



Le directeur général

Maisons-Alfort, le 22 mai 2015

Appui scientifique et technique

concernant l'étude de l'évolution de *Listeria monocytogenes* dans les fromages de type cantal

L'Anses a été saisie le 17 juin 2014 par la Direction Générale de l'Alimentation (DGAI) sur une demande d'avis relative à une étude du Pôle fromager AOP Massif central relative l'évolution à *Listeria monocytogenes* dans les fromages de type cantal (Chatelard Chauvin, 2013).

L'objectif de l'étude du pétitionnaire est de définir le positionnement de leurs fromages selon la classification définie dans le règlement européen (CE) n°2073/2005. Cette demande d'avis fait suite à plusieurs saisines concernant le protocole mis en place par le pétitionnaire.

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

Contexte réglementaire

Le règlement (CE) n°2073/2005 de la Commission européenne du 15 novembre 2005 concernant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires définit, concernant *Listeria monocytogenes* (*Lm*), une classification des denrées alimentaires prêtes à être consommées (DAPC) selon 3 catégories :

- catégorie 1.1 : les DAPC destinées aux nourrissons et celles destinées à des fins médicales spéciales,
- catégorie 1.2 : les DAPC permettant le développement de *Lm* (autres que celles de la catégorie 1.1). Pour ces denrées, les limites pour *Lm* sont :
 - 100 ufc/g pour un produit mis sur le marché pendant sa durée de conservation, si le producteur est en mesure de démontrer que le produit respectera la limite de 100 ufc/g pendant toute la durée de conservation,
 - absence dans 25 g avant la sortie du lieu de production lorsque le producteur n'est pas en mesure de démontrer que le produit respectera la limite de 100 ufc/g pendant toute la durée de conservation.
- catégorie 1.3 : les DAPC ne permettant pas le développement de *Lm* (autres que celles de la catégorie 1.1). Pour ces denrées, la limite de 100 ufc/g pour un produit mis sur le marché pendant sa durée de conservation.

Avis précédents

- Saisine (AST) n° 2004-SA-0160 du 5 août 2004 concernant la capacité de développement de *Lm* dans les fromages au lait cru de la filière « cantal et salers » au cours de leur

affinage. La conclusion de l'avis soulignait que l'étude ne permettait pas de conclure, de façon définitive, quand à l'effet de l'affinage des fromages cantal et salers.

- Saisine n° 2004-SA-0316 du 8 juin 2005 concernant une étude de l'évolution de *Lm* dans les fromages au lait cru AOC cantal et salers au cours de leur affinage. L'avis stipulait que les conclusions présentées dans le rapport permettaient de conclure que la population de *Lm* diminue en fin d'affinage dans les produits contaminés mais que cette conclusion n'était valable que dans le cas des affinages les plus longs. Il soulignait que le rapport ne permettait pas de conclure que les produits commercialisés respectaient tous la limite de 100 ufc/g.
- Saisine n° 2007-SA-0397 du 7 février 2008: « Demande d'appui scientifique et technique relative au projet d'étude du pôle fromager AOC Massif Central dont l'objectif est de démontrer que la limite de 100 ufc/g sera respectée tout au long de la conservation des fromages type cantal (catégorie 1.2 ou catégorie 1.3 du chapitre 1 de l'annexe I du règlement (CE) n°273/2005 ». L'avis indiquait que la démarche était satisfaisante mais que le protocole n'était pas assez détaillé pour permettre de démontrer que la limite de 100 ufc/g est respectée tout au long de la conservation des fromages de type cantal.
- Saisine (AST) n° 2008-SA-0383 du 19 janvier 2009 : « Demande d'appui scientifique et technique relative à des compléments au projet d'étude du pôle fromager AOC Massif Central sur *Listeria monocytogenes* dans les fromages de type cantal ». L'Anses a considéré que ce nouveau protocole était satisfaisant en ce qui concerne l'évolution de *Lm* au cours de la fabrication et de l'affinage. L'avis mentionnait la nécessité d'apporter des précisions sur l'évolution de *Lm* de l'affinage à la consommation et de mener une réflexion sur l'évolution de contaminations naturelles en *Lm* dans les fromages de type cantal. Ces précisions ont été transmises directement aux rédacteurs et leur ont donné satisfaction.

