

LIGNES DIRECTRICES ET NORMES POUR L'INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS ANALYTIQUES EN MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE



© Gouvernement du Québec
Dépôt légal : 2006
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada
ISBN-13 : 978-2-550-48075-4
ISBN-10 : 2-550-48075-9

**LIGNES DIRECTRICES
ET NORMES
POUR L'INTERPRÉTATION
DES RÉSULTATS
ANALYTIQUES
EN MICROBIOLOGIE
ALIMENTAIRE**

**Centre québécois d'inspection
des aliments et de
santé animale**

Systeme qualite enregistré selon la norme ISO-9001 (2000)

**Accrédité selon ISO/CEI 17025 par
le Conseil canadien des normes (N°131)**

MESSAGE DU SOUS-MINISTRE ADJOINT

Il me fait grand plaisir de vous présenter la dernière version du recueil des critères microbiologiques pour l'interprétation des résultats analytiques en microbiologie alimentaire. Vous y retrouverez l'ensemble des lignes directrices utilisées par le Centre québécois d'inspection des aliments et de santé animale (CQIASA) du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation pour évaluer la qualité ou l'innocuité des aliments en fonction des exigences de la *Loi sur les produits alimentaires* (P-29) et de ses règlements d'application.

Cette quatrième édition est une mise à jour de la version publiée en mars 2003. Des modifications ont été apportées en considérant certains commentaires émis par la clientèle et en tenant compte de certains changements dans l'interprétation des résultats apportés au cours des dernières années. Le domaine de la microbiologie alimentaire évolue rapidement, tout autant que celui des technologies alimentaires. Cet ouvrage comporte une multitude d'informations sur la signification des indicateurs utilisés en microbiologie alimentaire pour évaluer le risque pour la santé, l'application des bonnes pratiques de fabrication et l'altération des aliments.

Nous souhaitons que toutes les personnes qui interviennent dans le contrôle de qualité et de l'innocuité des aliments sauront tirer profit de ce document de référence. L'expertise d'un personnel hautement qualifié demeure toujours à votre entière disposition pour toute question relative à l'interprétation des résultats analytiques.

Jocelyn Cantin
Sous-ministre adjoint
Direction générale de l'alimentation

Cette publication a été réalisée par le
Comité sur l'élaboration des critères microbiologiques dans les aliments
(CECMA)
Version août 2006

Comité sur l'élaboration des critères microbiologiques dans les aliments

Coordination

Christine Barthe, microbiologiste, M. Sc., Direction du laboratoire d'expertises et d'analyses alimentaires (DLEAA), ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ)

Recherche et rédaction édition 2006

Christine Barthe, microbiologiste, M. Sc., (DLEAA), MAPAQ

Pascal Daigle, microbiologiste, M. Sc., Direction de la normalisation et de l'appui à l'inspection des aliments (DNAIA), MAPAQ

Françoise P. Desroches, agronome, Inspection des aliments, Ville de Montréal

Lucie Veillette, technicienne en diététique, Direction régionale Mauricie-Centre-du-Québec-Estrie-Lanaudière, MAPAQ

Recherche et rédaction édition 2003

Christine Barthe, microbiologiste, M. Sc., Direction de l'appui à l'inspection des aliments (DAIA), MAPAQ

Pierrette Cardinal, microbiologiste, M. Sc., DLEAA, MAPAQ

Françoise P. Desroches, agronome, Inspection des aliments, Ville de Montréal

Révision et collaboration édition 2003

Lorraine Gour, Santé Canada

Yvon-Louis Trottier, Agence canadienne d'inspection des aliments

Luce Lamothe, Institut de technologie agroalimentaire (ITA) de Saint-Hyacinthe, MAPAQ

Lucie Paré, ITA de Saint-Hyacinthe, MAPAQ

Carole Vignola, ITA de Saint-Hyacinthe, MAPAQ

Yvan Lamontagne, DLEAA, MAPAQ

Directions régionales de l'inspection des aliments et de la santé animale, MAPAQ

Direction de l'appui à l'inspection des aliments, MAPAQ

Direction des laboratoires d'expertises et d'analyses alimentaires, MAPAQ

Traitement de texte

Francine Parent, agente de secrétariat, DLEAA, MAPAQ

Hélène Morissette, agente de secrétariat, DLEAA, MAPAQ

Information

Pour obtenir plus d'information, communiquez avec M^{me} Christine Barthe (DLEAA) par téléphone au (418) 266-4440, poste 214, ou par courriel à ZZCO_CUMAIRA@mapaq.gouv.qc.ca.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1
1. FONDEMENTS ET APPLICATION DES CRITÈRES EN MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE	
1.1 Définition de « critère microbiologique »	2
1.2 Définition de « lignes directrices »	2
1.3 Définition de « norme »	2
1.4 Application des critères microbiologiques	2
1.5 Principaux facteurs à considérer pour l'établissement des critères microbiologiques	3
1.6 Plan d'échantillonnage à deux classes.....	4
1.7 Plan d'échantillonnage à trois classes	4
1.8 Caractéristiques des risques associés aux différents critères	5
1.8.1 Santé 1	5
1.8.2 Santé 2.....	5
1.8.3 Bonnes pratiques de fabrication	6
1.8.4 Altération	6
1.9 Formulation de l'interprétation des résultats analytiques	6
1.9.1 Rapports analytiques réguliers.....	6
1.9.1.1 Qualité microbiologique médiocre	6
1.9.1.2 Qualité microbiologique insatisfaisante au regard des bonnes pratiques de fabrication	6
1.9.1.3 Qualité microbiologique inacceptable	6
1.9.1.4 Qualité microbiologique inacceptable avec risque pour la santé humaine	6
1.9.1.5 Qualité microbiologique inacceptable avec risque élevé pour la santé humaine.....	7
1.9.1.6 Hors-norme, hors-norme avec risque pour la santé et hors-norme avec risque élevé pour la santé	7
1.9.2 Rapports analytiques officiels	7
1.9.2.1 Aliment impropre à la consommation humaine	7
1.9.2.2 Aliment impropre avec risque pour la santé humaine.....	8
1.9.2.3 Hors-norme avec risque ou non pour la santé humaine.....	8
1.10 Méthodes analytiques	8
1.11 Plans d'échantillonnage	8
2. TABLEAUX DES CRITÈRES MICROBIOLOGIQUES EN FONCTION DES ALIMENTS	
2.1 Règle générale pour tous les aliments prêts à consommer.....	8
2.2 Lignes directrices sur <i>Listeria monocytogenes</i>	8
2.3 Aliments cuits prêts à consommer	9
2.4 Charcuteries prêtes à consommer.....	10
2.4.1 Charcuteries fermentées sèches et demi-sèches crues prêtes à consommer	10
2.4.2 Charcuteries cuites emballées sous-vide ou non	11
2.4.2.1 Charcuteries style jambon, pastrami, poitrine de dinde, etc.....	11
2.4.2.2 Charcuteries style saucisson de Bologne, saucisse fumée, simili-poulet, mortadelle et pepperoni cuit	11

2.5	Conserves	12
2.6	Denrées sèches.....	13
2.6.1	Préparations pour nourrissons	13
2.6.2	Denrées sèches prêtes à consommer	13
2.7	Eaux de boisson et eaux servant à la préparation des aliments	14
2.7.1	Eau traitée	15
2.7.2	Eau non traitée	16
2.7.3	Eaux embouteillées et au volume	17
2.7.4	Glace	18
2.7.5	Neige utilisée dans les cabanes à sucre pour la tire d'érable.....	18
2.8	Jus de fruits et de légumes et boissons.....	19
2.8.1	Jus de fruits et de légumes frais, boissons aux fruits, barbotines et boissons gazeuses à la fontaine	19
2.8.2	Jus de fruits et de légumes et boissons pasteurisés en usine.....	19
2.9	Légumes et fruits crus	19
2.9.1	Légumes et fruits crus non transformés	19
2.9.2	Légumes crus, fruits prêts à l'emploi ou non, etc.....	20
2.10	Oeufs et ovoproduits.	21
2.10.1	Oeufs liquides pasteurisés, poudre d'œufs et d'albumen, autres œufs transformés.....	21
2.10.2	Oeufs entiers en coquille.....	21
2.11	Pâtes fraîches	22
2.12	Produits laitiers.....	23
2.12.1	Fromage fait de lait pasteurisé ou de lait non pasteurisé.....	23
2.12.2	Fromage frais (sans affinage, à caillé lactique et avec taux minimal d'humidité de 50 %)	23
2.12.3	Lait pasteurisé et autres produits laitiers non fermentés pasteurisés	23
2.12.4	Crème pasteurisée.....	23
2.12.5	Mélange à crème glacée, à lait glacé et à yogourt glacé.....	23
2.12.6	Crème glacée molle, lait glacé mou et yogourt glacé mou	24
2.12.7	Crème glacée, yogourt glacé, lait glacé et autres produits laitiers glacés.....	24
2.12.8	Yogourt et yogourt boisson	24
2.12.9	Produit laitier fermenté.....	24
2.12.10	Beurre non fermenté.....	24
2.12.11	Lait et autres produits laitiers en poudre	24
2.12.12	Succédanés (margarine, colorant à café, garniture à dessert, mélange à dessert congelé, dessert congelé).....	25
2.13	Produits de la pêche et de l'aquaculture.....	25
2.13.1	Poissons et crustacés crus frais ou congelés	25
2.13.2	Mollusques bivalves frais ou congelés	26
2.13.3	Produits marins fumés à froid	27
2.14	Produits de soja	27
2.15	Salades, préparations à sandwiches et sandwiches constitués de mélanges de légumes et sources protéiques	28
2.16	Surfaces de travail lavées et assainies entrant en contact avec des aliments	28
2.17	Sushis.....	29
2.18	Viandes et volailles crues	29
2.18.1	Coupes de viandes et de volailles crues et abats crus, pièces intactes.....	29
2.18.2	Préparations de viandes et volailles crues (excluant les charcuteries cuites et fermentées séchées, prêtes à consommer)	30

3. RÉFÉRENCES	31
---------------------	----

ANNEXE I

A.1	Les indicateurs en microbiologie alimentaire	33
A.1.1	Indicateurs de la qualité et des bonnes pratiques de fabrication des aliments.....	33
A.1.2	Indicateurs de l'innocuité des aliments	33
A.2	Signification des indicateurs	33
A.2.1	Les bactéries aérobies mésophiles à 35 °C	33
A.2.2	Les bactéries lactiques	34
A.2.3	<i>Bacillus cereus</i>	35
A.2.4	<i>Clostridium perfringens</i>	36
A.2.5	Les coliphages F-RNA spécifiques	37
A.2.6	Les coliformes totaux.....	37
A.2.7	<i>E. coli</i>	38
A.2.8	Entérocoques dans l'eau	39
A.2.9	Les levures et les moisissures	39
A.2.10	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> dans l'eau embouteillée.....	40
A.2.11	<i>Staphylococcus aureus</i>	40
	Tableau I : Résumé de la signification des microorganismes indicateurs en microbiologie alimentaire	42
A.3	Tableau II : Microorganismes pathogènes - caractéristiques et aliments cibles pour analyses.....	43
A.4	Figure I : Numérisation aérobie mésophile - signification dans les aliments cuits prêts à consommer	46
	Figure II : Distribution des résultats d'une surveillance bactériologique de 100 échantillons d'un aliment particulier produit sous de bonnes pratiques de fabrication	47

ANNEXE II

Guide d'intervention à la suite de la détection de la bactérie <i>Listeria monocytogenes</i> dans un aliment prêt à consommer.....	48
--	----

ANNEXE III

Personnes-ressources et coordonnées :	
Comité sur l'élaboration des critères microbiologiques dans les aliments	51

INTRODUCTION

Ce document présente la quatrième édition des critères microbiologiques des aliments pour le secteur de la consommation, la dernière ayant paru en 2003. Il vise à fournir au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) et à toutes les parties intéressées un document de référence facile à consulter au regard de différents critères microbiologiques fixés spécifiquement pour le secteur de la consommation.

Les critères sont davantage liés à l'innocuité des produits et au respect des bonnes pratiques de fabrication qu'à leur fraîcheur (qualité), quoique certains paramètres d'altération aient été précisés pour certaines catégories. Ils ont été développés pour fournir un degré d'assurance quant aux conditions de préparation, à la sécurité des aliments ainsi que pour répondre éventuellement aux exigences législatives et réglementaires. Les critères sont publiés et reconnus officiellement par le Ministère et différentes interventions de nature juridique peuvent être entreprises lors de leur dépassement.

Ces critères sont le résultat d'une revue de littérature exhaustive sur chacune des catégories d'aliments, d'un processus de consultation des différents intervenants du domaine, d'une évaluation et d'une comparaison des données retenues par des organismes nationaux et internationaux (*Codex Alimentarius*, ICMSF, FDA, CEE, Santé Canada, Agence canadienne d'inspection des aliments et autres). Les données recueillies lors des nombreuses enquêtes réalisées par le MAPAQ et la ville de Montréal ainsi que l'expérience découlant de l'utilisation des critères microbiologiques actuels ont aussi été considérées pour la révision et l'établissement de critères adéquats et réalistes.

Soulignons que les critères de référence décrits dans ce document ont un caractère évolutif afin de tenir compte du développement méthodologique rapide en microbiologie alimentaire, des connaissances épidémiologiques et toxicologiques croissantes qui permettent l'identification de nouveaux agents pathogènes, de l'évaluation du risque ainsi que de l'évolution constante de la technologie alimentaire. Les critères font référence aux méthodes d'analyses microbiologiques utilisées par le MAPAQ ou à des méthodes équivalentes et sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs puisque de nouveaux critères peuvent être ajoutés et d'autres exclus en fonction de la situation à l'étude.

En plus de spécifier les différents critères microbiologiques, tel que décrit plus haut, ce document précise la portée de l'application des critères développés, fait état des facteurs à considérer pour l'établissement des critères, des différents plans d'échantillonnage possibles, et de la signification et de l'interprétation des résultats analytiques. De plus, l'annexe I présente de l'information générale additionnelle concernant les différents microorganismes indicateurs et pathogènes.

Bonne lecture!

Jacques Ménard, directeur
Direction du laboratoire d'expertises
et d'analyses alimentaires
Responsable du CECMA

1. FONDEMENTS ET APPLICATION DES CRITÈRES EN MICROBIOLOGIE ALIMENTAIRE

1.1 Définition de « critère microbiologique »

Les deux énoncés qui suivent ont été retenus pour définir ce qu'on entend par « critère microbiologique », à savoir :

« Un ensemble d'éléments qualitatifs et quantitatifs définissant les caractéristiques microbiologiques essentielles attendues d'un produit donné et qu'il est possible d'atteindre par des interventions appropriées ». (Jean-Louis Jouve, 1996)

*« Un critère microbiologique pour un aliment définit l'acceptabilité **d'un procédé, d'un produit ou d'un lot de produit** basée sur l'absence ou la présence, ou le nombre de microorganismes/ou une quantité de leur(s) toxine/métabolites, par unité de masse, de volume ou de surface ». (CEE)*

1.2 Définition de « lignes directrices »

Les lignes directrices ne sont pas définies dans un règlement comme le sont les normes, mais elles peuvent aussi servir à déterminer la conformité avec les articles de la *Loi sur les produits alimentaires* (P-29).

1.3 Définition de « norme »

Les normes ont force de loi et sont définies en vertu des règlements d'application de la *Loi sur les produits alimentaires* (P-29). Les règlements traitent de points précis tandis que la Loi, elle même, porte sur des questions plus générales telles que : « Nul ne peut préparer, détenir en vue de la vente ou de la fourniture de services moyennant rémunération, recevoir, acheter pour fins de vente, mettre en vente ou en dépôt, vendre, donner à des fins promotionnelles, transporter, faire transporter ou accepter pour transport, tout produit destiné à la consommation humaine qui est impropre à cette consommation, qui est altéré de manière à le rendre impropre à cette consommation, dont l'innocuité n'est pas assurée pour cette consommation ou qui n'est pas conforme aux exigences de la présente loi et des règlements. »

1.4 Application des critères microbiologiques

Tel que mentionné en introduction, les critères utilisés par le MAPAQ sont davantage liés à l'innocuité des produits et au respect des bonnes pratiques de fabrication (BPF) qu'à leur fraîcheur (qualité). Les critères développés peuvent donc être utiles pour évaluer le degré d'assurance quant aux conditions de préparation et à l'innocuité des aliments jusqu'à la fin de leur durée de conservation à l'étalage. De plus, les critères peuvent être utilisés pour définir ou vérifier la conformité du produit au regard des exigences de la Loi sur les produits alimentaires (P-29) et de ses règlements d'application..

