



AGENCE FRANÇAISE  
DE SÉCURITÉ SANITAIRE  
DES ALIMENTS

**Avis sur l'augmentation des cas de listériose et le lien éventuel avec l'évolution des modes de production, de préparation et de consommation des aliments**

---

# Sommaire

---

<b>Sommaire</b> .....	<b>2</b>
<b>Liste des Figures</b> .....	<b>4</b>
<b>Liste des Tableaux</b> .....	<b>5</b>
<b>Contexte et justification du projet</b> .....	<b>7</b>
Contexte et saisine .....	7
Organisation du travail du groupe .....	7
<b>Introduction :</b> .....	<b>9</b>
<b>1 La listériose :</b> .....	<b>10</b>
1.1 Généralités sur <i>Listeria</i> .....	10
1.1.1 Typage des souches .....	10
1.1.2 Relation dose-réponse .....	10
1.2 La maladie .....	11
1.3 La surveillance des listérioses en France .....	12
1.4 Analyse de l'augmentation des cas de listériose sporadiques diagnostiqués en 2006-2007 comparés avec la période précédente (2001- 2005). .....	13
1.4.1 Incidence de la listériose en France .....	13
<b>2 Discussion sur l'augmentation des cas de listériose et sur les facteurs explicatifs envisagés</b> .....	<b>17</b>
2.1 L'augmentation des cas de listériose est-elle réelle ?.....	17
2.1.1 Les cas de listériose sont-ils mieux déclarés qu'auparavant ?.....	17
2.1.2 Les bactériémies à <i>Listeria monocytogenes</i> sont-elles mieux détectées ? .....	17
2.2 L'augmentation est-elle liée à une augmentation de la susceptibilité à la listériose ?	18
2.2.1 L'augmentation est-elle la conséquence du vieillissement de la population et de l'augmentation du nombre de sujets avec des pathologies à risque ? .....	18
2.2.2 L'augmentation est-elle liée à de nouveaux traitements ? .....	18
2.2.3 L'immunité a-t-elle diminué consécutivement à une baisse de l'exposition ?...	19
2.3 L'augmentation est-elle due à une modification de la virulence des souches ou à l'émergence de certains clones ? .....	19
2.3.1 Emergence de certains clones ? .....	20
2.3.2 Augmentation de la virulence des souches ? .....	21
2.3.3 Augmentation de la résistance aux antibiotiques ? .....	24
2.4 L'augmentation est-elle due à une modification de l'exposition ?.....	24
2.4.1 Augmentation de la contamination des produits à la production ou à la distribution ?.....	24
2.4.2 Une conséquence du changement dans la réglementation communautaire européenne ? .....	30
2.4.3 Importance des aliments ayant une durée de vie inférieure à 5 jours ? .....	30
2.4.4 Modifications des conditions de croissance de <i>Listeria monocytogenes</i> ?.....	31
2.4.5 Impact du couple temps-température sur l'évolution de <i>Listeria monocytogenes</i> ? .....	32
2.4.6 Modification des pratiques de consommation ? Consommation accrue d'aliments à risque/ <i>Listeria monocytogenes</i> ou « nouveaux »? .....	34
2.4.7 Consommation d'aliments ayant subi un traitement inapproprié ? .....	35

<b>3 Synthèse et recommandations.....</b>	<b>36</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>40</b>
<b>Annexe 1 : Conditions de croissance de <i>Listeria monocytogenes</i> .....</b>	<b>46</b>
pH et croissance .....	47
Sel, activité de l'eau et croissance .....	48
Atmosphère de conservation et croissance.....	49
<b>Annexe 2 : produits impliqués dans des cas de listériose.....</b>	<b>50</b>
Les produits laitiers .....	50
Les produits carnés .....	51
Les produits de la mer .....	51
Les végétaux .....	52
Autres aliments .....	52
<b>Annexe 3 : Détails de l'étude des messages adressés aux consommateurs .....</b>	<b>53</b>
Les produits laitiers .....	53
Les charcuteries .....	53
Les viandes .....	54
Les produits de la mer .....	54
Les végétaux .....	54
Autres recommandations .....	54
<b>Annexe 4 : Points sur lesquels agir pour limiter la multiplication de <i>Listeria monocytogenes</i>.....</b>	<b>61</b>
À la production : .....	61
À la distribution : .....	62
Chez le consommateur : .....	62
<b>Annexe 5 : Mesures préventives pour les personnes à risque .....</b>	<b>64</b>

## Liste des Figures

---

Figure 1 : Évolution de l'incidence par classe d'âge des listérioses non materno-néonatales entre 2001-2005 et 2006-2007 .....	14
Figure 2 : Évolution du nombre de listériose (forme bactériémique) selon la présence d'un terrain à risque chez les sujets âgés de plus de 60 et de moins de 60 ans. France, 1999-2007 .....	15
Figure 3 : Principales évolutions du nombre annuel de cas de listériose chez des sujets selon leur pathologie associée entre 1999-2005 et 2006-2007 .....	15
Figure 4 : Evolution de l'incidence annuelle régionale de la listériose de 2001-2005 à 2006-2007 .....	16
Figure 5 : Température du réfrigérateur mesurée par l'enquêté en fonction de la classe d'âge du chef de famille (N=445 ménages).....	33
Figure 6 : illustration de l'effet de la température sur la croissance exponentielle de <i>L. monocytogenes</i> toutes choses égales par ailleurs (produit carné pH 6 et $a_w$ 0,96, contamination initiale d'1 ufc/g soit $\log \text{ ufc/g} = 0$ ).....	46
Figure 7 : illustration des effets de la température et du pH sur la croissance exponentielle de <i>L. monocytogenes</i> toutes choses égales par ailleurs (produit carné $a_w$ 0,96, contamination initiale d'1 ufc/g soit $\log \text{ ufc/g} = 0$ ).....	47
Figure 8 : illustration des effets de la température et de l' $a_w$ sur la croissance exponentielle de <i>L. monocytogenes</i> toutes choses égales par ailleurs (produit carné à pH 6, contamination initiale d'1 ufc/g soit $\log \text{ ufc/g} = 0$ ). Les concentrations en sel équivalentes sont : 5g/100ml pour $a_w = 0,97$ , 6,5 g/100ml pour $a_w = 0,96$ , et 8 g/100 ml pour $a_w = 0,95$ . 48	48

## Liste des Tableaux

---

Tableau 1 : Répartition par géosérotype et année des souches de <i>L. monocytogenes</i> isolées de patients présentant une bactériémie/septicémie. ....	20
Tableau 2 : Répartition par géosérotype et année des souches de <i>L. monocytogenes</i> isolées de patients présentant une infection du système nerveux central. ....	20
Tableau 3 : Répartition par géosérotype et année des souches de <i>L. monocytogenes</i> isolées de patients présentant une forme materno-néonatale. ....	20
Tableau 4 : Répartition par géosérotype et année des souches de <i>L. monocytogenes</i> isolées de patients présentant une autres formes cliniques (infections de prothèses, etc.).....	20
Tableau 5 : Répartition par géosérotype et année des souches de <i>L. monocytogenes</i> isolées de patients.....	21
Tableau 6 : Taux (%) de produits contaminés par catégories de produit sur la période 1993-2006.....	25
Tableau 7 : Bilan des plans DGAL portant sur <i>L. monocytogenes</i> .....	27
Tableau 8 : Synthèse des valeurs limites de pH et/ou d'a <sub>w</sub> permettant la croissance de <i>L. monocytogenes</i> .....	31
Tableau 9 : Lait, et fromages impliqués dans des cas de listériose .....	50
Tableau 10 : Produits de charcuterie impliqués dans des cas de listériose.....	51
Tableau 11 : Produits de la mer impliqués dans des cas de listériose .....	52
Tableau 12 : Végétaux impliqués dans des cas de listériose .....	52
Tableau 13 : Autres aliments impliqués dans des cas de listériose .....	52
Tableau 14 : Public ciblé par les messages des organismes concernant le danger <i>L. monocytogenes</i> .....	55
Tableau 15 : Liste des produits laitiers à risque concernant le danger <i>L. monocytogenes</i> . ...	56
Tableau 16 : Liste des produits à base de viande à risque concernant le danger <i>L. monocytogenes</i> .....	57
Tableau 17 : Liste des produits de la mer à risque concernant le danger <i>L. monocytogenes</i> .....	58
Tableau 18 : Liste des produits de charcuterie à risque concernant le danger <i>L. monocytogenes</i> .....	59
Tableau 19 : Liste des produits végétaux à risque concernant le danger <i>L. monocytogenes</i> .....	60

## Composition du groupe de rapporteurs

### ■ Membres du groupe de rapporteurs

Mme Annie BEAUFORT (AFSSA LERQAP, Maisons-Alfort)  
Mme Véronique GOULET (InVS, Saint-Maurice)  
M. Alexandre LECLERCQ (Institut Pasteur, Paris)

### ■ Agence française de sécurité sanitaire des aliments

Mme Françoise GAUCHARD (AFSSA DERNS AQR-MSA)  
M. Laurent GUILLIER (AFSSA DERNS AQR-MSA)  
Mme Sonia TENAILLEAU (AFSSA DERNS UERB)

### ■ Personnalités scientifiques consultées par le groupe de rapporteurs

Mme Marie CORNU (AFSSA LERQAP, Maisons-Alfort)

### ■ Relecteurs

M. Olivier CERF (Professeur émérite, École nationale vétérinaire d'Alfort, Maisons-Alfort)  
M. Paul MARTIN (AFSSA DS)  
M. Christophe de CHAMPS (AFSSA DERNS UERB)  
et Mmes et MM. les membres du comité d'experts spécialisé « Microbiologie ».

### Coordination rédactionnelle

Françoise Gauchard  
Sonia Tenailleau

## Contexte et justification du projet

---

### Contexte et saisine

Par Décision N° 2007/09/758 du 02 janvier 2008, un groupe de travail émanant du CES « Microbiologie » a été chargé de l'examen des « Risques microbiologiques liés à l'évolution des modes de production, de transformation et de consommation des aliments : conséquences en santé publique ».

Ce groupe de travail, réuni deux fois, a permis d'identifier des sous-thématiques qui pourraient mériter un développement particulier, sujets qui ont été présentés au CES « Microbiologie » du 10 avril 2008 ; celui-ci a retenu trois thèmes de travail, dont un sur la « recrudescence des cas de listérioses humaines en France et en Europe et le lien possible avec les pratiques alimentaires ».

Cette question a donné lieu à une auto-saisine de l'Afssa (saisine n°2008-SA-0174) en date du 02 juillet 2008. L'objectif principal de cette saisine est de poser les hypothèses (notamment alimentaires) pouvant expliquer l'augmentation des cas de listériose constatée en France depuis l'année 2006 et de les confronter aux données disponibles permettant d'en apprécier la plausibilité. Dans un second temps, cette saisine doit permettre de préciser quelques points sur lesquels les professionnels (producteurs et distributeurs) et les consommateurs peuvent agir pour limiter la multiplication des *Listeria monocytogenes* et de proposer des pistes de recherche pouvant permettre de mieux comprendre les causes de l'augmentation des cas de listériose.

Elle permet, en outre, par la rédaction d'une fiche de synthèse, de compléter la démarche entreprise par le CES Microbiologie de rendre accessibles, aux professionnels comme au grand public, des informations scientifiques validées sous la forme de fiches de description de dangers microbiologiques transmissibles par les aliments et d'une fiche sur l'hygiène domestique.

### Organisation du travail du groupe

Pour mener cette expertise, un groupe de rapporteurs a été constitué le 02 janvier 2008, sur décision de Madame P. Briand, Directrice générale de l'AFSSA. Ce groupe était composé de microbiologistes et d'épidémiologistes. Cette auto-saisine a été traitée par deux rapporteurs (Annie Beaufort, Alexandre Leclercq) du Comité d'experts spécialisés « Microbiologie » et un rapporteur externe (Véronique Goulet). Le groupe de rapporteurs s'est réuni trois fois, entre juillet 2008 et février 2009.

Cette auto-saisine a été coordonnée par Mme Françoise Gauchard de l'Unité d'appréciation quantitative du risque en microbiologie et santé animale, en lien étroit avec Laurent Guillier, de l'Unité d'appréciation quantitative du risque en microbiologie et santé animale, et Mme Sonia Tenailleau, de l'Unité d'évaluation des risques biologiques.

La progression du travail du groupe a fait l'objet de présentations régulières au Comité d'experts spécialisés (CES) « Microbiologie » de l'AFSSA. Avant validation, ce rapport a été soumis à deux relecteurs du CES « Microbiologie » et à un rapporteur externe en raison de sa compétence particulière sur *L. monocytogenes*, puis à l'ensemble du CES « Microbiologie ».

Le rapport a été présenté au Comité d'experts spécialisés « Microbiologie » lors de sa séance du 17 mars 2009 puis a été validé par ce même comité lors de sa séance du 09 juillet 2009.

## Introduction :

---

La listériose est une maladie d'origine alimentaire qui, malgré une incidence beaucoup plus faible que d'autres zoonoses alimentaires (salmonellose, campylobactériose), demeure préoccupante du fait de sa gravité.

C'est une maladie à Déclaration Obligatoire (DO) qui fait l'objet d'une surveillance continue par le typage des souches humaines par le Centre National de Référence (CNR) des *Listeria*. Ce dispositif permet de repérer les cas groupés, c'est-à-dire infectés par des souches considérées comme issues du même clone, et d'initier des investigations dans le but de remonter à une éventuelle source commune de contamination pour mettre en œuvre des mesures de maîtrise appropriées.

La listériose bénéficie d'une surveillance soutenue au niveau européen puisqu'elle fait partie des zoonoses sous surveillance par l'Agence européenne de sécurité des aliments (Directive 2003/99/EC 2003) et des 46 maladies infectieuses sous surveillance par l'European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Sa définition a fait l'objet d'une harmonisation à l'échelle européenne<sup>1</sup>. Les cas humains de listériose sont notifiés par les états membres et centralisés sur la base de données Tessy gérée par l'ECDC.

Une augmentation préoccupante du nombre de cas de listérioses a été constatée depuis quelques années, en France (Goulet, Hedberg et al. 2008) comme dans d'autres pays d'Europe comme le Royaume-Uni, l'Irlande, l'Allemagne ou les Pays-Bas (Gillespie, McLauchlin et al. 2006; Koch and Stark 2006; Denny and McLauchlin 2008), sans que l'origine de cette augmentation soit précisément connue. Cette augmentation présente des caractéristiques similaires : elle concerne des personnes de plus de 60 ans avec co-morbidité associée et intervient sous la forme de cas sporadiques présentant une bactériémie ; les souches de *Listeria* isolées chez les malades sont de sous-types variés.

Après quelques rappels sur la bactérie *Listeria* et la listériose permettant de comprendre la problématique, l'augmentation des cas de listériose constatée en France est décrite de façon détaillée, différentes hypothèses explicatives sont énoncées puis analysées.

Un travail comparable a été conduit par l'agence de sécurité sanitaire britannique (Food Standards Agency) et a donné lieu à la publication, fin novembre 2008<sup>2</sup>, d'un rapport préliminaire (le rapport final a été publié en juillet 2009). Les hypothèses proposées dans le rapport préliminaire ont été examinées par le groupe de rapporteurs.

---

<sup>1</sup> 2009/539/CE: Décision de la Commission du 10 juillet 2009 modifiant la décision 2000/96/CE concernant les maladies transmissibles que le réseau communautaire doit couvrir sur une base progressive en application de la décision n° 2119/98/CE du Parlement européen et du Conseil [notifiée sous le numéro C(2009) 5457] (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE) (numéro de notification C(2008) 1589)

<sup>2</sup> Advisory committee on the microbiological safety of food. Ad hoc group on vulnerable groups. Increase incidence of listeriosis in the UK (draft) 28 November 2008.

# 1 La listériose :

---

## 1.1 Généralités sur *Listeria*

### 1.1.1 Typage des souches

Le genre *Listeria* comprend plusieurs espèces, parmi lesquelles seule l'espèce *L. monocytogenes* peut conduire à des infections d'origine alimentaire. C'est une bactérie à Gram positif naturellement présente dans l'environnement (sol, végétation, eau résiduaire, etc.) à partir duquel elle peut contaminer la chaîne alimentaire. Elle possède des propriétés spécifiques qui en font un pathogène alimentaire particulièrement redouté : elle est tolérante, à des degrés variables, à l'acidité et aux concentrations en sel ; elle croît à basses températures, près du point de congélation, ce qui signifie qu'elle peut se multiplier dans les aliments réfrigérés.

L'espèce *L. monocytogenes* se subdivise en différents sérovars, groupes PCR et complexes clonaux qui présentent des capacités de virulence variables vis-à-vis de l'homme (Ragon, Wirth et al. 2008). En France, la majorité des souches isolées à partir des cas humains appartiennent aux groupes PCR IVb puis IIa puis IIb, alors que la majorité des souches isolées des aliments ou des environnements de production de ces aliments appartiennent aux groupes PCR IIa, IIb, IIc. Il n'y a pas de relation clairement établie entre les groupes PCR et l'animal, l'aliment, l'environnement ou l'origine géographique de la souche.

Le génotype IVb (qui inclut le sérovar 4b) est le génotype le plus souvent impliqué dans les cas sporadiques de listériose humaine et dans les épidémies, alors qu'il est rarement isolé des aliments, ce qui suggère que toutes les souches de *L. monocytogenes* n'ont pas la même virulence pour l'homme. Ainsi, une étude danoise (Gerner-Smidt, Ethelberg et al. 2005) montre un taux plus élevé de mortalité chez les patients infectés par des souches du génotype IVb. De plus, la proportion de souches du génotype PCR IVb est plus élevée chez les patients atteints de formes neuro-méningées que chez les patients souffrant de bactériémies/septicémies, indiquant que les souches du génotype IVb seraient plus virulentes que celles des autres génotypes (Swaminathan and Gerner-Smidt 2007). Cependant, les bases moléculaires de cette virulence accrue du génotype IVb ne sont pas encore clairement établies. Néanmoins, certaines études sur des souches de *L. monocytogenes* avirulentes ou de virulence atténuée permettent de suspecter le rôle de certaines protéines dans la virulence.

### 1.1.2 Relation dose-réponse

La dose ingérée la plus faible pour provoquer une infection chez un individu est la dose minimale infectante (DMI).

La limite réglementaire de 100 *L. monocytogenes*/g dans certains aliments, basée sur la DMI « épidémique », a été élaborée lors de discussions anciennes sur les dénombrements observés dans les aliments prélevés lors des premières épidémies d'origine alimentaire (à partir du Canada, 1981) et lors de cas sporadiques, puis a été adoptée dans un rapport du Codex Alimentarius en 1992. Les relations dose-infection actuellement utilisées dans le domaine de la microbiologie alimentaire ont évolué et sont définies sans effet seuil, selon l'hypothèse que chaque cellule bactérienne a la même probabilité de provoquer l'infection chez un consommateur (la « dose minimale infectante » est alors d'une bactérie). La DMI tend alors à être remplacée, pour les approches d'évaluation quantitatives de risque alimen-

taire<sup>3</sup>, par un autre critère (Gale 2003) - la  $DI_n$  (par exemple  $DI_{10}$ ) - qui définit la dose nécessaire pour créer une infection chez  $n\%$  (par exemple 10%) des personnes exposées ayant consommé l'aliment dans des circonstances déterminées. La  $DI_n$  est obtenue par modélisation à partir de l'équation reliant la probabilité d'infection dans la population à la dose ingérée.

Ces relations dose-réponse sont établies sur l'hypothèse d'une simple ingestion d'une concentration massive dans un aliment lors d'un seul repas. Or les travaux de Maijala et Dalton, ayant mis en évidence des concentrations variables de *Listeria monocytogenes* dans les différents aliments responsables d'épidémies de listérioses (Dalton, Austin et al. 1997; Maijala, Lyytikäinen et al. 2001) suggèrent l'hypothèse d'une infection suivant l'ingestion répétée de plusieurs doses faibles par la consommation d'aliments faiblement contaminés (ex : beurre, pâté, etc.) sur une période de quelques jours dans une situation domestique. Selon cette hypothèse, non étayée à ce jour par l'observation, l'ingestion répétée d'un aliment contaminé entraînerait la présence dans le tube digestif (par exemple par la fixation des bactéries sur les cellules épithéliales intestinales) d'une concentration suffisante en bactéries pour pénétrer la barrière intestinale et entraîner des signes cliniques.

D'autres hypothèses sont également proposées pour expliquer la variabilité des doses de *L. monocytogenes* pouvant entraîner une listériose, comme une variation de souche, de sérovar, un effet de la matrice sur la virulence (Schlech 1993; Midelet-Bourdin, Leleu et al. 2006).

## 1.2 La maladie

Les manifestations cliniques de la listériose sont variées, souvent peu spécifiques et différentes selon le terrain de la personne atteinte.

Il existe des formes non invasives de listériose telles que gastro-entérites, infections cutanées ou angines, dont le diagnostic reste exceptionnel, ainsi que des formes localisées de listériose diagnostiquées lors d'un prélèvement (ascite, ponction articulaire sur une prothèse, valve cardiaque).

Les formes les plus graves sont les formes invasives qui touchent préférentiellement les sujets dont le système immunitaire est altéré : femmes enceintes et nouveau-nés, personnes âgées, personnes atteintes de cancer, de pathologie hépatique, d'insuffisance rénale, de diabète, du SIDA, ainsi que les personnes recevant des traitements immunosuppresseurs au long cours, comme les transplantés ou les patients atteints de certaines maladies auto-immunes.

La femme enceinte peut présenter un syndrome pseudo-grippal associant fièvre, céphalées et myalgies ou n'avoir aucun signe. Les prodromes correspondent à une période bactériémique qui peut provoquer l'infection du fœtus et être à l'origine d'accouchement prématuré ou d'avortement. L'évolution de la listériose du nouveau-né et son pronostic dépendent du degré de prématurité et du tableau infectieux, et peut se traduire par une infection multiviscérale (Goulet and Laurent 2008). Il existe de rares cas d'infection survenant plus d'une semaine après un accouchement apparemment normal et qui se traduisent par une méningite aiguë.

En dehors des accouchements prématurés et des avortements pouvant intervenir lors de la grossesse, la listériose peut présenter d'autres formes invasives dont la plus fréquente est la

<sup>3</sup> R. Évaluation des risques présentés par *Listeria monocytogenes* dans les aliments prêts à consommer – Synthèse, Microbiological Risk Assessment Series 4, FAO/WHO (ISBN 92 4 156261 [http://ftp.fao.org/esn/jemra/mra4\\_fr.pdf](http://ftp.fao.org/esn/jemra/mra4_fr.pdf))

forme bactériémique fébrile isolée, rencontrée principalement chez les immunodéprimés. Son diagnostic est réalisé par hémoculture.

