

GRAND-DUCHE DE LUXEMBOURG



MINISTÈRE DE LA SANTÉ
DIRECTION DE LA SANTE

SERVICE DE LA SECURITE ALIMENTAIRE

Critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires
Lignes directrices pour l'interprétation

Toute reproduction totale ou partielle, ou traduction de ce document est permise à la condition de citer la source.

Edition Février 2011

Service de la sécurité alimentaire	9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg	(352) 2477 5625 (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu		
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 1/49



Pour une meilleure évaluation du risque alimentaire

C'est avec grand plaisir que je vous présente la dernière version du recueil des critères microbiologiques pour l'interprétation des résultats analytiques en microbiologie alimentaire.

Vous y trouverez les normes et lignes directrices à utiliser par le contrôle officiel alimentaire au Luxembourg, permettant d'évaluer l'innocuité et la qualité des aliments dans le cadre de l'application de la législation alimentaire.

Cette nouvelle édition est la mise à jour de la version de 2004 et tient compte des connaissances scientifiques actuellement disponibles, des différents avis des agences d'évaluation alimentaires, ainsi que de la réglementation communautaire.

Ce recueil constitue une base d'informations pour l'interprétation des critères microbiologiques utilisés à des fins d'évaluation de la qualité des denrées alimentaires. L'obtention d'un niveau élevé de protection de la santé humaine reste l'un des objectifs principaux du recueil.

La nouveauté principale de cette nouvelle version est l'introduction d'une interprétation différente pour d'une part les critères microbiologiques de sécurité alimentaire liés aux germes pathogènes et d'autre part les critères microbiologiques d'hygiène du procédé de fabrication, indicateurs de l'acceptabilité du fonctionnement hygiénique du processus de production ou de distribution. Ceci permettra, en finalité, une meilleure évaluation du risque alimentaire.

Je souhaite que ce recueil constitue un outil de travail adapté tant pour le secteur alimentaire que pour les instances du contrôle officiel dans un but commun de la qualité et la sécurité alimentaire.

Luxembourg, le 01 février 2011

Mars di Bartolomeo
Ministre de la Santé

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		(352) 2477 5625 (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 2/49

Sommaire

Introduction	4
Applications des critères microbiologiques	4
Caractéristiques des risques associés aux différents critères	4
Santé 1.....	4
Santé 2.....	4
Critère d'hygiène du procédé (CHP).....	4
Altération.....	4
Plan d'échantillonnage	4
Plan d'échantillonnage à deux classes.....	4
Plan d'échantillonnage à 3 classes.....	4
Formulation de l'interprétation des résultats microbiologiques	4
Qualité microbiologique conforme.....	4
Qualité microbiologique médiocre/acceptable.....	4
Qualité microbiologique insatisfaisante en regard des bonnes pratiques de fabrication.....	4
Qualité microbiologique non conforme.....	4
Qualité microbiologique inacceptable avec risque pour la santé humaine.....	4
Cas particulier, interprétation des résultats en <i>Listeria monocytogenes</i>	4
Actions de l'Autorité compétente en cas de résultats supérieur à la norme	4
Incertitude de mesure	4
Méthodes analytiques	4
Contre échantillon ou droit à l'expertise complémentaire	4
Alimentation particulière	4
Aliments diététiques à base de lait ou produits laitiers.....	4
Aliments pour bébé à base de poudre de lait moins 6 mois.....	4
Aliments de suite pour bébé >6 mois.....	4
Prêts à la consommation ou non.....	4
Additifs	4
Additifs.....	4
Arômes, additifs en poudre.....	4
Boissons non-alcoolisées	4
Eaux minérales naturelles.....	4
Eau destinée à la consommation humaine.....	4
Jus de fruits.....	4
Pasteurisés.....	4
Non pasteurisés.....	4
Céréales	4
Farine du type 550, 1050, 997, 1150.....	4
Pâte à crêpe, gaufre, beignet.....	4
Chocolat et préparations à base de chocolat, café, thé	4
Chocolat – Produits en chocolat – Pralines.....	4
Produit en chocolat : poudre, pralines, chocolat.....	4
Thé.....	4
Thé.....	4
Tisane, Infusion, thé d'herbes aromatique.....	4
Epices	4
Epices et mélanges d'épices.....	4
Fruits et légumes	4
Graines germées crues (lentille, blé, luzerne, ...).....	4
Graines germées.....	4
Herbes aromatiques.....	4
Herbes aromatiques surgelées/congelées.....	4
Produits de IV ^{ème} gamme.....	4
Légumes prédécoupés.....	4
Produits végétaux surgelés, sorbets.....	4
Fruits / Légumes blanchis ou cuits.....	4
Fruits / Légumes non blanchis.....	4
Salade de fruits frais.....	4
Noix et produits à base de noix, produits de grignotage	4

Noix, fruits séchés, poudre de fruits.....	4
Œufs et produits à base d'œufs	4
Ovoproduits.....	4
Pâtes alimentaires	4
Pâtes fraîches	4
Pâtes fraîches nature ou farcie (Tortellini, Ravioli, Conchiglie, Agnolotti, Grantortelli, Spätzle, Schupfnudeln)	4
Pâtisseries, Desserts	4
Pâtisseries à la crème, mousses de fruit	4
Pâtisseries à la crème, crème, mousse de fruits, tiramisu,.....	4
Crème fraîche.....	4
Plats préparés cuits	4
Plats préparés cuits à consommer – Plats surgelés à réchauffer -	4
Pâté riesling, salade de riz, bouchée reine, quiche lorraine, Gromperekichelcher	4
Plats préparés avec présence produits crus, persil.....	4
Poissons, crustacés, mollusques	4
Poissons, produits de la pêche, produits dérivés	4
Crustacés et mollusques cuits.....	4
Produits décortiqués et décoquillés de crustacés cuits	4
Mollusques bivalves vivants et échinodermes, tuniciers et gastéropodes vivants.....	4
Poissons frais ou congelés.....	4
Poissons fumés crus	4
Charcuterie de poisson	4
Produits instant	4
Produits instant.....	4
Mélanges de poudre	4
Potages, bouillons, sauces	4
Mayonnaise / Mayonnaise allégée / Sauces aux condiments	4
<i>Non condimentaires, émulsions non stabilisées par l'acide</i>	4
Produits laitiers	4
Lait.....	4
Lait cru de vache destiné à la consommation humaine	4
Lait pasteurisé	4
Lait UHT et lait stérilisé.....	4
Lait et lactosérum en poudre	4
Glaces, crèmes glacées.....	4
Produits à base de lait (fromages, beurre, autres).....	4
Fromages au lait cru	4
Fromages au lait thermisé	4
Fromages frais (fromage à pâte molle non affiné)	4
Fromage lait traité thermiquement	4
Beurre.....	4
Desserts lactés fermentés	4
Crème.....	4
Préparations de Viande	4
Produits de charcuterie et de la salaison.....	4
Produits crus, à consommer en l'état	4
Produits crus, à consommer après cuisson	4
Produits de charcuterie et de la salaison.....	4
Produits cuits :.....	4
Viande hachée	4
Abréviations	4
Significations des critères microbiologiques, aide à l'interprétation	4
Définitions	4
Références bibliographiques	4

Ce recueil a été mis à jour par le Service de la Sécurité Alimentaire dans le but de constituer une référence pour l'interprétation des résultats d'analyses microbiologiques. Il regroupe l'ensemble des lignes directrices utilisées par le contrôle officiel pour déterminer la qualité et l'innocuité des denrées alimentaires au regard des exigences du règlement 178/2002/CE. Le recueil est accessible sur le site internet : <http://www.securite-alimentaire.public.lu/>

Nous espérons que ce recueil constituera un outil de travail indispensable pour tous les intervenants impliqués dans le contrôle de la qualité et de l'innocuité des aliments dans l'industrie de la vente et de la restauration. Le Service de la Sécurité Alimentaire demeure toujours à votre disposition pour toute question relative à l'interprétation des résultats analytiques.

Introduction

Ce document est la deuxième édition des critères microbiologiques des denrées alimentaires. Il vise à fournir aux secteurs concernés un document facile à consulter au regard des différents critères microbiologiques fixés spécifiquement par secteur et qui reprend les références sur lesquelles le Service de la sécurité alimentaire se base pour interpréter les résultats des analyses microbiologiques.

Ces critères sont le résultat d'une revue de la législation européenne et nationale, d'avis d'agences d'évaluation de risque, et de littératures scientifiques spécifiques à ce sujet. Les données recueillies lors des dernières années par le contrôle officiel ainsi que l'expérience découlant de l'utilisation des critères microbiologiques actuels ont également été pris en compte pour la révision et l'établissement de critères adéquats et réalistes.

Les critères microbiologiques issus de la législation alimentaire ont un caractère obligatoire. Le dépassement des critères de Santé 1 peut entraîner, suivant l'évaluation de risque, des actions de saisie, de retrait ou d'alerte rapide par l'Autorité compétente pour protéger la sécurité des consommateurs.

Les autres critères repris dans le recueil sont davantage liés à l'innocuité des produits et au respect des bonnes pratiques de fabrication (BPF) ainsi qu'à leur fraîcheur (caractère organoleptique). 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.

Dans cette logique, les critères suggérés correspondent à ce qu'il est possible d'obtenir et qu'il est de ce fait légitime d'attendre lorsque les éléments de maîtrise identifiés (HACCP) ont été dûment mis en pratique.

Aux fins du présent guide, les définitions de la réglementation communautaire et du Codex reprises dans les définitions sont d'application.

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		☎ (352) 2477 5625 ☎ (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 5/49	

Applications des critères microbiologiques

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. La microbiologie alimentaire est en évolution constante en raison des connaissances épidémiologiques et toxicologiques croissantes, de l'identification de nouveaux pathogènes, de l'évaluation du risque, ainsi que le changement continu de la technologie alimentaire. Ce recueil ne peut donc être exhaustif et en l'absence d'un critère, une évaluation particulière devra être effectuée et pourrait aussi conduire à une conclusion d'aliment impropre, avec risque pour la santé.

Les critères sont présentés en fonction de leur pertinence pour chaque catégorie d'aliment. 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 pour évaluer les causes de dégradation de produits.

Le contrôle de l'innocuité des aliments est basé sur les microorganismes pathogènes mais également sur les microorganismes indicateurs de bonnes pratiques d'hygiène puisque la recherche de tous les microorganismes pathogènes ne peut être réalisée systématiquement. En effet, ces derniers, lorsque présents, sont généralement en très faible concentration dans les aliments. Ainsi, la recherche de l'ensemble des microorganismes pathogènes sans analyse de risque préalable est inefficace vu leur très faible incidence dans les aliments.

Caractéristiques des risques associés aux différents critères

Selon Jean-Louis Jouve, 1996, la définition de critère microbiologique est « *Un ensemble d'éléments qualitatifs et quantitatifs définissant les caractéristiques microbiologiques essentielles attendues d'un produit donné qu'il est possible d'atteindre par des interventions appropriées* »

Selon le règlement (CE) n° 2073/2005, deux types de critères microbiologiques sont d'application: critères de sécurité alimentaire et critères d'hygiène du procédé.

Les critères de sécurité alimentaire (CSA) définissent l'acceptabilité d'un aliment sur le plan sanitaire et ils s'appliquent principalement aux produits mis sur le marché. Le non respect d'un critère de sécurité alimentaire entraîne le retrait, le rappel, le retraitement ou le réemploi. Les critères de sécurité alimentaire sont applicables à la fois aux denrées alimentaires mises sur le marché communautaire et aux denrées alimentaires importées dans la Communauté.

Les critères d'hygiène du procédé (CHP) sont des indicateurs de l'acceptabilité du fonctionnement hygiénique du processus de production ou de distribution. Le non respect d'un critère microbiologique d'hygiène du procédé entraîne des actions correctives destinées à

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		☎ (352) 2477 5625 ☎ (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 6/49	

maintenir l'hygiène du procédé (révision des bonnes pratiques d'hygiène et du système HACCP et/ou une meilleure sélection des matières premières). Le non respect ne permet pas de conclure que l'aliment est impropre à la consommation humaine.

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.