Critères reliés à l'innocuité et aux BPF fixés pour le secteur de la consommation

Les critères microbiologiques reliés à l'innocuité et aux BPF ont été fixés pour le secteur de la consommation pour considérer l'ensemble des manipulations et conditions qu'un aliment peut subir. Ils peuvent cependant être utilisés pour développer des mesures de contrôle des opérations pour les secteurs de la production, de la transformation ou de la distribution. Si les aliments ne respectent pas les critères établis au plan de la production, de la transformation ou de la distribution, ils ne seront subséquentement pas respectés au niveau de la consommation.

Critères reliés à l'altération microbiologique fixés pour le secteur de la production et de la transformation

Dans ce document, les limites maximales (M) fixées pour les **paramètres d'altération** sont établies aux fins de durée de conservation des produits à l'étalage. Il n'est pas recommandé d'utiliser ces critères pour le contrôle de qualité sur le plan de la production ou de la transformation, puisque plusieurs facteurs peuvent influencer la dynamique de ces microorganismes d'altération dans les aliments. Un exploitant peut analyser les produits finis pour vérifier l'efficacité d'un système HACCP ou

de l'implantation des BPF. Les critères seront alors spécifiques au produit, au procédé ou à l'établissement. De plus, les critères développés pour le contrôle de qualité en usine **peuvent être plus rigoureux que ceux qui servent à une fin réglementaire**. Le transformateur peut aussi les utiliser pour évaluer l'acceptabilité de produits et de matières premières d'origine inconnue ou dont on ignore les conditions de production. Les entreprises doivent déterminer elles-mêmes les mesures qui conviennent si l'aliment ne satisfait pas aux caractéristiques convenues.

L'application des critères et l'interprétation des résultats analytiques doivent se faire avec discernement. **L'analyse du produit fini ne peut, à elle seule, garantir l'innocuité des aliments. Par conséquent, la conclusion apportée par les analystes à la suite d'une évaluation des résultats peut, dans certains cas, ne pas se limiter à l'application absolue du critère, mais aussi intégrer d'autres éléments de risque.** Ce document ne couvre pas l'ensemble de tous les produits alimentaires existants. Donc, en l'absence d'un critère, une évaluation particulière devra être effectuée et pourrait aussi conduire à une conclusion d'aliment impropre, impropre avec risque pour la santé ou dont l'innocuité n'est pas assurée.

Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation. Par exemple, des microorganismes pathogènes ou leurs toxines peuvent être particulièrement recherchés pour certaines catégories de produits ou lors d'enquêtes de toxi-infections alimentaires. De même, des microorganismes d'altération, tels que levures, moisissures et bactéries lactiques, peuvent être recherchés pour évaluer la durée de conservation à l'étalage ou les causes de la dégradation microbiologique des produits.

Le contrôle de l'innocuité des aliments est principalement basé sur les microorganismes indicateurs puisque la recherche de tous les microorganismes pathogènes ne peut être réalisée systématiquement. De plus, ces derniers, lorsque présents, sont généralement en très faibles concentrations dans les aliments. Ainsi, la recherche de l'ensemble des microorganismes pathogènes dans un aliment sans analyse de risque préalable est inefficace vu leur très faible incidence alimentaire. En fait, il est souvent démontré que **l'aliment représente un risque inacceptable en fonction des limites fixées pour chacun des microorganismes indicateurs utilisés à cet effet.**

1.5 Principaux facteurs à considérer pour l'établissement des critères microbiologiques

Un critère microbiologique peut être défini à l'aide d'évidences épidémiologiques démontrant que l'aliment, sous certaines conditions, peut présenter un risque pour la santé des consommateurs et que l'application du critère procurera une protection significative pour la santé humaine. Le critère doit aussi être en relation avec l'application de bonnes pratiques de fabrication (BPF). Afin d'atteindre les objectifs propres aux critères microbiologiques, les facteurs suivants peuvent être considérés :

1. Une évidence actuelle ou potentielle de danger pour la santé;
2. La composition de l'aliment, sa microflore naturelle et acquise au cours de sa production ainsi que le potentiel de l'aliment à supporter la croissance microbienne (A_w , pH, agents de conservation, etc.);
3. L'état dans lequel l'aliment est distribué;
4. L'effet de compétition de la microflore d'altération spécifique du produit ou de la microflore de fermentation;
5. L'effet du procédé de transformation sur la microflore de l'aliment;
6. Le potentiel de contamination, de recontamination et/ou de croissance microbienne lors de la fabrication, de la manipulation, de l'entreposage et de la distribution;
7. Le procédé de préparation juste avant la consommation;

8. La catégorie de consommateurs exposés;
9. Les habitudes de consommation (type de cuisson, durée d'entreposage à la température de la pièce, etc.);
10. Le niveau de la chaîne alimentaire auquel ils s'appliquent;
11. Les facteurs de croissance spécifiques des microorganismes;
12. Les facteurs de virulence spécifiques des microorganismes (dose infectante, différence entre les souches, etc.);
13. La fiabilité des méthodes d'analyse disponibles;
14. La valeur de l'information obtenue à la suite de l'application du critère au regard des actions correctives.

1.6 Plan d'échantillonnage à deux classes

Le plan d'échantillonnage à deux classes permet de qualifier simplement chaque unité d'échantillonnage comme acceptable ou inacceptable. Dans certains plans, seule la présence d'un organisme particulier, tel que *Salmonella* sp., est inacceptable.

Dans d'autres plans, un nombre limité d'organismes peut être acceptable. Pour ces derniers, une seule limite est établie et est indiquée par « m ». Elle distingue un compte acceptable d'un compte inacceptable. Le plan à deux classes rejette un lot si plus de « c » unités du nombre « n » d'unités échantillonnées examinées sont inacceptables. En général, c = 0 pour les microorganismes pathogènes primaires.

1.7 Plan d'échantillonnage à trois classes

Les unités d'échantillonnage présentant un compte de moins de « m » sont acceptées ou de bonne qualité. Les unités révélant un compte entre « m » et « M » sont jugées comme étant de qualité médiocre (marginale), et les unités renfermant des comptes supérieurs à « M » sont inacceptables. La ICMSF¹ (1986) a appliqué les plans d'échantillonnage à deux et trois classes pour déterminer la sécurité microbiologique d'une variété d'aliments sur le plan du commerce international.

Exemples d'interprétation :

- Si un seul échantillon présente une concentration supérieure à « M », il est considéré comme inacceptable pour le paramètre évalué.
- Dans le cas d'un échantillon récolté au hasard où « n » unités d'échantillonnage seraient choisies dans un lot, le lot serait rejeté si une unité présentait un compte au-dessus de « M » et/ou si plus de « c » unités avaient des comptes plus élevés que « m ».

Les symboles et termes utilisés dans les plans et leurs définitions sont les suivants :

Lot : Une quantité finie ou une unité de production qui peut être identifiée par le même code. S'il n'y a pas d'identification par code, un lot peut être considéré comme (a) la quantité de produit fabriquée dans des conditions essentiellement identiques au même établissement et ne représentant pas plus que la production d'une journée; ou (b) la quantité du même type de produit fabriqué par le même fabricant et qui peut faire l'objet d'un échantillonnage à un endroit donné. Ainsi, le lot peut être défini en considérant des facteurs tels que la période de production, le type d'emballage, les conditions sous lesquelles il a été produit, etc.

¹ International Commission on Microbiological Specifications for Foods

- n :** Représente le nombre d'unités d'échantillonnage qui est **généralement** prélevé au hasard dans un lot. Représente la taille de l'échantillon. **Selon le cas, « n » peut être égal à 1, 2, 3, 4, 5, etc. Le « n » peut varier en fonction du risque, du nombre d'unités disponibles, et aussi de la grosseur des lots selon le plan d'échantillonnage utilisé. Dans les tableaux, n=5 sera retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle à suivre dans tous les cas, particulièrement pour la recherche des microorganismes pathogènes. Dans ces cas, les plans d'échantillonnage ICMSF et la norme ISO-2859 peuvent être utilisés. Le nombre 5 a été établi par l'ICMSF dans le but d'augmenter les probabilités de détecter un problème microbiologique s'il est présent. Si des dépassements du critère « M » ou de « c » sont observés avec moins de 5 échantillons (1, 2, 3, etc.), le résultat peut être utilisé pour réaliser des actions correctives légales.**
- m :** La valeur numérique de « m » représente des concentrations acceptables de microorganismes, habituellement par g ou ml. Dans un plan à deux classes, « m » sert à distinguer les unités de qualité acceptable de celles qui sont de qualité inacceptable, alors que dans un plan à trois classes, « m » sert à distinguer les unités de qualité acceptable de celles qui sont de qualité médiocre. **La valeur numérique de « m » qui suivra dans les tableaux est basée sur des niveaux acceptables sous des bonnes pratiques de fabrication (BPF).** Un dépassement requiert une action corrective.
- M :** (Plans à trois classes seulement). Représente des concentrations inacceptables de microorganismes, habituellement par g ou ml. Son dépassement représente des conditions inacceptables, non contrôlées et/ou le risque pour la santé, selon le critère. « M » distingue les unités de qualité médiocre de celles qui sont de qualité inacceptable. Si la valeur d'une seule unité d'échantillonnage est supérieure à « M », l'unité d'échantillonnage ou le lot d'où provient l'échantillon est inacceptable.
- c :** Représente le nombre maximal permis d'unités d'échantillonnage de qualité médiocre. Si le nombre d'unités de qualité médiocre est supérieur à « c », le lot d'où provient l'échantillon est inacceptable.

1.8 Caractéristiques des risques associés aux différents critères

Cette section définit certains déterminants propres aux critères microbiologiques liés spécifiquement à la notion de santé humaine. Certains critères microbiologiques pourront être caractérisés différemment en fonction de la situation.

1.8.1 Santé 1

Le danger indiqué pour la santé représente un risque direct et élevé pour la santé des consommateurs. Le danger peut entraîner des conséquences graves ou permanentes incluant la mort. Des mesures appropriées doivent être prises à l'égard des produits identifiés à risque afin que le consommateur n'y soit pas exposé. Ces mesures doivent inclure le retrait des produits à risque de la chaîne de distribution alimentaire et l'avis de non-consommation adressée aux consommateurs qui détiennent ces produits. Les mesures de suivi doivent assurer que la cause a été définie et que des mesures correctives appropriées ont été apportées dans les meilleurs délais.

1.8.2 Santé 2

Le danger indiqué pour la santé peut représenter un risque direct modéré ou faible pour la santé des consommateurs. Le danger peut entraîner des conséquences temporaires indésirables sans généralement menacer la vie. Des mesures appropriées doivent être prises à l'égard des produits identifiés à risque afin de limiter l'exposition des consommateurs à ces produits. Ces mesures doivent inclure le retrait des produits à risque de la chaîne de distribution alimentaire et peuvent inclure un avis de non-consommation adressée aux consommateurs qui détiennent ces produits. Les mesures de suivi doivent assurer que la cause a été définie et que des mesures correctives appropriées ont été apportées dans les meilleurs délais.

1.8.3 Bonnes pratiques de fabrication

Le problème repéré indique une rupture de la pratique d'hygiène. Il faut revoir les bonnes pratiques de fabrication (BPF/HACCP) du fabricant lorsque les valeurs « m », « M » ou « c » sont dépassées. Selon le cas, le non-respect des bonnes pratiques de fabrication peut entraîner un risque pour la santé puisque l'aliment n'est pas produit dans des conditions qui assurent son innocuité (ex. : abus de température dans un aliment potentiellement dangereux).

1.8.4 Altération

Le dépassement du critère indique que le processus d'altération microbologique du produit est fortement engagé et que l'aliment est de qualité microbologique inacceptable en raison de la perte de ses caractéristiques de fraîcheur. En général, le dépassement du critère n'entraîne pas de risque pour la santé humaine, mais peut refléter des mauvaises pratiques (ex. : durée de conservation à l'étalage trop longue). Le dépassement du critère n'entraîne pas automatiquement la manifestation d'altération organoleptique macroscopique.

1.9 Formulation de l'interprétation des résultats analytiques

1.9.1 Rapports analytiques réguliers

Cette section présente la terminologie utilisée pour la rédaction des interprétations réalisées sur les rapports réguliers. Elle est principalement empruntée de la terminologie utilisée dans les plans d'interprétation de l'ICMSF, lesquels sont utilisés et reconnus à l'échelle internationale.

1.9.1.1 « Qualité microbologique médiocre »

Avec un seul échantillon, le résultat analytique est supérieur à « m » sans dépasser le « M ». Lorsque $n > 1$, le nombre d'échantillons supérieur à « m » sans dépasser le « M » est inférieur ou égal à « c », la qualité est médiocre. Le profil microbologique de l'aliment se situe près des critères acceptables, mais laisse entrevoir des lacunes à corriger (pour les critères ayant une signification BPF et altération).

1.9.1.2 « Qualité microbologique insatisfaisante au regard des bonnes pratiques de fabrication »

Principalement associé à la numération aérobie mésophile (NAM), cet énoncé s'applique lorsque le produit n'est pas encore altéré mais que la valeur « c » ou « M » est dépassée. À ce moment, la signification se rattache aux mauvaises pratiques de fabrication et à une (des) situation(s) non contrôlée(s) à l'établissement.

1.9.1.3 « Qualité microbologique inacceptable »

Le résultat analytique est supérieur à « M » ou le nombre d'échantillons de qualité médiocre est supérieur à « c » pour les critères de BPF et d'altération. Associé aux critères de NAM, cet énoncé s'applique lorsque la valeur « M » est largement dépassée ou que le produit est altéré. Se dit également d'un critère ayant une signification « santé 2 » où le résultat analytique est supérieur à « m » sans dépasser « M » et sans que la valeur de « c » soit dépassée. À ce moment, la signification se rattache aux mauvaises pratiques de fabrication et à une (des) situation(s) non contrôlée(s) à l'établissement.

1.9.1.4 « Qualité microbologique inacceptable avec risque pour la santé humaine »

En présence de microorganismes ayant une signification « santé 2 », cette conclusion s'applique lorsque le résultat analytique est supérieur à « M » ou que la valeur de « c » est dépassée. À ce moment, la signification se rattache à une situation de non maîtrise à l'établissement qui pourrait représenter un risque direct, modéré ou faible, pour la santé du consommateur.

1.9.1.5 « Qualité microbiologique inacceptable avec risque élevé pour la santé humaine »

Présence, dans un aliment prêt à consommer, de microorganismes pathogènes primaires, de toxines microbiennes « santé 1 » ou de microorganismes pathogènes ayant une signification « santé 2 » à des concentrations correspondant aux doses infectantes ou toxigènes. À ce moment, la signification se rattache à une situation de non maîtrise à l'établissement qui pourrait représenter un risque direct élevé pour la santé du consommateur.

Par exemple :

Virus :	Norovirus, hépatite A, rotavirus, etc.
Bactéries :	<i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter</i> thermotolérants, <i>E. coli</i> O157:H7, <i>Shigella</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> (souches pathogènes), <i>Listeria monocytogenes</i> (voir lignes directrices point 2.2) etc.
Protozoaires :	<i>Cyclospora</i> , <i>Cryptosporidium</i> , <i>Giardia lamblia</i> , etc.
Toxines :	Entérotoxines de <i>Staphylococcus aureus</i> , toxines de <i>Bacillus cereus</i> et de <i>Clostridium botulinum</i> , toxines d'algues dans les produits marins, l'eau embouteillée, etc.

Microorganismes pathogènes ayant une signification « santé 2 » à des concentrations correspondant aux doses infectantes ou toxigènes = niveau de risque de santé 1 :

<i>Staphylococcus aureus</i> :	≥ 10 ⁵ UFC/g ou ml
<i>Clostridium perfringens</i> :	≥ 10 ⁵ UFC/g ou ml
<i>Bacillus cereus</i> :	≥ 10 ⁵ UFC/g ou ml
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> :	≥ 10 ⁶ UFC/g ou ml

1.9.1.6 Hors-norme, hors-norme avec risque pour la santé et hors-norme avec risque élevé pour la santé

Cette conclusion est appliquée lorsque le résultat fait référence à un critère microbiologique réglementé (norme). Le plan d'interprétation correspond aussi à un plan à 2 ou à 3 classes.

* *Important :* L'ensemble des situations n'est pas mentionné ici. Des interprétations basées sur l'évaluation de risque peuvent aussi conduire à d'autres interprétations et conclusions légales.

