# SOMMAIRE

INTRODUCTION ..... 13

I. PRESENTATION DE L'ECIR ..... 15

A. PRESENTATION PHYSIQUE ET HUMAINE DE L'AUBRAC ..... 15
1. Relief, climat et végétation ..... 15
2. Un pays d'exode rural ..... 17

B. UN PARCOURS ORIGINAL ..... 18

C. L'ECIR SUR LES PLATEAUX ..... 20

II. MODALITES DE FABRICATION DU FROMAGE ..... 21

A. CONDUITE DU TROUPEAU ..... 21
1. L'exploitation laitière ..... 21
a. Reproduction ..... 21
b. Alimentation ..... 23
c. Hébergement ..... 25
d. Résultats laitiers ..... 25
2. Le troupeau allaitant en système broutard ..... 26
3. Un parcellaire divisé en 3 îlots ..... 27

B. LE LAIT UTILISE ET SON APTITUDE A LA TRANSFORMATION ..... 28

C. ETAPES DE FABRICATION ..... 31
1. Préparation du caillé ..... 31
2. Moulage et égouttage ..... 33
3. Le salage ..... 33
4. Le ressuyage ..... 34
5. L'affinage ..... 35
a. Mise en œuvre ..... 35
b. Mécanisme intime de l'affinage ..... 35
6. Le produit fini ..... 36
7. Conditionnement et étiquetage ..... 38
a. Modalités pratiques ..... 38
b. Contexte réglementaire ..... 39

D. INCIDENTS ET DEFAUTS ..... 40
1. Incidents et défauts liés à la qualité du lait ..... 41
a. Dégradations microbiologiques ..... 41
b. Dégradations chimiques ..... 41
c. Les résidus ..... 41
2. Incidents et défauts liés à la fabrication ..... 42
a. Ensemencement : qualité des ferments ..... 42
b. Défauts apparaissant pendant le caillage et l'égouttage ..... 43

III. HYGIENE ..... 46

A. CADRE GENERAL ..... 47
1. Avant le 1er janvier 2006 ..... 47
2. Le « Paquet hygiène » ..... 49

3. Les dangers à maîtriser ..... 54
B. CAS DE L'ECIR ..... 61
1. Hygiène de la production laitière ..... 61
2. Hygiène de la transformation laitière ..... 65
C. NETTOYAGE ET DESINFECTION ..... 68
1. Nettoyage et désinfection de l'atelier et des instruments ..... 68
2. Hygiène du personnel ..... 69
3. Lutte contre les insectes et les rongeurs ..... 70
D. L'EAU ..... 70
IV. ASPECTS ECONOMIQUES ..... 71
A. LE MARCHE DES FROMAGES ..... 72
B. LE MARCHE DES FROMAGES A PÂTES MOLLES ET CROÛTES FLEURIES . 74
1. Evolution de la production ..... 74
2. Evolution de la consommation ..... 76
3. Le marché des fromages à pâtes molles au lait cru ..... 77
C. STATEGIES COMMERCIALES DE L'ECIR ..... 77
1. Commercialisation de l'écir ..... 77
a. Le produit commercialisé et son image ..... 77
b. Le prix ..... 78
c. La distribution ..... 79
d. La communication ..... 79
e. Analyse des ventes, pour l'année 2000 ..... 80
2. La vente directe ..... 80
CONCLUSION ..... 83
BIBLIOGRAPHIE ..... 85
ANNEXES ..... 91

## Liste des Tableaux

Tableau 1 - Evolution des résultats de reproduction du Gaec de l'Ecir ..... 22
Tableau 2 - Ration de base d'été pour un niveau de 25 litres ..... 23
Tableau 3 - Ration de base d'hiver pour un niveau de base de 25 litres par jour ..... 24
Tableau 4 - Cadre réglementaire pour la mise sur le marché européen des fromages ..... 48
Tableau 5 - Interprétation d'un test C.M.T. ..... 65
Tableau 6 - Diagramme de fabrication..... 67
Tableau 7 - Souillures en fromagerie ..... 68
Tableau 8 - Analyse de l'eau..... 71
Tableau 9- Prix de vente de l'Ecir..... 78
Tableau 10 - Prix de vente en GMS :..... 78

## Liste des Figures

Figure 1 - Carte géologique du massif aubracien..... 16
Figure 2 - Répartition des ventes en 2003..... 21
Figure 3 - Répartition des vêlages 2003..... 22
Figure 4 - Principales origines de contamination du lait par des inhibiteurs ..... 42
Figure 5 - Mécanisme de formation de l'amertume dans les fromages de type Camembert .. 45
Figure 6 - Fabrication de fromages à pâtes molles..... 75
Figure 7 - La consommation par type de fromage en 2004 (en 1000 t) ..... 77
Figure 8 - Répartition par nature professionnelle des clients en 2002 ..... 79
Figure 9- Fréquentation des entreprises ouvertes à l'accueil du public en Aveyron ..... 80
Figure 10 - Evolution des ventes (2000) ..... 80
Figure 11 - Répartition des différents types de produits commercialisés en vente directe (campagne 2002/2003) ..... 82
Figure 12 - Effectifs départementaux des vendeurs directs en France..... 82

# Liste des Photos

Photo 1 - Préparation du caillé ..... 37
Photo 2 - Arrivée du lait ..... 37
Photo 3 - Egouttage ..... 37
Photo 4 - Moulage ..... 37
Photo 5 - Salage ..... 37
Photo 6 - Réessuyage ..... 37
Photo 7 - Affinage ..... 37
Photo 8 - L'Ecir en barquette individuelle ..... 39
Photo 9 - L'Ecir en cagette ..... 39
Photo 10 – L'étiquette ..... 40
Photo 11 - Nettoyage des trayons ..... 63
Photo 12 - Pose de la griffe ..... 63
Photo 13 - Tank de réception ..... 63
Photo 14 - Tank de stockage ..... 63
Photo 15 - Lavabo ..... 70
Photo 16 - Tenues vestimentaires ..... 70

# Abréviations

**AM** : Arrêté Ministériel
**AOC** : Appellation d'Origine Contrôlée
**CMT** : Calirfornia Mastitis Test
**CNIEL** : Centre National Interprofessionnel de l'Economie Laitière
**CUMA** : Coopérative d'Utilisation du Matériel Agricole
**CEE** : Communauté Economique Européenne
**DDASS** : Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales
**DGAL** : Direction Générale de l'Alimentation
**DGCCRF** : Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes
**DGS** : Direction Générale de la Santé
**DLUO** : Date Limite d'Utilisation Optimale
**GAEC** : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun
**GMS** : Grandes et Moyenne Surfaces
**Ha** : Hectare
**HACCP** : Hazard Analysis and Critical Control Point
**IA**: Insémination Artificielle
**INRA**: Institut National de Recherche Agronomique
**IVI1**: Intervalle Vêlage - Insémination 1
**IVIAF**: Intervalle Vêlage - Insémination Artificielle Fécondante
**IVV** : Intervalle Vêlage – Vêlage
**IV1V2** : Intervalle 1$^{er}$ Vêlage – 2$^{nd}$ Vêlage
**LIAL** : Laboratoire Interprofessionnel d'Analyse Laitière
**MB** : Matière Brute
**MS** : Matière Sèche
**MO** : Main d'œuvre
**PDIE** : Protéines Digestibles Intestinales Permises par l'Energie
**PDIN** : Protéines Digestibles Intestinales Permises par l'azote
**PMCF** : Pâte Molle et Croûte Fleurie
**PME** : Petites et Moyennes Entreprises
**PN** : Prairie Naturelle
**SCEES** : Service Central des Enquêtes et Etudes Statistiques
**SAU** : Surface Agricole Utile
**SFP** : Surface Fourragère Principale
**TB** : Taux Butyreux
**TIAC** : Toxi-Infection Alimentaire Collective
**TP** : Taux Protéique
**UE** : Union Européenne
**UFL** : Unité Fourragère Lait

# INTRODUCTION

Aujourd'hui, la question de l'uniformisation des cultures est clairement posée, face au puissant mouvement mondial qui tend à tout englober, à annuler les frontières et à gommer les différences. Les terroirs constituent une solution à la standardisation et à l'uniformisation des produits alimentaires. L'origine géographique et la typicité caractérisent les produits de terroirs et constituent la base d'une grande diversité de productions de qualité identifiée et de plus en plus souvent certifiée. Les terroirs sont maintenant des outils privilégiés d'un développement local, viable et durable de notre pays, ils sont aussi une réponse forte aux attentes des producteurs et à la perte de repères des consommateurs. Un groupe de travail de l'INRA/INAO propose une définition des terroirs : « un terroir est un espace géographique délimité à partir d'une communauté humaine qui construit au cours de son histoire un ensemble de traits culturels distinctifs, de savoir et de pratiques fondés sur un système d'interaction entre le milieu naturel et les facteurs humains. Les savoir-faire mis en jeu révèlent une originalité, confèrent une typicité et permettent une reconnaissance pour les produits ou services originaires de cet espace et donc pour les hommes qui y vivent. Les terroirs sont des espaces vivants et innovants qui ne peuvent être assimilés à la seule tradition. ».

L'Ecir d'Aubrac est un bon exemple d'un produit de terroir. Il s'agit d'un fromage fermier, au lait cru de vache, à pâte molle et croûte fleurie, contenant 45% de matière grasse, s'affinant en une à quatre semaines. Pour présenter ce produit, nous le situerons tout d'abord dans son terroir, avant d'examiner en détail les étapes de sa fabrication. Nous regarderons aussi les règlementations européennes et leurs conséquences pour la production et la commercialisation de l'Ecir d'Aubrac. Enfin, nous étudierons la place de ce « nouveau » fromage dans le marché des fromages français, et plus particulièrement dans le marché des fromages à pâte molle et croûte fleurie.

Rapport-Gratuit.com

# I. PRESENTATION DE L'ECIR

## A. PRESENTATION PHYSIQUE ET HUMAINE DE L'AUBRAC

### 1. Relief, climat et végétation

Au sud du Massif Central, l'Aubrac se situe à cheval sur le nord de l'Aveyron, le sud du Cantal et l'ouest de la Lozère, délimitée exactement par le Lot, la Truyère et les monts de Margeride (figure 1). L'altitude comprise entre 600 et 1400 mètres place l'Aubrac en zone de montagne. Le pâturage de l'Aubrac se classe parmi les plus beaux pacages de montagne. Il n'y a pas de pentes escarpées, mais des parcours presque plats, sur une terre meuble, recouverte d'une herbe dense. La végétation herbacée, abondante et variée, contribue pour une grande part à la richesse du lait. On y rencontre la grande gentiane, la violette à trois couleurs, la cistre et la fleur jaune du genêt sagitté.

Le plateau d'Aubrac est constitué par une couverture presque continue de laves épanchées sur une quarantaine de kilomètres de long. Sa disposition géologique permet de délimiter deux zones d'après la nature pédologique des terrains, en liaison très nette avec les niveaux d'altitude. La zone haute regroupe toute la partie du plateau située au-dessus de 900 m. Elle correspond aux coulées basaltiques de l'Aubrac aveyronnais et du nord de la Viadène (cantons de Laguiole, St Chély d'Aubrac, Ste Geneviève sur Argence), et se prolonge dans le Cantal (canton de Chaudes-Aigues) et la Lozère (canton de Nasbinals et Fourmels). Les basaltes ont donné une terre humifère, des sols bruns acides, naturellement fertile mais souvent difficile à travailler du fait des nombreuses pierres et bloc rocheux qui affleurent. La zone basse est constituée par le plateau primaire ceinturant les monts d'Aubrac. D'une altitude variant de 600 à 900 mètres, elle comprend la Viadène granitique (canton de St Amans des Côts) et les plateaux schisteux surplombant la vallée du Lot (du Nayrac à Castelnau de Mandailles), entaillés par les boraldes descendant des hauteurs de l'Aubrac. Les sols y sont légers, peu profonds, naturellement pauvres et acides.

Au gré des saisons, trois grandes influences climatiques se font sentir : au printemps et en automne, les vents d'ouest et du sud-ouest déterminent un climat de type océanique ; avec les vents du nord l'hiver se soumet aux rigueurs du climat continental ; enfin, les vents du sud-est font prédominer les influences méditerranéennes durant l'été, mais peuvent aussi perturber le cours normal des saisons à toute époque de l'année. Altitude et relief modulent ces caractères généraux pour marquer d'une certaine originalité le climat aubracien. Les hivers sont particulièrement rigoureux avec d'abondantes précipitations de neige que le vent, l'écir, soulève en tornade et accumule en imposantes congères. Ils durent de 180 à 220 jours, avec un enneigement moyen d'une cinquantaine de jours et ont de tout temps conditionné la

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MEMOIRES

physionomie et l'activité de la région. Et si, actuellement, plus personne ne reste isolé longtemps, l'hiver impose toujours des contraintes à l'activité économique, en particulier en ce qui concerne les équipements. Il est en effet nécessaire de prévoir des bâtiments susceptibles d'abriter tout le cheptel, de constituer des réserves fourragères couvrant six mois de l'année, de garantir du gel les installations de traite et d'adduction d'eau, sans négliger les difficultés de circulation pour les gens et les marchandises.

Après les rigueurs hivernales et les gelées tardives de printemps, la végétation se réveille subitement et produit un pâturage abondant lorsque la sécheresse ne sévit pas comme lors de l'été 2003. La pousse d'herbe est favorisée par une pluviométrie régulière et abondante de 1300 à 1800 mm par an. Au-delà de 1100 mètres, il n'y a pratiquement plus d'habitat permanent, c'est la zone des « montagnes ». Ces herbages où prédomine le dactyle à l'état naturel ont l'aspect d'un gazon au feutrage épais. Des fonds marécageux mettent les pâturages à l'abri de la sécheresse estivale dans une certaine mesure, et favorisent parfois l'irrigation des terrains en contrebas au moyen d'un réseau de canaux. Longtemps le seul apport d'éléments fertilisants fut limité aux déjections des animaux dont on déplaçait les lieux de pacage. Sur les plateaux de la zone basse, les précipitations sont relativement moins importantes, de l'ordre de 1000 mm par an. Les hivers, plus courts, durent 150 à 160 jours. La culture du maïs est possible jusqu'à 800 mètres d'altitude avec des variétés précoces ainsi que l'implantation de céréales et de cultures fourragères [6, 53, 55].

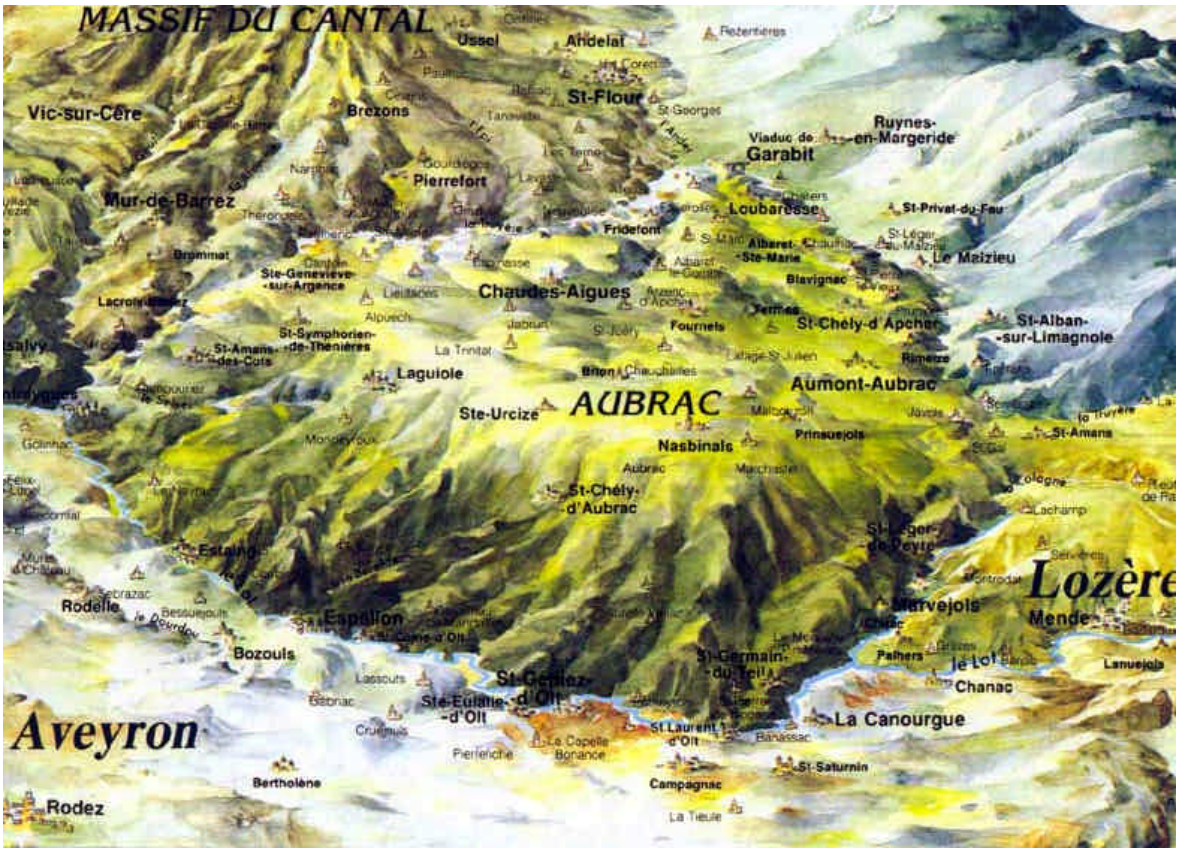



**Figure 1 - Carte géologique du massif aubracien [42]**

2. Un pays d'exode rural

Le problème de l'exode rural, crucial pour toutes les régions montagnardes, évoque l'aventure humaine qu'ont vécu bon nombre d'Aveyronnais pour former la grande colonie de Paris au XIX$^{ème}$ et XX$^{ème}$ siècles. D'abord porteur d'eau, le Rouergat devient marchand de vin, de bois et de charbon. C'est alors la grande époque des bougnats qui vont peu à peu conquérir la première place dans le marché de la limonade, où leur réussite est toujours d'actualité. On chiffre aujourd'hui à 300 000 le nombre d'Aveyronnais résidant en région parisienne, où sont présentes de multiples associations et d'amicales portant le nom du village ou de la commune d'origine. Ces courants migratoires ont renforcé le dépeuplement des communes déjà en perte de dynamisme et ont accru l'isolement et la désertification. En revanche les gros bourgs qui conservent des commerces et des services voient une moindre diminution de leur population.

Les départs concernent principalement les personnes actives et touchent une classe d'âge jeune. Un vieillissement démographique en découle, aggravé par un célibat important. L'Aubrac devient presque exclusivement une terre d'éleveurs, l'artisanat et le commerce ne se trouvant plus que dans quelques gros bourgs. Paradoxalement, l'exode rural n'entraîne pas la baisse de la valeur de la terre, car de nombreux Aveyronnais retournent au pays pour y passer leur retraite ou pour reprendre l'exploitation familiale avec des moyens financiers non négligeables. Cela entraîne un niveau élevé des prix du foncier, qui érode la rentabilité des exploitations et exerce un effet d'éviction sur les exploitants locaux. Cette pression extérieure contribue à expliquer en partie le niveau de la charge foncière dans la région. En effet, il n'est pas rare de voir des terres vendues à plus de 7 700 euros l'hectare. Or de tels tarifs qui conditionnent la valeur vénale de toutes les propriétés foncières de la région obligent souvent le jeune agriculteur à s'endetter lourdement lors de l'arrangement de famille et pénalisent fortement la viabilité future des exploitations. Cette cote élevée des terrains tient d'une part aux mises de fonds importantes des migrants qui accordent à la terre plus une valeur sentimentale que fonctionnelle, d'autre part à la spéculation entre agriculteurs [53].

La manne touristique et le couteau de Laguiole ont donné un second souffle à la région depuis le milieu des années 1980. Laguiole possède deux stations de ski qui transforment le handicap de la neige et du froid en entreprise d'exploitation commerciale relativement lucrative. Le tourisme y est aussi estival avec de nombreux parcours de randonnée proposés, dont celui de Saint Jacques de Compostelle. Un grand restaurateur natif du pays, Michel Bras, contribue aussi à la renommée de l'Aubrac en tant que pays gastronomique, argument touristique fort en France, et propose l'Ecir en Aubrac sur sa carte.

## B. UN PARCOURS ORIGINAL

Les parents de M. Cayla se sont installés en 1950, à Vergne plaine, dans la commune de Curières, à 6 km de Laguiole. L'exploitation était alors tournée vers l'élevage de bovins de race aubrac, comme beaucoup dans la région. Toutefois, à la ferme s'ajoutait la gérance d'un café à Laguiole dont la vente en 1975 permis à la famille de s'acheter une « montagne » de 11 hectares dans l'Aubrac. Jean-Marie Cayla passa un bac A, puis suivi les études de L'IHEDREA (Institut des Hautes Etudes de Droit Rural et d'Economie Agricole) à Paris entre 1971 et 1974. Après un an d'armée, il devint enseignant à la Maison Familiale et Rurale d'Entraygues de 1975 à 1982, dont il sera le directeur les trois dernières années. Cet établissement préparent les élèves au BEPA (Brevet d'Etat de Production Animale) : Exploitation, Elevage et Culture fourragère. En 1982 se pose le problème de la succession de la ferme familiale pour Jean-Marie Cayla, son père partant à la retraite. Il reprend la ferme en 1983 sans véritable attrait pour l'élevage allaitant. Et si le système des subventions européennes ne l'enchante guère, le côté technique de la production laitière et fromagère l'attire. Selon lui, « c'était le meilleur moyen de valoriser le travail de la personne » que de faire des fromages. La ferme dont il hérite comporte une trentaine de vaches aubrac pour 36 hectares en propriété et 15 hectares en fermage. Il suit alors une formation pour adultes sur les vaches laitières à Bernussou (Aveyron) pendant 6 mois.

Entre 1983 et 1987, c'est le temps de la mutation : changement de bâtiments, incorporation dans le cheptel de deux vaches laitières de race Montbéliarde pour débuter avec lesquelles il produit 40 litres de lait par jour. Il se voit alors doté d'un quota vente directe de 20 000 Litres par la DDA. Son idée initiale était d'arriver à faire des fourmes, mais le niveau de technicité de fabrication pour un débutant en fromagerie était tel qu'il a préféré commencer par des petits fromages ronds et blancs, à fermentation lactique, vendu sous 8 jours, sans stock à gérer et avec une bonne valorisation du lait. Ainsi est né l'Ecir en Aubrac, l'écir étant un mot occitan, désignant le vent du nord poussant la neige (Eciro : le vent de la tourmente). « Je cherchais un terme évoquant la blancheur de ce fromage ; l'associer à cette image de tempête de neige m'a paru intéressant », explique Jean-Marie Cayla. Le premier été se passe sans encombre, JM Cayla vend bien ses fromages sur le marché, à quelques épiceries et restaurants de la région. Les problèmes de fabrication commencent à arriver à l'automne, une production sur deux étant ratée, et ce jusqu'en février. Les problèmes rencontrés apparaissent surtout pendant l'affinage des fromages, et seront décrits dans la seconde partie. JM Cayla décide de suivre pendant l'hiver 1988-1989 une formation diplômante étalée sur sept semaines, de novembre à avril, à l'Ecole nationale de l'industrie du lait Enilbio de Poligny dans le Jura, à l'issue de laquelle il reçut un certificat de spécialisation « transformation et commercialisation

des produits fermiers » qui lui apporte un appui technique précieux. Il recommande ce stage à Gilbert, employé responsable fabrication.

En 1989, tous ces efforts et paris sur l'avenir sont enfin récompensés, l'Ecir commence à se faire connaître dans le Nord Aveyron. J.-M. Cayla aménage alors une petite laiterie, achète une quinzaine de vaches laitières et traite 500 litres de lait quotidiennement. Il demande alors 80000 litres de quota en plus qui lui sont accordés par la commission mixte de Rodez, ce qui lui fait alors un quota de 100000 litres de lait en vente directe avec lesquelles il produit 275 fromages par jour. Le succès grandissant, et la capacité de transformation atteignant saturation, il réalise un PAM (Plan d'Amélioration Matérielle) en 1992, avec la construction d'une stabulation sur aire paillée et d'une salle de traite, ce qui lui apporte 100000 litres de lait de quota en plus, lui permettant alors de faire 550 fromages par jour. L'année qui suit, deux salariés travaillent à plein temps avec J.-M. Cayla. Il aménage alors une fromagerie à la place de l'ancienne étable, afin d'optimiser la transformation et achète un véhicule pour les livraisons.

En 1996, le système de fonctionnement et le manque de surface de sa ferme deviennent un frein à la croissance. J.-M. Cayla pense alors à prendre un associé afin de pérenniser l'entreprise. Il rencontre Vincent Alazard, propriétaire d'une ferme à quelques kilomètres de la sienne, qui envisageait aussi de s'associer. Ils tombent vite d'accord sur la formation d'un Gaec, réunissant les cinquante hectares de J-M. Cayla et les quarante de V. Alazard, ce dernier s'occupant de la production laitière, tandis que le premier se chargeant de la production fromagère. Par ailleurs, la création du Gaec leur apporte un surcroît de 20000 litres de quota, ce qui amène à 220 000 litres leur quota global.

En 1997, ils ouvrent un espace d'accueil dans la fromagerie, destiné à la clientèle de passage achetant le produit à la ferme : c'est l'essor de la vente directe, très importante pour l'image de la fromagerie dans une région aussi touristique que l'Aubrac. En effet, la proximité de Laguiole, village très dynamique par son commerce, son artisanat et sa gastronomie, offre une clientèle à la fromagerie l'Ecir en Aubrac. Ils installent une vidéo qui explique les différentes étapes de la fabrication de l'Ecir d'Aubrac et proposent en période estivale une visite guidée de la fromagerie. Tout ceci permet à J.-M. Cayla à la fois de garder contact avec la clientèle – il continue comme à ses début à livrer ses fromages dans un rayon de 30 Km – , de transmettre une image d'une agriculture soucieuse de la salubrité de ses productions et de créer des emplois stables pour des gens de la région en ces périodes d'exode rural. En 1998, les deux associés décident d'agrandir la stabulation en ajoutant deux travées de stockage.

Ils emploient aujourd'hui sept salariés et produisent 300000 fromages par an (soit près de 1000 fromages par jour), pour un troupeau d'une cinquantaine de vaches de race

Montbéliarde. «Nous tenons à rester des producteurs fermiers, tout en voulant être sûrs de nos produits. Cela passe par des contrôles trois fois plus fréquents que ce que la législation ne nous l'impose !», commente Jean-Marie Cayla. Le seuil plafond de production de ces fromages étant atteint, le surplus de production laitière sert aujourd'hui à la fabrication de petites tommes, dites Buronniers, et de fourmes de type Laguiole fermier qui permettent de réguler la fluctuation de l'offre et de la demande tout au long de l'année [11, 14, 51].

## C. L'ECIR SUR LES PLATEAUX

L'Ecir d'Aubrac est un petit fromage rond et blanc, de 11 cm de diamètre et de 2 cm d'épaisseur, pesant 180g. C'est un fromage au lait cru, à fermentation dite lactique, à pâte molle et peau fleurie s'affinant en une à quatre semaines. Un litre de lait est nécessaire à sa fabrication.