Questions formulées par la DGAI

Au vu des nouveaux éléments présentés dans le rapport du Pôle fromager AOP (juillet 2013), l'Anses a été saisie des questions suivantes :

- *Les éléments transmis par le Pôle fromager sont-ils suffisants pour classer les fromages cantal, salers et laguiole dans la catégorie 1.3 du règlement (CE) n°2073/2005, à savoir les denrées alimentaires prêtes à être consommées ne permettant pas le développement de L. monocytogenes ?*
- *Si le classement dans cette catégorie n'est pas pertinent, les éléments fournis permettent-ils de conclure qu'en tenant compte des seuils intermédiaires fixés par le pôle fromager, la limite de 100 ufc/g ne sera pas dépassée à la fin de la durée de vie, pour chacun des types de fromage étudiés ?*

L'étude à expertiser a été menée dans le cadre du Pôle fromager AOP Massif Central pour accompagner les filières fromagères AOP cantal, salers et laguiole. Ces travaux ont été conduits en collaboration par le Pôle fromager AOP Massif central, l'URF-INRA d'Aurillac et Actalia (Actilait) dans le cadre de l'UMT « Ecologie microbienne des fromages au lait cru pour garantir la sécurité sanitaire dans le respect de leurs qualités sensorielles » d'Aurillac.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise scientifique et technique a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise scientifique et technique a été confiée à un groupe de travail du Laboratoire de sécurité des aliments (LSAI), site de Maisons-Alfort, de l'Anses. Après relecture par les experts du CES

« Evaluation des risques biologiques liés aux aliments », le projet d'avis du groupe de travail a été présenté au CES le 10 décembre 2014.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont rendues publiques *via* le site internet de l'Anses (www.anses.fr).

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS

3.1 Tests de croissance et tests de vieillissement

La première partie du document du pétitionnaire présente les résultats obtenus au cours de tests de croissance et de tests de vieillissement.

3.1.1. Description de la démarche utilisée pour les tests de croissance

Les expérimentations ont été réalisées sur des fromages de type cantal (i) au lait cru, artificiellement contaminés dans le lait et (ii) au lait pasteurisé, artificiellement contaminés en surface lors de leur entrée en cave.

Le suivi de l'évolution de *Lm* a été réalisé pour sur des fromages de 40 kg pour les fromages au lait pasteurisé, pour deux formats de fromages (10 ou 40 kg) pour ceux au lait cru, et pour plusieurs durées d'affinage (allant de 30 à 360 jours).

Les fromages au lait cru ont été fabriqués dans la fromagerie expérimentale P2 de l'URF-INRA d'Aurillac et les tests de laboratoire ont été réalisés dans le cadre de l'UMT d'Aurillac. Les analyses relatives à la recherche et au dénombrement de *Lm* ont été réalisées par le Laboratoire Interprofessionnel d'Analyses Laitières-Massif Central (LIAL-MC), laboratoire accrédité COFRAC pour ces analyses *Lm*.

Pour la fabrication de cantal au lait cru : deux collectes de lait cru ont permis de produire différents lots expérimentaux. La flore annexe de ces deux collectes présentait des niveaux différents (1.10^4 ufc/ml et plus de 4.10^4 ufc/ml).

Pour la fabrication de cantal au lait pasteurisé, le pétitionnaire a récupéré les fromages de trois entreprises différentes cinq jours après le début de leur fabrication.

Cinq souches de *Lm*, isolées de cantal, salers, laguiole et Saint-Nectaire et appartenant à quatre géosérogroupes différents, ont été utilisées pour l'inoculation des fromages.

Inoculation

La contamination artificielle en *Lm* a lieu (i) pour les fromages au lait cru, dans le lait (4 à 8 ufc/ml) avant l'ajout des ferments et de la présure, (ii) pour les fromages au lait pasteurisé, sur la surface des fromages (50 à 100 ufc/g) avant l'entrée en affinage : les niveaux d'inoculation ont été choisis de façon à permettre des dénombrements avec un intervalle de confiance suffisamment faible.

Affinage des fromages

Les fromages ont été affinés pendant 360 jours dans des conditions contrôlées de température ($9^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$), d'hygrométrie ($96\% \pm 1\%$) et de ventilation et ont été analysés à 11 stades d'affinage (entre J7 et J360).

