

Éditorial

Listeria dans les médias

Depuis quelques mois, le nombre d'alertes à la listériose dans les fromages au lait cru s'est multiplié. Cette situation ne doit pas être considérée comme le reflet d'une dégradation de la qualité des produits au lait cru. Bien au contraire ! Depuis 10 ans, on estime que le nombre de cas de listérioses a été divisé par trois du fait d'un renforcement des contrôles sanitaires et de l'amélioration des techniques de production. Cette explosion médiatique est en fait la conséquence d'un renforcement de la prévention basée sur deux principes :

1. « plus on recherche, mieux on protège, mais... plus on trouve »
2. « informer ... c'est protéger ».

Il faut aussi savoir que certains communiqués de presse ont été réalisés de manière hâtive sans confirmation préalable de l'existence d'un risque réel pour la santé publique.

Valérie David

Cette médiatisation vous a peut-être incité à mettre à jour vos connaissances sur *Listeria monocytogenes* et sur les moyens de maîtrise existant en élevage et en fromagerie. Nous vous rappelons donc l'existence de trois études :

- deux études visant à identifier les facteurs de risques de contamination du lait de vaches et de chèvres dans les élevages. Ces études conduites au sein de l'Institut de l'Élevage ont été terminées respectivement en 1993 et 1998.

Renseignements :

Jean-Luc Ménard - Tel : 02 41 96 77 30 ou

Valérie David - Tel : 01 40 04 52 74.

- une troisième étude visant à identifier les facteurs de risque de contamination de la traite en étable à la cave d'affinage dans des exploitations fromagères fermières et conduite par le Laboratoire Interprofessionnel d'Analyses Laitières du Massif Central à Aurillac. À l'issue de ce travail, un guide méthodologique d'action et de lutte contre les contaminations a été réalisé.

Travaux réalisés par :

Martine Sesques - Laboratoire Interprofessionnel d'Aurillac - Tel : 04 71 46 82 00

Autre contact : Nadine Ballot

Pôle A.O.C. Massif Central - Tel : 04 71 46 26 74

Résultats d'études

Caractérisation et origine des défauts de flaveur des fromages de chèvre

Les objectifs de cette étude étaient au nombre de deux :

1. identifier et caractériser les principaux défauts de flaveur dans les fromages de chèvre
2. rechercher l'origine de ces défauts en vue d'une meilleure maîtrise de la qualité.

Elle a été réalisée par l'Institut de l'Élevage en collaboration avec l'ITPLC, l'ENSBANA de Dijon, l'Université de Nancy 1, l'ENILIA de Surgères, l'INRA de Nantes et trois entreprises laitières.

Elle a été ciblée sur les défauts provoqués par la dégradation de la matière grasse, notamment la lipolyse.

Les fromages étudiés étaient de type lactique, fabriqués à partir de laits pasteurisés (encadré 1). Deux types de fromages ont été étudiés :

- des bûchettes affinées sous film après moulage, sans ensemencement en flore de surface
- des bûchettes à croûte fleurie, ensemencées, en surface, après moulage, en flore à dominante fongique (géotricum, pénicillium).

Première étape : identification et caractérisation des défauts de flaveur.

Sur un échantillon de produits du commerce présentant ou non des défauts, un jury d'experts professionnels a déterminé les profils sensoriels des deux types de fromages étudiés. 13 descripteurs qualitatifs de défauts d'odeur et de saveur ont été retenus pour les bûchettes sous film, et 17 pour les bûchettes à croûte fleurie.

Deuxième étape : recherche des facteurs de défauts de flaveur.

Cette recherche a été effectuée à travers deux dispositifs expérimentaux :

- un premier dispositif dans lequel la lipolyse des laits mis en œuvre pour la fabrication des fromages a été induite soit par un traitement mécanique, soit par ajout d'une lipase exogène.
- un deuxième dispositif, conçu pour valider les résultats du premier, dans lequel la lipolyse des laits mis en fabrication n'a pas été modifiée.

Dans chacun de ces dispositifs, le travail a consisté à étudier l'effet sur l'apparition de défauts de flaveur des 3 facteurs suivants :

- le niveau de lipolyse du lait mis en œuvre
- la congélation ou non des caillés
- la vitesse de décongélation des caillés

Encadré 1 - Les fabrications expérimentales :

Les fromages sont des bûchettes cylindriques de 200 à 250 grammes.