Chaque couple denrée alimentaire-critère microbiologique est caractérisé par un niveau de risque associé, reprenant :

Santé 1

Le danger indiqué représente un risque direct et élevé pour la santé de la population avec des conséquences imminentes sérieuses. Des mesures appropriées, suivant une évaluation de risque, seront prises à l'égard du produit afin que le consommateur n'y soit pas exposé. Ces interventions assureront que le produit n'est plus vendu et si nécessaire que la population ne le consomme pas. (12) (retrait et rappel du produit, voir définition)

Santé 2

Le danger indiqué pour la santé représente un risque pour la santé des êtres humains si les microorganismes sont suffisamment nombreux. Il représente une situation qui pourrait avoir sur la santé des gens des répercussions indésirables temporaires, sans menacer leur vie. La probabilité de répercussions indésirables graves est jugée éloignée. Le danger peut aussi être associé à la présence d'un indicateur (ex.: *E. coli*). Des mesures nécessaires doivent être mises en place pour identifier les causes de la non-conformité et s'assurer que des mesures correctives appropriées sont mises en place pour garantir l'innocuité du produit.

Différentes situations pourraient justifier d'augmenter le niveau de risque de santé 2 à santé 1 lorsque :

- Les produits constituant un risque « santé 2 » sont associés à une maladie lors d'une épidémie d'origine alimentaire;
- Les microorganismes pathogènes « santé 2 » sont à des concentrations correspondant aux doses infectieuses ou toxigènes (voir section Formulation des résultats d'analyses);
- Des produits constituant un risque « santé 2 » pour la population en général sont destinés à des populations sensibles comme les enfants, les personnes âgées ou les personnes dont le système immunitaire est compromis.(12)

Critère d'hygiène du procédé (CHP)

Le problème repéré indique une rupture de la pratique d'hygiène. Il faut revoir les bonnes pratiques de fabrication (BPF/HACCP) du fabricant. 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). (12)

Altération

Le dépassement du critère indique un processus d'altération microbiologique du produit. En général, le dépassement du critère n'entraîne pas de risque pour la santé humaine, mais peut refléter de 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. (12)

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		☎ (352) 2477 5625 ☎ (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 7/49	

Plan d'échantillonnage

L'échantillonnage microbiologique est exprimé en fonction de plans à deux classes ou à trois classes, selon le niveau de risque. Les plans à deux classes sont utilisés quand on ne tolère pas, dans les aliments, la présence d'une contamination microbienne. L'échantillonnage à 3 classes est utilisé quand on tolère la présence d'un certain niveau de contamination.

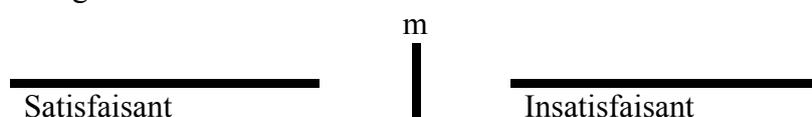
Plan d'échantillonnage à deux classes

Dans un plan d'échantillonnage à deux classes, les échantillons analysés sont divisés en deux catégories: *satisfaisant et insatisfaisant*, basées sur une valeur limite « $m=M$ ». Le plan d'échantillonnage à deux classes permet de qualifier simplement chaque unité d'échantillonnage comme satisfaisant (bonne qualité microbiologique) ou insatisfaisant.

Dans certains plans, seule la présence d'un organisme particulier, tel que *Salmonella* spp, est inacceptable.

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

Plan d'échantillonnage à deux classes :



Plan d'échantillonnage à 3 classes

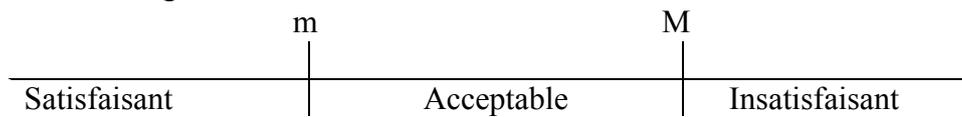
Dans un plan d'échantillonnage à trois classes, les échantillons étudiés sont divisés en trois catégories: *satisfaisant, acceptable et insatisfaisant*. Un plan d'échantillonnage à trois classes est utilisé s'il est acceptable que certains échantillons dépassent la limite inférieure (m) dans la mesure où un niveau de contamination à risque (M) n'est pas dépassé. Les unités d'échantillonnage présentant un résultat de moins de « m » sont satisfaisants ou de bonne qualité bactériologique. Les unités révélant un résultat entre « m » et « M » sont jugées comme étant acceptables (médiocres), et les unités renfermant des comptes supérieurs à « M » sont insatisfaisants (non conformes).

Exemples d'interprétations :

- Si un seul échantillon présente une concentration supérieure à « M », il est considéré comme insatisfaisant/non conforme 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 résultat au-dessus de « M » et/ou si plus de « c » unités avaient des résultats plus élevés que « m ».

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		(352) 2477 5625 (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 8/49

Plans d'échantillonnage à trois classes



Les symboles utilisés dans les plans et leurs significations sont les suivants :

n représente le nombre d'unités de prélèvements qui sont prélevés au hasard dans un lot et examinés pour répondre aux exigences définies.

m la valeur numérique de « m » représente des concentrations satisfaisantes de micro-organismes. Dans un plan à 2 classes, m sert à distinguer les unités de qualité satisfaisante de celles qui sont de qualité inacceptable. Dans un plan à 3 classes, m sert à distinguer les unités de qualité satisfaisante de celles qui sont de qualité marginale.

M (plan à 3 classes seulement) représente des concentrations inacceptables de micro-organismes, présentant des conditions d'insalubrité ou d'avarie. M distingue les unités de qualité marginale de celles qui sont de qualité inacceptable. Si la valeur d'une unité d'échantillonnage est supérieure à M, le lot dont provient l'échantillon est insatisfaisant.

c représente le nombre maximal permis d'unités prélevées de qualité marginale. Si le nombre d'unités de qualité marginale est supérieur à c, le lot dont provient l'échantillon est inacceptable/insatisfaisant.

Le plan d'échantillonnage est basé sur le document d'orientation de la commission européenne (4)

Formulation de l'interprétation des résultats microbiologiques

Ce paragraphe présente la terminologie utilisée pour la rédaction des interprétations réalisées sur les rapports d'appréciation du Service de la Sécurité Alimentaire liés aux résultats d'analyses microbiologiques.

Pour les matrices où il n'est pas renseigné de « n » et « c » pour l'échantillonnage, on peut prendre pas défaut : n=5 et c=2.

Service de la sécurité alimentaire	9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg	(352) 2477 5625 (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu		
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 9/49

Qualité microbiologique conforme

Le résultat analytique est inférieur à « m ».

Qualité microbiologique médiocre/acceptable

Pour un seul échantillon, le résultat analytique est supérieur à « m » sans dépasser « M ». Si $n > 1$, le nombre d'échantillon supérieur à « m » sans dépasser le « M » doit être inférieur ou égal à « c ». Le profil microbiologique de l'aliment se situe près des critères satisfaisants, mais laisse entrevoir des lacunes à corriger (application des bonnes pratiques de fabrication (BPF)).

Qualité microbiologique insatisfaisante en regard des bonnes pratiques de fabrication

Principalement associés aux critères d'hygiène du procédé (CHP) ou d'altération dans les aliments prêts à consommer, 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) de l'établissement.

Critères CHP: Germes aérobies mésophiles, bactéries lactiques, coliformes totaux, *enterobacteriaceae*.

Qualité microbiologique non conforme

En présence des microorganismes indicateurs de santé 2, cette conclusion s'applique lorsque le résultat analytique est supérieur à « M » ou si le nombre d'échantillons de qualité médiocre est supérieur à « c ».

Critère de santé 2 : *E. Coli*, *Staphylocoques coagulase positive*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*.

Qualité microbiologique inacceptable avec risque pour la santé humaine

La denrée alimentaire est considérée comme dangereuse.

Présence dans un aliment prêt à consommer, de microorganismes pathogènes primaires, de toxines microbiennes de santé 1 ou de microorganismes pathogènes de santé 2 à des concentrations correspondant aux doses infectantes ou toxigènes.

Par exemple :

Microorganismes pathogènes primaires : *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter*, *E. Coli* O157 :H7, *Yersinia enterocolitica* (souches pathogènes)

Toxines : Entérotoxines de *Staphylococcus aureus coagulase positive*, toxines de *Bacillus cereus* et de *Clostridium botulinum*.

Les Microorganismes pathogènes de santé 2 à des concentrations correspondant aux doses infectantes ou toxigènes deviennent un niveau de risque de santé 1 : (12)

Staphylococcus aureus : $\geq 10^5$ UFC/g ou ml

Clostridium perfringens : $\geq 10^5$ UFC/g ou ml

Bacillus cereus : $\geq 10^5$ UFC/g ou ml

Vibrio parahaemolyticus : $\geq 10^6$ UFC/g ou ml

Service de la sécurité alimentaire	9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg	(352) 2477 5625 (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu		
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 10/49

Résumé

Critère	Résultats		
	<m	m<x<M ou >c	>M
Santé 1 (m=M)	Conforme	/	Inacceptable Risque pour la santé
Santé 2	Conforme	Médiocre	Non conforme
CHP	Conforme	Médiocre Au regard des BPF	Insatisfaisant Au regard des BPF
Altération	Conforme	Médiocre Au regard des BPF	Insatisfaisant Au regard des BPF

Dans le cadre d'un échantillonnage sélectif, si une denrées alimentaire est contaminée par plusieurs microorganismes, lors de l'interprétation, c'est le niveau « non-conforme » qui est prioritaire sur le niveau « médiocre » même si le microorganisme analysés médiocre est de santé 2 contre un microorganisme de critère d'hygiène pour le non conforme.

Cas particulier, interprétation des résultats en *Listeria monocytogenes*

(Sur base du règlement 2073/2005/CE)

Le CSMVSP a délivré un avis sur *Listeria monocytogenes*, approuvé par le comité scientifique de l'alimentation humaine (CSAH) dans son avis du 22 juin 2000, qui fixe comme objectif le maintien de la concentration de *Listeria monocytogenes* dans les denrées alimentaires à moins de 100 ufc/g, sauf pour les denrées alimentaires prêtes à être consommées destinées aux nourrissons et à des fins médicales spéciales où la limite est l'absence dans 25gr.

Etant donnée que *L. monocytogenes* est une bactérie ubiquitaire qui a une capacité accrue de croître et/ou survivre dans un milieu réfrigéré, il est nécessaire d'introduire des clefs d'interprétation à la limite de 100 ufc/g. En effet, cette limite est applicable à la fin de vie du produit. Dès lors les 2 cas suivant peuvent se présenter lors de l'interprétation des résultats :

- **Présence de *L. monocytogenes* dans les denrées alimentaires prêtes à être consommées permettant le développement de *L. monocytogenes* :**

- qualité satisfaisante lorsque toutes les valeurs observées indiquent l'absence de la bactérie,
- qualité insuffisante lorsque la présence de la bactérie est détectée dans une teneur >100 ufc/g.
- résultat sujet à interprétation lorsque la teneur se situe entre l'absence et >100 ufc/g. Dans ce cas, il est nécessaire d'évaluer l'évolution du produit pour permettre de garantir une teneur maximale en *L. monocytogenes* de 100 ufc/g en fin de vie du produit. Pour ce faire, la Commission européenne a mis en place un guide à la destination des producteurs pour les aider à évaluer le risque du produit. lien document :

http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/salmonella/docs/guidoc_listeria_monocytogenes_en.pdf

Si l'industriel peut prouver à la satisfaction de l'autorité compétente et suivant le guide de la Commission européenne que le produit ne dépassera pas la teneur de 100 ufc/g en fin de vie, le produit sera considéré comme conforme, dans le cas contraire, le produit sera considéré comme non conforme avec une procédure de retrait et/ou de rappel possible suivant l'évaluation de risque effectué par l'autorité compétente.