Emballage des fromages et conservation des portions emballées

Les fromages ont été découpés et emballés à 7 stades différents et conditionnés sous trois formes : frais emballé (date de durabilité minimale (DDM) = 21 jours), sous vide (DDM = 45 jours), à la coupe (DDM = 45 jours). Ils sont stockés à 6°C pendant 2/3 de la DDM et à 10°C pendant 1/3

de la DDM. Pour le profil « à la coupe » une troisième température de 15°C a été appliquée pendant 5 jours pour simuler le stockage à la coupe.

3.1.2. Description de la démarche utilisée pour les tests de vieillissement

Dix fromages naturellement contaminés, dont un fromage AOP cantal au lait cru et 9 fromages AOP salers, ont été suivis pendant leur affinage.

3.1.3. Avis sur les protocoles des tests de croissance et de vieillissement

Les éléments présentés respectent globalement le protocole précédemment évalué favorablement par l'Agence. Le protocole appliqué par le pétitionnaire sous-entend que les bonnes pratiques d'hygiène sont respectées et permet d'explorer la variabilité des facteurs pouvant potentiellement influencer le comportement de *Lm* (effet souche, flore annexe des laits pour les fabrications au lait cru, durée d'affinage, format des fromages, conditions d'emballage, etc.).

Sans remettre en cause les résultats, une définition de l'épaisseur de la croûte analysée pour les fromages au lait pasteurisé apporterait plus de fiabilité à la concentration de *Lm* indiquée.

3.1.4. Résultats des tests de croissance présentés par le pétitionnaire

Résultats des tests de croissance

« Les fromages fabriqués pour les tests de croissance présentent des a_w représentatives des fromages fabriqués par les trois filières pour la mise sur le marché. Les valeurs de pH des lots fabriqués sont légèrement supérieures dans la pâte (par exemple les valeurs de pH après un an d'affinage sont de 5,7 dans les fromages testés contre 5,5 d'après les valeurs des professionnels). Ceci entraîne donc une estimation sécuritaire du comportement de *Lm* dans la pâte. Dans la croûte, les valeurs pH dans les lots fabriqués sont également plus fortes que les valeurs des lots industriels. Les valeurs de pH sont d'environ 8 contre environ 7,7 après 100 jours d'affinage. *Lm* se trouve donc dans des conditions légèrement moins optimales dans les lots fabriqués qu'en condition réelle. L'estimation de croissance dans la croûte est donc établie dans des conditions qui s'éloignent légèrement des conditions les plus sécuritaires (pH proche de 7).

Concernant les résultats des tests de croissance pour les fromages au lait cru, pendant les 3 premiers jours, la concentration de *Lm* augmente en moyenne de 2,3 à 2,9 log ufc/g, le développement de *Lm* étant surtout observé dans les premières 24h; cette croissance est indépendante de la concentration en flore annexe (1.10^4 ou plus de 4.10^4 ufc/ml). La concentration en acide lactique non-dissocié est maximale après 24h et supérieure à la concentration minimale inhibitrice de *Lm* pour cet acide, ce qui explique la stagnation de *Lm* pendant la suite de l'affinage : la concentration bactérienne reste stable jusqu'à 30 jours d'affinage sur la croûte et 45 jours d'affinage dans la pâte. Après cette date, quelle que soit le format des fromages, *Lm* décroît de manière significative dans la croûte et la pâte des fromages. Cette décroissance se poursuit tout au long de l'affinage et dépend du lot de lait mis en œuvre pour la fabrication des fromages de type Cantal. Toutefois, compte-tenu des niveaux importants de contamination choisis pour ces tests, *Lm* est encore présente après 365 jours d'affinage. Ces résultats suggèrent que le Cantal « jeune », affiné entre 30 et 60 jours, peut être mis sur le marché avant la phase de décroissance de *Lm*. Après emballage, la concentration en *Lm* diminue très légèrement dans la pâte et est stable sur la croûte.

Concernant les résultats des tests de croissance pour les fromages pasteurisés, la contamination en *Lm* décroît après 30 jours d'affinage et n'est plus détectée dans les fromages à partir de 120 jours d'affinage. Lorsque ces fromages sont emballés à 30 jours d'affinage en « sous vide » ou en « frais emballés », une croissance de *Lm* est observée, alors qu'aucune croissance n'a été observée pour les fromages emballés sous papier kraft et pour les fromages emballés à 60 ou 90 jours d'affinage.

