

## **Recommandations pour l'**

### **« Utilisation de la microbiologie prévisionnelle appliquée aux aliments »**

**Emetteur : Réseau Mixte Technologique 07.01 « Expertise pour la détermination de la durée de vie microbiologique des aliments » ; organisme porteur : Aérial  
Version document : mars 2009**

**Rédacteurs centres experts Sym'Previus : Institut Pasteur de Lille (A. Pinon), ADRIA Développement (O. Couvert), ADRIA Normandie (C. Denis), Aérial (V. Stahl), IFIP- Institut de la filière porcine (V. Zuliani – P. Garry), Actilait (E. Jamet), sous l'égide de l'ACTIA (D. Majou)**

**Contacts Co - animation du RMT pour plus d'informations : [cdenis@adrianie.org](mailto:cdenis@adrianie.org);  
[v.stahl@aerial-crt.com](mailto:v.stahl@aerial-crt.com) ;**

#### **Contexte**

Selon le règlement (CE) N° 2073/2005 de la Commission Européenne concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires, « le cas échéant, les exploitants du secteur alimentaire responsables de la fabrication du produit conduisent des études [...] afin d'examiner si les critères sont respectés pendant toute la durée de conservation. » Ces études comprennent « la consultation de la littérature scientifique disponible et la recherche d'informations sur les caractéristiques de développement et de survie des micro-organismes concernés » et peuvent comporter « des modèles mathématiques prédictifs pour la denrée alimentaire en question, en utilisant des facteurs de croissance ou de survie critiques pour les micro-organismes concernés présents dans le produit », en tenant compte « de la variabilité inhérente au produit, aux micro-organismes en question ainsi qu'aux conditions de transformation et d'entreposage ».

#### **Objet**

Dans le cadre de la conduite de ces études, ces recommandations ont pour objet de proposer des lignes directrices pour l'utilisation des modèles mathématiques prédictifs appliqués aux aliments, plus généralement appelés microbiologie prévisionnelle.

#### **La microbiologie prévisionnelle**

La microbiologie prévisionnelle est une méthode quantitative qui vise à évaluer le comportement d'un micro-organisme dans un aliment. Cette approche, basée sur l'utilisation de modèles mathématiques, permet d'optimiser l'expérimentation directe.

Les modèles mathématiques développés permettent de simuler le comportement microbien (multiplication, survie, destruction) dans l'aliment, en fonction de certaines conditions environnementales rencontrées au cours d'une ou de plusieurs étapes de la « vie » du produit (par exemple fabrication, maturation, transport, distribution, conservation...). On entend par « conditions environnementales », les principaux facteurs pouvant influencer le comportement du micro-organisme, qu'ils soient spécifiques à l'aliment (pH, activité de l'eau, concentration en inhibiteurs comme des acides organiques...) ou extérieurs (température de conservation, température de chauffage, atmosphère...).

Dans le cas où les conditions rencontrées permettent la multiplication du micro-organisme, on utilisera un modèle de croissance. Dans le cas où ces conditions entraînent une diminution, on utilisera un modèle de décroissance, typiquement un modèle de destruction (thermique ou autre).

## Lignes directrices

Les différentes sources de variabilité, la diversité et la complexité des matrices alimentaires, ainsi que des procédés, et la variabilité du comportement des micro-organismes, doivent être prises en compte dans l'élaboration et l'utilisation des modèles. L'origine des données (bibliographiques, bases de données, ou expérimentales) doit être précisée. Ces éléments doivent clairement apparaître dans les résultats de simulation (intervalles et indice de confiance).

Les modèles doivent permettre des simulations les plus proches possibles des conditions représentatives de situations industrielles et des conditions raisonnablement prévisibles de conservation et d'utilisation de l'aliment. Le choix des facteurs pris en compte pour la simulation doit être justifié.

La construction des modèles doit s'appuyer sur des données expérimentales, dont l'obtention a été documentée (méthode de quantification de la population microbienne, milieu de culture, souches d'origine industrielle à chaque fois que possible...).

Lors de suivis expérimentaux de croissances microbiennes sur aliments, l'opérateur pourra se référer à des guides ou à des normes rédigés pour la conduite d'études sur la durée de vie microbiologique des aliments tels que, par exemple : la norme NF V01-009 (septembre 2007) « Recommandations pour la réalisation de tests de croissance », l'avis de l'Afssa (mars 2005) « Classification des aliments au regard du risque représenté par *Listeria monocytogenes* et protocoles de tests de croissance » et les documents européens suivants :

[Guidance Document !\[\]\(339a16584d5da0f0a3ca4e9ec17bf6a1\_img.jpg\) pdf](#) on *Listeria monocytogenes* shelf-life studies for ready-to-eat foods, under Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs. This document is mainly directed at Food Business Operators who produce ready-to-eat foods and conduct *Listeria monocytogenes* shelf-life studies for them in accordance with Article 3(2) and Annex II of Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs.

[Technical Guidance Document !\[\]\(a870788d6ed9b8fd294b7654a8c8526b\_img.jpg\) pdf](#) on shelf-life laboratory durability and challenge studies for *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods. This technical guidance document is intended for laboratories conducting shelf-life studies for *L. monocytogenes* in RTE foods, in collaboration with the FBO's. It provides recommendation on how to select the test(s), to implement and how to perform them.

Les modèles obtenus doivent avoir été validés dans un domaine d'utilisation spécifique. Une telle validation passe nécessairement par des expérimentations dans l'aliment étudié, avec confrontation aux prévisions du modèle, avant de pouvoir utiliser le modèle pour des simulations en conditions inédites.

Si l'utilisateur ne dispose pas d'un modèle, les modèles de microbiologie prévisionnelle peuvent être utilisés par l'intermédiaire d'un système expert élaboré spécifiquement pour la simulation du comportement microbien dans les aliments. Dans ce cas, les concepteurs de ce système expert doivent avoir respecté les lignes directrices de ces recommandations et avoir justifié de sa pertinence et de sa fiabilité, tant sur le plan technique que scientifique.

L'utilisateur d'un système expert ou d'un modèle propre doit disposer des compétences nécessaires à l'utilisation de la microbiologie prévisionnelle, en complément d'autres outils d'aide à l'expertise microbiologique (tests de vieillissement, tests de croissance...), sur la base de sa formation initiale ou professionnelle, de son expérience, de ses éventuelles publications.