



Appel à projets 'soutien à l'innovation' 2003
Programme terminé en avril 2005

Appréciation et validation de l'inhibition de *Listeria monocytogenes*
dans les produits de saumon cru prêts à consommer
par certains traitements récemment apparus sur le marché
Mise en œuvre industrielle de ces traitements

Chef de file : CEVPM (Centre d'expérimentation et de valorisation des produits de la mer)
15-17 rue de Magenta - 62200 BOULOGNE/MER
Tél. : +33 (0)3.21.83.91.31 – Fax : +33 (0)3.21.87.46.83 - delphine.wacogne@cevpm.com
Contact : Delphine Wacogne

Partenaire : Pôle filière produits aquatiques
SNSSP (syndicat National des Saleurs Saurisseurs de Poissons)

! Contexte et objectifs du programme

Sur la base des nombreux travaux de recherche menés sur l'inhibition de la croissance de *Listeria monocytogenes*, différents produits de traitement sont aujourd'hui proposés à l'industrie agro-alimentaire sur le marché.

L'objectif du projet était de tester et de valider l'efficacité de certains produits de traitement sur l'inhibition de la croissance de *Listeria monocytogenes* dans les produits de saumon cru (carpaccio de saumon, saumon mariné, saumon fumé, soit la « matrice saumon »).

Les produits de traitement suivants avaient été retenus :

- Un mélange de lactate de potassium et de diacétate de sodium, le Purasal Optiform 4, proposé par la société Purac
- Trois ferments lactiques sous forme lyophilisée proposés par la société Chr.Hansen :
 - le BSF 43, *Leuconostoc carnosum*
 - le BFM, *Staphylococcus xylosus* et *Lactobacillus sakei*
 - le TSC 150, *Staphylococcus carnosus* et *Lactobacillus sakei*
- un ferment lactique sous forme lyophilisée, Holdbac Listeria (*Lactobacillus plantarum*), proposé par la société Kerry Jaeger
- deux extraits de fumée liquide :
 - le AFS-LMC, proposé par la société Amcan
 - le List-A-Smoke, proposé par la société Kerry Jaeger
- un mélange de lactate et sorbate, le Sorbalac, proposé par la société Sofral

Ils ont été testés sur 3 souches de *Listeria monocytogenes* inoculées à 100 UFC/g : 2 souches de terrain récoltées dans des ateliers de transformation de poisson, et la souche de référence du serovar 4b CIP 78.38.

De même, l'effet du conditionnement sous atmosphère modifiée à forte concentration de CO₂ (50% CO₂/50% N₂) a été étudié seul et en association avec certains produits de traitement.

‡ Essais sur boîtes de Pétri

Les produits de traitement les plus efficaces ont été sélectionnés sur boîtes de Pétri par des tests d'inhibition.

- Sur milieu gélosé, la plupart des produits de traitement présentent un pouvoir inhibiteur vis-à-vis de *Listeria monocytogenes*.
- Certains ferments lactiques sont très efficaces sur la croissance de *Listeria monocytogenes* (effet inhibiteur constaté pour une dilution du ferment pouvant aller jusqu'à 1/2¹²).

‡ Influence du taux de sel dans le saumon sur l'efficacité des produits de traitement

- Quel que soit le taux de sel, les broyats de saumon non traités constituent un milieu tout à fait propice au développement de *Listeria monocytogenes*. Inoculée à 1000 UFC/g, elle atteint 10⁷ UFC/g au bout de 28 jours de conservation à + 4°C ou avec rupture de la chaîne du froid.
- Certains ferments exercent un effet bactériostatique vis-à-vis de *Listeria* dans les broyats de saumon. Cet effet est observé quel que soit le taux de sel.
- Certains mélanges de lactates présentent une action inhibitrice vis-à-vis de *Listeria* uniquement en présence de sel (*à partir de 2,5%*) : plus le taux de sel est élevé dans le broyat de saumon, plus l'activité inhibitrice est importante.
- Certains extraits de fumée liquide inhibent significativement *Listeria* (*réduction de la quantité de Listeria par rapport au témoin d'au moins 1 log*) dans les broyats de saumon ayant une teneur en sel au minimum de 2,5%.
- D'autres produits de traitement n'ont aucun effet inhibiteur sur la croissance de *Listeria* dans les broyats de saumon inoculés à une telle concentration en *Listeria* (*1000 UFC/g*).