Présence de *L. monocytogenes* dans les denrées alimentaires prêtes à être consommées ne permettant pas le développement de *L. monocytogenes*

Les denrées alimentaires prêtes à être consommées suivantes peuvent être considérées comme appartenant d'office à cette catégorie :

- denrées alimentaires ayant fait l'objet d'un traitement thermique ou d'une autre transformation efficace pour éliminer *L. monocytogenes*, lorsque la

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		(352) 2477 5625 (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 12/49

recontamination n'est pas possible après ce traitement (par exemple, les produits traités thermiquement dans leur emballage final),

- fruits et légumes frais, non découpés et non transformés, à l'exception des graines germées,
- pain, biscuits et produits similaires,
- eaux, boissons non alcoolisées, bière, cidre, vin, boissons spiritueuses en bouteille ou conditionnés et produits similaires,
- sucre, miel et confiserie, y compris les produits à base de cacao et de chocolat,
- mollusques bivalves vivants,
- sel de qualité alimentaire
- les produits pour lesquels $\text{pH} \leq 4,4$ ou $a_w \leq 0,92$,
- les produits pour lesquels $\text{pH} \leq 5,0$ et $a_w \leq 0,94$,
- les produits à durée de conservation inférieure à 5 jours
- D'autres genres de produits peuvent aussi appartenir à cette catégorie, sous réserve d'une justification scientifique.

Interprétation applicable pour cette catégorie :

- qualité satisfaisante lorsque toutes les valeurs observées sont ≤ 100 ufc/g,
- qualité insuffisante lorsque l'une des valeurs est > 100 ufc/g.

Actions de l'Autorité compétente en cas de résultats supérieur à la norme

Pour **les critères de sécurité alimentaire (CSA)**, reprenant les critères de Santé 1, le non respect du critère microbiologique entraîne le retrait, le rappel, le retraitement et/ou le réemploi. Les critères de sécurité alimentaire sont applicables à la fois aux denrées alimentaires mises sur le marché communautaire et aux denrées alimentaires importées dans la Communauté.

Pour **les critères d'hygiène du procédé (CHP)**, reprenant les critères Santé 2, CHP et altération, le non respect du critère microbiologique entraîne des actions correctives destinées à réviser l'hygiène du procédé (révision des bonnes pratiques d'hygiène et du système HACCP et/ou une meilleure sélection des matières premières). Le non respect ne permet pas toujours de conclure que l'aliment est impropre à la consommation humaine.

Pour les deux critères, une évaluation du risque en fonction de la matrice, des conditions d'utilisation et de la population cible sera toujours effectuée par le service de la Sécurité alimentaire afin de déterminer l'action à prendre la plus appropriée et la plus sûre pour le consommateur.

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		☎ (352) 2477 5625 ☎ (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 13/49	

Incertitude de mesure

Aucune orientation n'existe sur la manière de prendre en compte l'incertitude de mesure dans le contexte des résultats microbiologiques qualitatifs au niveau communautaire.

Les critères de sécurité alimentaire (CSA) découlent du règlement (CE) n°2073/2005 qui n'a pas défini la façon de prendre en compte l'incertitude de mesure dans l'interprétation des résultats. Par défaut, et selon l'esprit de la rédaction de ce règlement, les résultats *tels quels* doivent être conformes aux limites fixées dans les critères.

Les critères d'hygiène du procédé (CHP), sachant que les limites sont normalement fixées sur la base de données rétrospectives de contrôle des produits concernés, il est considéré que l'incertitude de mesure a été intégrée dès la fixation de ces limites.

De manière générale, il en découle que pour un laboratoire accrédité ISO 17025, travaillant selon les normes officielles, l'incertitude analytique est intégrée dans les limites définies dans ce recueil.

Méthodes analytiques

Dans le cadre du contrôle officiel, en l'absence de méthodes analytiques relevant de la législation européenne ou nationale, les méthodes normalisées par le CEN et/ou l'ISO, lorsqu'elles existent, doivent être utilisées pour tester les échantillons des contrôles officiels et leur utilisation est vivement recommandée pour le commerce intracommunautaire et les importations des pays tiers.

Toutefois, si d'autres méthodes sont utilisées, elles doivent fournir des résultats au moins équivalents à ceux des méthodes de référence. Concernant la validation des méthodes microbiologiques, la procédure de la norme EN ISO 16140, comprenant une étude intra-laboratoire et une étude inter-laboratoires (étude collaborative) est vivement recommandée.
(4)

Contre échantillon ou droit à l'expertise complémentaire

L'autorité compétente doit informer l'exploitant du secteur alimentaire des limites de son droit à l'expertise complémentaire (contre échantillon) dans le cadre de l'analyse microbiologique. Pour l'analyse microbiologique, les résultats obtenus à partir des échantillons pour un rapport complémentaire peuvent avoir une valeur limitée puisque la répartition des microorganismes dans un aliment n'est pas homogène. Deux échantillons de l'aliment ne seront jamais semblables et il est courant que les résultats des échantillons des contrôles officiels et d'un rapport complémentaire diffèrent. De même, les bactéries peuvent ne pas survivre ou peuvent même se multiplier pendant l'entreposage de l'échantillon, ce qui influe à nouveau sur les résultats des échantillons d'un rapport supplémentaire.

Le droit de l'exploitant du secteur alimentaire à disposer d'échantillons présentés pour un rapport complémentaire peut être limité uniquement si l'aliment est très périssable ou si le substrat est insuffisant.

Service de la sécurité alimentaire	9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg	 (352) 2477 5625  (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu		
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 14/49

L'aliment très périssable est considéré comme les aliments possédant une date limite de consommation, et un contre échantillon ne sera généralement pas proposé pour ces produits sauf sur demande express de l'exploitant.

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		 (352) 2477 5625  (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 15/49

Alimentation particulière

Aliments diététiques à base de lait ou produits laitiers		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
	Germes aérobies mésophiles			10⁴ UFC/g		CHP	Prêt à consommation	Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln J. Baumgart
	Bactéries coliformes			Abs/0,1ml		CHP	Prêt à consommation	
	<i>L. monocytogenes</i>	10	0	Abs/25 g ou ml		Santé 1/CSA	Mise sur le marché et la durée de vie	Règlement 2073/2005/CE
Aliments pour bébé à base de poudre de lait moins 6 mois		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
	Germes aérobies mésophiles			10³UFC/g	10⁴UFC/g	CHP	Consommation	Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln J. Baumgart
	Moisissures			10²UFC/g	10³UFC/g	Altération	Consommation	
	Staphylocoques coagulase positive	5	2	<10 UFC/ g		Santé 2	Consommation	Norme interne
	Clostridium perfringens	10	1	10²UFC/g	10³UFC/g	Santé 2	Consommation	Norme Québec 2009
	Bacillus cereus	5	1	50 UFC/g	500 UFC/g	Santé 2	Fin processus de fabrication	Règlement 2073/2005/CE
	Cronobacter sakazakii	30	0	Abs/10g		Santé 1/CSA	Consommation	
	Salmonella spp.	30	0	Abs/25 g		Santé 1/CSA	Consommation	
	<i>L. monocytogenes</i>	10	0	Abs/25 g ou ml		Santé 1/CSA	Mise sur le marché et la durée de vie	

Aliments de suite pour bébé >6 mois		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Prêts à la consommation ou non	Germes aérobies mésophiles			10 ³ UFC/g	10 ⁴ UFC/g	CHP	Consommation	Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln J. Baumgart
	Bacillus cereus	5	1	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Consommation	
	Staph.coagulase positive			10 UFC/g	10 ² UFC/g	Santé 2	Consommation	Règlement 2073/2005/CE
	Entérobactériaceae	5	0	Abs/10gr		Santé 2	Consommation Si présence d'entéro, recherche de C. sakazakii	
	Salmonella spp.	30	0	Abs/25 g		Santé 1/CSA	Consommation	
	<i>L. monocytogenes</i>	10	0	Abs/25 g ou ml		Santé 1/CSA	Mise sur le marché et la durée de vie	

Additifs

Additifs		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Arômes, additifs en poudre	Germes aérobies mésophiles			10 ⁴ UFC/g		CHP	Consommation	Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln J. Baumgart
	Coliformes			10 ² UFC/g		CHP	Consommation	
	Levures, moisissures			10 ³ UFC/g		CHP	Consommation	
	<i>E. coli</i>			10UFC/g		Santé 2	Consommation	
	Staph.coagulase positive			10 UFC	100 UFC	Santé 2	Consommation	Norme interne sur base Molkepulver Baumgart
	Salmonella spp.			Abs/25 gr		Santé 1/CSA	Consommation	J. Baumgart

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		 (352) 2477 5620  (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011		Page 17/49

Boissons non-alcoolisées

Eaux minérales naturelles		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
	Microflore totale			20 UFC/ml (Incub° 72h, 20-22°C)		CHP	A la source	Législation européenne Directive 80/777/CEE
				5 UFC/ml (Incub° 24h, 37°C)		CHP		
				10 ² UFC/ml (Incub° 72h, 20-22°C)		CHP	Après mise en bouteille	
				20 UFC/ml (Incub° 24h, 37°C)		CHP		
	E. coli, coliformes, streptocoques fécaux			Abs/250 ml		Santé 2		
	Spores de bactéries anaérobies sulfito- réductrices			Abs/50 ml				
P. aeruginosa			Abs/250 ml					
Eau destinée à la consommation humaine		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Eau vendue en bouteille	Teneur en colonies à 22°C			100/ml		CHP	Consommation	Directive 98/83/CE
	Teneur en colonies à 37°C			20/ml		CHP	Consommation	
	E. coli,			Abs/250 ml		Santé 2	Consommation	

Jus de fruits		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Pasteurisés	Levures, moisissures	5	2	10 ² UFC/g ou ml	10 ³ UFC/g ou ml	Altération	Consommation	Norme Québec 2009
Non pasteurisés	Levures, moisissures	5	2	10 ⁴ UFC/g ou ml	10 ⁵ UFC/g ou ml	Altération	Consommation	La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
	<i>E. coli</i>	5	0	10 ² UFC/g ou ml	10 ³ UFC/g ou ml	Santé 2	Fabrication	Règlement 2073/2005/CE
	Salmonella spp.	5	0	Abs/25 g ou ml		Santé 1/CSA	Mise sur le marché et durée de vie	
	<i>E. coli 0157:H7</i>	5	0	Abs/25 g ou ml		Santé 1	Fin DLC	Norme interne

Céréales

Farine du type 550, 1050, 997, 1150		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
	<i>E. coli</i>			10 ² UFC/g		Santé 2	Fin de process	Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln J. Baumgart
	Staphylocoques coagulase positive			10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Fin de process	
	Moisissures			10 ⁴ UFC/g		Altération	Fin de process	
	Bacillus cereus			10 ³ UFC/g	10 ⁴ UFC/g	Santé 2	Consommation	Norme Québec 2009

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		 (352) 2477 5620  (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011		Page 19/49

Pâte à crêpe, gaufre, beignet		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	
	<i>E. coli</i>			10² UFC/g		Santé 2	Fin de Préparation	Norme interne
	Staphylocoques coagulase positive			10² UFC/g	10³ UFC/g	Santé 2	Fin de Préparation	
	Salmonella spp.			Abs/25 gr		Santé 1/CSA	Fin de Préparation	

Chocolat et préparations à base de chocolat, café, thé

Chocolat – Produits en chocolat – Pralines		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Produit en chocolat : poudre, pralines, chocolat	Germes aérobies mésophiles			5*10⁴ UFC/g		CHP	Consommation	Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln J. Baumgart
	<i>E. coli</i>			10 UFC/g	10² UFC/g	Santé 2	Consommation	
	Moisissures			10⁴ UFC/g		Altération	Consommation	Norme interne liée au thé et à la farine
	Levures			10³ UFC/g		Altération	Consommation	Norme interne
	Staphylocoques coagulase positive			10² UFC/g	10³ UFC/g	Santé 2	Consommation	Norme interne liée aux desserts
	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Consommation	La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	100 UFC/g		Santé 1/CSA	Consommation	Règlement 2073/2005/CE

Thé		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Thé	Moisissures			10⁴ UFC/g		CHP	Consommation	Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln J. Baumgart
	E. Coli			10² UFC/g		Santé 2	Consommation	
	Salmonella spp.			Abs/25 gr		Santé 1/CSA	Consommation	
Tisane, Infusion, thé d'herbes aromatique	Levures Moisissures			10⁶ UFC/g		CHP	Consommation	
	<i>E. coli</i>			10⁴ UFC/g		Santé 2	Consommation	
	Salmonella spp.			Abs/25 gr		Santé 1	Consommation	