Traditionnellement, deux types de fromages étaient produits sur l'Aubrac. Le premier est une fourme, le second un cabécou. Le Laguiole est une fourme de 40 kg, fabriquée dans le temps dans les burons, petites habitations servant de laiteries dans les « montagnes », à partir du lait des vaches aubrac. C'est un fromage à croûte séchée exclusivement fabriqué avec du lait de vache cru et entier emprésuré, à pâte ferme, non cuite, très proche du Cantal et du Salers haute montagne (AOC).

L'Ecir d'aubrac entre dans la tradition de fabrication des cabécous, second type de fromage fabriqué autrefois sur les plateaux de l'Aubrac. Les cabécous sont des fromages à pâtes molles et croûte fleurie. Cabécou en langue d'oc signifie petite chèvre et est un nom générique dans le Nord Aveyron pour ce type de fromage dont le goût diffère selon l'alimentation et les bêtes laitières, chèvres, brebis ou vaches. Plus au sud de l'Aveyron, dans le Ségala, ces fromages portent le nom de Pérails.

L'Ecir trouve sa place sur un plateau de fromage auvergnat, entre les fromages de type Cantal, Laguiole ou Salers, les bleus comme le bleu d'Auvergne, la fourme d'Ambert et le roquefort, le Saint-nectaire, et le Pérail (fromage au lait non écrémé de brebis de Rouergue) grâce à un goût caractéristique et une certaine fraîcheur. L'Ecir en Aubrac a le monopole dans la région de l'Aubrac, dans son secteur pâtes molles, croûte fleurie au lait cru de vache. A l'échelle régionale, seul le Peïrou peut lui faire de l'ombre.

On retrouve l'Ecir un peu partout en France, même si 75% des ventes se limitent à la région Midi Pyrénées. La répartition des principaux acheteurs est présentée sur la figure 2 :

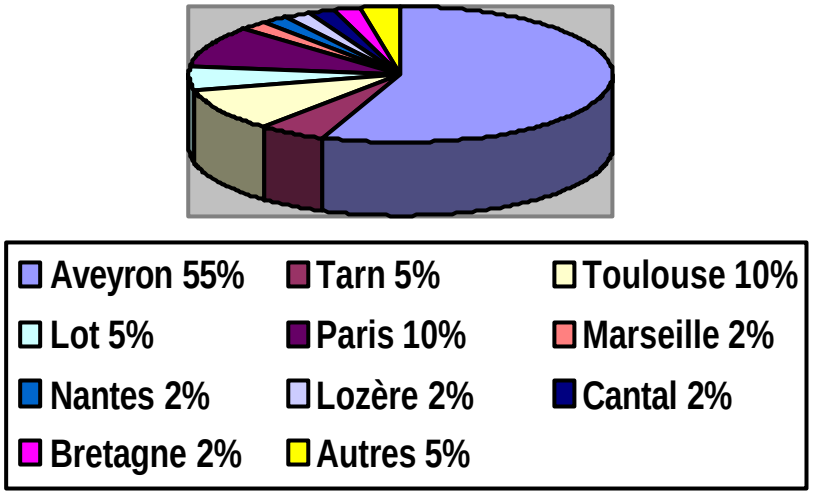



**Figure 2 - Répartition des ventes en 2003**

La restriction de la zone de chalandise à la région favorise la notoriété de l'entreprise. M. Cayla n'a jamais fait les marchés de pays, il a juste démarché les épiceries et restaurants dans un rayon de 30 km, la qualité constante du produit ayant fait sa réputation. Ce sont ensuite des grossistes, détaillants et certains restaurateurs qui l'ont sollicité [14].

Nous allons maintenant voir en détail comment est fabriqué le fromage.

# II. MODALITES DE FABRICATION DU FROMAGE

## A. CONDUITE DU TROUPEAU

### 1. L'exploitation laitière

Le Gaec de l'Ecir en Aubrac a choisi la race Montbéliarde pour deux raisons : la première tient à la rusticité de cette race originaire du Jura, et donc bien adaptée aux conditions climatiques de l'Aubrac, la seconde à ses qualités fromagères, les teneurs en matières grasses et matières protéiques étant excellentes pour la production de l'Ecir. De plus, la vache et le veau possèdent une bonne valeur bouchère.

L'effectif moyen de l'exploitation est de 53 vaches, dont 40 en lactation.

#### a. Reproduction

Le Gaec de l'écir adhère au contrôle laitier de type OPTILAIT et pratique l'insémination artificielle sur tout le troupeau, à l'exception des génisses qui sont saillies par un taureau Aubrac pour des raisons de facilité au vêlage. Le suivi des vaches contrôlées et le choix de taureaux d'IA permettent d'améliorer le potentiel génétique du troupeau, surtout en terme de qualité du lait plutôt qu'en terme de quantité. Les vêlages sont groupés au printemps et

particulièrement en juin pour répondre à une demande plus importante de fromages en juillet et août. Ainsi, en 2003, les vêlages d'avril à juillet représentent 55 % des vêlages.

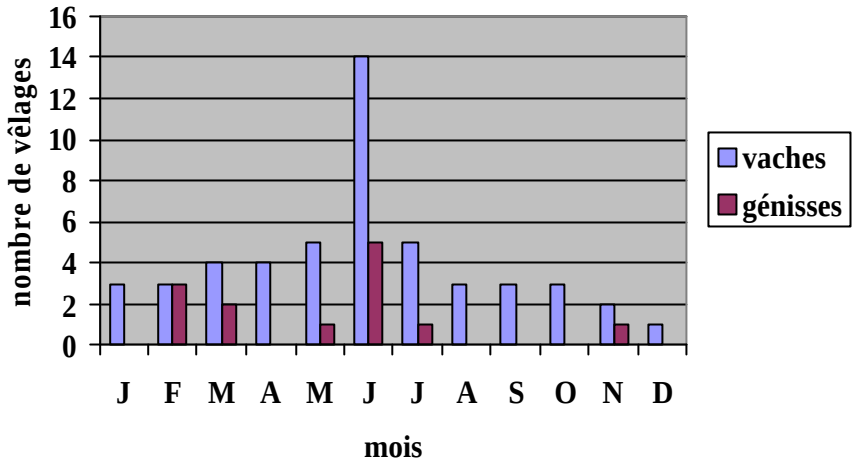



**Figure 3 - Répartition des vêlages 2003**

Les résultats de reproduction du troupeau sont meilleurs en 2002 qu'en 2001, mais restent médiocres.

| Critères | Troupeau 2001 | Troupeau 2002 | Objectifs |
|---|---|---|---|
| **Fécondité** | | | |
| IVIAF moyen | 104 j | 93 j | 85 j |
| IVIAF < à 50 j | 3,2 % | 2,4 % | 0 |
| IVIAF de 50 à 110 j | 68,7 % | 73,8 % | 100 % |
| IVIAF > à 110 j | 28,1 % | 23,8 % | < 15 % |
| **Délai de mise à la reproduction** | | | |
| IVI1 moyen | 82 j | 73 j | 65 j |
| IVI1 < à 50 j | 6,5 % | 8,5 % | 0 % |
| IVI1 de 50 à 90 j | 84 % | 83 % | 100 % |
| IVI1 > à 90 j | 9,5 % | 8,5 % | 0 % |
| **Fertilité** | | | |
| IA/IAF | 2,3 | 2,1 | 1,6 |
| % vache ayant 1 IA | 46 % | 50 % | > 60 % |
| % vache ayant 3 IA et plus | 24 % | 19 % | < 15 % |

**Tableau 1 - Evolution des résultats de reproduction du Gaec de l'Ecir**

En 2002, le troupeau se caractérise par un problème de fécondité mis en évidence par un pourcentage de vaches ayant un IVIAF supérieur à 110 jours élevé. Il reste aussi un problème de fertilité, en effet le pourcentage de vaches ayant 3 IA et plus est trop important de 4% par rapport à l'objectif. Quelques conduites d'élevage peuvent en partie expliquer ces résultats, en particulier une mauvaise détection des chaleurs et un anoestrus post partum allongé à cause

des métrites après vêlage. De plus, une sous alimentation énergétique en début de lactation prépare mal la vache lors de la mise à la reproduction [49, 51].

b. Alimentation

**Alimentation des vaches**

L'alimentation des vaches laitières diffère selon les saisons. En été, les vaches pâturent et reçoivent du foin, des céréales, et du tourteau. En hiver elles reçoivent de l'ensilage d'herbe à la place de l'herbe. Le couloir d'alimentation est balayé deux fois par jour. Le foin est stocké à l'abri et les parties moisies ne sont pas distribuées aux vaches laitières. Les associés font de plus très attention aux rongeurs, en particulier autour du silo à concentrés. Tous les aliments sont dans un hangar, qui abrite aussi les génisses. L'ensilage est récolté entre le 20 mai et le 10 juin, l'objectif étant le stade début épiaison. C'est toujours une opération délicate car le temps est souvent orageux à cette période. Ce chantier s'effectue grâce à l'équipe d'une CUMA (Coopérative d'Utilisation du Matériel Agricole) composée de 7 adhérents récoltant 100 ha, et le temps de préfanage optimal des ensilages n'est pas facilement conciliable avec les chantiers de travail de la CUMA. L'aspect de l'ensilage et l'absence de dégagement de chaleur sont vérifiés. Toutefois l'abandon de l'ensilage est prévu, pour des raisons techniques (irrégularité de la qualité, travail) et d'image. Le foin est récolté après le 20 juin, le regain fin juillet.

Les stocks de fourrage permettent de passer seulement l'automne et l'hiver, l'alimentation fourragère varie pendant l'année. Ainsi apparaissent deux rations différentes sur l'année avec des concentrés donnés en même temps que les fourrages, au cornadis.

| Aliments | Kg MS | Kg MB | UFL | PDIN | PDIE |
|---|---|---|---|---|---|
| Herbe de bonne qualité | 9,652 | 56,79 | 0,82 | 90 | 80 |
| Foin PN bon 1ère coupe | 2,13 | 2,50 | 0,73 | 68 | 78 |
| Céréales mix$^{ND}$ | | 5,00 | 0,98 | 65 | 80 |
| Galapro 320$^{ND}$ | | 1,00 | 0,92 | 260 | 210 |
| Bovacor midi printemps$^{ND}$ | | 0,25 | | | |
| TOTAL APPORT | 14,7 | | 17,4 | 1791 | 1770 |
| Lait /jour | 24,7 L | | 25,7 L | 25,4L | 25 L |

**Tableau 2 - Ration de base d'été pour un niveau de 25 litres**

| Aliments | Kg MS | Kg MB | UFL | PDIN | PDIE |
|---|---|---|---|---|---|
| Foin PN bon 1ère coupe | 2,13 | 2,50 | 0,73 | 68 | 78 |
| Foin PN 2nde coupe TB | 4,38 | 5,16 | 0,80 | 75 | 83 |
| Ensilage herbe bon | 7,50 | 30,0 | 0,86 | 65 | 64 |
| Céréales mixND | | 3,00 | 0,98 | 65 | 80 |
| Galapro 320ND | | 2,50 | 0,92 | 260 | 210 |
| Bovacor midi printempsND | | 0,25 | | | |
| TOTAL APPORTS | 14,00 | | 16,70 | 1802 | 1770 |
| Lait /jour | 25 L | | 24,2 L | 25,6 L | 25 L |

**Tableau 3 - Ration de base d'hiver pour un niveau de base de 25 litres par jour**

Il s'agit de deux rations effectuées pour des vaches ayant un niveau de production de 25 litres de lait par jour. Pour les vaches produisant plus, il est prévu un plan de complémentation en Galapro et en céréales mix apportés sous forme de concentrés distribués au cornadis après la traite [14, 51].

**Alimentation des génisses**

Dès la naissance, les génisses sont séparées des mères et placées ensemble dans des boxes.

- Phase d'allaitement

Elles sont au lait jusqu'à 2 mois, tout d'abord au colostrum, puis au lait en poudre. Elles ont à portée des fibres longues (foin et paille) pour permettre le développement de la panse. Elles ont aussi de la luzerne déshydratée et du maïs grain pour l'énergie.

- Phase d'élevage

L'objectif à ce stade est de favoriser la croissance de l'animal sans engraissement excessif. L'animal va continuer à consommer un peu de lait, jusqu'à quatre mois environ, mais surtout du foin complété par du concentré. Ensuite, à l'âge de cinq mois, la génisse est sevrée puis transportée à Albès dans une étable pour poursuivre sa croissance. Son alimentation se compose alors de foin à volonté avec un peu de concentré jusqu'à ce qu'elle soit mise à l'herbe vers l'âge de sept à huit mois.

Ensuite les éleveurs les laissent le printemps, l'été et l'automne au pâturage. L'hiver, les génisses sont alimentées avec de l'enrubannage pour économiser l'ensilage d'herbe réservées aux vaches, avec du foin de première coupe pour les trois quarts des génisses et avec du foin de seconde coupe pour les génisses prêtes à vêler. Sont distribuées également des céréales mix à raison de 2 kg/jour/animal.

c. Hébergement

Les vaches laitières sont en stabulation libre, avec une capacité de logement suffisante, 10 m² par animal. Le paillage se fait à l'aide d'une pailleuse, ce qui est un atout étant donné la consommation importante de paille. Il se fait tous les jours, pendant que les vaches sont au cornadis. Cela représente une consommation journalière de 2 bottes de 120 kg pour les vaches et de 5 bottes de 15 kg pour les génisses. A la litière est ajouté un désinfectant sous forme de poudre, l'algualyse, qui assèche la litière pour éviter tous risques de butyrique. La flore butyrique est en effet responsable de fermentations causées par des ensilages mal préparés et mal conservés et occasionnant de graves problèmes en fromagerie. L'aire d'exercice et l'aire d'attente sont raclées deux fois par jour. Le fumier est sorti une première fois en janvier, conservé en tas à l'extérieur, puis sorti une seconde fois en septembre pour être épandu selon un cahier d'épandage strict. Toutes ces mesures visent à limiter la contamination de la peau des trayons et le risque de maladies. Les vaches vêlent dans un box propre, constitué par une barrière murale rabattable, délimitant une surface paillée de 25 m². Le lait n'est pas mis au tank avant 7 jours. Les avortements, rares, sont toujours déclarés. L'avorton et le placenta sont détruits.

Le bâtiment date de 1992 et il réunit sous le même toit la stabulation paillée, la laiterie, la salle de traite, le bureau du vacher et la nurserie. Toutefois la présence d'étourneaux qui peuvent rentrer librement dans la stabulation est un problème dans la mesure où ils sont potentiellement vecteurs de salmonellose.

Vergnes plaine, nom du lieu où se trouve le Gaec de l'Ecir, est soumis à la réglementation des installations classées soumises à déclaration, selon le décret n°93-1412 du 29 décembre 1993. Il s'agit d'une déclaration à faire à la préfecture concernant des indications sur le type de production, le nombre d'animaux, les distances d'implantation, les capacités de stockage des effluents et leur condition d'élimination.

d. Résultats laitiers

La moyenne économique s'élève à 6694 litres par vache laitière en 2003 [49]:

| | 2002 | 2003 | 02/03 |
|---|---|---|---|
| Moyenne économique | 6370 L | 6694 L | +324 L |
| Production totale | 317841 L | 329349 L | 11508 L |
| Nombre moyen de vaches présentes | 49,9 | 49,2 | - 0,7 |
| Lait par jour de traite | 20,5 kg | 21,3 kg | +0,8 kg |
| Niveau brut de production au vêlage | 31,6 kg | 31,1 kg | - 0,5 kg |
| % de chutes sur 150 1$^{ers}$ jours de lait | 21 % | 20 % | - 1 % |

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Cette moyenne économique est en légère augmentation du fait d'une meilleure conduite du troupeau en terme de reproduction, avec moins de jours improductifs que l'an passé. Elle est à comparer avec la moyenne de celle des exploitations laitières spécialisées de montagnes et piémonts, qui est de 6113 litres de lait par vache et par an, en 2003, selon l'Institut de l'élevage.

Les taux butyriques et protéiques caractérisent aussi les résultats laitiers. Ils sont très bons au Gaec de l'Ecir pour une production fromagère (TB = 40,6 g/L et TP = 35,0 g/L). Leurs significations seront examinées dans un chapitre suivant.

La production en 2002 :

- 300 000 litres de lait transformés en fromages puis vendus soit en vente directe, soit en grandes surfaces, soit dans des restaurants surtout de la région ;
- 37 veaux de huit jours comprenant des mâles de race Montbéliarde vendus 280 euros en moyenne et des mâles et des femelles croisés charolais vendus 380 euros en moyenne
- 14 vaches de réforme.

2. Le troupeau allaitant en système broutard

Le Gaec de l'Ecir comporte une autre production secondaire : le broutard (animaux maigres), qui rentre dans le cadre du système de production traditionnel des années 1970, et qui permet d'utiliser la « montagne » située à 11 km de l'exploitation. Il s'agit d'une production extensive, les animaux nés à la fin de l'hiver sont la plupart du temps vendus à l'automne, la commercialisation de repousses (veaux de 12 à 15 mois) ou de femelles de deux ans en constitue une évolution améliorée.

Le cheptel allaitant est composé de dix sept vaches et d'un taureau de race Aubrac. La reproduction y est bien maîtrisée, puisque le taux de gestation est de 94 %, le seuil critique étant à 90 % : il n'y a pas de problème de fertilité. La fécondité ne présente pas non plus de problème, en effet :

- l'IVV moyen est de 366 j (objectifs : 368j ; seuil critique : 383j) ;
- l'IV1V2 est de 362 jours, ce qui est excellent (l'objectif : 380 ; seuil critique : 395j) ;
- le pourcentage d'IVV supérieur à 410 jours est de 12%, l'objectif étant d'être inférieur à 15 % ;
- le pourcentage d'IVV inférieur à 380 jours est de 89 %, l'objectif étant d'être supérieur à 65%.

La mortalité des veaux est de 6%, cela reste correct, le but étant de ne pas dépasser 5 %.

Tous ces bons résultats sont dus à une bonne détection des chaleurs et les retours sont assurés par un taureau de race Aubrac. Mais ils proviennent aussi d'un très bon déroulement

des mises bas. La race Aubrac est une race à qualité maternelle chez qui les vêlages se passent de l'intervention de l'éleveur le plus souvent. Les vêlages sont regroupés à 77% aux mois de janvier et février et les 23% restant sont décalés au printemps et proviennent des retours en chaleurs.

Au niveau sanitaire, le troupeau est indemne de maladies contagieuses avec un double contrôle annuel à cause de la transhumance. La vermifugation est pratiquée au printemps contre les strongles et les douves, à la mise à l'herbe. Chaque veau est vacciné contre la grippe et l'entérotoxémie.

Les produits vendus en 2002 sont :

- 8 veaux broutards, mâles de 9 mois engraissés, pesant 400 kg et qui sont vendus à un prix moyen de 888 euros pour l'Italie ;
- 6 vaches de réforme vendues 1020 euros en moyenne ;
- des génisses de reproduction avec un bon niveau génétique vendues à la demande.

L'ensemble de ces résultats restent sensiblement les même aujourd'hui.

3. Un parcellaire divisé en 3 îlots

Les 100 ha de SAU se répartissent en 3 îlots : 39 ha sur le siège de l'exploitation à Vergne plaine (Curières), 50 ha de SAU à Albès (Laguiole) et une estive de 11 ha à coté des pistes de Laguiole (« montagne ») (annexe 3).

A Vergne plaine, autour de la stabulation, on retrouve 10 ha destinés au pâturage tournant et 22 ha de l'autre coté de la route à la fois destinés à la fenaison et au pâturage pour libérer le pacage tournant. Toutes ces parcelles sont asservies en eau de source, ce qui procure un gain de temps sur le travail quotidien. Le reste des surfaces est destiné à la fenaison pour les premières et secondes coupes.

A Albès, une bonne partie des terres est utilisée pour la pâture des génisses laitières toute l'année, ainsi que pour les vaches allaitantes jusqu'en juin. Certaines terres ne peuvent pas être travaillées lors de la fenaison à cause de la présence de rochers et de nombreuses mouillères, ce qui est fréquent sur l'Aubrac.

L'estive est une montagne de 11 ha appartenant au Gaec de l'Ecir et destinée au troupeau Aubrac (vaches et veaux). Elle est divisée en deux îlots pour réaliser un pâturage tournant. Les parcelles sont assez pentues et donc non mécanisables.

La texture des terrains de l'exploitation est, comme en Aubrac, basaltique avec beaucoup de matière organique.

Le Gaec a réalisé des drainages pour améliorer la structure des parcelles (environ 20 ha). Ces améliorations foncières ont permis d'augmenter le rendement des fourrages, de diminuer la pression parasitaire et de favoriser les conditions de travail.

Sur le plateau de l'Aubrac, la terre ne peut pas être travaillée pour la réalisation de culture de type blé ou maïs à cause de la pente et des nombreux rochers. Les parcelles sont donc toutes en prairies naturelles donnant un foin de très bonne qualité. Seules les vaches laitières effectuent une rotation de pâture autour de l'exploitation. L'objectif du Gaec est d'être en autonomie fourragère. Un tiers de la SFP est destinée au pâturage et deux tiers à la réalisation des stocks de l'année. Ces parcelles font l'apport de lisier à l'automne, de fumier composté pendant l'hiver et d'un peu d'ammonitrate après la réalisation de la première coupe de foin. En général, l'ensilage est fait début juin. La prairie naturelle est récoltée début épiaison en faisant attention à ce que le sol soit bien ressuyé. L'ensilage est réalisé par une équipe CUMA. La seconde coupe est destinée au foin, et est récoltée au même stade : il faut conditionner la parcelle, la pirouetter deux fois sur un jour et demi et presser en fin d'après midi.

## B. LE LAIT UTILISE ET SON APTITUDE A LA TRANSFORMATION

**Composition et rôle des constituants majeurs du lait [4, 5]**

Pour réaliser un fromage Ecir de 180 g, 0,90 litre de lait est nécessaire.

Le fromage « Ecir » est élaboré à partir d'un lait cru, dont la composition pour 1 litre de lait (1035 g) est :

- Eau : 900 g
- Matière grasse : 41 g
- Matière azotée : 36 g
- Sucre : 50 g
- Sels minéraux : 8 g

**Eau**

Selon la quantité retenue dans le caillé, l'eau a une incidence directe sur la fermeté du fromage, donc sur la texture. L'écir, fromage à pâte molle, contient près de 80% d'eau. Ainsi, le temps d'affinage est réduit, car les enzymes microbiennes accélèrent l'hydrolyse de la caséine, des matières grasses et du lactose. En revanche, sa durée de conservation en est réduite à un mois au maximum. De plus, cette forte teneur en eau peut faciliter l'apparition de défauts de saveur et de texture, en particulier de moisissure. Cette forte teneur en eau explique

aussi le rendement fromager de l'Ecir, qui traduit la productivité de l'unité de transformation [4].

**Matières grasses**

Elles se présentent dans le lait sous forme d'émulsion de globules gras et sont représentées par le taux butyreux (TB) dans les analyses laitières. En schématisant, un fromage est composé d'une matrice constituée de caséines et minéraux qui emprisonnent les matières grasses. Celles-ci se composent principalement de triglycérides (98%), de phospholipides (1%), et d'une fraction insaponifiable (1%). Au cœur du globule gras, on trouve des triglycérides composés d'acides gras saturés et insaturés, responsables de la saveur du fromage lorsque le globule gras fond dans la bouche. En périphérie, on retrouve des lipides complexes, du cholestérol, des protéines, des métaux et des membranes plasmiques. C'est au niveau de cette membrane que sont véhiculées les vitamines liposolubles (A, D, E et K).

Elles jouent un rôle important dans la fermeté du fromage. Le gras a une fonction de lubrifiant, moins il y en a, plus le fromage est ferme. L'écir, qui a une forte teneur en eau et matière grasse, est peu ferme.

La matière grasse participe également au développement de la saveur et de l'arôme du fromage en cours d'affinage, grâce aux triglycérides et aux acides gras. Lorsque les globules gras sont dégradés par lipolyse (hydrolyse enzymatique) ou par oxydation, ils libèrent des acides gras à l'origine du phénomène de rancissement [5, 50].

**Matière azotée totale**

Elle se divise en matières azotées coagulables, les caséines, en matières azotées non coagulables, qui sont les protéines solubles éliminées par le sérum au cours de l'égouttage, et en azote non protéique, l'urée.

Les caséines jouent un rôle essentiel dans la coagulation du lait : elles constituent une suspension colloïdale sous forme de micelle en établissant la charpente du fromage. Les micelles sont des agglomérats de protéines et de minéraux, essentiellement calcium et phosphates tricalciques, le tout fortement hydraté, stable à la chaleur et au pH du lait. Pour former du caillé, il faut déstabiliser cette suspension, soit en acidifiant le milieu, soit par une action enzymatique (présure) en dénaturant une caséine qui ne pourra alors plus jouer son rôle hydratant et stabilisant. La présure est un mélange d'enzymes protéolytiques à action coagulante issues de la caillette de jeunes ruminants non sevrés. La coagulabilité est l'aptitude du lait à subir une transformation fromagère. Les caséines participent aussi au développement de la saveur du fromage ; en effet, pendant l'affinage, elles sont hydrolysées par des enzymes

protéolytiques comme la chymosine ( présure) en des constituants plus petits responsables des goûts de fruits, d'amertume ou de noisette.

Les protéines solubles représentent 20% des protéines du lait : ce sont les protéines du lactosérum (albumine, globuline). Ces protéines précipitent autour des micelles de caséines lorsque l'on chauffe le lait. Au Gaec de l'Ecir, le lactosérum (petit lait) est distribué aux cochons ou part dans la fosse.

La quantité de matière protéique est appelée taux protéique (TP) et conditionne le rendement fromager, le but étant d'obtenir un TP maximum. En effet, plus la concentration en caséines est importante, plus le caillé sera ferme et ainsi plus facile à travailler, et meilleur sera le rendement fromager [5].

**Lactose**

Le lactose est un sucre réducteur synthétisé exclusivement par la mamelle, formé d'un glucose et d'un galactose. Dans le lait, il est utilisé comme source d'énergie par les micro-organismes et est alors dégradé en acide lactique. L'indice de dégradation du lactose est mesuré par l'acidité titrable du lait en degré Dornic. 1° Dornic = 0,1 g d'acide lactique pour 1 litre de lait. Cette transformation graduelle du lactose en acide lactique fait abaisser le pH du lait et favorise la coagulation [5].

**Minéraux**

La fraction minérale du lait est surtout composée de calcium, potassium, magnésium et sodium qui existent sous forme de sels solubles avec des éléments acides : protéines, acides citriques, phosphates et chlorures. Le phosphate de calcium en particulier joue un rôle très important dans l'association des caséines au sein de la micelle. La stabilité des caséines dans le lait dépend donc beaucoup d'un équilibre entre les formes solubles et colloïdales et les formes ioniques et non dissociées. Cet équilibre peut être déplacé par un changement de pH, de température ou d'addition de sel de sodium lors du salage par exemple.

| Minéraux | Teneur (mg/kg) | Minéraux | Teneur (mg/kg) |
|---|---|---|---|
| Sodium (Na) | 445 | Chlore (Cl) | 958 |
| Magnésium (Mg) | 105 | Potassium (K) | 1500 |
| Phosphore (P) | 896 | Calcium (Ca) | 1180 |

Les teneurs en Ca, en P et en caséines d'un lait ont une influence sur son pouvoir tampon, ce dernier se définissant comme sa capacité de résister à une diminution de pH en présence d'acides produits par des bactéries lactiques. Ainsi un lait faiblement tamponné verra son pH diminuer rapidement à la suite de l'ajout d'un peu d'acide lactique, tandis qu'un lait fortement tamponné verra son pH diminuer lentement à la suite de l'ajout de beaucoup d'acide lactique,

ce lait étant riche en Ca, en P et en caséines. Un lait faiblement tamponné coagulera donc plus vite qu'un lait fortement tamponné.