1.9.2 Rapports analytiques officiels

En fonction de la situation, un aliment de qualité microbiologique inacceptable pourra conduire à une action judiciaire (poursuite, retrait, confiscation, rappel, etc.). Chaque situation doit être évaluée et d'autres facteurs peuvent entrer en ligne de compte pour établir le niveau d'action à entreprendre. La formulation des conclusions sur les rapports officiels correspondra aux termes de la Loi.

1.9.2.1 Aliment impropre à la consommation humaine

« Impropre » signifie que l'aliment ne convient plus à la consommation humaine pour la perte de ses qualités de fraîcheur (altération microbiologique) ou parce qu'il est produit dans des conditions non contrôlées (indicateurs de BPF).

1.9.2.2 Aliment impropre avec risque pour la santé humaine

« Impropre avec risque pour la santé » signifie que le niveau limite acceptable « M » ou le nombre d'unités « c » de qualité médiocre est dépassé et que l'aliment représente un risque pour la santé sans toutefois nécessairement provoquer la maladie. Les limites maximales sont fixées en fonction de l'approche basée sur la **prévention** du risque alimentaire, en fonction de ce qui est acceptable pour le consommateur.

1.9.2.3 Hors-norme avec risque ou non pour la santé humaine

Pour certains aliments tels que les produits laitiers et l'eau, certains critères microbiologiques sont inclus dans la réglementation comme normes. En général, ces critères sont basés sur l'application des bonnes pratiques de fabrication (BPF) ou sur l'innocuité.

1.10 Méthodes analytiques

En tout temps, des méthodes de référence, validées, reconnues par la communauté scientifique ou équivalentes doivent être utilisées lors de l'analyse microbiologique des aliments. L'analyste doit toujours être en mesure de démontrer la validité des méthodes utilisées. Les méthodes analytiques utilisées par les microbiologistes de la DLEAA pour le dépistage et le dénombrement des principaux microorganismes d'intérêt alimentaire seront graduellement disponibles sur le site Internet du MAPAQ à l'adresse suivante :

<http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Restauration/Qualitedesaliments/laboratoireexpertise/repertoiremethodes/>

1.11 Plans d'échantillonnage

Les plans d'échantillonnage sont établis en fonction de l'objectif à évaluer : contrôle de qualité régulier, programme de surveillance, recherche de microorganismes pathogènes en fonction de l'évaluation de risque, contrôle réglementaire, etc. Le nombre d'échantillons requis n'est pas toujours de cinq (ICMSF, 1986; *Codex Alimentarius*, Norme ISO 2859; Jarvis 1989; Puri, S.C. 1990).

2. TABLEAUX DES CRITÈRES MICROBIOLOGIQUES EN FONCTION DES ALIMENTS

2.1 Règle générale pour tous les aliments prêts à consommer

Absence de microorganismes pathogènes tel que défini en 1.9.1.5.

2.2 Lignes directrices sur *Listeria monocytogenes*

Pour l'interprétation des résultats à la suite d'une détection de *Listeria monocytogenes* dans un aliment prêt à consommer, suivre le « guide d'intervention à la suite de la détection de la bactérie *Listeria monocytogenes* dans un aliment prêt à consommer » (annexe II). Ce document est tiré de la directive du CQIASA.

2.3 Aliments cuits prêts à consommer

Définition : Les aliments cuits prêts à consommer sont diversifiés. Ils sont définis comme des préparations culinaires cuites qui seront consommées telles quelles ou après un réchauffage sans aucune autre préparation (incluant pâtisseries avec crème fouettée et crème pâtissière, semi-conserves traitées thermiquement et produits cuits conservés dans l'huile).

Définition de semi-conserves : Les semi-conserves sont définies, par rapport aux conserves, comme des aliments périssables d'origines végétale ou animale, conditionnés en récipients étanches aux liquides, ayant subi un traitement, en vue d'assurer une conservation plus longue. Il s'agit souvent d'un traitement de chaleur inférieur à 100 °C. D'autres traitements peuvent être utilisés et les critères peuvent alors différer. Les semi-conserves d'aliments potentiellement dangereux doivent être entreposées sous réfrigération et consommées avant une date limite déterminée.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
Numération des bactéries aérobies mésophiles (NAM)	BPF	5	2	1,0 x 10 ⁵	1,0 x 10 ⁶
<i>E. coli</i>	Santé 2	5	1	10	1,0 x 10 ²
<i>S. aureus</i>	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ⁴
<i>B. cereus</i> ¹	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ³	1,0 x 10 ⁴
<i>C. perfringens</i> ²	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ⁴
Microorganismes pathogènes ³	Santé 1	χ	0	Non détecté /25g	--
<p>*: se référer à la page 5 pour la définition du terme Aliments cibles :</p> <ol style="list-style-type: none"> Riz, féculents, pâtes alimentaires, crème pâtissière, légumineuses, légumes, céréales cuites, sauce béchamel, potages, viandes cuites. Pièces de viande, sauces, légumineuses, plats protéinés permettant l'anaérobiose. Les microorganismes pathogènes et leurs toxines (autres que ceux mentionnés ci-dessus) ne sont pas recherchés systématiquement dans tous les aliments prêts à consommer. Une évaluation de risque doit être effectuée afin de cibler les paramètres à réaliser (chapitre 1.9.1.5 et annexe I, tableau 2). 					

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.4 Charcuteries prêtes à consommer

La classification des produits de charcuterie est basée sur le procédé de fabrication. La contamination microbienne des charcuteries dépend du procédé de fabrication, de la charge microbienne initiale de la matière première utilisée ainsi que de l'application de bonnes pratiques de transformation. Pour l'application des critères, trois grandes catégories de charcuteries prêtes à consommer ont été déterminées.

2.4.1 Charcuteries fermentées sèches et demi-sèches crues, prêtes à consommer

Définition : Charcuteries faites à partir de viandes crues ayant subi un salage et une période de fermentation suivie ou non d'une période de séchage. En font aussi partie les charcuteries telles que salamis, jambon de Bayonne, prosciutto, saucissons secs, saucisses sèches, chorizos, cacciatora, chabai, sopressata, mettwurst, etc.

Pour toutes les charcuteries ayant subi un traitement thermique équivalant à une cuisson (ex. : fumage à chaud), utiliser les critères des charcuteries cuites.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
<i>E. coli</i>	Santé 2	5	1	10	1,0 x 10 ²
<i>S. aureus</i>	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ⁴
<i>C. perfringens</i> ¹	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ⁴
Microorganismes pathogènes ²	Santé 1	χ	0	Non détecté /25g	--
<p>*: se référer à la page 5 pour la définition du terme</p> <p>1. <i>C. perfringens</i> peut représenter une flore d'altération en profondeur.</p> <p>2. <i>E. coli</i> O157 : H7 peut être recherché dans les charcuteries qui contiennent de la viande de bovin. <i>Salmonella</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>Yersinia enterocolitica</i> (souches pathogènes) ou d'autres microorganismes pathogènes doivent être recherchés dans ce type de produit selon l'évaluation de risque.</p>					

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.4.2 Charcuteries cuites emballées sous-vide ou non

2.4.2.1 Charcuteries style jambon, pastrami, poitrine de dinde, etc. (pour cretons, terrines, rôti de porc et de dinde, voir plutôt la section des aliments prêts à consommer)

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
NAM	BPF	5	3	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁷
Numération des bactéries lactiques	Altération	5	3	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁷
<i>E. coli</i>	Santé 2	5	1	10	1,0 x 10 ²
<i>S. aureus</i>	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ⁴
<i>Listeria monocytogenes</i> ¹	Santé 1	Voir Guide d'intervention			
<p>*: se référer à la page 5 pour la définition du terme</p> <p>1. Aliments cibles : jambon, poitrine de dinde. Effectuer l'analyse de ce paramètre dans les emballages originaux seulement.</p>					

2.4.2.2 Charcuteries style saucisson de Bologne, saucisse fumée, simili-poulet, mortadelle et pepperoni cuit

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
NAM	BPF	5	3	1,0 x 10 ⁷	1,0 x 10 ⁸
Numération des bactéries lactiques	Altération	5	3	1,0 x 10 ⁷	1,0 x 10 ⁸
<p>*: se référer à la page 5 pour la définition du terme</p> <p>N. B. : <i>E. coli</i>, <i>S. aureus</i>, et <i>L. monocytogenes</i> : idem au point 2.4.2.1</p>					

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.5 Conserves

Définition :

Tout produit emballé dans un contenant hermétique scellé et offert sous stérilité commerciale

Définition de stérilité commerciale :

État de l'aliment qui a subi un traitement thermique, seul ou en combinaison avec d'autres procédés, pour le rendre exempt de toute forme viable de microorganisme, y compris les spores, susceptibles de se développer dans l'aliment aux températures auxquelles il est destiné à être normalement soumis durant la distribution et l'entreposage.

TYPE DE PRODUIT	SIGNIFICATION	n*	c*	STÉRILITÉ COMMERCIALE
Aliments peu acides (pH > 4,6) ¹	Santé 1	χ	0	Normale
Aliments acides pH ≤ 4,6	Altération	χ	0	Normale

***: se référer à la page 5 pour la définition du terme**

1. Le nombre d'échantillons à prélever est déterminé en fonction de la situation.

Pour les conserves peu acides, à partir du moment où le procédé n'est pas contrôlé, l'ensemble d'un lot est considéré comme étant un aliment dont l'innocuité n'est pas assurée.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.6 Denrées sèches

2.6.1 Préparations pour nourrissons : comprend céréales instantanées en poudre et formules en poudre

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
NAM	BPF	5	2	1,0 x 10 ³	1,0 x 10 ⁴
<i>E. coli</i>	Santé 1	χ	0	10	--
<i>S. aureus</i>	Santé 2 ¹	χ	1	10	1,0 x 10 ²
<i>B. cereus</i>	Santé 2 ¹	χ	1	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ⁴
<i>C. perfringens</i>	Santé 2 ¹	χ	1	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ³
<i>Salmonella</i>	Santé 1	χ	0	Non détecté/25 g	--

***: se référer à la page 5 pour la définition du terme**

1. Si « M » est dépassé = Santé 1; si « c » est dépassé = Santé 2.

2.6.2 Denrées sèches prêtes à consommer : comprend noix, noix de coco, herbes, épices, etc.

Paramètres d'innocuité identiques aux aliments cuits prêts à consommer. Effectuer la numération aérobie mésophile à titre indicatif seulement et interpréter les résultats avec discernement. *Salmonella sp.* est le principal microorganisme pathogène d'intérêt dans cette denrée.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.7 Eaux de boisson et eaux servant à la préparation des aliments

Normes découlant de la *Loi sur les produits alimentaires* (P-29) et normes du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* lorsque applicable.

Règle générale : absence de microorganismes pathogènes (chapitre 1.9.1.5).

Tableau des normes microbiologiques selon le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* présentement en vigueur.

a) L'eau prélevée à des fins d'analyse microbiologique doit être exempte d'organismes pathogènes et d'organismes indicateurs d'une contamination d'origine fécale, tels des bactéries coliformes fécales, des bactéries <i>Escherichia coli</i> , des bactéries entérocoques et des virus coliphages F-spécifiques;
b) L'eau ne doit pas contenir plus de 10 coliformes totaux par 100 ml d'eau prélevée lorsqu'on utilise une technique permettant leur dénombrement;
c) Lorsqu'en application de l'article 11, il est prélevé 21 échantillons d'eau ou plus sur une période de 30 jours consécutifs, 90 % au moins de ces échantillons doivent être exempts de bactéries coliformes totales;
d) Lorsqu'en application de l'article 11, il est prélevé moins de 21 échantillons d'eau sur une période de 30 jours consécutifs, un seul de ces échantillons peut contenir des bactéries coliformes totales;
e) L'eau ne doit pas contenir plus de 200 colonies atypiques par membrane lorsque la technique de filtration par membrane est utilisée pour faire le dénombrement des coliformes totaux;
f) L'eau ne doit pas contenir de bactéries en quantité telle que celles-ci ne peuvent être ni identifiées, ni dénombrées lorsque la technique de filtration par membrane est utilisée pour faire le dénombrement des coliformes totaux et des bactéries coliformes fécales dans 100 ml d'eau prélevée.

Lorsque la *Loi sur les produits alimentaires* (P-29) ne fait pas référence au *Règlement sur la qualité de l'eau potable* notamment pour l'eau en volume, l'eau de source et l'eau minérale, la glace, les puits individuels, etc., alors les critères suivants s'appliquent :

2.7.1 Eau traitée

Définition : Toute eau ayant subi un traitement jugé efficace pour l'élimination ou l'inactivation des microorganismes d'intérêt dans l'eau potable. Une eau ayant subi seulement un traitement autre que celui mentionné ci-haut (pour adoucir, éliminer certains métaux tels le fer, le manganèse, le plomb, le cuivre et autres) doit être considérée comme non traitée.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
Coliformes totaux ¹	BPF	5	1	0/100 ml	10/100 ml
<i>E. coli</i> ou coliformes thermotolérants ²	Santé 2	5	0	Non détecté /100 ml	-
Microorganismes pathogènes ³	Santé 1	χ	0	Non détecté/volume analysé	

***: se référer à la page 5 pour la définition du terme**

1. Selon l'évaluation de la situation, la présence de coliformes totaux indique une inefficacité du traitement antibactérien qui peut entraîner un risque pour la santé. À la suite d'un dépassement, un suivi et des actions correctives doivent être apportés.
Le suivi consiste à réaliser d'autres prélèvements afin de vérifier s'il s'agit d'un problème ponctuel ou récurrent. Lorsque les concentrations de coliformes totaux se situent entre 0 et 10 UFC/100 ml, il serait pertinent de déterminer la variation des concentrations dans le temps.
2. Le critère s'applique pour les coliformes thermotolérants uniquement dans le cas où ils n'ont pas été confirmés pour *E. coli*.
3. En général, la recherche des microorganismes pathogènes dans l'eau de boisson nécessite un volume d'échantillonnage d'au moins 4 litres. Pour la recherche des protozoaires et des virus, les volumes nécessaires peuvent être beaucoup plus importants. La recherche des microorganismes pathogènes n'est pas réalisée d'une façon systématique.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.7.2 Eau non traitée

Définition : Toute eau n'ayant subi aucun traitement ou ayant subi un traitement jugé inefficace pour l'élimination ou l'inactivation des microorganismes d'intérêt dans l'eau potable.

Pour l'eau souterraine, les prélèvements devraient idéalement être effectués dans la période de vulnérabilité de mai à octobre inclusivement. Il n'est pas recommandé d'évaluer une eau souterraine non traitée dans la période de janvier à mars inclusivement.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
Coliformes totaux ¹	BPF	1	0	10/100 ml	--
<i>E. coli</i> ou coliformes Thermotolérants ²	Santé 2	1	0	Non détecté /100 ml	--
Microorganismes pathogènes ³	Santé 1	χ	0	Non détecté/volume analysé	

***: se référer à la page 5 pour la définition du terme**

- La présence de bactéries du groupe des coliformes totaux dans l'eau d'aqueduc ou de puits non désinfectée est le résultat d'une infiltration d'eau de surface ou autres sources et démontre la vulnérabilité de la source aux contaminations extérieures. Toute eau contenant plus de 10 coliformes totaux/100 ml devrait faire l'objet d'un nouvel échantillonnage et d'une désinfection du puits. Si, à la suite d'un reprélèvement, les nouveaux échantillons contiennent plus de 10 coliformes totaux/100 ml, des mesures correctives devraient être prises immédiatement. Cette eau ne doit pas être utilisée pour la consommation humaine et pour la préparation des aliments. Selon le cas, la présence de coliformes totaux obtenue à la suite des échantillonnages successifs peut entraîner un risque pour la santé (santé 2).

L'eau contenant moins de 10 coliformes totaux par volume de 100 ml est considérée marginalement propre à la consommation. Néanmoins, l'eau doit faire l'objet d'un nouvel échantillonnage. Si moins de 10 coliformes totaux/100 ml sont dépistés, la cause de la contamination devrait être déterminée si possible et des mesures correctives devraient être prises au besoin.
- Le critère s'applique pour les coliformes thermotolérants uniquement dans le cas où ils n'ont pas été confirmés pour *E. coli*.
- En général, la recherche des microorganismes pathogènes dans l'eau de boisson nécessite un volume d'échantillonnage d'au moins 4 litres. Pour la recherche des protozoaires et des virus, les volumes nécessaires peuvent être beaucoup plus importants. La recherche des microorganismes pathogènes n'est pas réalisée d'une façon systématique.