Les secondes formes invasives les plus fréquentes, après les bactériémies, sont les infections du système nerveux central. Elles sont souvent précédées d'une hyperthermie sévère. Elles se traduisent le plus souvent par une méningite aiguë, mais parfois il s'agit d'une méningite subaiguë ressemblant à une méningite tuberculeuse. Les formes neuro-méningées regroupent aussi les méningo-encéphalites, les rhomboencéphalites et les abcès cérébraux. Elles se traduisent par des signes neurologiques. La forme méningée est minoritaire chez les sujets immunodéprimés ou âgés, mais c'est la forme prédominante (plus de 90% des cas) des sujets de moins de 60 ans n'appartenant pas aux groupes à risque. Chez ces sujets jeunes, sans terrain à risque, le pronostic vital est très bon (létalité <5%). Chez les immunodéprimés, le pronostic est plus péjoratif (30% de séquelles suite à des rhomboencéphalites et 25 à 35% de décès suite à des abcès cérébraux).

Globalement, la létalité des formes invasives est élevée (autour de 30% chez les sujets avec un terrain affaibli par un cancer). Le pronostic dépend du terrain associé plus que de la forme clinique.

### 1.3 La surveillance des listérioses en France

Du fait de sa gravité, la surveillance de la listériose est réalisée par la déclaration obligatoire (DO) depuis 1999 et par le typage en continu des souches humaines par le Centre national de référence (CNR) des *Listeria* (Goulet, Jacquet et al. 2006).

Dans le cadre de la DO, chaque cas de listériose doit être déclaré à la DDASS à l'aide d'un formulaire standardisé où sont recueillies des informations sur la forme clinique de la maladie : forme materno-néonatale (diagnostiquée chez une femme enceinte ou un nouveau-né de moins de 28 jours) et, pour les autres cas, forme neuro-méningée, bactériémique ou localisée. Sont également recueillies des informations sur le site (ou les sites) de prélèvement de la bactérie, sur l'existence de pathologies associées ou de traitements<sup>4</sup> entraînant une baisse de l'immunité, sur l'évolution de l'état du malade au moment de la notification (décès, évolution favorable et incertaine) et sur la possibilité d'une transmission nosocomiale. Le médecin de la DDASS est également chargé de recueillir les habitudes alimentaires du patient pendant les 2 mois précédant sa maladie avec l'aide d'un questionnaire standardisé. Ces informations permettent de décrire, au niveau national, l'évolution dans le temps de l'incidence des cas et des caractéristiques de cette infection.

L'autre objectif de la surveillance est d'identifier les produits alimentaires susceptible de présenter une menace pour la santé publique, comme étant à l'origine de plusieurs cas de listériose. Cette identification se base sur deux étapes essentielles : d'une part, les investigations épidémiologiques menées à partir des informations recueillies auprès des patients atteints de listériose (questionnaires alimentaires, enquêtes sur le terrain, etc.) et, d'autre part, l'expertise des souches au CNR des *Listeria*.

La caractérisation des souches par le CNR des *Listeria* a pour but de repérer des cas de listériose regroupés dans le temps, dus à des souches similaires présentant les mêmes caractéristiques microbiologiques (groupe PCR/Génosérotype<sup>5</sup>, pulsotype). Ces cas-groupés

<sup>4</sup> Néanmoins, la nature exacte des traitements reçus n'est pas renseignée

<sup>5</sup> On distingue 13 sérovars (1/2a, 1/2b, 1/2c, 3a, 3b, 3c, 4a, '4ab', 4b, 4c, 4d, 4e et 7) de *L. monocytogenes* Seeliger, H. and D. Jones (1986). Genus *Listeria* Pirie 1940, 383Al. Bergey's manual of systematic bacteriology. N. S. M. P.H.A. Sneath, M.E. Sharpe and J.G. Holt. Baltimore, MD, USA, Williams & Wilkins. 2: 1235-1245.. A l'initiative du CNR des *Listeria*, le sérotypage classique est remplacé, depuis 2005, par le génosérotypage (ou groupage PCR) au moyen d'une réaction de PCR multiplex. On distingue ainsi cinq génosérotypes (ou groupes PCR) différents : génosérotype IIa (sérovars 1/2a et 3a), génosérotype IIb (sérovars 1/2b, 3b et 7), génosérotype IIc (1/2c et 3c),

sont signalés à l'InVS pour investigation, afin d'identifier une éventuelle source commune entre ces cas, notamment par le recoupement des informations obtenues lors de l'interrogatoire alimentaire des cas. En cas de suspicion portant sur un aliment, la cellule « *Listeria* » constituée de représentants de la Direction générale de la santé (DGS), de l'InVS, de la Direction générale de l'alimentation (DGAL), de la Direction générale de la consommation, de la concurrence et de la répression des fraudes (DGCCRF), de l'AFSSA et du CNR, décide des interventions complémentaires à réaliser (recueil d'information, prélèvements, contrôles) sur les lieux d'achats ou de production. Le but de ce dispositif est de mettre en place de façon précoce les mesures de maîtrise permettant d'éviter un épisode épidémique.

La possibilité d'incriminer rapidement un aliment à l'origine d'un ou de plusieurs cas de listériose humaine nécessite une analyse comparative simultanée et extrêmement fine des souches isolées chez les malades et dans les aliments suspects (Le Monnier and Leclercq 2009). La seule comparaison des sérovars ou des géosérotypes (appelés groupe PCR) n'est pas assez fiable pour établir la similarité entre une souche provenant d'un aliment et celle provenant d'un patient afin de conforter un lien de causalité. Ainsi, afin de compléter le géosérotypage, une carte d'identité génétique des souches est réalisée au moyen d'une méthode de typage moléculaire des *L. monocytogenes*, l'électrophorèse en champ pulsé (PFGE), après utilisation des deux enzymes de restriction *Ascl* et *Apal* (Graves and Swaminathan 2001). Cette méthode, qui possède l'un des meilleurs pouvoirs de discrimination entre deux souches de *L. monocytogenes*, est standardisée dans le monde (réseau international Pulsenet) et les laboratoires/centres de référence en Europe sont certifiés pour réaliser cette méthode de façon reproductible et fiable. Au moyen d'un logiciel informatique, les profils de migration sont comparés automatiquement bande à bande. Si les bandes sont à la même position et en même nombre, les souches sont déclarées similaires. Cependant, cette similarité entre les souches isolées à partir d'un aliment suspect et chez des patients ne peut être suffisante pour établir l'implication de l'aliment dans l'infection et doit toujours être confirmée par les données épidémiologiques.

## **1.4 Analyse de l'augmentation des cas de listériose sporadiques diagnostiqués en 2006-2007 comparés avec la période précédente (2001- 2005).**

### **1.4.1 Incidence de la listériose en France**

Les études réalisées dans les années 1990, avant l'instauration de mesures de lutte vis-à-vis de *L. monocytogenes* dans la filière agroalimentaire, estimaient à plus de 1000 cas par an le nombre de listériose en France. En 1986, l'incidence avait été estimée à plus de 1,5 cas/100 000 habitants (Goulet and Brohier 1989). Au moment de la mise en place de la DO en 1999, l'incidence était de 0,45 cas/100 000 habitants, soit une réduction par 3 de l'incidence en 15 ans (Goulet, De Valk et al. 2001). Après une poursuite de la décroissance de 1999 à 2001, l'incidence de la listériose s'est stabilisée de 2002 à 2005 autour de 0,35 cas/100 000 habitants.

La listériose est une maladie rare, même chez des populations considérées comme à risque. Dans une étude réalisée par l'InVS sur la période 2001-2004 (Goulet and Hedberg 2008) pour estimer le risque d'être atteint de listériose selon le groupe à risque, l'incidence annuelle de listériose non materno-néonatale variait d'un cas de listériose sur 30 000 patients à un cas sur 6 000 patients en fonction de la pathologie sous-jacente. Cette fréquence devenait très faible pour les populations n'ayant pas de pathologie à risque (1 cas sur 250 000 personnes âgés de plus de 60 ans, 1 cas sur 6 000 000 personnes de moins de 50 ans). La

---

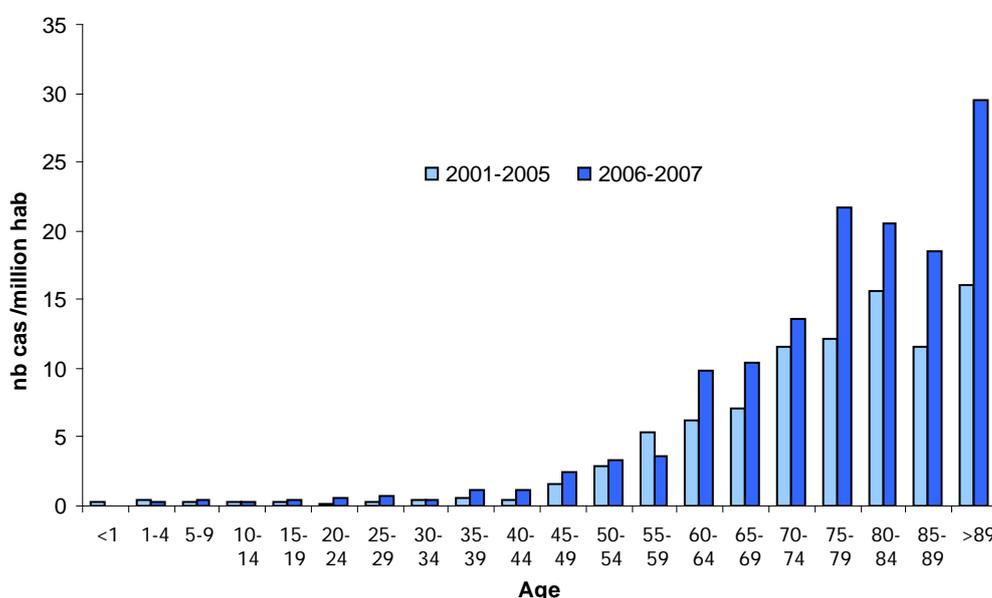
géosérotype IVb (Sérovars 4b, 4d et 4e) et géosérotype L (autres sérovars de *Listeria monocytogenes* et espèces de *Listeria*) Doumith, M., C. Buchrieser, et al. (2004). "Differentiation of the major *Listeria monocytogenes* serovars by multiplex PCR." *J Clin Microbiol* 42(8): 3819-22.

fréquence de listérioses materno-fœtales était estimée, quant à elle, à 1 cas pour 20 000 naissances en 2006 (Goulet and Laurent 2008).

En 2006, on a observé un renversement de tendance avec une augmentation notable de l'incidence à 0,46 cas/100 000 habitants, puis à 0,50 cas/100 000 habitants en 2007. En 2008, l'incidence estimée de 0,45 cas/100 000 habitants est donc à un niveau proche de l'incidence de 2006 (Goulet, Hedberg et al. 2008; Goulet, Leclercq et al. 2008).

L'incidence de la listériose non materno-néonatale a globalement augmenté de 37% entre les 2 périodes étudiées (2001-2005 et 2006-2007), ce qui se traduit par un excès de 85 cas/an (dont 70 cas/an pour la forme bactériémique) sur la deuxième période. L'augmentation est marquée chez les sujets âgés de plus de 60 ans (+51%) (figure 1) et tout particulièrement chez les sujets dont l'âge est  $\geq 75$  ans (+59%).

Figure 1 : Évolution de l'incidence par classe d'âge des listérioses non materno-néonatales entre 2001-2005 et 2006-2007

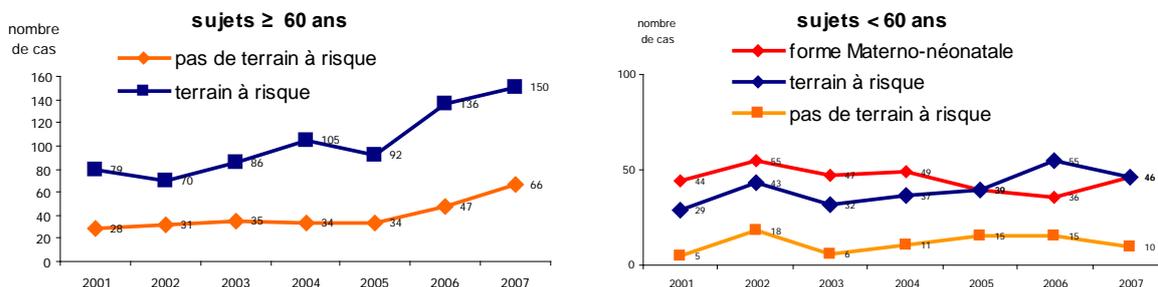


Source InVS (DO)

Si l'on analyse les caractéristiques cliniques des sujets âgés de 60 ans et plus, on constate que l'augmentation du nombre de cas entre la période 2001-2005 et la période 2006-2007 concerne principalement les formes bactériémiques (+81%) et est de même proportion chez les sujets qui présentent un terrain à risque (immunodéprimés) (+65%) et chez les sujets qui ne présentent pas de terrain à risque (+68%) (figure 2).

L'augmentation du nombre de cas chez les sujets âgés de moins de 60 ans est plus limitée. Elle concerne essentiellement les personnes qui présentent un terrain à risque (+56%), mais beaucoup moins les sujets qui ne présentent pas de terrain à risque (+14%) et les formes materno-néonatales étant plutôt en diminution (-12%) (figure 2).

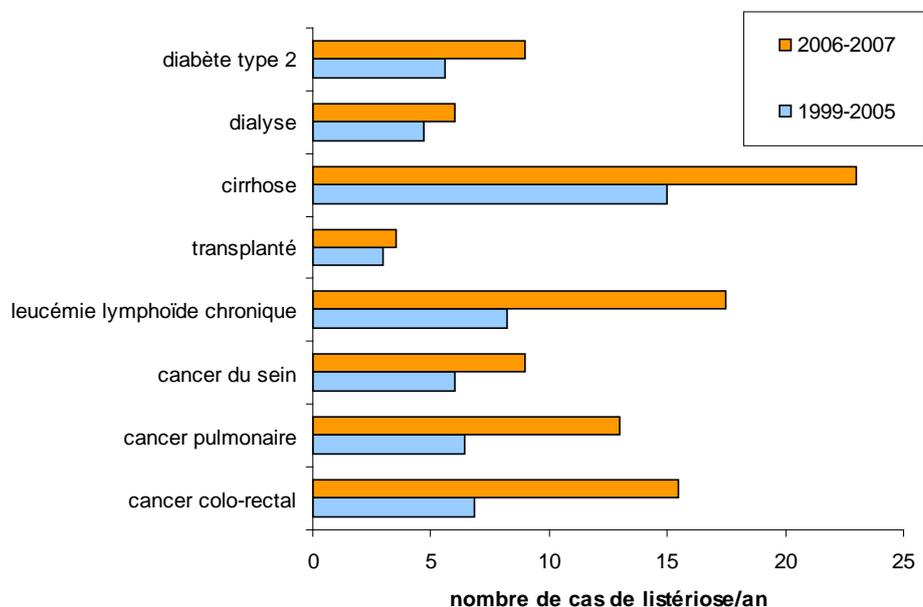
Figure 2 : Évolution du nombre de listériose (forme bactériémique) selon la présence d'un terrain à risque chez les sujets âgés de plus de 60 et de moins de 60 ans. France, 1999-2007



Source InVS (DO)

- L'excès de cas entre la période 2001-2005 et la période 2006-2007 concerne principalement des sujets présentant un terrain à risque<sup>6</sup>, qui constituent les 3/4 des cas excédentaires.
- le nombre de cas de listériose associés à certaines pathologies préexistantes<sup>7</sup> des malades atteints de listériose est en forte progression (figure 3, présentant les principales évolutions constatées, sur la base du questionnaire concernant les antécédents médicaux du malade), jusqu'à doubler pour certaines d'entre elles comme le cancer du poumon (+117%), la leucémie lymphoïde chronique (+113%), le cancer colo-rectal (+109%) (figure 3). On observe également une augmentation du nombre de cas de listériose associés à une cirrhose (+67%) ou à une leucémie autre que la leucémie lymphoïde chronique (+42%).

Figure 3 : Principales évolutions du nombre annuel de cas de listériose chez des sujets selon leur pathologie associée entre 1999-2005 et 2006-2007



Source InVS (DO)

<sup>6</sup> Entrent dans la catégorie des terrain à risque les cancers et hémopathies (quelque soit la date du diagnostic), les maladies auto-immunes, les infection à VIH, les transplantés, l'hépatopathie (principalement cirrhose), le diabète, les patients dialysés, toute personne ayant une autre pathologie avec chimiothérapie ou traitement immunosuppresseur (Imurel, antiTNF) ou corticothérapie, la grossesse.

<sup>7</sup> Pathologies les plus fréquemment associées aux cas de listériose, mais représentant moins de 50% des terrains considérés comme à risque.

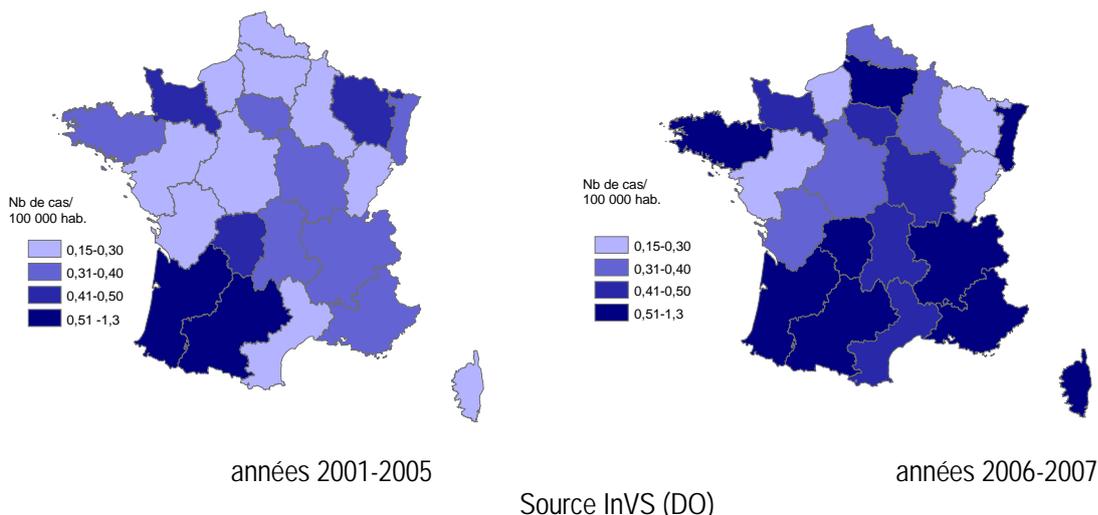
De plus, l'étude comparée des caractéristiques des malades entre les deux périodes apporte les éléments suivants :

- Parmi les malades atteints de listériose et n'ayant pas une forme materno-néonatale, la proportion de patients recevant un traitement immunosuppresseur<sup>8</sup> n'a pas augmenté significativement (32% des cas sur la période 2001-2005 *versus* 34% des cas sur la période 2006-2007). Entre ces 2 périodes, le nombre de patients atteints de listériose et recevant un traitement immunosuppresseur est passé de 53/an à 90/an et est passé de 115/an à 173/an chez ceux n'en recevant pas.

- La létalité n'a pas varié pendant cette période (22% *versus* 21% des cas) ;

- En 2006-2007, on note une incidence régionale médiane de la listériose de 0,45 cas/100 000 habitants, avec une hétérogénéité de l'incidence selon les régions, qui varie de 0,17 à 1,30 cas/100 000 habitants. Entre la période 2001-2005 et la période 2006-2007, l'incidence régionale a augmenté dans 19 régions, est restée stable dans 3 régions et n'a diminué que dans une seule région, la Lorraine (figure 4). Cette diminution paradoxale tient à l'épisode épidémique de 2002 qui avait provoqué une augmentation ponctuelle de l'incidence en Lorraine, non observée les années suivantes.

Figure 4 : Evolution de l'incidence annuelle régionale de la listériose de 2001-2005 à 2006-2007



- La saisonnalité observée en 2006 et 2007 (augmentation des cas en été) est similaire aux années 2001-2005.

L'observation d'une augmentation brutale des cas de listériose avec bactériémie en 2006-2007 par rapport aux années précédentes incite à rechercher les causes possibles de cette évolution, d'en analyser la plausibilité au regard des données disponibles afin de proposer des mesures correctives.

<sup>8</sup> chimiothérapie, traitement immunosuppresseur (Imurel, antiTNF) et corticothérapie

## 2 Discussion sur l'augmentation des cas de listériose et sur les facteurs explicatifs envisagés

Il s'agit, au vu des données précédentes, d'isoler une ou plusieurs causes pouvant expliquer l'augmentation de l'incidence de la listériose en France entre 2005 et 2008, impliquant tous les génosérogroupe de *L. monocytogenes* mais portant uniquement sur les formes bactériémiques, chez des sujets de plus de 60 ans (plus particulièrement marquée chez les plus de 75 ans) ayant, le plus souvent, des pathologies associées.

Différentes hypothèses explicatives sont présentées, puis discutées à l'éclairage des données disponibles sur la situation française.

A noter qu'un travail similaire<sup>9</sup> a été conduit en Grande-Bretagne par la Food Standards Agency, qui a passé en revue quatre grandes hypothèses (amélioration de la détection des cas de listériose, augmentation de la virulence, augmentation de la susceptibilité de la population affectée, augmentation de l'exposition) pouvant expliquer l'augmentation des cas de listériose qui a également été constatée dans leur pays.

### 2.1 L'augmentation des cas de listériose est-elle réelle ?

#### 2.1.1 Les cas de listériose sont-ils mieux déclarés qu'auparavant ?

En 2003, des modifications significatives ont été apportées au dispositif de DO, avec le renforcement de l'anonymat des personnes et l'implication des biologistes dans la déclaration des cas. Ces modifications ont été accompagnées d'une large campagne d'information associant communiqué de presse, courrier personnalisé à l'ensemble des médecins et biologistes déclarants potentiels, ainsi qu'une information ciblée vers les médecins inspecteurs de santé publique travaillant dans les DDASS. Cette campagne d'information avait pour but de promouvoir ce dispositif et d'améliorer la participation des acteurs de la déclaration.

Une évaluation de la proportion de cas de listériose déclarés par la DO a été réalisée par la méthode de capture-recapture en croisant les données avec celles du réseau EPIBAC, composé de plus de 300 laboratoires hospitaliers qui transmettent à l'InVS les cas mensuels d'isolements dans le sang et le liquide céphalorachidien de plusieurs bactéries dont *L.monocytogenes*.

