

LE FROMAGE DE CHÈVRE : SPÉCIFICITÉS TECHNOLOGIQUES ET ÉCONOMIQUES

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VETERINAIRE

DIPLOME D'ETAT

*présentée et soutenue publiquement en 2005
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

Bruno ZELLER
Né, le 20 juillet 1980 à METZ (Moselle)

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Jean-Denis BAILLY

JURY

PRESIDENT :
M. Henri DABERNAT

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEUR :
M. Jean-Denis BAILLY
M. Pierre SANS

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE
Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

Toulouse, 2005

NOM : ZELLER

PRENOM : Bruno

TITRE : Le fromage de chèvre : spécificités technologiques et économiques.

RESUME : Le lait de chèvre est plus pauvre en matières utiles que le lait de vache. Son rendement fromager est donc plus faible. Ce sont les spécificités de sa composition en matières grasses qui donnent au fromage de chèvre son goût caractéristique.

Il existe deux procédés de fabrication du fromage de chèvre. Le plus répandu utilise des bactéries lactiques pour faire coaguler le lait. C'est un procédé naturel lent qui donne un caillé friable et perméable. L'autre technique consiste à ajouter de la présure et on obtient assez rapidement un caillé ferme et imperméable.

La France est le premier pays européen en terme de production laitière et fromagère. La collecte de lait ne cesse d'augmenter. Il faut s'attendre en revanche à un avenir plus incertain à cause des mesures prises dans la nouvelle politique agricole commune. Elles prévoient la baisse du prix d'achat du lait de vache, ce qui entraînera une baisse du prix du lait de chèvre de manière indirecte.

MOTS-CLES : Chèvre, lait, coagulation, fromage, économie.

ENGLISH TITLE : The goat cheese : technological and economical specificities.

ABSTRACT : Goat milk contains less useful matters than cow milk. As a consequence, the cheese yield of goat milk is less. Its specific fats composition gives to goat cheese its characteristic taste.

There are two ways of making goat cheese. The spreadest one involves lactic bacterium in clotting milk. This is a slow natural process which gives a crumbly and permeable curd. The other technique consists in adding rennet to obtain a firm and impermeable curd pretty quickly.

France is the European leader concerning milk and cheese production. The milk collection is still increasing. Because of some new measures of the common agricultural policy, we can expect an uncertain future. These ones plan a purchase price decrease of cow milk, which will cause indirectly a price decrease of goat milk.

KEY WORDS : Goat, milk, clotting, cheese, economy.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur	: M.	P. DESNOYERS
Directeurs honoraires.....	: M.	R. FLORIO
	M.	J. FERNEY
	M.	G. VAN HAVERBEKE
Professeurs honoraires.....	: M.	A. BRIZARD
	M.	L. FALIU
	M.	C. LABIE
	M.	C. PAVAU
	M.	F. LESCURE
	M.	A. RICO
	M.	A. CAZIEUX
	Mme	V. BURGAT
	M.	D. GRIESS
	M.	J. CHANTAL
	M.	J.-F. GUELF
	M.	M. ECKHOUTTE

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

- M. **CABANIE Paul**, *Histologie, Anatomie pathologique*
- M. **DARRE Roland**, *Productions animales*
- M. **DORCHIES Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **TOUTAIN Pierre-Louis**, *Physiologie et Thérapeutique*

PROFESSEURS 1^{ère} CLASSE

- M. **AUTEFAGE André**, *Pathologie chirurgicale*
- M. **BODIN ROZAT DE MANDRES NEGRE Guy**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. **BRAUN Jean-Pierre**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Histologie, Anatomie pathologique*
- M. **EUZEBY Jean**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. **FRANC Michel**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **MARTINEAU Guy-Pierre**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*
- M. **MILON Alain**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. **PETIT Claude**, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. **REGNIER Alain**, *Physiopathologie oculaire*
- M. **SAUTET Jean**, *Anatomie*
- M. **SHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

PROFESSEURS 2^e CLASSE

- Mme **BENARD Geneviève**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
- M. **BERTHELOT Xavier**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
- M. **CORPET Denis**, *Science de l'Aliment et Technologies dans les industries agro-alimentaires*
- M. **DUCOS Alain**, *Zootechne*
- M. **DUCOS DE LAHITTE Jacques**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
- Mme **KOLF-CLAUW Martine**, *Pharmacie -Toxicologie*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*
- M. **LIGNEREUX Yves**, *Anatomie*
- M. **PICAVET Dominique**, *Pathologie infectieuse*