Ils sont fabriqués à partir de lait pasteurisé.

La technologie mise en œuvre est de type lactique (Dose de présure : 5ml /100l - Ferments : FLORA DANICA, LD1 (15 u/100l) et M01 (6 u/100l)) sans prématuration du lait.

Le caillé (pH : 4,4 à 4,6) est égoutté en sac de 20 kg pendant deux heures et pressé en sac pendant 24 h. Il est ensuite homogénéisé par malaxage.

C'est à ce stade que la congélation du caillé est, le cas échéant, mise en œuvre

Le caillé est alors congelé à -10°C, en sac de 4kg, après homogénéisation et conditionnement sous vide. Il est stocké au moins 10 semaines à - 25°C.

En ce qui concerne la décongélation des caillés, deux vitesses sont étudiées :

- une décongélation lente : 48h, à 4°C
- une décongélation rapide : 2h, à 50°C

Le caillé est moulé sous forme de bûchettes (200g - Δ : 45 mm) après salage.

Affinage sous film :

Les bûchettes sont conditionnées sous-vide, emballées sous film et conservées en chambre froide à 2°C

Affinage - Fromages à croûte fleurie :

Les bûchettes sontensemencées en surface en géotricum et pénicillium (TEXEL, EDEN: 0.1 d/12 kg - GEO17 : 0.08 d/12 kg).

Elles sont ensuite affinées 10 jours à 12°C puis refroidies 24 heures à 4°C, emballées et conservées en chambre froide à 2°C.

1. Induction contrôlée de la lipolyse des laits mis en œuvre

Les fromages réalisés ont fait l'objet des analyses suivantes :

- évaluation sensorielle, par un jury de dégustateurs spécifiquement entraînés sur la base du référentiel de descripteurs de flaveur élaboré dans la première étape du programme,
- analyses physico-chimiques : pH, E.S., M.G., H.F.D., G/SEC, NH₂, acidité grasse.

Les analyses des fromages à croûte fleurie ont été réalisées après 14 et 42 jours d'affinage. Celles des fromages affinés sous film ont été réalisées après 7 et 28 jours d'affinage.

Le niveau de lipolyse atteint dans les laits subissant le traitement d'induction enzymatique a été deux fois supérieur à celui des laits témoins ou des laits ayant subi un « traitement mécanique » (tableau 1). Ainsi, les fromages issus des laits ayant subi une induction enzymatique ont présentés des teneurs en acides gras totaux plus élevées que les autres et ont été caractérisés par :

- une intensité significativement plus élevée en ce qui concerne les odeurs aigre, rance et les saveurs amère, piquante, rance ou de savon pour les fromages affinés sous film,
- une intensité significativement plus élevée en ce qui concerne les saveurs amère, piquante, rance ou de savon pour les fromages à croûte fleurie.

Tableau 1 : Premier plan d'expérience
Niveau de lipolyse des laits mis en fabrication
(en g d'AO / 100 g de MG)

| | Témoin | Mécanique | Mécanique |
|------------|--------|-----------|-----------|
| Moyenne | 0.23 | 0.28 | 0.50 |
| Ecart-type | 0.08 | 0.08 | 0.19 |

On n'a pas observé d'effet notable de la vitesse de décongélation.

Pour les fromages affinés sous film, la congélation du caillé n'a pas eu d'effet significatif sur les défauts de flaveur des fromages. En revanche, les fromages à croûte fleurie fabriqués à partir de caillés non congelés présentaient des défauts de saveur amer et rance plus prononcés que ceux issus de caillés congelés.

La congélation du caillé a un effet significatif sur :

- les intensités des descripteurs de **savoir «astringent» et «rance»** évalués à 14 jours d'affinage. Ils apparaissent **plus élevés** pour les fromages fabriqués à partir de **caillés non congelés**. Cette différence persiste après 42 jours d'affinage pour la saveur «astringent».
- les intensités des descripteurs d'**odeur «levure» et «rance»** et de **savoir «amer»** évalués à 42 jours d'affinage. Elles apparaissent **plus élevées** pour les fromages fabriqués à partir de **caillés non congelés** (tableau 2).