Résultats des tests de vieillissement

Des tests de vieillissement ont été réalisés pour dix fromages naturellement contaminés en *Lm* : un fromage AOP cantal au lait cru et neuf fromages AOP salers. Pour six fromages, rapidement, la contamination n'a plus été détectée. Trois fromages montrent une décroissance de *Lm* au cours de l'affinage et un fromage montre une augmentation puis une diminution, avec persistance d'1UFC/g jusqu'à 180 jours. L'évolution de la contamination de ces fromages a également été suivie après emballage : les résultats sont peu nombreux et donc peu interprétables. Les résultats de tests de vieillissement peuvent être des éléments de preuve aussi pertinents que les résultats des tests de croissance. Cependant, compte-tenu de l'hétérogénéité de la contamination des fromages naturellement contaminés, le nombre d'analyse sur ces lots devrait être plus important. Il est recommandé de continuer à suivre dans l'avenir les lots naturellement contaminés en s'assurant que le nombre d'analyses soit suffisant pour rendre les résultats exploitables.

3.2. Appréciation de l'exposition

La deuxième partie du document du pétitionnaire présente un modèle d'appréciation de l'exposition. L'objectif est d'estimer la proportion de produits des trois types de fromages (cantal, salers et laguiole) mis sur le marché et qui dépasse, à la fin de la DDM, le niveau de contamination de 100 ufc/g.

Pour atteindre cet objectif, le comportement de *Lm* a été modélisé en partant de la contamination présente dans le lait cru pour les fromages au lait cru (trois variétés de fromages concernées) ou de la contamination en surface des fromages en cours de fabrication pour le cantal au lait pasteurisé jusqu'à dans le produit emballé et conservé.

Le rapport présente clairement les différentes entrées du modèle d'exposition : (i) données initiales de contamination, (ii) différences entre (a) les technologies (étapes, durées des étapes, températures, longueur d'affinage) et (b) les paramètres physico-chimiques des trois fromages (iii) différences pour ces mêmes paramètres entre les opérateurs pour un type de fromage, (iv) modèles de croissance pendant les premières phases de fabrication, (v) modèles décrivant l'évolution pendant l'affinage et la conservation.

3.2.1. Description de la démarche utilisée

Pour la contamination initiale des fromages au lait cru, le rapport distingue, sur la base de l'historique des résultats d'autocontrôles, deux niveaux de contamination : un niveau de contamination égal à 1 ufc/100 ml de lait et un niveau égal à 1 ufc/10 ml de lait. Pour les fromages au lait pasteurisé, trois niveaux de contamination sur les surfaces ont été choisis (1 et 5 ufc/g de croûte, 1 ufc/10 g de croûte).

Concernant les différences technologiques, trois modèles distincts ont été construits pour les trois fromages. Ces différences portent notamment sur les conditions (temps, température) de stockage du lait après collecte, de maturation éventuelle du lait, de caillage, de maturation de la tome et de salage. Les cinétiques caractéristiques des propriétés physico-chimiques (pH, activité de l'eau, concentration en lactates) ont également été adaptées à chacun des trois fromages.

Une enquête réalisée auprès des professionnels a permis de caractériser la variabilité des conditions opératoires de chacune des trois filières fromagères. La variabilité des durées, températures, paramètres physico-chimiques ont été décrites à l'aide de lois triangulaires et des valeurs minimales, maximales et moyennes issues des enquêtes.

Des modèles de microbiologie prévisionnelle ont été utilisés pour modéliser la croissance de *Lm* pendant les premières phases de fabrication. La croissance prédite est fonction de la température, du pH, de l'activité de l'eau ainsi que de la concentration en acide lactique. Les résultats des tests

de croissance de la première partie du rapport ont permis d'adapter le modèle utilisé spécifiquement aux types de fromages étudiés.

Pour décrire le comportement de *Lm* pendant l'affinage, les modèles linéaires développés à partir des résultats des tests de croissance ont été utilisés. La variabilité des pentes caractérisant l'évolution de *Lm* dans les fromages au cours d'affinage a été modélisée à l'aide de loi triangulaire.

