

# Evaluation et analyse des coûts d'obtention de la qualité sanitaire des produits dans la filière "lait cru"

V. HEUCHEL (1), L. CATALON (2), P. PARGUEL(3)

(1) Institut de l'Élevage, 149 rue de Bercy, 75595 Paris 12

(2) Institut de l'Élevage, 10 avenue Marx Dormoy, BP 455, 63012 Clermont- Ferrand Cedex

(3) Institut de l'Élevage, Valparc Espace Valentin Est, 25048 Besançon Cedex

avec la collaboration de A. LOMBARDET (Institut de Recherche et de Développement sur la Qualité), de

B. BONETTI et R. VELASQUEZ (Chambre d'agriculture de l'Isère) et de V. POIRIER (Fromagerie ROYANNAIS)

**RESUME** - Une méthode combinant d'une part le HACCP pour l'évaluation, la gestion et la maîtrise des risques sanitaires et d'autre part l'analyse des coûts d'obtention de la qualité (COQ) a été élaborée, appliquée et évaluée dans une filière de production de fromages au lait cru. La finalité était d'aider à la définition et au choix, de manière concertée entre les différents opérateurs de la filière (producteurs et transformateurs), de stratégies qualité permettant de réduire les risques d'accidents sanitaires sur les fromages, notamment ceux liés à leur contamination par les bactéries pathogènes, tout en optimisant les coûts liés à la maîtrise de la qualité de ces produits. Des outils de surveillance et des procédures de gestion des risques adaptés aux conditions de la production laitière ont été élaborés et appliqués progressivement à l'ensemble de la collecte. Parallèlement des méthodes d'évaluation et de comptabilisation des coûts d'obtention de la qualité ont été définies et proposées aux producteurs et à l'entreprise. A la fin de l'étude, on a observé une tendance à la stabilisation des résultats de qualité du lait livré par les producteurs, ainsi que de la fréquence des alertes dues à la contamination par *Listeria monocytogenes* du lait entrant en fabrication. Cependant, les volumes de lait écartés de la fabrication pour être pasteurisés n'ont pas été réduits. Dans ces conditions, le système de gestion et de maîtrise de la qualité sanitaire des fromages dans l'entreprise s'est avéré performant techniquement. L'analyse des coûts d'obtention de la qualité montre qu'au niveau de la filière, le choix d'une stratégie optimale implique de savoir si des actions de prévention au niveau de la production peuvent permettre une réduction des coûts et des pertes liés à la pasteurisation du lait et, le cas échéant, si ces actions peuvent être financées à partir de cette réduction.

## Evaluation and analysis of costs resulting from obtaining sanitary quality in raw milk products

V. HEUCHEL (1), L. CATALON (2), P. PARGUEL (3)

(1) Institut de l'Élevage, 149 rue de Bercy, 75595 Paris 12

**SUMMARY** - A method connecting the HACCP system for evaluation, management and control of sanitary hazards, and the analysis of costs resulting from the obtainment of quality, was implemented and assessed in the sector of raw milk made cheese production, with a dairy factory and the dairy producers supplying this factory. The finality of the project was to help them with definition and choice, in a consensual way between stake-holders, of quality strategies allowing to reduce sanitary accidents in cheeses (especially those associated with pathogen contaminations), and to optimise the involved costs. Risk monitoring and management tools adapted to dairy production, were developed and progressively applied. In parallel, methods for evaluation and methods accounting for the costs of obtaining good sanitary quality were defined and proposed in the factory and to the farmers. At the end of the study, the quality of milk deliveries and frequency of milk contamination by *Listeria monocytogenes* were stabilised. The sanitary control and management of cheese quality in the factory were considered to be efficient, however, milk supplies put aside for pasteurisation were not reduced. The analysis of costs resulting from obtaining quality shows that the choice of an optimal strategy implicates knowing whether preventive actions at the production stage would allow to reduce costs and losses linked to milk pasteurisation, and if these actions can be financed by such a reduction.