En 2001, l'exhaustivité de la DO a été évaluée à 87% [84%-89%] et, en 2006, elle a été estimée à 92% [91%-94%], ce qui témoigne d'une amélioration toutefois beaucoup trop limitée (6%) pour expliquer l'augmentation actuelle des cas de listériose.

#### 2.1.2 Les bactériémies à *Listeria monocytogenes* sont-elles mieux détectées ?

L'augmentation des cas de listériose concerne principalement les bactériémies qui sont diagnostiquées par hémocultures. Elle pourrait être due à une amélioration de la technologie (milieux, matériel) et à un recours plus fréquent à la réalisation d'hémoculture chez un patient fébrile (Lamy, Roy et al. 2002).

<sup>9</sup> Advisory committee on the microbiological safety of food. Ad hoc group on vulnerable groups. Increase incidence of listeriosis in the UK (report) July 2009. <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/committee/acmsflisteria.pdf>

L'indicateur dont on dispose en France sur le nombre d'hémocultures réalisées dans le secteur privé n'a pas varié entre 2005 et 2007 (tableaux de bord de Biologie SNIIRAM de l'Assurance maladie consulté le 15/04/2009). Il en est de même entre 1998 et 2007 pour 14 laboratoires de CHU qui participent au réseau azay-résistance (communication personnelle D. Trystram).

Des modifications dans le protocole de prélèvements des hémocultures (passage d'un prélèvement unique à un prélèvement multiple) (Lamy, Roy et al. 2002) pourraient avoir contribué à une amélioration de la détection des bactériémies à *Listeria monocytogenes* par les biologistes. Cependant, le degré d'application de ce nouveau protocole par les biologistes n'est pas connu.

## **2.2 L'augmentation est-elle liée à une augmentation de la susceptibilité à la listériose ?**

### **2.2.1 L'augmentation est-elle la conséquence du vieillissement de la population et de l'augmentation du nombre de sujets avec des pathologies à risque ?**

Le vieillissement de la population pourrait expliquer une augmentation du nombre de cas de listériose. En effet, la classe d'âge des plus de 60 ans représente 20,6% de la population métropolitaine sur la période 2001-2003 et augmente ensuite progressivement pour atteindre 20,9% en 2006, puis 21,3% en 2007. La classe d'âge des plus de 75 ans évolue de manière particulièrement marquée, avec une augmentation continue entre 2001 et 2007, passant de 7,4% de la population générale à 8,4% (Prioux 2008), soit une augmentation de 11,76% de la population des plus de 75 ans en l'espace de 6 ans.

Cependant à partir de 60 ans l'incidence de la listériose (soit le nombre de cas divisé par la population de sujets de cet âge) augmente entre les deux périodes considérées dans chacune des différentes classes d'âge de 5 ans (figure1), ce qui indique qu'il y a une réelle augmentation des cas de listériose chez les sujets de plus de 60 ans indépendamment du vieillissement de la population

L'augmentation de l'incidence<sup>10</sup> de certains cancers et l'amélioration de la survie après le diagnostic, liés à une amélioration du dépistage et à la mise en oeuvre de nouveaux traitements, pourraient également entraîner un accroissement de la population à risque. Des estimations de prévalence de sujets avec des pathologies à risque ont été réalisées à partir des données des registres français (Colonna, Danzon et al. 2008).

D'après les estimations rétrospectives (pour les années 1993, 2003) et prospectives (estimation pour 2012) de prévalence, l'augmentation de la population atteinte de cancer du poumon, du cancer colo-rectal et de leucémies serait comprise entre 40 et 50% sur une période de 20 ans. Cette augmentation est étalée dans le temps et ne peut pas expliquer une augmentation aussi rapide que celle observée pour les listérioses chez les patients atteints de ces pathologies.

### **2.2.2 L'augmentation est-elle liée à de nouveaux traitements ?**

Les informations collectées par la DO montrent que la proportion de personnes atteinte de listériose ayant des traitements diminuant l'immunité est passée de 32% sur la période 2001-2005 à 34% en 2006-2007. Bien que la proportion de cas de listériose avec des traitements provoquant une baisse de l'immunité n'ait pas augmenté récemment, l'introduction récente

<sup>10</sup>[http://www.invs.sante.fr/applications/cancers/projections2009/rapport\\_projections\\_nationales\\_cancer\\_2009.pdf](http://www.invs.sante.fr/applications/cancers/projections2009/rapport_projections_nationales_cancer_2009.pdf) et [http://www.invs.sante.fr/publications/2009/estimation\\_cancer\\_1980\\_2005/estimation\\_cancer\\_1980\\_2005.pdf](http://www.invs.sante.fr/publications/2009/estimation_cancer_1980_2005/estimation_cancer_1980_2005.pdf)

de nouveaux traitements (ou de nouvelles combinaisons de traitements) induisant une plus grande immunosuppression pourrait rendre cette population plus vulnérable. Ainsi, depuis quelques années ont été introduits de nouveaux traitements antiTNF<sup>11</sup> (anticorps monoclonaux)(Olsen and Stein 2004), ainsi que de nouvelles molécules utilisées pour la chimiochimiothérapie<sup>12</sup> et de nouveaux traitements immunomodulateurs « anti-rejets », qui entraînent un déficit immunitaire prolongé et une augmentation du risque d'infections. On a ainsi observé des cas de réactivation de tuberculose latente chez des patients ayant reçu un traitement antiTNF<sup>13</sup>. D'autres traitements, comme le rituximab (MabThera® et Rituxan®) (anticorps monoclonal entraînant une lymphopénie B prescrit dans le traitement de certains lymphomes et maladies auto-immunes), ont été associés à des cas de listériose chez certains patients (Ng and Lim 2001).

D'autre part, les traitements visant à réduire l'acidité gastrique peuvent favoriser le passage des *L. monocytogenes* dans l'intestin. Ces traitements impliquant des inhibiteurs de la pompe à proton (IPP) sont de plus en plus fréquemment prescrits, et supplantent progressivement les antihistaminiques H2, en particulier depuis la mise sur le marché d'une forme générique en mai 2004. Ils sont utilisés dans le traitement et la prévention des atteintes gastro-duodénales provoquées par l'usage prolongé d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (qui peuvent être prescrits dans le cadre d'affections chroniques, dégénératives ou inflammatoires, fréquentes chez les plus de 60 ans). Il a été montré qu'ils pouvaient favoriser l'infection par des agents pathogènes gastro-intestinaux (Cobb, Curtis et al. 1996), ce qui a été démontré sur des modèles animaux (Schlech III, Chase et al. 1993) et chez l'Homme pour *Listeria* (Cobb, Curtis et al. 1996). Par ailleurs, une étude cas-témoin menée en 1997 en France (données InVS non publiées) avait montré que la prise de traitements visant à réduire l'acidité gastrique était associée à la survenue de listériose (OR : 2,4 ; IC 95% :1,1-5,3).

L'utilisation de nouveaux traitements a été évoquée comme une des causes possibles d'augmentation de la sensibilité à la maladie, mais les données actuellement disponibles ne sont pas suffisamment détaillées pour vérifier cette hypothèse.

### **2.2.3 L'immunité a-t-elle diminué consécutivement à une baisse de l'exposition ?**

Un modèle mathématique a été développé récemment (Lavi, Louzoun et al. 2008) pour expliquer l'augmentation récente de l'incidence observée en Angleterre. Avec ce modèle, Lavi développe l'idée qu'il existe actuellement une diminution de l'immunité chez les personnes âgées vis-à-vis de *L. monocytogenes*, liée à la réduction massive de l'exposition consécutive à la maîtrise du risque *Listeria monocytogenes* par l'industrie agroalimentaire depuis les années 1990. Les personnes âgées en 2008 seraient donc plus vulnérables que les personnes du même âge 10 ans auparavant. Ce modèle s'appuie sur l'hypothèse d'une éventuelle immunité durable après exposition à *L. monocytogenes*, qui n'a pas été démontrée chez l'homme.

## **2.3 L'augmentation est-elle due à une modification de la virulence des souches ou à l'émergence de certains clones ?**

L'augmentation de cas de listériose pourrait être expliquée par l'apparition d'un (ou de) clone(s) hypervirulent(s) ou la sélection de souches virulentes par l'intermédiaire d'un nouveau filtre entre l'environnement et l'homme.

<sup>11</sup> notamment trois anti-TNF- $\alpha$ , l'infliximab (REMICADE®), l'éterncept (ENBREL®), et l'adalimumab (HUMIRA®).

<sup>12</sup> comme la pentostatine, utilisée dans les formes avancées et résistantes aux chimiothérapies conventionnelles,

<sup>13</sup> <http://www.afssaps.fr/Infos-de-securite/Information-produit-Information-traitement/Les-anti-TNFa-et-la-tuberculose>, accédé le 22/09/2009

### 2.3.1 Emergence de certains clones ?

D'après B. Swaminathan et P. Gerner-Smidt (2007), de nombreux pays ont montré une inversion récente (du sérovar 4b aux sérovars 1/2a et 1/2b) des sérovars causant les infections humaines qui accompagnent la montée des formes bactériémiques/septicémiques par rapport aux formes neuroméningées. En France, cette tendance n'est pas observée (Tableaux 1, 2, 3, 4 et 5).

Par contre, pour les formes maternonéonatales (Tableau 3), le géosérotype IVb prédomine sur les géosérotypes IIa, IIb, IIc. Pour les formes neuroméningées (tableau 2), on peut noter une légère tendance à l'augmentation du géosérotype IIa.

Tableau 1 : Répartition par géosérotype et année des souches de *L. monocytogenes* isolées de patients présentant une bactériémie/septicémie.

	2005	2006	2007
Géosérotype IIa	36 (34%)	52 (31%)	61 (34%)
Géosérotype IIb	24 (23%)	31 (18%)	31 (17%)
Géosérotype IIc	3 (3%)	9 (5%)	12 (7%)
Géosérotype IVb	43 (41%)	77 (46%)	72 (40%)
Géosérotype L	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)
Géosérotype nouveau (Sérovar 4b)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)
<b>Total</b>	106	169	178

Source : CNR des Listeria, Institut Pasteur

Tableau 2 : Répartition par géosérotype et année des souches de *L. monocytogenes* isolées de patients présentant une infection du système nerveux central.

	2005	2006	2007
Géosérotype IIa	6 (10%)	14 (25%)	18 (27%)
Géosérotype IIb	6 (10%)	8 (15%)	6 (9%)
Géosérotype IIc	2 (3%)	2 (4%)	0 (0%)
Géosérotype IVb	44 (76%)	30 (55%)	42 (64%)
Géosérotype L	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Géosérotype nouveau (Sérovar 4b)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)
<b>Total</b>	58	55	66

Source : CNR des Listeria, Institut Pasteur

Tableau 3 : Répartition par géosérotype et année des souches de *L. monocytogenes* isolées de patients présentant une forme materno-néonatale.

	2005	2006	2007
Géosérotype IIa	5 (14%)	3 (10%)	7 (17%)
Géosérotype IIb	5 (14%)	5 (16%)	6 (14%)
Géosérotype IIc	0 (0%)	0 (0%)	1 (2%)
Géosérotype IVb	25 (71%)	23 (74%)	27 (64%)
Géosérotype L	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Géosérotype nouveau (Sérovar 4b)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2%)
<b>Total</b>	35	31	42

Source : CNR des Listeria, Institut Pasteur

Tableau 4 : Répartition par géosérotype et année des souches de *L. monocytogenes* isolées de patients présentant une autres formes cliniques (infections de prothèses, etc.).

	2005	2006	2007
Géosérotype IIa	2 (29%)	9 (56%)	3 (23%)

Génosérotype IIb	0 (0%)	3 (19%)	0 (0%)
Génosérotype IIc	1 (14%)	0 (0%)	1 (8%)
Génosérotype IVb	4 (57%)	4 (25%)	9 (69%)
Génosérotype L	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Génosérotype nouveau (Sérovar 4b)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>13</b>

Source : CNR des *Listeria*, Institut Pasteur

Tableau 5 : Répartition par génosérotype et année des souches de *L. monocytogenes* isolées de patients

	2005	2006	2007
Génosérotype IIa	50 (24%)	78 (29%)	89 (30%)
Génosérotype IIb	35 (17%)	47 (17%)	43 (14%)
Génosérotype IIc	6 (3%)	11 (4%)	14 (5%)
Génosérotype IVb	115 (56%)	134 (49%)	150 (50%)
Génosérotype L	0 (0%)	0 (0%)	1 (<1%)
Génosérotype nouveau (Sérovar 4b)	0 (0%)	1 (<1%)	2 (1%)
<b>Total</b>	<b>206</b>	<b>271</b>	<b>299</b>

Source : CNR des *Listeria*, Institut Pasteur

L'analyse fine de l'évolution des profils PFGE *Ascl/Apal* de 2005 à 2008, par le CNR des *Listeria*, ne montre pas l'émergence d'un nouveau clone de *L. monocytogenes* s'installant en France.

De plus, même si le nombre de souches de quelques clones a augmenté depuis 2006, l'importance relative des différents clones a peu évolué pendant cette période et aucun clone n'est devenu dominant. Les profils PFGE *Ascl/Apal* majoritairement rencontrés sont ceux habituellement impliqués dans les cas groupés de listériose.

### 2.3.2 Augmentation de la virulence des souches ?

L'espèce *L. monocytogenes* n'est pas homogène en terme de pathogénicité mais regroupe différentes souches présentant des capacités de virulence ou de pathogénicité variables. Tandis que de nombreuses souches sont virulentes et sont capables de produire des manifestations cliniques chez l'homme qui sont parfois mortelles, d'autres sont avirulentes, de virulence atténuée ou incapable de s'établir chez l'homme (Gracieux, Roche et al. 2003; Roche, Gracieux et al. 2003).

La connaissance des mécanismes de l'infection à *L. monocytogenes* permet de mieux comprendre la virulence des souches. L'infection par *L. monocytogenes* nécessite différentes étapes : (1) entrée de la bactérie dans l'hôte, (2) lyse de la vacuole du phagosome, (3) multiplication dans le cytosol et (4) passage direct de cellule à cellule en utilisant la mobilité basée sur l'actine. Ces étapes nécessitent l'expression de facteurs de virulence particuliers, encodés par des gènes spécifiques. La majorité de ces gènes est influencée par le promoteur *prfA* (positive regulatory factor A) (Ellin Doyle 2001).

Les principaux groupes de facteurs de virulence sont les suivants :

- Les internalines, codées par différents gènes de l'internaline (*inl*), qui prennent part à l'invasion des cellules épithéliales et semblent responsables du tropisme tissulaire des *L. monocytogenes*. L'internaline A (*inlA*), une protéine associée à l'internalisation des *Listeria* dans les cellules, est exprimée dans sa totalité (et est fonctionnelle) chez les souches du sérovar 4b comme pour le sérovar 1/2b, alors que ce n'est pas le cas pour les souches des sérovars 1/2a et 1/2c où les formes tronquées sont assez fré-

quentes (Jacquet, Doumith et al. 2004). En conséquence, si des souches avirulentes ou de virulence atténuée existaient pour l'homme, elles appartiendraient plus aux sérovars 1/2a et 1/2c qu'aux sérovars 4b ou 1/2b. En effet, l'internaline A a un rôle clé dans la traversée de la barrière intestinale et l'on constate que l'expression d'une *inlA* tronquée est statistiquement plus fréquente chez les souches isolées d'aliments que chez les souches d'origine humaine, ce qui démontrerait le rôle critique de cette protéine dans le processus infectieux (Jacquet, Doumith et al. 2004).

- La listeriolysine O, codée par le gène *hly* et la phospholipase C spécifique du phosphatidylinositol (PI-PLC), encodée par le gène *plcA*, qui prennent part à la lyse des phagosomes dans la cellule hôte et rendent possible la croissance intracellulaire des *Listeria* dans les cellules.
- La protéine actA, qui est impliquée dans la mobilité dépendante de l'actine et l'invasion cellulaire.

Depuis ces deux dernières décennies, de nombreuses méthodes de laboratoire ont été décrites dans la littérature et appliquées à l'évaluation de la pathogénicité des souches de *L. monocytogenes* :

1. L'évaluation de la virulence des souches de *L. monocytogenes* peut être effectuée par des bioessais *in vivo* si le modèle animal est bien sélectionné. Le CNR des *Listeria* utilise des nouvelles lignées murines ou la gerbille qui ont été reconnues comme des modèles plus fiables que les lignées de souris couramment utilisées (Disson, Grayo et al. 2008). Ces bioessais *in vivo* ne peuvent pas être réalisés dans les laboratoires de routine.
2. La culture cellulaire *in vitro*, qui évalue la pathogénicité des souches, est une méthode plus économique que les bio-essais. Mais ces techniques sont lentes, laborieuses et peu développées dans les laboratoires de routine.
3. Une autre méthode consiste en la détection des protéines et des gènes associés à la virulence des *L. monocytogenes* (comme *inlA*, *inlB*, *actA*, *hly*, *plcA* et *plcB*) par des systèmes d'amplification génique telle que la réaction de polymérisation en chaîne (PCR). Mais de nombreux travaux donnent des résultats non probants, en raison de la présence de ces gènes dans des souches virulentes, mais aussi avirulentes (Liu, Lawrence et al. 2007).
4. La dernière possibilité serait l'analyse des lignées génétiques, mais il n'y a pas de corrélation clairement établies entre profils et virulence des souches.

Il serait intéressant d'investiguer si les clones présentant les profils PFGE *Ascl/Apal* majeurs ont des propriétés caractéristiques, comme la présence ou l'expression de facteurs de virulence particuliers. Mais aucune méthode de référence n'est actuellement établie pour stratifier la virulence des *L. monocytogenes* dans un laboratoire de routine (Liu, Lawrence et al. 2007). L'absence de technique disponible en routine pour distinguer les souches virulentes des souches avirulentes conduit le gestionnaire du risque alimentaire à considérer l'espèce *monocytogenes* comme toujours pathogène pour l'homme.

Néanmoins, la caractérisation récente des principaux gènes impliqués dans les mécanismes de virulence, comme le gène de l'internaline A, et les facilités de séquençage de ces gènes ouvrent une nouvelle voie de recherche d'une méthode de laboratoire pour définir la virulence des *L. monocytogenes* (Lecuit, Vandormael-Pournin et al. 2001; Jacquet, Doumith et al. 2004).

Les méthodes de laboratoire actuellement utilisables en routine ne permettent pas d'apporter d'élément tangible pour apprécier une éventuelle évolution de la virulence des souches de *L. monocytogenes*. Néanmoins l'identification récente des principaux gènes impliqués dans les mécanismes de virulence ouvre de nouvelles possibilités pour caractériser la virulence des

*L. monocytogenes*, en complément de la méthode *in vivo* et de la méthode interne *in vitro* actuellement utilisée par le CNR des *Listeria*.

### 2.3.3 Augmentation de la résistance aux antibiotiques ?

*L. monocytogenes* est naturellement sensible à un large éventail d'antibiotiques actifs sur les bactéries à Gram positif (Charpentier and Courvalin 1999).

Des études réalisées par le CNR des *Listeria* sur des souches humaines et par le LNR des *Listeria monocytogenes* sur des souches alimentaires ne démontrent pas une augmentation de la résistance aux antibiotiques des souches circulantes de *L. monocytogenes* ( Morvan, Moubareck et al. 2008; Granier, Moubareck et al. 2008) qui pourraient expliquer une augmentation des cas de listérioses avec bactériémie.

## 2.4 L'augmentation est-elle due à une modification de l'exposition ?

Parmi les hypothèses possibles, on pourrait se demander si l'augmentation des listérioses pourrait résulter d'une augmentation de l'exposition des consommateurs, ayant pour origine (i) une augmentation de la contamination des aliments à la production ou à la distribution, ou (ii) un allongement de la durée de vie des produits ou (iii) une modification leur composition permettant une multiplication accrue des *L. monocytogenes* après fabrication, ou (iv) une détérioration des conditions de stockage et/ou de préparation des aliments chez le consommateur, ou enfin (v) une augmentation de la consommation de certains produits « sensibles ».

### 2.4.1 Augmentation de la contamination des produits à la production ou à la distribution ?

Décrié comme un microorganisme essentiellement présent dans l'environnement, les origines de la contamination des aliments par *L. monocytogenes* sont multiples. Ainsi, elles ne se limitent pas aux matières premières crues (lait cru, produit à base de lait cru, poisson cru, etc.), mais peuvent également concerner des aliments qui auront été contaminés par l'environnement de production (sols, murs, etc.) lors du procédé de fabrication ou lors de la préparation (matériel, manipulateur, etc.).

*L. monocytogenes* fait l'objet, en France, d'une surveillance menée par les autorités compétentes, dans les aliments, depuis le stade de la production (plans de surveillance et de contrôle de la DGAL) jusqu'au stade de la distribution (plans de contrôle de la DGCCRF) sans omettre les auto-contrôles réalisés par les professionnels.

Trois sources de données alimentent le système de surveillance microbiologique des *Listeria monocytogenes* dans les aliments : les plans de surveillance ou de contrôle et les contrôles officiels de la DGAL et de la DGCCRF, les auto-contrôles (alertes « produits ») français et européens, et enfin les investigations à domicile réalisées pour les cas de listériose de forme neuroméningée.

- Les plans de surveillance conduits par la DGCCRF et par la DGAL permettent d'estimer la fréquence et le taux de contamination de différents aliments sensibles collectés au stade de la fabrication ou de la distribution. Les souches éventuellement isolées sont alors centralisées au LNR des *Listeria monocytogenes* pour les plans de surveillance ou de contrôle de la DGAL et au CNR des *Listeria* pour les plans de surveillance de la DGCCRF. Ces souches sont alors typées afin d'analyser les tendances de leurs caractéristiques microbiologiques et les mettre à la disposition, lors d'investigation autour de cas humains.
- Les producteurs agroalimentaires effectuent également une surveillance microbiologique par la prise en compte, dans leurs plans de maîtrise sanitaire, du danger *L. monocytogenes* et la réalisation d'auto-contrôles en cours de production et sur les produits finis afin de garantir le respect du critère microbiologique fixé pour *L. mono-*

*cytogenes* pour leur produit. Quand il y a un dépassement du critère réglementaire, le fabricant doit le notifier sans délai à l'autorité compétente. Celle-ci pourra informer les États membres si la situation l'exige, *via* le réseau RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed). Des procédures de rappel ou de retrait peuvent être mises en œuvre pour ces produits, s'ils sont encore distribués. Les souches isolées dans ces produits sont centralisées au CNR des *Listeria*. Elles sont alors typées dès que possible afin de les confronter aux souches humaines.