Le lait et les produits laitiers sont les principales sources alimentaires de calcium et de phosphore, dont ils couvrent plus de la moitié des besoins journaliers. Ils interviennent dans l'ossification, leur apport est crucial pour les sujets jeunes et âgés. Le lactose et la vitamine D favorisent l'assimilation du calcium. Le lait apporte aussi des oligoéléments à l'état de traces : zinc (3,5 $10^{-3}$ g.$l^{-1}$), iode (20 à 100 $10^{-6}$ g.$l^{-1}$), cuivre. Il est en revanche carencé en fer (0,3 $10^{-3}$ g.$l^{-1}$) et contient peu de sodium [5,47].

**Vitamines**

On distingue les vitamines hydrosolubles en quantités constantes (vitamines du groupe B et vitamine C) et les vitamines liposolubles (A, D, E et K) en quantités variables selon différents facteurs comme la race, l'alimentation, les radiations solaires…On retrouve dans le lait principalement les vitamines A (rétinol), B1 (thiamine) et B2 (riboflavine). De plus la quantité de vitamine B12 (cobalamine) contenue dans un litre de lait couvre 100% des besoins journaliers de l'homme [47].

## C. ETAPES DE FABRICATION

### 1. Préparation du caillé

Le levain utilisé est une culture de bactéries lactiques associées à des flores d'affinage de nature fongique qui, en se multipliant dans le lait, assurent deux fonctions essentielles : abaisser le pH du milieu en fabriquant de l'acide lactique et contribuer aux caractères organoleptiques du fromage en libérant des enzymes qui participent, directement ou indirectement, aux principaux phénomènes de l'affinage du caillé. Au Gaec de l'Ecir, ces souches proviennent de collections de laboratoires sous forme lyophilisées et sont employées mélangées à du lait UHT, un sachet durant dix jours. Ce sont des souches mésophiles, c'est-à-dire que leur croissance optimale se situe entre 25 et 35°C. Il s'agit de ferments d'affinage : geo 25 donne l'aspect final levuriforme, geo 17 donne l'aspect de moisissure. Ces ferments sont commercialisés par Texel. M. Cayla utilise aussi une levure dite Cum. Ce grand levain est à proportion de 1% du lait, ce qui aide grandement à maîtriser les germes [14].

L'intérêt de ce levain réside dans l'obtention d'une acidification lente, en 20 heures. La traite du soir est ensemencée le soir même et va maturer pendant 14 h à 20°C. Ce temps de maturation va favoriser l'implantation des bactéries lactiques en nombre suffisant au détriment des germes indésirables et va permettre de rétablir les équilibres physico-chimiques du lait, lui donnant ainsi une meilleure aptitude à la coagulation. La traite du soir ensemencée est mélangée à la traite du matin. L'ensemble part alors trois heures après la traite dans la

cuve de caillage où l'on rajoute la présure à midi : le caillage durera vingt heures (photos 1 et 2). La présure est la substance coagulante utilisée pour cailler le lait. On utilise ici une présure commerciale préparée par macération de caillette de veaux non sevrés dans une solution de chlorure de sodium. Les enzymes gastriques ainsi extraites appartiennent à la famille des endopeptidases actives à pH acide, parmi lesquelles on retrouve la chymosine et la pepsine. M. Cayla dilue 10 ml de présure au 1/1000 (force de la présure : nombre de volume de lait frais pouvant être coagulé par un volume de présure en 40 minutes à 35°C) pour 100L de lait. Pour ce, M Cayla prépare 97 ml de présure au 1/1000 mélangée dans 5 à 6 L d'eau pour une cuve de 970 L de lait à 20°C, le mélange dure 5 minutes environ. Les caséines coagulent alors : les micelles floculent et forment un gel compact qui emprisonne les autres constituants du lait [13].

Rappel sur le mécanisme d'action de la présure : la coagulation se fait en deux phases [17].

La première phase est enzymatique et correspond à une hydrolyse rapide et spécifique des caséines ? au cœur de la micelle, ce qui déstabilise celle-ci. Sa charge électrique diminue beaucoup et on aboutit à une suspension colloïdale instable, les micelles ne se repoussant plus entre elles rentrent en contact.

La seconde phase physico-chimique est à l'origine de la coagulation. Il y a prise en masse des micelles de caséines sous l'action du calcium lorsque 90% des caséines ? sont hydrolysées, et ceci jusqu'à former un réseau qui emprisonne tous les constituants du lait sous forme de flocons visibles à l'œil nu. C'est la coagulation proprement dite.

Le lait est emprésuré à 40° Dornic. La mesure de l'acidité Dornic est un outil pour évaluer la vitesse de multiplication des bactéries lactiques. L'acidification et l'égouttage sont étroitement liés. En effet, si l'acidification ne se déroule pas normalement, l'égouttage ne sera pas satisfaisant, ce qui favoriserait le développement des bactéries indésirables et nuirait à la fabrication d'un produit de qualité. La technique de mesure de l'acidité Dornic consiste à neutraliser l'acidité contenue dans le lait maturé avec une base. Cette base est de la soude titrée appelée « soude Dornic » : 1 ml de soude Dornic neutralise 0,1 g d'acide lactique. L'appréciation de la neutralisation se fait à l'aide d'un indicateur coloré : la phénophtaléine. Ce test permet de créer des repères de fabrication, ici il répond à la question : quand emprésurer ? La difficulté de cette mesure peu coûteuse réside dans l'appréciation du changement de couleur. Au Gaec de l'Ecir cette mesure est toujours réalisée par la même personne. Le pH du caillé est alors de 4,5 [18].

On peut donc parler ici de coagulation mixte : à la fois acide et enzymatique avec un caillé plutôt lactique, la coagulation se faisant en 20 heures, à 20°C avec un pH de décaillage de

4,75. L'addition de présure permet d'avoir un caillé plus élastique et plus souple, fortement minéralisé, pouvant s'égoutter et apte à l'affinage.

2. Moulage et égouttage

L'écir est un fromage à égouttage lent. La synérèse est un phénomène biochimique et physico-chimique suivant lequel un caillé se contracte continuellement et expulse spontanément le lactosérum. L'égouttage permet d'accélérer la synérèse et puis de séparer le lactosérum du caillé. L'égouttage commence en cuve puis se continue en moule le lendemain du caillage (Photo 3) [57].

Le moulage se fait à la louche, le caillé étant pris par couches sans travail, puis un répartiteur est posé doucement sur l'ensemble des moules, permettant ainsi d'uniformiser la quantité de caillé par moule (Photo 4). La mise en moule est une opération fondamentale autant pour la régulation du drainage du lactosérum que pour la mise en forme du fromage. L'acidification continue, on passe à 18°C de pH = 4,50 à 4,30 au démoulage. Le premier retournement s'effectue trois à quatre heures après suivant l'appréciation de l'égouttage et est accompagné d'un premier salage. Les moules sont en plastique microperforé. Le second retournement a lieu deux heures après le premier, avec un second salage. Le troisième retournement est fait trois heures après. Les retournements permettent de réactiver le drainage et d'éviter ainsi un colmatage des surfaces. Ensuite les moules sont retirés quatorze heures plus tard. Le démoulage est la première opération de la journée, il a lieu à 8h15. Lors des différents retournements, les fromages changent de place par rapport au ventilateur [14].

3. Le salage

Le salage est effectué pendant l'égouttage par deux fois, à chaque retournement, avec du sel fin sec. Cette technique à sec évite de mouiller la surface, ce qui permet de l'assécher et de la faire croûter. Le salage se fait au tamis (Photo 5), dont le diamètre correspond à celui des moules, le sel étant tiède pour ne pas coller au tamis. Il s'agit d'une opération délicate puisqu'il faut saler de façon équivalente et uniforme chaque fromage. Le premier salage est plus important, à environ 1,2% car il y a plus d'eau pour 0,8% pour le second, l'ensemble fait donc à peu près 2% du poids du fromage [14].

Le salage complète l'égouttage du fromage sous l'effet de la pression osmotique, arrête l'acidification du caillé et prévient une déminéralisation excessive de la pâte. Il diffuse lentement dans la pâte, ce qui fait que l'équilibre salin entre le cœur du fromage et sa croûte n'est atteint que partiellement à l'issue de l'affinage. M. Cayla ajuste la quantité de sel en fonction de la quantité de matière grasse présente dans le lait, de manière empirique. En effet, plus le lait est riche en matière grasse, plus le fromage s'égoutte vite, et à quantité de sel égal,



Rapport-Gratuit.com

le fromage aura un goût plus salé. Le sel joue un rôle majeur sur la formation du goût, la constitution d'une croûte et la sélection microbienne. Il représente un facteur important de la maîtrise de l'affinage par diminution de l'activité de l'eau, $a_w$. L'activité de l'eau sert à mesurer le statut énergétique de l'eau dans un produit et joue un rôle important dans la croissance microbienne. C'est un facteur critique déterminant la durée de vie des produits. C'est elle, et non la teneur en eau, qui détermine la teneur minimale d'eau disponible pour la croissance microbienne. La température, le pH et plusieurs autres facteurs influencent le développement des microorganismes mais l'$a_w$ constitue souvent le facteur le plus important. L'activité de l'eau ou indice de disponibilité de l'eau, $a_w$, varie beaucoup lors des différentes phases de fabrication du fromage, en particulier lors de l'égouttage, du ressuyage et de l'affinage. Ainsi l'$a_w$ superficielle du fromage, très basse après salage, passe par un maximum, puis diminue lentement, ce qui pourrait avoir une influence sur la flore superficielle comme par exemple l'apparition de moisissures indésirables du genre Mucor. En effet, chaque micro-organisme présente, en fonction de l' $a_w$ du milieu, une courbe de croissance qui lui est propre, il n'y a par exemple pas de développement bactérien en dessous de $a_w = 0,85$. Il en est de même pour l'activité de certaines enzymes. Le salage étant un des principaux facteurs de diminution de l'$a_w$, on comprend qu'il freine l'acidification du caillé en limitant la croissance des bactéries lactiques et qu'il limite de la même façon la prolifération de bactéries indésirables. Toutefois, l'$a_w$ au cœur du fromage n'est pas suffisamment basse pour éviter le développement de bactéries indésirables, une bonne gestion de la qualité sanitaire du lait est donc primordiale pour la fabrication de ce fromage [37].

4. Le ressuyage

Un troisième retournement a lieu 3 heures après le second salage, le démoulage s'effectue le lendemain matin, quatorze heures après ; les fromages sont mis sur claies en inox. Le pH des fromages est alors contrôlé à 4,25 pour vérifier l'acidification. Les fromages sont transférés en salle de hâloir pour le ressuyage. Celui-ci est obtenu par l'action de l'air frais qui hâle les fromages. Cette action permet le développement des moisissures et levures utiles en surface et l'élimination de 10% de la teneur en eau des fromages. L'air du hâloir est renouvelé et brassé par un ventilateur. La température et l'hygrométrie sont stables, de l'ordre de 20°C et 85% d'eau. Les fromages subissent un retournement par jour et y restent 48 heures (Photo 6) [14].

5. L'affinage

a. Mise en œuvre

Les fromages sont transférés en salle d'affinage : la température y est de 10°C et l'hygrométrie de 90% environ. Ils sont retournés une fois par jour et leur temps de séjour est variable selon le type d'écir que l'on veut produire : les fromages frais sont conservés pendant 96 heures, les affinés restent 15 jours de plus (Photo 7).

Les fromages qui restent plus longtemps à l'affinage sont choisis parmi les plus crémeux. Une légère croûte qui poisse un peu se forme à la surface des fromages, ainsi qu'une coloration blanc cassé [14].

b. Mécanisme intime de l'affinage

L'affinage correspond à la digestion enzymatique des constituants du caillé égoutté qui lui conférera à la fin une texture et une saveur caractéristique.

- Les enzymes [4, 16]

Les enzymes proviennent du lait, de l'agent coagulant et principalement des microorganismes.

Les enzymes naturelles du lait : ce sont les plasmines et lipoprotéines lipases. La plasmine est une protéase alcaline du lait qui peut jouer un rôle important en début d'affinage en dégradant des caséines. La lipoprotéine lipase dégrade des triglycérides en acides gras et triglycérides partiels, mais sa migration des micelles vers le lactosérum est favorisée par l'addition de sel et le refroidissement du lait.

Les enzymes de la présure, pepsine et chymosine, ont une activité de protéolyse à l'origine de la formation de peptides et polypeptides à courtes chaînes, qui peuvent à leur tour être utilisés par les systèmes enzymatiques des micro-organismes.

Les enzymes des micro-organismes : ce sont les protéases et peptidases des bactéries lactiques, lipases bactériennes et levuriennes, enzymes de dégradation des acides aminés, enzymes de dégradation des acides gras. On distingue les enzymes extracellulaires, secrétées par la pâte, et les enzymes intracellulaires, libérées par autolyse à la mort des germes. Les protéases sont libérées par les bactéries lactiques essentiellement par voie extracellulaire - à faible pouvoir autolytique - et génèrent des peptides et polypeptides. Les autres enzymes dégradant les composés azotés en acides aminés proviennent de levures comme *Geotricum*, des microcoques et des lactobacilles. Les lipases d'origine levurienne ont une très grande activité lipolytique et jouent un rôle majeur dans la formation de composés aromatiques.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

- Les facteurs de l'affinage [4, 17]

Ce sont essentiellement ceux qui favorisent le développement des microorganismes et l'activité des enzymes.

La température : elle permet de réguler la vitesse de l'affinage. Les températures optimales d'activité des lipases et protéases se situent vers 35°C à 45°C alors que la salle d'affinage se trouve à 10°C, température sous laquelle ces enzymes conservent une certaine activité. De plus, sa modification influence les équilibres entre les différentes réactions biochimiques qui ont lieu lors de l'affinage. Ainsi, un abaissement de température va favoriser la lipolyse au détriment de la protéolyse, et entraîner la formation de caractéristiques sensorielles précises du fromage, à condition de maîtriser la qualité microbiologique du caillé.

La teneur en eau : elle influence aussi la vitesse de l'affinage, les fromages les plus humides s'affinant les plus vite, c'est pourquoi les fromages les plus crémeux sont réservés à un affinage plus long. Le taux d'hygrométrie de la pièce est un paramètre important pour la dessiccation de la surface des fromages, ce qui fait qu'il intervient dans la détermination de l'$a_w$, l'eau disponible du fromage pour les réactions nécessitant une phase aqueuse, pendant l'affinage. Le salage, qui participe à l'abaissement de l'$a_w$, permet donc de freiner le développement de la plupart des microorganismes, en cela il permet de contrôler l'affinage.

Le pH : il sélectionne le développement microbien. En effet, seules les bactéries lactiques, les levures et les moisissures peuvent croître à des pH inférieurs à 5, pH qui n'autorise pas la croissance de bactéries d'altération comme les coliformes. L'activité des enzymes dépend aussi du pH. Au début de l'affinage, le pH des fromages est inférieur à 4,5 ce qui ne permet pas la protéolyse. Ensuite, les levures et les moisissures de surface utilisent l'acide lactique comme source de carbone permettant ainsi la neutralisation du pH et la protéolyse au niveau de la pâte.

L'aération de la pièce est aussi un facteur important dans la mesure où les levures utilisées, de type Geotricum, sont aérobies strictes.

6. <u>Le produit fini</u>

L'Ecir est un fromage rond, de 10 cm de diamètre et de 2 cm d'épaisseur, pesant 180g. C'est un fromage fermier au lait cru à pâte molle et croûte fleurie. Il contient environ 45% de matière grasse. Vendu frais, il se prête à l'affinage. Sa texture est plutôt crémeuse à l'état frais, sèche à l'intérieur une fois affiné. On le classe parmi les fromage à pâte molle à croûte fleurie, obtenus par coagulation faiblement présure et acidification très forte, le moulage étant effectué sans travail.

## Photos Ecir

**Photo 1 - Préparation du caillé**

**Photo 2 - Arrivée du lait**

**Photo 3 – Egouttage**

**Photo 4 – Moulage**

**Photo 5 - Salage**

**Photo 6 - Réessuyage**

**Photo 7 - Affinage**

7. Conditionnement et étiquetage

a. Modalités pratiques

Les fromages à pâte molle et croûte fleurie ont des besoins assez complexes en terme d'emballage car, pour prolonger leur conservation, les besoins physiologiques de la flore doivent être respectés. Ainsi, un minimum de respiration doit être rendu possible pour éviter la mort de la flore et la déviation de l'affinage. En plus du contrôle des échanges gazeux entre le fromage et l'environnement, les échanges de vapeur d'eau doivent être maîtrisés. Ce sont des fromages à forte teneur en eau, ce qui implique une tendance naturelle à en céder à l'environnement et donc à perdre du poids, c'est pour cela que M. Cayla utilise du papier sulfurisé [12].

Le conditionnement des fromages ayant atteint un degré d'affinage souhaité s'effectue juste avant le chargement dans des camions isothermes, pour qu'ils se conservent le plus longtemps possible. M. Cayla utilise comme emballage une cagette en bois léger, de 500 g, répondant aux dimensions 47 cm L x 27 cm l x 5 cm h. Elle peut contenir 10 fromages et est réservée à l'expédition. Les fromages sont également conditionnés dans une cagette en plastique comprenant 6 ou 8 fromages, qui est destinée aux clients livrés par l'entreprise. Les Ecirs sont disposés sur des paillons en plastique, recouverts d'une étiquette personnalisée et d'une feuille de papier sulfurisé. Pour les marchandises expédiées, les cagettes sont assemblées en lots enveloppés d'un carton serré par un feuillard. Ce conditionnement et cet emballage permettent de remplir à la fois une fonction physique et une fonction commerciale. La fonction physique permet une protection contre la lumière et les chocs, tout en autorisant la respiration des fromages, ainsi qu'une adaptation au circuit de distribution (conditionnement, transport, conservation, stockage) et une protection de l'environnement par l'emploi de matériaux biodégradables. La fonction commerciale consiste en un positionnement : l'étiquette montre un produit fermier issu de la montagne. Pour la vente en

libre service, les Ecirs sont conditionnés en barquette en bois. Le fromage est recouvert d'une étiquette et le tout est enveloppé de cellophane.

Pendant l'étape du conditionnement, les Ecirs sont recontrôlés par les fromagers. En effet, si pendant le triage apparaissent des défauts particuliers (hors calibre), les fromages sont déclassés. Néanmoins, pour la réglementation du conditionnement en bois, le DSV autorise ce matériau à la seule condition que les fromages ne soient pas à son contact [19, 44].

**Photo 8 - L'Ecir en barquette individuelle**

**Photo 9 - L'Ecir en cagette**

b. Contexte réglementaire

- L'étiquetage

Les mentions obligatoires de l'étiquetage des fromages fermiers sont définies dans le Décret modifié du 30/12/1988. On entend tout d'abord par étiquetage les mentions, indications géographiques, marques, images ou signes figurant sur toute étiquette accompagnant ou se référant à la denrée alimentaire, selon les articles R112.1 à R112.33 du Code de la Consommation. Ces mentions obligatoires concernent :

- la teneur minimale en matière grasse rapportée à l'extrait sec du fromage, ici 45% ;
- le nom et l'adresse de l'exploitant ;
- le lieu de fabrication ;
- la quantité nette, ici 180 g ;
- une indication d'une date limite (Date Limite d'Utilisation Optimale), la DLUO est fixée par M. Cayla qui en prend la responsabilité ;
- le numéro du lot, ici les numéros de lot correspondent à la date du premier jour de fabrication ;
- les conditions de conservations ;
- la mention « lait cru » ;

- La marque de salubrité communautaire, de forme ovale, comporte les indications suivantes : la lettre F pour France, le numéro d'agrément de l'établissement (12-088-01) et les lettres CEE.

Un fromage ne peut être vendu sous l'étiquette « fromage fermier » ou toute autre indication laissant entendre une origine fermière que s'il répond à quatre conditions obligatoires (Décret modifié n°88-1206 du 30/12/1988, chapitre III, article 10):

- le fromage doit être fabriqué par un producteur agricole (Gaec compris) ;
- selon des techniques traditionnelles ;
- avec le lait produit sur son exploitation,
- le lait doit être transformé en fromage sur le lieu même de son exploitation [19, 44].

- Conditions d'étiquetage

Celles-ci diffèrent selon les modes de commercialisation du fromage. En effet, les fromages vendus directement à la ferme peuvent être présentés sans étiquettes, à condition que le consommateur soit informé du produit par un panneau routier ou par un écriteau. Dans le cas majoritaire de vente à un grossiste, l'étiquetage individuel n'est pas obligatoire, même s'il est pratiqué. Le revendeur doit disposer des mêmes informations que le contenu de l'étiquette sur le bon d'accompagnement. Quant aux fromages vendus en rayon libre service, ils doivent être protégés et étiquetés [44].

**Photo 10 – L'étiquette**

## D. INCIDENTS ET DEFAUTS

Au cours de la fabrication, comme cela a pu apparaître au début de la production d'Ecir, certains fromages peuvent présenter des défauts entraînant leur déclassement consécutifs à des accidents de production.

1. Incidents et défauts liés à la qualité du lait

a. Dégradations microbiologiques

Il s'agit de toute contamination du lait au moment de sa collecte. Les bactéries d'altération ou pathogènes peuvent provenir de l'intérieur ou de la surface extérieure des trayons, de l'équipement de traite, de l'environnement ou du trayeur. C'est pourquoi l'hygiène globale du troupeau et particulièrement de la traite conditionne la fabrication d'un produit de qualité. De plus, pour éviter le développement des germes, le lait est rapidement refroidi à 4°C après la traite. Les odeurs développées dans le lait sont de plusieurs types : acides, maltées ou fruitées. Une odeur acide provient de bactéries trop nombreuses, ou d'un mauvais refroidissement. L'odeur maltée signe la présence de *Streptococcus lactis maltigenes* et provient d'équipements mal lavés, de manchons trayeurs en caoutchouc fendillés, ou d'un mauvais refroidissement. L'odeur fruitée vient de souches psychrotrophes, la contamination survenant au cours de la traite, avec des trayons mal nettoyés ou une griffe tombée par terre [57].

b. Dégradations chimiques

La dégradation chimique des constituants du lait est due aux enzymes du lait responsables de la lipolyse, les lipases. Le lait peut aussi subir les effets des agents oxydants. La lipolyse de la matière grasse du lait est favorisée par la dégradation de la membrane des globules gras permettant la libération de la lipase. On comprend donc que toute agitation trop importante du lait favorise l'apparition d'odeurs rances du lait comme du vieux beurre. La lumière, le cuivre, le fer, ou l'incorporation d'air par entrée d'air dans le lactoduc favorisent l'oxydation de la matière grasse du lait, qui blanchit alors. Au Gaec de l'Ecir, les tanks sont en alliage et un supplément en vitamine E et Sélénium, qui sont des antioxydants, est distribué aux vaches dans la ration.

D'autre part, différentes saveurs anormales du lait peuvent apparaître et rendre le lait impropre à la fabrication d'un fromage. Celles-ci proviennent surtout de laits mammiteux, d'incorporation accidentelle d'eau dans le lait ou de contamination bactérienne [57].

c. Les résidus

On peut trouver trois types de résidus dans le lait : les antibiotiques et autres médicaments, les produits de lavage et les pesticides. Pour éviter la présence de résidus de médicaments, il faut respecter les temps d'attente dans le lait et tenir à jour le registre d'élevage. Les vaches dont le lait est soumis à temps d'attente sont repérées par un bracelet rouge. En cas de doute il est possible de tester le lait de la vache avant de le mélanger au tank (Delvotest®). Les produits de lavage peuvent aussi se retrouver dans le lait si le lactoduc n'a pas été

suffisamment drainé après le lavage. Le lait est alors anormalement acide, et contient beaucoup d'eau [33].

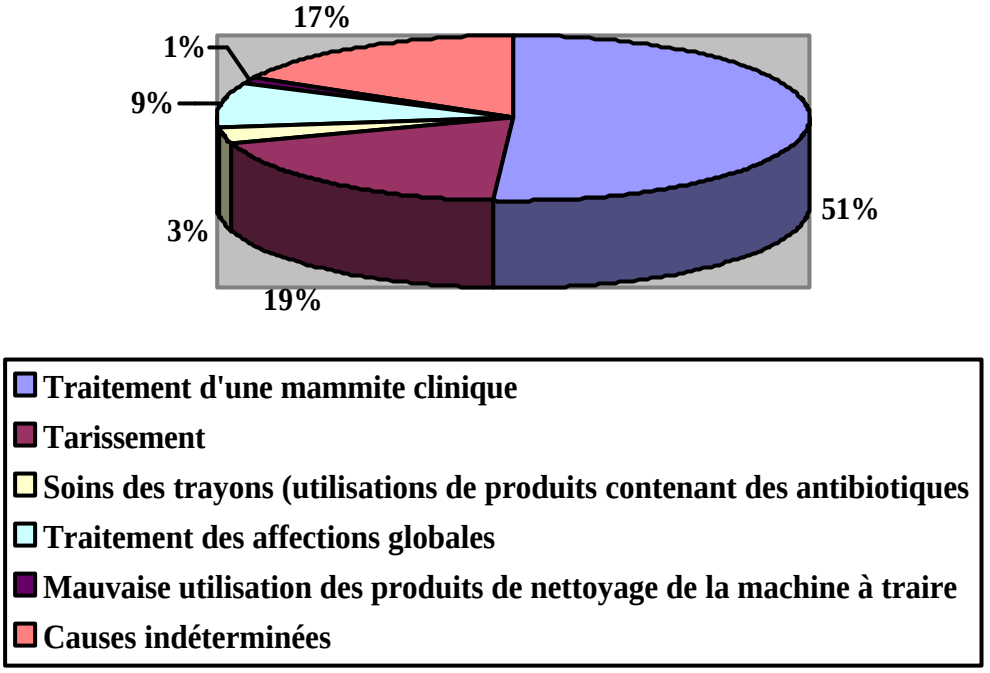



**Figure 4 - Principales origines de contamination du lait par des inhibiteurs [45]**

2. Incidents et défauts liés à la fabrication

a. Ensemencement : qualité des ferments [57]

Les ferments sont très sensibles aux variations des conditions du milieu et leur activité peut changer selon la température, le pH, la présence d'inhibiteur, et la composition du lait. Pour éviter leur contamination, ces ferments sont fabriqués sur un support de lait UHT, avec une cuillère et un récipient stérilisés. De plus, le Gaec de l'Ecir garde toujours au congélateur à -18°C un ferment direct lyophilisé. Les ferments utilisés sont un ensemble de microorganismes dont il faut maîtriser l'équilibre pour obtenir les réactions biochimiques souhaitées. Ainsi, tous les facteurs qui vont modifier l'équilibre de ces réactions vont avoir une conséquence sur la qualité du produit fini. Une température de fabrication plus élevée va par exemple favoriser le développement de certains ferments au détriment d'autres et ainsi changer le goût, la texture du produit fini. Une humidité relative plus élevée favorise le développement des espèces bactériennes au détriment des levures et moisissures pendant l'affinage. Les inhibiteurs des ferments nuisent aussi au bon déroulement de la fabrication du fromage : il s'agit des antibiotiques, des résidus de produit de lavage, et dans une moindre mesure les immunoglobulines, la nisine, et certains acides gras libres.

b. Défauts apparaissant pendant le caillage et l'égouttage

*(1) Caillage lent* [10]

L'écir est un fromage à coagulation mixte : fortement lactique et faiblement présure. Ainsi tout frein à l'activité de la présure ou à l'activité des bactéries lactiques entraîne une vitesse de coagulation plus lente, voire inexistante. Une température trop basse, un ferment mal dosé ou la présence d'inhibiteur ralentissent l'acidification du lait. Les laits de mammites sont par exemple presque incoagulables: en effet le pH du lait est plus élevé, les teneurs en chlorures et sodium augmentent tandis que celle en calcium diminue. Ces modifications ont des répercussions sur le comportement du lait vis-à-vis de la présure. Il y a allongement du temps de floculation, diminution sensible de la vitesse de raffermissement du gel et réduction marquée de la fermeté maximale du gel.