Epices

Epices et mélanges d'épices		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
	Clostridium perfringens	5	2	10² UFC/g	10⁴ UFC/g	Santé 2	Consommation	Norme Québec 2009
	Bacillus cereus	5	2	10³ UFC/g	10⁴ UFC/g	Santé 2	Consommation	Norme Québec 2009
	<i>E. coli</i>			10²UFC/g	10³UFC/g	Santé 2	Consommation	Même norme fruits et légumes
	Staphylocoques coagulase positive			10²UFC/g	10³UFC/g	Santé 2	Consommation	Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln J. Baumgart
	Salmonella spp.			Abs/25g		Santé 1/CSA	Consommation	
	Moisissures			10⁵UFC/g	10⁶UFC/g	Altération	Consommation	

Fruits et légumes

Graines germées crues (lentille, blé, luzerne, ...)		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Graines germées Champignons	<i>E. coli</i>	5	2	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Consommation	La qualité microbiologique des aliments ; J.L. Jouve
	<i>Salmonella</i> spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Consommation	Règlement 2073/2005/CE
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	100 UFC/g		Santé 1/CSA	Consommation	
Herbes aromatiques								
Herbes aromatiques surgelées/congelées	<i>Clostridium perfringens</i>	5	2	10 ³ UFC/g	10 ⁴ UFC/g	Santé 2	Consommation	Norme Québec 2009
	<i>E. coli</i>	5	2	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Procédé de fabrication	Interne suivant 2073/2005
	<i>Salmonella</i> spp.	5	0	Absence/25g	Santé 1	Jusque fin durée de vie	Retrait du marché	La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	100 UFC/g	Santé 1/CSA	Jusque fin durée de vie	Retrait du marché	Règlement 2073/2005/CE
Produits de IV^{ème} gamme								
Légumes prédécoupés	Germes aérobies mésophiles			10 ⁷ UFC/g	10 ⁸ UFC/g	CHP	Consommation	AFSSA saisie 2007-SA-0174 / Québec 2009 / La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
	<i>E. coli</i>	5	2	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Procédé de fabrication	Règlement 2073/2005/CE
	<i>Salmonella</i> spp.	5	0	Absence/25g		Santé 1/CSA	Jusque fin durée de vie	
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	100 UFC/g		Santé 1/CSA	Jusque fin durée de vie	

Légumes transformés lavés et parés, coupé, râpés sans agent de conservation et éventuellement emballés sous atmosphère modifiée.

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		 (352) 2477 5620  (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 22/49	

Produits végétaux surgelés, sorbets		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Fruits / Légumes blanchis ou cuits	Germe aérobies mésophiles	5	2	5.10 ⁵ UFC/g	5.10 ⁶ UFC/g	Altération	De la fin du conditionnement jusqu'à la DLUO	Norme Québec 2009/ La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve / AFSSA saisie 2007-SA-0174
Fruits / Légumes non blanchis				10 ⁷ UFC/g	10 ⁸ UFC/g			
Non pasteurisé	<i>E. coli</i>	5	2	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Procédé fabrication	AFSSA saisie 2007-SA-0174 Règlement 2073/2005/CE
Traitement thermique	<i>E. coli</i>	5	2	10 UFC/g	10 ² UFC/g	Santé 2	Distribution	Norme de desserts
sorbet	Staphylocoques à coagulase positive	5	0	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Consommation	Norme de desserts
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	10 ² UFC/g		Santé 1/CSA	Fin conditionnement jusqu'à DLUO	Règlement 2073/2005/CE
Salade de fruits frais		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
	<i>E. coli</i>	5	2	10 ² UFC/g ou ml	10 ³ UFC/g ou ml	Santé 2	Procédé de fabrication	Règlement 2073/2005/CE
	Salmonella spp.	5	0	Abs/25 g		Santé 1/CSA	Mise sur le marché et durée de vie	
	Staphylocoques à coagulase positive	5	0	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Consommation	Norme de desserts
	Levures, moisissures	5	2	10 ⁴ UFC/g ou ml	10 ⁵ UFC/g ou ml	Altération	Consommation Pour salade d'agrumes	La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve

Noix et produits à base de noix, produits de grignotage

Noix, fruits séchés, poudre de fruits		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
	Moisissures			10 ⁴ UFC/g		Altération	Consommation	Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln J. Baumgart
	<i>E. coli</i>			10 ¹ UFC/g	10 ² UFC/g	Santé 2	Consommation	
	<i>Salmonella spp.</i>			Abs/125g		Santé 1/CSA	Consommation	

Œufs et produits à base d'œufs

Ovoproduits		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
	Germes aérobies mésophiles	5	2	10 ⁴ UFC/g ou ml	10 ⁵ UFC/g ou ml	CHP	Consommation	Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln J. Baumgart
	Entérobactériaceae	5	2	10 UFC/g ou ml	100 UFC/g ou ml	CHP	Fin de process	Règlement 2073/2005/CE
	<i>Salmonella spp.</i>	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Consommation	
	<i>Campylobacter th.</i>			Abs/25g		Santé1	Consommation	Norme interne

Pâtes alimentaires

Pâtes fraîches		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Pâtes fraîches nature ou farcie (Tortellini, Ravioli, Conchiglie, Agnolotti, Grantortelli, Spätzle, Schupfnudeln)	Moisissures	5	2	10 ⁴ UFC/g	10 ⁵ UFC/g	Altération	Distribution	Mikrobiologi-sche Untersuchung von Lebensmitteln J. Baumgart Hygieneverordnung 2002)
	E. Coli	5	2	10UFC/g	10 ² UFC/g	CHP	Distribution	
	Staphylocoques .coagulase positive	5	2	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Distribution	
	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Distribution	
	Bacillus cereus	5	2	10 ³ UFC/g	10 ⁴ UFC/g	Santé 2	Consommation	Normes Québec 2009
	Clostridium perfringens	5	2	10 ² UFC/g	10 ⁴ UFC/g	Santé 2	Consommation	Normes Québec 2009

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		 (352) 2477 5620  (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 25/49	

Pâtisseries, Desserts

Pâtisseries à la crème, mousses de fruit		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Pâtisseries à la crème, crème, mousse de fruits, tiramisu,	Germes aérobies mésophiles	5	2	3.10 ⁵ UFC/g	10 ⁶ UFC/g	CHP	Distribution	AFSSA saisie 2007-SA-0174 / La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
	<i>E. coli</i>	5	2	10 UFC/g	10 ² UFC/g	Santé 2	Distribution	
	Staphylocoques à coagulase positive	5	0	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Sortie fabrication	
	<i>Clostridium perfringens</i>			10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Distribution	
	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Distribution	Règlement 2073/2005/CE
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	<100 UFC/g		Santé 1/CSA	Distribution	
Crème fraîche		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
	Germes aérobies mésophiles			10 ⁶ UFC/g		CHP	Consommation	Lebensmittelmikrobiologie K. Pichhardt
	<i>E. coli</i>			10 UFC/g		Santé 2	Consommation	
	Staphylocoques à coagulase positive			10 ² UFC/g		Santé 2	Consommation	
	Levure et moisissures			10 ⁵ UFC/g		CHP	Consommation	AFSSA saisie 2007-SA-0174

Plats préparés cuits

Plats préparés cuits à consommer – Plats surgelés à réchauffer -		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Pâté riesling, salade de riz, bouchée reine, quiche lorraine, Gromperekichelcher	Germes aérobies mésophiles	5	2	3.10 ⁵ UFC/g	10 ⁶ UFC/g	CHP	Prêt à consommer	AFSSA saisie 2007-SA-0174 / Normes québécoises 2009 / La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
	<i>E. coli</i>	5	2	10 UFC/g	10 ² UFC/g	Santé 2	Prêt à consommer	
	Staphylocoques coagulase positive	5	2	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Prêt à consommer	
	Bacillus cereus			10 ² UFC/g	10 ⁴ UFC/g	Santé 2	Prêt à consommer	
	Clostridium perfringens			10 ² UFC/g	10 ⁴ UFC/g	Santé 2	Prêt à consommer	
	Salmonella spp.			Abs/25g		Santé 1/CSA	Prêt à consommer	
Pâté Riesling : moisissures m : 10 ² et M : 10 ³ ; Plats avec présence de fromage crus pas de GAM								
Plats préparés avec présence produits crus, persil		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Mélange de féculents + de légumes crus + éventuellement œufs, viande, poulet, poisson, sandwich	Germes aérobies mésophiles (1)	5	2	10 ⁷ UFC/g	10 ⁸ C/g	CHP	Prêt à consommer	AFSSA saisie 2007-SA-0174 / Normes Québec 2009 / La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
	<i>E. coli</i>	5	2	10 UFC/g	10 ² UFC/g	Santé 2	Prêt à consommer	
	Staphylocoques à coagulase positive	5	2	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Prêt à consommer	
	Bacillus cereus			10 ³ UFC/g	10 ⁴ UFC/g	Santé 2	Prêt à consommer	
	Clostridium perfringens			10 ² UFC/g	10 ⁴ UFC/g	Santé 2	Prêt à consommer	
	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Tout au long de la vie du produit	
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	100/g		Santé 1/CSA	Jusqu'à la fin de durée de vie	Règlement 2073/2005/CE
(1) ne s'applique pas lorsque le produit contient des produits fermentés et/ou affinés du type fromage (non cuit), charcuterie, pain cru								

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		☎ (352) 2477 5625 ☎ (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/11/2010	Page 27/49	

Poissons, crustacés, mollusques

Poissons, produits de la pêche, produits dérivés		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références	
Crustacés et mollusques cuits	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Consommation	Règlement 2073/2005/CE	
	Staphylocoques coagulase positive	5	2	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Production		
	E. coli	5	1	1 UFC/g	10UFC/g	Santé 2	Production		
	Germes aérobies mésophiles		5	2	10 ⁴ UFC/g	10 ⁵ UFC/g	Germes indicateurs	Produits entiers	La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
			5	2	5 10 ⁴ UFC/g	5 10 ⁵ UFC/g	Germes indicateurs	Produits décortiqués et décoquillés	
			5	2	10 ⁵ UFC/g	10 ⁶ UFC/g	Germes indicateurs	Chair de crabe	
Produits décortiqués et décoquillés de crustacés cuits	E. coli	5	2	1 UFC/g	10 UFC/g	Santé 2	Fin procédé de fabrication	Règlement 2073/2005/CE	
	Staphylocoques coagulase positive	5	2	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2			
Mollusques bivalves vivants et échinodermes, tuniciers et gastéropodes vivants	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Consommation	Règlement 2073/2005/CE	
	E. coli	10	0	<230UFC/100g de chair et de liquide intravalvaire		Santé 2/CSA	Consommation		

Poissons frais ou congelés	Coliformes 44°C	5	2	10 UFC/g	100 UFC/g	CHP	Consommation	La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
	<i>E. coli</i>	5	1	10 UFC/g	100 UFC/g	Santé 2	Consommation	
	Staphylocoques coagulase positive	5	2	100 UFC/g	1.10 ³ UFC/g	Santé 2	Consommation	
	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Consommation	
Poissons fumés crus <i>Ex. saumon</i>	Germes aérobies mésophiles	5	2	1 10 ⁶ UFC/g	1 10 ⁷ UFC/g	CHP	Fabrication	AFSSA saisie 2007-SA-0174 / Normes Québec 2009
	<i>E. coli</i>	5	1	10 UFC/g	10 ² UFC/g	Santé 2	Consommation	La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
	Staphylocoques à coagulase positive	5	2	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Consommation	
	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Consommation	
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	100 UFC/g		Santé 1/CSA	Consommation	Règlement 2073/2005/CE
Charcuterie de poisson <i>Ex. Terrine de poisson, mousses, tarama</i>	Germes aérobies mésophiles	5	0		10 ³ UFC/g	CHP	Début de conservation	La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
		5	2	10 ⁵ UFC/g	10 ⁶ UFC/g		Fin de conservation	
	<i>E. coli</i>	5	1	10 UFC/g	10 ² UFC/g	Santé 2	Sortie de fabrication	
	Staphylocoques à coagulase positive	5	2	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Sortie de fabrication	
	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Consommation	