- Dans le cas des contrôles officiels ou les investigations autour d'un cas de forme neuro-méningée, les Directions des Services Vétérinaires inspectent chez un producteur agro-alimentaire ou enquêtent chez un patient. Les aliments prélevés sont analysés et les souches isolées sont également centralisées au CNR des *Listeria*. Les souches sont dès que possible typées afin de les confronter aux souches humaines.

En outre, l'investigation des épidémies de listériose en France et dans le monde a pu apporter des éléments sur les aliments à l'origine (ou soupçonnés de l'être) de cas groupés de listériose.

#### 2.4.1.1 Informations fournies par les plans de surveillance de la DGCCRF

La dernière note d'information de la DGCCRF, en date de juin 2008, donne les résultats du plan de surveillance de 2006 et fait la synthèse de la période allant de 1993 à 2006 inclus (Tableau 6). Ces plans de surveillance s'intéressent à la présence de *L. monocytogenes* et aux niveaux de contamination (deux catégories pour 2006 : [100 à 1000] et [1000 à 2000] ufc/g) dans des aliments collectés au stade de la vente au détail. Les catégories de produits suivis sont identiques pendant toute cette période, ce qui permet de suivre l'évolution de la contamination au cours du temps.

La tendance montre une diminution du taux (%) de produits contaminés sur 1993-2006 (par catégorie de produits ou tout produit confondus).

Par ailleurs, la plupart des non-conformités détectées en 2006 (soit 37 sur 1351 échantillons prélevés) montrent des contaminations inférieures à 100 ufc/g. Les contaminations supérieures à 100 ufc/g ne concernent que trois échantillons (un produit de la mer, une charcuterie cuite, un fromage), dont deux supérieures à 1000 ufc/g.

Tableau 6 : Taux (%) de produits contaminés par catégories de produit sur la période 1993-2006

Produits	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Charcuterie langue et tête	19	12	13	17	13	15	13	7	6	5,6	5,7	3,3	3,7	3,8
Charcuterie intestin et sang	14	14	6	9	7	10	7	7	6	0	5,6	9,8	4,6	4,4
Rillettes	13	10	12	7	7	10	3	6	3	0	2,6	1,8	3,5	1,8
Fromage au lait cru de vache pâte molle croûte fleurie	16	17	9	13	10	7	2	3	1	0	0,8	0,8	0	0,7
Fromage au lait cru de vache pâte molle croûte la-	12	11	9	8	5	4	7	5	5	0	1	0,8	1,2	0,7

vée														
<b>Végétaux crus en-saucés</b>	3	5	1	1	1	0	3	2	2	3	0,9	0	1,4	1,0
<b>Graines germées</b>	8	6	11	6	9	5	3	4	4	11,1	1,8	1,7	3,8	0,0
<b>Salades composées</b>	16	22	5	0	0	12	3	6	6	2	0	2,7	1,8	1,0
<b>Saurisserie</b>	18	15	24	19	26	14	12	7	10	13,6	7,1	10,2	8,4	7,9
<b>Coquillages vivants</b>	-	-	4	2	4	7	4	4	3	0	0	2,2	0	0,0

Source : d'après les bilans des plans de la DGCCRF

L'analyse montre que la qualité microbiologique relative à *L. monocytogenes* des diverses catégories d'aliments surveillés s'est nettement améliorée depuis les années 1990, avec un minimum atteint depuis 2002, accompagné de légères fluctuations suivant la nature produits. Par ailleurs, la grande majorité des échantillons contaminés contient moins de 100 *L. monocytogenes* par gramme, seuil au-delà duquel le produit est considéré comme potentiellement préjudiciable à la santé.

Le plan mis en œuvre en 2007<sup>14</sup> ciblait les produits de charcuterie cuite, les fromages et produits laitiers et les produits à base de poisson susceptibles d'être consommés en l'état, sans traitement thermique ultérieur par le consommateur. Il exclut donc les charcuteries crues (de type saucisses) et le poisson destinés à être cuits. Les produits étaient tous de fabrication industrielle et prélevés à la distribution (pré-emballé ou à la coupe). Les catégories des aliments prélevés étant différentes des années précédentes, les résultats de ce plan ne peuvent pas être comparés aux résultats précédents. Ce plan montre que le niveau global de contamination (présence de *L. monocytogenes*) est de 1,4% des échantillons prélevés, mais que le nombre de produits impropres à la consommation (dénombrement de *L. monocytogenes* supérieur à la valeur réglementaire de 100 ufc/g) ne représente que 0,14% des prélèvements. Une différence peut être notée en fonction de la nature des échantillons prélevés, le pourcentage de non conformités étant plus élevé (37/995) pour les échantillons de produits de la mer (poissons fumés, sushi, préparations à base de poissons) que pour ceux de produits de charcuterie (11/1442) et de fromages (3/1159). Seuls cinq produits étaient impropres à la consommation (un boudin noir vendu « à la coupe », un fromage pasteurisé, un poisson fumé et deux préparations à base de poisson).

Le plan ayant eu lieu en 2008<sup>15</sup> était ciblé sur les trois mêmes catégories de produits. Ses résultats ne sont pas encore publiés. Néanmoins, le premier bilan du plan de surveillance 2008 portant sur la contamination des aliments par *L. monocytogenes*, réalisé par la DGCCRF, est globalement satisfaisant. Il n'a pas mis en évidence, pour les catégories de produits testées, d'augmentation de la prévalence ou du niveau de contamination. Ce plan est réitéré en 2009.

En plus du plan de surveillance organisé chaque année, qui porte sur 4 000 échantillons prélevés au stade de la distribution, la Commission européenne a planifié une enquête communautaire relative à la prévalence et la concentration en *L. monocytogenes* dans certaines aliments prêts à être consommés et prélevés au stade de la distribution. Cette enquête sera réalisée en 2010 et portera sur 12 080 échantillons (dont 1 600 échantillons prévus pour la France). Trois catégories d'aliments seront concernées :

- Les poissons fumés ou gravad<sup>16</sup> pré-emballés,
- Les fromages à pâte molle ou semi-molle pré-emballés ou vendus à la coupe,

<sup>14</sup> Note d'information N°2009-94 du 1<sup>er</sup> juillet 2009, DGCCRF

<sup>15</sup> 143-TN32AA2008-listeria

- Les charcuteries cuites pré-emballées ayant subi une manipulation suivie d'un conditionnement sous vide ou sous atmosphère modifiée après traitement thermique.

#### 2.4.1.2 Informations fournies par les plans de surveillance et de contrôle de la DGAL

Contrairement aux plans de la DGCCRF, les plans de surveillance et de contrôle de la DGAL ne sont pas systématiquement reconduits d'une année sur l'autre et portent le plus souvent sur des catégories de produits différents. Les données publiées les plus récentes sont les résultats des plans de 2005, comprenant un plan de contrôle sur les salades composées pré-emballées et un plan de surveillance de la qualité bactériologique des produits laitiers (fromages au lait pasteurisé) prélevées au stade de la production (Direction Générale de l'Alimentation 2006). De plus, des analyses à la DLC ont été réalisées sur certaines catégories de produits dans le cadre de l'opération alimentaire vacances 2005.

Tableau 7 : Bilan des plans DGAL portant sur *L. monocytogenes*

Produits analysés	Nombre d'échantillons	Présence de <i>L. monocytogenes</i>	% de produits contaminés [intervalle de confiance à 95 %]	Références
Lait cru (vente directe)	87	1*	1.15% [0,2-6,2]	PS DGAL 2004 de la qualité bactériologique des produits laitiers (fromages au lait cru) <sup>17</sup>
Fromages frais ou crème au lait cru	69	0	0% [0-5,3]	
Fromages affinés au lait cru	260	3**	1.15% [0,4-3,3]	
Fromages frais au lait pasteurisé	67	0	0% [0-5,4]	PS DGAL 2005 de la qualité bactériologique des produits laitiers (fromages au lait pasteurisé) <sup>18</sup>
Fromages à pâte molle au lait pasteurisé	122	0	0% [0-3,5]	
Fromages à pâte semi-dure au lait pasteurisé	64	0	0% [0-5,7]	
Salades composées	131	2***	1,5 % [0,4-5]	PC DGAL 2005 <sup>19</sup>
Préparations de viande*****	55	27*	49% [36-62]	Opération alimentation vacances 2005 <sup>20</sup>
Charcuteries en gelée	34	4****	11,8% [4,7-27]	
Crevettes cuites réfrigérées	12	1***	8,3% [1,5-35]	
Préparations de viande*****	371	170*****	46% [39-53]	PS DGAL 2006 <sup>21</sup>

\* <100 ufc/ml    \*\* 1 échant.< 100 ufc/g et 2> 100 ufc/g    \*\*\* <10 ufc/g    \*\*\*\* 3 éch. ≤100 ufc/g et 1> 100 ufc/g    \*\*\*\*\* 161 éch. ≤100 ufc/g et 9 >100 ufc/g (1 = 2000)    \*\*\*\*\* préparations destinées à être cuites

Le plan de surveillance conduit sur des préparations de viande prélevées au stade de la production en 2006 (résultats publiés en 2007) a été suivi par un plan de contrôle en 2008, de

<sup>16</sup> Poisson mariné dans du sel et du sucre sans traitement thermique

<sup>17</sup> NS DGAL/SDSSA/N2005-8119

<sup>18</sup> NS DGAL/SDSSA/N2006-8112

<sup>19</sup> [http://agriculture.gouv.fr/sections/thematiques/alimentation/securite-sanitaire/surveillance-controles-alertes/surveillance-des-denrees-alimentaires-controle-et-gestion-des-alertes-sanitaires/downloadFile/FichierAttache\\_3\\_f0/recueil2005\\_110108.pdf?nocache=1200052825.48](http://agriculture.gouv.fr/sections/thematiques/alimentation/securite-sanitaire/surveillance-controles-alertes/surveillance-des-denrees-alimentaires-controle-et-gestion-des-alertes-sanitaires/downloadFile/FichierAttache_3_f0/recueil2005_110108.pdf?nocache=1200052825.48)

<sup>20</sup> NS DGAL/SDSSA/N2006-8096 du 19 avril 2006

<sup>21</sup> NS DGAL/SDSSA/N2007-8130 du 29 mai 2007

façon à apporter des éléments complémentaires sur la contamination par *L. monocytogenes* de merguez contenant de la viande ovine.

De plus, dans le contexte de la recrudescence des cas de listériose humaine observée en France, un plan de contrôle orienté sur certains aliments potentiellement «sensibles» en matière de risque lié à *L. monocytogenes* (aliments « prêts à consommer » pré-emballés : produits et préparations de viande prêts à consommer, ou susceptibles d'être consommées sans cuisson ou non cuits à cœur, collectés à la distribution et analysés en fin de durée de vie) a été mis en place en 2008 par la DGAL, en complément du plan de surveillance annuel organisé par la DGCCRF. Les résultats de ce plan révèlent une prévalence globale de contamination par *L. monocytogenes* de 10% des aliments testés, qui varie de façon significative selon la catégorie d'aliments concernée (comprise entre 2% pour certains produits de charcuterie cuite et 23% pour les produits crus à cuire de type saucisses). Cependant 89% des ces échantillons positifs présentent un dénombrement en *L. monocytogenes* inférieur à 10 ufc/g. Un seul échantillon (soit 0,2% de l'ensemble des produits testés) dépasse le seuil de 100 ufc/g (120 ufc/g). Ce plan a été reconduit en 2009.

Cependant, les plans de surveillance et de contrôle, qui permettent de suivre de manière satisfaisante la qualité globale d'une filière et d'identifier des dérives continues de l'hygiène, ne sont pas en mesure de détecter avec fiabilité des accidents sporadiques de contamination.

#### 2.4.1.3 Informations provenant d'études spécifiques

Pour le saumon fumé, les travaux de Beaufort et al. (Beaufort, Rudelle et al. 2007) ont montré une présence de *L. monocytogenes* dans 6,5 % des produits analysés. Ce pourcentage est en accord avec les plans de surveillance DGCCRF réalisés ces dernières années (Direction Générale de la Concurrence de la Consommation et de la Répression des Fraudes 2008). Pour les produits de charcuterie, l'étude de Thévenot et al. (Thévenot, Delignette-Muller et al. 2005) a montré une prévalence dans des saucisses sèches de 10% [3,5-25,6].

Mis à part ces deux études, il existe :

- des données sur les salades de IV<sup>ème</sup> gamme (Crépet 2007). Il s'agit de données de prévalence en la France et dans d'autres pays européens. La proportion de produits avec une concentration en *L. monocytogenes* détectable est estimée à 3% (les données spécifiques à la France pourraient être demandées).
- une très intéressante étude bibliographique qui fait le point sur l'ensemble des données de prévalence publiées au cours des 30 dernières années (Lianou and Sofos 2007).

#### 2.4.1.4 Informations provenant de la gestion des non-conformités

Les analyses montrant un dépassement du seuil réglementaire de 100 *L. monocytogenes*/g, ou montrant que l'aliment est dangereux au sens de l'article 14 du règlement CE n178/2002, sont considérées comme des alertes produits et doivent faire l'objet d'une notification à la DGAL. Afin de favoriser la mise en application de cette obligation de notification des alertes produits, un guide de gestion des alertes a été publié en 2005 et révisé en 2009<sup>22</sup>. Les alertes produits DGAL regroupent les notifications d'auto-contrôles (libératoires ou en cours de fabrication) ou de contrôles officiels (à la production ou à la distribution), mais également, de manière plus exceptionnelle, des plaintes de consommateurs ou des cas humains (suite à une enquête alimentaire). Après examen, ces notifications sont gérées conformément aux

<sup>22</sup> Guide d'aide à la gestion des alertes d'origine alimentaire entre les exploitants de la chaîne alimentaire et l'administration lorsqu'un produit ou un lot de produits est identifié version révisée du 02/07/2009 <http://agriculture.gouv.fr/sections/thematiques/alimentation/securite-sanitaire/surveillance-controles-alertes>

dispositions des notes de service en vigueur relatives aux non-conformités et au protocole de communication relatif au risque *Listeria*, prévoyant la possibilité de retrait ou de rappel des produits non conformes.

Pour les alertes gérées par la DGCCRF (à la distribution), 56 « alertes produits » ont été investiguées en 2008 contre 72 en 2007.

Pour les alertes gérées par la DGAL, 280 « alertes produits » ont été investiguées en 2008, contre 198 en 2007, soit +29% d'augmentation. Les souches de *L. monocytogenes* provenant des « alertes produits » en 2008 appartenaient majoritairement au groupe PCR IIa (55% des souches, contre 21% pour le groupe PCR IVb). Les dénombrements en *Listeria monocytogenes* variaient de 10 à 740.000 ufc/g, dont 60% étaient inférieurs à 100 ufc/g, ce qui est comparable à 2007 (63%).

Bien que l'amélioration progressive de la notification ait pu y contribuer, elle ne suffit pas à expliquer l'évolution du nombre « d'alertes produits » constatée par la DGAL entre 2007 et 2008. Cependant, en l'absence de données fiables sur l'évolution dans le temps du nombre d'auto-contrôles réalisés à la production, il n'est pas possible de conclure à une augmentation de la contamination de certaines catégories de produits.

De manière globale, les « alertes produits » n'ont pas permis d'identifier l'émergence d'une nouvelle catégorie de produits contaminés par *L. monocytogenes*. Les produits de charcuterie et les produits de la pêche (à base de saumon principalement) représentent les principaux types de produits rencontrés dans les alertes gérées par la DGAL ou la DGCCRF.

#### 2.4.1.5 Informations provenant de l'investigation des épidémies de listériose dans le monde et en France.

Différentes études bibliographiques permettent de dresser la liste des principaux aliments impliqués dans des épidémies de listériose. Une grande variété d'aliments a été impliquée dans des épidémies de formes invasives de listériose. Ce sont les épidémies liées à la consommation de produits carnés qui sont le plus souvent à l'origine d'un grand nombre de cas (pâté, Royaume-Uni 1987-89 : >300 cas ; langue de porc en gelée, France 1992 : 279 cas, préparation à base de dinde USA : 1999 : 101 cas). A l'exception de l'épidémie liée à la consommation de fromage de type mexicain en Californie (1985), les épidémies liées à la consommation de fromage dépassent rarement la vingtaine de cas par épidémie. Les autres produits (produits de la mer, végétaux) sont moins fréquemment impliqués dans des épidémies, qui restent le plus souvent limités à quelques cas. Les principaux aliments impliqués dans des cas groupés de listériose sont présentés en annexe 2 et sont systématiquement pris en compte dans l'enquête alimentaire de la DO.

En France, depuis 2002, aucune investigation menée autour des cas de listériose humaine n'a permis d'identifier un épisode épidémique. Exceptionnellement, l'investigation des cas-groupés a permis d'identifier quelques cas liés à une source commune. Depuis 2002, les cas sporadiques, c'est-à-dire avec aucune source alimentaire commune identifiée, représentent plus de 95% des cas annuels de listériose.

L'hypothèse d'une augmentation de la contamination de certaines catégories de produits à la distribution ne semble pas confortée par les résultats des plans de surveillance de la DGCCRF, qui ne montrent pas d'évolution notable de la contamination des aliments analysées sur la période considérée (tableau 6). Au contraire, la tendance montre une nette diminution du taux de produits contaminés à la distribution sur la période 1993-2002, puis une stagnation (par catégorie de produits ou tous produits confondus). De plus, depuis 2002, aucune investigation menée autour des cas de listériose humaine n'a pu identifier d'aliment responsable d'une épidémie de listériose.

#### 2.4.2 Une conséquence du changement dans la réglementation communautaire européenne ?

Fin 2005, la réglementation communautaire européenne en terme d'hygiène des aliments a changé en profondeur avec l'introduction du « Paquet hygiène ». La mise en place progressive de cette nouvelle réglementation a impliqué, pour les États membres, une période de transition pour adapter les législations nationales, les référentiels des producteurs agro-alimentaires et les inspections des autorités de contrôle. En particulier, le Paquet hygiène a accordé une responsabilité accrue aux producteurs agro-alimentaires en termes de maîtrise des dangers, dont *L. monocytogenes*.

L'encadrement législatif s'est donc allégé et l'exploitant agroalimentaire a dû s'organiser pour recréer, de son propre chef, une structure apportant le même niveau de garantie pour la sécurité des produits.

La concomitance temporelle entre la mise en place de cette nouvelle réglementation à l'échelle européenne et l'augmentation des cas de listériose a été soulignée.

Il a été suggéré que la période de transition qui a accompagné la mise en place progressive de la réglementation « Paquet hygiène » aurait pu s'accompagner d'une diminution transitoire de la sécurité des produits. Néanmoins, selon les éléments dont on dispose, en particulier l'absence d'augmentation d'autres pathologies liées à un manutentionnement (par exemple des épidémies causées par *Staphylococcus aureus*), cette hypothèse ne semble pas confirmée.

#### 2.4.3 Importance des aliments ayant une durée de vie inférieure à 5 jours ?

En 2007, le règlement (CE) n° 2073/2005 modifié par le règlement (CE) n° 1441/2007 propose des règles, basées sur des critères physico-chimiques, pour classer automatiquement des produits pour laquelle la croissance de *L. monocytogenes* n'est pas possible. Pour les produits pour lesquels la croissance de *L. monocytogenes* est possible, la durée de vie sera établie sur la base de justifications (réalisation de tests de croissance, par exemple), à l'exception des aliments ayant une durée de vie inférieure à 5 jours, qui sont le plus souvent des aliments remis directement au consommateur et consommés très rapidement, comme par exemple les pâtisseries artisanales ou les produits « traiteur ». De tels aliments, y compris lorsqu'ils sont susceptibles de permettre la croissance de *L. monocytogenes* en raison de leurs caractéristiques physico-chimiques, échappent à l'obligation de validation d'une durée de vie qui incombe aux produits ayant une durée de vie de plus de 5 jours (en excluant ceux pour lesquels la croissance de *L. monocytogenes* n'est pas possible). La seule obligation qui incombe à ces produits est de respecter le critère <100 ufc/g tout au long de la durée de conservation de l'aliment. Mais le professionnel ne maîtrise pas les conditions de conservation chez le consommateur et il arrive que ces dernières soient favorables à la croissance de *L. monocytogenes*.

L'hypothèse selon laquelle ces aliments seraient en cause dans l'augmentation actuelle des cas de listériose n'est pas confortée par les données disponibles. En particulier, on n'observe pas d'augmentation d'épidémies locales dues à *L. monocytogenes* ou à d'autres micro-organismes d'origine alimentaire (salmonelles, staphylocoques, etc.), qui traduiraient une contamination importante de certains de ces produits. En effet, en raison de la durée de vie limitée de ces produits (inférieure à 5 jours), de telles épidémies nécessiteraient un niveau de contamination déjà important des produits à la production, associée à de très mauvaises conditions de conservation, pour conduire à une multiplication importante des germes présents, ce qui n'est généralement pas compatible avec le maintien des qualités organoleptiques du produit (développement conjoint d'une flore d'altération importante). Enfin aucune augmentation de la contamination de cette catégorie de produits à la distribution n'est rapportée.

#### 2.4.4 Modifications des conditions de croissance de *Listeria monocytogenes* ?

*L. monocytogenes* est un petit bâtonnet (0,4 µm de diamètre et 0,5 à 2 µm de longueur) à Gram positif, mobile grâce à des flagelles, non sporulé. Il est aérobic et anaérobic facultatif, ce qui lui permet de survivre ou de multiplier dans des conditions variées, et fermente de nombreux glucides sans gaz. Différents facteurs (température, pH, teneur en sel, activité de l'eau, atmosphère de conditionnement, acides organiques, etc.) sont connus pour avoir une action sur *L. monocytogenes*.

La croissance de *L. monocytogenes* est assez variable selon les souches et le type de matrice alimentaire et selon des facteurs comme la température, le pH, l'activité de l'eau ( $a_w$ ). Ainsi la température de croissance se situe entre -2 et +45°C, avec une température optimale entre +30 et +39°C. La congélation n'a pas d'effet assainissant sur *L. monocytogenes*. Le pH de croissance se situe entre 4,6 et 9,6, avec un pH optimal à 7,1. L'activité de l'eau ( $a_w$ ) minimale pour permettre la croissance de *L. monocytogenes* est de 0,90 si le glycérol est utilisé pour ajuster l' $a_w$ , et de 0,92 à 0,93 si le NaCl, le saccharose ou de l'extrait de viande sont utilisés. L'effet des différents facteurs sur la croissance de *L. monocytogenes* est détaillé en annexe 1.