PROFESSEUR ASSOCIE

- M. **HENROTEAUX Marc**, *Médecine des carnivores*

INGENIEUR DE RECHERCHES

- M. **TAMZALI Youssef**, *Responsable Clinique équine*

PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

- Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*
- M. **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

MAÎTRE DE CONFERENCES HORS CLASSE

M. JOUGLAR Jean-Yves, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

MAÎTRE DE CONFERENCES CLASSE NORMALE

M. ASIMUS Erik, *Pathologie chirurgicale*
M. BAILLY Jean-Denis, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
M. BERGONIER Dominique, *Pathologie de la Reproduction*
M. BERTAGNOLI Stéphane, *Pathologie infectieuse*
Mme BOUCRAUT-BARALON Corine, *Pathologie infectieuse*
Mlle BOULLIER Séverine, *Immunologie générale et médicale*
Mme BOURGES-ABELLA Nathalie, *Histologie, Anatomie pathologique*
M. BOUSQUET-MELOU Alain, *Physiologie et Thérapeutique*
Mme BRET-BENNIS Lydie, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. BRUGERE Hubert, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
Mlle CADIERGUES Marie-Christine, *Dermatologie*
Mme CAMUS-BOUCLAINVILLE Christelle, *Biologie cellulaire et moléculaire*
Mme COLLARD-MEYNAUD Patricia, *Pathologie chirurgicale*
Mlle DIQUELOU Armelle, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. DOSSIN Olivier, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. FOUCRAS Gilles, *Pathologie du bétail*
Mme GAYRARD-TROY Véronique, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
M. GUERIN Jean-Luc, *Productions animales*
Mme HAGEN-PICARD Nicole, *Pathologie de la Reproduction*
M. JACQUIET Philippe, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
M. JAEG Jean-Philippe, *Pharmacie et Toxicologie*
M. LYAZRHI Faouzi, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
M. MARENDIA Marc, *Pathologie de la reproduction*
M. MATHON Didier, *Pathologie chirurgicale*
Mme MESSUD-PETIT Frédérique, *Pathologie infectieuse*
M. MEYER Gilles, *Pathologie des ruminants*
M. MONNEREAU Laurent, *Anatomie, Embryologie*
Mme PRIYMENKO Nathalie, *Alimentation*
Mme RAYMOND-LETRON Isabelle, *Anatomie pathologique*
M. SANS Pierre, *Productions animales*
Mlle TRUMEL Catherine, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*
M. VERWAERDE Patrick, *Anesthésie, Réanimation*

MAÎTRE DE CONFERENCES CONTRACTUELS

M. CASSARD Hervé, *Pathologie du bétail*
N. DESMAIZIERES Louis-Marie, *Clinique équine*
M. LEON Olivier, *Elevage et santé en productions avicoles et porcines*

MAÎTRE DE CONFERENCES ASSOCIE

M. REYNOLDS Brice, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

M. CORBIERE Fabien, *Pathologie des ruminants*
Mlle LACROUX Caroline, *Anatomie pathologique des animaux de rente*
Mme MEYNADIER-TROEGELER Annabelle, *Alimentation*
M. MOGICATO Giovanni, *Anatomie, Imagerie médicale*
Mlle PALIERNE Sophie, *Chirurgie des animaux de compagnie*

Table des matières :

Table des illustrations :5

Introduction :7

I. LE LAIT DE CHEVRE.....8

A. Composition chimique, comparaison avec le lait de vache et rôle de chaque constituant dans la confection de fromage..... 8