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		☎ (352) 2477 5625 ☎ (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 29/49	

Produits instant

Produits instant		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Mélanges de poudre	Germes aérobies mésophiles	5	1	10 ⁵ UFC/g	10 ⁶ UFC/g	CHP	Consommation	AFSSA saisie 2007-SA-0174 / Normes Québec 2009 / Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln J. Baumgart / Avis EFSA
	Staphylocoques à coagulase positive	5	1	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Consommation	
	Bacillus cereus			10 ² UFC/g	10 ⁴ UFC/g	Santé 2	Consommation	
	Clostridium perfringens			10 ² UFC/g	10 ⁴ UFC/g	Santé 2	Consommation	
	Salmonella spp	60	0	Abs/25 g		Santé 1/CSA	Consommation	

Potages, bouillons, sauces

Mayonnaise / Mayonnaise allégée / Sauces aux condiments		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
<i>Mayonnaise, émulsion essentiellement constituée d'huile de consommation d'origine végétale, de vinaigre de fermentation et de jaune d'œufs.</i>	Levures, moisissures	5	2	10/10 ² UFC/g	10 ² /10 ³ UFC/g	Altération	Consommation	La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
	Germes aérobies mésophiles	5	2	10 ³ /10 ⁴ UFC/g	10 ⁴ /10 ⁵ UFC/g	CHP	Consommation	
	Entérobactériaceae	5	2	10/10 ² UFC/g	10 ² /10 ³ UFC/g	CHP	Consommation	
	<i>E. coli</i>	5	2	1 UFC/g	10 UFC/g	Santé 2	Consommation	
	Staphylocoques à coagulase positive	5	2	10/10 ² UFC/g	10 ² /10 ³ UFC/g	Santé 2	Consommation	
	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Consommation	
<i>Non condimentaires, émulsions non stabilisées par l'acide</i>								

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		☎ (352) 2477 5625 ☎ (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 30/49	

Produits laitiers

Lait		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Lait cru de vache destiné à la consommation humaine	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	100 UFC/g		Santé 1/CSA	Après conditionnement	Règlement 2073/2005/CE
	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA		
	Staphylocoques coagulase positive	5	2	100 UFC/ml	500 UFC/ml	Santé 2	Législation Grand-ducal Règlement ministériel du 10 août 1995 relatif aux produits laitiers	
	Teneur en germes à 30°C			5 10 ⁴ UFC/ml		CHP		
	Microorganismes pathogènes et leurs toxines			en quantités affectant la santé du consommateur		Santé 1/CSA		
Lait pasteurisé	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Conditionnement	Règlement 2073/2005/CE
	Enterobactéries	5	2	<1 UFC/ml	5 UFC/ml	CHP	Fin de procédé de fabrication	
	Teneur en germes à 21°C	5	1	5 10 ⁴ UFC/ml	5 10 ⁵ UFC/ml	CHP	Après 5 jours d'incubation à 6°C	
Lait UHT et lait stérilisé	Teneur en germes à 30°C			Limite 10 UFC / 0,1 ml		CHP	Après 15 jours d'incubation à 30°C	Législation Grand-ducal Règlement ministériel du 10 août 1995 relatif aux produits laitiers
Lait et lactosérum en poudre	Coliforme 30°C	5	0	0 UFC	10 UFC/g	CHP	Fin de process	Législation Grand-ducal Règlement ministériel du 10 août 1995 relatif aux produits laitiers
	Staphylocoque coagulase positive	5	2	10 UFC/g	100 UFC/g	CHP	Fin de process Si supérieur à 10 ⁵ UFC/g recherche Entérotoxines	
	<i>Salmonella</i> spp.	10	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Consommation	

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		 (352) 2477 5625  (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011		Page 31/49

Glaces, crèmes glacées		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
	Germes aérobies mésophiles	5	2	10 ⁵ UFC/g	5.10 ⁵ UFC/g	CHP	Sortie de production	Législation Grand-ducal Règlement ministériel du 10 août 1995 relatif aux produits laitiers.
	Coliformes 30°C	5	2	10 UFC/g	10 ² UFC/g	CHP		
	Staphylocoques à coagulase positive	5	2	10 UFC/g	10 ² UFC/g	Santé 2	Sortie de production	
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	100 UFC/g		Santé 1/CSA	Consommation	Règlement 2073/2005/CE
	Entérobactériaceae	5	2	10 UFC/g	100UFC/g	CHP	Fin de process	
	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Mise sur le marché et durée de vie	
Produits à base de lait (fromages, beurre, autres)		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Fromages au lait cru	<i>E. coli</i>	5	2	10 ⁴ UFC/g	10 ⁵ UFC/g	Lignes directrices	Consommation	Législation Grand-ducal Règlement ministériel du 10 août 1995 relatif aux produits laitiers.
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	100 UFC/g		Santé 1/CSA	Consommation	Règlement 2073/2005/CE
	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Consommation	
	Staphylocoques coagulase positive	5	2	10 ⁴ UFC/g	10 ⁵ UFC/g	Santé 2	Fabrication niveau le plus élevé Si supérieur à 10 ⁵ UFC/g recherche Entérotoxines	
Fromages au lait thermisé	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	100 UFC/g		Santé 1/CSA	Consommation	Règlement 2073/2005/CE
	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Consommation	

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		 (352) 2477 5625  (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 32/49	

	Staphylocoques .coagulase positive	5	2	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Au moment de la teneur la plus élevée en production et à la mise sur le marché. Si supérieur à 10 ⁵ UFC/g recherche Entérotoxines	
	<i>E. coli</i>	5	2	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Production et Consommation	
Fromages frais (fromage à pâte molle non affiné) (au lait pasteurisé)	<i>E. Coli</i>	5	2	10 ² UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Fabrication niveau le plus élevé	Règlement 2073/2005/CE
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	100 UFC/g		Santé 1/CSA	Consommation	
	<i>Salmonella</i> spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Consommation	Législation Grand-ducal Règlement ministériel du 10 août 1995 relatif aux produits laitiers
	Staphylocoques .coagulase positive	5	2	10 UFC/g	10 ² UFC/g	Santé 2	Fin de production. Si supérieur à 10 ⁵ UFC/g recherche Entérotoxines	Règlement 2073/2005/CE
Fromage lait traité thermiquement	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	100 UFC/g		Santé 1/CSA	Consommation	Règlement 2073/2005/CE
	Staphylocoques .coagulase positive	5	2	100 UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	A la teneur la plus élevée. Si supérieur à 10 ⁵ UFC/g recherche Entérotoxines	
	<i>E. Coli</i>	5	2	100 UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2	Consommation	
	<i>Salmonella</i> spp.	5	0	Abs/25g		Santé1/CSA	Consommation	Règlement 2073/2005/CE
Beurre lait pasteurisé	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	100 UFC/g		Santé 1/CSA	Consommation	
	Coliformes	5	2	0 UFC/g	10 UFC/g	CHP	Durée de vie	Législation Grand-ducal Règlement ministériel du 10 août 1995 relatif aux produits laitiers.
	Moisissures			100 UFC/g		CHP	Durée de vie	Baumgart / Lebensmittel-microbiologieK. Pichhardt

Desserts lactés fermentés	Germes aérobies mésophiles	5	2	Minimum 10⁷ UFC/g		CHP	Consommation Produits fermentés type yoghourt	Législation Grand-ducal Règlement ministériel du 10 août 1995 relatif aux produits laitiers.
	Enterobactériaceae	5	2	10 UFC/g	100 UFC/g	CHP	Fin DLC	La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
	Staphylocoques coagulase positive	5	2	10 UFC/g	100 UFC/g	Santé 2	Consommation	
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	100 UFC/g		Santé 1/CSA	Consommation	Règlement 2073/2005/CE
Crème pasteurisée	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	100 UFC/g		Santé 1/CSA	Consommation	
	Enterobactériaceae	5	2	<1UFC/ml	5UFC/ml	CHP	Fin du procédé de fabrication	
	Teneur en germes	5	2	5.10 ⁴ UFC/g	10 ⁵ UFC/g	CHP	Après incubation à 6°C pendant 5 jours, teneurs à 21°C Produits thermisés et non fermentés	Législation Grand-ducal Règlement ministériel du 10 août 1995 relatif aux produits laitiers.

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		☎ (352) 2477 5625 ☎ (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 34/49	

Préparations de Viande

Produits de charcuterie et de la salaison		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Produits crus, à consommer en l'état Ex. Jambon cru, saucisson sec, salami, chorizo, mettwurst	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Tous les stades de la commercialisation, jusqu'à la DLC ou la DLUO	Règlement 2073/2005/CE
	<i>L. monocytogenes</i>	5	2	100 UFC/g		Santé 1/CSA		La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
	<i>E. coli</i>	5	2	100 UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2		
	Staphylocoques à coagulase positive	5	2	3.10 ² /UFC/g	3.10 ³ /UFC/g	Santé 2		
Produits crus, à consommer après cuisson Ex. Lard, saucisses à cuire,	<i>L. monocytogenes</i>	5	2	100 UFC/g		Santé 1/CSA		Règlement 2073/2005/CE
	Salmonella spp.	5	0	Abs/10g		Santé 1/CSA		La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
	Staphylocoques à coagulase positive	5	2	5.10 ² UFC/g	5.10 ³ UFC/g	Santé 2		
	<i>E. coli</i>	5	2	5.10 ² UFC/g	5.10 ³ UFC/g	Santé 2		

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		 (352) 2477 5625  (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011		Page 35/49

Produits de charcuterie et de la salaison		n	c	m	M	Signification	Etape d'application du critère	Références
Produits cuits : <i>Ex : jambon cuit, pâtés, rillettes, saucisson cuit, boudins, produits en gelée</i>	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	100 UFC/g		Santé 1/CSA	Tous les stades de la commercialisation, jusqu'à la DLC ou la DLUO	Règlement 2073/2005/CE
	Salmonella spp.	5	0	Abs/10g		Santé 1/CSA		La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
	Staphylocoques à coagulase positive	5	1	100 UFC/g	10 ³ UFC/g	Santé 2		
	<i>E. coli</i>	5	2	10 UFC/g	10 ² UFC/g	Santé 2		
	Levures	5	2	10 ⁴ UFC/g	10 ⁵ UFC/g	CHP		
Viande hachée	Germes aérobies mésophiles	5	2	5.10 ⁵ UFC/g	5.10 ⁶ UFC/g	CHP		
	<i>E. coli</i>	5	2	50 UFC/g	500 UFC/g	Santé 2		Règlement 2073/2005/CE
	Staphylocoques coagulase positive	5	1	5 10 ² UFC/g	5 10 ³ UFC/g	Santé 2		La qualité microbiologique des aliments J.L. Jouve
	Salmonella spp.	5	0	Abs/25g		Santé 1/CSA	Mise sur le marché et la durée de vie	Règlement 2073/2005/CE

Pour les critères microbiologiques pour les viandes crues, veuillez-vous renseigner auprès du service vétérinaire

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		☎ (352) 2477 5625 ☎ (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 36/49	

Abréviations

n = nombre d'unités dont se compose l'échantillon

m = seuil limite en dessous duquel tous les résultats sont considérés comme satisfaisants

M = seuil limite d'acceptabilité au-delà duquel les résultats ne sont plus considérés comme satisfaisants

c = nombre d'unités d'échantillonnage donnant des valeurs comprises entre m et M

Significations des critères microbiologiques, aide à l'interprétation

Bacillus Cereus [7][9][10][12][15][18]

Bacillus cereus représente en 2008, la troisième cause, confirmée ou suspectée, de toxi-infections alimentaires collectives en France.

Bacillus cereus est un bacille à coloration de Gram positif, sporulé avec exosporium, majoritairement mésophile (température minimale de croissance $>6^{\circ}\text{C}$; optimal 37°C ; maximale 55°C) et aéro-anaérobie facultatif. Cette bactérie est ubiquiste et peut être détectée dans une vaste gamme d'aliments. On la retrouve dans le sol et peut être véhiculée par la poussière et l'eau. La spore résiste à la cuisson et à la pasteurisation. Les spores peuvent germer et proliférer dans les aliments humides cuits et pasteurisés (élimination de la flore compétitrice) peu acide ($\text{pH}>5.0$) et entre $4/5^{\circ}\text{C}$ et 55°C .

