



En Détail...

PÔLE D'EXPERIMENTATION ET DE PROGRÈS CAPRIN

P.E.P. Caprin

LE DEFAUT DES MILLE TROUS (*)

(*) Multitude de petits trous sur le fromage et à l'intérieur

Quel objectif ?

Trouver le ou les germes responsables, les facteurs influants et leurs origines afin de proposer des mesures curatives et préventives aux producteurs confrontés à ce problème.

Une étude a donc été réalisée, dans le cadre du PEP Caprin à la station du Pradel et auprès d'une trentaine d'éleveurs de la région Rhône-Alpes.

Comment se présente l'accident sur le fromage ?

Nous n'étudierons que les fabrications de type lactique.

Rappel :

La formation de bulles dans le caillé ou fromage entraînant une altération de la fabrication peut être due à différents micro-organismes :

* **Les Coliformes** : * famille des Entérobactéries

* origine: matériel de traite, peau des trayons, eau

* fermentent le lactose et produisent du CO₂ (gaz carbonique)

* ils provoquent de nombreux trous dans la pâte, dans le caillé en bassine ; le sérum est souvent surnageant, le gonflement est précoce, le fromage issu de la fabrication est spongieux et a du mal à s'égoutter. Ce sont des gros trous déjà bien visibles dans le caillé.

* **Les levures** : * origine : sol, air, eau, peau, appareil digestif et respiratoire.

* fermentent le lactose et produisent du CO₂ (gaz carbonique).

* elles provoquent des petits trous (difficiles à voir) sur le fromage souvent à la superficie et dans la masse, donnant des goûts de fermentation de levures de boulanger, odeur alcoolique, odeurs de pommes vertes pour certaines.

* **Les lactobacilles hétérofermentaires** : (voir fiche PEP Caprin L-96 401 "Lexique TRANSFORMATION FROMAGERE")

* ce sont des bactéries lactiques,

* origine : les végétaux, l'intestin des animaux et l'homme

* fermentent le lactose par voie hétérofermentaire, donc production d'acide lactique et de CO₂.

* les trous sont petits, ovales, inégaux, à la surface brillante, difficiles à voir, surtout dans le fond des bassines, par paquet, n'altèrent pas le goût, disparaissent presque totalement au moulage.

* **Les Leuconostocs** :

* famille des streptocoques donc des bactéries lactiques.

* origine : peau, matières fécales, poussières, ensilages, foins, grains, ustensiles de fromagerie.

* fermentent le lactose et le citrate (composant salin du lait) par voie hétérofermentaire d'où production d'éthanol (alcool) et de CO₂ (gaz carbonique).

* les trous formés sont arrondis, et sont à la surface inférieure du fromage et sur les faces créées au moulage par les louches.

Description de l'accident sur le fromage

Les trous formés sont de la grosseur d'une tête d'épingle, dans le caillé ou dans le fromage mais ce n'est pas un caillé gonflé comme dans le cas des coliformes.

Dans le caillé on voit en général peu de chose : quelquefois, la formation de bulles de gaz peut apparaître précocement, dès le moulage à la surface du caillé ; le caillé ne sent pas une odeur particulière, le goût ne semble pas être modifié.

Dans le fromage, au 1er retournement en moules environ 6 heures après le moulage : les trous sont présents sur la face inférieure du fromage (face en contact avec le sérum sur la table d'égouttage) et entre les différentes couches de caillé déposées dans la faisselle au moulage. Ces couches ont du mal à se souder. Sur des fromages de taille importante (type charolais), cela peut poser des problèmes au moment du retournement : les fromages peuvent se briser. Au niveau du goût, un petit picotement sur la langue est quelquefois ressenti avec les fromages frais mais cela semble mineur. Le rendement fromager ne semble pas être affecté.

L'accident apparaît surtout au printemps et semble persister pendant 2 à 3 mois.

Germe responsable

Après analyses sur le lait et les fromages d'un grand nombre de producteurs, les coliformes, les levures ou les lactobacilles hétérofermentaires ne semblent pas être responsables de l'accident.

LE SEUL GERME POUVANT ETRE RESPONSABLE EST

LEUCONOSTOC.

Ce germe est une bactérie lactique capable de produire du gaz CO₂. Il est utilisé en technologie du bleu (roquefort, bleu d'Auvergne...; il contribue à la formation des cavités) et semble intéressant en pâte molle sur le plan aromatique.