## INTRODUCTION

Dans un contexte de saturation des marchés des produits agroalimentaires, la qualité est devenue une variable de positionnement et d'action dans un univers concurrentiel. Elle intervient fortement dans les décisions stratégiques vis-à-vis de l'aval des filières et détermine les principes de management organisationnel pour les entreprises de collecte et de transformation, ainsi que pour la production agricole (Valceschini E., 1995). Si l'introduction de la gestion de la qualité est bien perçue par les entreprises comme un moyen pour améliorer leur compétitivité, peu d'entre elles disposent d'outils de suivi et de critères d'évaluation pour apprécier son efficacité économique (Lagrange L. et Baud G., 1995). En ce qui concerne les entreprises laitières, on ne dispose que de données partielles, portant le plus souvent sur les coûts liés à la non-qualité et n'intégrant généralement pas les coûts liés aux mesures de contrôle et de maîtrise mises en œuvre. Au niveau de la production du lait, les chiffres les plus fréquemment cités sont ceux des pénalités liées au

paiement à la qualité. Par contre, il n'existe pratiquement aucune référence sur les coûts liés à l'obtention de la qualité. Pour certains critères, comme ceux relatifs à la composition du lait ou à la maîtrise des mammites, l'évaluation de ces coûts nécessite une approche globale du système d'exploitation et la réalisation de modèles biologiques préparant l'analyse économique (Brunschwig P. *et al.*, 1994). Les rares études mettant en relation les coûts de maîtrise et les pertes économiques liés à la qualité montrent qu'il existe une grande variabilité entre les exploitations (Fourichon C. *et al.*, 1997). Dans l'étude présentée ici, une démarche méthodologique combinant d'une part le HACCP pour l'évaluation, la gestion et la maîtrise des risques sanitaires et d'autre part l'analyse des coûts d'obtention de la qualité (COQ), a été appliquée à l'échelle d'une filière de production de fromages au lait cru. La finalité était d'aider à la définition et aux choix, de manière concertée entre les producteurs et les transformateurs, de stratégies qualité (COQ), a été appliquée à l'échelle d'une filière de production

de fromages au lait cru. La finalité était d'aider à la définition et aux choix, de manière concertée entre les producteurs et les transformateurs, de stratégies qualité permettant d'améliorer la prévention des risques de contamination des fromages par les bactéries pathogènes, tout en optimisant les coûts liés à la maîtrise de la qualité sanitaire de ces produits.

## 1. MATERIEL ET METHODES

L'étude, engagée à la fin de l'année 1999, a été conduite avec une entreprise fabriquant des fromages à pâte molle au lait cru et l'ensemble des 58 producteurs livrant leur lait à cette entreprise. Elle a été ciblée sur la maîtrise et la gestion des risques de contamination du lait et des fromages par *Listeria monocytogenes* et par *Staphylococcus aureus*. Dans l'entreprise étudiée, la collecte est effectuée dans des citernes compartimentées permettant de séparer dès le ramassage les laits jugés de bonne qualité, destinés à la fabrication de fromages au lait cru, de ceux devant être pasteurisés. A cette fin, une procédure de tri des producteurs reposant sur les résultats des contrôles du lait réalisés dans le cadre du paiement à la qualité (germes totaux, flore coliforme, germes butyriques, cellules) est préétablie par le responsable qualité de la fromagerie. Les critères relatifs à la flore pathogène sont contrôlés à la réception, sur les laits de mélange des compartiments des citernes destinés à la fabrication du fromage au lait cru. En cas de résultat positif, les lots de fromages fabriqués avec le lait du compartiment contaminé sont identifiés et font l'objet de mesures spécifiques (isolement des lots et contre-analyses).