L'acidification du gel conditionne sa perméabilité. Un excès d'acidification entraîne un égouttage trop poussé ; la pâte obtenue est alors sèche, dure, son affinage est difficile, le cœur du fromage est ferme, blanchâtre, plâtreux, et la zone sous la croûte peut aussi évoluer par l'action d'une flore de surface. Cela arrive aussi lorsque les fromages sont trop salés. Un retard d'acidification est plus fréquent et se traduit par un manque d'égouttage. Sa cause la plus fréquente est liée à la présence de résidus d'antibiotique provenant des traitements contre les mammites. La pâte obtenue est alors trop humide, les activités enzymatiques et microbiennes sont excessives, et il y a une protéolyse très marquée. Tout ceci favorise l'apparition d'une pâte coulante, et de goûts anormaux, comme l'amertume. Le retard d'acidification favorise aussi grandement la prolifération de bactéries coliformes présentant alors un risque pour la consommation et entraînant sur le fromage la présence de gonflements précoces par fermentation du lactose avec production de gaz. Cet accident est cependant très rare au Gaec de l'Ecir étant donné la quantité de levain.

*(2) Défauts de l'affinage* [4, 10]

- Le bleu

C'est l'accident le plus fréquent sur ce fromage, et un des principaux problèmes de la fromagerie. Il survient tardivement sur les fromages à partir du 12$^{ième}$ jour de fabrication. On voit apparaître des taches bleu-verdâtre, très limitées, à la surface. Il serait attribué à *Penicillium brevi-compactum*, une espèce très sporulante et à croissance lente. Son habitat naturel est la terre et le bois. Contrairement aux spores de Mucors, ces spores sont dites sèches ou xérospores. Elles sont véhiculées par l'air et diffusent très facilement. Leur prophylaxie repose donc sur des mesures d'hygiène telles que la désinfection des locaux, l'hygiène du personnel, la propreté du matériel, en particulier des cagettes d'emballage. Le



Rapport-Gratuit.com

bleu est aussi favorisé par une quantité trop importante de sel. A l'automne 2005, une grande quantité de fromage présentaient des taches bleues sur la croûte autour de 12 jours. La solution trouvée a été de moins sécher les fromages pendant les 48 premières heures, c'est-à-dire d'augmenter un peu la température du séchoir, ce qui favorise la croissance de *Geotricum*. De ce fait, les fromages ne sont plus aussi crémeux, car pas assez secs. M. Cayla a alors baissé l'hygrométrie de la chambre froide. L'origine du problème venait d'une contamination croisée avec des spores de *Penicillium* utilisés pour la fabrication des Buronniers, fourmes de type Laguiole à pâte pressées non cuites, malgré toute l'attention portée à l'hygiène dans la fromagerie. Ces fourmes servaient initialement à utiliser le lait excédentaire prévu pour les écirs.

- Le poil de chat

Ce problème est lié à une moisissure contaminante, *Mucor*. La surface blanche du fromage est envahie par des petites taches noires. Il se dégage une odeur de moisi. Ces moisissures rentrent en compétition avec Penicillium. Les spores humides ou myxospores peuvent être apportées par l'air ou le personnel et elles se dispersent dans les salles où l'humidité de la pièce est saturée. Les conditions qui favorisent sa croissance sont un fromage trop humide ou pas assez salé, une condensation des fromages en surface due à une humidité relative de la pièce trop importante, et une souche de Penicillium trop lente à se développer. Les mucoracées vont se développer préférentiellement si le pH au démoulage est supérieur à 4,8, si l'hygrométrie de la salle de ressuyage est supérieure à 85% et celle d'affinage à 91%, et si le taux de sel est trop faible. Ces conditions sont rarement remplies pour la fabrication de l'écir, car celui-ci contient près de 2% de sel, le pH au démoulage est de 4,5, même si l'hygrométrie de la salle de ressuyage est de 85% et celle d'affinage est de 90%. Cet accident de fabrication était fréquent au début de la production de l'écir.

- La graisse ou peau de crapaud

Le microorganisme responsable de ce défaut fait partie de la flore d'affinage normale de l'écir, à savoir *Geotrichum candidum*. Toutefois, si son développement devient trop important, le caillé se recouvre rapidement d'une peau grasse, le fromage devient visqueux et une odeur fade s'en dégage. Le fromage est alors jaune. Cet hyper développement apparaît lors d'un salage insuffisant ou si la température est trop élevée en fin d'égouttage. Pour éviter ce problème, il convient de vite saler après le démoulage, le sel inhibant la croissance de cette moisissure.

*(3) Défauts de saveur et d'arôme*

- L'amertume [10]

L'origine en est la formation de peptides amers lors de réactions de protéolyse. Mais le caractère légèrement amer du fromage est important pour apprécier son goût, le problème étant de maîtriser la production de peptides amers pour éviter leur accumulation.

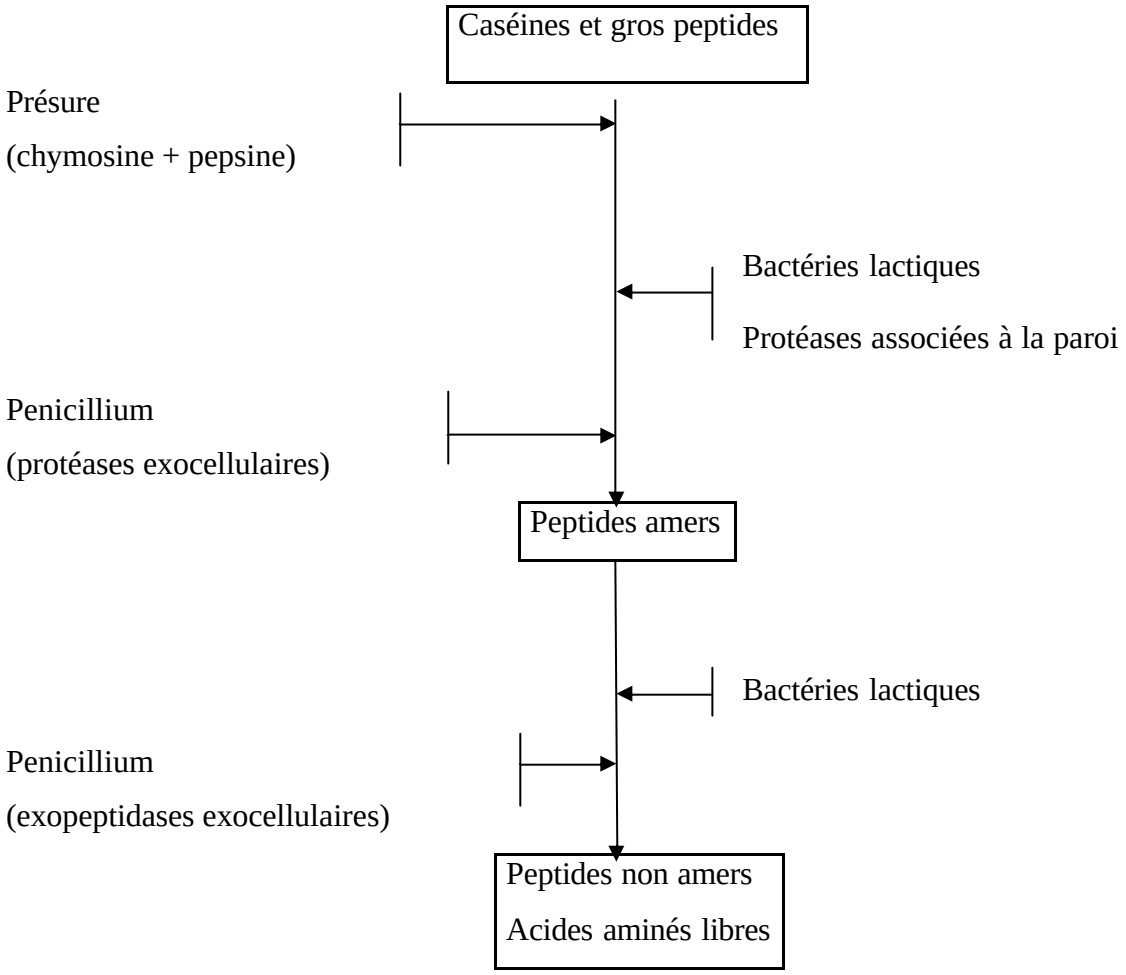



**Figure 5 - Mécanisme de formation de l'amertume dans les fromages de type Camembert [10]**

Une multiplication trop rapide des bactéries du levain peut être à l'origine des peptides amers et donc d'amertume, un taux de salage suffisamment élevé est alors la solution corrective. Stadhouders J. [59] propose des moyens de prévenir l'amertume :

- utiliser un lait de bonne qualité bactériologique et lui appliquer un traitement thermique modéré ;
- employer des levains connus comme non amers ;
- limiter les quantités de présure et les doses de levain ;
- adopter des conditions de fabrication qui limitent le niveau de la population en bactéries lactiques ;

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

- ajuster la teneur en sel au niveau le plus élevé, compatible avec le goût.

Ces cinq points sont suivis pour la fabrication de l'écir, sauf le traitement thermique. On remarque un léger goût d'amertume sur les fromages qui s'affinent trop vite.

- Le goût de rance

Le goût de rance est dû à la présence en quantité importante d'acides gras libres provenant de l'hydrolyse des triglycérides par une enzyme, la lipase. Les lipases natives du lait sont peu résistantes, contrairement aux lipases des moisissures ou d'origine bactérienne. Ces lipases ont une très grande activité lipolytique et sont à l'origine de la formation de méthylcétones et d'alcools secondaires. Elles peuvent provoquer la rancidité si elles agissent avant les protéases pendant les premiers temps de l'affinage. La présence de ces lipases bactériennes est favorisée par une mauvaise hygiène de traite et par une contamination du matériel de fromagerie. Toutefois ces lipases sont inactives à 4°C. De plus, d'autres facteurs favorisent la présence de lipases, comme l'utilisation des laits de fin de lactation, une agitation excessive du lait, un temps prolongé de conservation du lait ou un mauvais équilibre des ferments.

- Saveurs fruitées et atypiques

Ces défauts apparaissent lorsque se développent des bactéries indésirables durant l'affinage. Toutefois, étant donné la quantité de levain, on ne peut pas attribuer de tels accidents à un changement alimentaire des vaches.

Malgré les incidents rencontrés au début de la production d'écir, le risque majeur et le plus redouté reste la contamination bactérienne.

## III. HYGIENE

Dans le cadre de la fabrication d'un fromage au lait cru, une attention toute particulière est portée sur la maîtrise de la qualité sanitaire de la production à tous les niveaux de fabrication. En 1993, la directive 93/43/C.E.E. de l'Union Européenne précise que « la préparation, la transformation, la fabrication, le conditionnement, le stockage, le transport, la distribution, la manutention et la vente ou la mise à disposition de denrées alimentaires sont effectuées de manière hygiénique. ». Les recommandations de l'administration s'orientent aujourd'hui vers une plus grande responsabilisation de l'éleveur dans la mise en place de la gestion de la maîtrise de la qualité sanitaire. A partir du 1er janvier 2006, de nouveaux règlements sur l'hygiène des denrées alimentaires sont entrés en application. Ils visent à simplifier et harmoniser au niveau européen les références réglementaires pour toutes les denrées alimentaires.

# A. CADRE GENERAL

## 1. Avant le 1er janvier 2006

Pour les produits laitiers, il existait trois directives européennes :

- la directive 93/43/CEE relative à l'hygiène des denrées alimentaires, transposée en France par l'arrêté du 9 mai 1995;
- la directive 92/46 relative à la production et à la mise sur le marché de lait cru, de lait traité thermiquement et de produits à base de lait ;
- la directive 89/362 relative aux conditions générales d'hygiène des exploitations de production de lait.

Ces textes mélangent des notions de moyens de maîtrise de l'hygiène, de contrôles, de santé animale.

- La directive 93/43/CEE et l'arrêté du 9 mai 1995 [32, 39]

La directive 93/43/CEE du conseil du 14 juin 1993 est rentrée en application le 1er janvier 1996 et a été transposée en France par l'arrêté du 9 mai 1995 sur «l'hygiène des aliments remis directement au consommateur », dit « arrêté distribution ». Elle établit le principe de responsabilisation des opérateurs dans le cadre du respect des principes généraux d'hygiène. Le champ d'application de l'arrêté est celui des établissements procédant à la remise directe au consommateur final de denrées alimentaires. Toutes les activités de distribution (par exemple la vente directe à la ferme, la distribution en GMS, la restauration commerciale…) sont visées par ce texte. Les dispositions générales examinent successivement les exigences d'hygiène applicables aux locaux, aux équipements de ces locaux et à l'alimentation en eau, au personnel de l'entreprise travaillant dans ces locaux, aux denrées alimentaires circulant dans les locaux et aux déchets issus du traitement de ces denrées. De plus, l'arrêté du 9 mai 1995 impose un cadre réglementaire national à toutes les professions de la distribution. Jusqu'alors, ces opérateurs n'étaient visés, sauf exception, que par le règlement sanitaire départemental pris par arrêté préfectoral sur la base d'un «règlement sanitaire départemental type ». Cette directive a été abrogée par le règlement 852/2004.

- La directive 92/46/CEE [29, 30, 31]

La directive 92/46/CEE du 16 juin 1992 définit les règles sanitaires de production et de mise sur le marché de lait cru, de lait traité thermiquement et des produits à base de lait, tant à la ferme que dans les établissements de transformation. Elle fait référence à celle de 1989 concernant les conditions générales d'hygiène de production de lait (Directive 89/362 du 26 mai 1989 relative aux conditions générales d'hygiène des exploitations de production de lait).

Cette réglementation européenne a été transposée au moyen de trois arrêtés ministériels : le premier est relatif aux établissements, le second concerne les exploitations de production de lait « matière première » et le troisième précise les critères microbiologiques applicables aux produits laitiers.

| | | |
|---|---|---|
| DIRECTIVE 92/46 CEE | LAIT CRU MATIERE PREMIERE | **Arrêté ministériel du 18 mars 1994** |
| | | Hygiène de la production et entreposage du lait |
| | | Critères de santé animale (art. 2)<br>Entretien et état des locaux : hébergement des animaux, salle de traite, stockage du lait (art. 5 à 7)<br>Hygiène lors de la traite et entreposage du lait (art. 8 à 11)<br>Critères microbiologiques du lait cru avant utilisation (art. 12 à 15) |
| | TRANSFORMATION | **Arrêté ministériel du 30 décembre 1993** |
| | | Bonnes pratiques d'hygiène lors de la fabrication (conditions d'installation, d'équipement des locaux et hygiène de fonctionnement) |
| | | Locaux : disposition, aménagement, équipement<br>Hygiène pendant le travail<br>Organisation quotidienne des activités de production,<br>Précautions lors des manipulations du lait et des produits fabriqués,<br>Surveillance des points critiques<br>Nettoyage et désinfection<br>Formation du personnel à l'hygiène |
| | PRODUIT FINI FROMAGE | **Arrêté ministériel du 30 mars 1994** |
| | | Un produit sain à l'arrivée (critères microbiologiques) |

**Tableau 4 - Cadre réglementaire pour la mise sur le marché européen des fromages [60].**

L'arrêté du 18 mars 1994 s'applique aux exploitations où sont élevées des femelles laitières des lors que le lait qui en est issu est utilisé sur place pour l'élaboration de produits laitiers destinés à une mise sur le marché (ou après livraison à une entreprise ou coopérative). On entend par mise sur le marché toute transaction avec intermédiaire qui exclut la vente au détail. Les exigences spécifiques pour le lait cru de vache destiné à la fabrication de produits au lait cru concernent la qualité microbienne du lait et en particulier le critère *Staphylococcus aureus* [19, 44]. L'arrêté du 18 mars 1994 définit les critères auxquels doit satisfaire le lait utilisé : ainsi, pour le lait de vache et pour une fabrication de fromage au lait cru, on a le tableau suivant.

| Critères sur le lait cru (cellules ou bactéries/mL) | | |
|---|---|---|
| Teneur en germes (30°C) (a) | Titres en cellules somatiques (b) | *Staphylococcus aureus* |
| 100 000 | 400 000 | m = 500<br>M = 2000<br>n = 5<br>c = 2 |

(a) moyenne géométrique sur 2 mois avec au moins 2 prélèvements par mois
(b) moyenne géométrique sur 3 mois avec au moins 1 prélèvement par mois
n = nombre d'unité d'échantillonnage dont se compose l'échantillon.
m = valeur seuil du nombre de bactéries ; le résultat est considéré comme étant satisfaisant si toutes les unités d'échantillonnage ont un nombre de bactéries inférieure ou égal à m.
M = valeur limite du nombre de bactéries ; le résultat est considéré comme étant insatisfaisant si une ou plusieurs unité d'échantillonnage ont un nombre de bactéries supérieur à M.
c = nombre d'unité d'échantillonnage dont le nombre de bactéries peut se situer entre m et M, l'échantillon étant considéré comme acceptable si les autres unités d'échantillonnage ont un nombre de bactéries inférieur ou égale à m.

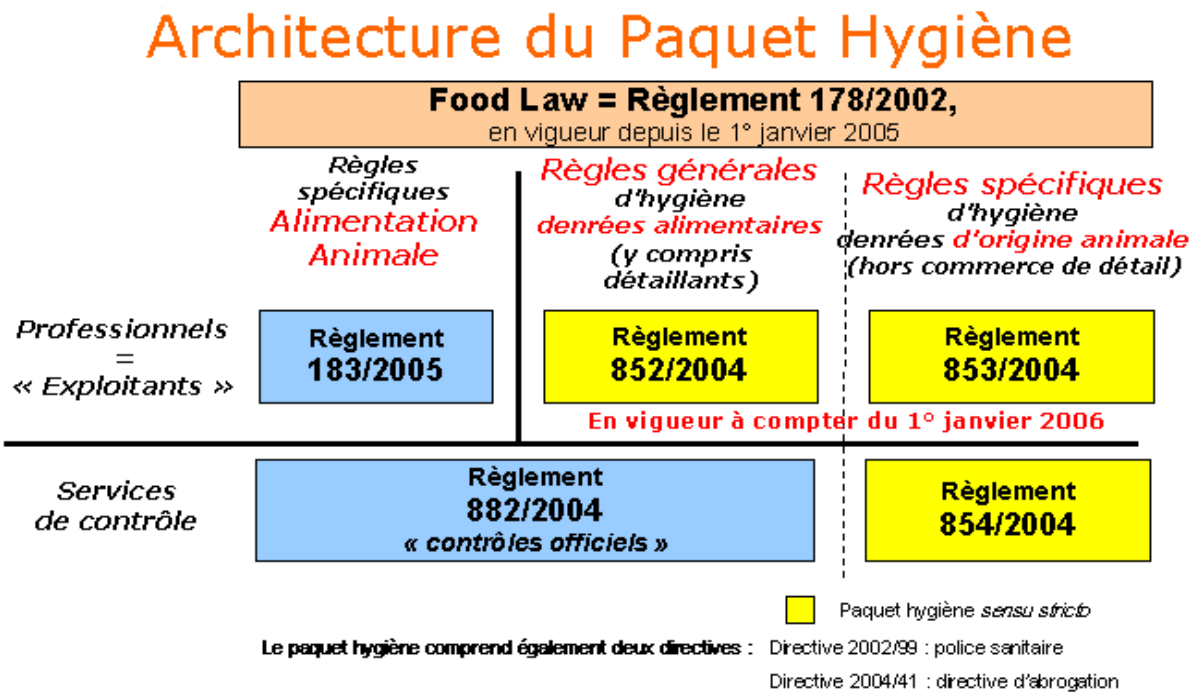
L'arrêté du 30 mars 1994 décrit les critères microbiologiques exigés pour le produit fini, en particulier pour le lait cru de vache destiné à la consommation en l'état. De même, les critères *S. aureus* et *Escherichia coli* sont différents selon que le fromage est au lait cru ou au lait thermisé [31].

L'administration a une action de veille et de réseau de surveillance.

2. Le « Paquet hygiène »

La législation alimentaire européenne a été profondément remaniée à la suite des récentes crises sanitaires (ESB, dioxine, fièvre aphteuse). De nouvelles règles (responsabilité des opérateurs, traçabilité) sont entrées en vigueur le 1er janvier 2005. La nouvelle réglementation relative à l'hygiène des aliments qui est entrée en application le 1er janvier 2006 porte le nom de « Paquet hygiène ».

Le « Paquet hygiène » englobe l'ensemble de la filière agroalimentaire depuis la production primaire, animale et végétale jusqu'au consommateur en passant par l'industrie agroalimentaire, les métiers de bouche, le transport et la distribution. Cette nouvelle réglementation européenne, au sens large, est composée essentiellement de six règlements principaux et de deux directives, l'une permettant l'abrogation des anciennes directives, l'autre fixant les règles de police sanitaires [40].




Les règlements concernant l'Ecir sont analysés ci-dessous :

En premier lieu, le règlement (CE) n°178/2002 aussi appelé «Food Law » constitue le socle de la sécurité sanitaire des aliments. Son champ d'application couvre les denrées alimentaires et l'alimentation animale. Il a créé l' AESA (Autorité Européenne de Sécurité des Aliments) qui est l'équivalent européen de l' AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments) et le réseau d'alerte rapide européen.
Il fixe un certain nombre de grands principes (principe de recours à l'analyse des risques par les autorités compétentes, principe de précaution, principe de transparence, principe d'innocuité…) et définit des obligations spécifiques aux professionnels par des prescriptions générales en matière de :

- sécurité sanitaire des aliments : aucune denrée ne peut être mise sur le marché si elle est considérée comme dangereuse, ou présentant un risque ;
- traçabilité : les clients et fournisseurs de chaque exploitant de la chaîne alimentaire, exceptés les consommateurs finaux, doivent être identifiés ;
- responsabilité des exploitants : chaque exploitant est responsable de sa production et doit veiller au respect de la réglementation en vigueur ;
- retrait et rappel des denrées : le règlement définit la procédure de retrait et de rappel des denrées lorsqu'elle sont considérées comme dangereuse [21].

Le règlement (CE) n° 852/2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires et le règlement (CE) n°183/2005 relatif à l'hygiène des aliments pour animaux qui entrent en application le 1$^{er}$ janvier 2006 encouragent l'élaboration des Guides des Bonnes Pratiques d'Hygiène et d'application des principes HACCP (analyse des risques, points critiques pour leur maîtrise).

La réglementation fixe les objectifs à atteindre par les professionnels en leur laissant une certaine latitude sur les moyens. Il présente également l'intérêt d'être un document de référence pris en compte lors des contrôles officiels des denrées alimentaires comme il est rappelé dans l'article 10 du règlement (CE) n°882/2004. Ce règlement abroge la directive 93/43/CE dont il reprend cependant les grandes lignes. Pour concrétiser la responsabilisation des opérateurs, la directive faisait référence à l'obligation de réaliser des autocontrôles. Ceux-ci doivent être établis selon les principes de la méthode HACCP qui sont rappelés dans le texte réglementaire. La directive 93/43/CEE, reprise en France par les Arrêtés Ministériels du 9 mai 1995 et du 29 septembre 1997, stipulait que « les responsables des établissements doivent procéder à des contrôles réguliers pour vérifier la conformité des aliments aux critères microbiologiques réglementaires. Ces contrôles doivent notamment porter sur les méthodes de nettoyage et désinfection. Pour établir la nature et la périodicité de ces contrôles, ils doivent identifier tous les aspects de leurs activités qui sont déterminants pour la sécurité des produits et veiller à ce que les procédures de sécurité appropriées soient établies, mises en œuvre, respectées et mises à jour en se fondant sur les principes utilisés pour développer le système d'analyse des dangers et des points critiques pour leur maîtrise, dit système HACCP ». [32, 50] Ce texte vise l'ensemble des établissements dont une partie ou toute la production est remise directement au consommateur. Le texte n'oblige nullement un opérateur à décliner une méthode HACCP complète pour son entreprise, il offre la possibilité de se référer à un guide des bonnes pratiques d'hygiène validé. En revanche, ce guide devra être élaboré en suivant les principes de la méthode HACCP et offrir des moyens de maîtrise applicables et adaptés au type de distribution concerné. La formation professionnelle est rendue obligatoire et est considérée comme un élément essentiel de la responsabilisation. Les professionnels sont responsables des denrées qu'ils commercialisent et de celles qu'ils acceptent comme matières premières. Les opérateurs ne peuvent pas accepter des produits « douteux » du point de vue sanitaire s'ils ont les moyens de connaître ce caractère « douteux ». Avec ce texte, l'encadrement réglementaire permettant de s'assurer de la protection du consommateur couvre bien l'ensemble des filières agroalimentaires depuis la production jusqu'à la consommation. En revanche, son champ d'application est plus large que la directive 93/43/CEE puisqu'il fixe des règles d'hygiène à respecter par les exploitants de production primaire (c'est-à-dire, pour nous, la production de lait). Même si le principe d'obligation de résultats est mis en avant, les annexes de ce règlement reprennent un certain nombre d'obligations de moyens, qui sont pour la plupart déjà présentes dans la réglementation actuelle. L'annexe I concerne la production primaire, et contient des précisions sur les locaux d'élevage, l'hygiène de la traite, la prophylaxie, les contrôles… . L'annexe II concerne la

transformation, et contient des précisions sur la fromagerie, mais aussi les locaux de stockage, le transport, les équipements, la gestion des déchets, l'alimentation en eau, l'hygiène du personnel et sa formation, le conditionnement, les traitements thermiques. De la même façon, des adaptations définies au niveau national sont possibles pour les zones géographiques à contraintes spécifiques ou dans le cas des produits à caractéristiques traditionnelles [22].