Cependant, ce leuconostoc n'est pas capable de synthétiser seul les facteurs de croissance (acides aminés, vitamines...) dont il a besoin pour se développer. Il a besoin du concours d'autres "bactéries lactiques" ou de levures pour lui fournir ces acides aminés.

Il faut au minimum **1 000 000 à 10 000 000 germes / ml** pour produire du gaz.

Expérimentation au Pradel

L'expérimentation s'est déroulée en plusieurs étapes :

- 1- connaître les marges de manoeuvre dont disposent les producteurs.
- 2- proposer un plan d'intervention en ferme.

Nous avons pu recréer l'accident en station sur du lait cru en inoculant des leuconostocs dans le lait en quantité plus ou moins importante : leuconostoc cremoris ou leuconostoc mesenteroides. C'est avec les leuconostocs mesenteroides que nous avons recréé le mieux l'accident typique, identique au terrain.

En inoculant des levures, nous ne sommes pas arrivés à obtenir les "mille trous".

Facteurs pouvant influencer le développement du germe responsable

*** La température : ce n'est pas un facteur déterminant de l'accident**, néanmoins l'accident est plus visible à 18° C par rapport à 24° C dans le cas de faibles contaminations en raison du caractère très compétiteur des leuconostocs par rapport aux bactéries lactiques homofermentaires.

*** Acidification lente:** si le démarrage de l'acidification est lent, les autres bactéries lactiques se multiplient lentement et le pH stagne et diminue doucement tandis que les leuconostocs se multiplient de façon plus importante. Lorsque leur population atteint 10 millions/g, les leuconostocs produisent du CO₂ et ainsi apparaît l'accident des "mille trous". Il est donc impératif de favoriser la baisse rapide du pH (augmenter la dose de bactéries lactiques, changer de souche...).

*** Lait pauvre en flore :** de plus en plus, les laits à la sortie de la traite sont "propres" voire pauvres en germes. De ce fait, les leuconostocs apportés au lait par la peau des trayons, ne se trouvent pas confrontés à une forte concurrence en bactéries lactiques, et ont plus de facilités pour se développer.

*** Mauvais nettoyage de la machine :**les leuconostocs sont capables de créer un biofilm sur les surfaces (même lisses). **Le nettoyage** doit donc permettre d'éliminer toute trace de calcaire ou de dépôt de matière grasse même dans les coins : il faut utiliser en alternance un produit acide et un produit basique, bien respecter les temps de contact et la température d'utilisation.

*** Repiquage du sérum :** si le lait est contaminé par des leuconostocs, ces micro-organismes se retrouvent dans le lactosérum ; étant donné qu'ils sont très compétitifs, ils se multiplient dans le lactosérum et à chaque repiquage, on inocule une quantité non maîtrisée de leuconostocs au lait emprésuré. De ce fait, on peut voir apparaître l'accident "mille trous" de façon soudaine et prolongée dans les fromages.

Le sérum est le facteur le plus important de la contamination des fromages.

Comment arrive l'accident?

Les leuconostocs sont présents sur les végétaux verts au printemps, voire aussi sur les fourrages secs, ce qui entretient la contamination durant l'année.

La peau des trayons, en contact direct avec les fourrages, est souillée par les leuconostocs et contamine ainsi le lait à la traite (100 leuconostocs/ml).

En apportant du sérum à l'emprésurage, on inocule à raison de 10⁷ leuconostocs/ml, donc on alimente la contamination.

Dans le bac de caillé, il y a multiplication de ces germes et explosion si tous les facteurs sont réunis : c'est ainsi qu'on peut avoir jusqu'à 10⁷ leuconostocs/ml dans les fromages au démoulage, donc l'accident "mille trous".