Note : Toute eau de surface (rivière, lac, etc.) ou eau souterraine sous influence d'eau de surface devrait subir un traitement efficace pour l'élimination ou l'inactivation des microorganismes d'intérêt dans l'eau potable pour la préparation des aliments ou pour la consommation humaine.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.7.3 Eaux embouteillées et au volume

S'applique à l'eau telle qu'embouteillée ou telle que vendue au volume et l'eau au robinet des distributrices publiques d'eau embouteillée.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
BHAA ¹	BPF	5	1	1,0 x 10 ² /ml	1,0 x 10 ³ /ml
Coliformes totaux	BPF	5	1	0/100 ml	2/100 ml
<i>E. coli</i> ou coliformes thermotolérants	Santé 2	5	0	Non détecté/100 ml	
<i>P. aeruginosa</i>	BPF	5	0	0/100 ml	
Microorganismes pathogènes ² (1.7.1.5)	Santé 1	χ	0	Non détecté/volume analysé	

***: se référer à la page 5 pour la définition du terme**

- Dans le cas des eaux embouteillées, il s'applique sur l'eau entre le point de captage et l'arrivée à l'établissement d'embouteillage ou l'eau embouteillée après moins de 24 heures. Dans les cas des eaux au volume, il s'agit d'un critère visant à mesurer l'efficacité du traitement antimicrobien ou l'hygiène de la distributrice. BHAA : bactéries hétérotrophes aérobies et anaérobies facultatives.
- Le critère s'applique pour les coliformes thermotolérants uniquement dans le cas où ils n'ont pas été confirmés pour *E. coli*.
- En général, la recherche des microorganismes pathogènes dans l'eau de boisson nécessite un volume d'échantillonnage d'au moins 4 litres. Pour la recherche des protozoaires et des virus, les volumes nécessaires peuvent être beaucoup plus importants. La recherche des microorganismes pathogènes n'est pas réalisée d'une façon systématique.

Note 1 : Dans le cas des eaux embouteillées et des eaux vendues au volume commercialisées sous la désignation « eau de source » ou « eau minérale », elles doivent répondre aux critères édictés à tout endroit de prélèvement d'échantillons, à partir de la source jusqu'à la distribution aux consommateurs et consommateurs

Note 2 : Les critères supplémentaires établis pour la qualité de « l'eau de source » et de « l'eau minérale » à l'émergence des projets de captage pour ces types d'eau sont précisés dans le « Guide d'application pour l'examen des projets de prise individuelle d'eau commerciale, MAPAQ-MENVQ, 15 octobre 1998 ».

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.7.4 Glace ¹

Toute glace utilisée pour la préparation ou la conservation des aliments, la glace commerciale préemballée (vendue dans son contenant original) ainsi que la glace produite par une machine à glace et distribuée en vrac aux consommatrices et consommateurs. L'eau qui sert à la fabrication de glace doit répondre aux critères établis en 2.7.1 et 2.7.2.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
BHAA	BPF	5	2	1,0 x 10 ² /ml	1,0 x 10 ⁴ /ml
Coliformes totaux	BPF	5	1	0	10 UFC/100 ml
<i>E. coli</i> ou coliformes thermotolérants	Santé 2	5	0	Non détecté/ 100 ml	--
Microorganismes pathogènes (1.7.1.5)	Santé 1	χ	0	Non détecté	
<p>*: se référer à la page 5 pour la définition du terme</p> <p>Lorsque des BHAA ou des coliformes totaux sont retrouvés à des concentrations supérieures à « M » dans la glace, une vérification des procédures de nettoyage et de désinfection des appareils doit être effectuée. De plus, une vérification de la qualité de l'eau utilisée pour fabriquer la glace doit être réalisée si la source est douteuse. Ces deux paramètres sont utilisés à titre indicatif pour les bonnes pratiques de fabrication.</p> <p>1. L'eau servant à la fabrication de la glace utilisée pour la conservation des produits de la pêche doit demeurer dans son état original au point de vue microbiologique.</p>					

2.7.5 Neige utilisée dans les cabanes à sucre pour la tire d'érable

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
<i>E. coli</i>	Santé 2	1	0	Non détecté /100 ml	--
<p>*: se référer à la page 5 pour la définition du terme</p> <p>N.B. Les coliformes totaux et les entérocoques du groupe D se retrouvent dans la neige à l'état naturel et ne doivent pas être utilisés comme indicateurs pour ce substrat.</p>					

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.8 Jus de fruits et de légumes et boissons

2.8.1 Jus de fruits et de légumes frais, boissons aux fruits, barbotines et boissons gazeuses à la fontaine

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
Levures ou moisissures	Altération	5	3	$1,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$

*: se référer à la page 5 pour la définition du terme

2.8.2 Jus de fruits et de légumes et boissons pasteurisés en usine

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
Levures ou moisissures	BPF	5	3	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$

*: se référer à la page 5 pour la définition du terme

2.9 Légumes et fruits crus

Les légumes et fruits frais peuvent être vecteurs de microorganismes pathogènes provenant d'engrais organiques, d'eau d'irrigation contaminée, etc. Il convient donc, selon la situation, d'évaluer le risque et de déterminer quels paramètres seront effectués.

2.9.1 Légumes et fruits crus non transformés

La NAM ne s'applique pas. Cette catégorie de produits n'est pas susceptible de permettre la croissance des microorganismes pathogènes lorsqu'ils conservent leur intégrité. Les paramètres analytiques seront déterminés selon l'évaluation de risque, en fonction des situations.

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.9.2 Légumes crus, fruits découpés et salades de légumes prêts à l'emploi (4^e gamme) ou non, fines herbes fraîches, produits de germination, ainsi que salades de légumes tout genre pour usage rapide sans durée de conservation à l'étalage, avec ou sans vinaigrette

Définition : Légumes transformés lavés et parés, coupés, râpés sans agent de conservation et emballés sous atmosphère modifiée ou non, avec une durée de vie de tablette définie ou pour consommation rapide. Sont aussi inclus les légumes frais dans l'huile avec une durée de conservation définie, les fines herbes fraîches conservées dans l'huile ou non et les produits de germination tels luzerne, radis, etc.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
NAM ¹	Altération	5	3	1,0 x 10 ⁷	1,0 x 10 ⁸
<i>E. coli</i>	Santé 2	5	2	10	1,0 x 10 ²
<i>S. aureus</i>	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ⁴
<i>C. perfringens</i> ²	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ³	1,0 x 10 ⁴
<i>Salmonella</i>	Santé 1	5	0	Non détecté/25 g	--
<i>L. monocytogenes</i>	Santé 1	5	0	Non détecté/25 g	--
Levures ou moisissures ³	Altération	5	3	1,0 x 10 ⁴	1,0 x 10 ⁵
<p>*: se référer à la page 5 pour la définition du terme</p> <p>1. Non applicable dans le cas des produits de germination et lors de la présence de champignons frais. Dans les autres cas, à titre indicatif seulement.</p> <p>2. Herbes, ail, piments, autres produits frais dans l'huile.</p> <p>3. Pour fruits acides et vinaigrettes</p> <p>N.B. : Le profil retenu pour l'analyse des produits de la germination comprend seulement <i>E. coli</i> et <i>Salmonella</i>.</p>					

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.10 Oeufs et ovoproduits

Ovoproduits : Produits obtenus à partir de l'œuf, de ses différentes composantes ou de leur mélanges, après élimination de la coquille et des membranes.

Les normes du *Règlement sur les aliments*, chapitre 5 découlant de la *Loi sur les produits alimentaires* (P-29) s'appliquent.

2.10.1 Oeufs liquides pasteurisés, poudre d'œufs et d'albumen, autres œufs transformés

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
NAM poudre d'albumen	BPF	χ	0	5,0 x 10 ⁴	--
NAM autres œufs transformés	BPF	χ	0	5,0 x 10 ⁵	--
Coliformes totaux	BPF	χ	0	1,0 x 10 ²	--
Levures ou moisissures ¹	Altération	χ	0	1,0 x 10 ²	--
<i>Salmonella</i>	Santé 1	χ	0	Non détecté/25 g	--
Microorganismes pathogènes	Santé 1	χ	0	Non détecté/25 g	--

***: se référer à la page 5 pour la définition du terme**

1. S'applique à la poudre d'œufs seulement.

2.10.2 Oeufs entiers en coquille

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
<i>Salmonella</i> ¹	Santé 1	χ	0	Non détecté/25 g	--

Salmonella ne doit pas être détecté à l'intérieur ni à l'extérieur de l'œuf en coquille.

***: se référer à la page 5 pour la définition du terme**

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.11 Pâtes fraîches

Définition : Comprend pâtes alimentaires nature ou farcies avec ou sans fromage devant être cuites avant consommation.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
NAM sans fromage	BPF	5	2	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁷
NAM avec fromage	Ne s'applique pas				
Levures ou moisissures ¹	Altération	5	3	1,0 x 10 ⁴	1,0 x 10 ⁵
<i>E. coli</i>	BPF	5	2	10	1,0 x 10 ²
<i>S. aureus</i>	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ³	1,0 x 10 ⁴
<i>B. cereus</i>	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ³	1,0 x 10 ⁴
<i>C. perfringens</i>	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ⁴
Microorganismes pathogènes	Santé 1	χ	0	Non détecté/25 g	
<p>*: se référer à la page 5 pour la définition du terme</p> <p>1. Si le produit renferme du fromage avec moisissures, interpréter avec discernement.</p>					

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.12 Produits laitiers

Les normes du *Règlement sur les normes microbiologiques des produits laitiers* (P-30, r.5, secteur de la consommation) découlant de la *Loi sur les produits alimentaires* (P-29) s'appliquent.

Norme générale : Aucun microorganisme pathogène ou toxine d'origine microbienne.

Note : Une interprétation hors-norme avec risque à la santé sera émise lorsque :

- les valeurs seuils de 1 000 UFC/g et 10 000 UFC/g sont dépassées pour *E. coli* et *Staphylococcus aureus* respectivement.

Une mention de risque à la santé est inscrite lorsque :

- plus de 2 échantillons sur 5 dépassent 1 000 UFC/g pour *Staphylococcus aureus* et 100 UFC/g pour *E. coli*.

2. 12.1 Fromage fait de lait pasteurisé ou de lait non pasteurisé

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
<i>E. coli</i>	$1,0 \times 10^3$
<i>S. aureus</i>	$1,0 \times 10^3$

2.12.2 Fromage frais (sans affinage, à caillé lactique et avec un taux minimal d'humidité de 50 %)

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
Coliformes totaux	$1,0 \times 10^2$
<i>S. aureus</i>	$1,0 \times 10^2$

2.12.3 Lait pasteurisé et autres produits laitiers non fermentés pasteurisés

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g ou /ml)
Bactéries aérobies mésophiles	$1,0 \times 10^5$
Coliformes totaux	10

2.12.4 Crème pasteurisée

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/ml)
Bactéries aérobies mésophiles	$2,0 \times 10^5$
Coliformes totaux	10

2.12.5 Mélange à crème glacée, à lait glacé et à yogourt glacé

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
Bactéries aérobies mésophiles	$1,0 \times 10^5$
Coliformes totaux	$1,0 \times 10^2$

2.12.6 Crème glacée molle, lait glacé mou et yogourt glacé mou

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
Bactéries aérobies mésophiles	$1,0 \times 10^5$
Coliformes totaux	$5,0 \times 10^2$

2.12.7 Crème glacée, yogourt glacé, lait glacé et autres produits laitiers glacés

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
Bactéries aérobies mésophiles	$5,0 \times 10^4$
Coliformes totaux	$1,0 \times 10^2$

2.12.8 Yogourt et yogourt boisson

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
Coliformes totaux	10
Levures ou moisissures ou levures et moisissures	$1,0 \times 10^2$

2.12.9 Produit laitier fermenté

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
Coliformes totaux	$1,0 \times 10^2$
Levures ou moisissures ou levures et moisissures	$1,0 \times 10^2$

2.12.10 Beurre non fermenté

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
Bactéries aérobies mésophiles	$5,0 \times 10^4$
Coliformes totaux	$1,0 \times 10^2$
<i>E. coli</i>	10
Levures ou moisissures ou levures et moisissures	50

2.12.11 Lait et autres produits laitiers en poudre

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g)
Bactéries aérobies mésophiles	$5,0 \times 10^4$
Coliformes totaux	10
<i>S. aureus</i>	$1,0 \times 10^2$

2.12.12 Succédanés (margarine, colorant à café, garniture à dessert, mélange à dessert congelé, dessert congelé)

PARAMÈTRE	NUMÉRATIONS (/g ou /ml)
Bactéries aérobies mésophiles	1,0 x 10 ⁴ /ml
Coliformes totaux	20/100 ml
Groupe staphylocoque	1,0 x 10 ⁴ /g
Levures et moisissures	50/g

2.13 Produits de la pêche et de l'aquaculture

Définition : Tous les animaux ou parties d'animaux marins ou d'eau douce à l'exclusion des mammifères aquatiques et des grenouilles. Comprend également tout produit de la pêche dont la naissance et la croissance sont contrôlées par l'homme jusqu'à la mise en marché en tant que denrée alimentaire.

2.13.1 Poissons et crustacés crus, frais ou congelés : poissons entiers, filets (avec ou sans peau) et crustacés entiers ou décortiqués (crevettes, langoustines, etc.)

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
NAM	BPF	5	2	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁷
<i>E. coli</i>	Santé 2	5	3	10	1,0 x 10 ²
<i>S. aureus</i> ¹	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ⁴
Microorganismes pathogènes ²	Santé 1	χ	0	Non détecté /25 g	--
<p>*: se référer à la page 5 pour la définition du terme</p> <p>1. Seulement réalisé sur produits non entiers, sans peau, manipulés. <i>S. aureus</i> est mauvais compétiteur avec la flore abondante de ce type de produit. À réaliser selon la situation.</p> <p>2. Peuvent être recherchés selon l'évaluation de risque.</p>					

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.13.2 Mollusques bivalves frais ou congelés : myes, moules, pétoncles, huîtres, etc.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
NAM	BPF	5	1	1,0 x 10 ⁵	1,0 x 10 ⁶
<i>E. coli</i>	Santé 2	5	0	10	--
<i>C. perfringens</i> ¹	Santé 2	Pas de critères spécifiques			
Coliphages F-RNA spécifiques ¹	Santé 2	Pas de critères spécifiques			
Entérocoques groupe D ¹	Santé 2	Pas de critères spécifiques			
<i>V. parahaemolyticus</i> ²	Santé 1	χ	-	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ⁴
<i>S. aureus</i> ³	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ⁴
Microorganismes pathogènes ⁴	Santé1	χ	0	Non détecté/25 g	--
<p>*: se référer à la page 5 pour la définition du terme</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Paramètres utilisés pour compléter un profil de contamination fécale. Ne pas interpréter seul. 2. Effectuer sur les huîtres crues seulement et dont l'origine fait partie des zones à risque (eaux chaudes). 3. Ce paramètre peut être appliqué aux mollusques décoquillés. 4. Des microorganismes pathogènes peuvent être recherchés selon l'évaluation du risque. <p>Pour <i>E. coli</i>, le critère de Santé Canada est de m = 230 et M = 330 UFC/100 g. Dans l'éventualité d'un dossier traité conjointement avec Santé Canada ou l'Agence canadienne d'inspection des aliments, une entente devra être préalablement prise pour l'application des méthodes et l'interprétation des résultats.</p>					

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.13.3 Produits marins fumés à froid.

Définition : Ensemble des produits de la pêche et de l'aquaculture, tel que définis au point 2.13, qui ont subi un traitement par la fumée dans des conditions n'impliquant pas de traitement thermique suffisant pour assurer l'atteinte d'une température de cuisson sécuritaire en tout point du produit.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
NAM ¹	BPF	5	2	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁷
<i>E. coli</i>	Santé 2	5	2	10	1,0 x 10 ²
<i>S. aureus</i>	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ⁴
<i>L. monocytogenes</i>	Santé 1	Voir Guide d'intervention			
<p>*: se référer à la page 5 pour la définition du terme</p> <p>1. Si le procédé de fumage implique un traitement thermique suffisant pour assurer l'atteinte d'une température de cuisson sécuritaire en tout point du produit, les critères des aliments cuits prêts à consommer doivent être utilisés pour la NAM.</p>					

2.14 Produits de soja

Produits de soja divers tels que tofu, végéburgers, saucisses de tofu et autres. Cette catégorie de produits n'inclut pas les mets cuits prêts à consommer à base de tofu et les boissons de soja pasteurisées**.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
NAM	BPF	5	2	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁷
<i>E. coli</i>	Santé 2	5	2	10	1,0 x 10 ²
<i>S. aureus</i>	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ⁴
<i>B. cereus</i>	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ³	1,0 x 10 ⁴
<i>Salmonella</i>	Santé 1	χ	0	Non détecté/ 25 g	--
<i>Y. enterocolitica</i> (souches pathogènes)	Santé 1	χ	0	Non détecté/ 25 g	---
<p>*: Se référer à la page 5 pour la définition du terme</p> <p>** : Se référer aux critères des aliments cuits prêts à consommer pour les aliments cuits prêts à consommer à base de tofu et les boissons de soja pasteurisées.</p>					

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.15 Salades, préparations à sandwiches et sandwiches constitués de mélanges de légumes et sources protéiques (incluant tofu, légumineuses, viandes, riz, nouilles, pommes de terre, etc.)