On n'a pas observé d'effet significatif de la congélation des caillés sur la teneur en acides gras libres des fromages.

Tableau 2 : Effet de la congélation sur les défauts de flaveur des bâchettes à croûte fleurie (âge 42 jours) Notes sur 10

| | Caillés congelés | | Caillés frais | | Signification |
|------------------------------|------------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | Moyenne | Ecart-type | Moyenne | Ecart-type | |
| Descripteurs d'odeur | | | | | |
| Ammoniaque | 2.95 | 0.88 | 2.92 | 0.88 | ns |
| bleu | 1.26 | 0.47 | 1.31 | 0.47 | ns |
| champignon | 1.69 | 0.40 | 1.56 | 0.40 | ns |
| levure | 0.73 | 0.27 | 1.32 | 0.27 | s |
| piquant | 1.71 | 0.45 | 2.00 | 0.45 | ns |
| rance | 0.38 | 0.24 | 0.82 | 0.24 | s |
| savon | 0.23 | 0.20 | 0.42 | 0.20 | ns |
| Descripteur de saveur | | | | | |
| acide | 2.54 | 0.54 | 2.51 | 0.54 | ns |
| amer | 3.77 | 0.39 | 4.50 | 0.39 | s |
| salé | 2.65 | 0.39 | 3.19 | 0.39 | ns |
| astringent | 0.89 | 0.36 | 1.60 | 0.36 | s |
| ammoniaque | 2.00 | 0.70 | 2.03 | 0.70 | ns |
| champignon | 0.99 | 0.51 | 1.04 | 0.51 | ns |
| métallique | 1.37 | 0.43 | 1.88 | 0.43 | ns |
| piquant | 3.30 | 0.62 | 3.58 | 0.62 | ns |
| rance | 1.06 | 0.45 | 1.68 | 0.45 | ns |
| savon | 1.11 | 0.59 | 1.32 | 0.59 | ns |
| Physico-chimie | | | | | |
| pH | 6.49 | 0.38 | 6.34 | 0.38 | ns |
| E.S. | 48.78 | 2.72 | 48.27 | 2.72 | ns |
| M.G. | 26.38 | 1.79 | 25.58 | 1.79 | ns |
| H.F.D . | 69.48 | 2.42 | 69.44 | 2.42 | ns |
| G/SEC | 54.26 | 1.62 | 53.01 | 1.62 | ns |
| NH2 | 0.20 | 0.15 | 0.27 | 0.15 | ns |
| acidité grasse | 16.94 | 1.92 | 16.84 | 1.92 | ns |

2. Effet de la lipolyse naturelle des laits

Dans le deuxième plan d'expérience, aucun effet des niveaux de lipolyse du lait sur la flaveur des fromages n'a été mis en évidence bien que les niveaux de lipolyse des laits étudiés variaient de 0.10 à 0.75 g d'A.O. / 100 g de M.G..

Attention : Les niveaux de lipolyse de ces laits ne recouvrent pas toute la gamme de lipolyse que l'on peut naturellement trouver. En période de pleine lactation, dans certains élevages, les niveaux de lipolyse du lait de troupeau peuvent en effet avoisiner les 2 g d'AO / 100 g de M.G.

Par contre, les résultats obtenus sur les effets de la congélation et des modalités de décongélation du caillé ont été tout à fait cohérents avec ceux du premier plan d'expérience.

Encadré 2 - Rappel sur les unités de la lipolyse

1 milliéquivalent / 100 g de MG* =

- 1 millimole d'acides gras libre / 100 g de MG
- 0,28 g d'acide oléique (AO) / 100 g de MG.

* Matière Grasse

Pour tous renseignements complémentaires, contactez Vincent Heuchel Institut de l'Élevage Tél. : 01 40 04 52 35

La vie du réseau

Comme annoncé dans un précédent numéro, les journées des techniciens produits laitiers fermiers se sont tenues les 24 et 25 septembre 1998 à Lattes (34) où nous avons été accueilli par Ismaël Wyon (Languedoc Roussillon Élevage).

Trente quatre personnes ont assisté à ces journées.