La maîtrise de la croissance et de la survie potentielle des *Listeria* est fondamentale pour limiter le risque sanitaire. Ainsi, en 2005, l'Afssa émet un avis sur la classification des aliments au regard du risque représenté par *L. monocytogenes* qui proposait, d'après les données sur la physiologie de *L. monocytogenes*, des valeurs de pH ou d'activité de l'eau ( $a_w$ ) permettant de classer les aliments entre ceux permettant la croissance de *L. monocytogenes* et ceux ne le permettant pas (Tableau 8).

En 2007, le règlement (CE) n°2073/2005 modifié par le règlement (CE) n°1441/2007 définit une catégorie d'aliments pour laquelle la croissance de *L. monocytogenes* n'est pas possible. Des critères physico-chimiques ont été proposés pour classer automatiquement des produits dans cette catégorie (produits pour lesquels :  $\text{pH} \leq 4,4$  ou  $a_w \leq 0,92$  et les produits pour lesquels :  $\text{pH} \leq 5,0$  et  $a_w \leq 0,94$ ), mais le règlement n'exclut pas de classer dans cette catégorie des aliments sur d'autres arguments.

Tableau 8 : Synthèse des valeurs limites de pH et/ou d' $a_w$  permettant la croissance de *L. monocytogenes*

Références	pH	$a_w$	pH et $a_w$
(Afssa 2005)	4,2 (ou 4,5 si acide lactique ou acide acétique)	0,92/0,93 (0,90 si glycérol)	-
(Commission of the European Communities 2005) Règlement 2073-2005	4,4	0,92	5,0 – 0,94

Pour d'autres aliments ayant des caractéristiques proches des valeurs limites décrites ci-dessus, la réponse n'est pas évidente *a priori* et la réalisation de tests de croissance est nécessaire pour classer ces aliments, compte-tenu de la fiabilité relative des mesures de pH et d' $a_w$  actuellement pratiquées.

La modification récente de formulation de certains aliments a été suspectée comme pouvant être impliquée dans l'augmentation des cas de listériose en France. Parmi ces modifications, on peut noter qu'une réduction de 20% de l'apport en sel de l'alimentation sur une période de 5 ans a été recommandée par l'Afssa en 2002, grâce à une diminution des ajouts de sel par le consommateur, mais aussi à une réduction acceptable sur les plans gustatif, technologique, et hygiénique de la teneur en sel des produits industriels, avec des recommandations de prudence pour les catégories de produits «sensibles», comme les charcuteries et les fromages.

En effet, la réduction du taux de sel des aliments s'accompagne le plus souvent d'une augmentation de l' $a_w$ , ce qui peut avoir un impact sur le comportement des flores microbiennes pendant la conservation. Dans certaines conditions, la diminution de la teneur en sel peut donc permettre la multiplication des micro-organismes dans des aliments qui ne la permettaient pas initialement, ou une multiplication microbienne plus rapide se traduisant par un raccourcissement de la durée de vie des aliments.

La diminution de la teneur en sel de certaines charcuteries et fromages s'est accompagnée de solutions technologiques variées, dont toutes n'ont pas nécessairement le même impact sur *L. monocytogenes*<sup>23</sup>.

Cependant le suivi des teneurs en sel dans 357 aliments courants<sup>24</sup>, mené par l'Institut national de la consommation (INC) - 60 millions de consommateurs en collaboration avec l'Afssa, montre une relative stabilité de la teneur moyenne en sel des charcuteries et fromages entre 2003 et 2008, contrairement à d'autres groupes de produits qui ont connu une baisse sensible de leur teneur en sel depuis 2003, ce qui ne conforte pas l'hypothèse d'un lien éventuel entre la diminution en sel des aliments et l'augmentation des cas de listériose. Cette stagnation globale s'accompagne néanmoins, pour les fromages et les charcuteries, d'une grande variabilité de la teneur en sel au sein d'une même catégorie de produits, ce qui ne permet pas de conclure sur le lien éventuel entre la diminution en sel des aliments et l'augmentation des cas de listériose.

#### **2.4.5 Impact du couple temps-température sur l'évolution de *Listeria monocytogenes*?**

Au delà du niveau de contamination initiale du produit à la fabrication, la dose de *L. monocytogenes* ingérée par le consommateur est déterminée par la possibilité de croissance (ou de destruction) lors des phases de stockage, de transport et de préparation, à la distribution et chez le consommateur. Une augmentation du temps de conservation ou de la température de stockage peut avoir pour conséquence une croissance accrue de *L.monocytogenes*.

##### **2.4.5.1 Température de stockage :**

Certaines études ont permis d'approcher les pratiques d'utilisation du réfrigérateur ménager (Legendijk, Asséré et al. 2008), voire de renseigner l'évolution temps-température de quelques produits jusqu'à ouverture chez le consommateur (Afchain, Derens et al. 2005). De plus, la deuxième étude Individuelle nationale des consommations alimentaires (INCA 2) a permis de recueillir des informations qualitatives relatives à certaines habitudes alimentaires, attitudes et opinions sur l'alimentation, parmi lesquelles le respect des dates de consommation de quelques produits périssables ou très périssables, la durée de conservation maxi-

<sup>23</sup> Il est alors recommandé, en cas de changement de formulation (modification de l' $a_w$  ou de la teneur de sel), d'adapter la durée de vie du produit au regard de la croissance de *L. monocytogenes* (cf. avis 2007-SA-0173 sur les risques microbiologiques liés à la réduction en sel et/ou en conservateurs dans les aliments).

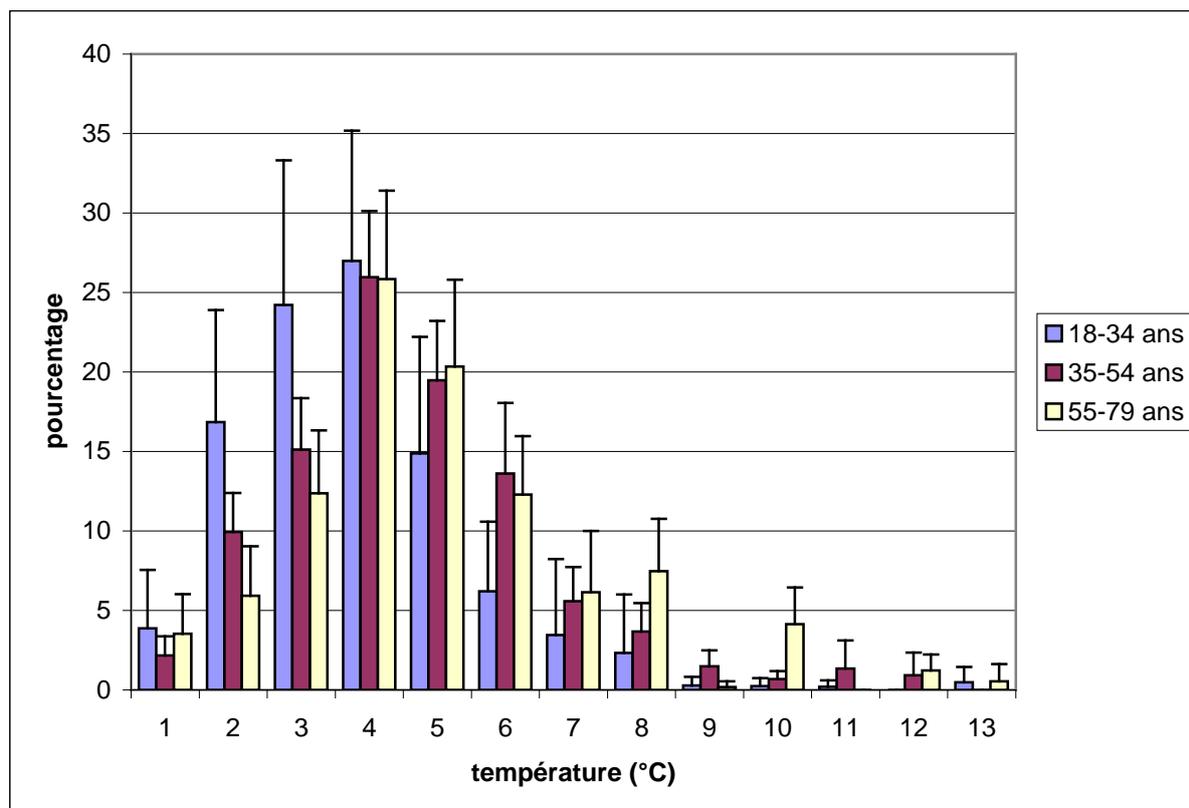
<sup>24</sup> 60 millions de consommateurs, n°432, novembre 2008

male de quelques produits achetés à la coupe ou la température des réfrigérateurs gers.

L'hypothèse d'un développement accru des *L. monocytogenes* chez le consommateur lié à une augmentation de la température des réfrigérateurs doit être discutée. La réglementation récente impose depuis 2002 un indicateur de température permettant le respect d'une température inférieure ou égale à 4°C dans la zone la plus froide des nouveaux réfrigérateurs. Cependant, cet indicateur peut ne pas avoir été identifié correctement par le consommateur ou avoir été mal compris.

Lors de l'enquête INCA 2, les températures de réfrigérateur les plus élevées (pour les foyers qui sont équipés de thermomètres) sont plutôt rencontrées dans les foyers les plus âgés, avec des températures mesurées parfois supérieures à 10°C. Cela pourrait être lié à l'équipement de ces foyers en réfrigérateurs peu performants et anciens, ne suivant pas les exigences réglementaires de 2002. Pour mémoire, la durée vie d'un réfrigérateur peut être largement supérieure à 10 ans. L'identification de températures élevées dans les réfrigérateurs des foyers les plus âgés pourrait favoriser une croissance accrue des *L. monocytogenes* lors de la conservation à domicile.

Figure 5 : Température du réfrigérateur mesurée par l'enquête en fonction de la classe d'âge du chef de famille (N=445 ménages)



Source : Afssa, Etude INCA2 (2006-07)

#### 2.4.5.2 Temps de stockage :

Aucune donnée disponible ne permet de savoir si les DLC des produits «sensibles» ont augmenté récemment ou si elles ont été remplacées par une DLUO. Aucune donnée ne permet non plus de d'étayer l'hypothèse d'une modification de l'étiquetage, même s'il est

régulièrement rapporté que la DLC demeure une indication difficile à lire, notamment pour les personnes ayant une acuité visuelle diminuée. Aucune donnée disponible ne permet de savoir si le temps de stockage de certains aliments «sensibles» chez le consommateur a augmenté, ce qui pourrait avoir entraîné une multiplication accrue des *L. monocytogenes* conduisant à une augmentation de l'exposition.

Les conseils de conservation applicables à un produit ouvert sont, le plus souvent, inexistant. Par exemple, pour les produits conservés sous atmosphère modifiée avec DLC longue, peu ou pas de recommandations sont indiquées sur l'emballage sur la durée de conservation du produit après ouverture, alors que la DLC ne s'applique plus dès lors que le produit est ouvert. Les pratiques de conservation des produits après ouverture sont très peu documentées. Néanmoins, lors de l'enquête INCA2, les ménages les plus âgés déclarent consommer rapidement certains produits pré-emballés et les produits à la coupe périssables ou très périssables.

Cependant, une fraction (variable selon l'aliment) de ces personnes déclare pouvoir consommer certains aliments après la date limite proposée par le fabricant ou plus de trois jours après achat « à la coupe ». Ces questions n'existant pas dans l'enquête INCA 99, il n'est pas possible d'estimer une évolution de ces pratiques au cours du temps.

Aucune donnée disponible ne permet de savoir si une modification de la durée et des modalités de stockage (température, respect du délai de consommation) de certains aliments, en particulier chez le consommateur, pourrait avoir entraîné une multiplication accrue des *Listeria monocytogenes* et conduit à une augmentation de l'exposition.

#### **2.4.6 Modification des pratiques de consommation ? Consommation accrue d'aliments à risque/*Listeria monocytogenes* ou « nouveaux » ?**

Les questionnaires alimentaires soumis aux patients atteints de listériose et âgés de plus de 60 ans montrent qu'ils n'ont pas consommé plus fréquemment en 2006-2007 de produits considérés comme « sensibles » pour le risque *L. monocytogenes*. Par exemple la proportion de sujets ayant consommé au moins un fromage au lait cru a eu plutôt tendance à diminuer entre les 2 périodes (48% en 2006-2007 versus 54% en 2001-2005). La consommation d'au moins un produit de charcuterie, tels que les pâtés, rillettes et produits en gelée (63% en 2006-2007 versus 67% en 2001-2005) et celle des sujets ayant consommé au moins une fois du poisson fumé (30% en 2006-2007 versus 33% en 2001-2005) n'a pas varié significativement sur les 2 périodes.

Les seules consommations en hausse concernent les rillettes d'oie (+8%), le fromage de tête (+6%), le fromage de chèvre (+7%), les fromages bleus et les fourmes (+5%) mais ne concernent que très peu de cas, ce qui ne peut pas expliquer l'augmentation constatée des cas de listériose.

Néanmoins, le questionnaire alimentaire soumis aux malades atteints de listériose étant limité à une centaine d'aliments connus comme étant à l'origine d'épidémies de listériose ou ayant fait l'objet de rappels par les autorités sanitaires, il n'est pas exclu que l'augmentation actuellement constatée soit reliée à la consommation d'une ou de plusieurs catégories d'aliments ne figurant pas dans ce questionnaire (nouveaux aliments ou aliments n'ayant pas été identifiés comme pouvant être contaminés lors de la production ou pouvant donner lieu à des épidémies de listériose).

L'analyse des évolutions des consommations des adultes (toutes tranches d'âge confondues) recueillies lors de l'enquête individuelle nationale des consommations alimentaires (INCA) montrent une diminution du taux de consommateurs de viandes, de poissons et de fromages, associée à une diminution des quantités consommées entre 1999 et 2007. Les consommations de charcuterie, d'abats et de produits de la mer restent stables ou diminuent

de façon non significative. Elle montre également que les individus appartenant à la tranche d'âge la plus âgée (plus de 55 ans) sont sous-consommateurs de produits transformés tels que pizzas, quiches et pâtisseries salées, de sandwich et casses-croûtes et plats composés. Ils sont, par contre, sur-consommateurs (nombre de consommateurs et/ou quantités consommées) par rapport aux autres tranches d'âge de matières grasses (huiles, margarines, beurre), de fromages, d'œufs et dérivés, d'abats, de charcuterie et de poisson, mais aussi de légumes (hors pommes de terre) et de fruits, de soupes et bouillons.

Les données disponibles sur l'évolution des consommations par grands groupes d'aliment ne permettent pas d'identifier des changements récents dans les pratiques de la population générale pouvant expliquer l'augmentation des cas de listériose constatées depuis 2006.

#### **2.4.7 Consommation d'aliments ayant subi un traitement inapproprié ?**

Parmi les pratiques alimentaires pouvant avoir un impact sur la survie éventuelle des *L. monocytogenes*, on peut noter la place des comportements détournés de consommation, comme la consommation sans cuisson (ou avec une cuisson insuffisante) de produits normalement destinés à être cuits (lardons, saucisses, etc.), voire sans cuisson (poissons crus ou marinés, viande crue, etc.).

L'enquête INCA 2 montre que certaines de ces pratiques existent dans la population générale, y compris chez les personnes de plus de 55 ans, sans qu'il soit possible d'en évaluer l'évolution ni d'apporter des conclusions sur l'hypothèse soulevée.

### 3 Synthèse et recommandations

---

La listériose est une maladie d'origine alimentaire causée par une bactérie, *Listeria monocytogenes*, naturellement présente dans l'environnement (sol, végétation, eau résiduaire, etc.) à partir duquel elle peut contaminer, de manière directe ou indirecte, la chaîne alimentaire.

La listériose est une maladie à déclaration obligatoire (DO) qui fait l'objet d'une surveillance continue qui comprend notamment le typage des souches d'origine humaine par le Centre national de référence (CNR) des *Listeria* et des souches d'origine alimentaire par le CNR des *Listeria*, ainsi que le laboratoire national de référence (LNR) des *Listeria monocytogenes*. Ce dispositif permet de repérer les cas groupés, infectés par des souches considérées comme provenant du même clone, et d'initier des investigations pour caractériser une éventuelle source commune de contamination et de mettre en œuvre les mesures de maîtrise appropriées. La listériose bénéficie également d'une surveillance au niveau européen par l'Agence européenne de sécurité des aliments (EFSA) et l'European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC).

Les manifestations cliniques de la listériose dépendent du terrain de la personne atteinte. Les formes bénignes sont souvent aspécifiques. Les formes graves se traduisent par des avortements et des affections néonatales, des bactériémies et des affections neuro-méningées. Les individus considérés « à risque » pour la listériose sont les femmes enceintes, les personnes atteintes de cancer, de pathologie hépatique, d'insuffisance rénale, de diabète, du SIDA, ainsi que les personnes ayant des traitements immunosuppresseurs au long cours ; le vieillissement est un facteur aggravant.

Dans les années 1990, avant l'instauration de mesures de prévention dans la filière agroalimentaire, plus de 1000 cas de listériose par an étaient dénombrés en France. En 1986 l'incidence avait été estimée à plus de 1,5 cas/100 000 habitants. Au moment de la mise en la place de la DO en 1999, l'incidence était de 0,45 cas/100 000 habitants, soit une réduction par 3 de l'incidence en 15 ans. Après une poursuite de la décroissance de 1999 à 2001, l'incidence de la listériose s'est stabilisée de 2002 à 2005 autour de 0,35 cas/100 000 habitants.

En 2006, en France, on a observé une nouvelle augmentation de l'incidence de la listériose à 0,46 cas/100 000 habitants, puis à 0,50 cas/100 000 habitants en 2007. L'augmentation du nombre de cas entre la période 2001-2005 et la période 2006-2007 est significative. En 2008, l'incidence est de 0,43 cas/100 000 habitants. Cette augmentation est principalement attribuable à des formes bactériémiques, chez des sujets de plus de 60 ans et plus particulièrement chez ceux présentant un terrain prédisposant (pathologies associées). Elle n'est pas constatée pour les formes néonatales (avortements et atteintes du nouveau né) ou neuro-méningées. Une augmentation similaire a été observée dans d'autres pays d'Europe (Royaume-Uni, Finlande, Suisse).

Différentes hypothèses ont été évoquées pour expliquer l'augmentation des cas de listériose bactériémique en France constatée depuis 2006 chez des personnes de plus de 60 ans présentant différentes pathologies associées.

Il a ainsi été vérifié que l'augmentation des cas n'était pas attribuable à une évolution démographique ni à une modification du système de santé. L'examen des données démographiques montre un vieillissement de la population et une augmentation du nombre de sujets présentant des pathologies associées, mais cette évolution ne suffit pas à expliquer l'augmentation constatée des cas de listériose. L'impact de nouveaux traitements sur l'augmentation de la sensibilité à la maladie n'est pas exclue mais les données actuellement

recueillies auprès des patients atteints de listériose ne sont pas suffisamment détaillées pour pouvoir vérifier cette hypothèse.

L'étude de l'évolution des profils des souches de 2005 à 2008 menée par le CNR des *Listeria* ne montre pas l'installation d'un nouveau clone de *L. monocytogenes* en France. Le nombre de souches de certains clones a augmenté depuis 2006, mais sans qu'aucun clone ne devienne dominant.

L'hypothèse d'une augmentation de la contamination des produits à la production ou à la distribution ne semble pas confortée par les résultats des plans de surveillance de la DGAL et de la DGCCRF. L'hypothèse d'une modification de composition des aliments « sensibles », induisant une possibilité de croissance accrue des *L. monocytogenes*, a été évoquée. Cependant, le suivi des teneurs en sel d'aliments courants montre une relative stagnation de la teneur moyenne en sel des charcuteries et fromages entre 2003 et 2008, ce qui n'exclut pas des différences entre produits au sein d'une même catégorie.

Les données de consommation des malades atteints de listériose et de la population générale, à partir des enquêtes INCA, ne permettent pas d'identifier de changements dans les consommations pouvant expliquer l'augmentation des cas de listériose constatée depuis 2006.

Le manque de connaissance des pratiques des personnes les plus âgées à domicile, qu'elles soient valides ou en perte d'autonomie, ne permet pas d'analyser pleinement l'hypothèse d'un développement accru des *Listeria monocytogenes* chez le consommateur.

En conclusion, différentes pistes ont été évoquées pour expliquer l'augmentation de cas de listérioses constatée en France, comme dans d'autres pays d'Europe. Mais aucune hypothèse ne permet à elle seule d'expliquer l'augmentation des cas de listériose observée depuis 2006 par rapport aux années précédentes, même s'il est probable qu'une partie des cas soit expliquée par l'une ou l'autre des hypothèses ou dans la combinaison de plusieurs d'entre-elles.

Compte-tenu des hypothèses posées dans cet avis, certaines pistes de recherche peuvent être proposées afin de mieux comprendre les déterminants de l'augmentation des cas de listériose.

Un des points clefs qui mériterait d'être approfondi pour mieux comprendre cette augmentation concerne les pratiques alimentaires et l'état de santé (pathologies identifiées, traitements reçus) des personnes âgées et très âgées et leur évolution dans le temps. Il est donc recommandé de :

- Conduire une étude sur les pratiques des plus de 65 ans, notamment celles des sujets ayant des pathologies sous-jacentes, comprenant un volet épidémiologique (enquête en face à face, permettant de renseigner les pratiques effectives d'approvisionnement, de préparation, de consommation) et un volet bactériologique (recherche de *L. monocytogenes* dans des produits ouverts et non ouverts, en lien avec la DLC ou la DLUO),
- Faire une enquête auprès des consommateurs de plus de 65 ans pour s'assurer de la lisibilité sur l'étiquetage sur la DLC et les recommandations après ouverture, du respect de la DLC et des températures de conservation, ce qui permettrait d'élaborer les bases nécessaires à un renforcement de la communication à destination de cette population,
- Investiguer le rôle possible de l'évolution, au cours du temps, de la catégorie sociale des malades, dans un contexte de développement récent de modes marginaux de consommation (restes de marché, produit à dates dépassées, etc.),

- Documenter les traitements médicaux pris par les patients avant leur listériose, à comparer à ceux de patients ayant les mêmes caractéristiques (âge, pathologie sous-jacente) n'ayant pas présenté de listériose.