Le règlement (CE) n°853/2004 établit, à l'attention des exploitants du secteur alimentaire, des règles spécifiques d'hygiène applicables aux produits d'origine animale. Ces règles viennent en complément de celles qui sont fixées dans le règlement n°852/2004. Le règlement n°853/2004 ne s'applique pas au commerce de détail et pose le principe de la dispense d'agrément. Il contient les articles fixant les grands principes : notion d'agrément (la production primaire n'est pas soumises à agrément), de marque de salubrité et d'identification,…et est complété par trois annexes : la première établit un grand nombre de définitions ; la deuxième traite des modalités pratiques d'apposition des marques de salubrité et d'identification, de lHACCP en abattoir et des documents sanitaires qui accompagnent les animaux à l'abattoir ; la troisième regroupe toute les dispositions spécifiques d'hygiène applicables aux différents types de produits traités (viandes fraîches d'animaux de boucherie, viandes fraîches de volailles, lait et produits laitiers…). La section IX de l'annexe III concerne spécifiquement le lait cru et les produits laitiers. De nouvelles prescriptions relatives à la mise sur le marché du lait cru devraient être adoptées ultérieurement, dans une législation spécifique sur la qualité du lait et des produits laitiers. En attendant, les valeurs seuils sont définies de manière provisoire de la façon suivante:

**Critères applicables au lait cru :**

Teneur en germes à 30°C (germes/ml) :

- lait cru de vache = 100 000 (*)
- lait cru d'autres espèces = 1 500 000 (*)
- lait cru d'autres espèces destiné à la fabrication de produits sans traitement thermique = 500 000 (*)

Teneur en cellules somatiques (/ml)

- lait cru de vache = 400 000 (**)

(*) moyenne géométrique variable sur 2 mois avec au moins 2 prélèvement par mois ;

(**) moyenne géométrique variable sur 3 mois avec au moins 1 prélèvement par mois, sauf si les autorités définissent une autre méthode pour cause de variations saisonnières

**Critères applicables au lait immédiatement avant transformation :**

| |
|---|
| Teneur en germes à 30°C (germes/ml) : |
| Lait de vache cru = 300 000 |
| Lait de vache transformé = 100 000 |

On remarque qu'il n'y a plus de critères *S. aureus* pour le lait de vache, pour le reste, les critères ne sont pas modifiés par rapport à l'ancienne réglementation [23].

Le règlement (CE) n°882/2004 décrit les règles générales s'appliquant aux services officiels dans le cadre de leurs contrôles de conformité avec la législation sur les aliments pour animaux et les denrées alimentaires et avec les dispositions relatives à la santé animale et au bien-être des animaux (prévention ou élimination des risques pour les hommes et les animaux, loyauté des pratiques et protection des intérêts des consommateurs). Il remplace les directives 89/37/CEE et 93/99/CEE dont il reprend les grands principes. Il précise que les autorités compétentes doivent programmer leurs inspections sur la base d'une analyse de risques, qu'elles doivent mettre en place des audits internes, que les inspecteurs doivent s'appuyer sur des procédures documentées. Il précise les conditions de délégation de certaines tâches de contrôle à un organisme tiers, traite des procédures d'échantillonnage, des conditions de désignation des laboratoires officiels, des contrôles à l'importation et du financement des contrôles officiels [25].

Le règlement (CE) n°854/2004 définit les règles spécifiques s'appliquant aux services de contrôle inspectant les établissements soumis au règlement (CE) n°853/2004. Ces règles viennent en complément de celles fixées par le règlement (CE) n°882/2004. Le règlement proprement dit contient les articles qui définissent les modalités d'agrément d'un établissement ainsi que les modalités d'utilisation du personnel d'abattoir pour la réalisation de certaines tâches d'inspection. Il est complété par des annexes, chacune étant relative à un secteur donné : viandes fraîches, mollusques bivalves vivants, produits de la pêche… Il est par ailleurs prévu que les Etats membres peuvent adapter les dispositions des annexes soit dans le cadre de méthodes traditionnelles soit pour des entreprises de faible production comme le Gaec de l'Ecir, soit pour la mise en œuvre de projet pilote. L'Etat membre demandeur doit soumettre un dossier à la Commission et aux autres Etats membres [26].

De nombreux projets de règlements d'application sont encore en cours de négociation et la mise en œuvre pratique de certains points du « Paquet hygiène » passe par l'adoption de textes qui viendront apporter des précisions sur certains aspects comme les critères microbiologiques, l'HACCP, l'information sur la chaîne alimentaire. Par ailleurs, pour les autorités compétentes, l'entrée en application du « Paquet hygiène » implique un travail



Rapport-Gratuit.com

d'adaptation du droit interne national au niveau législatif et réglementaire. Cette opération est mise en oeuvre actuellement par les trois administrations compétentes (DGAL, DGCCRF et DGS). Les règlements abrogent en effet 17 directives sectorielles et une directive horizontale (93/43/CEE) sur la base desquelles l'ensemble de nos textes nationaux a été adopté [24].

Tous les exploitants agricoles transformant des produits d'origine animale sont concernés par la conditionnalité. L'obligation de traçabilité s'applique à tous les exploitants pour toutes les denrées alimentaires et les aliments pour les animaux, y compris ceux produits à la ferme. Les exigences à respecter au titre de la conditionnalité dépendent de la nature des productions pratiquées sur l'exploitation. Elles portent sur :

- les procédures de traçabilité et de retrait/rappel des denrées dangereuses ;
- la déclaration ou l'agrément des activités de transformation ;
- les bonnes pratiques d'hygiène générale ;
- les bonnes pratiques d'hygiène spécifiques au secteur [40].

3. Les dangers à maîtriser

Les 4 germes indésirables désignés par la réglementation européenne sur l'hygiène de la transformation fromagère sont :

- les deux germes pathogènes : *Listeria monocytogenes* et *Salmonella.*
- les deux germes indicateurs d'hygiène : *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli.*

L'arrêté du 30 mars 1994 modifié [31] abrogé par le règlement CE n° 2073/2005 de la Commission du 15 novembre 2005 définit les critères microbiologiques des fromages à la sortie de l'établissement, pour les fromages à pâte molle au lait cru les critères sont les suivants:

| Critères sur le fromage au lait cru à pâte molle | | | |
|---|---|---|---|
| *Listeria monocytogenes* | *Salmonella spp* | Entérotoxines staphylococciques | *Staphylococcus aureus* |
| Absence dans 25g<br>n = 5, c = 0 | Absence dans 25g<br>n = 5, c = 0 | Pas de détection dans 25g<br>n = 5, c = 0 | m = $10^4$ ufc/g<br>M = $10^5$ ufc/g<br>n = 5, c = 2 |

n = nombre d'unités d'échantillonnage dont se compose l'échantillon.
m = valeur seuil du nombre de bactéries ; le résultat est considéré comme étant satisfaisant si toutes les unités d'échantillonnage ont un nombre de bactéries inférieur ou égal à m.
M = valeur limite du nombre de bactéries ; le résultat est considéré comme étant insatisfaisant si une ou plusieurs unité d'échantillonnage ont un nombre de bactéries supérieur à M.
c = nombre d'unité d'échantillonnage dont le nombre de bactéries peut se situer entre m et M, l'échantillon étant considéré comme acceptable si les autres unités d'échantillonnage ont un nombre de bactéries inférieur ou égal à m.

Ce nouveau règlement est plus sévère en ce qui concerne *Salmonella spp*, puisque l'AM du 30 mars 1994 prévoyait comme critère l'absence dans 1g, pour le même échantillonnage. De plus, le critère indicateur d'hygiène *Escherichia Coli* a disparu, il est toutefois encore recherché au Gaec de l'Ecir. Un nouveau critère de sécurité des denrées alimentaires est apparu : la détection des entérotoxines staphylococciques.

Les caractéristiques de ces germes, et les problèmes qu'ils peuvent engendrer pour la santé publique sont examinés succinctement ici. Les quatre germes peuvent être responsables de toxi-infection alimentaire collective (TIAC). Un foyer de TIAC est défini par la survenue d'au moins deux cas groupés, d'une symptomatologie similaire, en générale digestive, dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire. Entre 2001 et 2003, 1656 TIAC ont été déclarées, correspondant à 1787 foyers, impliquant 22113 malades, 2005 hospitalisations et 11 décès. Le lait et les produits laitiers sont responsables de très peu de TIAC parmi l'ensemble des aliments incriminés, soit 79 foyers sur 1787 entre 2001 et 2003, c'est à dire 4,4% [20].

***Listeria monocytogenes [34, 46]***

- Caractéristiques de ce germe :

C'est la seule des huit espèces de *Listeria* qui est pathogène. Il s'agit d'un petit bacille fin, Gram +, mobile, non sporulé, catalase +. *Listeria monocytogenes* est naturellement présente dans le milieu extérieur : dans l'eau et la terre, sur les végétaux et les animaux. Cette bactérie est très résistante dans le milieu extérieur : elle peut se développer entre 0 et 50°C, avec un optimum entre 30° et 37°C, elle est psychrotrophe et se multiplie encore à 4°C. Elle supporte un taux de sel de 10%. Elle se développe dans des milieux de pH 4 à pH 9,8, ce qui inclut les ensilages insuffisamment acides. Listeria est un mauvais compétiteur en présence d'autres germes, c'est le risque des aliments propres. Elle peut vivre en présence ou en absence d'air. Elle est sensible aux désinfectants.

L'origine des contaminations est multiple, soit d'origine endogène (les mammites), soit d'origine exogène (eaux, matières fécales, personnels, sols, zones humides).

- La listériose

La maladie affecte surtout les individus fragiles : immunodéprimés et personnes âgées et nouveau-nés, pour les ¾ des cas, chez qui elle provoque une septicémie, une méningite ou une encéphalite fébrile. Elle affecte les femmes enceintes pour les autres cas, et provoque des avortements ou la naissance d'un prématuré infecté. Toutefois, le portage sain est fréquent, la grande majorité des cas est asymptomatique, et on estime que 5% des gens sont porteurs sains et excréteurs.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

La dose minimale infectieuse est mal connue, et fonction de l'immunité : 100 à 1000 bactéries. L'incubation est variable de quelques semaines à quelques mois. La maladie est mortelle dans 30% des cas.

Chez les ruminants, on observe le même tropisme génital et nerveux chez l'animal adulte atteint : encéphalite avec hyperthermie modérée, avortements et mammites subcliniques. Chez le veau, on assiste à des septicémies suivies de méningites. La contamination se fait soit in utero, soit post natale.

- Données épidémiologiques

La listériose évolue sous forme de cas sporadiques, auxquels peuvent s'ajouter des cas groupés voire des épidémies. En France métropolitaine, en 2005, le Centre National de Référence des *Listeria* (CNR) a identifié 206 cas de listériose. Ce nombre de cas est relativement stable depuis 1996. Avant cette date, le CNR a identifié jusqu'à environ 750 cas en 1992, dont 279 cas épidémiques liés à la consommation de langue de porc en gelée. Le nombre de cas sporadiques a donc fortement diminué depuis 10 ans, et c'est la part relative des formes materno-néonatales qui a le plus diminué.

L'ingestion d'aliments contaminés par *L. monocytogenes* est le mode de contamination le plus fréquent chez l'homme. De par son caractère ubiquitaire (*Listeria* est largement répandue dans la nature (eau, sol, végétaux) et ses caractéristiques physico-chimiques, cette bactérie a la capacité de coloniser les sites de fabrication des aliments. Sa dissémination est favorisée par l'allongement de la chaîne du froid (entrepôts frigorifiques industriels, réfrigérateurs ménagers). En France, d'après le plan de surveillance de la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes réalisé au stade de la distribution, les aliments les plus fréquemment contaminés par *Listeria monocytogenes* sont les charcuteries cuites (langues, têtes, rillettes…), les produits de saurisserie, les graines germées réfrigérées, et certains produits laitiers (fromages à pâte molle et au lait cru).

***Salmonella spp [2,46]***

- Caractéristique des germes

*Salmonella spp* est une entérobactérie, Gram -, non sporulée, qui peut se multiplier entre 6 et 46°C dans les milieux biologiques, avec un optimum autour de 37°C, mais pas dans le milieu extérieur. Elle se développe à des pH entre 5 et 9. Son réservoir est le tube digestif des mammifères et des oiseaux. Les salmonelles peuvent survivre dans l'eau pendant 3 mois et dans les matières fécales pendant 6 mois. Tous les aliments peuvent être contaminés par des salmonelles. Le lait est généralement contaminé pendant la traite par des souillures présentes

sur la peau des trayons ou dans l'environnement. Elles semblent relativement inhibées par la flore lactique et assez sensibles au sel.

Les souches issues du lait et des produits laitiers sont en forte augmentation depuis 2001, avec une hausse de 60% depuis 1999. Mais ceci reflète surtout une meilleure investigation dans ce secteur (Gauchard F et coll., 2002). Les salmonelles sont détruites dans la production de l'Ecir lors de l'acidification du caillé.

- La salmonellose

Il s'agit de la toxi-infection d'origine alimentaire la plus fréquente : trois à quatre mille cas sont déclarés par an à la suite de l'ingestion d'un grand nombre de bactéries vivantes, multipliées dans l'aliment avec leur toxine. Il y a deux grands types de maladie :

- les fièvres typhoïde et paratyphoïde sont dues à *S. typhi*, *S. paratyphi* et *S. sendaii*. La maladie est caractérisée par une forte fièvre accompagnée d'une septicémie, d'une méningite entraînant parfois la mort ;
- les gastroentérites aiguës : l'incubation dure de 12 à 24 heures après ingestion de l'aliment contaminé et la maladie dure 2 à 4 jours. Les symptômes sont des douleurs abdominales, des diarrhées, des nausées, des vomissements et de la fièvre. De la migraine, de la déshydratation et un affaiblissement sont aussi observés. La morbidité est forte et la mortalité est élevée.

Les salmonelles peuvent être trouvées chez n'importe quel animal, et chez les animaux de rente le portage est sain ou la maladie se développe et prend alors deux formes :

- une forme digestive, la plus fréquente, caractérisé par une forte fièvre, une diarrhée hémorragique, très liquide, avec un abattement très important.
- Une forme génitale caractérisée par des avortements dans le dernier tiers de gestation, avec rétention placentaire (Schelcher F, 1995)

- Données épidémiologiques

Vu le large spectre d'animaux pouvant être porteurs de *Salmonella*, une grande variété de produits alimentaires peut être à l'origine d'une contamination humaine : viande - et particulièrement volaille -, produits carnés, oeufs et produits laitiers. Les salmonelloses d'origine alimentaire peuvent donner lieu à des foyers très importants, qui peuvent atteindre une échelle nationale (et même internationale) si un aliment commercialisé à large diffusion se trouve contaminé. En 1994 aux Etats-Unis, par exemple, une épidémie provoquée par une crème glacée a touché 224 000 personnes. En France, une des plus importantes épidémies, dont la source n'a pu être identifiée, survenue fin 1985, aurait touché 25 000 personnes d'après l'estimation la plus faible. En France toujours, en 2001, 64% des toxi-infections alimentaires

déclarées, avec agent pathogène identifié, ont été provoquées par des Salmonella et ont touché plus de 1700 personnes. En 2005, 39,9% des 311 foyers français de cas groupés signalés au Centre National de Référence étaient causés par *Salmonella* sérotype *Typhimurium* suivi par le sérotype *Enteritidis* (33% des foyers). Il est difficile d'avoir une idée du nombre réel de cas annuels de salmonelloses, mais on estime que les cas déclarés peuvent être multipliés par 20 à 100. Les toxi-infections alimentaires collectives doivent obligatoirement être déclarées aux DDASS ou aux DSV par les médecins, les biologistes, les responsables d'établissements ou les particuliers. En 2003, parmi l'ensemble des TIAC déclarées en France, Salmonella a été identifiée responsable de 2 TIAC où l'aliment incriminé est le lait ou les produits laitiers.

***Staphylococcus aureus [3, 46]***

- Caractéristique du germe

Il s'agit d'un germe saprophyte naturel de la mamelle, Gram +, coagulase +. Il se développe entre 6 et 46°C, la température optimale étant de 37°C. Son pH optimum de multiplication se situe entre 5 et 7,5, mais cette bactérie survit jusqu'à des pH de 9,8. Sous certaines conditions, elle peut produire six entérotoxines dont une thermostable. Elle supporte 20% de sel et une $a_w$ réduite de 0,83.

Les principales sources de contamination du lait sont les animaux infectés (mammites à staphylocoques) et l'homme (personnes atteintes d'infection dermo-épidermiques ou personnes en bonne santé porteuse de *S. aureus* dans la gorge ou les fosses nasales). Une bonne maîtrise de l'acidification, de l'égouttage et de l'affinage peut limiter le développement des *S. aureus* dans le fromage.

- La virulence du Staphylocoque doré

Les souches de *Staphylococcus aureus* sont connues pour provoquer des infections cutanées : furoncles, folliculites, panaris, impétigo, abcès mammaires chez les femmes qui allaitent. Les infections des muqueuses sont également fréquentes et peuvent atteindre les yeux (conjonctivites), les oreilles (otites), la sphère génitale (endométrite, salpingite) ou les voies respiratoires (pneumonies, pleurésies). Toutes ces infections cutanéo-muqueuses sont susceptibles de se compliquer et d'aboutir à des septicémies. L'évolution peut alors être fulminante, aiguë et associée à des localisations secondaires multiples et variées (valves cardiaques, os, articulations, rein, cerveau). Le choc toxique staphylococcique (rare mais souvent mortel), et sa forme mineure, la scarlatine staphylococcique, sont dus à des souches productrices de la toxine du choc toxique staphylococcique (TSST-1) ou d'entérotoxines. Le syndrome d'exfoliation généralisée et sa forme mineure localisée, l'impétigo bulbeux, sont dus

à des souches productrices d'exfoliatines. Des anticorps sériques peuvent bloquer l'action de ces toxines hautement immunogènes (superantigènes).

*S. aureus* partage avec la bactérie *Escherichia coli* le triste privilège d'être au premier rang des germes responsables d'infections nosocomiales.

*S. aureus* est également au deuxième rang des bactéries responsables d'intoxications alimentaires en France, après les salmonelles. Ce sont les entérotoxines produites par des souches se multipliant dans les aliments qui déclenchent les symptômes : vomissements violents et répétés, souvent accompagnés de diarrhées survenant 30 minutes à 8 h après l'ingestion. 100 ng de toxine suffisent à développer la maladie, même si les germes sont tués. La guérison est rapide en 12-24 h mais la récupération est plus longue. L'hospitalisation est rapportée dans 14% des cas en moyenne et la mortalité est exceptionnelle. En France, les staphylocoques ont été incriminés dans 10% des TIAC, soit près de 1000 cas déclarés par an.

*Staphylococcus aureus*, ainsi que d'autres espèces apparentées telles que *Staphylococcus intermedius* et *Staphylococcus hyicus*, est enfin un pathogène majeur du monde animal. Les furonculoses du chien (*S. intermedius*) sont souvent récurrentes et parfois difficiles à traiter. Les mammites des vaches, brebis et chèvres (*S. aureus* le plus souvent), la maladie des abcès du mouton (*S. aureus* sous-espèce *anaerobius*) ou encore la dermite exsudative du porcelet (*S. hyicus*) ont une incidence économique non négligeable.

- Données épidémiologiques

Il n'y a pas de système de surveillance en France, le système de déclaration obligatoire des TIAC constitue donc la principale source d'information sur les TIAC à staphylocoques. *S. aureus* est responsable de 14,5% des 1787 foyers de TIAC déclarées de 2001 à 2003, dont 1,9% où l'aliment incriminé est le lait ou un produit laitier. De plus, il représente la première bactérie mise en cause parmi les foyers dont l'agent est suspecté mais non identifié, répertoriés depuis 1996 dans les bulletins annuels. La maladie étant le plus souvent bénigne, son incidence doit être largement sous-estimée, notamment au niveau des foyers familiaux.

***Escherichia coli [1, 46]***

- Caractéristiques des germes

*E. coli* est un hôte normal de l'intestin de l'homme et des animaux, il est donc un bon indicateur de contamination fécale. C'est un groupe de bacilles Gram -, non sporulés, anaérobie facultatifs, certaines souches sont mobiles, d'autres non. Ils peuvent se multiplier entre des températures comprises entre 4 et 46°C, avec un optimum de 37°C et à un pH compris entre 4,6 et 9,5. Ils peuvent être à l'origine de gonflements précoces et de mauvais

goûts sur le fromage. De plus, ils sont peu sensibles aux résidus d'antibiotiques, ce qui entraîne d'importants gonflements et des défauts d'acidifications en présence de résidus.

L'espèce *Escherichia coli* est subdivisée en plusieurs sérotypes, dont certains sont responsables d'infections intestinales : on distingue les EPEC (*E. coli* entéropathogène), les EHEC (*E. coli* entérohémorragique), les ETEC (*E. coli* entérotoxinogène), les EIEC (*E. coli* entéroinvasif).

- Les infections à Escherichia coli
  - Chez l'homme

Elles se traduisent essentiellement par des diarrhées de gravité différentes selon les souches.

Avec les EPEC, on a des épidémies infantiles surtout dans les pays pauvres. Fièvres, vomissements, douleurs abdominales et importante diarrhée mucohémorragique sont les signes cliniques de cette intoxination.

Les EHEC, dont le sérotype majeur est le O157 : H7 sont responsables d'une maladie émergente grave caractérisée par des colites hémorragiques ou dysenterie (diarrhée sanglante douloureuse) qui se compliquent dans 10% des cas d'une néphrite aiguë et anémie hémolytique, le SHU (Syndrome Hémolytique Urémique).

Les ETEC sont responsable de la diarrhée des voyageurs ou « turista ». Après 10-15 h d'incubation, la maladie se caractérise par des diarrhées principalement, accompagnées éventuellement de douleurs, nausées, céphalées, vomissements qui conduisent à un état de déshydratation. La réhydratation orale suffit le plus souvent pour guérir, en 3 à 4 jours. La dose infectieuse est élevée : $10^6$ bactéries.

Les EIEC provoquent une diarrhée hémorragique fébrile. La dose infectieuse s'élève à 105-108 cellules. Plusieurs cas aux Etats-Unis ont été décrits incriminant des fromages à pâte molle pasteurisés.

  - Chez les ruminants

Chez le veau, ce germe est responsable des colibacilloses entérotoxinogènes : il s'agit d'une diarrhée néonatale avec forte déshydratation, des fécès aqueux jaune verdâtre et une douleur abdominale. Au sein d'un élevage, la maladie peut prendre un caractère épidémique. La vaccination des mères gestantes est pratiquée avec un certain succès, suivant la souche incriminée.

La mammite colibacillaire est une infection grave assez fréquente dans les élevages. Il s'agit le plus souvent d'une mammite clinique avec forte atteinte de l'état général : induration du quartier, lait ayant l'aspect de bière, décubitus, fièvre. La contamination du trayon vient

généralement des matières fécales. Cela peut être la source d'une contamination du matériel de traite puis de la fabrication fromagère.

- Données épidémiologiques pour l'EHEC

La grande majorité des épidémies sont dues au sérotype O157 :H7. Les enfants de moins de 5 ans et les personnes âgées de plus de 65 ans sont les classes d'âge les plus touchées. En France, le taux d'incidence du SHU est de 0,78 pour 100 000 et le sérotype O157 :H7 était responsable en 1999 de 50% des cas de SHU déclarés. Cette maladie a donné récemment de grandes épidémies (France 2005 : 69 cas ; Japon 1996 : 9 000 cas, 12 morts ; Ecosse 1997 : 500 cas, 18 morts ; USA : 70 000 cas, 70 morts par an). La dose infectieuse est faible : environ 100 bactéries vivantes.

Heureusement, le Gaec de l'Ecir n'a jamais connu de contamination de l'un de ces germes, et ceci grâce à une hygiène importante et à l'utilisation d'auto-contrôles réguliers.

## B. CAS DE L'ECIR

### 1. Hygiène de la production laitière

- Qualification sanitaire du cheptel [19, 44]

Comme tout producteur de produit laitier fermier, M Cayla doit détenir la patente sanitaire délivrée pour une année par la Direction des services vétérinaires selon l'arrêté du 9 mai 1995. Elle n'est délivrée que si les animaux sont en bonne santé (officiellement indemnes de brucellose, tuberculination annuelle), l'étable est bien conçue (uniquement des bovins, isolement des parturientes et des animaux nouvellement arrivés dans l'élevage), l'hygiène des locaux et de la traite (conditions d'affouragement, local pour les produits de nettoyage, réfrigération à moins de 4°C) est respectée, et enfin le fichier d'étable avec le suivi individuel des animaux est tenu à jour.

La qualification sanitaire est obligatoire pour fabriquer et vendre des fromages et est délivrée par les Services Vétérinaires lorsque les résultats de la prophylaxie sont satisfaisants, c'est-à-dire lorsque les vaches sont qualifiées indemnes pour la brucellose et la tuberculose et que l'ensemble des animaux est correctement identifié. L'identification repose sur les 4 points suivants :

- apposition et maintien des marques auriculaires agrées,
- tenue du registre d'élevage,
- réalisation des notifications de mouvement,
- passeport de l'animal.

Par ailleurs, « les animaux ne doivent présenter aucun autre symptôme de maladie contagieuse transmissible à l'homme et en période de production laitière, ils ne doivent

présenter aucun trouble apparent de l'état de santé ou ne doivent transmettre au lait aucune caractéristique organoleptique anormale. » (A.M. du 18-03-94 et du 25-09-95).

On peut regretter que la stabulation ne comporte pas de local d'infirmerie exclusivement destiné à recevoir des animaux malades.

- Agrément sanitaire [44]

Le Gaec de l'Ecir est un établissement de transformation laitière dont une partie de la production n'est pas en vente directe et à production limitée (< 500 000 L de lait/an), il est donc soumis à l'agrément sanitaire. L'agrément sanitaire, défini par l'article 260 du code rural, est délivré par le préfet sur proposition des Services Vétérinaires départementaux. Il permet de commercialiser l'Ecir sur tout le territoire français ainsi que dans tous les autres pays membre de l'Union Européenne. Il atteste que la conception, l'aménagement et le fonctionnement de la fromagerie sont conformes aux exigences réglementaires. Cela se traduit sur le produit fini par la présence d'une marque de salubrité, comportant le numéro d'agrément, ici 12-088-01.

Une dérogation peut être accordée car le Gaec transforme moins de 500 000 litres de lait par an. Celle-ci doit être demandée aux services vétérinaires et ne doit en aucun cas affecter l'hygiène de la production. Elle permet de simplifier les étapes d'identification, de surveillance et de contrôle des points critiques, en relation avec la taille de l'entreprise. Ces adaptations s'appuient sur des dispositions des guides des bonnes pratiques.