Mêmes critères que les aliments cuits prêts à consommer à l'exception de la NAM.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
NAM ¹	BPF	5	3	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁷
*: se référer à la page 5 pour la définition du terme					
1. Ne s'applique pas lorsque le produit contient des produits fermentés.					

2.16 Surfaces de travail lavées et assainies entrant en contact avec des aliments

Ce prélèvement a pour objet de vérifier les procédures de nettoyage et d'assainissement. Les surfaces écouvillonnées doivent être lavées, assainies et séchées.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES
NAM		
Ustensiles et vaisselle	BPF	1 UFC/cm ²
Surfaces de travail, appareils, équipements en contact avec les aliments	BPF	1 X 10 ² UFC/cm ²
Coliformes totaux ou thermotolérants		
Toutes surfaces	BPF	Non détecté/cm ²
Note : Critères utilisés, à titre indicatif, pour apporter des correctifs sur les procédures de nettoyage et de désinfection.		

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.17 Sushis

Produits tels que Nigiri, Maki et Sashimi.

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
Numération des bactéries aérobies mésophiles (NAM)	BPF	5	2	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁷
<i>E. coli</i>	Santé 2	5	1	10	1,0 x 10 ²
<i>S. aureus</i>	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ⁴
<i>B. cereus</i>	Santé 2	5	2	1,0 x 10 ³	1,0 x 10 ⁴
<i>Salmonella</i>	Santé 1	5	0	Non détecté/ 25 g	--

*: se référer à la page 5 pour la définition du terme

2.18 Viandes et volailles crues

Les critères suivants s'appliquent uniquement aux viandes et volailles transformées dans les abattoirs sous inspection permanente. Les critères ne s'appliquent pas aux viandes de gibier provenant de la chasse sportive.

2.18.1 Coupes de viandes et de volailles crues et abats crus, pièces intactes

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
NAM	BPF	5	3	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁷
Numération des bactéries lactiques ¹	Altération	5	3	1,0 x 10 ⁶	1,0 x 10 ⁷
<i>E. coli</i>	BPF	5	3	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ³
1. Ce paramètre s'applique principalement pour les produits emballés sous-vide.					

*: se référer à la page 5 pour la définition du terme

Rappels :

- n = 5 est retenu à titre d'application générale, mais ne représente pas la règle (n = 1, 2, 3, 4, 5 etc. ou selon la situation à évaluer). n = χ à déterminer dans le cadre du plan d'échantillonnage (voir chapitre 1.11).
- Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliments. Ils ne sont pas exclusifs; au besoin, certains peuvent être ajoutés ou exclus en fonction de la situation.
- Absence de microorganismes pathogènes et de leurs toxines dans tous les aliments prêts à consommer (voir chapitre 1.9.1.5).
- À moins de spécification contraire, les valeurs indiquées dans les tableaux sont exprimées en UFC/g ou UFC/ml.

2.18.2 Préparations de viandes et de volailles crues (excluant les charcuteries cuites et fermentées séchées, prêtes à consommer)

Font partie de cette catégorie toutes les préparations de viandes fraîches hachées, piquées, attendries (bovine, porcine, ovine, caprine, gibier sauvage et d'élevage) qui ont subi ou non l'ajout d'ingrédients et qui devront subir une cuisson avant d'être consommées (saucisses fraîches, paupiettes, viandes en cubes avec assaisonnements, viande hachée de bœuf, viandes marinées, parures, etc.)

PARAMÈTRE	SIGNIFICATION	PLAN D'INTERPRÉTATION CRITÈRES			
		n*	c*	m*	M*
NAM	BPF	5	3	$5,0 \times 10^6$	$5,0 \times 10^7$
Numération des bactéries lactiques ¹	Altération	5	3	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$
<i>E. coli</i>	BPF	5	3	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
	Viandes non intactes de bovins Santé 2				
Microorganismes pathogènes ²					
<p>*: se référer à la page 5 pour la définition du terme</p> <p>1. Ce paramètre s'applique principalement pour les produits emballés sous-vide.</p> <p>2. <i>E. coli</i> O157:H7 peut être recherché dans la viande de bovin (bœuf, vache, veau) hachée. La recherche de <i>Salmonella</i>, <i>Campylobacter</i> et <i>Yersinia enterocolitica</i> (souches pathogènes) pourrait être justifiée selon le cas, en fonction de l'évaluation du risque. La présence de bactéries pathogènes dans les préparations de viandes crues doit être interprétée avec discernement.</p>					

3. RÉFÉRENCES

1. An Evaluation of the Role of Microbiological Criteria for Foods and Food Ingredients, 1985. Subcommittee on Microbiological Criteria, Committee on Food Protection, Food and Nutrition Board, National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C., 436 p.
2. Bray, D.F., D.A. Lyon, I.S. Burr, 1973. Three-class Attributes Plans in Acceptance Sampling. *The Chrometrics* 15, 575 p.
3. Development and Use of Microbiological Criteria for Food, *Food Science and Technology Today*, 1997, 11 (3) : 137 – 177.
4. Directive 92/46/CEE du Conseil, du 16 juin 1992, arrêtant les règles sanitaires pour la production et la mise en marché de lait cru, de lait traité thermiquement et de produits à base de lait.
5. Food Microbiology, Fundamentals and Frontiers, 1997, DOYLE, Michael P., Larry R. Benchat & Thomas U. Montville Editions, ASM Press, Washington, D.C., 768 p.
6. Guide d'interprétation des paramètres microbiologiques d'intérêt dans le domaine de l'eau potable, document de travail, version préliminaire, avril 1998, Direction des politiques du secteur municipal, Service de l'assainissement des eaux et du traitement des eaux de consommation, Ministère de l'Environnement et de la Faune, 155 p.
7. Guide sur les critères microbiologiques, les tests microbiologiques et les méthodes connexes pour l'industrie alimentaire et les organismes de réglementation du Canada, avril 1998, Gouvernement du Canada, 13 p.
8. Guidelines for the Microbiological Examination of Ready-to-Eat Foods (December 2001), The Australia New Zealand Food Authority (ANZFA).
9. Guidelines for the interpretation of results of microbiological analysis of some ready-to-eat foods samples at point of sale, 2001, Food Safety Authority of Ireland, 12 p.
10. Guidelines for the microbiological quality of some ready-to-eat foods samples at the point of sale, *Communicable disease and public health*, 2000, 3 (3): 163-167.
11. Guidelines for environmental health officers on the interpretation of microbiological analysis data of food, Department of health directorate : Food Control of South Africa.
12. International Commission on Microbiological Specification for Food (ICMSF), Microorganisms in Foods. Volume 1, 1988, Their Significance and Methods of Enumeration, 436 p. Volume 2, 1986, Sampling for Microbiological Analysis : Principles and Specific Application, 293 p. Volume 4, 1988, HACCP in Microbiological Safety and Quality, 357 p. Volume 7, 2002, Microbiological Testing in Food Safety Management.
13. Jarvis, B., 1989, Statistical Aspect of Microbiological Analysis of Foods, Elsevier, 179 p.
14. La qualité microbiologique des aliments, Maîtrise et critères, 1996. Centre national d'études et de recommandations sur la nutrition et l'alimentation, CNERNA-CNRS, Polytechnica, Paris, 563 p.
15. Microbiological guidelines for ready-to-eat food (février 2002), Food and Environmental Hygiene Department (Hong Kong).
16. Normes et lignes directrices de la Direction générale de la protection de la santé sur l'innocuité microbiologique et la salubrité des aliments, sommaire explicatif, janvier 2003, Compendium, volume 1, Gouvernement du Canada.

17. Practical Food Microbiology, 1995. Methods for the Examination of Food for Micro-Organisms of Public Health Significance, Public Health Laboratory Service, London. 232 p.
18. Principes régissant l'établissement et l'application de critères microbiologiques pour les aliments, 1997, Hygiène alimentaire, supplément au volume 1B, CAC/GL 21-1997, *Codex alimentarius*, p. 41 à 46.
19. Puri, S.C., 1990, Méthodes statistiques pour la gestion de la qualité des aliments, Agriculture Canada 5268/F, 42 p.
20. Rose, J. B. & C. P. Gerba, 1991, Use Risk Assessment for Development of Microbial Standards, *Water Sc. Tech.*, 24 (2) : 29-34.
21. Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires. Le contrôle microbiologique 1991, 2^e édition, Lavoisier-Tec & Doe. 454 p.

ANNEXE I

A.1 Les indicateurs en microbiologie alimentaire

Les indicateurs microbiologiques utilisés par le MAPAQ sont plus souvent utilisés pour évaluer la sécurité des aliments et les bonnes pratiques de fabrication plutôt que la fraîcheur des produits (qualité, altération).

L'examen des produits à l'aide d'indicateurs est simple, fiable et fournit de l'information rapidement sur les failles dans un procédé de fabrication, sur la contamination post-procédé, sur la contamination de l'environnement, sur le niveau d'hygiène général et sur la fraîcheur du produit.

Ceux-ci servent à indiquer la contamination, la survie, la recontamination post-traitement et la croissance des microorganismes dans les aliments.

A.1.1 Indicateurs de la qualité et des bonnes pratiques de fabrication des aliments

Les indicateurs de la qualité microbiologique d'un produit sont des microorganismes et/ou leurs produits métaboliques dont la présence dans des aliments donnés, à certaines concentrations, peut être utilisée pour évaluer la qualité (fraîcheur) et ainsi prédire la durée de vie d'un produit ou démontrer des lacunes dans les conditions de fabrication (BPF).

A.1.2 Indicateurs de l'innocuité des aliments

L'innocuité d'un aliment peut être définie par une absence ou un faible nombre de bactéries pathogènes (pouvant causer des maladies). Cependant, la recherche systématique de l'ensemble des microorganismes pathogènes est une entreprise fastidieuse et impossible à réaliser en tout temps et sur l'ensemble des aliments. De plus, il est démontré que les microorganismes pathogènes sont, en général, dans une très faible proportion et en très faible concentration dans les aliments. En microbiologie alimentaire, la recherche des microorganismes indicateurs est effectuée d'une façon routinière puisqu'ils sont plus faciles à isoler, en plus grandes concentrations et habituellement associés à la présence possible de microorganismes pathogènes dont l'écologie est similaire (ex. : *E. coli*).

La présence de microorganismes indicateurs n'est pas toujours corrélée avec la présence de microorganismes pathogènes, mais leur présence est reliée à un risque. Ils peuvent indiquer des conditions d'exploitation insatisfaisantes lorsque leur concentration augmente de façon significative. Ainsi, les dépassements observés révèlent des situations hors contrôle qui peuvent entraîner des risques pour la santé.

A.2 Signification des indicateurs

A.2.1 Les bactéries aérobies mésophiles à 35 °C

Ces bactéries forment un ensemble de microorganismes aptes à se multiplier en aérobie, aux températures moyennes, plus précisément celles dont la température optimale de croissance est située entre 25 et 45 °C.

Cet ensemble englobe les bactéries pathogènes pour l'humain, d'une part, et divers microorganismes d'altération, d'autre part.

Plusieurs sigles existent pour désigner ce paramètre :

NAM : Numération des bactéries aérobies mésophiles

BHAA : Bactéries hétérotrophes aérobies et anaérobies facultatives

La signification de ce paramètre est importante. Il n'y a pas de corrélation directe entre une numération des bactéries aérobies mésophiles (NAM) élevée et la présence de microorganismes pathogènes dans le produit. La NAM indique une déficience sur le plan de l'application des bonnes pratiques de fabrication (BPF) et peut ainsi être associée à des risques microbiologiques du produit

fini. Ainsi, dans le cas où des bactéries pathogènes sont présentes dans le produit original, une numération aérobie mésophile élevée peut signifier que les conditions ont été favorables pour que ces bactéries pathogènes mésophiles puissent se développer. En ce sens, certains microorganismes, qui ne sont pas considérés habituellement comme pathogènes en faibles concentrations, tels que les *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus* et *Clostridium perfringens*, peuvent cependant engendrer des toxi-infections lorsqu'ils sont en grand nombre.

Une numération aérobie mésophile élevée est un **indicateur général de mauvaises pratiques dans un établissement** (chaîne de froid non respectée, mauvais refroidissement, préparation à l'avance, conservation prolongée, température de maintien au chaud insuffisante, hygiène et salubrité, etc.) et non pas seulement un indicateur d'altération au sens strict. Indirectement, le non-contrôle de ces pratiques démontre que les produits issus de ces opérations peuvent entraîner un risque pour le consommateur.

Une numération aérobie mésophile élevée indique aussi que le processus d'altération microbienne est fortement engagé, bien qu'en fait, il n'y ait pas de corrélation précise entre l'importance quantitative de la NAM et le temps qui s'écoule avant que l'altération soit perceptible organoleptiquement. En effet, l'altération peut être le fait d'un groupe spécialisé de microorganismes ne représentant au départ qu'une faible partie de la population. Ainsi, pour évaluer la fraîcheur ou la durée de conservation à l'étalage des aliments, les microorganismes d'altération (bactéries lactiques, levures, moisissures, psychrotrophes, etc.) et l'analyse organoleptique doivent être privilégiés au détriment de la numération aérobie mésophile.

En résumé, le test du dénombrement de la numération aérobie mésophile demeure la meilleure méthode d'appréciation de la qualité microbiologique générale des aliments, particulièrement dans le secteur de la consommation, afin de considérer l'ensemble des conditions subies par l'aliment lors du transport, de l'entreposage, etc.

Interprétation de la numération aérobie mésophile :

m	M
Vérification des bonnes pratiques de fabrication et des actions correctives	Non-maîtrise et vérification des actions correctives

* Voir figure I : Numération aérobie mésophile : signification dans les aliments cuits prêts à consommer (Annexe I).

Dans le cas d'un dépassement des critères pour la numération aérobie mésophile, un aliment est jugé impropre même si dans certaines situations non contrôlées il pourrait y avoir un risque pour la santé (ex. : abus de température). L'ensemble des pratiques doit être révisé et corrigé selon le cas.

Pour certains aliments, la numération aérobie mésophile est non significative : produits fermentés, tels que fromages, viandes fermentées séchées et olives, et certains végétaux, tels que champignons, fèves germées et légumes frais non lavés. Les produits ayant subi une congélation peuvent présenter une numération aérobie mésophile diminuée en raison de l'action bactéricide de la congélation.

A.2.2 Les bactéries lactiques

Les bactéries lactiques qui composent cette microflore forment un groupe hétérogène. La principale fonction métabolique d'une bactérie lactique est d'excréter l'acide lactique (D).

Les propriétés biochimiques ne sont pas suffisantes pour caractériser correctement la flore lactique. Il convient de prendre en compte leurs caractères microbiologiques :

- les bactéries lactiques sont Gram +;
- elles ne sont pas sporulées;

- elles sont pour la plupart immobiles;
- elles sont dépourvues de cytochromes, étant incapables d'effectuer la synthèse du noyau hème des porphyrines. De ce fait, elles sont incapables de respirer, mais peuvent seulement effectuer un métabolisme fermentaire;
- elles sont aéro-anaérobies facultatives (microaérophiles);
- leurs capacités de synthèse sont faibles et elles présentent souvent plusieurs acides gras.

Les espèces bactériennes du groupe lactique répondant à ces propriétés générales appartiennent aux cinq genres suivants :

- *Lactococcus*;
- *Streptococcus*;
- *Leuconostoc*;
- *Pediococcus*;
- *Lactobacillus*.

On associe généralement, de façon implicite, les bactéries lactiques à leurs différents rôles dans les industries alimentaires. Dans certaines technologies, leur intervention pour transformer une matière première et participer à l'élaboration d'un produit fermenté est recherchée. Dans d'autres, en revanche, les bactéries lactiques sont des agents d'altération (ex. : légumes 4^e gamme, charcuteries emballées sous-vide, jus de fruits). Dans le deuxième cas, seule la qualité marchande (qualité organoleptique) du produit est altérée, et non sa qualité hygiénique. Cette précision conduit à ne pas considérer dans ce groupe certaines espèces bactériennes ayant des propriétés métaboliques communes à celles des bactéries lactiques, mais qui sont responsables de l'altération de la qualité hygiénique du produit qui les héberge (ex. : entérobactéries).