Sur le plan méthodologique, l'analyse des dangers, puis la définition, la mise en place et la vérification des mesures de maîtrise et de contrôle de la qualité, ont été réalisées avec une équipe de responsables et de techniciens de l'entreprise et avec une équipe d'une dizaine de producteurs, selon les étapes décrites dans les manuels HACCP publiés par Arilait Recherches pour la filière laitière (Arilait Recherches 1994 ; Arilait Recherches et FNPL, 1997). Parallèlement, les coûts d'obtention de la qualité ont été définis à partir de la norme NF X 50-126 (AFNOR, 1986), qui distingue les quatre composantes suivantes :

- le coût des défaillances internes, qui correspond aux frais encourus lorsque le produit fabriqué ne satisfait pas aux critères de qualité fixés par l'entreprise et qui intègre, le cas échéant, le coût des mesures correctives (ex : fromages retirés du circuit de fabrication ou recyclés, lait non livré),
- le coût des défaillances externes, qui correspondent aux frais encourus lorsque le produit livré ne répond pas aux normes de qualité définies entre l'entreprise et son client (ex : retour de lots de fromages non conformes, pénalités sur le prix du lait),
- le coût de la surveillance et des contrôles mis en place pour détecter les défaillances,
- le coût de la prévention des défaillances internes.

La somme des coûts des défaillances internes et externes (soit le coût de la non-qualité), des coûts de contrôle et des coûts de prévention, correspond au coût d'obtention de la qualité (COQ).

Les deux équipes ont travaillé séparément, mais ont été réunies régulièrement pour confronter et harmoniser leurs approches respectives, afin de construire progressivement et de manière consensuelle une démarche cohérente et reconnue au niveau de la filière.

## 1.1. PRODUCTION DU LAIT

L'équipe "production" a rédigé un référentiel de bonnes pratiques conforme aux principes du HACCP, décrivant pour chacune des étapes jugées importantes vis-à-vis de l'obtention de la qualité l'ensemble des pratiques considérées comme devant être normalement appliquées pour une production destinée à la fabrication de fromage au lait cru. Parallèlement, les éléments constitutifs du COQ ont été déterminés pour l'ensemble de ces étapes et un manuel indiquant comment mesurer ces coûts, les classer, les comptabiliser et les enregistrer a été rédigé. Après une phase de validation, ce référentiel et ce manuel ont été mis en application chez une trentaine de producteurs représentatifs de l'ensemble de la collecte. Un technicien est intervenu auprès de chacun de ces producteurs, pour réaliser avec eux une analyse des dangers, définir les mesures préventives appropriées et les points critiques à surveiller, rédiger un plan de surveillance adapté et mettre en place les procédures d'enregistrement des COQ.

## 1.2. TRANSFORMATION

Les dispositions relatives à la maîtrise de l'hygiène et les procédures de surveillance et de contrôle associées au processus de fabrication, déjà en place dans la fromagerie conformément à la réglementation (Arrêté du 30 décembre 1993), ont été analysées par l'équipe "transformation" sous l'angle de leur cohérence et de leur complémentarité avec celles envisagées à la production. Un certain nombre de procédures ont été révisées, notamment la définition des C.C.P (Points Critiques pour la Maîtrise). En ce qui concerne les COQ, il a été considéré que les mesures préventives associées à la maîtrise de la qualité sanitaire faisaient partie intégrante du processus de fabrication et que le coût de ces mesures ne pouvait être distingué du coût global de production du fromage. N'ont donc été comptabilisés dans les COQ que les coûts liés à la surveillance et aux contrôles d'une part et aux défaillances et à leur correction d'autre part. Le coût de la pasteurisation du lait a été considéré comme un coût de correction de défaillance interne. Un tableau de bord mensuel a été établi, dans lequel les coûts de surveillance et de correction rapportés à la quantité de lait traité ont été enregistrés. La composition des coûts figurant dans ce tableau est présentée ci-dessous.

**Tableau 1** : exemple de fiche d'enregistrement mensuel des coûts de surveillance et de correction en fromagerie

SURVEILLANCE	CORRECTION
Analyses	Contre analyses
<i>physico-chimiques</i>	<i>physico-chimiques</i>
<i>Bactériologiques</i>	<i>Bactériologiques</i>
Petit Matériel	Retours
Consommables non-ventilés	<i>destruction</i>
Gestion de la surveillance	<i>recyclage</i>
<i>Super-contrôle</i>	Gestion
<i>Traitement info</i>	<i>Gestion documentaire</i>
<i>Gestion documentaire</i>	Surcoût expéditions
	Rappels produits
	<i>Total lait pasteurisé (litres)</i>
	Coût de la Pasteurisation
<b>TOTAL COÛTS SURVEILLANCE</b>	<b>TOTAL COÛTS CORRECTION</b>
<i>Total lait traité (litres)</i>	<i>Total lait traité (litres)</i>

