

Influence de la technologie de la Tome de Provence sur la croissance des *Staphylococcus aureus*

Texte paru dans L'égide n° 14, mars 1999

La Tome de Provence est un fromage fermier de chèvre fabriqué dans la région Provence Alpes Côte d'Azur.

Une étude menée en collaboration avec l'association des Elevages d'Alpes Provence a permis de caractériser ce produit.

C'est un fromage à pâte molle, de poids moyen 95g, à texture souple et onctueuse, de couleur blanc-crème, qui peut être obtenu selon deux schémas technologiques : un schéma dit « présure », un schéma dit « mixte » plus acidifiant.

Des travaux menés jusqu'à ce jour par différents organismes, dont l'Institut de l'élevage entre autres, ont montré qu'environ 5% des chèvres pouvaient être infectées par des pathogènes majeurs (en majorité des *S. aureus*), la prévalence des infections en *S. aureus* étant toutefois très variable d'un troupeau à un autre. Ces infections sont localisées aux mamelles : 2/3 des infections mammaires subcliniques, et 1/3 des infections cliniques sont dues à *S. aureus*. Ainsi, une seule chèvre infectée peut contaminer le lait de mélange du troupeau en *S. aureus*.

Ce lait de mélange contaminé en *S. aureus* pourra être à l'origine de la contamination des fromages.

S. aureus est un pathogène opportuniste, qui est potentiellement producteur de toxines (lorsque *S. aureus* > 10⁴ UFC/ml).

Lorsque ces toxines sont ingérées à un seuil minimum, elles provoquent des intoxications alimentaires de gravité variable en fonction de la réceptivité de l'hôte. Ainsi, de part ce risque de pathogénicité pour l'homme, *S. aureus* est un germe qui fait l'objet de normes réglementaires sur les fromages (arrêté du 30.03.94, m=1000/g, M=10 000/g).

La Tome de Provence étant un fromage au lait cru de chèvre, il peut être potentiellement contaminé en *S. aureus*.

À ce titre, et afin de préciser l'importance d'une éventuelle contamination, le Centre Fromager de Carmejane, en collaboration avec l'association des Élevages d'Alpes Provence a engagé en 1998 une étude visant à :

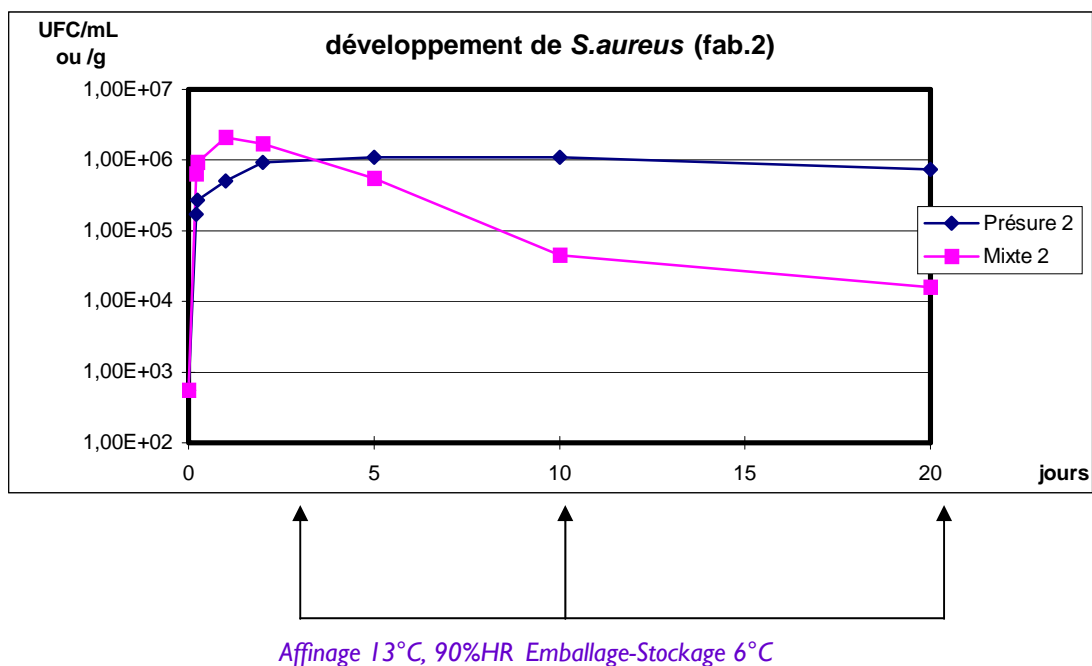
- préciser la courbe de croissance des *S. aureus* au cours de la fabrication de la Tome de Provence (technologie mixte et présure)
- établir si une technologie est plus réductrice qu'une autre par rapport à *S. aureus*,
- vérifier la présence ou non d'entérotoxines sur les fromages affinés dont le taux de *S. aureus* dépasse 10⁴ UFC/ml.