Les études sur le niveau de contamination des aliments « sensibles » réalisés à la production et à la distribution (plans de surveillance, plans de contrôle) contribuent à vérifier la maîtrise des grandes catégories de produits « sensibles » jusqu'à la consommation. Il est recommandé de :

- Veiller à ce que les aliments « sensibles » dont les caractéristiques physico-chimiques rendent possible la croissance de *Listeria* soient pris en compte dans ces plans, notamment ceux ayant été mis en cause dans des épidémies récentes de listériose (beurres par exemple) ou les aliments « nouveaux » ayant connu une large diffusion (sushi, préparations à base de poisson, charcuterie à teneur en sel réduite par exemple) ou ceux qui sont fortement consommés par les personnes de plus de 65 ans (certaines charcuteries en gelée par exemple),
- Etudier les modalités de surveillance à mettre en œuvre pour surveiller les produits à consommer dans les 5 jours pour lesquels il n'existe pas de critère microbiologique pour *L. monocytogenes*,
- Etudier les modalités de suivi de nouveaux indicateurs du niveau global de contamination des aliments, comme par exemple le suivi des autocontrôles réalisés à la production ou à la distribution,
- Disposer de données actualisées sur les DLC établies par les conditionneurs et sur leur modifications (p.ex. remplacement d'une DLC par une DLUO), en particulier pour les aliments « sensibles »,
- Faire l'inventaire des différentes solutions envisagées et/ou mises en œuvre par les industriels pour réduire le taux de sels dans les aliments et mettre en place des études pour évaluer l'impact de ces solutions alternatives sur la maîtrise des *L. monocytogenes* dans les produits alimentaires « sensibles » comme les charcuteries et les fromages, en raison de la marge étroite qui existe pour ces produits, comme l'a souligné l'Afssa dans son rapport « Sel, évaluation et recommandations » de 2002.

Certaines études de laboratoire sur *Listeria monocytogenes* pourraient, en outre, apporter des éléments pouvant permettre de :

- Étudier l'hypothèse selon laquelle l'infection pourrait résulter de l'ingestion de plusieurs doses faibles répétées plusieurs jours d'affilée, au lieu d'une dose unique forte, ce qui pourrait nécessiter de modifier le critère réglementaire de 100 ufc/g,
- Connaître l'évolution de *L. monocytogenes* dans certains produits, comme les produits gras à tartiner (beurre, margarine, rillettes, tarama, etc.) (Maijala, Lyytikäinen et al. 2001) qui peuvent subir des variations de température fréquentes dans un foyer,
- Développer une méthode, utilisable dans un laboratoire de routine, permettant de stratifier la virulence des *L. monocytogenes* et d'identifier précocement une évolution de la virulence des souches collectées sur le terrain,
- Investiguer si les clones présentant les profils PFGE *Ascl/Apal* majeurs ont des propriétés caractéristiques, comme la présence ou l'expression de facteurs de virulence particuliers,
- Définir un objectif de sécurité des aliments (FSO : fréquence et/ou concentration au moment de la consommation) qui assure le respect du niveau approprié de protection sanitaire (ALOP) pour différentes populations (population générale, sous-populations à risque) en utilisant des modèles animaux efficaces.

Afin de prévenir la survenue de listérioses d'origine alimentaire, les autorités de santé nationales et internationales ont proposé différentes recommandations<sup>25</sup> préconisant aux per-

<sup>25</sup> Elles sont rappelées en annexe 3.

sonnes « à risque » d'éviter la consommation de certains aliments, notamment lorsque ces aliments sont connus comme ayant été à l'origine d'épidémies de listériose.

Or les données actuellement disponibles, tant au plan national qu'international, ne permettent pas de cibler une ou plusieurs catégories d'aliments particulièrement à redouter pour la population chez qui une augmentation d'incidence de listériose a récemment été constatée (personnes âgées avec pathologies immunosuppressives associées, présentant des formes bactériémiques sporadiques), ce qui ne permet donc pas d'actualiser les recommandations portant sur l'éviction de certains aliments pour les personnes à risque.

Les consommateurs « à risque » avec pathologie associée (l'âge étant considéré comme un facteur aggravant) se référeront donc aux recommandations particulières d'éviction qui leur sont déjà communiquées par les autorités de santé<sup>26</sup>, rappelées en annexe 5.

Il n'apparaît pas justifié de proposer des préconisations d'éviction alimentaire pour les personnes âgées ne présentant pas de terrain à risque. Il convient cependant de leur rappeler<sup>27</sup> activement, ainsi qu'à tous les acteurs de la chaîne alimentaire (producteurs, distributeurs), les mesures générales qui visent à limiter la charge initiale de *L. monocytogenes*, puis sa multiplication dans les aliments, comme le maintien de la chaîne du froid et le respect de la DLC, notamment.

---

<sup>26</sup> <http://www.sante-jeunesse-sports.gouv.fr/listeriose.html>, consulté le 22/09/2009.

<sup>27</sup> Ces mesures sont détaillées en annexe 4.

## Références bibliographiques

---

- Afchain, A. L., E. Derens, et al. (2005). "Statistical modelling of cold-smoked salmon thermal profiles for risk assessment of *Listeria monocytogenes*." Acta Horticulturae **674**: 383-388.
- Afssa (2005). Avis sur la révision de l'avis 2000-SA-0094 sur la classification des aliments au regard du risque représenté par *Listeria monocytogenes* et les protocoles de tests de croissance. Avis, Afssa: 2003-SA-0362.
- Anonyme (2008). "Outbreak of *Listeria monocytogenes* Infections Associated with Pasteurized Milk from a Local Dairy - Massachusetts, 2007." MMWR **57**(40): 1097-1100.
- Augustin, J.-C., V. Zuliani, et al. (2005). "Growth rate and growth probability of *Listeria monocytogenes* in dairy, meat and seafood products in suboptimal conditions." Journal of Applied Microbiology **99**(5): 1019-1042.
- Beaufort, A., M. Cornu, et al. (2008). Technical guidance document on shelf-life studies for *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods set out in EC regulation No 2073/2005.
- Beaufort, A., S. Rudelle, et al. (2007). "Prevalence and growth of *Listeria monocytogenes* in naturally contaminated cold-smoked salmon." Letters in Applied Microbiology **44**(4): 406-411.
- Bille, J., D. S. Blanc, et al. (2006). "Outbreak of human listeriosis associated with tomme cheese in northwest Switzerland, 2005." Euro surveillance = European communicable disease bulletin. **11**(6): 91-93.
- Bradshaw, J. G., J. T. Peeler, et al. (1991). "Thermal resistance of *Listeria* spp. in milk. ." J. Food Prot. **54**: 12-14.
- Charpentier, E. and P. Courvalin (1999). "Antibiotic resistance in *Listeria* spp." Antimicrob Agents Chemother **43**(9): 2103-8.
- Cobb, C. A., G. D. W. Curtis, et al. (1996). "Increased prevalence of *Listeria monocytogenes* in the faeces of patients receiving long-term H2-antagonists." European Journal of Gastroenterology and Hepatology **8**(11): 1071-1074.
- Colonna, M., A. Danzon, et al. (2008). "Cancer prevalence in France : time trend, situation in 2002 and extrapolation to 2012 Network of French Cancer Registries." Eur J Cancer **44**(1): 115-22.
- Commission of the European Communities (2005). "Commission Regulation (EC) No. 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs." Official Journal of the European Union(L 338): 1-26.
- Commission of the European Communities (2008). "Guidance document on the shelf-life studies for ready-to-eat foods, under Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs."
- Cornu, M., A. Beaufort, et al. (2006). "Effect of temperature, water-phase salt and phenolic contents on *Listeria monocytogenes* growth rates on cold-smoked salmon and evaluation of secondary models." International Journal of Food Microbiology **106**(2): 159-168.
- Coroller, L. (2006). Etude des facteurs non thermiques agissant sur la décroissance bactérienne et modélisation. Thèse de doctorat UFR sciences et techniques, Université de Bretagne Occidentale
- Coroller, L., V. Guerrot, et al. (2005). "Modelling the influence of single acid and mixture on bacterial growth." International Journal of Food Microbiology **100**(1-3): 167-178.
- Crépet, A. (2007). Statistique bayésienne et Monte-Carlo de second ordre pour l'évaluation des risques microbiologiques - Le cas de *Listeria monocytogenes* dans les produits de IVème gamme. INRA UR1204 Méthodologies d'analyse de risque alimentaire. Paris, Agro Paris Tech.

- Dalton, C., C. Austin, et al. (1997). "An outbreak of gastroenteritis and fever due to *Listeria monocytogenes* in milk." N Engl J Med **336**(2): 100-5.
- De Buyser, M. L., B. Dufour, et al. (2001). "Implication of milk and milk products in food-borne diseases in France and in different industrialised countries." International Journal of Food Microbiology **67**(1-2): 1-17.
- de Valk, H., V. Vaillant, et al. (2001). "Two consecutive nationwide outbreaks of listeriosis in France, October 1999-February 2000." American Journal of Epidemiology **154**(10): 944-950.
- Denny, J. and J. McLauchlin (2008). "Human *Listeria monocytogenes* infections in Europe--an opportunity for improved European surveillance." Euro surveillance = European communicable disease bulletin **13**(13).
- Direction Générale de l'Alimentation (2006). Note de service DGAL/SDSSA/N2006-8112, Ministère de l'agriculture et de la pêche.
- Direction Générale de la Concurrence de la Consommation et de la Répression des Fraudes (2008). Note d'information 2008-138, Ministère de l'économie de l'industrie et de l'emploi.
- Directive 2003/99/EC (2003). Directive of the European Parliament and of the Council of 17 November 2003 on the monitoring of zoonoses and zoonotic agents, amending Council Decision 90/424/EEC and repealing Council Directive 92/117/EEC.
- Disson, O., S. Grayo, et al. (2008). "Conjugated action of two species-specific invasion proteins for fetoplacental listeriosis." Nature **455**(7216): 1114-8.
- Doumith, M., C. Buchrieser, et al. (2004). "Differentiation of the major *Listeria monocytogenes* serovars by multiplex PCR." J Clin Microbiol **42**(8): 3819-22.
- Ellin Doyle, M. (2001). Virulence characteristics of *Listeria monocytogenes*. F. Briefings. Madison, USA, Food Research Institute, University of Wisconsin.
- Ericsson, H., A. Eklöv, et al. (1997). "An outbreak of listeriosis suspected to have been caused by rainbow trout." J Clin Microbiol **35**(11): 2904-7.
- EU Community Reference Laboratory for *L. monocytogenes* (2008). "Technical guidance document on shelf-life studies for *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods - [http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/salmonella/docs/shelflife\\_listeria\\_monocytogenes\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/salmonella/docs/shelflife_listeria_monocytogenes_en.pdf)."
- Farber, J. M. and P. I. Peterkin (2000). *Listeria monocytogenes*. The microbiological safety and quality control. T. C. B.-P. B.M. Lund, and G.W. Gould. Gaithersburg, MD, USA, Aspen. II: 1178-1232.
- Food and Drug Administration, Food Safety and Inspection Agency, et al. (2003). Quantitative assessment of the relative risk to public health from foodborne *Listeria monocytogenes* among selected categories of ready-to eat foods, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C..
- Gale, P. (2003). Developing risk assessments of waterborne microbial contaminations. Water and Wastewater microbiology. London, Elsevier ed: 263-280.
- Gerner-Smidt, P., S. Ethelberg, et al. (2005). "Invasive listeriosis in Denmark 1994-2003: a review of 299 cases with special emphasis on risk factors for mortality." Clin Microbiol Infect **11**(8): 618-24.
- Gianfranceschi, M., A. Gattuso, et al. (2007). "Results of a 12-month long enhanced surveillance of listeriosis in Italy." Euro Surveillance **12**(11): 7-8.
- Gillespie, I. A., J. McLauchlin, et al. (2006). "Changing pattern of human listeriosis, England and Wales, 2001-2004." Emerging Infectious Diseases **12**(9): 1361-1366.
- Goulet, V. and S. Brohier (1989). "Listeriosis in France in 1986 : Cases study made by hospitals microbiologists." Path Biol **37**(3): 206-211.
- Goulet, V., H. De Valk, et al. (2001). "Effect of prevention measures on incidence of human listeriosis, France, 1987-1997." Emerging Infectious Diseases **7**(6): 983-989.
- Goulet, V. and C. Hedberg (2008). "Risk of listeriosis according to underlying conditions, France, 2001-2004." International Symposium on Problems of Listeriosis (ISOPOL XVI) 20-23 mars 2007

- Goulet, V., C. Hedberg, et al. (2008). "Increasing incidence of listeriosis in France and other European countries." Emerging Infectious Diseases **14**(5): 734-740.
- Goulet, V., C. Jacquet, et al. (2001). "La surveillance de la listériose humaine en France en 1999." Bulletin Epidemiologique Hebdomadaire **34**.
- Goulet, V., C. Jacquet, et al. (2006). "Surveillance of human listeriosis in France, 2001-2003." Eurosurveillance = European communicable disease bulletin. **11**(6): 79-81.
- Goulet, V., C. Jacquet, et al. (1995). "Listeriosis from consumption of raw-milk cheese." Lancet **345**(8964): 1581-2.
- Goulet, V. and E. Laurent (2008). "La listériose de la femme enceinte et du nouveau-né en France : évolution de 1984 à 2006 / Pregnancy associated and neonatal listeriosis in France: trend from 1984 to 2006 " Bulletin Epidemiologique Hebdomadaire **14-15**(8 avril 2008).
- Goulet, V., A. Leclercq, et al. (2008). "Recrudescence récente des cas de listériose en France." Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire **30-31**.
- Goulet, V., A. Lepoutre, et al. (1993). "Epidémie de listériose en France. Bilan final et résultats de l'enquête épidémiologique." BEH(4 ).
- Gracieux, P., S. M. Roche, et al. (2003). "Hypovirulent *Listeria monocytogenes* strains are less frequently recovered than virulent strains on PALCAM and Rapid' L. mono media." Int J Food Microbiol **83**(2): 133-45.
- Granier, S. A., C. Moubareck, et al. (2008). Antibiorésistance des *Listeria monocytogenes* d'origine non humaine en France de 1996 à 2006. 28ème Réunion interdisciplinaire de chimiothérapie anti-infectieuse, Paris, France.
- Graves, L. M. and B. Swaminathan (2001). "PulseNet standardized protocol for subtyping *Listeria monocytogenes* by macrorestriction and pulsed-field gel electrophoresis." Int J Food Microbiol **65**(1-2): 55-62.
- Jacquet, C., B. Catimel, et al. (1995). "Investigations related to the epidemic strain involved in the French listeriosis outbreak in 1992." Appl Environ Microbiol **61**(6): 2242-6.
- Jacquet, C., M. Doumith, et al. (2004). "A molecular marker for evaluating the pathogenic potential of foodborne *Listeria monocytogenes*." J Infect Dis **189**(11): 2094-100.
- Junttila, J. R., S. I. Niemela, et al. (1988). "Minimum growth temperatures of *Listeria monocytogenes* and non-haemolytic *Listeria*." J Appl Bacteriol **65**(4): 321-7.
- Koch, J. and K. Stark (2006). "Significant increase of listeriosis in Germany - epidemiological patterns 2001-2005." Euro surveillance = European communicable disease bulletin. **11**(6): 85-88.
- Legendijk, E., A. Asséré, et al. (2008). "Domestic refrigeration practices with emphasis on hygiene : Analysis of a survey and consumer recommendations." Journal of Food Protection **71**(9): 1898-1904.
- Lamy, B., P. Roy, et al. (2002). "What is the relevance of obtaining multiple blood samples for culture? A comprehensive model to optimize the strategy for diagnosing bacteraemia." Clinical Infectious Diseases **35**(7): 842-850.
- Lavi, O., Y. Louzoun, et al. (2008). "Listeriosis : a model for the fine balance between immunity and morbidity." Epidemiology (Cambridge, Mass.) **19**(4): 581-587.
- Le Monnier, A. and A. Leclercq (2009). "*Listeria* and listeriosis: From farm to fork - *Listeria* et listériose : des animaux d'élevage à nos assiettes." Pathologie biologie **57**(1): 17-22.
- Lecuit, M., S. Vandormael-Pournin, et al. (2001). "A transgenic model for listeriosis : role of internalin in crossing the intestinal barrier." Science **292**(5522): 1722-5.
- Lemaire, V., A. Audurier, et al. (1989). "Thermal resistance of *Listeria monocytogenes*." Annales de recherches vétérinaires **20**: 493-500.
- Lianou, A. and J. N. Sofos (2007). "A review of the incidence and transmission of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat products in retail and food service environments." Journal of Food Protection **70**(9): 2172-2198.
- Little, C. L., N. J. Barrett, et al. (2008). "Microbiological safety of sandwiches from hospitals and other health care establishments in the United Kingdom with a focus on *Listeria monocytogenes* and other *Listeria* species." Journal of Food Protection **71**(2): 309-318.

- Liu, D., M. L. Lawrence, et al. (2007). "Toward an improved laboratory definition of *Listeria monocytogenes* virulence." Int J Food Microbiol **118**(2): 101-15.
- Lou, Y. and A. E. Yousef (1999). Characteristics of *Listeria monocytogenes* important to food processors. Listeria, Listeriosis and Food Safety: 131-224.
- Lund, B. M. (2000). Freezing. The Microbiological safety and quality of food. T. C. B.-P. B.M. Lund, and G.W. Gould. Gaithersburg, MD, USA, Aspen. **I**: 122-145.
- Lunden, J., R. Tolvanen, et al. (2004). "Human listeriosis outbreaks linked to dairy products in Europe." Journal of Dairy Science **87**(SUPPL.): E6-E11.
- Maijala, R., O. Lyytikäinen, et al. (2001). "Exposure of *Listeria monocytogenes* within an epidemic caused by butter in Finland." Int J Food Microbiol **70**(1-2): 97-109.
- Makino, S.-I., K. Kawamoto, et al. (2005). "An outbreak of food-borne listeriosis due to cheese in Japan, during 2001." International Journal of Food Microbiology **104**(2): 189-196.
- McLauchlin, J., R. T. Mitchell, et al. (2004). "*Listeria monocytogenes* and listeriosis : a review of hazard characterisation for use in microbiological risk assessment of foods." International Journal of Food Microbiology **92**(1): 15-33.
- McLauchlin, J., R. T. Mitchell, et al. (2004). "Listeria monocytogenes and listeriosis: a review of hazard characterisation for use in microbiological risk assessment of foods." International Journal of Food Microbiology **92**(1): 15-33.
- Midelet-Bourdin, G., G. Leleu, et al. (2006). "Modification of a virulence-associated phenotype after growth of *Listeria monocytogenes* on food." Journal of Applied Microbiology **101**(2): 300-308.
- Morvan, A., C. Moubareck, et al. (2008). Antimicrobial resistance of *Listeria monocytogenes* human strains isolated since 1926 in France. 28ème Réunion interdisciplinaire de chimiothérapie anti-infectieuse, Paris, France.
- Ng, H. J. and L. C. Lim (2001). "Fulminant hepatitis B virus reactivation with concomitant listeriosis after fludarabine and rituximab therapy: Case report." Annals of Hematology **80**(9): 549-552.
- Olsen, N. J. and C. M. Stein (2004). "New Drugs for Rheumatoid Arthritis." New England Journal of Medicine **350**(21): 2167-2179+2226.
- Prioux, F. (2008). "L'évolution démographique récente en France : l'espérance de vie progresse toujours. Évolution générale et structure par âge." Population Française (INED) **63** (3): 437-476.
- Ragon, M., T. Wirth, et al. (2008). "A new perspective on *Listeria monocytogenes* evolution." PLoS Pathog **4**(9): e1000146.
- Roche, S. M., P. Gracieux, et al. (2003). "Experimental validation of low virulence in field strains of *Listeria monocytogenes*." Infect Immun **71**(6): 3429-36.
- Ross, T., D. Zhang, et al. (2008). "Temperature governs the inactivation rate of vegetative bacteria under growth-preventing conditions." International Journal of Food Microbiology **128**(1): 129-135.
- Salamina, G., E. Dalle Donne, et al. (1996). "A foodborne outbreak of gastroenteritis involving *Listeria monocytogenes*." Epidemiol Infect. **117**(3): 429-36.
- Schlech III, W. F., D. P. Chase, et al. (1993). "A model of food-borne *Listeria monocytogenes* infection in the Sprague-Dawley rat using gastric inoculation: Development and effect of gastric acidity on infective dose." International Journal of Food Microbiology **18**(1): 15-24.
- Schlech, W. (1993). "An animal model of foodborne *Listeria monocytogenes* virulence: effect of alterations in local and systemic immunity on invasive infection." Clin Invest Med **16**(3): 219-25.
- Seeliger, H. and D. Jones (1986). Genus *Listeria* Pirie 1940, 383Al. Bergey's manual of systematic bacteriology. N. S. M. P.H.A. Sneath, M.E. Sharpe and J.G. Holt. Baltimore, MD, USA, Williams & Wilkins. **2**: 1235-1245.
- Shabala, L., H. L. Shih, et al. (2008). "Acid and NaCl limits to growth of *Listeria monocytogenes* and influence of sequence of inimical acid and NaCl levels on inactivation kinetics." Journal of Food Protection **71**(6): 1169-1177.

- Swaminathan, B. and P. Gerner-Smidt (2007). "The epidemiology of human listeriosis." Microbes Infect **9**(10): 1236-43.
- Thévenot, D., M. L. Delignette-Muller, et al. (2005). "Prevalence of *Listeria monocytogenes* in 13 dried sausage processing plants and their products." International Journal of Food Microbiology **102**(1): 85-94.
- van Asselt, E. D. and M. H. Zwietering (2006). "A systematic approach to determine global thermal inactivation parameters for various food pathogens." International Journal of Food Microbiology **107**(1): 73-82.
- van der Veen, S., R. Moezelaar, et al. (2008). "The growth limits of a large number of *Listeria monocytogenes* strains at combinations of stresses show serotype- and niche-specific traits." Journal of Applied Microbiology **105**(5): 1246-1258.