## 2. RESULTATS

### 2.1. PRODUCTION DU LAIT

La répartition par poste des coûts enregistrés pendant environ un an chez les 30 producteurs suivis et les montants moyens par exploitation de ces coûts, figurent dans le tableau 2. Dans ce tableau sont distingués les coûts de prévention, les coûts de correction et les pénalités qui correspondent au manque à gagner par rapport au meilleur prix du lait sur les critères de paiement associés à la qualité hygiénique (coût des défaillances externes). On dispose pour certains postes de l'enregistrement des temps de travaux correspondant. Ces temps ont été convertis sur la base d'un coût moyen horaire de 7,5 euros.

**Tableau 2** : répartition et montants moyens par poste des coûts annuels d'obtention de la qualité à la production (en euros)

<b>PREVENTION</b>	
Aménagements des silos*	1141
Equipements spécifiques alimentation*	706
Nettoyage des auges**	450
Paillage des étables**	2009
Raclage des aires bétonnées*	4930
Aménagements spécifiques bâtiment*	6648
Hygiène à la traite**	4637
Tarissement des animaux	140
<b>CORRECTION</b>	
Tri du fourrage**	255
Lait jeté	379
Traitements pour mammites	310
Réforme d'animaux infectés	929
Autres (procédures spécifiques à chaque producteur)	450
<b>PENALITES</b>	
	1498

\* Coût annuel de l'amortissement

\*\* Y compris évaluation du coût du temps passé

Dans le tableau 3 figurent les moyennes annuelles par exploitation des coûts totaux de prévention, de correction et des pénalités. Ces moyennes sont pondérées par le quota de production de chaque exploitation et sont exprimées globalement et par millier de litres de lait produit annuellement en moyenne dans les 30 exploitations (soit environ 120 000 litres).

**Tableau 3** : montants moyens par exploitation des coûts annuels d'obtention de la qualité (en euros)

Coûts moyens annuels par exploitation	total	Par millier de litres de lait produit
<b>Prévention</b>	<b>7534</b>	<b>63,10</b>
Temps passé	7195	60,30
<b>TOTAL</b>	<b>14729</b>	<b>123,40</b>
<b>Correction</b>	<b>1238</b>	<b>10,40</b>
Temps passé	141	1,20
<b>TOTAL</b>	<b>1379</b>	<b>11,60</b>
<b>Pénalités</b>	<b>1753</b>	<b>14,70</b>
<b>TOTAL</b>	<b>17861</b>	<b>149,70</b>
<b>TOTAL hors temps passé</b>	<b>10525</b>	<b>88,20</b>

Le coût moyen des mesures de prévention représente entre 70 et 80 % du total du COQ, selon que l'on prend en compte ou non le coût du temps de travail correspondant. Le coût des mesures correctives est du même ordre de grandeur que celui des pénalités.

### 2.2. TRANSFORMATION

Les montants annuels (sur la campagne 2001-2002) des coûts de correction et de surveillance à la fromagerie sont présentés dans le tableau 4.

Les coûts liés à la surveillance sont plus de trois fois plus élevés que ceux liés aux mesures de correction. Le coût de la pasteurisation représente près de 75 % de ces derniers. Pendant cette période, aucun lot de fromages n'a été bloqué après les analyses libératoires portant sur les critères pathogènes, ni rappelé et il n'y a donc pas eu de coûts de défaillances externes. La variabilité mensuelle des coûts de correction est en grande partie liée à celle des volumes de lait passés en pasteurisation, qui représentent selon les mois entre 15 et 45 % de la totalité du lait traité (près de 25 % en moyenne sur l'année).