A l'issue de ces deux journées, un certain nombre de propositions ont été formulées ou validées :

- **Réalisation d'un recueil des savoir-faire sur l'accident «poil de chat»**

Ce thème recoupant les axes de travail du Centre Fromager de Carmejane pour 1999, Hélène Tormo a pris en charge sa coordination. A ce jour, un groupe de travail a déjà été réuni pour élaborer et tester une méthode de diagnostic et d'intervention en élevage. Il est aussi prévu qu'un questionnaire d'enquête visant à recueillir les savoir faire de chacun soit largement diffusé. La valorisation des réponses permettra d'enrichir le recueil d'expertise.

- **Constitution d'un fichier des fournisseurs de produits, matériels et matériaux.**

Ce travail est coordonné par Valérie David (Institut de l'Élevage).

- **Le maintien du «Cahier Fermier»**

La formule proposée au travers des 3 premiers numéros a été validée par les personnes présentes.

- **La mise à jour et la diffusion du fichier du réseau des techniciens**

Formations des producteurs

- **Le CFPPA Florac - Causses - Cévennes propose**

Un stage de spécialisation «fromagerie au lait cru de brebis» (pâtes persillées, pâtes molles, pâtes demi-cuites, yaourts, pâtes fraîches, caillés doux).

du 06 au 11 septembre 1999 - Florac (48).

Renseignements : Daniel Simon - tél : 04 66 65 65 60

**Comité de rédaction :
Unité de programme
Produits laitiers
fermiers
de l'Institut de
l'Élevage**

**Votre contact :
Valérie David
Institut de l'Élevage
149, rue de Bercy
75595 PARIS CEDEX 12
Tél : 01 40 04 52 74
Fax : 01 40 04 49 60
E-mail :
valerie.david@inst-
eleavage.asso.fr**

Parutions, publications

Mise à jour du recueil réglementaire du guide des bonnes pratiques en production fromagère fermière.

Cette mise à jour concerne la totalité du recueil réglementaire. Elle prend en compte les textes réglementaires parus jusqu'en octobre 1998. L'importance des modifications réglementaires parues depuis 1993, date de la première édition, a conduit à une réécriture et parfois une refonte totale des fiches traitant :

- de la qualification et de l'identification des animaux du cheptel
- de l'hygiène à la production du lait
- des normes à respecter pour le lait et les fromages
- de la qualification des ateliers de transformation, de leur conception, aménagement, fonctionnement et entretien
- du transport et de la vente des fromages

Une fiche complémentaires définissant les différentes catégories d'ateliers et leur cadre réglementaire a été rajoutée

En annexe, les références des textes réglementaires ont été complétées afin de vous permettre de remonter facilement aux textes d'origine.

Prix de vente de la mise à jour 1998 : 100 F

Prix de vente du Guide (version 1993) + mise à jour 1998 : 230 F

La diffusion de cette mise à jour a été gratuite pour toutes les demandes d'actualisation reçues par l'Institut de l'Élevage avant le 1^{er} mars 1999.

Commandes et renseignements :
Institut de l'Élevage
Technipel - 149, rue de Bercy
75595 PARIS cedex 12
Tel. : 01 40 04 51 71
ou 01 40 04 49 39
Fax : 01 40 04 52 80

La fromagerie à la ferme

En 208 pages, cet ouvrage donne à un producteur de produits laitiers fermiers tous les éléments de réflexion pour concevoir, aménager et équiper son atelier de transformation du lait à la ferme. Prix de vente = 150 FF hors frais d'expédition.

Commandes et renseignements : Centre Fromager de Carmejeane - 04150 Le Chauffaut - Tel. : 04 92 34 78 43

Les fiches techniques du PEP caprin «Rhône-Alpes»

Ces fiches ont été conçues pour une diffusion auprès des éleveurs fabriquant des fromages fermiers au lait de chèvre. Elles sont de deux sortes : les fiches «En bref», 1 recto verso et les fiches «En détail», 4 à 6 pages. Certaines de ces fiches sont des synthèses sur un thème donné ou des process technologiques (notées ^S). D'autres (notées ^E) présentent brièvement les études menées dans le cadre du PEP Caprin et notamment à la station caprine du Pradel. Dans cette liste ne figurent que les fiches traitant de la transformation fromagère. Il en existe d'autres sur l'élevage des chèvres.