1. Les matières protéiques..... 8

2. Les matières grasses..... 10

3. Le lactose..... 12

4. Les matières minérales..... 13

5. Les microorganismes du lait..... 13

B. Plusieurs races : des variations importantes de la qualité et de la quantité de lait produite..... 16

1. L'Alpine..... 16

2. La Saanen..... 17

3. Les races « croisées »..... 18

4. La poitevine..... 19

C. Paramètres de la conduite d'élevage influant sur la composition du lait..... 21

1. La nutrition..... 21

a) Les protéines du lait..... 21

b) Les matières grasses du lait..... 21

c) Le lactose..... 22

2. La reproduction..... 24

3. <u>Sélection et amélioration génétique.</u>	27
--	----

II. RAPPEL DES TECHNIQUES DE FABRICATION

FROMAGERIE ET APPLICATION AU FROMAGE DE

CHEVRE.....28

A. Définitions et classification des fromages de chèvre..... 28

1. <u>Le fromage.</u>	28
-----------------------------	----

2. <u>Classification des fromages de chèvre.</u>	28
--	----

B. Techniques de fabrication..... 29

1. <u>Caillage mixte à caractère lactique.</u>	30
--	----

a) Les paramètres de fabrication .	30
------------------------------------	----

b) Les phases de fabrication.....	30
-----------------------------------	----

c) Exemples concrets de fabrication.	35
---	----

2. <u>Caillage de type présure.</u>	37
---	----

a) Les phases de fabrication.....	37
-----------------------------------	----

b) Exemples concrets de fabrication.	39
---	----

3. <u>Les accidents de fabrication</u>	40
--	----

C. Hygiène de la production. 42

1. <u>Qualification sanitaire des cheptels</u>	42
--	----

2. <u>Hygiène de la production du lait.</u>	43
---	----

3. <u>Hygiène de la production du fromage.</u>	44
--	----

III. LA FILIERE « FROMAGE DE CHEVRE »47

A. Contexte socio-économique de la production et des élevages français..... 47

1. <u>Etat des lieux de la production laitière et fromagère.</u>	47
--	----

2. <u>Description des élevages de chèvres français.</u>	48
---	----

B. Caractéristiques technico-économiques des élevages..... 50

1. Bilan du réseau d'élevage « caprins » Poitou-Charentes, Pays de la Loire..... 50

2. Optimisation de la marge de l'atelier caprin..... 52

a) La marge de l'atelier caprin et le prix du lait..... 53

b) Le coût alimentaire, 70% des charges opérationnelles..... 53

c) Valorisation du lait par les fromagers 54

3. Quelques aides perçues pour le maintien de la production..... 55

a) La prime à la brebis et/ou à la chèvre. 55

b) Aides à l'amélioration de la qualité des produits laitiers et à leur valorisation..... 56

c) Aides et nouvelle politique agricole commune (PAC) 57

C. Evolution du marché, perspectives et politique agricole commune..... 57

1. Un marché en expansion..... 57

2. Une filière dynamique avec de nouvelles stratégies marketing..... 59

3. La réforme de la politique agricole commune et ses conséquences sur le marché du fromage de chèvre..... 62

Conclusion :.....64

BIBLIOGRAPHIE.....65

ANNEXES70

Table des illustrations :

Tableau 1 : Composition comparée des laits de vache et de chèvre.....	9
Tableau 2 : Agents microbiens utiles à la fabrication fromagère.	14
Tableau 3 : Agents microbiens nuisibles à la fabrication fromagère.....	15
Tableau 4 : Résultats généraux du contrôle laitier caprin, campagne 2002/2003. ...	15
Tableau 5 : Résultats du contrôle laitier 2002/2003 pour la population alpine.....	17
Tableau 6 : Résultats du contrôle laitier 2002/2003 pour la population saanen.	18
Tableau 7 : Résultats du contrôle laitier 2002/2003 pour la population croisée.....	19
Tableau 8 : Résultats du contrôle laitier 2002/2003 pour la population poitevine.	20
Tableau 9 : Classification des fromages de chèvre.	29
Tableau 10 : Schéma de fabrication pour deux emprésurages par jour	34
Tableau 11 : Schéma de fabrication pour un emprésurage par jour.....	35
Tableau 12 : Exemples concrets de fabrication à coagulation lente.....	36
Tableau 13 : Exemples concrets de fabrication à coagulation rapide.....	39
Tableau 14 : Données sanitaires concernant le lait,	43
Tableau 15 : Données sanitaires concernant le fromage,	44
Tableau 16 : Répartition géographique des achats et part des circuits de distribution en 2000.	48
Tableau 17 : Principales caractéristiques des exploitations en suivi (résultats médiants).....	50
Tableau 18 : Résultats économiques (données moyennes).....	52
Tableau 19 : La production de lait de chèvre (en millions de litres) et la part des livraisons aux laiteries.	58
Tableau 20 : Evolution du prix du lait livré à la production en €/L.....	58
Tableau 21 : Les achats de fromage de chèvre par les ménages.	59
Tableau 22 : Liste des 11 appellations d'origine contrôlées (AOC) de fromage de chèvre.....	62
Figure 1 : Répartition des fractions azotées du lait de chèvre.	10
Figure 2 : Liste des acides gras (AG) composant les triglycérides du lait de chèvre. 11	
Figure 3 : Structure du lactose et résultat de son hydrolyse.....	12
Figure 4 : Origines et synthèses des constituants du lait.....	23