**Tableau 4** : montants annuels des coûts d'obtention de la qualité à la fromagerie (en euros)

	total	Par millier de litres de lait traité
<b>Surveillance</b>	<b>61 561</b>	<b>9,51</b>
<b>Correction</b>	<b>18 923</b>	<b>2,95</b>
<i>dont pasteurisation</i>	<i>14 081</i>	<i>2,19</i>
<b>TOTAL</b>	<b>80 484</b>	<b>12,46</b>

## 3. DISCUSSION

Les conclusions des audits réalisés dans les exploitations à la fin l'étude ont montré que les producteurs considéraient que la prévention faisait partie intégrante de leur métier dès lors qu'il s'agissait de produire du lait destiné à la fabrication de fromages sensibles. La définition, puis la surveillance de points critiques vis-à-vis de la qualité hygiénique du lait ne posent pas de difficultés majeures. S'agissant plus particulièrement de la maîtrise des dangers de contamination du lait par les bactéries pathogènes, il faut cependant souligner le fait qu'on ne dispose pas vraiment d'outils de surveillance ni d'indicateurs adaptés à la production, permettant de déclencher en cas d'alerte des mesures correctives éprouvées et validées. La maîtrise repose avant tout sur des bonnes pratiques générales d'hygiène dont l'application réduit certainement les risques de contamination du lait, mais vis-à-vis desquelles la notion de limite critique reste assez imprécise et laisse une large part à l'appréciation des producteurs. De plus, dans le cas de la filière étudiée, leur lait n'est pas régulièrement contrôlé sur les critères "pathogènes" et ils ne peuvent se rendre compte de leurs résultats, le cas échéant, qu'après l'occurrence du danger. Dans ces conditions et pour ces critères, la surveillance effective et la prise de décision sur des mesures de correction ne peuvent se faire qu'en aval du processus de production du lait, notamment à travers le tri des producteurs lors de la collecte. Dans le cas étudié, ce tri repose essentiellement sur les résultats des contrôles du lait réalisés sur les critères germes totaux, flore coliforme, germes butyriques et cellules. Ces critères sont relativement bien maîtrisés par la population de producteurs dont le lait entre en fabrication fromagère, mais une amélioration est encore possible. On peut toutefois s'interroger sur l'incidence effective qu'aurait une telle amélioration sur la réduction de la fréquence de contamination du lait entrant en fromagerie par *L. monocytogenes*, par exemple. Cette fréquence, de l'ordre de 2 alertes par mois pendant l'étude, s'avère en effet assez faible et comparable à celles rapportées pour des filières fromagères où la contamination du lait collecté pour les fabrications sensibles est considérée comme bien maîtrisée, notamment à travers un tri efficace des producteurs obtenant régulièrement de bons résultats de

qualité du lait (Sanaa *et al.*, 2004). De plus, les recherches entreprises lors de ces alertes pour remonter jusqu'au(x) producteur(s) à l'origine des contaminations, montrent que ce sont exceptionnellement les mêmes qui livrent un lait contaminé à plusieurs reprises pendant l'année, voire sur plusieurs années. Cette contamination est donc le plus souvent accidentelle dans les exploitations où l'hygiène est correctement maîtrisée. Dans ces conditions, il n'est pas certain que des efforts supplémentaires des producteurs permettent une réduction significative des risques, dans la mesure où ils n'ont pas à disposition d'outils de surveillance et de correction ciblés sur le danger considéré. Quoiqu'il en soit, le plan de surveillance des fabrications mis en place par la fromagerie vis-à-vis des contaminations par les bactéries pathogènes s'est avéré performant, puisque pendant la durée du programme, aucun lot de fromages n'a été rappelé. L'analyse des coûts de correction à la fromagerie montre qu'ils sont essentiellement dus à la pasteurisation. En toute rigueur, sachant qu'une partie du lait réceptionné doit de toute façon être pasteurisée, quelle que soit sa qualité, ne devraient être comptabilisés comme coûts de correction que ceux liés à la pasteurisation des volumes supplémentaires non prévus. Cependant, sur le plan sanitaire, c'est probablement à ce niveau que se situent les marges de progrès les plus importantes : il serait possible en intervenant de façon plus soutenue auprès des producteurs dont le lait est régulièrement écarté des collectes destinées à entrer en fabrication, de les aider à améliorer progressivement leurs pratiques d'hygiène et donc de réduire les volumes de lait devant être pasteurisés. Le choix d'une stratégie optimale, pour l'entreprise comme pour la filière, impliquerait donc de déterminer si une telle action de prévention peut être financée à partir de la réduction des coûts de non-qualité. Pour cela, il faudrait en particulier être en mesure de pouvoir répondre aux questions suivantes :