3.2.2. Avis sur la démarche utilisée

Concernant les niveaux de contamination, les résultats des autocontrôles de la filière cantal comme les résultats de la littérature confirment les ordres de grandeur choisis. En filière salers, où la production est exclusivement fermière, il aurait pu être envisagé des niveaux plus importants de contamination du fait de la moindre dilution d'un lait contaminé. En effet en production fermière, le lait engagé n'est issu que des animaux de l'exploitation. Ainsi, il faut souligner que les plans d'autocontrôles réalisés sur le lait, les fromages en blanc et les fromages en cours d'affinage doivent être suffisamment complets pour être en capacité d'écarter les fromages issus de lait présentant des niveaux de contamination élevés.

La description de la variabilité des paramètres des trois procédés de fabrication et des propriétés physico-chimiques n'appelle pas à commentaire.

La démarche de modélisation de la croissance en fonction de la température, du pH, de l'activité de l'eau et de la concentration en lactate est pertinente. Toutefois, le rapport ne précise pas si les paramètres caractérisant les modèles secondaires ont été considérés comme variables ou fixes. Contrairement à la croissance, la température, le pH, l' a_w et l'acide lactique ne rentrent plus en compte pour prédire la décroissance, compte-tenu de l'absence de validation suffisante de modèles prédictifs de décroissance en fonction de ces paramètres environnementaux dans des matrices fromagères. La modélisation de l'évolution de *Lm* pendant l'affinage et la durée de vie avec les pentes observées pendant les tests de croissance est la seule démarche disponible. La variabilité choisie pour caractériser ces pentes permet de simuler celles qui sont au-delà de celles observées dans les tests de croissance.

3.2.3. Validation du modèle d'exposition

A titre de validation de l'approche de modélisation, les résultats des simulations de la concentration en *Lm* avec le modèle d'exposition ont été comparés avec ceux des tests de croissance pendant la fabrication et l'affinage des fromages au lait cru et pendant l'affinage des fromages au lait pasteurisé (les niveaux du modèle d'exposition ont été adaptés aux conditions des tests de croissance).

Les résultats révèlent une grande proximité entre les résultats du modèle d'exposition et les résultats des tests de croissance. Cependant, il ne peut pas s'agir d'une validation car le modèle d'exposition intègre des paramètres issus des résultats des tests de croissance. De façon plus convaincante, les résultats du modèle d'exposition, avec un niveau initial de contamination de 1 bactérie /100 ml de lait, sont similaires aux résultats historiques pour le stade fromage en blanc (stade privilégié pour les plans d'autocontrôles). A ce stade, la contamination est au maximum de $1 \log_{10}$ (ufc/g) dans les fromages en blanc.

3.2.4. Choix des scénarios de simulation et résultats obtenus

a. Cas des fromages au lait cru

Le pétitionnaire a couvert une grande diversité de scénarios envisageables pour le cantal : niveau de contamination (1 ufc/100 ml ou 1 ufc/10 mL de lait), maturation (avec ou sans), vitesse de décroissance pendant affinage (plus ou moins rapide), stades d'emballage (8 stades : J30, J60 etc.) et trois modes de conservation (sous-vide, papier kraft, frais emballé). Pour chacun de ces scénarios, 1000 itérations ont été réalisées (soit 1000 jeux de valeurs tirées dans les lois décrivant la variabilité des durées, température, paramètres physico-chimiques, etc..

Pour le laguiole et le salers, les modalités des scénarios (niveau de contamination, mode de conservation, ...) sont identiques sauf pour la maturation (une seule modalité contre deux pour le cantal) et seulement cinq et six stades d'emballage respectivement (contre huit pour le cantal).

Pour chaque scénario, la probabilité de dépasser la concentration de 100 ufc/g en début de DDM et en fin de DDM a été évaluée.

Selon les résultats de simulation, les niveaux de contamination moyens dans les fromages en blanc des 3 catégories de fromages sont respectivement de 1 ou 2 \log_{10} (ufc/g) pour des laits crus contaminés au niveau de 1 ufc/100 ml ou 10 ufc/ml.

Pour le cantal, en considérant le niveau de contamination initiale à 1 ufc/100 ml et dans l'ensemble des scénarios, la contamination de 100 ufc/g n'a jamais été dépassée en début ou en fin de DDM. Pour l'autre niveau de contamination (1 ufc/10ml), en début de DDM, seuls les fromages emballés à partir de 180 jours ont systématiquement respecté la concentration de 100 ufc/g. En fin de DDM seuls les fromages emballés au stade J90 ont permis de garantir ce niveau.