A.2.3 *Bacillus cereus*

Bacillus cereus est un bacille Gram positif, sporulé, mésophile et aérobie (bien qu'il puisse croître en anaérobiose sur un milieu complexe). Cette bactérie est largement répandue dans la nature. On la retrouve dans le sol et peut être véhiculée par la poussière et l'eau sur plusieurs types de produits alimentaires. La spore résiste à la cuisson et à la pasteurisation des aliments.

Bacillus cereus fait partie de la flore contaminante de nombreux produits alimentaires. Les cellules se multiplient bien dans un aliment cuit ou pasteurisé (élimination de la flore compétitrice), peu acide (pH > 5,0) et maintenu à une température située entre 10 et 50 °C.

Différentes souches de *Bacillus cereus* sont responsables de deux syndromes de TIA distincts : le *syndrome émétique*, une intoxication alimentaire semblable à l'intoxication staphylococcique, et le *syndrome diarrhéique*, une toxi-infection similaire à l'infection alimentaire produite par *Clostridium perfringens*. Chacun de ces syndromes est attribuable à une entérotoxine différente. Ces maladies sont de courte durée.

Les deux formes cliniques de la maladie sont reliées à des exotoxines distinctes :

- La **toxine émétique** est petit peptide fabriqué par certaines souches de *B. cereus* au cours de leur croissance dans un aliment (souvent du riz cuit). Cette toxine est très résistante aux conditions environnementales (chauffage, acidité, séchage, enzymes digestives). Lorsqu'elle est ingérée en quantité suffisante, son action sur les récepteurs nerveux déclenche le vomissement.
- La **toxine diarrhéique** est une protéine qui agit sur la muqueuse intestinale comme une véritable entérotoxine, en provoquant une accumulation de liquide dans l'intestin, d'où la diarrhée très aqueuse qui s'ensuit. Contrairement à la toxine précédente, la toxine diarrhéique est instable et facilement détruite par chauffage (5 min à 60°C suffisent) ou action

enzymatique (trypsine). Il semble que la toxine active soit principalement sécrétée dans l'intestin lui-même par les germes ingérés en nombre considérable avec les aliments contaminés. Une grande variété de produits alimentaires peu acides ont été mis en cause dans ce genre d'accident.

Pour le syndrome émétique, les aliments les plus souvent incriminés sont les denrées à base de pâtes ou de riz cuits longtemps à l'avance, non réfrigérés, puis réchauffés ou frits juste avant le service. Les spores de *Bacillus cereus* résistent à la cuisson et peuvent donc germer, croître et produire la toxine émétique durant le séjour de ces denrées à la température ambiante. Même si le riz est frit ou réchauffé par la suite, la toxine n'est pas détruite du à sa grande stabilité.

Les spores des souches de *Bacillus cereus* responsables du syndrome diarrhéique sont présentes dans un grand nombre de produits, dont les légumes, les produits céréaliers (farines, féculés), les produits laitiers, les épices et assaisonnements, et en faible quantité à la surface de la viande. Après cuisson ou pasteurisation, un séjour prolongé du produit alimentaire à une température favorable permet aux spores de germer et de produire une population bactérienne suffisamment importante pour induire le syndrome diarrhéique si la consommation du produit se fait sans chauffage préalable. Il peut s'agir de légumes cuits, soupes, salade ou purée de pommes de terre, produits céréaliers, viandes cuites, divers plats cuisinés, de même que de crèmes, poudings ou sauces.

Comme les spores de ce *Bacillus* sont très répandues dans la nature et qu'elles survivent facilement à la cuisson, les principales recommandations ont trait au contrôle strict des températures :

- maintenir les denrées cuites au chaud, avant le service, à une température supérieure à 60 °C;
- réfrigérer rapidement à moins de 4 °C les aliments cuits, préalablement réparties en petites portions;
- bien réchauffer (à 63 °C/3 min. ou 74 °C/15 sec.) et servir rapidement les aliments préalablement cuit.

A.2.4 *Clostridium perfringens*

Clostridium perfringens est un bacille Gram positif sporulé et anaérobie stricte. C'est une bactérie très répandue dans le sol et la poussière, à partir desquels elle est disséminée dans l'environnement. Elle est rencontrée assez fréquemment dans le tube digestif des humains et de plusieurs animaux.

Les spores de *Clostridium perfringens* résistent à la déshydratation et aux traitements thermiques modérés tel que la cuisson et la pasteurisation. La résistance à la chaleur des spores permet à *C. perfringens* de survivre à la cuisson des aliments. La bactérie se multiplie très rapidement dans les aliments riches en protéines, peu acides et maintenus à une température située entre 15 et 50 °C. Sa température optimale de croissance est relativement élevée (43-45 °C).

Des études ont démontré que l'entérotoxine active est fabriquée par les bacilles principalement au moment de leur sporulation dans l'intestin. L'entérotoxine présente dans l'aliment avant sa consommation est rarement en cause, car elle est sensible à la chaleur et aux sucs digestifs. Les spores absorbées avec les aliments semblent également inoffensives.

C. perfringens contamine fréquemment les viandes crues (bœuf et volaille, particulièrement). Les aliments déshydratés, comme les épices, constituent une autre source importante de cette bactérie. Débarrassées de la flore compétitrice, les viandes mijotées (bouillies, en ragoût, en casserole) constituent un excellent milieu de culture. Aux températures favorables (de 15 à 50 °C), les spores ayant survécu à la cuisson germent et les cellules végétatives se multiplient rapidement. *C. perfringens* est réputé pour sa croissance explosive aux températures situées entre 40 et 45 °C. En effet, dans des conditions optimales, les cellules végétatives de *C. perfringens* peuvent doubler en moins de dix minutes, ce qui correspond à l'un des taux de croissance les plus rapides que l'on connaisse.

Les épisodes de toxi-infections alimentaires dus à *C. perfringens* impliquent le plus souvent des mets à base de viande, cuisinés à l'avance et en grande quantité. Le maintien au chaud à une température

inférieure à 50 °C pendant le service, ou le refroidissement trop lent à cause de volumes importants, sont les erreurs les plus fréquemment rencontrées. Malgré tout, la maladie pourrait être évitée si les aliments étaient réchauffés adéquatement juste avant le service. En effet, les cellules végétatives, seules en cause directement dans cette TIA, sont facilement détruites par la chaleur.

Les principales recommandations ont trait au contrôle strict des températures :

- maintenir la viande au chaud, avant le service, à une température supérieure à 60 °C ;
- réfrigérer rapidement à moins de 4 °C les viandes cuites, préalablement réparties en petites portions;
- bien réchauffer (à 63 °C/3 min. ou 74 °C/15 sec.) et servir rapidement les restes de viande.

A.2.5 Les coliphages F-RNA spécifiques

La présence des coliphages F-RNA spécifiques dans l'eau où les mollusques indiquent une pollution par les égouts contaminés par les fèces d'humains ou d'animaux à sang chaud. Leur survie dans l'environnement, éliminée par le traitement des eaux, est similaire aux virus entériques, tels que l'entérovirus, le rotavirus et le norovirus. Les coliformes, surtout fécaux, ne sont pas considérés comme de bons indicateurs d'entérovirus puisqu'ils sont beaucoup moins résistants aux conditions environnementales et à la chloration que ces derniers. Les coliphages sont, de plus, spécifiques à *E. coli* et plus résistants aux facteurs environnementaux que ce dernier. Leur présence vient compléter un profil de contamination fécale dans l'eau et les mollusques. Il faut aussi noter qu'ils peuvent être présents dans les eaux où il n'y a pas d'entérovirus et qu'ils peuvent se répliquer en dehors du tube digestif de l'homme et des animaux si des souches de *E. coli* sont présentes dans l'environnement.

A.2.6 Les coliformes totaux

On y trouve toutes les bactéries aérobies ou anaérobies facultatives, Gram négatif, asporulées, en forme de bâtonnets, mobiles ou non. Ils possèdent un métabolisme de type respiratoire et fermentaire et sont capables de fermenter le lactose en produisant de l'acide et du CO₂ à 35 °C. Ils sont oxydases négatives et réduisent les nitrates en nitrites sous conditions anaérobies. Les coliformes totaux incluent, entre autres, les genres suivants : *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* et *Klebsiella*. Le groupe des coliformes renferme plusieurs espèces de bactéries qui fermentent le lactose.

Habituellement, la présence de coliformes totaux dans les aliments indique un traitement thermique (ex. : pasteurisation du lait) inefficace ou une contamination subséquente au traitement. Les coliformes ne sont généralement pas pathogènes. Ils peuvent aussi démontrer un mauvais nettoyage et une mauvaise désinfection d'appareils (ex. : concentration élevée dans la crème glacée molle ou dans la glace à la sortie de la machine).

Dans l'eau, ce groupe de microorganismes indique une pollution provenant du sol, des végétaux, d'insectes ou de sources d'eaux polluées par des excréments humains ou animaux. Il est donc **impossible** de relier directement ou spécifiquement les coliformes totaux à la présence probable de microorganismes pathogènes et de désigner une source précise de contamination. En effet, puisque les coliformes totaux proviennent de plusieurs milieux, on ne peut établir avec certitude que leur présence dans une eau indique une pollution fécale à laquelle est associée la présence de microorganismes pathogènes. En conséquence, on ne peut utiliser seulement les coliformes totaux pour conclure qu'une eau pourrait transmettre des maladies. Toutefois, **dans une eau traitée**, les coliformes totaux sont préférés pour indiquer l'efficacité d'une désinfection puisqu'ils sont plus résistants que d'autres microorganismes indicateurs.

Pour les eaux non traitées, les coliformes totaux permettent de vérifier l'étanchéité du réseau de distribution d'eau potable. En effet, même en l'absence de coliformes fécaux et d'entérocoques, les coliformes totaux permettent de déceler un défaut de construction d'un puits ou d'une canalisation d'eau quelconque à la suite d'une infiltration par des eaux de ruissellement ou par d'autres contaminants. Les coliformes totaux démontrent, dans de tels cas, que la source d'eau évaluée n'est pas à l'abri de contaminations éventuelles (vulnérabilité) et que le problème doit être examiné et corrigé.

A.2.7 *E. coli*

Parmi les coliformes totaux, il existe un sous-groupe de bactéries, les coliformes fécaux ou coliformes thermotolérants et en particulier une espèce, *Escherichia coli*, qui indique une contamination fécale puisqu'elle est présente dans le tube digestif des animaux supérieurs et de l'homme. ***E. coli* est le seul membre du groupe des coliformes à être exclusivement d'origine fécale.**

La présence de *E. coli* dans un aliment prêt à manger est donc un signe d'une présence potentielle de pathogènes entériques dans cet aliment et, de ce fait, rend ce dernier à risque pour la consommation humaine. Il représente des conditions hygiéniques faibles ou un traitement thermique insuffisant. Il ne devrait pas être détecté dans un aliment prêt à consommer même si une tolérance est permise.

Il faut cependant noter que *Escherichia coli* est souvent moins résistant que les microorganismes pathogènes telles que *Salmonella*, *Norovirus*, aussi bien dans l'environnement extérieur que dans certains aliments crus (mollusques) ou traités (aliments déshydratés, congelés, ionisés). Ainsi, l'absence de *E. coli* n'est pas une assurance absolue de l'absence de microorganismes entériques pathogènes.

Selon le type d'aliment, la présence de *E. coli* peut être interprétée différemment en termes de risque pour la santé humaine (ex. : viande crue *versus* aliments cuits prêts à consommer).

En milieu hydrique, cette bactérie se trouve dans les eaux d'égouts, dans toutes les eaux naturelles et les sols récemment contaminés par les matières fécales. La présence de *E. coli* indique toujours une contamination potentiellement dangereuse. *E. coli* est un indicateur fort efficace utilisé pour orienter la recherche de microorganismes pathogènes potentiels dans l'eau brute.

Les principales recommandations associées à la présence de *E. coli* dans les aliments et l'eau impliquent premièrement la détection des sources potentielles de contamination fécale. Des mesures d'hygiène accrues au niveau des manipulateurs (lavage des mains), appareils, instruments et locaux doivent également être appliquées. Pour les eaux souterraines contaminées, une désinfection du puits s'impose selon des critères pré-établis.

A.2.8 Entérocoques dans l'eau

Il a été reconnu récemment que le genre *Streptococcus* est en réalité composé de trois genres distincts : *Streptococcus*, *Enterococcus* et *Lactococcus*.

Le développement des connaissances entraîne des changements au niveau de l'ancienne nomenclature du groupe des streptocoques fécaux, comprenant les streptocoques du groupe D de la sérologie de Lancefield divisé en deux sous-groupes, les entérocoques et les non-entérocoques. Le sous-groupe des entérocoques est maintenant considéré comme un nouveau genre dans la nomenclature bactérienne, celui des *Enterococcus*. Le sous-groupe des non-entérocoques demeure avec le genre *Streptococcus*.

Les bactéries du genre *Enterococcus* du groupe D font partie de la classification sérotypique de Lancefield. Elles se ressemblent du point de vue biochimique, immunologique ou génétique, même si elles ont une origine fécale ou non fécale.

Les entérocoques sont des bactéries sphériques, en paire ou en chaîne, à Gram positif, catalase négative et anaérobies facultatives. Ils ne forment pas d'endospores et certaines espèces font preuve de mobilité. Les entérocoques se développent en 48 heures à 35 °C, sur un milieu de culture sélectif « m-Enterococcus » et forment des colonies variant de rose pâle à rouge vin. Tous hydrolysent l'esculine en présence de bile et ont la capacité de croître à 10 °C et 45 °C, à pH 9,6 en présence de NaCl 6,5 %. Cette capacité à se multiplier en milieu salin les distingue de *Streptococcus bovis* et *Streptococcus equinus*.

Le groupe des enterocoques comprend les espèces suivantes :

<i>E. faecalis</i>	<i>E. durans</i>	<i>E. mundtii</i>
<i>E. faecium</i>	<i>E. cecorum</i>	<i>E. pseudoavium</i>
<i>E. avium</i>	<i>E. hirae</i>	<i>E. raffinosus</i>
<i>E. gallinarum</i>	<i>E. casseliflavus</i>	<i>E. solitarius</i>
<i>E. malodoratus</i>		

La présence des entérocoques d'origine fécale est généralement associée à celle des coliformes fécaux. Par contre, de part leur plus grande résistance au milieu naturel et à la désinfection, il arrive que des entérocoques soient dépistés sans la présence de coliformes fécaux.

Les entérocoques d'origine non fécale proviennent généralement de matières végétales, du sol et des insectes.

Les entérocoques sont des bactéries valables pour déterminer l'étendue d'une contamination fécale. Une ligne directrice pour les eaux de baignade a été proposée. Pour les eaux douces 33 enterococci/100 ml tandis que pour l'eau de mer 35/100 ml. Chaque ligne directrice est basée sur la moyenne géométrique d'au moins cinq échantillons récoltés au 30 jours durant la saison de baignade.

Le nouveau *Règlement sur la qualité de l'eau potable* exige l'absence d'entérocoques dans une eau désinfectée.

A.2.9 Les levures et les moisissures

Les levures et les moisissures sont largement répandues dans l'environnement. On les trouve, entre autres, dans l'eau, le sol, le bois en décomposition, les débris organiques, les excréments, sur les plantes et les produits de plante, la mousse de sphaigne, les grains, le fourrage, les fruits, les légumes et les noix, ainsi que sur le pelage des animaux domestiques et des rongeurs, ainsi que sur le plumage des oiseaux.

Certaines d'entre elles font partie de la flore normale de divers produits alimentaires. On les utilise dans les processus de fermentation de boissons, de charcuteries, de fromages et de pain, ainsi que pour la production d'antibiotiques. Elles se développent sur des substrats variés, habituellement peu favorables à la croissance bactérienne : aliments de pH acide, à faible teneur en eau, à haute teneur en sucre ou en sel, etc. Il n'est pas rare de les retrouver sur l'équipement nettoyé de façon inadéquate ou comme contaminant dans l'air.

Lorsqu'elles prolifèrent dans les aliments et que leurs populations atteignent des niveaux excessifs, les levures et les moisissures peuvent occasionner la détérioration des produits (goût, texture, apparence) et entraîner des pertes économiques importantes.