- quels seraient les coûts induits par une amélioration de la qualité sanitaire du lait livré par ces producteurs (coûts de prévention à la production et coûts de surveillance à la fromagerie) ? ,
- le marché peut-il absorber des volumes supplémentaires de fromages au lait cru, quelle serait la plus-value associée à ces volumes et compenserait-elle les coûts supplémentaires de prévention à la production et de surveillance à la fromagerie ?

En théorie, une politique de qualité vise à diminuer les coûts d'obtention de la qualité en augmentant la prévention pour réduire les coûts de défaillances et de corrections. Or, les coûts de prévention, tels qu'ils ont été définis et mesurés par les producteurs, représentent déjà en moyenne 70 à 80 % du COQ et ces derniers peuvent donc s'interroger sur la rentabilité d'une telle opération. Mais, cette méthode de

calcul des coûts de prévention a été remise en cause par les responsables de la fromagerie. Selon eux, elle n'est pas satisfaisante car elle recouvre des coûts de production que les producteurs doivent de toute façon engager. Pour la transformation, ils n'ont effectivement pas comptabilisé de coûts de prévention, considérant que les mesures préventives associées à la maîtrise de la qualité sanitaire faisaient partie intégrante du processus de fabrication et que le coût de ces mesures ne pouvait être distingué du coût de production du fromage. Mais, ils n'ont pas intégré non plus dans leur comptabilité le coût des mesures d'accompagnement des producteurs visant à les aider à améliorer la maîtrise de la qualité, qui constitue de fait un coût de prévention.

## CONCLUSION

Dans le cadre d'une démarche globale de qualité, qui a permis d'obtenir des résultats positifs, mais qui était censée favoriser une réflexion concertée entre les différents acteurs de la filière pour conduire à une organisation consensuelle de la gestion de la qualité, cette étude montre qu'il existe encore des différences importantes d'appréciation entre ces acteurs sur les moyens nécessaires à cette gestion. Ces différences peuvent être expliquées par le manque de références reconnues sur les COQ, notamment à la production. L'acquisition et la validation de telles références restent nécessaires pour consolider la mise en oeuvre d'un véritable management de la qualité au niveau de la filière.

*Cette étude a été réalisée dans le cadre du programme Aliment Qualité Sécurité 1999 et a bénéficié du soutien financier du MAAPAR. Nous remercions l'entreprise laitière et les producteurs qui ont accepté d'y participer.*

- AFNOR, 1986.** Guide d'évaluation des coûts résultant de la non-qualité NF X 50-126
- Arilait Recherches, 1994.** Le HACCP et l'industrie laitière. Volume 1. Guide d'application.
- Arilait Recherches, FNPL, 1997.** Le HACCP en production laitière
- Brunschwig Ph., Chenais F., Meffe N., 1994.** Intérêt économique d'une meilleure maîtrise des taux par la mise en oeuvre de nouvelles techniques d'alimentation. Compte rendu Institut de l'Élevage n° 94047
- Fourichon C., Seegers H., Beaudeau F., Bareille N., 1997.** Actes des 4<sup>èmes</sup> Rencontres Recherches Ruminants (3R). Paris, décembre 1997. p. 278
- Lagrange L., Baud G., 1995.** Agro-alimentaire : Une économie de la qualité. F. Nicolas et E. Valceschini. Eds. 367- 379
- Sanaa M., Coroller L., Cerf O., 2004.** Risk Analysis, Vol. 24, 2.
- Valceschini E., 1995.** Les conséquences des stratégies de qualité pour les producteurs agricoles. Filière lait, Systèmes qualité et Certification. ENSAIA-Université H. Poincaré Nancy 1. 125-135.