Figure 5 : Production régionale du lait de chèvre en France en 2001	48
Graphique 1 : Variations de la quantité de lait, du TB et du TP en fonction du stade de lactation.	24
Graphique 2 : Variations de la quantité de lait, du TB et du TP en fonction des saisons.	26
Photo 1 : Chèvre alpine.	17
Photo 2 : Chèvre saanen.	18
Photo 3 : Chèvre poitevine.	20
Photo 4 : Exemples de fromages de chèvres.	61

Introduction :

La domestication de la chèvre et l'utilisation de son lait pour en faire du fromage remontent à plus de 10 000 ans avant Jésus-Christ. Partie intégrante de la culture méditerranéenne, on en retrouve la trace dans le récit de l'Odyssée de Homère lorsqu'il évoque le cyclope Polyphème, moulant son caillé dans des faisselles en jonc. Puis ce sont les gallo-romains qui le consomment, macéré dans l'huile d'olive; ils s'en servent aussi pour la confection de galettes, emportées lors des campagnes guerrières. Ensuite, l'élevage caprin s'étend en France aux territoires du sud de la Loire, et au moyen-âge, le fromage sert même de monnaie d'échange. C'est à partir de 1880 que les producteurs commencent à se regrouper en coopératives, notamment dans le Centre et en Poitou-Charente. Un peu plus tard apparaissent les premières spécialités à partir de lait pasteurisé.

Depuis tout ce temps, et étant donné le contexte technico-économique très changeant du XX^{ème} siècle, la production de fromage de chèvre a beaucoup évolué. Désormais toutes les étapes de fabrication sont contrôlées. C'est pourquoi nous étudierons dans un premier temps la composition exacte du lait de chèvre en matières utiles à la confection de spécialités fromagères. Ces matières sont au nombre de quatre : les protéines, et plus précisément les protéines coagulables, les matières grasses, les minéraux (calcium et phosphore) et le lactose. Nous détaillerons les différentes concentrations, en comparaison avec le lait de vache, et surtout leurs facteurs de variations que sont la race et la conduite d'élevage (nutrition, reproduction, saisonnalité).

Dans une seconde partie, nous allons décomposer les différentes étapes de fabrication d'un fromage de chèvre après avoir défini les types de fromages et les cadres réglementaires dans lesquels cette production s'inscrit. Enfin, le dernier volet de cette étude se penchera sur les aspects économiques de ce qu'on appellera la filière fromage de chèvre. On abordera ici la macroéconomie du fromage de chèvre (production nationale, importations-exportations, distribution et consommation), la microéconomie avec les données technico-économiques au sein même des élevages et enfin les perspectives du marché avec l'évocation de certaines mesures de la politique agricole commune.

I. LE LAIT DE CHEVRE.

Nous allons analyser dans cette première partie la composition du lait de chèvre en le comparant à celui de la vache. Puis nous en étudierons les facteurs de variation intrinsèques (propre à l'animal comme la race) et extrinsèques (comme la conduite d'élevage).

A. Composition chimique, comparaison avec le lait de vache et rôle de chaque constituant dans la confection de fromage.

Le lait d'une manière générale se divise en trois phases :

- une phase aqueuse contenant le lactose, les composants minéraux solubles, les protéines sériques, l'azote non protéique et la fraction soluble de la caséine ;
- une phase micellaire ou colloïdale contenant la plus grande part de la caséine (protéine coagulable) et la fraction insoluble des composants minéraux ;
- enfin la troisième phase comprend des éléments en suspension tels que les globules gras, les leucocytes et les cellules microbiennes.

On peut ajouter à cela les vitamines (A, B, C, D, E, K) et les enzymes (la lactoperoxydase, la phosphatase, les protéases, le lysozyme, la lactase). Le lait de chèvre est particulièrement pauvre en vitamine A, ce qui lui donne une coloration plus blanche que les autres laits. Par ailleurs, l'eau représente 90% du lait mais il existe quelques variations quant à la teneur en matière sèche : le lait de chèvre en contient environ 136 grammes par kilogramme (g/kg) de lait alors que celui de la vache n'en contient que 125 [Brugère, 2003]. Détaillons maintenant les composants ayant un rôle dans la fabrication du fromage.