Fiches «En bref»

- B-95101 - Les techniques d'atmosphères modifiées appliquées aux fromages frais en vue d'une maîtrise de leur mise en marché ^S
- B-95102 - Technique de report par les atmosphères modifiées appliquées aux fromages de chèvre fermiers ^E
- B-95103 - Fromage de chèvre : caillé doux (type présure) ^S
- B-95104 - Fromage de chèvre : pâte molle à croûte fleurie ^S
- B-96105 - Un faible taux protéique (TP) peut-il entraîner un défaut d'acidification? ^E
- B-96106 - Des mammites subcliniques peuvent-elles entraîner un défaut d'acidification? ^E
- B-97107 - Étude d'un accident de fabrication en fromages lactiques : le défaut des mille trous ^E

Fiches «En détail»

- D-95101 : Fromage de chèvre : caillé doux (type présure) ^S
- D-96102 : Conduite de l'acidification en caillé lactique ^S
- D-96103 : L'acidimètre ^S
- D-97104 : *Escherichia coli* ^S
- D-97105 : *Listeria monocytogenes* ^S
- D-97106 : *Staphylococcus aureus* ^S
- D-97107 : *Salmonella spp* ^S
- D-97108 : Le défaut des mille trous ^{S+E}
- D-97109 : La Brique du Forez ^S

- L-96401 : **Lexique** «Transformation fromagère»

Renseignements : Sophie Cegarra - P.E.P. Caprin Rhône-Alpes
Tel : 04 75 20 28 00 - Fax : 04 75 20 28 01

Les fiches techniques du Centre Fromager de Carmejane

Ces fiches sont à destination des producteurs de fromages fermiers. Certaines ont été rédigées suite à des études spécifiques conduites à Carmejane (notées ^É) d'autres sont des fiches «bonnes pratiques» ou des synthèses sur un thème donné (notées [§]).

- Maîtrise de l'acidification en fabrication fermière [§]
- Les problèmes d'acidification en fabrication fermière sont-ils liés à la qualité des laits de chèvre? ^É
- Méthode d'évaluation de la capacité acidifiante des lactosérums ^É
- Contrôle de l'acidité - Utilisation du papier pH ^É
- Utilisation du pH-mètre comme outil de mesure de l'acidité [§]
- Amélioration des méthodes de congélation du lactosérum de lait de chèvre ^É

- Les germes utiles et nuisibles en fabrication fromagère fermière (germes technologiques et pathogènes : origine, caractéristique, rôle, prévention...)[§] - Prix de vente : 20 FF
- Fiches «technologie fromagère» [§] : fromage type lactique, fromage à pâte molle (type Camembert, type Munster, type Pont-l'Évêque, type Brie, type pâte persillée), fromage à pâte pressée (type Tome de Savoie, type Gouda, type Reblochon, type Raclette), yaourts, beurre. - Prix de vente 50 FF
- Cahier technique (100 pages) sur les fabrications fromagères fermières [§] : généralités sur la transformation fromagère, fabrication des pâtes lactiques, pâtes molles et pâtes pressées, préparation des ferments ... - Prix de vente : 70FF

Renseignements : Hélène Tormo - Centre Fromager de Carmejane

Tel : 04 92 34 78 43 -

Fax : 04 92 34 72 97

Les fiches «cellules chèvre» du GIE «Région Centre»

Un jeu de 12 fiches a été réalisé sur le thème des «cellules du lait de chèvre» et la maîtrise des infections mammaires :

- Qu'est-ce qu'une infection mammaire?
- Que sont les cellules?
- Que sont les Staph?
- A quoi servent les numérations cellulaires?
- L'utilisation des numérations cellulaires individuelles : quand, comment?
- Les infections mammaires : combien coûtent-elles?
- Bonnes pratiques de traite
- Entretien de la machine à traire
- Bonnes pratiques de tarissement
- Le traitement des mammites cliniques
- La réforme
- Ambiance des bâtiments d'élevage.

Destinées aux éleveurs, elles ont été conçues à la fois pour des livreurs de lait et pour des fromagers fermiers. Elles sont distribuées une par une aux éleveurs en fonction des questions des éleveurs ou des points faibles identifiés sur l'exploitation.

Renseignements : GIE Lait-Viande

Tel : 02 38 71 91 37 ou 02 38 71 91 35