

QUANTIFICATION DES EFFETS DE FACTEURS LORS DE LA REALISATION DE TESTS DE CROISSANCE ALIMENTS SUR L'ESTIMATION DU TAUX DE CROISSANCE DE *LISTERIA MONOCYTOGENES*

V. Stahl¹, A. Beaufort², H. Bergis², G. Bourdin³, M. Cornu², C. Denis⁴, P. Garry⁷, B. Hezard¹, V. Huchet⁵, A.M. Jandos⁶, A. Lintz¹, V. Zuliani⁷, J.-C. Augustin⁸

⁽¹⁾ Aérial, Parc d'Innovation – rue Laurent Fries F-67412 Illkirch (v.stahl@aerial-crt.com)

⁽²⁾ Afssa LERQAP, 23 avenue du Général de Gaulle – F - 94706 Maisons Alfort Cedex

⁽³⁾ Afssa LERPPE, Boulevard Bassin Napoléon – F-62200 Boulogne Sur Mer

⁽⁴⁾ ADRIA NORMANDIE, bd 13 juin 1944 - F - 14310 Villers-Bocage

⁽⁵⁾ ADRIA Développement Z.A Creac'h Gwen - F - 29196 Quimper Cédex

⁽⁶⁾ Institut Pasteur de Lille, 1 rue du Prof. Calmette - BP 245 F - 59019 Lille

⁽⁷⁾ IFIP-Institut du porc, pôle viandes fraîches et produits transformés, 7 avenue du Général de Gaulle -F-94704 Maisons Alfort Cedex

⁽⁸⁾ Unité MASQ, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 7 Avenue du Général de Gaulle – F-94704 Maisons-Alfort Cedex

Le test de croissance (ou challenge-test) permet d'évaluer le comportement de bactéries pathogènes inoculées artificiellement dans les aliments dans des conditions définies. Il permet également de valider les modèles de microbiologie prévisionnelle. Le protocole de mise en œuvre du test de croissance est déterminé en fonction de son objectif. Cependant, différents facteurs influencent les résultats de ces tests, en particulier pour des aliments complexes, tels que des sandwich ou des salades mélangées.

Cette étude décrit un travail original de comparaison des tests de croissance appliqués sur différents aliments, dits simple ou d'assemblage, et menés par 8 laboratoires français. Ces laboratoires ont la particularité de mener très régulièrement ce type de tests.

L'objectif a été de quantifier l'impact de plusieurs facteurs, considérant le type d'aliment (variabilité intra-lot et inter-lot de fabrication, variabilité inter-unité de production), les paramètres biologiques (souche, état physiologique initial de la souche) et les conditions expérimentales (taille de la prise d'essai, structure de l'aliment, méthode d'inoculation) ainsi que le facteur « laboratoire ».

Le plan expérimental a été construit en tenant compte de protocoles spécifiques décrits et a été appliqué à cinq aliments : le pâté, le hareng fumé, le jambon cuit tranché, du poulet cuit ingrédient d'un sandwich et de la salade de surimi. L'impact de ces facteurs sur le taux de croissance de *Listeria monocytogenes* a été quantifié.

La taille de l'inoculum de *Listeria monocytogenes* a été de 100 UFC/g de produit. Les paramètres des tests de croissance, en particulier les conditions environnementales (pH, a_w, température 8°C), la flore annexe (flore totale, flore lactique) ainsi que *Listeria monocytogenes* inoculée artificiellement ont été caractérisés en cours de conservation sur la période de la durée de vie des aliments.

Chaque laboratoire a estimé les taux de croissance (μ_{\max}) par l'utilisation du modèle d'ajustement du logiciel Sym'Previs (www.symprevis.org) (Pinon *et al.*, 2004). Un traitement ANOVA a été réalisé afin de déterminer les facteurs ayant un effet significatif sur les taux de croissance estimés.

Ces essais relatifs à la mise en œuvre de tests de croissance appliqués sur différents aliments et menés par huit laboratoires français ont démontré que les bonnes pratiques de laboratoires et l'expertise, détenue par les laboratoires, relative à la méthodologie « challenge tests » permettent de maîtriser l'effet du facteur « laboratoire » sur les taux de croissance estimés de *L. monocytogenes*. Le facteur « laboratoire responsable de la mise en œuvre du protocole » n'est pas statistiquement significatif.

Pour caractériser le comportement de *L. monocytogenes* dans les aliments, la variabilité inter-unité de production pour une même dénomination de produit alimentaire est à considérer et à expliciter. L'effet du facteur inter-lot de fabrication est modéré dans cette étude. L'impact de la méthode expérimentale d'inoculation artificielle est potentiellement importante et dépendante de la nature et de l'hétérogénéité de l'aliment. L'impact de la taille de la prise d'essai soumis au dénombrement de *L. monocytogenes* a été faible pour les produits relativement homogènes testés.

Les résultats obtenus vont contribuer à enrichir les documents de référence français et européen tels que la norme AFNOR NF V01-009 (2007) décrivant le protocole de test de croissance et le guide (CE) « Technical Guidance Document on shelf life studies for *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods » (Anonymous, 2008).

Références

Anonymous (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)

Pinon A., Zwietering M., Membre J.-M., Laporq B., Mettler E., Perrier L., Thuault D., Coroller L., Stahl V. and Vialette M. (2004) Development and validation of experimental protocols for use of cardinal growth models for prediction of microorganism in food products. Applied and Environmental Microbiology 70, 1081-1087.

Remerciements

Ce travail a été soutenu par l'ACTIA (France) et le Ministère de l'Alimentation et de l'Agriculture (France), et mené en collaboration avec des opérateurs de l'agro-alimentaire. Il a été réalisé dans le cadre du programme de Recherche-Appliquée ACTIA 05.9 « Méthodologie challenge tests ». Il s'inscrit dans les travaux du Réseau Mixte Technologique national relatif à l'« Expertise pour la détermination de la durée de vie microbiologique des aliments ».