1. Les matières protéiques.

Le lait de chèvre contient en moyenne 30,8 g/kg de protéines totales alors que le lait de vache en contient 32 g/kg [Institut de l'élevage, 2003]: ce paramètre est appelé taux protéique ou TP (voir tableau 1). Sa mesure s'effectue sur du lait individuel ou de mélange par les laboratoires d'analyses laitières. Il est intéressant de le quantifier car il est le reflet de la concentration en caséine qui intervient dans la coagulation du lait. En effet, la caséine forme de petits conglomerats avec le calcium et le phosphore, appelés micelles, qui vont ensuite se lier les uns aux autres et ainsi former le caillé du lait lors de la fabrication du fromage. On comprend aisément que le but est d'obtenir un TP maximum, pour un rendement fromager maximum, étant donné que le fromage est l'unique débouché du lait de chèvre. Le lait de chèvre de

consommation existe mais les quantités produites sont anecdotiques. On trouve 68 à 70% de caséine au sein des protéines totales dans le lait de chèvre et près de 80% pour celui de vache [St Gelais, 2000]. Mais toute la caséine ne forme pas de micelles, une partie est éliminée dans la phase aqueuse du lait, c'est pourquoi le pourcentage de caséine dans le lait est légèrement supérieur au pourcentage de protéines coagulables à proprement dit. Ainsi, par rapport aux matières azotées totales (MAT) dans le lait de chèvre, on a 75,6% de caséines dont 70,9% de protéines coagulables, comme nous le montre la figure 1 [Anonyme B, 1998 ; Grappin, 1981].

Tableau 1 : Composition comparée des laits de vache et de chèvre.

d'après Brugère, 2003.

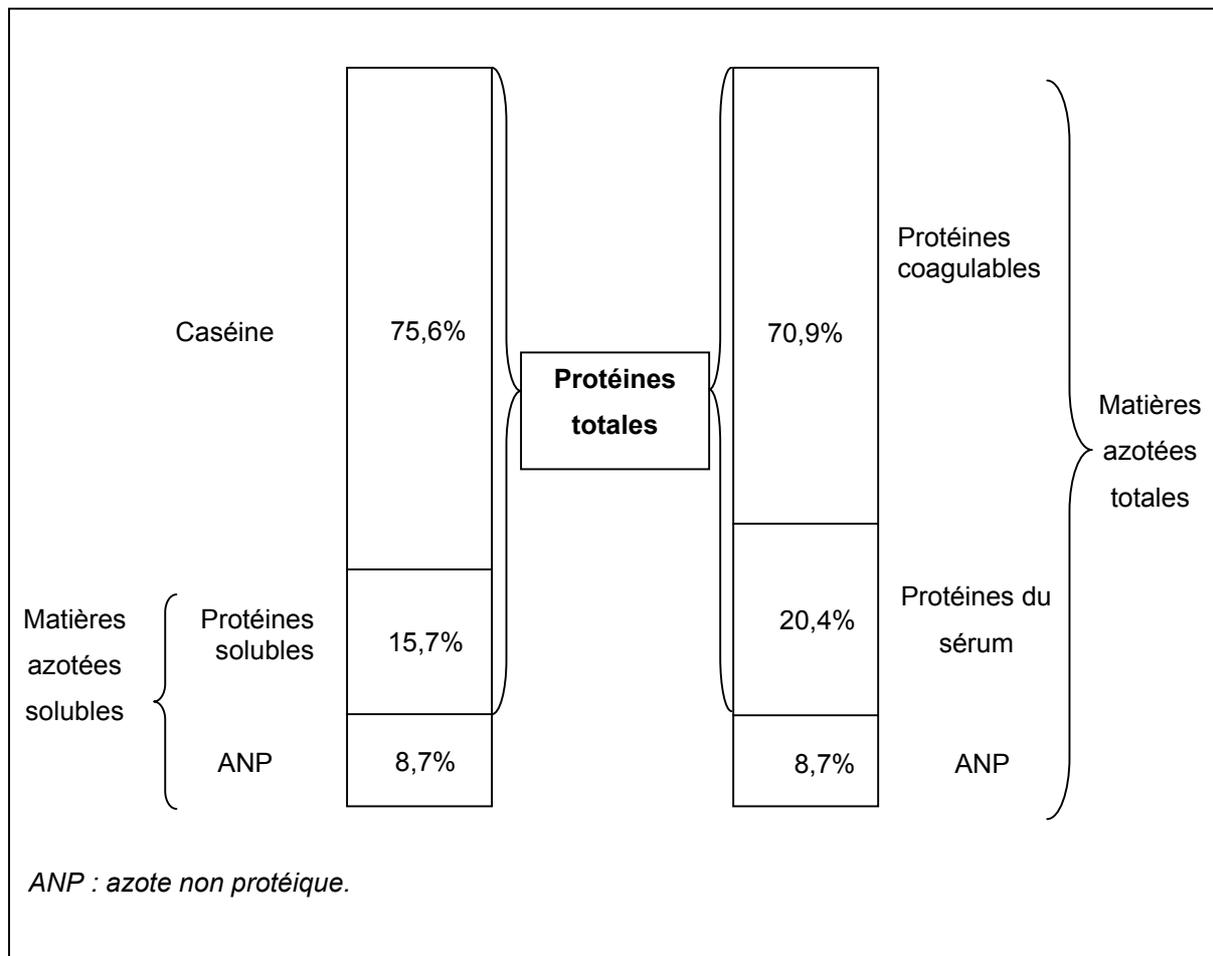
Composants chimiques	Lait de vache (g/L)	Lait de chèvre (g/L)
<i>Eau</i>	900	900
<i>Matière protéique</i>	32	30,8
<i>Matière grasse</i>	40,4	34,4
<i>Lactose</i>	48	48
<i>Calcium</i>	1,25	1,25
<i>Phosphore</i>	0,95	0,95