### Sites consultés

Pays	Organisme	Référence
Australie	NSW FSA	<a href="http://www.foodauthority.nsw.gov.au/consumers/life%2Devents%2Dand%2Dfood/pregnancy/">http://www.foodauthority.nsw.gov.au/consumers/life%2Devents%2Dand%2Dfood/pregnancy/</a>
Australie	Public Health Group, Victorian Government Department of Human Services	<a href="http://www.health.vic.gov.au/ideas/diseases/Listeria_facts">http://www.health.vic.gov.au/ideas/diseases/Listeria_facts</a>
Australie	FSA ANZ	<a href="http://www.foodstandards.gov.au/_srcfiles/Listeria.pdf">http://www.foodstandards.gov.au/_srcfiles/Listeria.pdf</a>
Belgique	Institut Scientifique de Santé Publique	<a href="http://www.iph.fgov.be/EPIDEMIO/epifr/plabfr/lis.htm">http://www.iph.fgov.be/EPIDEMIO/epifr/plabfr/lis.htm</a>
Canada	Santé Canada	<a href="http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/food-aliment/Listeria-fra.php">http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/food-aliment/Listeria-fra.php</a>
France	InVs	<a href="http://www.invs.sante.fr/recherche/index2.asp?txtQuery=Listeria">http://www.invs.sante.fr/recherche/index2.asp?txtQuery=Listeria</a>
France	PNNS	
RU	FSA	<a href="http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/publication/Listeriafactsheet0708.pdf">http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/publication/Listeriafactsheet0708.pdf</a>
Suisse	OFSP	<a href="http://www.bag.admin.ch/themen/medizin/00682/00684/00729/index.html?lang=fr">http://www.bag.admin.ch/themen/medizin/00682/00684/00729/index.html?lang=fr</a>

USA	FDA	<a href="http://www.cfsan.fda.gov/~pregnant/whillist.html">http://www.cfsan.fda.gov/~pregnant/whillist.html</a>
USA	USDA	<a href="http://www.fsis.usda.gov/Factsheets/Protect_Your_Baby/index.asp">http://www.fsis.usda.gov/Factsheets/Protect_Your_Baby/index.asp</a>
USA	CDC	<a href="http://www.cdc.gov/nczved/dfbmd/disease_listing/listeriosis_gi.html">http://www.cdc.gov/nczved/dfbmd/disease_listing/listeriosis_gi.html</a>

## Annexe 1 : Conditions de croissance de *Listeria monocytogenes*

*L. monocytogenes* peut se développer à des températures comprises entre  $-2^{\circ}\text{C}$  et  $+45^{\circ}\text{C}$  avec un optimum de croissance proche de  $37^{\circ}\text{C}$  (Junttila, Niemela et al. 1988). Théoriquement, elle ne croît plus à une température inférieure à  $-1,5^{\circ}\text{C}$  (Augustin, Zuliani et al. 2005). Il s'agit donc d'une bactérie psychrotrophe qui est connue pour croître aux températures utilisées dans les processus de fabrication et de réfrigération (normalement  $0^{\circ}\text{C}$  à  $8^{\circ}\text{C}$ ), même si elle croît lentement à ces températures dans les aliments non inhibiteurs de sa croissance. Aux températures sub-optimales, le temps de latence et le temps de génération sont rapidement réduits avec une élévation de la température. La figure 7 illustre les effets conjugués du temps et de la température sur une population de *L. monocytogenes* dans un aliment.

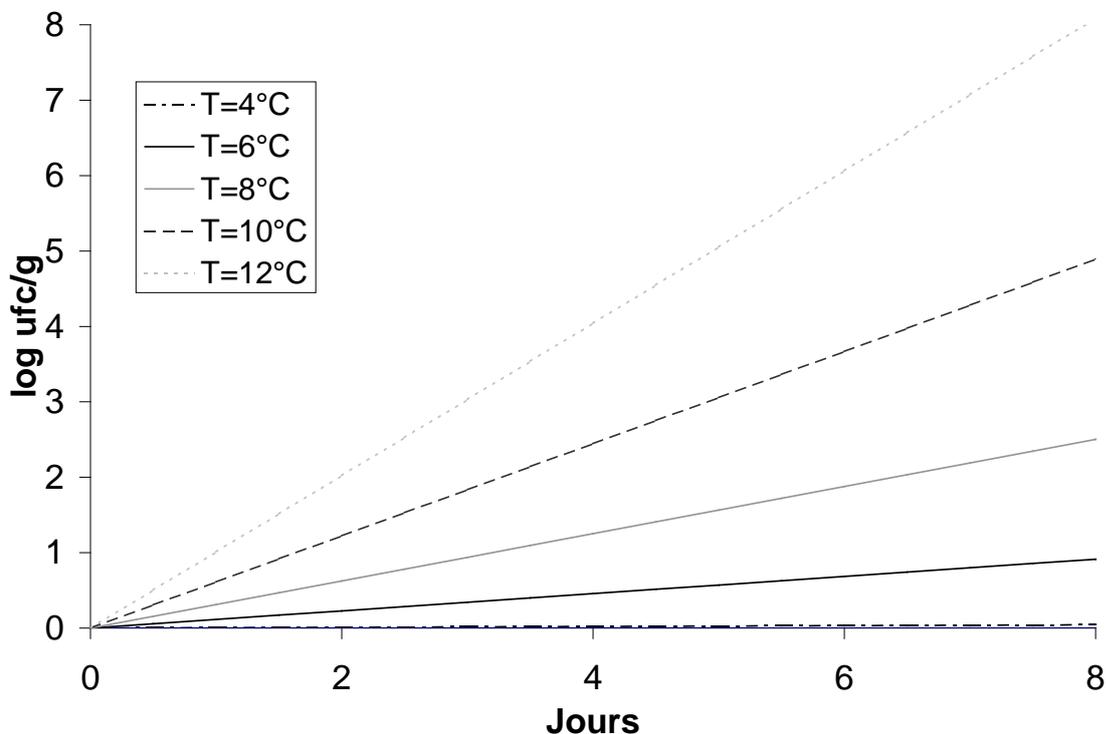


Figure 6 : illustration de l'effet de la température sur la croissance exponentielle de *L. monocytogenes* toutes choses égales par ailleurs (produit carné pH 6 et  $a_w$  0,96, contamination initiale d'1 ufc/g soit  $\log \text{ ufc/g} = 0$ ).

(Simulation d'après Augustin et al. (2005))

*L. monocytogenes* peut survivre pendant plusieurs semaines ou mois dans différents types d'aliments congelés, même si le nombre de cellules viables peut décroître dans le temps. Par exemple, le temps de survie de *L. monocytogenes* est de plus de 120 jours dans du beurre à  $6,5-7,2^{\circ}\text{C}$  (Maijala, Lyytikäinen et al. 2001) et de plus de 5 mois dans des crèmes glacées à  $-18^{\circ}\text{C}$  (Lund 2000).

*L. monocytogenes* n'est pas une bactérie thermorésistante et un schéma de cuisson approprié et contrôlé, utilisant des températures autour de  $70^{\circ}\text{C}$ , permet une réduction significative du nombre de bactéries viables (van Asselt and Zwietering 2006). Par exemple, la pasteurisation à haute température et pendant un temps bref (HTST) est suffisante pour maîtriser cette bactérie dans le lait (Lemaire, Audurier et al. 1989; Bradshaw, Peeler et al. 1991).

Il peut cependant apparaître des réponses aux chocs thermiques qui augmentent sa thermotolérance. Ceci arrive quand les bactéries sont soumises, dans les ingrédients travaillés ou des mélanges, à un pré-traitement sub-létal de chauffage (aux alentours de 48°C pendant 20 minutes par exemple) juste avant le traitement thermique (Farber and Peterkin 2000), ou si le chauffage du produit est trop lent. Dans un tel cas, le traitement thermique final doit être effectué à un barème temps-température supérieur, ou le pré-traitement doit être évité. La présence de sel a plus de 10 % rend également *L. monocytogenes* plus résistante aux traitements thermiques (van Asselt and Zwietering 2006).

Une fois pasteurisés ou cuits, les aliments doivent être protégés pour minimiser les possibilités de recontamination par *L. monocytogenes* présente dans l'environnement de production ou du lieu de préparation des aliments.

## pH et croissance

*L. monocytogenes* peut se développer à des pH compris entre 4,2 à 9,6 avec un optimum à pH neutre ou légèrement alcalin (Augustin, Zuliani et al. 2005; Shabala, Shih et al. 2008; van der Veen, Moezelaar et al. 2008).

Il existe une interaction entre le pH et la température sur la croissance de la population bactérienne comme l'illustre la Figure 8. Ainsi dans l'exemple présenté, la croissance à pH 5,5 est possible à 12°C mais ne l'est plus à 8°C (la courbe correspondante se confond avec l'abscisse).

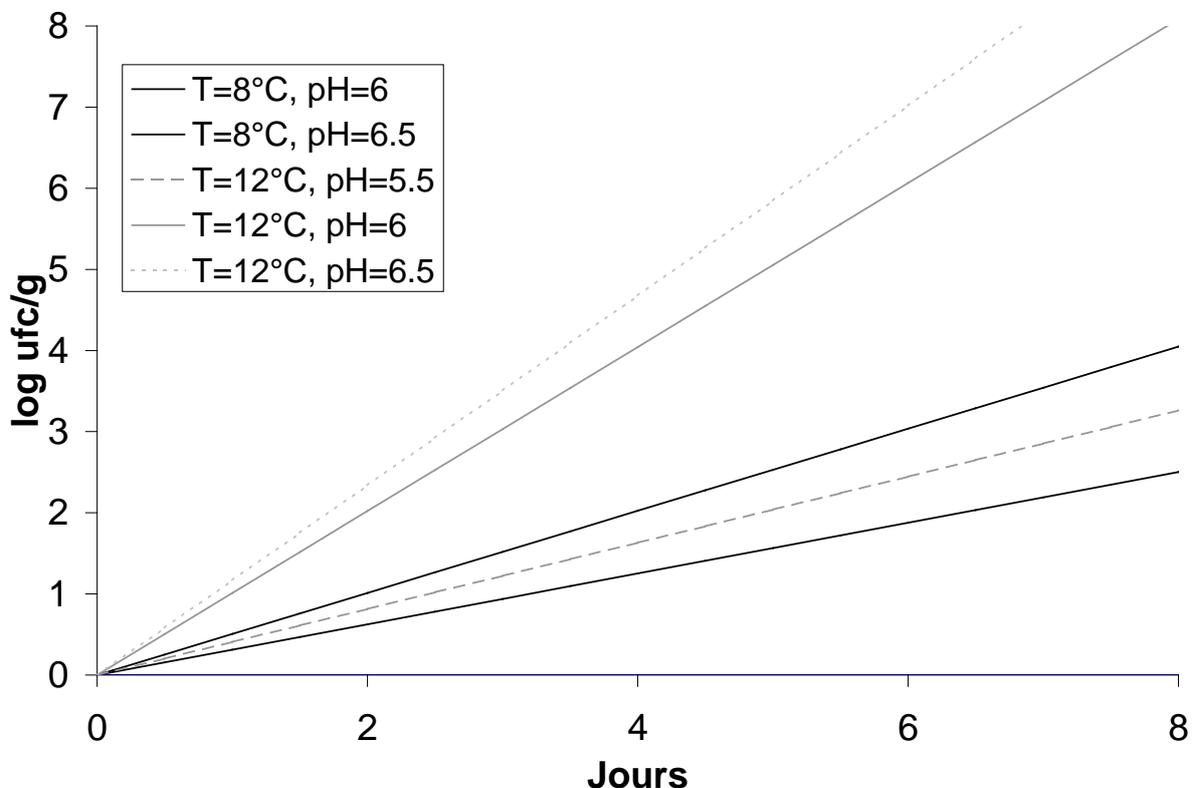


Figure 7 : illustration des effets de la température et du pH sur la croissance exponentielle de *L. monocytogenes* toutes choses égales par ailleurs (produit carné  $a_w$  0,96, contamination initiale d'1 ufc/g soit log ufc/g=0).

(Simulation d'après Augustin et al. (2005). Pas de croissance prédite à T=8°C et pH=5.5).

La présence d'acides organiques dans les aliments permet la maîtrise de la croissance, voire l'inactivation de *L. monocytogenes*. Les acides citrique, lactique et acétique sont des exemples d'acides organiques trouvés dans les aliments dont l'efficacité respective (à concentration égale) sur l'inhibition (Coroller, Guerrot et al. 2005) ou l'inactivation (Coroller 2006) de croissance de *L. monocytogenes* est variable. Les processus d'inactivation par l'utilisation d'acides sont plus rapides quand la température s'élève (Ross, Zhang et al. 2008). Une acidification mal menée au cours du processus de fabrication d'un produit peut provoquer la multiplication des *L. monocytogenes*. Ces défauts peuvent survenir par exemple pour des fromages ou des viandes fermentées dans lesquels l'acide lactique n'est pas produit par l'activité métabolique d'une culture starter (ferment) défailante, ou par l'adjonction directe insuffisante d'un composant acide dans l'aliment.

### Sel, activité de l'eau et croissance

*L. monocytogenes* (comme toutes les bactéries) est sensible à la teneur en eau libre (ou  $a_w$ ) de son environnement, qui dépend notamment du taux de sel (NaCl) présent dans la phase aqueuse.

*L. monocytogenes* a une croissance optimale pour une  $a_w$  de 0,997 (correspondant à 0,5 g/100 ml NaCl dans la phase aqueuse) et est théoriquement inhibée pour une  $a_w$  inférieure à 0,92 (correspondant à 12 g/100 ml NaCl dans la phase aqueuse) (Augustin, Zuliani et al. 2005; Cornu, Beaufort et al. 2006; Shabala, Shih et al. 2008).

La figure 9 illustre les effets conjugués de la température et de l' $a_w$  (ou du taux de sel) sur la croissance exponentielle.

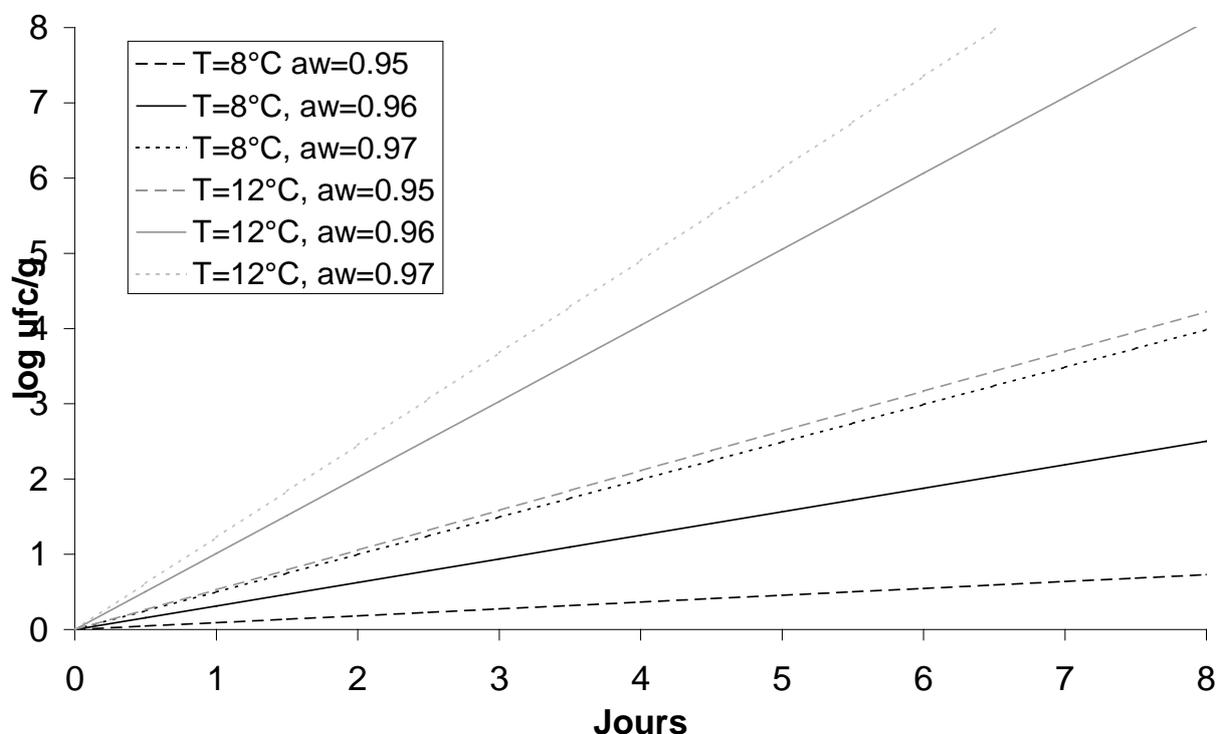


Figure 8 : illustration des effets de la température et de l' $a_w$  sur la croissance exponentielle de *L. monocytogenes* toutes choses égales par ailleurs (produit carné à pH 6, contamination initiale d'1 ufc/g soit  $\log \text{ufc/g}=0$ ). Les concentrations en sel équivalentes sont : 5g/100ml pour  $a_w=0,97$ , 6,5 g/100ml pour  $a_w=0,96$ , et 8 g/100 ml pour  $a_w=0,95$ .

(Simulation d'après Augustin *et al.* (2005).)

Un effet conjugué du taux de NaCl et du pH existe également. Ainsi, il est admis qu'une combinaison d'un pH de 5 et d'une  $a_w$  de 0,94 inhibe les *L. monocytogenes* (van der Veen, Moezelaar *et al.* 2008).

Pour des taux de sel ou des activités de l'eau ne permettant pas sa croissance, *L. monocytogenes* n'est pas nécessairement détruite. Elle peut survivre dans du sel pendant plusieurs mois (Lou and Yousef 1999).

### **Atmosphère de conservation et croissance**

L'atmosphère n'est pas un facteur très influent sur *L. monocytogenes* (Lou and Youssef 1999) en comparaison de la température, du pH, et de l' $a_w$ .

*L. monocytogenes* croît de façon optimale en microaérophilie mais croît aussi bien en aérobiose qu'en anaérobiose. Sa croissance ne s'arrête pas dans les emballages sous vide mais ceci allonge son temps de latence ( $\lambda$  ou lag) et son temps de génération (Pal *et al.* 2008). Généralement, elle peut croître dans une concentration relativement élevée de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) (Farber *et al.*, 1996). En fonction du pH, de la température et/ou de la flore compétitrice dans le produit, elle peut croître jusqu'à 50% de CO<sub>2</sub> (Farber *et al.*, 1996).

## Annexe 2 : produits impliqués dans des cas de listériose

### Les produits laitiers

Le Tableau 9 dresse une liste (non exhaustive) des produits laitiers impliqués dans des cas de listériose.

Tableau 9 : Lait, et fromages impliqués dans des cas de listériose

Pays	Produits impliqués	Traitement thermique du lait	Années	Références
Allemagne	Lait	Cru	1949-1957	(Lunden, Tolvanen et al. 2004)
USA	Lait	Pasteurisé	1983	(De Buyser, Dufour et al. 2001; McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
Suisse	Vacherin mont d'or	Cru, thermisé	1983-1987	(De Buyser, Dufour et al. 2001; Lunden, Tolvanen et al. 2004; McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
USA	Fromage à pâte molle (type mexicain)	Pasteurisé	1985	(De Buyser, Dufour et al. 2001; McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
Angleterre*	Fromage à pâte molle	-	1986	(De Buyser, Dufour et al. 2001)
Belgique*	Camembert	-	1986	(De Buyser, Dufour et al. 2001)
USA	Beurre	-	1987	(De Buyser, Dufour et al. 2001)
Angleterre*	Anari (Pâte molle)	Cru	1988	(De Buyser, Dufour et al. 2001)
Luxembourg	Camembert	-	1989	(De Buyser, Dufour et al. 2001)
Belgique*	Crème glacée	-	1989	(De Buyser, Dufour et al. 2001)
Danemark	Fromage bleu	-	1989-1990	(De Buyser, Dufour et al. 2001; Lunden, Tolvanen et al. 2004)
USA	Lait chocolaté	Pasteurisé	1994	(De Buyser, Dufour et al. 2001)
France	Brie de Meaux	Cru	1995	(Goulet, Jacquet et al. 1995)
France	Livarot, pont-l'évêque	Cru	1997	(De Buyser, Dufour et al. 2001; Lunden, Tolvanen et al. 2004)
France	Époisses	Cru	1999	(Goulet, Jacquet et al. 2001)
Finlande	Beurre	Pasteurisé	1998-1999	(De Buyser, Dufour et al. 2001; Maijala, Lyytikainen et al. 2001; Lunden, Tolvanen et al. 2004; McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
USA	Fromage à pâte molle (type mexicain)	Cru	2000-2001	(McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
Japon	Fromage à pâte molle et à croûte lavée	-	2001	(Makino, Kawamoto et al. 2005)
Suède	Fromage à pâte molle	-	2001	(Lunden, Tolvanen et al. 2004)
Canada	Fromage	Cru	2002	(Swaminathan and Gerner-Smidt 2007)
Etats-Unis	Fromage de	-	2003	(Swaminathan and Gerner-Smidt

	type mexicain			2007)
Royaume-Uni	Beurre	-	2003	(Gillespie, McLauchlin et al. 2006)
Suisse	Fromage à pâte molle	Pasteurisé	2005	(Bille, Blanc et al. 2006)
USA	Lait	Pasteurisé	2007	(Anonyme 2008)

\* Cas sporadiques

## Les produits carnés

La liste (non exhaustive) des produits de charcuterie impliqués dans des cas de listériose est donnée dans le Tableau 10.

Tableau 10 : Produits de charcuterie impliqués dans des cas de listériose

Pays	Produits impliqués	Années	Références
Royaume-Uni	Pâté	1987-1989	(McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
Australie	Pâté	1990	(McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
France	Langue de porc en gelée	1992	(Goulet, Lepoutre et al. 1993; Jacquet, Catimel et al. 1995)
France	Rillettes	1993	(McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
USA	Hot dog	1998-1999	(Food and Drug Administration, Food Safety and Inspection Agency et al. 2003; McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
USA	Charcuterie	1999	(Food and Drug Administration, Food Safety and Inspection Agency et al. 2003)
France	Rillettes	1999-2000	(McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
France	Langue de porc en gelée	1999-2000	(de Valk, Vaillant et al. 2001)
USA	Viande de dinde prête à consommer	2000	(Food and Drug Administration, Food Safety and Inspection Agency et al. 2003; McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
USA	Viande de dinde prête à consommer	2002	(Food and Drug Administration, Food Safety and Inspection Agency et al. 2003)
France	Saucisse à tartiner	2002	<a href="http://www.invs.sante.fr/surveillance/listeriose/">http://www.invs.sante.fr/surveillance/listeriose/</a>
France	Mortadelle	2003	<a href="http://www.invs.sante.fr/surveillance/listeriose/">http://www.invs.sante.fr/surveillance/listeriose/</a>
Canada	Viandes prêtes à consommer	2008	<a href="http://www.phac-aspc.gc.ca/alerte/alerte/listeria/listeria_2008-fra.php">http://www.phac-aspc.gc.ca/alerte/alerte/listeria/listeria_2008-fra.php</a>

## Les produits de la mer

La liste (non exhaustive) des produits de la mer impliqués dans des cas de listériose est donnée dans le Tableau 11.