- La traite : étape clé de la maîtrise de la qualité

La traite se passe dans le calme. La salle de traite comporte deux fois quatre postes. Cette salle est facilement nettoyable : il n'y a pas de carrelage, mais une peinture plastique spéciale très résistante. Les manchons trayeurs sont propres et non fissurés. Le trayeur se lave les mains avant de commencer la traite et porte un tablier. Il nettoie chaque trayon avec une lingette individuelle, puis le sèche avec un papier hygiénique, et regarde les premiers jets dans un bol à fond noir pour détecter les mammites. Il examine aussi l'équilibre de la mamelle. Ensuite il pose la griffe en limitant l'entrée d'air. La dépose se fait après avoir coupé le vide. L'égouttage et la surtraite sont évités. Les trayons sont désinfectés avec un produit de post trempage. A la fin de la traite la vache se dirige vers la sortie latérale, où l'espace est trop étroit pour qu'elle puisse faire demi-tour. L'aire de repos est fermée, empêchant ainsi l'animal de se coucher avant la fermeture du sphincter du trayon. Les animaux traités dont le lait est soumis à un temps d'attente sont identifiés par un bracelet rouge porté au niveau d'un paturon arrière. Les laits mammiteux sont tirés en fin de traite. Le nettoyage de la machine à traire est parfaitement codifié et incontournable. Il se fait immédiatement après la traite par la méthode

alternée alcalin/acide. La machine à traire est contrôlée tous les ans par un contrôleur agrée selon la méthodologie définie par l'Institut de l'Elevage. La salle de traite est aussi nettoyée après chaque traite. A coté de la salle de traite se trouvent un lavabo et une machine à laver [14].

**Photo 11 - Nettoyage des trayons**

**Photo 12 - Pose de la griffe**

Le lait du soir est prématuré avec les ferments lactiques en laiterie et est conservé dans un tank nettoyé après chaque traite du matin.

**Photo 13 - Tank de réception**

**Photo 14 - Tank de stockage**

- Qualité du lait

La qualité se définit par « l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'une entité (produit, service, organisation, processus,…) qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites ». Cette définition est centrée sur la notion de besoins. Pour les produits alimentaires, on définit classiquement quatre critères de qualité :

- la santé du consommateur ;
- sa sécurité lors de l'utilisation ou la consommation du produit ;

- sa satisfaction par l'ensemble des caractéristiques (organoleptiques, technologiques…) ;
- le service lié au produit (durée de conservation…) [35].

Il existe des aides pour mieux maîtriser la qualité du lait depuis la loi Godefroy (1976), qui impose le paiement du lait en fonction de sa qualité. A l'époque, les priorités étaient d'augmenter la matière grasse et de diminuer les germes totaux. Cela passait par la généralisation du froid à la ferme et par le nettoyage raisonné du matériel de traite [27].

- Les documents OPTILAIT [49]

Le contrôle laitier publie pour chaque année civile un document de synthèse sur la qualité intitulé «Optiqualité ». Pour l'année 2003, il apparaît un problème de spores butyriques en juin. Les analyses en germes et cellules sont très satisfaisantes et classent le lait en super A. Les taux butyriques et protéiques varient beaucoup selon les mois (annexe 7).

Un suivi vache par vache est aussi publié tous les mois avec le rappel sur un an des résultats valorisés individuels du contrôle laitier. Y figure, pour chaque vache, la production de lait aux derniers contrôles, au contrôle du mois la production laitière, le TB, le TP, et depuis le vêlage, la date de vêlage, la durée de lactation, la quantité de lait brut, la quantité de matière utile, le TB, le TP et enfin, une zone réservée aux alertes mammites, plus de 3 IA, les vaches vides à 70 jours.

Optilait publie aussi les comptages cellulaires individuels tous les mois avec le rappel des comptages pour chaque vache depuis un an, ce qui permet d'orienter les réformes pour les vaches ayant un fort taux de cellules depuis longtemps. Cela permet de détecter les mammites subcliniques et de traiter en conséquence.

Le LIAL, Laboratoire Interprofessionnel d'Analyses Laitière du Massif Central, fait aussi une analyse mensuelle du lait cru ensemencé dans le cadre des autocontrôles. Il détermine la matière grasse et la matière protéique, la présence d'inhibiteurs, la présence de cellules somatiques, le nombre de germes totaux, les coliformes à 30°C, les staphylocoques à coagulase +, la lipolyse, et l'urée.

Ces analyses mensuelles et annuelles sont de précieux outils pour la conduite du troupeau et la maîtrise de la qualité du lait.

- Les mammites

La détection précoce des mammites est la clef du succès d'un plan de maîtrise sanitaire du troupeau. Au Gaec de l'Ecir, les contrôles réalisés en routine sont l'observation des premiers jets sur un bol à fond noir faite systématiquement pour détecter la présence éventuelle de grumeaux, le C.M.T. (California Mastitis Test) utilisé sur les vaches dont le lait est douteux, ce test ayant une meilleure sensibilité et le C.C.S. (Comptage Cellulaire Somatique), dont les

résultats sont publiés dans les documents Optilait. Le C.M.T. est une méthode semi-quantitative d'évaluation du contenu cellulaire d'un lait (leucocytes et cellules épithéliales) au pied de l'animal : le réactif agglutine les cellules présentes dans le lait, provoquant l'apparition d'un gel. Plus il y a de cellules, plus le gel est épais. De plus, un indicateur coloré, le pourpre de bromocrésol, indique la valeur du pH. Sachant qu'un lait mammiteux a un pH proche de la neutralité, la couleur du gel est alors violette. On n'utilise pas le premier jet pour ce test. Le matériel se compose d'un plateau contenant quatre coupelles dans lesquelles on met un peu de lait avec autant de réactif. On mélange le tout avec un mouvement circulaire et on observe le résultat [17].

| Lecture | Interprétation | | |
|---|---|---|---|
| Aspect | Notation | Lait individuel | Cellules/mL |
| Aucune réaction<br>Consistance liquide et couleur grise | 0 (-) | • Lait normal | < 500 000 |
| Léger gel en flocon disparaissant en 10 s<br>(couleur grise violacée) | 1 (+/-) | • Mammite latente<br>• Mammite subclinique<br>• Traite irritante | < 800 000 |
| Léger gel grumeleux persistant (couleur gris violet) | 2 (+) | • Mammite subclinique<br>• Traite irritante | 0,5 à 1 million |
| Gel épais adhérent en amas visqueux au fond de la coupelle | 3 (++) | • Mammite bien établie | 1 à 5 millions |
| Gel de la consistance du blanc d'œuf (couleur violet foncé) | 4 (+++) | • Mammite bien établie | > 5 millions |

**Tableau 5 - Interprétation d'un test C.M.T.**

Tous les animaux sont traités systématiquement au tarissement avec du Cepravin.

2. Hygiène de la transformation laitière

- Le diagramme de fabrication et la méthode HACCP : l'appui technique [44, 50]

Le Gaec de l'Ecir s'est inspirée de la démarche HACCP, pour la maîtrise de l'hygiène de la production de l'écir, sans toutefois l'appliquer à la lettre. HACCP vient de l'anglais « Hazard Analysis Critical Control Point » : traduit par « Analyse des dangers- points critiques pour leur maîtrise ». C'est un système de prévention des dangers mis en place tout au long de la production d'un produit. Ce système est basé sur une obligation de résultat (avoir un fromage irréprochable) et non plus de moyens techniques (AM du 15 mai 1974 : conditions d'hygiène relatives aux établissements de collecte et de transformation du lait et

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DES MÉMOIRES

des produits laitiers). Il a été établi un système de contrôle du processus de fabrication afin d'identifier les points qui pourraient représenter une menace pour la santé du consommateur. Chaque lot de fromage correspondant à deux traites est suivi d'une fiche de fabrication (annexe 5) avec les différents points de contrôle notés pour chaque étape de fabrication. Les fiches sont archivées pendant 5 ans. M. Cayla a suivi une formation «Maîtrise des risques sanitaires» avec M. Binet de la chambre d'Agriculture de l'Aveyron en partenariat avec l'Association de Défense et de Promotion du Pérail de brebis. Aujourd'hui, les directives européennes obligent les industriels à utiliser le système HACCP, même si les petites entreprises ne sont pas obligées de l'appliquer formellement, elles doivent toutefois identifier et réduire les risques en s'appuyant sur le guide des bonnes pratiques d'hygiène pour les fabrications de produits laitiers et fromages fermiers, le guide est dit d'application volontaire (annexe 4).

M. Cayla est donc juridiquement responsable de la maîtrise de la qualité sanitaire de son produit, c'est à lui de mettre en place les autocontrôles et leur périodicité : ainsi il réalise une analyse de fromage par mois et deux analyses par mois sur le lait. Cette fréquence est plus importante que celle préconisée par le Guide des bonnes pratiques d'hygiène, à savoir pour les producteurs transformant plus de 200 litres par jour : 4 autocontrôles par an et 3 contrôles officiels par an. Les résultats de ces contrôles sont archivés pendant 2 ans par les producteurs, et restent à la disposition de la DSV pendant cette période là.

| Contamination | Multiplication | Durée | Température | **Actions** | Intrants | Points à maîtriser |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *E. coli*<br>*Salmonelles*<br>*listeria* | | | | **Production** | paille | Propreté des animaux;<br>Hygiène des locaux |
| *Staph coagulase +*<br>*E. coli* | | | | **Traite du soir** | Produits hygiène | Santé mamelle, entretien et nettoyage |
| *E. coli*<br>*Salmonelles*<br>*listeria* | E.coli +Staph | 14h | 20°C | **Ensemencement** | levain | Hyg mat+M.O.<br>T°C tank<br>pH levain |
| | E.coli +Staph | 3h | 20°C | **Refroidissement + maturation** | | Hyg mat+M.O.<br>T°C tank |
| *Staph coagulase +*<br>*E. coli* | | | | **Traite du matin** | Produits hygiène | Santé mamelle, entretien et nettoyage |
| | E.coli +Staph | | 20°C | **Refroidissement + maturation** | | Hyg mat+M.O.<br>T°C tank |
| *E. coli* | | | 20°C | **Descente du lait**<br>**Mise en cuve** | | |
| *E. coli*<br>*Listeria m.* | E.coli +Staph | 2à4h | 20°C | **Emprésurage** | Présure | Acidité°D +pH |
| | | 18à20h | | **Caillage** | | Hygiène :<br>- atelier<br>- matériel<br>- M.O. |
| | | 2h | | **Moulage+ égouttage** | | |
| | | 2h | | **1$^{er}$ ret. + 1$^{er}$ salage** | Sel matin | |
| | | 2h | | **2$^{nd}$ ret. + 2$^{nd}$ salage** | Sel soir | |
| | | 3h | | **3$^{ième}$ ret.** | | |
| | | 14h | | **Démoulage** | | |
| *E. coli*<br>*Listeria m* | | 48h | 20°C | **Ressuyage (ret.)** | | Hygiène :<br>- atelier<br>- matériel<br>- M.O.<br>- Qualité emballage |
| | | 48h | 10°C | **Affinage (ret.)** | | |
| | | | | **Emballage** | | |
| | | 2à24h | 4°C | **Stockage froid** | | |
| | | | | **Expédition** | | |
| | | | | **Commercialisation** | | |

**Tableau 6 - Diagramme de fabrication**

## C. NETTOYAGE ET DESINFECTION

Le nettoyage et la désinfection sont deux actions complémentaires indispensables au maintien de la propreté en fromagerie. Le nettoyage consiste à éliminer toute souillure visible sur toutes les surfaces, le matériel, les ustensiles. La désinfection a pour but d'éliminer l'ensemble des germes présents dans un milieu donné.

### 1. Nettoyage et désinfection de l'atelier et des instruments [17, 44]

La conception des locaux de la fromagerie comprenait déjà la facilité de nettoyage et de désinfection: en effet, le sol, les murs, le plafond et les portes sont imperméables, résistants, le sol est pourvu d'un système d'évacuation de l'eau, bien que les joints entre les carrelages soient désormais trop large pour la DSV. Ils sont nettoyés tous les matins à 8h45, ainsi que les tables, au jet contenant un mélange eau et lessive puis eau et javel. Les souillures rencontrées en fromageries sont surtout d'origine laitière. Le tableau suivant en fait l'inventaire :

| Composition de la souillure | Solubilité | Facilité du nettoyage |
|---|---|---|
| Lactose | Soluble dans l'eau | Facile |
| Matière grasse | Peu soluble dans l'eau, dans les solutions alcalines et acides en absence de tensioactifs | Facile en présence de tensioactifs |
| Protéines | Peu solubles dans l'eau, légèrement soluble en solution acide. Soluble en solution alcaline | Difficile dans l'eau, plus facile dans les solutions alcalines |
| Sels minéraux | Solubilité dans l'eau variable, mais la plupart sont solubles en solutions acides | Relativement facile |

**Tableau 7 - Souillures en fromagerie [17]**

La procédure de nettoyage consiste en un rinçage à l'eau sous pression pour éliminer le gros de la souillure. De la lessive est utilisée comme détergent alcalin pour éliminer les souillures résiduelles. Enfin a lieu un rinçage à l'eau pour éliminer toute trace de détergent. Les sols et les murs sont nettoyés régulièrement. La salle de fabrication est désinfectée au canon à mousse une fois par semaine. La fromagerie est dotée d'un bac acide pour nettoyer moules, claies, stores, bacs et ustensiles en inox. Le bac acide contient 800L d'eau auxquels sont ajoutés 8 L d'acide (Sterilacid 6®), renouvelés toutes les semaines. La température est fixée à 70°C, et la vérification du thermostat se fait tous les matins. Les ustensiles de fromagerie sont donc dans l'ordre rincés à l'eau, passés au bac acides, puis rincés à l'eau. Les claies sèchent ensuite sur des portoirs le long du couloir.

Le nettoyage est un point critique, il est indispensable qu'il soit efficace. Les éléments de surveillance sont subjectifs, c'est-à-dire contrôle visuel, absence d'odeur, absence de sensation grasse au toucher.

Le protocole de nettoyage et désinfection se fait en sept étapes :

- Ranger, protéger : il faut sortir les aliments et déchets ;
- Prélaver par jet d'eau froide pour éliminer les protéines du lait ;
- Nettoyer en décollant et en mettant en suspension les souillures, le détergent est ici de la lessive ;
- Rincer pour enlever à l'eau chaude souillures et détergent ;
- Désinfecter à froid, avec de l'eau de Javel
- Rincer à l'eau froide pour enlever résidus et désinfectant
- Sécher et ranger pour éviter la recontamination.

Pour les ustensiles, les sept étapes ne sont pas appliquées, mais simplifiées : on utilise deux bacs, un pour le lavage, l'autre pour le rinçage, une brosse en nylon pour ne pas rayer et de l'eau chaude. On rince à l'eau très chaude ce qui permet à la vaisselle de sécher rapidement. Le guide des bonnes pratiques parle de TACT : Température de l'eau, Action mécanique, Concentration en détergent et Temps.

2. Hygiène du personnel

L'AM du 10/03/1977 impose une surveillance médicale pour toute personne intervenant dans la manipulation des denrées animales ou d'origine animale. L'hygiène demande de la vigilance et un effort permanent. La fromagerie dispose d'un sas à l'entrée où le personnel peut s'habiller en blouse blanche, pantalon blanc, sabots, masque et calotte, se laver les mains avec un lavabo à commande non manuelle. Ce sas ouvre aussi sur des sanitaires. Entre le sas et la fromagerie se trouve un pédiluve. Plusieurs lavabos à commande manuelle se trouvent dans les différentes salles de fabrication. Les visiteurs n'ont pas accès aux locaux de fabrication.

**Photo 15 - Lavabo**

**Photo 16 - Tenues vestimentaires**

3. Lutte contre les insectes et les rongeurs

Dans l'environnement de la ferme, les rongeurs sont chassés par les chats de l'exploitation qui en aucun cas ne rentrent dans la fromagerie. Etant donné les températures extérieures, il y a peu d'insectes autour de l'exploitation. Toutefois, en période estivale, toutes les vaches sont traitées contre les mouches ainsi que les murs de la salle de traite et de la laiterie. L'accès des nuisibles aux locaux de fabrication est empêché par la présence de moustiquaires aux portes et fenêtres pour les insectes et par la présence de siphons de sol pour les rongeurs, en complément du travail des chats. De plus des lampes bleues (destructeurs électriques) sont placées dans le couloir qui longe les différentes pièces de fabrication de la fromagerie. Il n'y a ni appât, ni poison chimique dans l'exploitation.

## D. L'EAU

La consommation journalière en eau de l'exploitation est de 7 000 litres, soit plus de 25 000 $m^3$ par an. Un tiers est destiné à l'élevage, le reste à la fromagerie. L'alimentation en eau provient d'une source et sa qualité doit être irréprochable, compte tenu de sa destination : eau de consommation de la famille, du troupeau, et eau de lavage de la fromagerie. Une analyse faite par le laboratoire départementale de l'eau de Haute Garonne révèle des résultats favorables :

| Analyses | | Gaec de l'Ecir | Seuils de potabilité |
|---|---|---|---|
| microbiologiques | Coliformes totaux | 0/100 mL | 0 |
| | Coliformes thermotolérants | 0/100 mL | 0 |
| | Streptocoques fécaux | 0/100 mL | 0 |
| Physico-chimiques | pH | 7,2 | 6,5 à 9 |
| | Turbidité | 0,5 NTU | 2 |
| | Conductivité | 58 µS/cm | 400 |
| | Ammonium NH4 | < 0,1 mg/l | <0,5 mg/l |
| | Nitrites NO2 | < 0,05 mg/l | <0,1 mg/l |
| | Nitrates NO3 | 1 mg/l | <50 mg/l |
| | Dureté | 3,0 mg/l | |

**Tableau 8 - Analyse de l'eau**

L'attestation de potabilité de l'eau est délivrée par la DDASS (Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales).

| Texte réglementaire | Objet |
|---|---|
| Circulaire n°98/248 du 20/10/98 | Conditions d'utilisation de l'eau chez les producteurs fermiers et les établissements mettant sur le marché des denrées d'origine animale, à faible capacité de production |
| AM du 24/03/98 | Constitution des dossiers mentionnés aux articles 4,5,20 et 22 du décret n°89-3 du 03/01/89 modifié concernant les eaux destinées à la consommation humaine |
| Note d'information DGAL n°1919 du 27/07/98 | Procédure d'utilisation de l'eau et octroi de l'agrément sanitaire pour les producteurs fermiers et les établissements mettant sur le marché des denrées d'origine animales, à faible capacité de production |
| AM du 30/12/1993 | L'installation doit impérativement fournir de l'eau potable.<br>L'utilisation d'eau potable est imposée pour tous les usages. |

## IV. ASPECTS ECONOMIQUES

La filière laitière française a toujours occupé une place importante dans l'économie nationale. Son chiffre d'affaire (CA), identique à celui de l'Allemagne, dépasse 20 milliards d'euros (en y intégrant l'activité « glaces »), soient respectivement 16% et 4% des

productions européennes et mondiales, ou encore 20% du CA des industries agroalimentaires françaises.

Dans l'Union européenne, où le niveau de production dépasse d'environ 15 % le niveau de consommation, la production de lait est régulée par la politique des quotas. Ceux-ci ont été établis en considérant les niveaux de production antérieurs à leur mise en place (1984). Aussi, certains pays (Irlande, Pays-Bas, France) ont un droit à produire supérieur à leur consommation nationale contrairement à d'autres (Italie, Espagne). Les quotas, fortement décriés lors de leur mise en place - ils stoppaient brutalement la croissance de la production laitière qui était de l'ordre de 3 % par an - ont permis une meilleure adéquation entre l'offre et le marché, le soutien des prix du lait à la production et une restructuration progressive de la production à l'aide de mesures d'accompagnement de cessation d'activité. En France, le nombre de producteurs qui était de plus de 400 000 en 1984 a chuté de moitié de 1984 à 1990. Il est aujourd'hui de 120 000 pour le même volume de lait produit (une moyenne de 200 000 litres par exploitation). Parallèlement l'amélioration des performances du troupeau s'est traduite par une réduction du nombre de vaches laitières passé de 7 à 4,5 millions. La politique des quota a aussi permis de maintenir un niveau de production et transformation laitière sur l'ensemble du territoire y compris en zone de montagne, tout en consolidant un grand bassin laitier, l'Ouest de la France (Bretagne, Pays de Loire, Basse Normandie) qui assure près de 50 % de la production nationale.

Parallèlement on a assisté à une forte concentration des entreprises, sans nuire au maintien d'un tissu de PME. Environ 70 % du lait est collecté par six grands groupes dont trois (Lactalis, CLE Bongrain, SODIAAL) réalisent un CA supérieur à 3 Milliards d'euros. Le reste du lait est traité par environ 300 entreprises [9].

## A. LE MARCHE DES FROMAGES

En 2003, 115 000 producteurs livrent à l'industrie laitière, contre 200 000 il y a 10 ans et 380 000 il y a 20 ans. La production de lait destinée aux laiteries s'élevait à 22,9 milliards de litres en 2003, et était en assez nette régression (- 2,2%) par rapport à 2002. Les derniers résultats de l'enquête mensuelle laitière réalisée par l'Office de l'élevage (SCEES) font état d'une baisse significative de la collecte de lait de vache en décembre 2005 par rapport au mois de décembre 2004 (-2,3%). Cette baisse de la collecte observée s'expliquerait par la combinaison de deux facteurs : la diminution sensible du cheptel depuis un an, certes compensé par l'augmentation constante de la productivité et surtout à la réforme accélérée des vaches laitières sur les deux derniers mois de l'année, réforme confirmée par les données d'abattage [9, 38].

En France, plus de 70% des exploitations laitières ont moins de 50 animaux (90800 exploitations) [9].

La référence moyenne s'établit à 198 000 litres de lait par exploitation en 2003 (environ comme le Gaec de l'Ecir), et est en constante augmentation. Ceci est à corréler avec la baisse du nombre d'exploitation, les prévisions pour 2010 étant de 75 000 producteurs avec une référence moyenne de 320 000 litres de lait.

En 2002, les 4,5 millions de vaches ont produit 24,5 milliard de litres de lait, ce qui situe notre pays au second rang de l'Union Européenne derrière l'Allemagne.

L'industrie laitière est la 2nde industrie agro-alimentaire en France en terme de chiffre d'affaire, juste derrière l'industrie de la viande. Le chiffre d'affaire global est de 17,2 milliards d'euros sur 122,7 milliards d'euros pour l'ensemble des industries agro-alimentaires. Le secteur laitier permet d'assurer 400 000 emplois, dont 278 000 actifs permanents en production et 75 000 dans la transformation. [9]

Les entreprises de transformation sont nombreuses et très contrastées : quelques grandes entreprises possédant des marques commerciales fortes coexistent avec de nombreuses petites entreprises plus ou moins fragiles selon qu'elles sont dans des secteurs plus ou moins rémunérateurs. Certaines résistent bien dans les secteurs AOC, comme la Coopérative Jeune Montagne qui fabrique le fromage de Laguiole.

En 2003, les entreprises laitières françaises ont produit 1749 000 tonnes de fromages, dont :

- 1 625 000 tonnes au lait de vache ;
- 70 000 tonnes au lait de chèvre ;
- 54 000 tonnes au lait de brebis.

Ces quantités se répartissent sur plus de 1 000 fromages différents. Le fromage de chèvre et le fromage de brebis sont en expansion, respectivement de 2,9% et 1,5%. La production des fromages au lait de vache est stable et progresse en 2004 de 1,8%. Toutefois, cette production est légèrement orientée à la baisse en 2005 avec un recul de 1,6%. Elle est pénalisée à la fois par une diminution de la consommation sur le marché intérieur et par un léger recul des exportations, - 0,6% après une hausse de 7% en 2004 [41]. Le chiffre d'affaire 2003 du secteur fromager (hors fromage frais) s'est élevé à 6253 millions d'euros, soit 36,9% de l'ensemble des produits laitiers, dont 5426 millions d'euros pour les fromages au lait de vache, soit 85,4% du chiffre d'affaire total des fromages. Le marché est maintenu par la croissance structurelle depuis 25 ans des fromages frais.

En France, la consommation totale de produits laitiers s'élève à 138,8 kg par habitant en 2003. Cela inclut les produits laitiers consommés tels quels, à domicile ou à l'extérieur, les

produits laitiers utilisés comme ingrédients dans la confection des viennoiseries, dans la biscuiterie, les plats cuisinés. Tout le lait collecté n'est pas réservé exclusivement à la consommation humaine : une partie sert à l'alimentation animale, une autre à la fabrication d'autres denrées. La consommation des produits laitiers industriels connaît une décroissance globale en Europe, liée notamment à la chute de l'utilisation des poudres de lait en alimentation pour les veaux [38, 41].

Globalement la consommation par habitant a tendance à stagner depuis le début des années 1980 aux alentours de 406 équivalents lait (Eq lait) par an. Un équivalent lait correspond à la quantité de lait utile pour fabriquer un produit laitier, ainsi s'il faut 5 litres de lait pour faire un fromage de 1 kilo, on aura consommé 5 équivalents lait en mangeant ce kilo de fromage.

Dans le monde, la France est le pays des fromages par excellence. 96% des Français en consomment régulièrement, et 47% d'entre eux de façon quotidienne. Il existe une typologie des consommateurs, avec des petits consommateurs plutôt représentés par les femmes et les jeunes, et des gros consommateurs qui sont plutôt des hommes d'âge mur [38]. Les enfants (2-17 ans) et les jeunes adultes (18-25 ans) consomment surtout des fromages fondus et des fromages frais salés.

Le fromage bénéficie d'une image de santé très positive, il est apprécié :

- pour ses bienfaits pour la santé d'un point de vue général : 73% des consommateurs ;
- pour son impact sur la croissance des enfants : 63% des consommateurs ;
- pour ses apports en calcium : 80% des consommateurs.

Il jouit aussi de valeurs affectives liées à la tradition, à l'authenticité, au savoir-faire des hommes et aux typicités régionales [38].

## B. LE MARCHE DES FROMAGES A PÂTES MOLLES ET CROÛTES FLEURIES

### 1. Evolution de la production

En 2003, selon une enquête du CNIEL de juin 2005, la France a produit 438 045 tonnes de fromages à pâtes molles et croûtes fleuries (PMCF), dont :

- Brie et coulommiers : 155 771 tonnes, soit 35,6% de la production totale des fromages à PMCF ;
- Camemberts et formes camemberts : 117 853 tonnes, soit 27% de la production totale des fromages à PMCF ;
- Autres : 164 421 tonnes.

Cette production reste de loin la première famille de fromages affinés en France. Globalement, les fabrications sont restées à peu près stables depuis 10 ans, proche de 450 000

tonnes. Toutefois, les fabrications de camemberts ont diminué de plus de 10% alors que dans le même temps celle des bries et des coulommiers se maintenaient à peine et que celle des autres pâtes molles (ovale, carré, spécialités) progressaient de 7%. Cette évolution correspond pour partie à un glissement de la consommation vers des pâtes molles moins typées et meilleur marché, coulommiers en particulier. La fabrication a chuté de - 0,9% sur la production cumulée entre 2005 et 2004, après une augmentation de +1,1% de 2003 à 2004 [15].

**(sources: S.C.E.E.S., Enquête Annuelle Laitière) [41]**

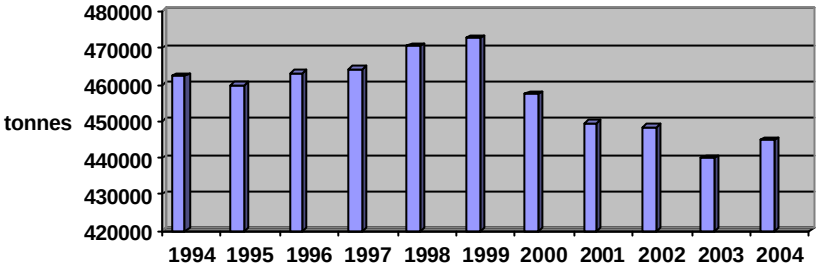



**Figure 6 - Fabrication de fromages à pâtes molles**

La concentration du secteur ne cesse de s'amplifier. 10 groupes laitiers produisent plus de 75% des tonnages fromagers et les 3 plus importants en fabriquent près de 50%. Toutefois, à coté des grands groupes subsistent beaucoup de petites entreprises ou coopératives, ainsi que 20 000 producteurs fermiers élaborant environ 30 000 tonnes de fromages [7].