On parle de la caséine mais en fait il existe différents types de caséines (α_{s1} , α_{s2} , β et κ), et ici aussi on peut noter des différences. En effet, comparativement au lait de vache, le lait de chèvre est plus riche en caséines α_{s2} (chèvre 21% versus vache 10% de la MAT) et β (chèvre 48% versus vache 35%) mais il est plus pauvre en caséine α_{s1} . En ce qui concerne la caséine κ , les teneurs sont équivalentes (environ 15%) [St Gelais, 2000]. Cette caséine κ jouant un rôle prépondérant dans la formation du caillé, la vitesse de coagulation sera la même pour le lait de chèvre que pour le lait de vache, pour des techniques similaires.

Contrairement au lait de vache, le seul débouché du lait de chèvre est le fromage. Donc, l'éleveur de chèvre doit s'intéresser de très près au TP car il détermine directement le rendement fromager, qui doit être maximum pour que l'atelier fromage soit le plus rentable possible.

Figure 1 : Répartition des fractions azotées du lait de chèvre.

d'après Grappin et al, 1981.



2. Les matières grasses.

Ici le paramètre mesuré est nommé taux butyreux ou TB. La mesure du TB est généralement couplée à celle du TP dans les laboratoires d'analyses laitières. Le lait de vache a une concentration de 40,4 g/kg en moyenne de matière grasse (MG), le lait de chèvre est plus pauvre avec 34,4 g/kg (voir tableau 1) [Institut de l'élevage, 2003b ; Le Jaouen, 1986]. Le but n'est pas d'obtenir le plus de matières grasses possibles comme pour les protéines. Certes, une trop faible quantité peut rendre le fromage non conforme aux dispositions réglementaires le concernant. En effet, il est requis pour certains fromages un taux minimum de « gras » sur extrait sec (G/S), qui est fixé pour nombre d'entre eux à 45%. Cependant, une trop grande quantité de matières grasses dans le lait peut limiter l'égouttage (voir techniques de fabrication paragraphe II.B.2) et diminuer la qualité du fromage.

La matière grasse existe dans le lait sous forme de globules gras. Ils sont constitués de phospholipides (1%) et de substances associées (1%), comme le cholestérol, qui forment une membrane. Concentrés au cœur de ces globules on