Les fromages laguiole ont respecté la limite de contamination en début comme en fin de DDM, quel que soit le scénario considéré (d'après l'AOP, ces fromages ne sont commercialisés que s'ils ont au minimum atteint le stade J120).

Les fromages salers ont respecté la limite de contamination en début comme en fin de DDM pour tous les scénarios, à l'exception du scénario de contamination la plus forte dans des fromages conditionnés à J90 considérés (d'après l'AOP ces fromages ne sont commercialisés que s'ils ont au moins atteint le stade J90).

En cas de dépassement de la concentration de 100 ufc/g pour l'ensemble des scénarios concernés, le 95^{ème} percentile des niveaux atteints n'excède pas 2,5 \log_{10} (ufc/g).

b. Cas du cantal au lait pasteurisé

Le pétitionnaire a couvert les scénarios suivants pour le cantal au lait pasteurisé : deux stades de contamination des croûtes, trois niveaux de contamination (1 ufc/10g, 1 et 5 ufc/g de croûte), stades d'emballage (8 stades : J30, J60 etc.) et trois modes de conservation (sous vide, papier kraft, frais emballé). Pour chacun de ces scénarios, 1000 itérations ont été réalisées, soit 1000 jeux de valeurs tirées dans les lois décrivant la variabilité des durées, température, paramètres physico-chimiques, etc.

Les fromages cantal au lait pasteurisé ont respecté la limite de contamination de 100 ufc/g tout au long de la DDM quel que soit le scénario considéré, c'est-à-dire quel que soit le stade de contamination, le niveau initial de contamination, le stade d'affinage à l'emballage et le type d'emballage.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

En résumé, il apparaît que le protocole mis en œuvre dans les tests de croissance et les tests de vieillissement en vue de caractériser l'évolution de *Listeria monocytogenes* dans les fromages de technologie de type cantal, tout au long de leur durée de vie, respecte le protocole approuvé par l'Agence dans un avis précédent (Afssa, 2009).

Les résultats conduisent à répondre à la première question de la saisine : les éléments transmis par le pétitionnaire permettent de conclure que les fromages de types cantal, salers et laguiole, ne peuvent pas, dans leur ensemble et notamment à cause des résultats obtenus sur le Cantal « jeune », être classés dans la catégorie 1.3 du règlement (CE) n°2073/2005, à savoir les denrées alimentaires prêtes à être consommées ne permettant pas le développement de *Listeria monocytogenes*.

Concernant le modèle d'exposition, celui-ci utilise de façon satisfaisante l'ensemble des résultats obtenus au cours des tests de croissance et intègre les différentes sources de variabilité qui peuvent être rencontrées pendant la fabrication et la conservation. Les résultats de la modélisation montrent que, pour des fromages contaminés, la probabilité de dépasser la limite de 100 ufc/g est nulle tout au long de la durée de vie pour (i) les trois types de fromages fabriqués à partir de lait cru contaminé à un niveau de 1 ufc/100 ml de lait, (ii) les fromages cantal « vieux » au lait cru et les fromages laguiole même pour un niveau de contamination du lait cru de 1 ufc/10 ml et (iii) les fromages cantal au lait pasteurisé, quel que soit le stade d'affinage ou le mode de conservation.

Un niveau de contamination de 1 ufc/10 ml de lait cru pourrait entraîner un dépassement de la limite de 100 ufc/ pour les fromages salers et pour les fromages cantal « entre-deux » et « jeune ». Dans ces situations, les niveaux de *Listeria monocytogenes* estimés ne dépasseraient pas 400 ufc/g.

Le non-respect du seuil réglementaire tout au long de la durée de vie est donc limité au niveau de contamination dans le lait cru supérieur à 1 ufc/10 ml. Or, les autocontrôles sur les fromages en blanc, compte-tenu des niveaux atteints à ce stade, permettent de détecter les lots de fromages issus de laits qui seraient contaminés à ces niveaux.

Il est donc fortement recommandé de maintenir voire renforcer les autocontrôles aux différents stades de fabrication de ces trois types de fromages. Il est également recommandé de continuer à suivre les lots naturellement contaminés à l'aide de tests de vieillissement, de façon à renforcer les connaissances sur le comportement de *Listeria monocytogenes* dans les conditions réelles.

Marc Mortureux