Bacillus cereus est la cause de deux types de maladie d'origine alimentaire :

1. une intoxication émétique, nausées, vomissements profus, crampes abdominales survenant généralement dans les 30 min à 5 heures après ingestion de l'aliment contaminé, due à l'ingestion d'une toxine (le céréulide, résistant à la chaleur $>120^{\circ}\text{C}$) produite dans l'aliment au cours de la croissance de *B. cereus*. Les symptômes disparaissent normalement dans les 24h. En raison de la brutalité des vomissements, des complications sont parfois à craindre (insuffisance cardiaque, enfants, vieillards), l'hospitalisation est alors conseillée. Les décès sont extrêmement rares, mais le syndrome émétique peut avoir des résultats mortels et fulminants.
2. une infection diarrhéique aqueuse accompagnée, de crampes abdominales, de nausées, rarement de vomissement, parfois de fièvre, survenant généralement dans les 6 à 16 heures après l'ingestion de l'aliment contaminé due à l'ingestion de cellules ou spores bactériennes produisant des entérotoxines dans l'intestin grêle. L'enterotoxine agirait à la suite de l'ingestion de formes végétatives de *Bacillus cereus* dans l'aliment et de la libération *in vivo* de la toxine selon un processus toxi-infectieux. Les symptômes disparaissent normalement en moins de 24/48h. Les douleurs abdominales et/ou la déshydratation sont parfois très marquées, ce qui justifie une hospitalisation. Quelques rares décès sont décrits dans la littérature.

Les mécanismes de virulence ne sont pas connus pour tous les *Bacillus cereus* et dès lors, il n'est pas possible d'identifier les souches capables de provoquer une intoxication alimentaire. Chacun de ces syndromes est attribuable à une entérotoxine différente.

Dans la plupart des cas, les maladies d'origine alimentaire causées par *Bacillus cereus* sont associées à une quantité comprise entre 10^5 et 10^8 cellules/spores par gramme de vecteur alimentaire. Cependant, lors de quelques épidémies, des concentrations moins importantes ont été signalées dans la nourriture (10^3 à 10^4 log par gramme).

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		☎ (352) 2477 5625 ☎ (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 37/49	

Presque tous les types d'aliments ont été impliqués dans les maladies alimentaires dues à *Bacillus cereus*. Cependant une majorité de foyers ont été liés à la consommation d'aliments soumis à cuisson, voire à un traitement thermique.

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 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 réchauffé par la suite, la toxine n'est pas détruite grâce à sa grande stabilité. Le céréulide est un peptide cyclique très stable, résistant à la chaleur. Il peut subsister dans l'aliment après inactivation de la bactérie, par un traitement thermique. Le nombre de *B. cereus* dans un aliment au stade de sa consommation n'est donc pas un indicateur suffisant du risque d'intoxication.

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 (farine, 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 des crèmes, poudings ou sauces.

Les aliments déshydratés tels que les potages en poudre, les poudres issues de produits laitiers, les aliments pour bébé en poudre, les épices et aromates, flocons de pommes de terre pour préparation de purée sont fréquemment contaminés par *B. cereus* à des niveaux variables.

Bacillus cereus, en tant que producteur de spores, peut être considéré comme un indicateur d'hygiène mais spécifiquement par rapport à l'hygiène du procédé en relation avec les produits ayant subi un traitement thermique et ceci dans

1. l'hygiène générale de l'environnement (contamination par la poussière dans l'air)
2. la présence de la formation de biofilm
3. la réfrigération correcte de produits cuits (période de temps/température)[15]

Les *Bacillus cereus* peuvent être considérés comme des indicateurs d'une contamination tellurique ou environnementale non maîtrisée par les traitements technologiques.

Les principales recommandations pour éviter la croissance de *Bacillus cereus* sont :

1. Il est nécessaire de retenir qu'un petit nombre de spore de *B. cereus* dans les aliments est inévitable.
2. Les aliments cuits doivent être consommés directement après la cuisson, ou conservés à température élevée (au-dessus de 65°C) ou refroidis rapidement et maintenus en dessous de 4°C
3. La combinaison de la température et de la durée de conservation doit être adaptée au produit
4. Des aliments riches en eau (plats cuisinés, salades mélangées, etc.) conservés plusieurs heures à température ambiante doivent être jetés et ne pas être consommés, même après avoir été réchauffés.

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		☎ (352) 2477 5625 ☎ (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 38/49	

5. La mise en place d'un plan HACCP ou le suivi de bonnes pratiques de production du secteur.

***Clostridium perfringens* [8][10][12]**

Clostridium perfringens est un bacille Gram positif sporulé et anaérobie stricte. Les clostridies colonisent généralement les sols, les poussières, l'environnement aquatique. Elle est rencontrée assez fréquemment dans le tube digestif des humains et de plusieurs animaux. Par conséquent cette bactérie peut être présente dans de nombreux aliments.

Clostridium perfringens produit et sécrète de nombreuses toxines et enzymes hydrolytiques. Environ 6-8% des souches de toute origine possèdent le gène de la production de l'entérotoxine. Contrairement aux spores, l'entérotoxine est thermolabile. Elle est détruite en solution saline par un chauffage de 5 min à 60°C.

Par contre 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 *Clostridium 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).

En cas d'intoxication alimentaire, l'entérotoxine est généralement fabriquée dans l'intestin au moment de la sporulation des bacilles, avec multiplication de *C. perfringens* dans le contenu de l'intestin grêle (10^8 - 10^9 bact/g). De ce fait, *C. perfringens* est retrouvé en nombre élevé (supérieur à 10^6 /g) dans les selles des malades. Les aliments responsables d'intoxication alimentaire contiennent au minimum 10^5 formes végétatives vivantes de *C. perfringens* entérotoxigènes par gramme, concentration à partir de laquelle il y a possibilité de multiplication dans l'intestin grêle de l'hôte, sporulation et production d'entérotoxine. 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 symptômes apparaissent entre 6 et 24h, généralement 10-12h après l'ingestion du repas contaminé. Ils se traduisent surtout par de la diarrhée et de violents maux de ventre. Les vomissements et la fièvre ne sont pas habituels. Le plus souvent cette affection guérit spontanément en 2-3 jours. Toutefois, des mortalités ont été observées chez des personnes âgées et des jeunes enfants.

Les intoxications par *C. perfringens* sont généralement causées par de la viande cuite, des produits carnés cuits non fumés, les sauces qui les accompagnent, des ragoûts ou de la soupe, produits à grande échelle dans des établissements de restauration collective, des établissements de soins et des structures comparables. Débarrassées de la flore compétitrice, les viandes mijotées constituent un excellent milieu de culture. Aux températures favorables (15-50°C), les spores ayant survécu à la cuisson germent et les cellules végétatives se multiplient rapidement. Les aliments déshydratés, comme les épices, constituent une autre source importante de cette bactérie. *C. perfringens* est réputé pour sa croissance explosive aux températures situées entre 40 et 45°C.

La contamination des matières premières comme les viandes n'excède généralement pas 10^2 CFU/g. Il est difficilement envisageable d'obtenir des produits exempts de *C.*

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		(352) 2477 5625 (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 39/49

perfringens. Les principales recommandations ont donc trait au contrôle strict des températures :

- maintenir les plats au chaud avant le service, à une température supérieure à 65°C
- réfrigérer rapidement à moins de 4°C les plats, préalablement répartis en petites portions,
- réchauffer les plats cuisinés à l'avance à une température d'au moins 70°C.

***Staphylococcus aureus* et entérotoxines staphylococciques [10] [12] [15][19]**

Les staphylocoques sont des organismes ubiquitaires, non sporulés, aéro-anaérobies facultatifs, dont le réservoir est localisé au niveau de la flore commensale de la peau et des muqueuses (nasales, bouche, gorge) des animaux à sang chaud et en particulier de l'homme. Cette bactérie présente une capacité de survie élevée grâce à ses facultés adaptatrices et au développement de processus de résistance aux stress. Elle est capable de répondre de diverses manières dont la formation de biofilms plus résistants à des facteurs extrinsèques.

Les intoxications alimentaires sont causées par les entérotoxines staphylococciques produites principalement par *Staphylococcus aureus coagulase positive*.

S. aureus sont généralement thermosensibles et détruits au cours de la pasteurisation ou de la cuisson des aliments. Cependant les toxines thermostables peuvent résister si elles ont été préalablement synthétisées. Ainsi, les concentrations faibles en *Staphylococcus aureus coagulase positive* 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 coagulase positive* dans les aliments chauffés et manipulés après cuisson est plutôt un indice de contamination humaine (défaut d'hygiène). Elle peut aussi indiquer une recontamination par des matières premières ou des mauvaises conditions d'entreposage.

La dose à ingérer pour provoquer les premiers symptômes reste mal définie, mais reprenant les études épidémiologiques réalisées à la suite de deux épisodes d'intoxication, il est fait état de doses ingérées comprises entre 20 et 144 ng d'entérotoxine pour déclencher les premiers symptômes chez les sujets les plus sensibles (Asao *et al.*, 2003 ; Evenson *et al.*, 1988 ; Ikeda *et al.*, 2005). Le règlement 2073/2005/CE suggère que les entérotoxines staphylococciques peuvent être produites à partir d'une teneur supérieure à 10⁵ UFC/gr de Staphylocoques à coagulase positive dans l'aliment.

La période d'incubation et la sévérité des symptômes observés dépendent de la quantité d'enterotoxines ingérées et de la sensibilité de chaque individu. Les premiers symptômes, nausées suivies de vomissements caractéristiques incoercibles (vomissements en fusées), apparaissent dans les 30 minutes à huit heures (trois heures en moyenne) après ingestion de l'aliment contaminé. Parmi les autres symptômes fréquemment décrits, il est fait mention de douleurs abdominales, de diarrhées, vertiges, frissons et faiblesse générale parfois accompagnée d'une fièvre modérée. Les symptômes régressent spontanément sans avoir recours à un traitement spécifique dans les 18 à 24 heures, les diarrhées et la faiblesse générale ressentie pouvant durer 24 heures de plus. La mortalité reste exceptionnelle, atteignant les individus les plus sensibles à la déshydratation (nourrissons et personnes âgées) et les personnes atteintes d'une pathologie sous-jacente.

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		(352) 2477 5625 (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 40/49

Une grande diversité de produits peut servir de véhicule, dont les suivants principalement :

- les aliments riches en protéines et peu acides, Par exemple, viandes, volailles et jambon, cuits et tranches, haché, les produits à base d'œufs et de crème;
- les aliments fermentés à acidification lente permettant la croissance de *S. aureus* durant la fermentation. Par exemple, le fromage ou le salami. Le risque est augmenté si les ferments utilisés pour démarrer la fabrication sont déficients ou s'il n'y a pas de ferments ajoutés ; Les salaisons peuvent être des milieux favorables puisque la bactérie tolère bien le sel et les nitrites.
- les produits séchés ou à teneur en eau réduite, dans lesquels la croissance de *S. aureus* a pu être favorisée à une des étapes de fabrication ou de stockage par une activité de l'eau réduite et une température favorable. Par exemple, le lait en poudre, les pâtes, les poissons séchés.
- Les denrées recontaminées après traitement thermique ou tout autre procédé éliminant la microflore banale. Une absence de flore compétitrice est favorable car la croissance de *S. aureus coagulase positive* est généralement réprimée par la flore saprophyte. Les produits contaminés après chauffage sont plus fréquemment incriminés que les produits frais. Salades composées y compris salades de riz ou de légumes, gâteaux à la crème, sauces, sandwiches, plats cuisinés manipulés après cuisson.