Certaines espèces de moisissures synthétisent des métabolites toxiques, les mycotoxines (aflatoxines, lactones, certains stéroïdes), dans certaines conditions, ce qui les rend potentiellement pathogènes pour l'homme. Des cas d'intoxication alimentaire ont été attribués à des mycotoxines. Les symptômes observés incluaient des maux de tête, des vomissements et de la diarrhée, accompagnés d'anorexie. La gravité des symptômes varie selon l'âge, le sexe, le statut nutritionnel et l'état de santé général. Certaines mycotoxines seraient aussi cancérigènes. La gravité dépend aussi de l'importance et de la durée de l'exposition.

Certaines spores de levures et de moisissures résistent à la chaleur, à la congélation, aux antibiotiques et à l'irradiation. Il s'avère essentiel de contrôler la qualité des produits alimentaires, de leur origine jusqu'au consommateur (récolte, entreposage, transport, transformation et/ou préparation). Le maintien des populations de moisissures à des niveaux acceptables permettra de réduire les risques d'intoxication.

A.2.10 *Pseudomonas aeruginosa* dans l'eau embouteillée

On trouve ce microorganisme principalement dans les cours d'eau influencés par les rejets domestiques et agricoles. Il se trouve normalement au niveau du tractus intestinal des humains et des animaux domestiques. On le rencontre également dans la microflore du sol, dans l'eau et dans les égouts. Il peut survivre et croître rapidement dans l'eau où la concentration en nutriment est faible (ex. : eau distillée et déminéralisée). Cet organisme peut atteindre des concentrations supérieures à 10^4 /UFC/ml dans l'eau embouteillée et peut survivre pour de longues périodes de temps.

Sous certaines conditions, la présence de *P. aeruginosa*, en quantité importante dans l'eau, peut interférer avec le dénombrement des coliformes totaux. Cette situation est d'autant plus importante lorsqu'on enregistre des dénombrements élevés des bactéries totales présentes dans l'eau.

L'application d'une norme limitant la présence de *P. aeruginosa* dans l'eau embouteillée est justifiée considérant :

- que la présence de *P. aeruginosa* dans l'eau a déjà été reliée à la transmission de gastro-entérites chez l'humain;
- que *P. aeruginosa* demande un apport minimal de nutriments pour sa survie et sa multiplication, faisant de l'eau un environnement propice au développement et à la propagation de ce microorganisme;
- que les techniques disponibles pour le recouvrement de *P. aeruginosa* dans l'eau sont adéquates, performantes et faciles à réaliser.

De façon générale, il est clair que *P. aeruginosa* présente un potentiel de risque pour la santé du consommateur d'eau embouteillée, surtout s'il fait partie d'un des groupes à risques plus élevés qui sont : les jeunes enfants, les personnes âgées et les individus débilisés. Pour ces groupes à risque, la dose infectante serait de l'ordre de 10^3 - 10^4 /UFC/ml.

A.2.11 *Staphylococcus aureus*

Le genre *Staphylococci* est un parasite saprophyte de l'homme et de l'animal. Son principal habitat est la muqueuse nasale, la bouche, la gorge et la peau d'individus sains. Cette bactérie peut être disséminé facilement dans l'environnement et peut ainsi contaminer les aliments.

Les intoxications alimentaires sont en majorité causées par *S. aureus*. Cependant, *S. intermedius* et *hyicus* sont aussi capables de produire une entérotoxine. Il n'est pas habituel de trouver des souches coagulase négatives et thermonucléase négatives qui produisent des entérotoxines. Les souches positives pour la production de coagulase et de thermonucléase devraient être considérées comme productrices potentielles d'entérotoxine.

Des souches de *S. aureus* d'origine variée (animale, humaine ou environnementale) peuvent contaminer les aliments crus. Étant thermosensibles, elles sont généralement détruites au cours de la pasteurisation ou de la cuisson des aliments; cependant, les entérotoxines thermostables peuvent résister si elles ont été préalablement synthétisées. Ainsi, des concentrations faibles de *S. aureus* trouvées dans un aliment après traitement thermique ne garantissent pas l'absence d'entérotoxines qui auraient pu être synthétisées avant traitement.

En revanche, la présence de *S. aureus* dans les aliments chauffés et manipulés après cuisson est plutôt un indice de contamination humaine et possiblement de mauvaises pratiques sur le plan des manipulations et de l'hygiène des manipulateurs (défaut d'hygiène). Elle peut aussi indiquer une recontamination par des matières premières ou des mauvaises conditions d'entreposage. L'ensemble de ces lacunes peut éventuellement entraîner des risques pour la santé humaine si des actions correctives ne sont pas appliquées.

Utilisée comme indicateur lorsqu'une souche est productrice de coagulase, *S. aureus* est considérée comme potentiellement productrice d'entérotoxine et représente un risque. Dans ce cas, la production d'entérotoxine par la souche n'a pas à être démontrée. Les concentrations maximales dans les plans d'interprétation sont fixées en fonction du risque et d'une situation hors contrôle sur le plan des bonnes pratiques de fabrication. C'est pourquoi elles sont inférieures à la dose infectante, qui est de l'ordre de 10^5 UFC/g.

Quatre conditions sont requises pour que des aliments puissent déclencher une intoxication staphylococcique :

- Une contamination des aliments par une souche de *S. aureus* productrice d'entérotoxines. Cette contamination a le plus souvent lieu au cours de la manipulation des aliments par un porteur sain ou une personne infectée;
- Un aliment favorable à la croissance de *S. aureus*. Il s'agit habituellement de produits riches en protéines et peu acides, comme ceux à base de viande, d'œufs, de crème. Les salaisons peuvent être des milieux favorables puisque la bactérie tolère bien le sel et les nitrites;
- Une absence de flore compétitrice. À moins d'une contamination initiale particulièrement importante (comme dans le lait d'une vache souffrant de mammite), la croissance de *S. aureus* est généralement réprimée par la flore saprophyte. Les produits contaminés après chauffage par un manipulateur d'aliments, des matières premières ou des mauvaises conditions d'entreposage sont donc plus fréquemment incriminés que les produits frais;
- Un séjour de l'aliment à une température favorable (15 à 45 °C) pendant quelques heures. Comme la contamination est généralement faible au départ, une période d'incubation est nécessaire avant que le niveau de la population bactérienne ne devienne assez important (plus d'un million de cellules par gramme) pour fabriquer la toxine en quantité suffisante. Cette condition est remplie lorsque des mets sont préparés longtemps à l'avance et maintenus à la température de la pièce.

Une grande diversité de produits peuvent servir de véhicule:

- Jambon, volailles, viande hachée, sauces, sandwiches et salades d'œufs, de pommes de terre, de thon ou de fruits de mer, mets chinois;
- Pâtes alimentaires, pâtisseries renfermant de la crème;
- Lait cru et produits laitiers fabriqués à partir de lait ou de crème contaminés.

La contamination des aliments par des germes d'origine humaine peut être minimisée par un meilleur respect des règles d'hygiène personnelle (comme le lavage fréquent des mains), et le retrait des cuisines de toute personne souffrant de plaies infectées ou de furoncles aux mains ou au visage. Les aliments cuits sont ceux qui doivent être manipulés avec le plus de prudence, avec des ustensiles et des récipients propres.

Malgré tout, il est généralement impossible d'éviter un faible taux de contamination. C'est pourquoi la mesure préventive la plus importante consiste à réduire la durée du séjour des denrées périssables à la température ambiante.

TABLEAU I - Résumé de la signification des microorganismes indicateurs en microbiologie alimentaire

Indicateurs	Causes les plus probables de la non-conformité
Bactéries aérobies mésophiles (BPF)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hygiène et salubrité déficientes ▪ Chaîne de froid non respectée ▪ Mauvais refroidissement ▪ Préparation à l'avance ▪ Conservation prolongée ▪ Température de maintien au chaud insuffisante
<i>Bacillus cereus</i> (Santé 2) <i>Clostridium perfringens</i> (Santé 2)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mauvais refroidissement ▪ Température de maintien au chaud insuffisante
Coliformes totaux (BPF)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nettoyage et désinfection inadéquats ▪ Matériaux contaminants (ex. : emballages) ▪ Mauvaises conditions d'entreposage ▪ Vulnérabilité d'une source d'eau non traitée ▪ Déficience du traitement de désinfection (ex. : eau) ▪ Déficience du traitement thermique (ex. : pasteurisation, cuisson)
Coliformes thermotolérants (fécaux) (BPF ou Santé 2)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Défaut d'hygiène du personnel ▪ Défaut de désinfection des matériaux ▪ Non-respect du protocole de décontamination ▪ Mauvaises conditions d'entreposage ou de protection
<i>E. coli</i> (Santé 2)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contamination fécale de mammifères à sang chaud; probabilité de présence de microorganismes pathogènes entériques
Coliphages F-RNA spécifiques (Santé 2)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Contamination fécale de l'eau ou des mollusques
<i>Staphylocoques aureus</i> (Santé 2)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Défaut d'hygiène du personnel ▪ Absence du port de la résille ▪ Porteurs de <i>Staphylococcus aureus</i> ▪ Abscesses sur la peau des manipulateurs ▪ Dispositif adéquat pour le lavage des mains non disponible (savon, eau chaude)
Bactéries lactiques (BPF – Altération)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bactéries d'altération des aliments emballés sous-vide ou sous atmosphère modifiée ▪ Conservation prolongée ▪ Fraîcheur du produit diminuée
Levures et moisissures (BPF – Altération)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Microorganismes d'altération ▪ Conservation du produit prolongée ▪ Fraîcheur du produit diminuée
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (BPF)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Croissance dans l'eau embouteillée

A.3 : TABLEAU II - Microorganismes pathogènes – caractéristiques et aliments cibles pour analyses

Tout aliment contaminé par des matières fécales de mammifères à sang chaud est susceptible d'être contaminé par la majorité des microorganismes figurant dans ce tableau (bactéries pathogènes entériques).

Agent pathogène	Type de TIA, symptômes et dose infectieuse	Réservoirs	Aliments cibles pour analyse	Caractéristiques de croissance
<i>Aeromonas hydrophila</i>	Infection S : DS, F, V DI : 10^6 - 10^{10} I : 2 à 3 jours Dr : plusieurs semaines	Eau, sol	Eau contaminée, produits de la mer consommés crus, viandes rouges et volailles cuites, lait cru	T (Opt) : 1-42 °C (28 °C) pH (Opt) : 4,0-10,0 (6,0) A_w min : 0,95 Respiration : anaérobie facultative % sel toléré : 2-4 %
<i>Bacillus cereus</i> Type A (Émétique)	Intoxication ou toxi-infection S : Type A : N, V, D, CA DI : 10^4 - 10^5 I : 1-5 heures Dr : 12 - 24 heures	Sol, poussière, animaux, homme	Céréales, riz (Type A), épices, viandes et volailles cuites, aliments séchés, produits laitiers (Type B)	Sporulation T (Opt) : 5-49 °C (28-35 °C) pH : 4,3-9,3 A_w min : 0,95 Respiration : anaérobie facultative % sel toléré : 10 %
Type B (Diarrhée)	Intoxication S : Type B : D, CA, N DI : 10^5 - 10^9 I : 8-17 heures Dr : 6-24 heures			
<i>Campylobacter jejuni</i>	Infection S : D, CA, F, N, V DI : 500 I : 2-5 jours Dr : 2-10 jours	Homme, eau contaminée, animaux domestiques (chiens), oiseaux	Volaille et bœuf haché insuffisamment cuits, mollusques crus ou mal cuits, poissons crus, produits laitiers non pasteurisés, eau	T (Opt) : 31-45 °C (40-42 °C) pH (Opt) : 4,9-8,0 (7,0) A_w min : inconnue Respiration: microaérobie obligatoire (5 % O ₂) % sel toléré : 1-2 %
<i>Clostridium botulinum</i>	Toxi-infection S : D, CA, MT, P, VD (N et V rares) I : 12-36 heures Dr : 1-10 jours DI : très faible DT : probablement de l'ordre du ng	Sol principalement	Conserves de légumes, de produits de la mer, de viande, saucisses, viandes, sauces, poissons fumés emballés sous-vide De manière générale, tout aliment peu acide (pH >4,6) en conserve ou sous-vide (hermétiquement fermé)	Sporulation – Toxine T (Opt) : 10-48 °C (28-35 °C), type A, B 3,3-45 °C (28-35 °C), type E pH : 4,6-9,0, type A, B, 5,0-9,0, type E A_w min : 0,94, type A, B, 0,97, type E Respiration : anaérobie stricte % sel toléré : 5 % (type E), 10 % (type A, B) Destruction toxine : 100 °C, 10 min
<i>Clostridium perfringens</i>	Toxi-infection S : D, CA, MT, (N et V rares) DI : 10^5 - 10^6 I : 8-22 heures Dr : 12-24 heures	Tractus digestif homme – animaux à sang chaud, sol, ordure, fumier	Viande crue ou cuite, sauces de jus de viande, volaille, poissons, charcuteries, épices et mélanges déshydratés, tofu	Sporulation T (Opt): 15-52 °C (37-40 °C) pH : 5,0-8,3 A_w min: 0,96 Respiration : anaérobie stricte % sel toléré : 2,5-6,5 %

Agent pathogène	Type de TIA, symptômes et dose infectieuse	Réservoirs	Aliments cibles pour analyse	Caractéristiques de croissance
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Toxi-infection S : DS, CA, F, V Cp : déficience rénale, dommages cerveau, ACV, décès DI : < 100 I : 3-8 jours Dr : 2-9 jours	Intestin homme – animaux, principalement bovins	Viande hachée insuffisamment cuite (bovins), eau, lait cru, mollusques, tout aliment susceptible d'être contaminé par des matières fécales de bovins	T (Opt): 3-45°C (35-37 °C) pH : 4,6-9,5 A _w min: 0,93 Respiration : anaérobie facultative % sel toléré : 6 %
<i>Listeria monocytogenes</i>	Infection S : D, F, N, MT Cp : septicémie, ME, avortement, mort nouveau-né DI : 100-1 000, dose présumée I : 3-70 jours Dr : variable selon l'importance de la maladie	Intestins des animaux (volaille agneau, porc, bœuf), eau, sol, ubiquitaire	Lait cru, fromage de lait cru à pâte molle, charcuteries emballées sous-vide, légumes de 4 ^e gamme, eau, produits marins cuits, poissons fumés	T (Opt) : 0-44 °C (30-37 °C) pH : 4,5-9,5 A _w min: 0,90-0,91 à 30 °C, 0,92-0,94 à 4 °C Respiration: anaérobie facultative % sel toléré : 10 %
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Infection S : D, GA, N, V, CA, MT, F Cp : endocardite, septicémie, pneumonie, ME DI : 10 ³ -10 ⁴ Personnes en santé, 10 ⁷ -10 ⁸ I : Inconnue Dr : Inconnue	Sol, eau, plantes, homme, déchets	Eau embouteillée	T (Opt) : 5-42 °C (37 °C) pH : 5,0-8,0 A _w : inconnue Respiration : aérobie, anaérobie occasionnellement % sel toléré : inconnu
<i>Salmonella</i> spp.	Infection S : N, V, DS, CA, F, Ev, Et DI : 10 ¹ - 10 ⁷ I : 6-72 heures Dr : 1-4 jours	Intestin, homme – animaux, rongeurs, mouches, tortues, coquerelles, perruches	Viandes et volailles cuites surtout, œufs, pâtes alimentaires, mayonnaise, produits laitiers non pasteurisés	T (Opt) : 2-46 °C (35-37 °C) pH : 4,5-9,0 A _w min: 0,93 Respiration : anaérobie facultative % sel toléré : 3,5 %
<i>S. aureus</i>	Intoxication S : N, V, CA, D, De, Pr, Fr, H DI : 10 ⁵ -10 ⁶ DT toxine : 1 ng-5 ng I : 1-6 heures Dr : 24-48 heures	Homme – animaux	Tout aliment prêt à consommer manipulé et supportant la croissance de <i>S. aureus</i>	TOXINE T (Opt) : 5-50 °C (35-37 °C) (production toxine – 10-46 °C) pH : 4,5-9,3, (production toxine – 5,15-9,0) A _w min: 0,83, (toxine – 0,86) Respiration : aérobie, plus lent en anaérobie % sel toléré : 15-20 %, (production toxine – 10 %)
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	Toxi-infection S : D, CA, N, V, F, Fr, MT DI : 10 ⁵ -10 ⁹ I : 2-18 heures Dr : 1-2 semaines	Eaux salées, homme	Produits de la mer consommés crus, tels que les huîtres, dont les provenances sont à risque, eaux chaudes (supérieures à 17 °C)	T (Opt) : 5-42 °C (37 °C) pH (Opt) : 4,8-11 (8,0) A _w : 0,94 Respiration : anaérobie facultative % sel toléré : 8-10 %