Quelques bonnes pratiques pour résoudre le problème

1 ARRETER IMMEDIATEMENT D' UTILISER LE LACTOSERUM DES FABRICATIONS

*Solutions de remplacement au choix:

	AVANTAGES	INCONVENIENTS
Ferment du commerce (direct ou levain) homofermentaire uniquement cf. : fiche PEP Caprin D-96 102 “ Conduite de l'acidification en caillé lactique ” Repartir après la stabilisation de l'acidification avec du petit lait repiqué ; si l'accident réapparaît, recommencer l'opération	- pas de contamination par des germes produisant du gaz	- phages possibles - maîtrise plus difficile de la flore de surface - préparation délicate -certains ne sont pas repiquables
Prendre du sérum chez un voisin	- commode - simple	-impératif que le voisin n'ait pas de leuconostocs et prendre des garanties sanitaires vis à vis du lactosérum -votre flore de surface (moisissures levures) va être perturbée, ce qui risque d'entraîner d'autres problèmes
Utiliser un sérum sain congelé avec cryoprotecteur (lait du troupeau bouilli)	-simple	- peut redégénérer au bout de quelques temps quand même, malgré toutes les précautions
Fabriquer un levain sauvage à partir de lait cru de chèvre sélectionnée.	- assez simple - fiable	- connaître son troupeau, son état staphylococcique

2 LIMITER LA CONTAMINATION

Connaissant les réservoirs de contaminations que sont les végétaux verts et le lactosérum, et le moyen de dispersion des germes qu'est la machine à traire, les bonnes pratiques suivantes en découlent:

* Alimentation.

Ne pas distribuer du fourrage ni effectuer un paillage AVANT ou PENDANT la traite.

* Nettoyage- Hygiène

-- Machine à traire : vérifier les procédures de lavage (type de lessive, dose, température et temps de contact) et nettoyer la canalisation à air.

-- Propreté de la mamelle par l'état des litières : avoir des litières sèches, renouvelées souvent, avec de la paille de préférence.

-- Attention aux aérosols provoqués par les nettoyeurs haute pression.

--Détartre(avec acide) les bacs de caillés, les louches, la machine à traire, le tank ou bidons de lait de temps en temps pour éviter d'occasionner des dépôts où pourraient s'ancrer les leuconostocs.

* Conditions de traite :

-- Eviter la chute des faisceaux trayeurs

--Attention à la pose et à la dépose des griffes (ne pas introduire trop d'air dans le manchon, ne pas débrancher sans couper le vide...)

-- Ne pas stocker le matériel de traite dans un endroit poussiéreux.

---> Dans tous les cas **LIMITER LES POUSSIÈRES VÉGÉTALES**

* Le lactosérum :

-- à propos du lactosérum, 2 points sont à surveiller :

la fluidité du sérum

le pH du caillé au moulage (quand cela est possible).

-- si le lactosérum a tendance à devenir visqueux, filamenteux : attention l'accident n'est pas loin.

-- le pH du caillé proche de **4.45-4.50** (alors que l'acidité Dornic n'est pas affectée) : alerte, les leuconostocs deviennent dominants, l'accident arrivera dans quelques fabrications ou est déjà arrivé.

Résumé

* Le germe responsable de l'accident des "mille trous" est **LEUCONOSTOC**.

* **On ne peut pas stopper** le phénomène seulement en faisant varier des paramètres technologiques : la température, les pH, le niveau d'ensemencement en lactosérum.

* **Le système de surveillance vis à vis de cet accident** : celui-ci sera essentiellement basé sur le suivi de l'acidification. L'évaluation simultanée du pH et de l'acidité Dornic au moment du moulage apporteront des éléments décisifs :

- pH = 4.3 et acidité Dornic > 60°D ==> bonnes références.

- pH = 4.45 et acidité Dornic > 60°D ==> arrivée probable de l'accident, il sera nécessaire d'appliquer le plan d'intervention.

- pH = 4.45 et acidité Dornic < 60°D ==> remontée des températures de préparation du lait, de caillage, vérifier la cinétique d'acidification (>40°D à + 10 heures).

* Le plan d'intervention est basé sur :

1- l'arrêt d'utilisation du lactosérum et son remplacement par un ferment de qualité.

2- une action sur la **contamination du lait** :

* moment de distribution des fourrages.

* conditions de traite.

* nettoyage et hygiène.



POUR EN SAVOIR PLUS ...

Contactez vos relais départementaux

POLE D'EXPERIMENTATION ET DE PROGRES CAPRIN

SIÈGE : CHAMBRE D'AGRICULTURE . 4 AVENUE DE L'EUROPE UNIE . B.P. 114 . 07001 PRIVAS CEDEX . TEL. 04 75 20 28 00. FAX 04 75 20 28 01
SÎTE EXPERIMENTAL : DOMAINE DU PRADEL . 07170 MIRABEL . TEL 04 75 36 74 37 . FAX 04 75 36 76 80