- Au niveau national

La fabrication des fromages à PMCF est réalisée pour les grandes familles (camemberts, bries, coulommiers) suivant des procédés souvent fortement industrialisés dans des unités de production parmi les plus imposantes dans le domaine des fromages affinés. Deux grands intervenants se partagent plus de la moitié du marché en produisant chacun plus de 100 000 tonnes par an de pâtes molles. Il s'agit de LACTALIS, ex Besnier, avec 530 000 tonnes de fromages produits par an dont 50% sont des fromages à pâtes molles (les camemberts Président et Le Petit, la brique Président, le Brin de Paille, le Crémerin, etc.). Le groupe BONGRAIN-CLE (Cœur de Lion, Caprice des Dieux) suit assez loin derrière. Viennent ensuite pour des volumes plus modestes SODIAAL, les fromageries HUTIN, le GLAC, ERMITAGE ou encore LAITA. Ils pratiquent une politique de prix moins élevés que les producteurs fermiers, avec des gammes larges et diversifiés. Leurs produits sont présents en libre-service, avec une distribution massive. Depuis 1997, les parts de marché de ces

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

opérateurs ont assez peu évolué, notamment celle de LACTALIS, qui malgré la reprise de l'activité de BEL en 2002, voit sa production diminuer légèrement, sans doute en raison des difficultés sur le marché des camemberts [48].

Ces groupes, comme d'autres, assurent les deux activités de collecte et de transformation. Cette situation résulte historiquement de la mise en place des quotas laitiers qui a conduit les entreprises laitières à s'assurer la pérennité de la collecte d'une matière limitée en volume. De plus, les attentes fortes des consommateurs sur la provenance et les modes de fabrications des denrées alimentaires conduisent les industriels à élaborer des systèmes de traçabilité, de la collecte au point de vente du distributeur [58].

- Au niveau régional

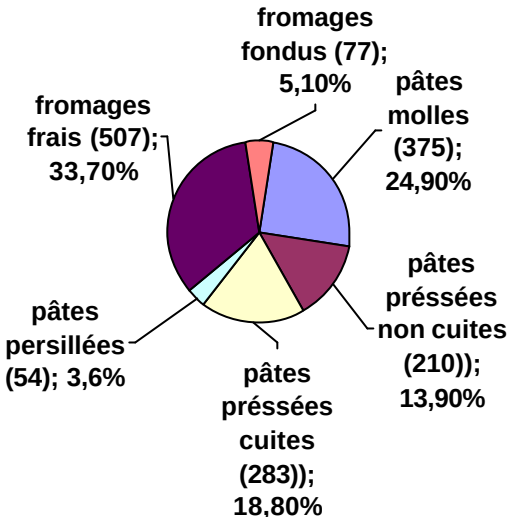
La fromagerie Verdier, dans le Lot, produit 400 000 litres de lait transformés en fromage et commercialise la brique Verdier, et Mazars, producteur fermier de l'Aveyron, transforme 350 000 litres de lait de vache pour la fabrication du Peïrou. Les prix sont légèrement plus élevés en raison de la petite taille des entreprises, et de l'exploitation de l'image de terroir. La distribution est plus sélective : Verdier vend exclusivement en Libre Service, Mazars en libre service et à la coupe, essentiellement en région Midi-Pyrénées [51].

- Au niveau local, sur le plateau de l'Aubrac

On trouve quatre fromagers : Sarget transforme 50 000 litres de lait de chèvre, un artisan fromager transforme 150 000 litres de lait de brebis pour la fabrication du P'tit Terrien, M. Sestrière transforme 30 000 litres de lait de vache pour la fabrication d'une fourme de type Laguiole, vendue sur les foires locales. M. Cayla produit l'Ecir en Aubrac. Ce fromage a donc le monopole sur le plateau de l'Aubrac dans son secteur fromage à pâte molle et croûte fleurie au lait cru de vache, mais le Peïrou rentre directement en concurrence avec l'Ecir au niveau régional [51].

2. <u>Evolution de la consommation</u>

La consommation fromagère des pâtes molles se situe à la seconde place derrière le fromage frais [15].




Source CNIEL 2005

**Figure 7 - La consommation par type de fromage en 2004 (en 1000 t)**

Sa demande a peu évolué depuis 10 ans, et reste sensiblement stable.

3. Le marché des fromages à pâtes molles au lait cru

Les fromages de vaches à pâtes molles au lait cru poursuivent leur déclin avec 37 600 tonnes produites en 2001 contre 40 000 en 1999. Ils ne représentent que 7,9% des fromages à pâtes molles en 2001. Ils en constituaient 8,4% en 1999 et 8,8% en 1997. Les plus gros volumes concernent les camemberts. Sa production, pour l'essentiel du camembert de Normandie sous appellation, atteint 12 800 tonnes en 2001. Elle ne représente qu'une faible part des 125 000 tonnes de camemberts produits par les laiteries. Les fabrications des bries de Meaux et de Melun (au lait cru) sont stables depuis plusieurs années à 8 200 tonnes [9, 41].

## C. STATEGIES COMMERCIALES DE L'ECIR

1. Commercialisation de l'écir

La commercialisation comprend un ensemble d'opérations qui concerne un produit depuis son invention jusqu'à sa destruction : ce sont les études de marché, la vente proprement dite, la publicité, la distribution [43].

a. Le produit commercialisé et son image

L'Ecir en Aubrac est un fromage au lait cru de vache de 180g, à pâte molle et croûte fleurie. Il est considéré comme un produit haut de gamme, élaboré selon une méthode de transformation bien définie. Ce fromage provient d'un savoir-faire, d'une culture et d'une région.

L'étiquette joue un rôle de repère et d'attraction du consommateur par sa couleur et sa forme. La couleur verte fait référence à la nature et à un produit sain ; le buron (petite habitation des montagnes) aux temps anciens où les paysans se fabriquaient leurs fromages. Elle se veut représentative de la région Aubrac et d'un produit fermier naturel [51].

b. Le prix

Il est un indicateur d'ordre économique, psychologique et de la qualité supposée. M. Cayla a fixé le prix de vente du fromage par rapport à son coût de revient.

Calcul du coût de revient :

(CA vente fromage) – (résultats courants + rémunération associé) = 333 997 €

(333 997 /total fromages vendus) = 1,30 €

L'entreprise prélève 0,20 € de bénéfice par fromage, la moyenne du prix de vente unitaire est alors 1,50 €.

Cependant, le prix de vente de l'écir est variable selon le client :

| Clients | Prix euros HT (pièce) | Prix avec frais de livraison HT (pièce) |
|---|---|---|
| Vente à la ferme (particuliers) | 1,88 | |
| Restauration | 1,57 | 2,44 |
| Détaillants | 1,49 | 1,57 |
| Grossistes régionaux | 1,34 | 1,50 |
| Grossistes hors régions | 1,50 | 1,66 |
| collectivités | 5,49/kg | |

**Tableau 9- Prix de vente de l'Ecir**

Au niveau des collectivités, l'écir est vendu au kg sous un conditionnement particulier en raison d'un calibre hors normes, non distribué autrement.

Le prix de vente en GMS donne une idée du prix pour le consommateur.

| Ecir en GMS | Prix TTC |
|---|---|
| Inter marché Espalion | 2,36 € |
| Hyper U Villefranche de Rouergue | 2,50 € |
| E Leclerc Rodez | 2,66 € |
| Géant Casino Albi | 2,51 € |

**Tableau 10 - Prix de vente en GMS :**

L'écir est donc un fromage onéreux.

Il est vendu sur www.bienmanger.com 4,20€ (23,33€ le kg).

c. La distribution

Il s'agit des moyens permettant de la diffusion des produits auprès de tous les utilisateurs potentiels.

Le Gaec utilise des canaux de distribution traditionnels.

- canal long : producteur → grossistes → détaillants → consommateur
- canal court : producteur → détaillants → consommateur
- canal direct : producteur → consommateur

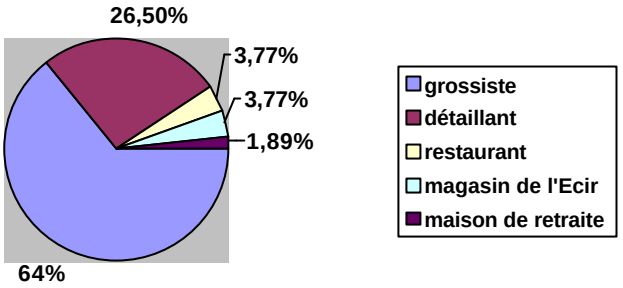



**Figure 8 - Répartition par nature professionnelle des clients en 2002**

La politique de distribution de l'entreprise est de vendre une quantité importante du produit par les canaux longs et courts. Cela permet de vendre par grosses quantités et d'éviter de se rendre sur les marchés du pays. La vente par correspondance s'est aussi beaucoup développée avec internet.

d. La communication

Elle est peu importante et essentiellement basée sur le bouche à oreille. Une relation de confiance s'est établie entre M. Cayla et ses distributeurs et consommateurs grâce à une production fromagère régulière et à un produit constant. M. Cayla et l'Ecir en Aubrac jouissent aussi d'une bonne réputation. Quelques panneaux publicitaires installés au bord de la route à proximité de Laguiole, une vidéo explicative sur la fabrication du fromage dans le magasin et des articles dans la presse locale constituent l'essentiel de sa communication. Par ailleurs, le fromage est référencé sur des sites internet d'achat de produits alimentaires.

L'observatoire économique et le Comité Départemental du Tourisme de l'Aveyron donnent une estimation de la fréquentation des entreprises ouvertes à l'accueil du public :

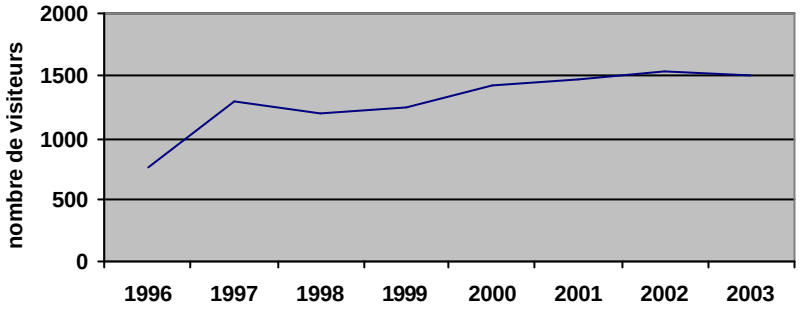



**Figure 9- Fréquentation des entreprises ouvertes à l'accueil du public en Aveyron**

e. Analyse des ventes, pour l'année 2000

| Jan. | Fev. | Mars | Avril | Mai | Juin | Juil. | Aout | Sept. | Oct. | Nov. | Déc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25422 | 26155 | 27043 | 29465 | 31437 | 32165 | 37429 | 40971 | 27768 | 31097 | 28429 | 31052 |

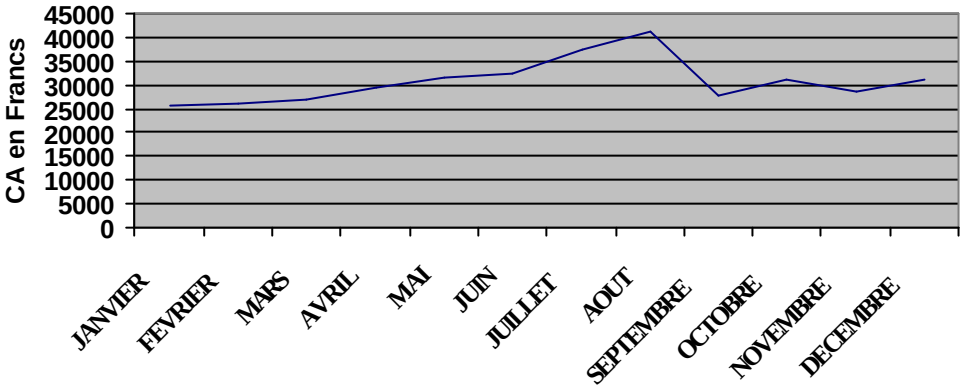



**Figure 10 - Evolution des ventes (2000)**

Les ventes ne sont pas régulières en raison de l'affluence des touristes et d'une consommation plus importante pendant les mois d'été. Il s'agit donc de prévoir une quantité de lait suffisante l'été pour faire face à cette demande, ce qui implique une bonne gestion de la reproduction du troupeau.

2. <u>La vente directe</u>

Il s'agit d'un mode de commercialisation des produits agricoles. Habituellement les produits commercialisés en vente directe sont appelés produits fermiers ou produit de la ferme. Il y a vente directe lorsque l'agriculteur vend directement aux consommateurs, mais on y englobe également les cas où il y a un intermédiaire entre le producteur agricole et le consommateur. Cet intermédiaire est généralement une épicerie, une grande surface, un restaurant, une collectivité, un comité d'entreprise [48]. Il ne faut pas confondre la vente

directe avec la notion de « quota vente directe » : ce quota est attribué pour la transformation du lait à la ferme et les produits finis peuvent être vendus en direct ou non.

La vente directe nécessite que l'agriculteur assure, en plus de son activité normale de producteur, les activités qu'effectuent habituellement les transformateurs et les distributeurs. Ces activités supplémentaires demandent un surcroît de travail, des investissements complémentaires, et une trésorerie spécifique. Il faut aussi disposer d'une demande en produits fermiers, si possible à proximité, comme en zone touristique [8].

Le décret n°88-1206 du 30 décembre 1988 définit les conditions d'emploi du terme fermier lorsque « le fromage est fabriqué, selon les techniques traditionnelles, par un producteur agricole ne traitant que les laits de sa propre exploitation sur les lieux même de celle-ci » [44].

La vente directe avait beaucoup diminué avec l'urbanisation et la modernisation de l'agriculture, en se maintenant toutefois dans les régions Auvergne, Nord et Pas de Calais, Rhône Alpes et Corse. Depuis le début des années 1980, on observe un renouveau de la transformation fermière et de la vente directe dans tous les pays de la CEE. Il est lié à la crise agricole (quotas, baisse des prix agricoles), à la baisse des emplois dans d'autres secteurs de l'économie qui favorise le « retour à la terre » de citadins et d'enfants d'agriculteurs, à l'existence d'une demande pour ces produits « naturels » et de « tradition » [36].

Pour la campagne 2002/2003, l'activité de vente directe laitière représente environ 281 millions de litres, valorisés par près de 7000 producteurs, leur nombre baissant régulièrement. En effet, entre 1998 et 2003, ceux-ci sont passés de 9000 à 7000 avec une production diminuant de 301 à 281 millions de litres. 5 départements (la Savoie, la Haute-Savoie, le Puy de Dôme, le Cantal et le Nord) concentrent près de 45% de la référence vente directe nationale. Environ ¾ des éleveurs qui réalisent de la vente directe livrent également à une laiterie. Ces producteurs « mixtes » ont un quota vente directe moyen de 43 000 litres. Chez les producteurs spécialisés, la référence moyenne est de 73 700 litres. 85% des vendeurs directes répertoriés de l'ONILAIT ont un quota inférieur à 100 000 litres pour cette activité, la très grande majorité d'entre eux étant même en dessous de 60 000 litres de référence. A l'inverse, seuls 5% disposent de plus de 200 000 litres, comme le Gaec de l'Ecir. Bien que peu nombreux, ces derniers ont un poids important puisqu'ils représentent près de 30% de la référence directe nationale [56].

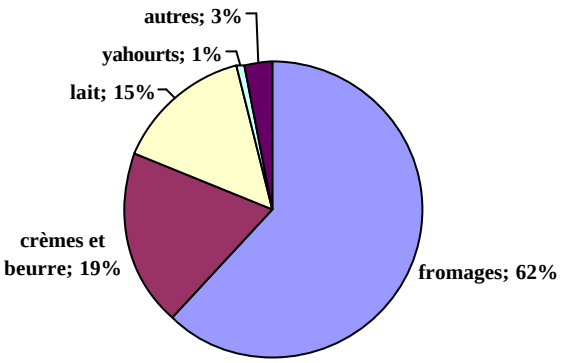



**Figure 11 - Répartition des différents types de produits commercialisés en vente directe (campagne 2002/2003) [37]**

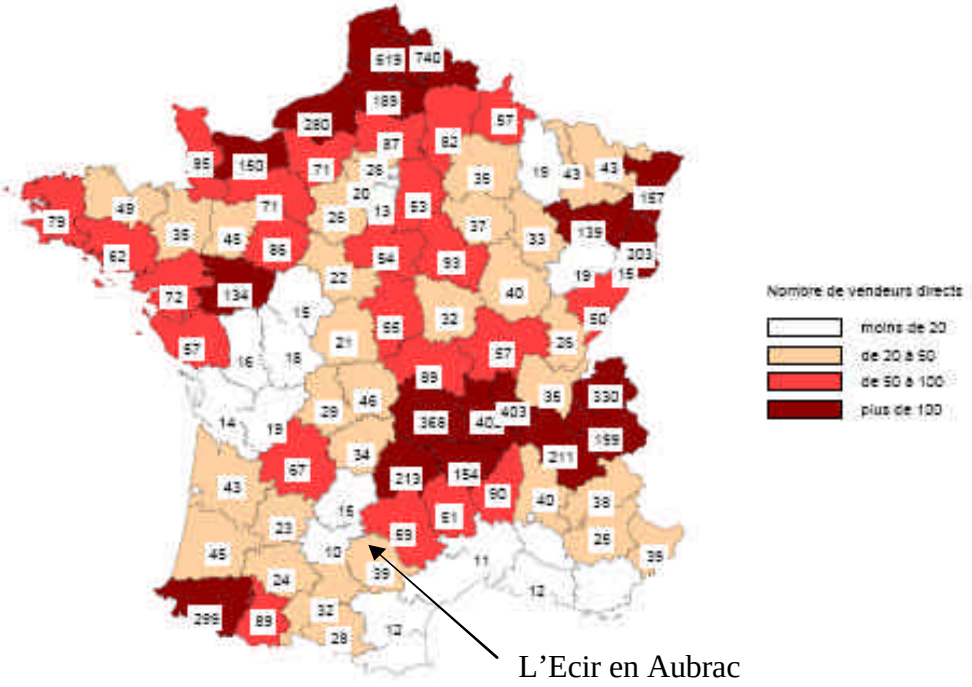



**Figure 12 - Effectifs départementaux des vendeurs directs en France [7]**

# CONCLUSION

Grâce à sa volonté et à sa pugnacité M. Cayla a relevé un véritable défi : produire et commercialiser un nouveau fromage dans un secteur très concurrentiel et pérenniser son entreprise. Aujourd'hui le Gaec de l'Ecir est moderne, rentable et tourné vers l'avenir. Tandis que la filière laitière bovine connaît une réelle crise : diminution du prix du lait, investissements lourds pour les mises aux normes des ateliers, difficultés d'acquisition des quotas, baisse du nombre d'exploitations,…il a fallu beaucoup de courage à M. Cayla pour se lancer dans cette aventure et pouvoir vivre de la fabrication d'un produit de qualité. Quelle fierté que de voir son produit proposé au menu d'un des plus grand restaurateur de la région, Michel Bras ! Si dans un premier temps la réglementation sur l'hygiène a paru contraignante, elle s'est très vite avérée comme un outil précieux pour la maîtrise de la qualité sanitaire du lait puis des fromages. La typicité des produits et le maintien de procédés ancestraux sont souvent difficiles à concilier avec les exigences hygiéniques qui permettent de limiter les risques alimentaires. Il est cependant possible d'allier tradition et progrès technique et scientifique pour satisfaire les attentes du consommateur. En particulier le plan HACCP établi pour le Gaec de l'Ecir et le guide des bonnes pratiques d'hygiène en production fromagère fermière donnent une marche à suivre concrète pour éviter les risques de contamination si rapidement médiatisés. Le producteur est aujourd'hui responsable de son produit et la commercialisation d'un produit insalubre entraîne bien souvent la faillite de l'entreprise, surtout lorsqu'elle fait cette taille. L'objectif à venir pour le Gaec de l'Ecir est l'arrêt de l'utilisation de l'ensilage d'herbe, au profit du séchage en grange pour deux raisons : la première tient à l'image, la seconde au risque pour la sécurité alimentaire. Les producteurs de fromages au lait cru sont à juste titre obnubilés par le principe de précaution. Moins ils rentrent de produits humides dans l'alimentation des bêtes, plus s'éloigne le risque de listériose.

Rapport-Gratuit.com

# BIBLIOGRAPHIE


1- AGENCE FRANCAISE DE SECURITE SANITAIRE DES ALIMENTS
Escherichia coli entérohémorragique (EHEC), novembre 2001, 6 pages
http://www.afssa.fr pages consultée en février 2007.

2- AGENCE FRANCAISE DE SECURITE SANITAIRE DES ALIMENTS
Salmonella spp, juin 2002, 6 pages
http://www.afssa.fr pages consultée en février 2007.

3- AGENCE FRANCAISE DE SECURITE SANITAIRE DES ALIMENTS
Staphylococcus aureus, mai 2003, 5 pages
http://www.afssa.fr pages consultée en février 2007.

4- ALAIS C., 1984
Science du lait, principes des techniques laitières
SEPAIC, 1984, 814 pages

5- AMIOT J, FOURNIER S, LEBOEUF Y, PAQUIN P, SIMPSON R, (2002)
Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyse du lait.
In : FONDATION DE TECHNOLOGIE LAITIERE DU QUEBEC INC, (2002)
Science et technologie du lait, transformation du lait.
Presse internationale polytechnique, 2002, 600 pages

6- AVEYRON.COM
Agriculture et agroalimentaire en Aveyron
http://www.aveyron.com/artisan/agricole.html, pages consultés en mai 2006

7- BASTIEN J., (2000)
Les produits au lait cru : répartitions et chiffres.
Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires, juin/juillet/août 2000, numéro 8, pages 42 à 46

8- BEGUIN E., (2003)
La vente directe de produits laitiers : c'est possible, moderne, rentable.
Institut de l'élevage, juin 2005, 47 pages

9- BERGER A., LEVRAT E., TAILLIER M., TREDE Y., (2004)
Rapport sur la filière laitière française.
COPERCI, février 2004, 46 pages

10- BERGERE J.L., LENOIR J, (1997)
Les accidents de fromagerie et les défauts des fromages
In : ECK A., GILLIS J-C. (1997)
Le Fromage, 3ème édition.
Editions Tec et Docs, Paris, 891 pages

11- BRUN E.
L'Ecir en Aubrac a gagné sa place sur tous les plateaux.
Coté entreprises, août 1999, numéro 68, page 3


Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

12- BRULE G, (2003)
Impact de l'évolution des technologies de production et de transformation sur la qualité des produits laitiers.
Annexe au rapport commun de l'académie des technologies et de l'académie d'agriculture de France.
Version du 25 août 2003

13- CANTERI G, (1997)
Les levains lactiques
In : ECK A., GILLIS J-C. (1997)
Le Fromage, 3ème édition.
Editions Tec et Docs, Paris, 891 pages

14- CAYLA J.M. (2004)
Entretiens personnels, 2004

15- CHAUSSON F., MAURISSON E., (2005)
L'économie laitière en chiffres.
C.N.I.E.L., mai 2005, 216 pages

16- CHOISY C, DESMAZEAUD M, GRIPON J.C., LAMBERE T, LENOIR J, (1997)
La biochimie de l'affinage
In : ECK A., GILLIS J-C. (1997)
Le Fromage, 3ème édition.
Editions Tec et Docs, Paris, 891 pages

17- COROUGE M., (2002)
Le fromage fermier de brebis en vallée d'Ossau : conséquences des évolutions réglementaires sur les modalités de production.
Thèse vétérinaire ENVT, 2002, 183 page

18- DAVID V., (2000)
De l'ambiance des bâtiments au démoulage des fromages.
32 fiches techniques, Institut de l'Elevage, 2000,
http://signa.inst-elevage.asso.fr

19- DAVID V, FORTE R, MOULEM Y, (2004)
Guide des bonnes pratiques d'hygiène pour les fabrications de produits laitiers et fromages fermiers.
Edition 2004

20- DELMASG, LE QUERREC F, WEILL F-X, GALLAY A, ESPIE E, HAEGHEBAERT S, VAILLAN V, (2003)
Les toxi-infections alimentaires collectives en France en 2001-2003.
http://www.afssa.fr pages consultée en février 2007.

21- EUROPE.
Règlement (CE) n°178/2002 du Parlement européen et du Conseil du 28 janvier 2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l'Autorité européenne de sécurité des aliments et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires.

22- EUROPE.
Règlement (CE) n°852/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires.

23- EUROPE.
Règlement (CE) n°853/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale.

24- EUROPE.
Directive 2004/41/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 avril 2004 abrogeant certaines directives relatives à l'hygiène (…).

25- EUROPE.
Règlement (CE) n° 882/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif aux contrôles officiels effectués pour s'assurer de la conformité avec la législation sur les aliments pour animaux et les denrées alimentaires et avec les dispositions relatives à la santé animale et au bien-être des animaux.

26- EUROPE.
Règlement (CE) n° 854/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 fixant les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine.

27- FABRE J-M. , SANS P., (2000)
Le nouveau paysage de la qualité du lait en France.
Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires, juin/juillet/août 2000, numéro 8, pages 29 à 33

28- FONDATION DE TECHNOLOGIE LAITIERE DU QUEBEC INC, (2002)
Science et technologie du lait, transformation du lait.
Presse internationale polytechnique, 2002, 600 pages

29- FRANCE. Ministère de l'agriculture et de la pêche.
Arrêté ministériel du 30 décembre 1993 : conditions d'installation, d'équipement et de fonctionnement des établissements de traitement et de transformation du lait et des produits à base de lait.
Journal officiel du 11 janvier 1994

30- FRANCE. Ministère de l'agriculture et de la pêche.
Arrêté ministériel du 18 mars 1994 : hygiène de la production et de la collecte du lait.
Journal officiel du 19 avril 1994

31- FRANCE. Ministère de l'agriculture et de la pêche.
Arrêté ministériel du 30 mars 1994 : critères microbiologiques auxquels doivent satisfaire les laits de consommation et les produits à base de lait lors de leur mise sur le marché.
Journal officiel du 21 avril 1994

32- FRANCE. Ministère des affaires sociales de la santé et de la ville ; Ministère de l'économie ; Ministère de l'agriculture et de la pêche.

Arrêté interministériel du 9 mai 1995 : hygiène des aliments remis directement au consommateur.
Journal officiel du 16 mai 1995.

33- FREDERICCI-MATHIEU C. (2000)
Résidus dans le lait et sécurité alimentaire : quels risques ? Quels moyens de maîtrise ?
Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires, avril/mai 2000, numéro 7, pages 19 à 22.