Agent pathogène	Type de TIA, symptômes et dose infectieuse	Réservoirs	Aliments cibles pour analyse	Caractéristiques de croissance
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Infection S : F, CA, D, N, V, A Cp : invasion d'autres organes DI : 10 ⁶ I : 1-11 jours Dr : quelques jours à plusieurs mois	Homme – animaux, eau contaminée, porc	Viandes, surtout le porc cru ou insuffisamment cuit, les produits laitiers non pasteurisés, l'eau et le tofu	T (Opt) : 0-44 °C (32-34 °C) pH : 4,6-9,0 A _w : 0,96 Respiration : anaérobie facultative % sel toléré : 6 %
<i>Shigella boydii, dysenteriae, flexneri, sonnei</i>	Infection S : D, CA, F DI : 10 ¹ à 10 ⁶ I : 1-7 jours Dr : quelques jours à plusieurs semaines	Homme – animaux, eau contaminée	Eau et aliments contaminés par des matières fécales humaines ou animales ou par un manipulateur d'aliments porteur	T (Opt) : 3-44 °C (35-37 °C) pH : 4,6-9,5 A _w min: 0,96 Respiration : anaérobie facultative % sel toléré : 6 %
Virus de l'hépatite A	Infection S : F, N, CA, Fa, J DI : 10-100 I : 15-50 jours Dr : semaines à mois	Homme	Eau et aliments contaminés par des matières fécales humaines ou par un manipulateur d'aliments porteur	pH min : 3,3 Pas de croissance dans les aliments, détruit par une cuisson normale
Norovirus	Infection S : N, V, CA, D, F, M DI : 1 particule I : 1-2 jours	Homme	Eau et aliments contaminés par des matières fécales humaines ou par un manipulateur d'aliments porteur	pH min : 2,7 Pas de croissance dans les aliments, détruit par une cuisson normale

Abréviations des symptômes :

A : Anorexie	ACV : Accident cardio-vasculaire	Et : Étourdissement	CA : Crampes abdominales	D : Diarrhée
DS : Diarrhée sanguinolente	De : Déshydratation	GA : Gonflements abdominaux	Ev : Évanouissement	F : Fièvre
Fa : Fatigue	Fr : Frissons	MT : Maux de tête	H : Hypothermie	J : Jaunisse
M : Migraine	ME : Méningite-encéphalite	VD : Vision double	N : Nausées	P : Paralysie
Pr : Prostration	V : Vomissement			

Autres abréviations :

Cp : Complications	DI : Dose infectieuse	Dr : Durée de la maladie	DT : Dose toxique	I : Incubation
Min : minimum	Opt : optimal	S : Symptômes	T : Température	TIA : Toxi-infection alimentaire

Références :

- DLEAA, mars 1999
- DT Smith, NF Conant, JR Overman. *Zinsser Microbiology 13th Edition*. 1964. Appleton-Century-Crofts, New York, NY, USA.
- Gélinas P. *Répertoire des microorganismes pathogènes transmis par les aliments*. 1995. Édisem. Agriculture et Agroalimentaire, Canada
- *Microorganismes pathogènes dans les aliments*. Le Monde alimentaire. 1998
- Bryan FL. *Diseases transmitted by foods*. 1976. DHEW Publications. Center for Disease Control, USA
- *Food microbiology : Fundamentals and Frontiers*. 1997. Publié par MP Doyle, LR Beuchat, TJ Montville. ASM Press. Washington, DC, USA
- *Food-borne infections and intoxications*. 1979. Publié par H Riemann, FL Bryan. Academic Press. New York, NY, USA

FIGURE I

NUMÉRATION AÉROBIE MÉSOPHILE
SIGNIFICATION DANS LES ALIMENTS CUIITS PRÊTS À CONSOMMER

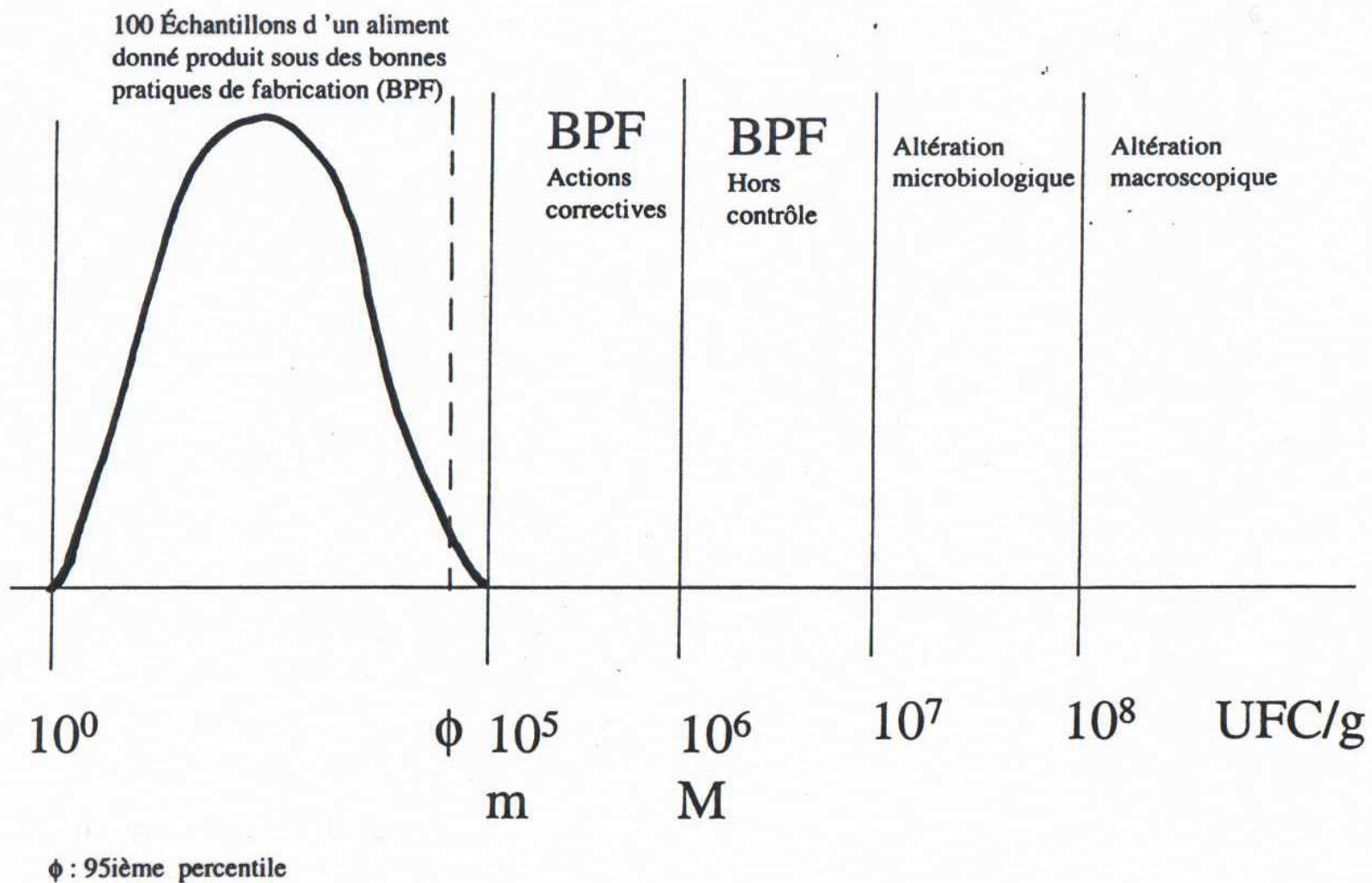
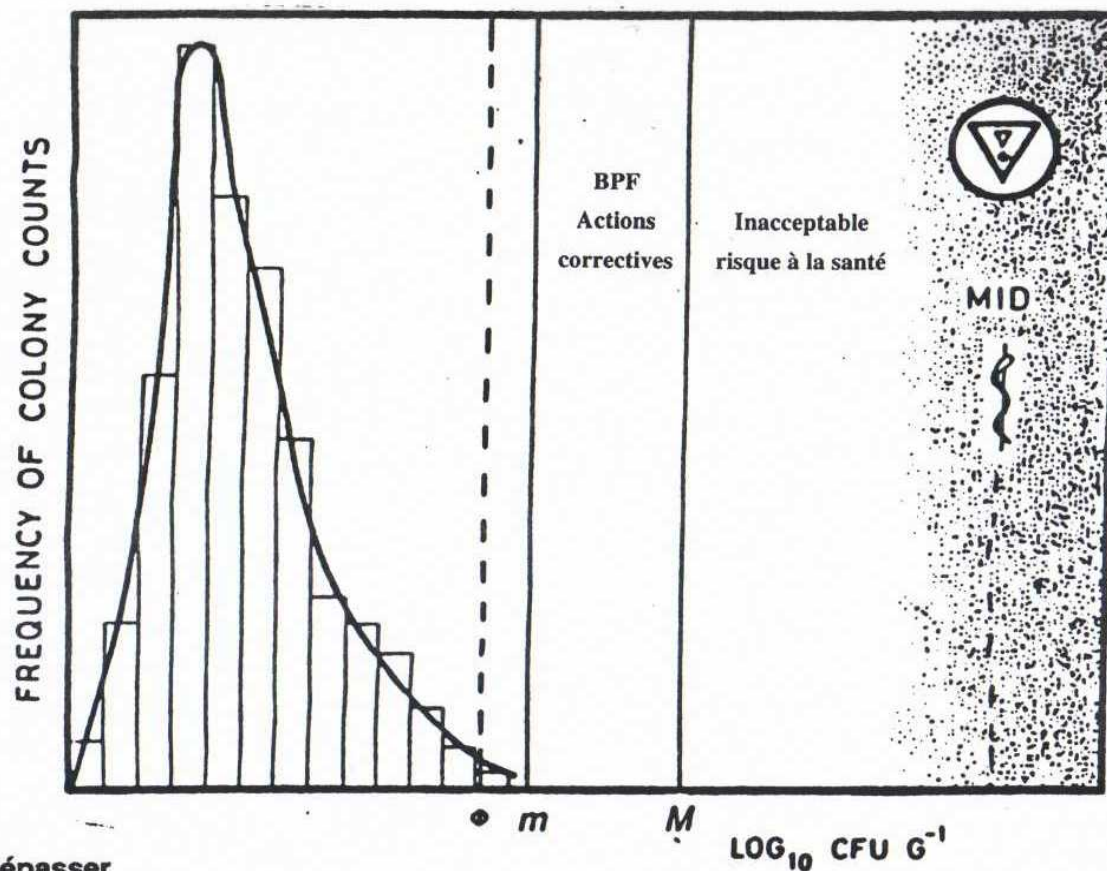


FIGURE 2

DISTRIBUTION DES RÉSULTATS D'UNE SURVEILLANCE BACTÉRIOLOGIQUE
 DE 100 ÉCHANTILLONS D'UN ALIMENT PARTICULIER PRODUIT SOUS
 DE BONNES PRATIQUES DE FABRICATION



$\phi = 95^\circ$ percentile
 m : valeur seuil à ne pas dépasser
 M : valeur maximale acceptable
 MID : dose infectante minimale

ANNEXE II

Guide d'intervention à la suite de la détection de la bactérie *Listeria monocytogenes* dans un aliment prêt à consommer

1. **OBJECTIF**

Établir une politique d'intervention en inspection des aliments et encadrer rigoureusement les actions d'inspection à poser à la suite de la détection de la bactérie *Listeria monocytogenes* dans un échantillon d'aliment prêt à consommer, en vue d'assurer la protection de la santé du public consommateur.

2. **INTERVENTION**

À la suite de la détection de la bactérie *Listeria monocytogenes* dans un échantillon d'aliment prêt à consommer, compléter le tableau A « facteurs de risque » et procéder rapidement à une analyse du risque pour la santé.

2.1 Facteurs de risque

Il est très important de compléter du moins en partie le tableau A avant d'effectuer l'analyse du risque pour la santé. Ce formulaire énumère les principales questions à répondre afin d'évaluer le risque du produit contaminé avec *Listeria monocytogenes*. Les deux premières questions liées au produit sont particulièrement importantes car elles influenceront grandement les décisions de la personne ou du groupe qui effectuera l'analyse du risque.

Pour pouvoir évaluer le risque, il est essentiel de vérifier si le produit supporte la croissance de *Listeria monocytogenes* et si la durée de vie du produit est supérieure à 10 jours. Les données disponibles chez l'exploitant peuvent aider grandement : caractérisation du produit (pH, aw, % sel), contrôle de la qualité de la matière première ou des produits finis, contrôle de la qualité du nettoyage et de l'assainissement, registre de températures des chambres froides ou de la cuisson.

Les barrières à la croissance mentionnées dans l'annexe A vous aident à déterminer si l'aliment prêt à consommer (PAM) supporte la croissance. Tel que mentionné dans l'annexe A, la congélation d'un aliment est efficace pour arrêter la croissance de *Listeria monocytogenes*. Par contre, lorsque la seule barrière à la croissance est la congélation, il faut tenir compte de la durée de conservation après décongélation. Il est considéré, dans la majorité des cas, que les aliments prêts à consommer congelés ont une durée de vie après leur décongélation inférieure à 10 jours. Donc, il est recommandé de procéder à la quantification de *Listeria monocytogenes* avant d'intervenir. Voici quelques exemples.

- PAM congelé, décongelé puis réchauffé.
- Crème glacée, décongelée, consommée immédiatement.
- Aliment congelé à base d'ingrédients crus nécessitant une cuisson complète, la directive ne s'applique pas car ce n'est pas un PAM : traiter cas par cas.

En octobre 2001, le comité du Codex alimentarius sur l'hygiène alimentaire proposait des lignes directrices pour le contrôle de *Listeria monocytogenes* dans les aliments. Il mentionnait que la dose infectieuse n'était pas connue mais que les épisodes de toxi-infections ont toujours été associés à des aliments qui supportent la croissance de *Listeria monocytogenes*.

Le groupe a conclu que si les concentrations dans l'aliment sont inférieures à 100 UFC/g, il est peu probable qu'il cause une listériose. Le Codex alimentarius propose que la concentration de *L. monocytogenes* dans l'aliment au moment de la consommation doit être inférieure à 100 UFC/g pour assurer la sécurité alimentaire.

2.2. Classification des aliments par rapport au risque

Pour vous guider lors de l'analyse de risque vous trouverez ci-dessous les critères de contrôle de la conformité du Centre québécois d'inspection des aliments et de santé animale.

Nature des produits	Seuil d'intervention CQIASA
Produits supportant la croissance et avec une durée de vie supérieure à 10 jours	détection
Produits supportant la croissance et avec une durée de vie inférieure à 10 jours	>100 UFC/g
Produit ne supportant pas la croissance	>100 UFC/g

N.B. : Ce document est extrait de la directive «Guide d'intervention à la suite de la détection de la bactérie *Listeria monocytogenes* dans un aliment prêt à consommer» du CQIASA (version 22 janvier 2003)

ANNEXE III

PERSONNES-RESSOURCES ET COORDONNÉES
COMITÉ SUR L'ÉLABORATION DES CRITÈRES MICROBIOLOGIQUES DANS LES ALIMENTS

Barthe, Christine Téléphone : (418) 266-4440, poste 214 Christine.Barthe@mapaq.gouv.qc.ca	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation Direction du laboratoire d'expertises et d'analyses alimentaires 2700, rue Einstein, bureau C.2.105 Sainte-Foy (Québec) G1P 3W8
Daigle, Pascal Téléphone : (418) 380-2100, poste 3688 Pascal.Daigle@mapaq.gouv.qc.ca	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation Direction de la normalisation et de l'appui à l'inspection des aliments 200, Chemin Ste-Foy Québec (Québec) G1R 4X6
Desroches, Françoise P. Téléphone : (514) 280-4304 Francoisepdesroches@ville.montreal.qc.ca	Inspection des aliments Ville de Montréal 827, boul. Crémazie Est, bureau 301 Montréal (Québec) H2M 2T8
Veillette, Lucie Téléphone : (450) 589-1796, poste 228 Lucie.veillette@mapaq.gouv.qc.ca	Centre québécois d'inspection des aliments et de santé animale 867, boul. de l'Ange-Gardien, C.P. 3396 L'Assomption, (Québec) J5W 4M9