Les plats ayant nécessité des manipulations (salades composées, plats cuisinés) et les produits laitiers ont été les aliments les plus fréquemment associés aux intoxications à staphylocoques rapportées en France. [19]

Les principales recommandations ont donc trait au contrôle des bonnes pratiques d'hygiène du personnel :

- Le nettoyage et la désinfection des mains et le port d'une coiffe enveloppant entièrement la chevelure sont également des Bonnes pratiques d'hygiène essentielles à respecter.
- Les manipulateurs de denrées alimentaires présentant des lésions cutanées doivent être exclus de la manipulation des denrées non conditionnées et/ou emballées, tant que les lésions ne sont pas correctement couvertes (port de gants).
- Tout symptôme de type rhino-pharyngé doit inciter à l'écartement de la production alimentaire, et en cas de possible contact avec les denrées alimentaires, au port du masque.
- La mesure préventive importante est d'empêcher la multiplication en maintenant les aliments en dessous de 6 °C. Le respect de la chaîne du froid est capital en ce qui concerne les staphylocoques.

Vu que ce germe ne saurait croître à des températures inférieures à 7°C et que le développement de ce germe sur des produits crus est limité par la compétition avec une haute flore d'accompagnement, un nombre élevé en *staphylocoques* ne peut jamais être atteint tant que la chaîne du froid est conservée. Des transgressions indiquent des abus de températures ou une post contamination localement élevée (indicateur primaire d'une contamination humaine).

Coliformes totaux [12][15]

On y trouve toutes les bactéries aérobies ou anaérobies facultatives, Gram négatif, asporulées, en forme de bâtonnets, mobiles ou non. Les coliformes totaux incluent, entre autres, les genres suivants : *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* et *Klebsiella*, *Erwinia*.

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		(352) 2477 5625 (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 41/49

L'utilisation de coliformes en tant qu'indicateur d'hygiène vient du secteur des produits laitiers, mais n'est pas interprétable pour tous les produits. Ceci en raison du fait qu'il s'agit d'un groupe taxonomique mal défini et que toutes les espèces ne sont pas forcément corrélées à une origine fécale. Certaines espèces coliformes apparaissent naturellement, par une contamination venant de l'environnement, dans le poisson, les légumes, les fruits, les grains. Habituellement, la présence de coliformes totaux dans les aliments indique un traitement thermique inefficace ou une contamination subséquente au traitement (ex: pasteurisation du lait). Ils peuvent aussi démontrer un mauvais nettoyage et/ou une mauvaise désinfection d'appareils (ex: concentration élevée dans la crème glacée molle ou dans la glace à la sortie de la machine). Les coliformes ne sont généralement pas pathogènes.

Il est souhaitable d'utiliser les coliformes en tant qu'indicateur d'hygiène qu'immédiatement après la production parce que durant la conservation de l'aliment, même dans le cas d'une conservation réfrigérée, peuvent se développer des espèces psychotrophes, de sorte que les nombres qui se retrouvent pendant ou à la fin de la durée de conservation ne sont plus une indication d'une contamination initiale et ne fournissent donc plus d'indications sur les conditions hygiéniques pendant la production.

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.

***Enterobacteriaceae* [12][15][16]**

Les Entérobactéries constituent un grand groupe de bactéries ayant une forte similitude, définis par un ensemble de caractères généraux communs, pouvant reprendre les genres *Escherichia*, *Salmonella*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Shigella*, *Citrobacter*, *Yersinia*, ...

Ce sont des bacilles à Gram négatif, non sporulés, le plus souvent mobiles, aérobies-anaérobies facultatives. Elles fermentent le D-glucose avec ou sans production de gaz et réduisent les nitrates en nitrites.

Le groupe des Enterobacteriaceae se compose d'un certain nombre d'espèces d'origine plutôt fécale, mais certaines autres espèces ne sont pas nécessairement d'origine fécale.

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		(352) 2477 5625 (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 42/49

Dans les produits comme la viande crue, la volaille crue, la présence d'Enterobacteriaceae découle directement d'une infection fécale inévitable des cadavres lors du processus d'abattage. Les matières crues d'origine végétale contiennent aussi des Enterobacteriaceae issus de l'environnement. (amendement des terres)

La présence d'Enterobacteriaceae n'indique pas forcément la présence de pathogène et inversement.

L'usage des Enterobacteriaceae comme groupe de germes indicateurs a été proposé à l'origine pour évaluer la qualité microbiologique de certaines denrées alimentaires comme des produits laitiers soumis à la pasteurisation ou à l'eau de distribution chlorée. Leur présence en nombre significatif indique une défaillance du traitement et par conséquent un risque pour le consommateur. La recherche des Enterobacteriaceae dans un aliment traité a pour seul but de vérifier l'efficacité du traitement, et représente un problème en cas de dépassement même si aucun pathogène n'est trouvé car on peut en effet retrouver ceux-ci dans un lot suivant ou dans la livraison précédente.

Il est souhaitable d'utiliser les enterobacteriaceae en tant qu'indicateur d'hygiène qu'immédiatement après la production (un traitement) parce que durant la conservation de l'aliment, même dans le cas d'une conservation réfrigérée, peuvent se développer des espèces psychotrophes, de sorte que les nombres qui se retrouvent pendant ou à la fin de la durée de conservation ne sont plus une indication d'une contamination initiale et ne fournissent donc plus d'indications sur les conditions hygiéniques pendant la production.

***Escherichia coli* [12][15][20]**

Escherichia coli est l'espèce type du genre *Escherichia*. Les *Escherichia* possèdent les caractères bactériologiques classiques des Entérobactéries. *E. coli* est un bacille à Gram négatif anaérobie facultative, possédant des caractères biochimiques particuliers dont la production d'indole à partir du tryptophane, l'absence d'utilisation du citrate comme source de carbone et l'absence de production d'acétoïne.

Les *E. coli* font partie de la flore microbienne du côlon chez l'homme (espèce dominante 10^7 à 10^8 bactéries par gramme de matière fécale chez l'adulte) et de l'appareil digestif des animaux à sang chaud.

Sa présence dans l'eau, les aliments, est anormale, elle permet d'apprécier leur qualité bactériologique. A ce titre, *E. coli* est un indicateur très utilisé pour rechercher et mesurer une pollution fécale.

La présence de *E. coli* dans un aliment prêt à être mangé 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 être consommé même si une tolérance est permise.

Il faut cependant noter que *Escherichia coli* est souvent moins résistant que les microorganismes pathogènes tels 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 micro-organismes entériques pathogènes.

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		(352) 2477 5625 (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 43/49

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

Néanmoins *E. coli* est un véritable indicateur d'origine fécale dont la présence est liée à la présence possible d'autres pathogène fécaux (taxonomie – écologie – physiologique). Il est l'indicateur d'hygiène idéal pour l'analyse microbiologique des aliments crus et de ceux qui n'ont été soumis à aucun traitement. *E. coli* peut être utilisé comme indicateur d'hygiène, aussi bien dans la chaîne de production que pendant la conservation.

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.

Le pouvoir pathogène chez l'homme est important et varié. Il peut être responsable d'infections intestinales. Les souches pathogènes peuvent être :

* *E. coli entéropathogène (EPEC)*, responsables d'épidémies de diarrhées infantiles (<3ans) dans les grandes concentrations urbaines des pays en voie de développement, rarement dans les pays industrialisés. L'infection par EPEC se manifeste brutalement par l'émission de selles aqueuses, accompagnée généralement de fièvre, malaises et vomissement, notamment chez les enfants de 6 à 18 mois.

* *E. coli entérotoxigène (ETEC)* sont responsables e.a. de la diarrhée du voyageur (« turista »). Ils sont, dans les pays en voie de développement, la principale cause des diarrhées infantiles, rarement dans les pays industrialisés. L'infection fait suite à l'ingestion de nourriture ou d'eau contaminée et se manifeste par une diarrhée liquidienne aiguë, des crampes abdominales et des nausées, et parfois une légère fièvre. Le nombre de bactéries ingérées doit être important ($10^6/10^7$)

* *E. coli entéro-invasif (EIEC)* sont pathogènes quel que soit l'âge. L'infection se traduit par un syndrome dysentérique analogue à celui provoqué par les Shigelles. Elle se caractérise par de la fièvre et une diarrhée sanglante et purulente. La dose minimale infectante serait de 10^8 bactéries. [20]

* *E. coli entérohémorragique (EHEC)* dont la majorité des souches isolées chez des patients est du sérotype 0157 :H7. Les EHEC sont responsables d'une diarrhée aqueuse qui se complique d'une colite hémorragique caractérisée par des crampes abdominales sévères et une diarrhée sanglante. Dans certains cas, (surtout chez les enfants et les vieillards), l'état général peut s'aggraver. Cette complication est le syndrome hémolytique et urémique qui se traduit par une insuffisance rénale aiguë et un purpura thrombotique et thrombocytopénique.

Tous les groupes d'âge sont susceptibles d'être infectés. Mais les populations les plus à risque de développer des infections et des formes sévères sont les enfants de moins de 15 ans et les personnes âgées de plus de 65 ans. Les réservoirs et sources de l'agent pathogène sont majoritairement reliés épidémiologiquement à la consommation de denrées animales ou d'origine animale dont principalement la viande de bœuf crue, (viande hachée). Il existe également des anadémies liées à la consommation de fruits et légumes crus, tels que la salade ou cidre de pommes non pasteurisés, souvent lié à l'utilisation d'engrais d'origine animale (fumier).[20]

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		☎ (352) 2477 5625 ☎ (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 44/49	

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. Les règles d'hygiène liées aux sanitaires doivent être contrôlées et appliquées.

Pour les eaux souterraines contaminées, une désinfection du puits s'impose selon des critères préétablis.

Campylobacter spp [17] [21]

Les bactéries appartenant au genre *Campylobacter* sont constituées de bacilles à Gram négatif, non sporulés. On entend par *Campylobacter* thermotolérants ou « mésophiles à caractère thermophile », des souches pouvant cultiver à 42°C mais pas à 25°C dont *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* qui répondent également à un critère de pathogénicité commun, car ils sont responsables d'infections gastro-entériques chez l'homme. *Campylobacter* survit généralement difficilement sur les substrats peu hydratés et il est sensible à la dessiccation, à la congélation, à la chaleur et à l'acidité. Il est un médiocre compétiteur biologique et sa survie est donc difficile dans les aliments contenant une microflore abondante (germes d'altération, microflores technologiques (produits laitiers fermentés), charcuterie-salaisons).

Les carcasses de volailles, généralement plus humides que les carcasses des animaux de boucherie, (en raison des pratiques d'échaudage et spin-chilling) constituent donc un meilleur milieu de survie pour le germe.

Le principal réservoir pour *Campylobacter* est donc le poulet de chair, mais des toxico-infections sont également attribuables à l'eau potable, aux produits laitiers crus, et aux végétaux, soit par contaminations par déjections animales, défaut de pasteurisation, ou par contaminations croisées à partir de poulet de chair. Néanmoins, la consommation de viande de volaille insuffisamment cuite ou mal préparée est un risque majeur d'infection d'origine alimentaire.

Campylobacter est la cause bactérienne de gastroentérite la plus souvent rapportée en Europe. Il peut provoquer chez l'homme un spectre large de symptômes tels que le syndrome gastro – intestinal, syndrome rhumatologique, syndrome neurologique, syndrome cutané, syndrome pulmonaire, syndrome intravasculaire.

Campylobacter jejuni peut toucher des personnes en bonne santé et provoquer des troubles digestifs, allant d'un bref épisode de gastroentérite à une entérocolite sévère durant plusieurs semaines, accompagnée de douleurs abdominales et d'une diarrhée sanglante. Généralement, l'évolution est favorable et la guérison intervient sans séquelle. La durée d'incubation est assez longue, de 1 à 7 jours. Des complications peuvent survenir telles que la déshydratation, une douleur abdominale violente, le syndrome hémolytique et urémique (SHU) peut être fréquent chez l'enfant. Plus rarement, des cas de septicémies pures, méningites, arthrites ont peut être décrits ainsi que le syndrome de Guillain-Barré (SGB) caractérisé par une paralysie le plus souvent réversible.

Les campylobactérioses reposent sur l'ingestion de cellules vivantes, sans que des toxines soient produites dans l'aliment. Les études indiquent que la dose minimale induisant l'infection est très variable d'un individu à l'autre et d'une souche à l'autre. Cependant, on

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		(352) 2477 5625 (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 45/49

rapporte des cas d'accident alimentaire à des doses évaluées pour de la viande haché à 600 UFC/g (Park *et al.*, 1982) ; pour du poulet cru entre 53 et 750 UFC/g (Rosenfield *et al.*, 1985).