34- GARRIGUES M., (2004)
La filière des producteurs fermiers de fromage au lait cru et la maîtrise de la qualité sanitaire dans le département de l'Aveyron.
TH : MED VET : TOULOUSE : 2004, 91 pages

35- GARY F., (1994)
Qualité des productions des ruminants : un enjeu de filière.
Le point vétérinaire, 1994, volume 26 numéro spécial ruminants et santé publique, pages 161 à 166

36- GRIFFOUL B., (1998)
Des fromages source d'emplois.
Réussir lait/élevage, décembre 1998, numéro 110, pages 114 à 116

37- HARDY J, (1997)
L'activité de l'eau et le salage des fromages
In : ECK A., GILLIS J-C. (1997)
Le Fromage, 3ème édition.
Editions Tec et Docs, Paris, 891 pages

38- http://cidilait.com, consulté en avril 2006

39- http://laease.com/aliments-9mai95.html, consulté en juin 2006

40- http://www.admi.net/eur/loi/leg_euro.fr,
sur la législation communautaire en vigueur, consulté en avril 2006

41- http://www.agreste.fr, consulté en mai 2006-09-18 la statistique agricole

42- http://www.aubrac.com/aubrac_un_pays/situation.php
Page consultée en juin 2006

43- LAGRANGE L., (1990)
La commercialisation des produits agricoles et alimentaires.
Tec et doc, janvier 1990

44- LE JAOUEN J-C., (1998)
Guide National des bonnes pratiques en production fromagère fermière. Recueil réglementaire.
Mise à jour décembre 1998

45- LEPOUTRE D., PETIT C., (2000)
Maîtrise des résidus dans le lait : le rôle du vétérinaire praticien.

Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires, juin/juillet/août 2000, numéro 8, pages 47 à 51

46- LETONDEUR-LAFARGE V, LAHELLEC C, (1997)
Aspects hygiéniques
In : ECK A., GILLIS J-C. (1997)
Le Fromage, 3ème édition.
Editions Tec et Docs, Paris, 891 pages

47- MAHAUT M., JEANTET R., BRULE G., SCHUCK P., (2000)
Les produits industriels laitiers.
Tec et Doc, 2000, 178 pages

48- ONILAIT
Les cahiers de l'ONILAIT. La transformation laitière française
CME cahier n°24, 2003, 4 pages

49- OPTILAIT
Documents de résultats laitiers 2004

50- PIERSON M., CORLETT D., (1992)
HACCP, principles and apllications
AVI book, 1992, 212 pages

51- PONS T., (2004)
Modifier le système fourrager pour revaloriser l'atelier laitier.
Rapport de stage BTS ACSE, 62 pages

52- PRUILH C., (2004)
Davantage de contraintes pour la vente indirecte.
Réussir lait/élevage, juillet/août 2004, numéro 172, pages 38 à 39

53- RECHERCHE COOPERATIVE SUR PROGRAMME RCP, (1970)
L'Aubrac- étude ethnologique, linguistique, agronomique et économique d'un établissement humain.
Edition du CNRS, 7 tomes + carte et catalogue des montagnes

54- REGNAULT C., (2004)
Caractéristiques sensorielles des fromages : quelles influences des conditions de production de lait.
Pôle fromager AOC Massif Central – INRA – GIS Alpes du Nord, 2004, 91 pages

55- ROGER G., (2002)
Le cantal : technologie de fabrication et économie d'un fromage traditionnel.
Thèse vétérinaire, 2002, 145 pages

56- RYCHEMBUSH V., (2004)
Quota vente directe, mode d'emploi.
Réussir lait/élevage, juillet/août 2004, numéro 172, pages 46 à 47

57- SAINT GELAIS D, TIRARD-COLLET P, (2002)
Fromage
In : FONDATION DE TECHNOLOGIE LAITIERE DU QUEBEC INC, (2002)

Science et technologie du lait, transformation du lait.
Presse internationale polytechnique, 2002, 600 pages

58- SANS P., FABRE J-M. , (2000)
Panorama économique des filières laitières françaises.
Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires, juin/juillet/août 2000, numéro 8, pages 35 à 41

59- STADHOUDERS J, (1979)
Revue laitière française, 1979, 376, 9-21

60- TOSI J-C., (2000)
La réglementation hygiénique et sanitaire du lait cru et des produits au lait cru.
Bulletin des Groupements Techniques Vétérinaires, juin/juillet/août 2000, numéro 8, pages 52 à 55

# ANNEXES

**Annexe 1 - Photos du Gaec de l'Ecir**

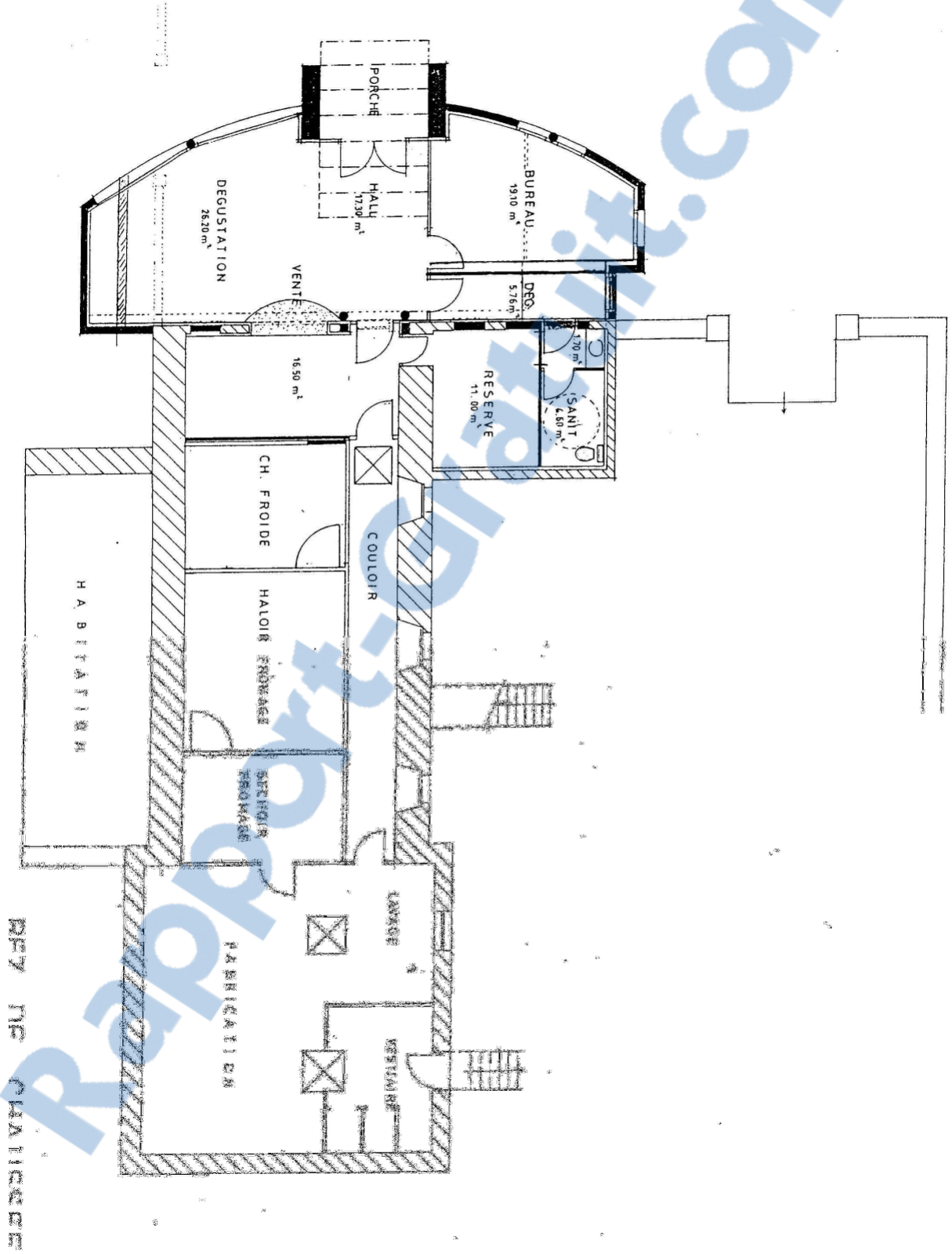
Panneau routier situé peu après la sortie de Laguiole

Entrée du Gaec de l'Ecir

M. Cayla derrière le comptoir de vente

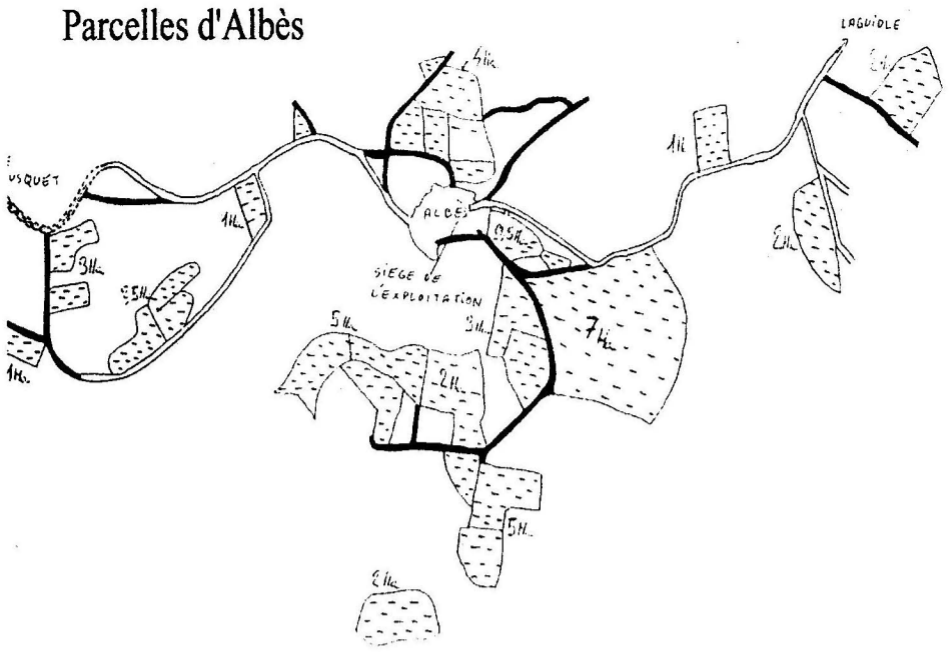
Vue aérienne du Gaec de l'Ecir

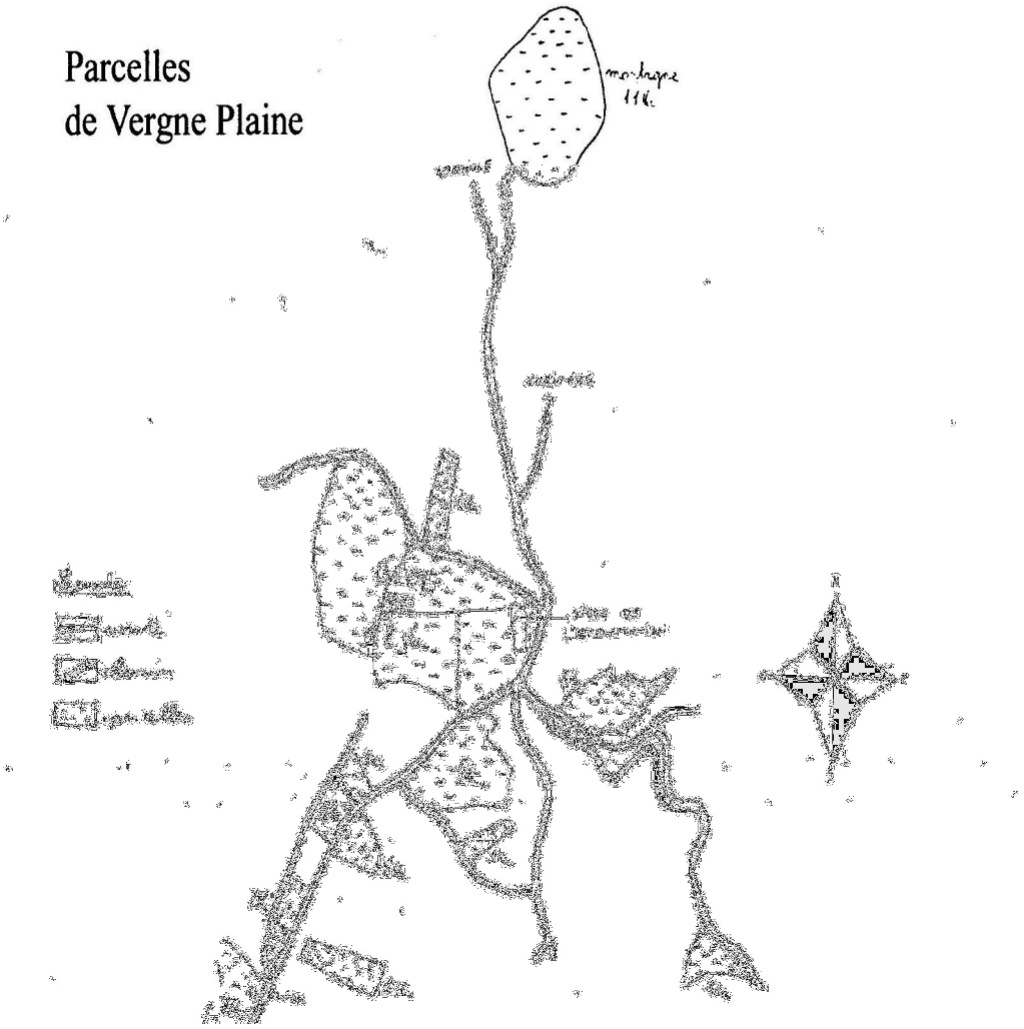
**Annexe 2 - Plan de la fromagerie**




Rapport-Gratuit.com

**Annexe 3 - Parcellaire d'exploitation**



## Annexe 4 - Diagramme de fabrication

**DIAGRAMME DE FABRICATION**

**Germe à maîtriser : .....**

| Contamination | Multiplication | Durée | Temp. | | Intrants | Point à maîtriser |
|---|---|---|---|---|---|---|
| E. coli + Salmonelle + Lm | | | | Production | paille | Propreté animaux, Hygiène locaux |
| | | | | V | | |
| Staph C+ + E. coli | | | | Traite Soir | poils, Hygiène trayeur | MaT (Eth. + Nek), Santé mamelle. |
| | | | | V | | |
| E. coli + Salm + Lm | | | | Encemmenement | levain | Hygiène Mat + M.O. TC Tank + PH levain |
| | | | | V | | |
| | E. coli + Staph | 14h | 20°C | Refroidissement + Maturation | | |
| | | | | V | | |
| Staph C+ + Ecoli | | | | Traite matin | Produits hygiène traire | MaT + Santé mamelle |
| | | | | V | | |
| | Staph + E. Coli | 3h | 20°C | Refroidissement + Maturation | | Hygiène Mat + MO. T°C tank |
| | | | | V | | |
| E. coli | | | 20°C | Décantage du lait - Mise en cuve | | |
| | | | | V | | |
| | E. coli + Staph. | 2 à 4h | 20°C | Emprésurage | Présure | Acidité °D + PH (courbe acidification |
| | | | | V | | |
| | | 18 à 20h | | Caillage | | |
| | | | | V | | |
| E. coli | | 2h | | Moulage + Ejoulage | | Hygiène : |
| | | | | V | | |
| + Listeria | | 2h | | 1er Brassage + Ejoulage | Sel Nitrate | . Matériel |
| | | | | V | | |
| | | 2h | | 2e Brassage + 1er Ejoulage | Sel Nitrate | . M.O. |
| | | | | V | | |
| | | 3h | | 3e Brassage | | |
| | | | | V | | |
| | | 4h | | Décaillage | | |
| | | | | V | | |
| | | 4h | 30°C | Pressage (Pain) | | |
| | | | | V | | |
| | | 48h | 10°C | Affinage (Pain) | | Hygiène : |
| | | | | V | | |
| Listeria. | | | | Emballage | | . Emballage |
| | | | | V | | . Matériel |
| + E. coli | | | | | | . M.O. |
| | | 2 mois | 10°C | Maturation Fromage | | |
| | | | | V | | |
| | | | | Expédition | | |
| | | | | V | | |
| | | | | Commercialisation | | Qualité produit |

Producteur : GAEC de l'Ecole ..... Fabrication : ..... E. C. A. .....

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

## Annexe 5 - Fiche de fabrication

**Fabrication ECIR en Aubrac du :** J

| | Opérateur | Date/heure | | | | Observations |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **TRAITE** | | | Q. lait | | Nb. VL | Alimentation (changements) |
| Traite du soir | | | L | | VL | |
| Traite du matin | | | L | | VL | |
| **Total lait** | | | 1000 L | | | |
| **LEVAINS** | | | Q. levain | | pH/A°D | Type levain |
| J - 18h Fabrication | F. lora | | 10 L | 21 | | Normal ~~ou Spécial~~ |
| Mise au froid 4° | | | | | 4,75 | |
| -12h Flore de surface | geotrichum | | géo | | géo | levures |
| J **EMPRESURAGE** | | | Q. présure | T°C | pH/A°D | |
| 1/1000 | | | 100 cc | 20 | 38° | |
| J+1 **MOULAGE** | | | **Nb. from.** | | pH/A°D | Observation caillé |
| | | | | | 4,50 | Fragile ~~Friable~~ Ferme |
| | | | | | | Autre: |
| **SALAGE** | | | Dose sel | | | |
| 1 er salage | 1,2 % | | | | | |
| 2 ème salage | 0,8 % | | | | | |
| J+2 DEMOULAGE | | | | | | Finesse de pâte |
| | | | | | | F M G |
| | | | | | | Salage |
| | | | | | 4,38 | Peu Moyen Très |
| 2 jours SECHAGE | | | | | | |
| | | | | | | |
| AFFINAGE 8J. | | | | | | Veuve 95 % |
| | | | | | | |
| EMBALLAGE | | | | | | |
| Nombre: | | | | | | |
| AFFINAGE LONG | + 2 a. | | | | | 5 % |
| | | | | | | |
| DEGUSTATION | | | | | | |
| | | | | | | |

Observations :

**Annexe 6 - Plaquette de présentation de l'Ecir en Aubrac**

# L'ECIR en AUBRAC

## Ses Qualités Gustatives

- Fromage Fermier au Lait Cru,
- Pâte Savoureuse et Fondante,
- Son Goût de Terroir s'adapte à la Nature,
  il change au fil des saisons et selon le degré d'affinage,
- Véritable Gourmandise de l'Aubrac,
  élaboré avec des soins infinis de l'homme.

**Caractéristiques de**

**l'ECIR en AUBRAC :**

10cm de diamètre
Poids : 180 gr en moyenne
Pâte très fine et onctueuse
à consommer
entre 8 et 30 jours

*De haut en bas et de gauche à droite :*

. 900 litres de lait pour un caillé lactique fragile

. Mise en moules

. Retournement des moules

. Les fromages sont séchés 48 heures et affinés une semaine en salle climatisée.

**L'ECIR EN AUBRAC**
Mr J.M. CAYLA et Mr V. ALAZARD
Curières- 12210 LAGUIOLE
Tél : 05 65 44 36 44 Fax 05 65 44 39 21

# FROMAGE du TERROIR

Saveur

Unique

FROMAGE FERMIER DE VACHE

L'ECIR en AUBRAC

Fabriqué en Aveyron
par J.M. CAYLA et V. ALAZARD
CUBIERES - 12210 LAGUIOLE
Tél. 05.65.51.36.41

Mat. gr. 48 %

• AU LAIT CRU •

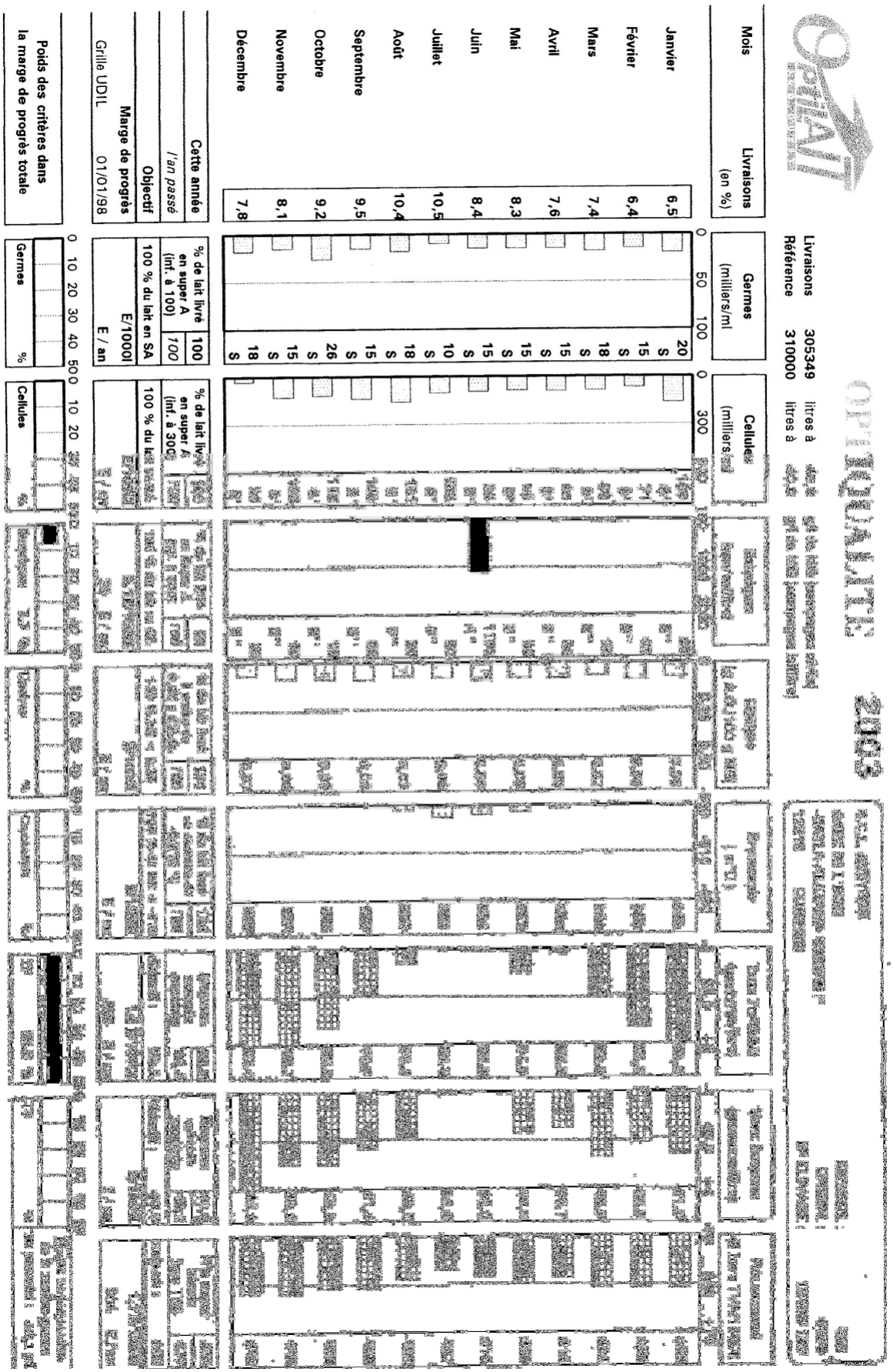
Fabriqué
dans une petite
laiterie
sur le haut plateau
du Sud Ouest
du Massif Central.
Situé à proximité de
Laguiole,

pays du couteau
et du fromage,

au coeur de l' Aubrac :
entité naturelle aux confins
de trois départements
(Aveyron, Cantal, Lozère).

A 1 000 mètres d'altitude,
l'Aubrac,
pays des Grands Espaces,
permet à 50 vaches Montbéliardes
de paître dans ses prairies naturelles.

## Annexe 7 - Un document Optiqualité



| Mois | Livraisons (en %) | Germes (milliers/ml) | Cellules (milliers/ml) |
|---|---|---|---|
| Janvier | 6,5 | 20 S | |
| Février | 6,4 | 15 S | |
| Mars | 7,4 | 18 S | |
| Avril | 7,6 | 15 S | |
| Mai | 8,3 | 15 S | |
| Juin | 8,4 | 15 S | |
| Juillet | 10,5 | 10 S | |
| Août | 10,4 | 18 S | |
| Septembre | 9,5 | 15 S | |
| Octobre | 9,2 | 26 S | |
| Novembre | 8,1 | 15 S | |
| Décembre | 7,8 | 18 S | |

Livraisons 305349 litres à
Référence 310000 litres à

| | % de lait livré en super A (inf. à 100) | % de lait livré en super A (inf. à 300) |
|---|---|---|
| Cette année | 100 | |
| l'an passé | 100 | |
| Objectif | 100 % du lait en SA | 100 % du lait en SA |
| Marge de progrès | E/1000l | |
| Grille UDIL 01/01/98 | E / an | |

Poids des critères dans la marge de progrès totale

Germes %

Cellules %

Toulouse, 2007

NOM : DE BUZON Prénom : Sophie

TITRE : A la découverte d'un fromage fermier : l'Ecir en Aubrac

RESUME : L'Ecir en Aubrac est un petit fromage fermier au lait cru de vache, rond et blanc, à pâte molle et croûte fleurie. Il s'affine en une à quatre semaines. Il est produit par M Cayla, au sud du Massif Central, sur les plateaux de l'Aubrac. Une cinquantaine de vaches Montbéliardes assurent la production de lait nécessaire à la fabrication d'environ mille fromages par jour.
La fabrication de l'Ecir en Aubrac peut être perturbée par différents incidents ou défauts qui déclassent les fromages. Pour éviter cela, une attention toute particulière est portée sur l'hygiène des productions laitières et fromagères. La nouvelle réglementation en vigueur, dite « paquet hygiène » apporte des outils concrets pour la maîtrise de la qualité sanitaire des produits, à travers le guide des bonnes pratiques d'hygiène et la méthode HACCP. Le producteur est désormais responsable de la salubrité de ses produits.
Le marché des fromages en France est un secteur très concurrentiel, en particulier celui des fromages à pâte molle et croûte fleurie. Depuis le début des années 1980, la vente directe connaît un essor, dont bénéficie l'Ecir en Aubrac.

MOTS-CLES : fromage, vache, lait cru, Aubrac, produit fermier, réglementation, hygiène, économie

---

ENGLISH TITLE : In the discovery of a cheese farmer: Ecir in Aubrac

ABSTRACT : The "Ecir en Aubrac" is a small french cheese made with cow raw milk, white and circle shaped, with soft dough and flowery crust. Ripening period lasts one to four weeks. This cheese is produced by Mr Cayla, in the south of the Central Massif, on the trays of Aubrac. About fifty Montbeliardes cows ensure the production of milk necessary for the manufacturing of about one thousand cheeses a day.
The making of "Ecir en Aubrac" can be disrupted by various incidents or defects that downgrade cheeses. To avoid it, a quite particular attention is devoted to hygiene of the dairy productions and the cheese makers. The new regulation in force, called "law food" brings concrete tools for the control of the sanitary quality of products, through the good practices of hygiene guide and the HACCP method. The producer is henceforth responsible for the safety of his products.
The market of cheeses in France is a very competitive sector, in particular that of the soft dough and flowery crust. Since the beginning of 1980s, the direct marketing shows a development, from which benefits the "Ecir en Aubrac".

KEYWORDS : cheese, cow, raw milk, Aubrac, farm product, regulation, hygiene, economy