6 laits de mélange provenant de différents troupeaux de chèvre contaminés en *S. aureus* aux niveaux suivants : < 10 UFC/ml, 40 et 46 UFC /ml, 100 UFC /ml, 550 UFC/ml ont servi de matière première à la fabrication de Tomes de Provence. 6 fabrications utilisant la technologie « mixte » et 6 fabrications utilisant la technologie présure ont été réalisées. Le dénombrement des *S. aureus* a été réalisé à partir du milieu Baid Parker +RPF (Biomérieux, France).

Des suivis de pH et d'extrait sec pris à chaque étape de fabrication jusqu'à l'affinage des fromages ont permis de vérifier que les 2 technologies (mixte, présure) étaient significativement différentes

(analyse de variance, seuil de risque 5 %, logiciel statitcf). A titre d'exemple le pH moyen à J2 (J : jour d'emprésurage) des mixtes est de 4,39, celui des présures est de 5.06.

Le dénombrement des *S. aureus* a été effectué à plusieurs stades : lait de mélange, caillé 2 h après moulage, fromage à J+1, J+2, J+5, J+10, J+20 (J : jour de moulage). Que ce soit pour les technologies mixte ou présure, le maximum de *S. aureus* dénombré se situe entre J+1 et J+2, comme cela apparaît dans la figure suivante :



Cependant, pour la technologie de type mixte, on observe au cours du stockage en chambre froide, une diminution des *S. aureus*. L'analyse statistique des données (analyse de variance, statitcf) montre que les technologies (mixte et présure), ne diffèrent quant à leur action sur le développement des *S. aureus*, qu'après la période d'affinage (1.5 log d'écart en moyenne).

Ainsi, quels que soient le lait et sa contamination initiale, la technologie mixte semble plus réductrice que la technologie présure.

Cependant, même avec cette technologie, si la contamination du lait dépasse les 100 UFC/ml, il est très probable que les fromages affinés dépassent le seuil réglementaire m.

Des essais supplémentaires ont été réalisés à partir du schéma mixte afin de préciser l'importance de certains facteurs technologiques sur la croissance de *S. aureus*. Pour cela, des laits pasteurisés ont étéensemencés en *S. aureus*, pour avoir une concentration finale moyenne en *S. aureus* de 10⁴UFC/ml.

12 fabrications ont été réalisées à partir du plan d'expérience dont les paramètres sont décrits dans le tableau suivant :

| | | Niveau -I | Niveau +I |
|-----------|-----------------------|-----------|-----------|
| Facteur 1 | Coagulation | 1h-33°C | 2h30-28°C |
| Facteur 2 | Taille | Cube | Colonne |
| Facteur 3 | Dose (en unité/ 100l) | 0.04 | 0.4 |
| Facteur 4 | Type de ferment | Ma 400 | MM 100 |

Il semble que l'acidification, et notamment la valeur du pH minimum obtenu à J+2 soit le paramètre majeur permettant de réduire le niveau de *S. aureus* dans le produit fini. En effet, la technologie la plus acidifiante qui est : l'ensemencement en MA 400 à 0.4 unités /100l, la coagulation de 2h30 à 28 °C, et une découpe en colonne permet de limiter la multiplication des *S. aureus* (taux de multiplication de 10 à 15 entre J0 et J10 contre un taux de multiplication de 100 à 1000 pour les autres combinaisons).

Pour les fromages les plus contaminés (*S. aureus* >10⁴ UFC/ml), les entérotoxines ont été recherchées (méthode sandwich ELISA, indirect et double). Aucune toxine n'a été détectée à un niveau de 1 ng /ml.

Au regard de cette étude, il apparaît clairement que l'utilisation d'une technologie mixte permet de limiter la multiplication des *S. aureus* dans la Tome de Provence. Mais c'est d'abord la maîtrise de la contamination du lait en *S. aureus* qui est le facteur déterminant. Pour ce type de technologie, la contamination du lait en *S. aureus* ne doit pas dépasser les 100 UFC /ml pour que le niveau de contamination des fromages ne dépasse pas 10 000 UFC/ml.

Ainsi, le seul moyen de lutter efficacement contre le développement des *S. aureus* dans les fromages fermiers Tome de Provence est de mettre en place un système de contrôle des animaux et de surveillance de l'hygiène de la production de lait et de fromage.

Hélène Tormo
Centre Fromager de Carmejane