of low bacterial concentration: *Listeria monocytogenes* in raw milk. *Int J Food Microbiol* **80**, 1-15.
- Murinda, S.E., Nguyen, L.T., Ivey, S.J., Almeida, R.A., Gillespie, B.E., Montgomery, M.J., Draughon, F.A. and Oliver, S.P. (2001) *Isolation of mastitis and food-borne pathogens in bulk tank milk and fecal samples from cull dairy cows*. Knoxville (USA): Food Safety Center of Excellence, The University of Tennessee.

- Neimann, J., Engberg, J., Mølbak, K. and Wegener, H.C. (2003) A case-control study of risk factors for sporadic *Campylobacter* infections in Denmark. *Epidemiol Infect* **130**, 353-366.
- Pérelle, S., Dilasser, F., Grout, J. and Fach, P. (2007) Screening food raw materials for the presence of the world's most frequent clinical cases of Shiga toxin-encoding *Escherichia coli* O26, O103, O111, O145 and O157. *Int J Food Microbiol* **113**, 284-288.
- Peterson, M.C. (2003) *Campylobacter jejuni* enteritis associated with consumption of raw milk. *Journal of Environmental Health* **65**, 20-21, 24, 26.
- Sanaa, M., Coroller, L. and Cerf, O. (2004) Risk assessment of listeriosis linked to the consumption of two soft cheeses made from raw milk: Camembert of Normandy and Brie of Meaux. *Risk Anal* **24**, 389-399.
- Steele, M.L., McNab, W., Poppe, B., Griffiths, M.W., Chen, S., Degrandis, S., Fruhner, L., Larkin, C., Lynch, J. and Odumeru, J.A. (1997) Survey of Ontario Bulk Tank Raw Milk for Food-Borne Pathogens. *J Food Prot* **60**, 1341-1346.
- Svensson, B., Monthan, A., Shaheen, R., Andersson, M.A., Salkinoja-Salonen, M. and Christiansson, A. (2006). Occurrence of emetic toxin producing *Bacillus cereus* in the dairy production chain. *Int Dairy J* **16**, 740-749.
- Vaillant, V., de Valk, H. and Baron, E. (2004) *Morbidité et mortalité dues aux maladies infectieuses d'origine alimentaire en France*. Saint-Maurice (France): Institut de veille sanitaire.
- Vissers, M.M., Te Giffel, M.C., Driehuis, F., De Jong, P. and Lankveld, J.M. (2007) Predictive modeling of *Bacillus cereus* spores in farm tank milk during grazing and housing periods. *J Dairy Sci* **90**, 281-292.
- Whyte, P., McGill, K., Cowley, D., Madden, R.H., Morand, L., Scates, P., Carroll, C., O'Leary, A., Fanning, S., Collins, J.D., E. McNamara, Moore, J.E. and Cormican, M. (2004) Occurrence of *Campylobacter* in retail foods in Ireland. *Int J Food Microbiol* **95**, 111-118.

## 7. Mots-clefs

*Critères microbiologiques ; lait cru*

**La Directrice Générale  
Pascale BRIAND**