La multiplication de campylobacter dans l'aliment est considérée comme quasi impossible et n'est pas relevant en raison de la faible dose infectieuse de campylobacter. Les contaminations proviennent principalement d'un contact avec un réservoir animal, majoritairement aviaire, dans le cadre de contaminations croisées.

Définitions

À noter les définitions adoptées dans la législation communautaire correspondante:

« **Autorité compétente** » : l'autorité centrale d'un État membre compétente pour organiser les contrôles officiels ou toute autre autorité à laquelle ladite compétence a été attribuée ; cette définition inclut, le cas échéant, l'autorité correspondante d'un pays tiers. (Article 2, paragraphe 4, du règlement (CE) n° 882/2004)

« **Contrôle officiel** » : toute forme de contrôle effectué par l'autorité compétente ou par la Communauté pour vérifier le respect de la législation relative aux aliments pour animaux et aux denrées alimentaires, ainsi que les dispositions concernant la santé animale et le bien-être des animaux. (Article 2, paragraphe 1, du règlement (CE) n° 882/2004)

« **Critère d'hygiène du procédé** » : un critère indiquant l'acceptabilité du fonctionnement du procédé de production. Un tel critère n'est pas applicable aux produits mis sur le marché. Il fixe une valeur indicative de contamination dont le dépassement exige des mesures correctives destinées à maintenir l'hygiène du procédé conformément à la législation sur les denrées alimentaires. (Article 2, paragraphe d, du règlement (CE) n° 2073/2005)

« **Critère de sécurité des denrées alimentaires** » : un critère définissant l'acceptabilité d'un produit ou d'un lot de denrées alimentaires, applicable aux produits mis sur le marché. (Article 2, paragraphe c, du règlement (CE) n° 2073/2005)

« **Critère microbiologique** » un critère définissant l'acceptabilité d'un produit, d'un lot de denrées alimentaires ou d'un procédé, sur la base de l'absence, de la présence ou du nombre de micro-organismes, et/ou de la quantité de leurs toxines/métabolites, par unité(s) de masse, volume, surface ou lot. (Article 2, paragraphe b, du règlement (CE) n° 2073/2005)

« **Date limite de consommation** » Dans le cas de denrées alimentaires microbiologiquement très périssables et qui, de ce fait, sont susceptibles, après une courte période, de présenter un danger immédiat pour la santé humaine, la date de durabilité minimale est remplacée par la date limite de consommation. (Article 3, paragraphe 1 de la directive (CE) n°2000/13)

« **Denrée alimentaire dangereuse** » une denrée alimentaire est considérée comme dangereuse si elle est préjudiciable à la santé et/ou impropre à la consommation humaine. La denrée alimentaire ne peut alors pas être mise sur le marché. (Article 14, paragraphe 1 et 2, du règlement (CE) n° 2073/2005)

« **Échantillon** » : un ensemble composé d'une ou de plusieurs unités ou une portion de matière, sélectionné par différents moyens dans une population ou dans une quantité importante de matière et destiné à fournir des informations sur une caractéristique donnée de la population ou de la matière étudiée et à constituer la base d'une décision concernant la population ou la matière en question ou concernant le procédé qui l'a produit. (Article 2, paragraphe j, du règlement (CE) n° 2073/2005)

« **Échantillon représentatif** » : un échantillon dans lequel on retrouve les caractéristiques du lot d'où il provient. C'est notamment le cas lorsque chacun des individus ou des prélèvements

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		☎ (352) 2477 5625 ☎ (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 46/49

élémentaires à choisir dans le lot a la même probabilité de figurer dans l'échantillon. (Article 2, paragraphe k, du règlement (CE) n° 2073/2005)

« **Évaluation des risques** » : un processus reposant sur des bases scientifiques et comprenant quatre étapes : l'identification des dangers, leur caractérisation, l'évaluation de l'exposition et la caractérisation des risques. (Article 3, paragraphe 11, du règlement (CE) n° 178/2002)

« **Exploitant du secteur alimentaire** » : la ou les personnes physiques ou morales chargées de garantir le respect des prescriptions de la législation alimentaire dans l'entreprise du secteur alimentaire qu'elles contrôlent. (Article 3, paragraphe 3, du règlement (CE) n° 178/2002)

« **Législation alimentaire** » : les dispositions législatives, réglementaires et administratives régissant les denrées alimentaires en général et leur sécurité en particulier, au niveau communautaire ou national. La législation alimentaire couvre toutes les étapes de la production, de la transformation et de la distribution des denrées alimentaires et également des aliments destinés ou donnés à des animaux producteurs de denrées alimentaires. (Article 3, paragraphe 1, du règlement (CE) n° 178/2002)

« **Lot** » : un groupe ou une série de produits identifiables obtenus par un procédé donné dans des conditions pratiquement identiques et produits dans un endroit donné et au cours d'une période de production déterminée. (Article 2, paragraphe e, du règlement (CE) n° 2073/2005)

« **Respect des critères microbiologiques** » : l'obtention des résultats satisfaisants ou acceptables visés à l'annexe I lors d'essais fondés sur les valeurs fixées pour ces critères par le prélèvement d'échantillons, la conduite d'analyses et la mise en œuvre de mesures correctives, conformément à la législation sur les denrées alimentaires et aux instructions données par l'autorité compétente. (Article 2, paragraphe l, du règlement (CE) n° 2073/2005)

« **Retrait** » et « **Rappel** », selon l'article 19 du règlement 178/2002/CE du 28 janvier 2002.

« **Risque** » : une fonction de la probabilité et de la gravité d'un effet néfaste sur la santé, du fait de la présence d'un danger. (Article 3, paragraphe 9, du règlement (CE) n° 178/2002)

« **Suivi** » : la réalisation d'une séquence planifiée d'observations ou de mesures conçue pour vérifier le niveau de conformité avec la législation relative aux aliments pour animaux ou aux denrées alimentaires et avec les dispositions relatives à la santé animale et au bien-être des animaux. (Article 2, paragraphe 8, du règlement (CE) n° 882/2004)

« **Surveillance** » : l'observation minutieuse d'une ou de plusieurs entreprises du secteur des aliments pour animaux ou des denrées alimentaires, d'un ou de plusieurs exploitants de ce secteur, ou de leurs activités. (Article 2, paragraphe 9, du règlement (CE) n° 882/2004)

De plus, les définitions suivantes du Codex sont applicables:

« **Plan d'échantillonnage** » : procédure planifiée permettant de choisir, ou de prélever des échantillons distincts d'un lot, en vue d'obtenir les informations recherchées, telle qu'une décision sur la conformité du lot. Un plan d'échantillonnage définit le nombre d'individus dans l'échantillon et la règle de décision pour évaluer la conformité ou non du lot à la spécification. (CAC/GL 50-2004)

« **Plan à deux classes** » : moyen d'inspection simple où le plan d'échantillonnage est défini par deux valeurs, n et c. La valeur de n donne la taille de l'échantillon, en nombre d'unités, et la valeur c donne le nombre maximal d'unités non conformes autorisées dans l'échantillon. Lorsque l'on fait une évaluation microbiologique, la concentration maximale autorisée en micro-organismes dans chaque unité est indiquée par m ; toute unité contaminée à une concentration supérieure à m est considérée comme non conforme. (CAC/GL 50-2004)

« **Plan à trois classes** » : est défini par les valeurs n, c, m et M ; et sont appliqués dans des situations où la qualité du produit peut être divisée en trois classes d'attributs selon la concentration en micro-organismes dans l'échantillon :

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		☎ (352) 2477 5625 ☎ (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu	
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 47/49	

- *qualité insatisfaisante*, si la concentration en microorganismes est supérieure à la valeur M (qui ne doit être dépassée dans aucune des unités de l'échantillon)
- *qualité satisfaisante*, quand la concentration ne dépasse pas la valeur m dans aucune des unités composant l'échantillon.
- *qualité acceptable* si une ou des unités ont une concentration qui dépasse m, mais qui reste inférieure à M (de telles concentrations sont indésirables mais peuvent être tolérées, le nombre maximum d'unités acceptables étant indiqué par c). (CAC/GL 50-2004)

Références bibliographiques

Document de la législation du Grand-Duché de Luxembourg

Règlement ministériel du 10 août 1995 portant abrogation et remplacement des annexes du règlement grand-ducal du 13 janvier 1994 relatif à la production et à la mise sur le marché de lait cru, de lait traité thermiquement et de produits à base de lait. Mémorial A n°76 du 15 septembre 1995, p.1838-1863.

Documents de la législation européenne

- (1) Règlement 2073/2005/CE du 15 novembre 2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires. JOL 338/1 du 22.12.2005
- (2) Directive 80/777/CEE du Conseil, du 15 juillet 1980, relative au rapprochement des législations des États membres concernant l'exploitation et la mise dans le commerce des eaux minérales naturelles. Journal officiel n° L 229 du 30/08/1980, p. 1-10.
- (3) Directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine. Journal officiel L330 du 05 décembre 1998 pages 32-54
- (4) Document d'orientation relatif à l'échantillonnage et à l'analyse microbiologique des denrées alimentaires dans le cadre des contrôles officiels effectués en application du règlement (CE) n°882/2004 du 13 novembre 2006.
- (5) Recommandation pour l'élaboration de critères microbiologiques d'hygiène des procédés, AFSSA, septembre 2008
- (6) Avis de l'AFSSA concernant les références applicables aux denrées alimentaires en tant que critères indicateurs d'hygiène des procédés, AFSSA, saisie 2007-SA-0174, mars 2008
- (7) Avis de l'AFSSA relatif à la demande d'avis complémentaire concernant les références applicables aux denrées alimentaires en tant que critères indicateurs d'hygiène des procédés, AFSSA, saisie n°2008-SA-0359, avril 2009
- (8) EFSA-Q-2004-2009, Avis du groupe scientifique sur les risques biologiques relatif à la présence de *Clostridium spp.* dans les denrées alimentaires, EFSA, 09 mars 2005,
- (9) EFSA-Q-2004-010, Avis du groupe scientifique sur les risques biologiques concernant *Bacillus cereus*. dans les denrées alimentaires, EFSA, 27 janvier 2005.
- (10) Fiches informatives sur les critères microbiologiques, AFSSA ; 2009, <http://www.plan-antibiotiques.sante.gouv.fr/-Afssa-.html>

Livres de référence

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		☎ (352) 2477 5625 ☎ (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 48/49

- (11) La qualité microbiologique des aliments. Maîtrise et critères. 1996. **J.L. Jouve**. CNERNA-CNRS. Polytechnica éditions.
- (12) Lignes directrices et normes pour l'interprétation des résultats analytiques en microbiologie alimentaire, sur site internet www.agr.gouv.qc.ca/qasa/cqiasa/dleaa.htm, août 2009, **Centre québécois d'inspection des aliments et de santé animale du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec**.
- (13) Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln. 1994. **J. Baumgart**. Behr's Verlag. Actualisations en 1999 & 2003.
- (14) Lebensmittelmikrobiologie, 1993, K. Pichhardt, Springer-Labor Verlag
- (15) Valeurs microbiologiques indicatives & critères microbiologiques légaux, 2006, J. Debevere, Université de Gand, faculté des sciences en bio-ingénieur
- (16) Entérobactéries, -Système et méthodes de diagnostic, 2002, B. Joly, Tec&Doc
- (17) Campylobacter, 2007, E. Dromigny, Tec&Doc
- (18) Bacillus cereus, 2008, E. Dromigny, Tec&Doc
- (19) Staphylococcus aureus, 2010, Y. Le Loir, Tec&Doc
- (20) Escherichia coli 0157:H7, 2005, Ch. Vernozy-Rozand, Tec&Doc
- (21) Capylobacter, 2008, I. Nachamkin, ASM Press

Service de la sécurité alimentaire		9, avenue Victor Hugo L-1750 Luxembourg		☎ (352) 2477 5625 ☎ (352) 2747 8068 e-mail : secualim@ms.etat.lu
fiche	FC/LZ/PH	F-054 Rev02	Mise à jour : 01/02/2011	Page 49/49