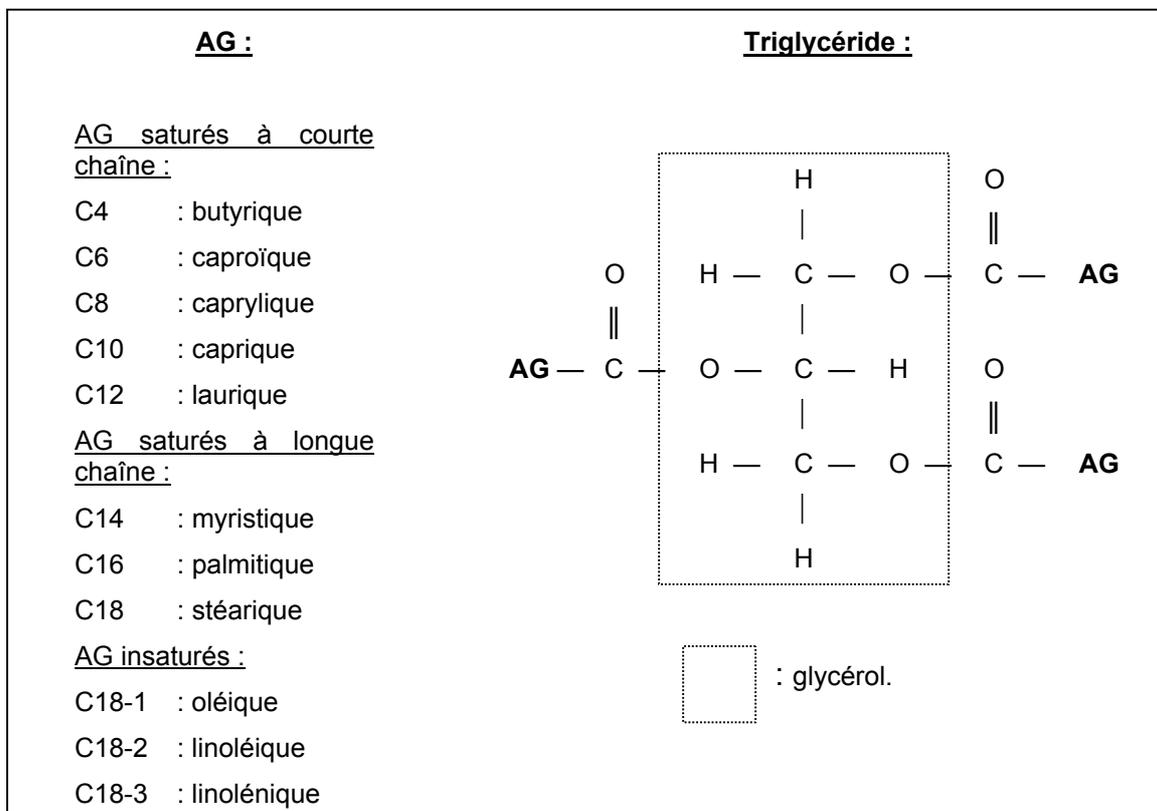
trouve des triglycérides (98%). Ils sont composés d'acides gras saturés à longue et à courte chaîne et d'acides gras insaturés à longue chaîne (voir figure 2) [Banks, 1991]. Tels quels, les globules gras participent à la consistance et à la flaveur des pâtes finales. Le « goût de chèvre » caractéristique provient du fait que le lait de chèvre contient plus d'acides caproïque, caprylique et caprique [St Gelais, 2000] que le lait de vache.

Cependant, lorsque les globules sont dégradés, soit par hydrolyse enzymatique (on parle alors de lipolyse), soit par oxydation, ils libèrent des acides gras et/ou d'autres composés (cétones et aldéhydes) qui donnent un mauvais goût au fromage (rance, savon) [Meffe, 1994]. La lipolyse apparaît lorsque le lait subit de trop fortes agitations mécaniques et lors de chocs thermiques. Elle peut être mesurée en dosant les acides gras libres. Sa composition particulière en acides gras rend le lait de chèvre plus sujet à la lipolyse que le lait de vache [Anonyme B, 1998].

Il faut surveiller le rapport TP/TB pour avoir une idée de la quantité relative de MG dans le lait. Ce paramètre nous donne une idée sur l'équilibre du lait en matières grasses et protéiques afin qu'il n'y ait ni trop, ni trop peu d'un de ces constituants.

Figure 2 : Liste des acides gras (AG) composant les triglycérides du lait de chèvre.

d'après St Gelais, 2000.