‡ Conséquences organoleptiques (et physico-chimiques) liées à la mise en œuvre des produits de traitement sur les produits de saumon cru

Ces conséquences sont très diverses selon les produits de traitement, les matrices et les procédés de fabrication. Certains produits ne modifient pas les qualités organoleptiques quels que soient les modes et les stades d'application choisis. Dans d'autres cas, il faut diminuer les doses d'emplois préconisées par les fournisseurs pour d'autres filières (viande par exemple). Dans certains cas, on observe des effets favorables sur le maintien des qualités organoleptiques des produits au cours de leur conservation.

‡ Efficacité des produits de traitement retenus sur l'inhibition de la croissance de *Listeria monocytogenes* dans la matrice saumon

- Certains ferments sont très efficaces sur l'inhibition de la croissance de *Listeria monocytogenes* dans les produits de saumon cru. Quels que soient la souche de *Listeria* considérée et le mode d'application choisi, ces ferments exercent un effet bactériostatique tout au long de la conservation. D'autres ne sont efficaces que sur certaines souches de *Listeria*.
- Le conditionnement du saumon fumé sous atmosphère modifiée permet d'inhiber *Listeria*. Nous n'observons pas d'effet bactériostatique mais la croissance de *Listeria* est ralentie tout au long de la conservation.
- Certains extraits de fumée liquide exercent un effet bactériostatique au moins jusqu'au 14^{ème} jour de conservation. Au-delà, la croissance de *Listeria* reprend mais est fortement inhibée. Cet effet n'est observé que pour certains modes ou stades d'application.
- Certains mélanges de lactates ont un effet inhibiteur dans le saumon mariné (réduction de *Listeria* par rapport au témoin d'au moins 1 log), mais pas dans le carpaccio (rappelons que ce produit de traitement n'a pas été testé dans le saumon fumé).

- Associé à l'atmosphère modifiée, certains mélanges de lactates ont un effet inhibiteur sur la croissance de 2 souches de *Listeria* dans le carpaccio de saumon. De plus, dans ces conditions, aucune modification physico-chimique ou organoleptique n'a été constatée.
- Les associations de produits de traitement avec le conditionnement sous atmosphère modifiée conduisent assez souvent à des défauts organoleptiques.

‡ Recommandations pour la mise en œuvre

Les modes et stades d'application recommandés varient en fonction des produits de traitement et de la matrice envisagée. Concernant les ferments, leur résistance au sel doit être prise en compte pour la définition de leur mise en œuvre.

Selon les cas, l'application des produits de traitement peut s'envisager en :

- Injection avant marinage
- Incorporation dans le mélange sel/sucre/herbes
- Pulvérisation avant ou après tranchage

Les doses préconisées par les fournisseurs (pour des applications dans d'autres filières) doivent parfois être réduites pour des questions organoleptiques. Dans d'autres cas, l'efficacité des produits permet de réduire les doses.

La pulvérisation après tranchage est le mode d'application commun à tous les produits de traitement. Elle présente l'avantage de ne pas nécessiter d'investissement de machines. Un pulvérisateur manuel peut suffire, ce qui permet aux petites entreprises de pouvoir bénéficier, à moindre coût, de ces traitements.

Il est important de préciser que les échantillons de saumon ont été inoculés à forte concentration de *Listeria* (100 UFC/g), concentration rarement rencontrée en sortie de fabrication. Un tel inoculum a permis de distinguer les produits de traitement les plus efficaces. Cependant, il n'est pas improbable que les produits de traitement pour lesquels a été obtenue une faible inhibition, voire pas d'inhibition, puissent être efficaces vis-à-vis de *Listeria* avec des inoculum plus faibles, de l'ordre de 10 UFC/g.