Tableau 11 : Produits de la mer impliqués dans des cas de listériose

Pays	Produits impliqués	Années	Références
Nouvelle-Zélande	Coquillages–poissons crus	1980	(Food and Drug Administration, Food Safety and Inspection Agency et al. 2003; McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
USA	Crevettes	1989	(Food and Drug Administration, Food Safety and Inspection Agency et al. 2003; McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
Australie	Moules fumées	1991	(Food and Drug Administration, Food Safety and Inspection Agency et al. 2003; McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
Nouvelle-Zélande	Moules fumées	1992	(Food and Drug Administration, Food Safety and Inspection Agency et al. 2003; McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
Suède	Truite marinée (gravad)	1994-95	(Ericsson, Eklöv et al. 1997)
Canada	Crabe	1996	(McLauchlin, Mitchell et al. 2004)

## Les végétaux

La liste (non exhaustive) des végétaux impliqués dans des cas de listériose est donnée dans le Tableau 12.

Tableau 12 : Végétaux impliqués dans des cas de listériose

Pays	Produits impliqués	Années	Références
USA	Légumes congelés	-	(McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
USA	Salade	1976	(McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
Australie	Légumes crus	1981	(Food and Drug Administration, Food Safety and Inspection Agency et al. 2003; McLauchlin, Mitchell et al. 2004)
Canada	Coleslaw	1981	(McLauchlin, Mitchell et al. 2004)

## Autres aliments

Tableau 13 : Autres aliments impliqués dans des cas de listériose

Pays	Produits impliqués	Années	Références
Italie	Salade de riz	1993	(Salamina, Dalle Donne et al. 1996)
Italie	Salade de maïs (et de thon )	1997	(Gianfranceschi, Gattuso et al. 2007 )
Royaume-Uni	Sandwichs	1999	(Gillespie, McLauchlin et al. 2006)
Royaume-Uni	Sandwichs	2003	(Gillespie, McLauchlin et al. 2006)
Royaume-Uni	Sandwichs	2004	(Gillespie, McLauchlin et al. 2006)
Royaume-Uni	Sandwichs	2007	(Little, Barrett et al. 2008)

## Annexe 3 : Détails de l'étude des messages adressés aux consommateurs

---

La liste des aliments qu'il est recommandé de ne pas consommer pour les personnes « à risque » varie en fonction des pays. Le bilan présenté ci-dessous n'est pas exhaustif puisqu'il ne tient compte que de certains pays francophones (France, Belgique, Suisse et Canada) et anglophones (Royaume-Uni, États-Unis, Australie et Nouvelle-Zélande). Les messages adressés par différentes instances sont détaillés dans les tableaux 14 à 19.

Les femmes enceintes sont toujours associées à ces recommandations. On retrouve également cités les nouveaux-nés parmi les personnes « à risque » mais de manière non systématique. Pour les nouveaux nés on comprend mal s'ils sont cités à cause d'une listériose contractée pendant la grossesse ou comme personnes à la sensibilité plus élevée. Concernant les personnes immunodéprimées, elles sont le plus souvent identifiées selon les causes précises de l'immuno-dépression (patients en chimiothérapie, greffés, atteints du VIH, diabétiques, alcooliques et toxicomanes, atteints de maladies cardio-vasculaires, de maladies du foie ou des reins).

Dans une catégorie distincte des patients immunodéprimés, deux recommandations associent aux populations à risque les personnes sous traitement à base de corticoïdes (glucocorticostéroïde, cortisone ou prednisone).

En ce qui concerne les personnes âgées, la définition d'âge permettant de les classer comme population « à risque » vis-à-vis de *L. monocytogenes* n'est pas toujours donnée. Quelques recommandations fixent à 60 ans la limite d'âge. Une seule propose la classe de plus de 65-70 ans. Une autre précise que le risque augmente avec l'âge, sans fixer de limite. Ces résultats sont détaillés dans le tableau 14.

### Les produits laitiers

Parmi les produits laitiers, les fromages à pâte molle (croûte lavée, fleurie, ou sans précisions) sont toujours cités dans les aliments à éviter. Certains pays limitent leur interdiction, pour ces fromages, à ceux fabriqués à partir de lait cru (France InVS, USA, Canada) ou insistent sur le risque plus important associé au lait cru (France, PNNS). En Australie, il est fait mention des pâtes pressées non cuites. La Belgique va jusqu'à déconseiller l'ensemble des fromages au lait cru.

Le lait cru et les produits laitiers à base de lait cru sont également fréquemment cités. Ensuite on trouve les glaces distribuées à la machine (Australie), la croûte des fromages (France, Belgique), le beurre (Belgique, Royaume-Uni) et le fromage râpé. Ces résultats sont détaillés dans le tableau 14.

### Les charcuteries

Parmi les charcuteries, les pâtés sont à chaque fois présents dans la liste des produits à éviter. Dans la même catégorie des charcuteries prêtes à être consommées, il est fait mention (par nombre de citation) : des préparations à base de viandes à tartiner, des rillettes, des produits en gelée, du jambon cuit, du salami<sup>28</sup>, du foie gras, des charcuteries crues, des charcuteries non séchées.

---

<sup>28</sup> Il existe une contradiction, puisque Santé Canada classe le salami dans les alternatives sûres parmi les produits de charcuterie

Le pré-emballage des produits est considéré comme un élément qui réduit le risque de listériose. A l'inverse, l'achat chez le boucher ou au rayon « à la coupe » augmenterait ce risque.

### **Les viandes**

En ce qui concerne les viandes, les viandes froides et le poulet froid prêts à consommer en l'état sont le plus fréquemment mis en avant. On trouve ensuite les saucisses à hot dog consommées froides. Il est généralement recommandé de ne pas manger de viandes crues ou mal/peu cuites.

### **Les produits de la mer**

Parmi ces produits, les produits fumés conservés au froid sont les plus cités (poisson, fruit de mer). On trouve ensuite les coquillages, le poisson cru ou mal cuit et parfois d'autres produits (tarama, surimi, salade de thon, crevettes décortiquées).

### **Les végétaux**

Les salades préparées sont mentionnées par quelques agences. C'est également le cas pour les graines germées. Les autres végétaux ne sont cités que ponctuellement (coleslaw, jus de fruits, légumes crus, p.ex.).

### **Autres recommandations**

La FSA (Royaume Uni) conseille de ne pas consommer de sandwichs emballés. La FSANZ (Australie, Nouvelle-Zélande) recommande de ne pas consommer les sandwichs à emporter. Enfin l'InVS demande d'éviter la consommation de produits achetés au rayon traiteur.

Tableau 14 : Public ciblé par les messages des organismes concernant le danger *L. monocytogenes*

Pays	Organismes	Femmes enceintes et fœtus	Personnes immuno-déprimées	Personnes âgées		Autres éléments
France	DGS	X	X	X		
France	PNNS	X				
Canada	Santé Canada	X	X	X	"Le risque augmente avec l'âge"	
Australie	NSW FSA	X				
Australie	Public Health Group, Victorian Government Department of Human Services	X	X	X	« Elderly »	Personnes sous prednisone, cortisone - Nouveaux-nés
Belgique	Institut scientifique de santé publique	X	X	X		Nouveaux-nés
USA	FDA	X				
USA	USDA	X				
USA	CDC	X	X	X	« Elderly »	glucocorticosteroïde
Suisse	OFSP	X	X	X	Plus de 60 ans	Nouveaux-nés
RU	FSA	X	X	X	Plus de 60 ans	
Australie NZ	FSANZ	X	X	X	Plus de 65-70	

Tableau 15 : Liste des produits laitiers à risque concernant le danger *L. monocytogenes*.

Pays	Organismes	Fromages					Glace distribuée à la machine	Lait cru	Produits laitiers au lait cru	Beurre
		Au lait cru	A pâte molle	A pâte pressée non cuite	Fromage râpé	Croûte				
France	DGS		X*		X	X				
France	PNNS		X** (lavée ou fleurie)			X				
Canada	Santé Canada		X*	X*			X	X		
Australie	NSW FSA		X	X			X	x		
Australie	Public Health Group, Victorian Gov Depart Hum Serv		X				X	X		
Belgique	Institut Scientifique de Santé Publique	X	X			X	X	X	X*	
USA	FDA		X*				X	X		
USA	USDA		X*				X	X		
USA	CDC		X*				X	X		
Suisse	OFSP		X				X			
RU	FSA		X						X	
Australie NZ	FSANZ		X (dont lavée)	X			X	X	X	

\* au lait cru

\*\* surtout au lait cru

Tableau 16 : Liste des produits à base de viande à risque concernant le danger *L. monocytogenes*

Pays	Organismes	Les saucisses à hot dog	"Bologna"	Viande crue	Poulet cru	Viande mal/peu cuite	Poulet mal cuit	Préparation de poulet consommée froide	Viande cuite consommée froide	Salade de viande
France	DGS									
France	PNNS			X		X				
Canada	Santé Canada	X		X	X	X	X			
Australie	NSW FSA							X	X	
Australie	Public Health Group, Victorian Government Department of Human Services								X	
Belgique	Institut scientifique de santé publique			X				X		X
USA	FDA	X							X	
USA	USDA	X	X						X	
USA	CDC	X							X	
Suisse	OFSP			X						
RU	FSA								X	
Australie NZ	FSA ANZ							X	X	

Tableau 17 : Liste des produits de la mer à risque concernant le danger *L. monocytogenes*

Pays	Organismes	Poissons fumés	Fruits de mer fumés	Coquillages	Tarama	Surimi	Poisson cru	Poisson mal cuit	Salade de poisson	Crevettes décortiquées (prêtes à manger)
France	DGS	X		X	X	X				
France	PNNS	X					X	X		
Canada	Santé Canada	X	X				X	X		
Australie	NSW FSA			X			X			
Australie	Public Health Group, Victorian Government Department of Human Services	X	X	X			X			
Belgique	Institut scientifique de santé publique	X		X					X	
USA	FDA	X								
USA	USDA	X							X	X
USA	CDC	X								
Suisse	OFSP						X			
RU	FSA	X								
Australie NZ	FSANZ	X		X				X		

Tableau 18 : Liste des produits de charcuterie à risque concernant le danger *L. monocytogenes*

Pays	Organismes	Cuites	Rillettes	Pâtés	Foie gras	Produits en gelée	Jambon cuit	Salami	Charcuterie crue (lardon, bacon, jambon cru)	Non séchée	Viande à tartiner
France	DGS	X*	X*	X*		X*	X*		X		
France	PNNS		X	X	X	X					
Canada	Santé Canada			X						X	X
Australie	NSW FSA			X							
Australie	Public Health Group, Victorian Government Department of Human Services	X		X			X	X			
Belgique	Institut scientifique de santé publique		X*	X*		X*					
USA	FDA			X							X
USA	USDA			X							X
USA	CDC			X							X
Suisse	OFSP								X		
RU	FSA			X							
Australie NZ	FSANZ			X							X

\* préférer les produits préemballés

\*\* chez un boucher charcutier

Tableau 19 : Liste des produits végétaux à risque concernant le danger *L. monocytogenes*

Pays	Organismes	Graines germées	Salades préparées	Coleslaw	Salades de fruits	Jus de fruits ou de légumes	Légumes crus	Sauce vinaigrette ("dips")	terrines de légumes
France	DGS	X							
France	PNNS								
Canada	Santé Canada		X						
Australie	NSW FSA		X	X	X	X	X	X	
Australie	Public Health Group, Victorian Government Department of Human Services	X							
Belgique	Institut scientifique de santé publique								
USA	FDA		X						
USA	USDA								
USA	CDC								
Suisse	OFSP								X
RU	FSA		X		X				
Australie NZ	FSANZ	X							

## Annexe 4 : Points sur lesquels agir pour limiter la multiplication de *Listeria monocytogenes*

---

### À la production :

Le producteur d'aliments est un acteur essentiel de la maîtrise du développement d'un danger microbiologique (bactérie pathogène ou toxine d'origine bactérienne) dans les aliments qu'il commercialise. Il se doit de :

- Définir la durée de vie attendue du produit, dès la conception, en prenant en compte l'utilisation par le consommateur : consommation éventuelle après la DLC (date limite de consommation), conditions de conservation après ouverture, etc.,
- Reconsidérer la durée de vie en cas de modification de la formulation du produit, du conditionnement, du procédé de fabrication ou d'un changement d'équipement,
- Mieux encadrer les analyses des produits à DLC, notamment en collaborant avec des laboratoires compétents, reconnus ou accrédités pour ces essais,
- Ne pas employer de conditionnements susceptibles de prêter à confusion comme, par exemple, des conditionnements de produits réfrigérés semblables à des conditionnements habituellement utilisés pour des conserves,
- Indiquer clairement les dates limites de consommation (DLC) sur les emballages : ce travail serait facilité par la création d'une charte interprofessionnelle appliquée à l'harmonisation de l'étiquetage. Les difficultés de lecture des DLC par les personnes âgées (population à risque) doivent être prises en compte lors de ce travail sur l'étiquetage,
- Faire apparaître clairement des conseils de conservation après ouverture,
- Prendre en considération les réclamations de distributeurs et de consommateurs et les remarques des agents des services de contrôle,
- Réaliser des tests de vieillissement (appréciation de la contamination naturelle en fin de durée de vie) qui permettent de vérifier la conformité aux critères microbiologiques jusqu'à la fin de la durée de vie et de mettre en évidence d'éventuelles évolutions.

Pour les aliments prêts à être consommés, le règlement européen impose, en vue de la validation d'un lot à la sortie du site de production, une absence de détection de *L. monocytogenes* dans 25 g d'aliment (dans chacun de 5 échantillons testés) (Commission of the European Communities 2008). Mais il tolère une limite de 100 *L. monocytogenes* par gramme pour les aliments mis sur le marché pendant leur durée de conservation lorsque le fabricant est en mesure de démontrer que le produit respectera cette limite.

Il est admis que, pour certaines conditions de pH et d' $a_w$ , *L. monocytogenes* ne peut pas se multiplier. Mais, en dehors de ce constat, il n'y a pas de règle simple permettant de déterminer le comportement (multiplication, survie ou décroissance) de *L. monocytogenes* dans un aliment. De ce fait, il est souvent nécessaire d'avoir recours à un test de croissance. L'aptitude de *L. monocytogenes* à se développer dans un aliment et l'amplitude de la croissance pour une durée donnée peuvent être évaluées par un test de croissance déterminant le potentiel de croissance : c'est un test qui consiste à inoculer le produit avec un cocktail de différentes souches de *L. monocytogenes* et à évaluer leur évolution (dans des conditions raisonnablement prévisibles de conservation) entre le début et la fin de la durée de vie (Beaufort, Cornu et al. 2008). Pour la réalisation de ces tests, le choix des souches peut-être fait selon les recommandations du Laboratoire communautaire de référence pour *L. monocytogenes* (EU Community Reference Laboratory for *L. monocytogenes* 2008). La variabilité des paramètres de croissance entre les souches (Shabala, Shih et al. 2008), voire les sérovars (van der Veen, Moezelaar et al. 2008) démontre la nécessité de bien sélectionner les souches.

A noter qu'en utilisant des tests de croissance plus complets basés sur le calcul du taux maximal de croissance ( $\mu_{\max}$ ) ou des logiciels de microbiologie prévisionnelle, il est possible d'estimer la concentration en *L. monocytogenes* au jour le jour.

Pour les aliments prêts à être consommés, comme pour les autres aliments réfrigérés, l'exploitation des résultats des tests de vieillissements (à condition que ces résultats soient nombreux) peut renseigner sur l'évolution de *L. monocytogenes*.

### **À la distribution :**

Le distributeur a pour obligation de mettre en oeuvre des bonnes pratiques d'hygiène et des conditions de températures réglementaires. Pour ce faire, il doit :

- Veiller à la température des meubles frigorifiques avant tout chargement,
- Charger les produits à température égale voir même inférieure à leur température réglementaire de conservation : un meuble de vente n'a pas pour fonction de refroidir un produit,
- Respecter la limite de chargement afin de ne pas casser le rideau d'air protecteur pour les meubles de vente qui en produisent et, en particulier, ne pas obstruer la grille de soufflage,
- Surveiller régulièrement la température de l'air dans les meubles frigorifiques,
- Prendre des mesures de maintenance pour assurer le bon fonctionnement des machines de production de froid,
- Prendre toutes les mesures pour éviter les transferts de contaminations en cas de vente à la coupe,
- Collecter et exploiter les résultats des suivis de températures et des analyses microbiologiques.

### **Chez le consommateur :**

Le consommateur doit lui aussi respecter la chaîne du froid en appliquant certaines règles concernant les achats, le transport, le chargement du réfrigérateur, son nettoyage et sa désinfection, et l'utilisation des aliments.

Les bonnes pratiques de conservation et de manipulation des aliments devraient régulièrement être rappelées aux consommateurs, en particulier aux personnes âgées et/ou immuno-déprimées.

#### **Lors de l'installation du réfrigérateur :**

- Ne pas placer l'appareil près d'une source de chaleur,
- S'assurer que l'air ambiant peut circuler librement le long de la grille arrière de l'appareil.

#### **Lors de l'achat des produits :**

- Adapter les quantités achetées aux besoins,
- Si possible transporter les produits réfrigérés dans des contenants isothermes.

#### **Lors du chargement dans le réfrigérateur :**

- Le réfrigérateur doit être nettoyé périodiquement. Il n'existe cependant pas à ce jour de base scientifique pour recommander une fréquence particulière de nettoyage. En revanche, le bon sens recommande de nettoyer une surface dès qu'elle est souillée,

- Surveiller le réglage de la température du réfrigérateur. Dans les réfrigérateurs domestiques mis sur le marché depuis 2002, la zone la plus froide (température inférieure ou égale à +4°C) doit être indiquée par une signalétique visible et indélébile,
- Conserver les aliments très périssables (produits prêts à être consommés, notamment) et ceux dont le conditionnement a été entamé dans la zone la plus froide (entre 0 et +4°C),
- Débarrasser les produits des sur-emballages,
- Laisser de l'espace entre les produits pour faciliter la circulation de l'air.

Lors de l'utilisation régulière du réfrigérateur :

- Vérifier fréquemment la température du réfrigérateur et faire un réglage si nécessaire,
- Pour un maintien de la température, il convient de limiter le nombre et le temps d'ouverture de la porte, et de veiller à ce que la porte ferme bien (remplacer le joint si nécessaire).

Lors de l'utilisation des produits :

- Lorsqu'il y a une date limite de consommation<sup>29</sup> indiquée sur l'emballage des produits réfrigérés, ces aliments sont consommables jusqu'à cette date à condition de maintenir une température suffisamment basse et que l'emballage ne soit pas endommagé,
- Veiller à une consommation rapide des produits entamés,
- En ce qui concerne les restes des repas, qui ont parfois séjourné longtemps à température ambiante (restes de buffets), ils doivent être consommés encore plus rapidement ou être jetés,
- Un aliment, fabriqué chez un artisan, à domicile ou encore vendu au détail, ne doit pas être conservé trop longtemps : pas plus de 3 jours est une durée fréquemment avancée,
- Protéger les produits nus dans un film alimentaire ou les placer dans une boîte,
- Respecter les indications relatives à la préparation,
- Ne pas dépasser deux heures d'attente avant réfrigération des aliments qui viennent d'être cuits. Si la quantité préparée est grande, il faut la répartir en portions plus petites pour que le refroidissement soit plus rapide.
- Décongeler les aliments dans le réfrigérateur ou au four à micro-ondes mais jamais à la température de la pièce.

---

<sup>29</sup> Date limite de consommation (DLC), indiquée par la mention "à consommer avant le..." : date au delà de laquelle l'aliment ne doit pas être consommé, à ne pas confondre avec la date limite d'utilisation optimale (DLUO), indiquée par la mention "à consommer de préférence avant le...". L'aliment peut encore être consommé après la DLUO mais la qualité gustative de l'aliment peut alors être diminuée.

## Annexe 5 : Mesures préventives pour les personnes à risque

---

(Source DGS, <http://www.sante-jeunesse-sports.gouv.fr/listeriose.html>, consulté le 22/09/2009)

Les personnes les plus à risques sont les femmes enceintes, les nouveau-nés, les personnes immunodéprimées et les personnes âgées.

La prévention consiste à éviter certains aliments et à respecter des règles d'hygiène lors de la préparation et de la conservation des aliments.

### 1 - Les aliments à risque :

Eviter les produits de charcuterie cuits ou crus consommés en l'état (jambon cuit ou cru, produits en gelée, foie gras, pâté, rillettes...), les produits de la mer (poissons fumés...) et certains produits laitiers (lait cru, fromage à pâte molle à croûte fleurie ou lavée...). Ces aliments sont à éviter pour la femme enceinte.

### 2 - La préparation des aliments :

- Se laver les mains avant, pendant, après la manipulation de tous les types d'aliments.
- Nettoyer les ustensiles de cuisine et les plans de travail en contact avec des aliments non cuits.
- Ne pas utiliser les mêmes ustensiles (couteau, cuiller, plat...) avec les aliments crus et les aliments cuits.
- Laver soigneusement les légumes crus et les herbes aromatiques, avant de les consommer.
- Préférer les produits préemballés aux produits achetés à la coupe.
- Bien cuire les aliments crus d'origine animale (viande, poisson, charcuterie crue de type lardons)
- Enlever la croûte des fromages.
- Réchauffer soigneusement les plats cuisinés ou les restes alimentaires avant consommation.

### 3- La conservation des aliments :

- Respecter les dates limites de consommation et les conditions de stockage mentionnées par le fabricant.
- Conserver séparément les aliments crus des aliments cuits ou des aliments à consommer en l'état, afin d'éviter les contaminations croisées.
- Réfrigérer rapidement les aliments nécessitant une conservation au froid.
- Maintenir la température du réfrigérateur à +4°C.
- Ne pas effectuer de grand stockage d'aliments dans le réfrigérateur pour éviter qu'ils ne se contaminent dans le temps.
- Ne conserver les restes au réfrigérateur qu'un jour ou deux et jamais au-delà de la date limite de consommation mentionnée sur le produit initial.
- Nettoyer le réfrigérateur fréquemment à l'eau savonneuse ou dès qu'il est souillé, puis le désinfecter avec de l'eau javellisée. Déclaration Depuis 1998, la listériose humaine est une maladie à déclaration obligatoire : le médecin ou le laboratoire d'analyses médicales doit informer les autorités sanitaires lorsqu'il détecte un cas de listériose.

De plus, conformément à la nouvelle réglementation communautaire sur l'hygiène des aliments, la responsabilité des producteurs d'aliments dans la remise de produits sains au consommateur est renforcée : il met en place les auto-contrôles afin de s'assurer de la conformité des produits et, éventuellement engage des procédures de retrait du marché ou de rappel du produit détenu par les consommateurs et en informe les autorités compétentes.