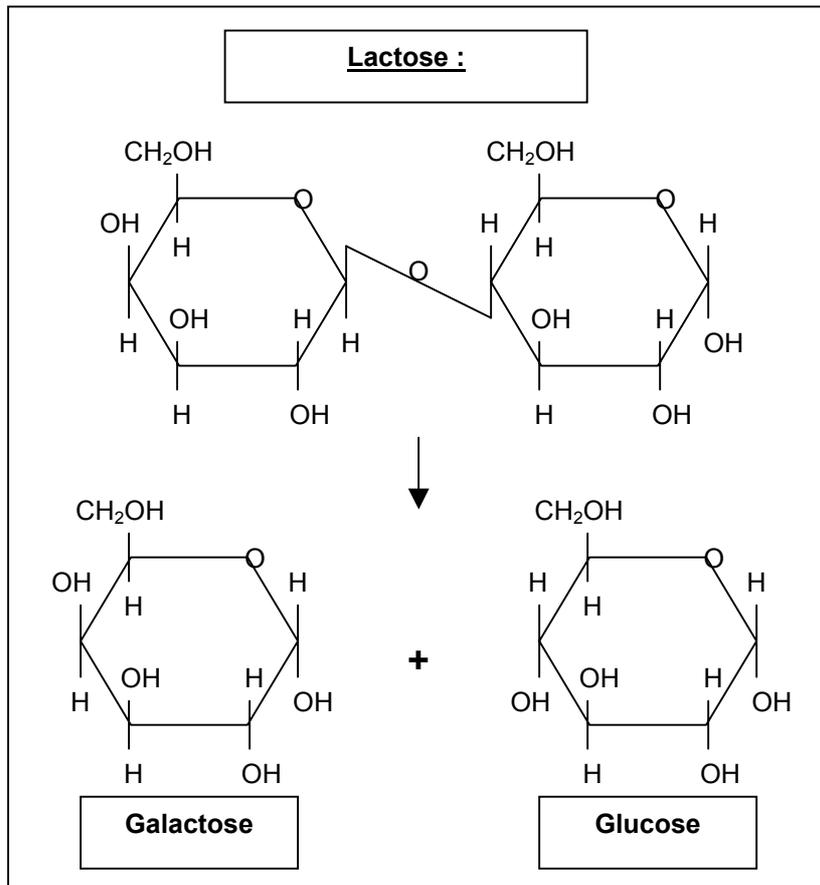


3. Le lactose.

C'est le sucre spécifique du lait, il est synthétisé dans la mamelle. Il est présent en quantités équivalentes dans les laits de vache et de chèvre soit environ 48 grammes par litre (g/L) de lait [Morrissey, 1995]. Son principal rôle est de servir de substrat aux bactéries lactiques dans la fabrication des fromages utilisant un caillage lactique. Ces bactéries possèdent en effet une enzyme, la β -galactosidase, capable de cliver la molécule de lactose en deux donnant une molécule de glucose et une de galactose (figure 3). Ces deux nouveaux sucres vont ensuite être utilisés par ces mêmes bactéries pour former de l'acide lactique dont la conséquence est d'entraîner une diminution du pH du lait. L'acidité ainsi obtenue est responsable de la déminéralisation des micelles et va conduire à la formation du caillé. La quantité d'acide lactique produite dépend d'une part du type de bactérie utilisé et d'autre part de la quantité de lactose disponible. Le pouvoir tampon du lait joue aussi un rôle important comme nous allons le voir avec les minéraux [St Gelais, 2000].

Figure 3 : Structure du lactose et résultat de son hydrolyse.

d'après St Gelais, 2000.



4. Les matières minérales.

On retrouve dans le lait de nombreux minéraux comme le sodium, le potassium le magnésium et le calcium. Ce premier groupe constitue les ions chargés positivement ou cations. On trouve aussi des chlorures, des sulfates et des phosphates, ce sont les ions négatifs ou anions. Le phosphore (P), sous forme de phosphates, et le calcium (Ca) influencent directement la fabrication du fromage. En effet, ils sont présents dans le lait sous deux formes principales : libres, dans la phase aqueuse, et liés aux caséines dans la phase micellaire. Il existe un état d'équilibre entre ces deux formes qui peut être modifié par des changements physico-chimiques du milieu (variations de température du lait, de son pH ou encore ajout de Ca et/ou de P). Leurs concentrations dans le lait de chèvre et dans celui de vache sont à peu près équivalentes : 1,25 g/L pour le Ca et 0,95 g/L pour le P [Brule, 1987 ; Le Jaouen, 1981].

Les teneurs en Ca, en P et en caséines d'un lait ont une influence sur son pouvoir tampon. On définit le pouvoir tampon comme étant la capacité à résister à une diminution de pH même en ajoutant de l'acide. Un lait de chèvre faiblement tamponné verra donc son pH passer de 6,6 à 6 avec une faible formation d'acide lactique tandis qu'il en faudra une grande quantité pour obtenir la même variation de pH sur un lait fortement tamponné, soit un lait riche en Ca, en P et en caséines. Ainsi, suivant la composition de départ de deux laits différents, on peut obtenir deux fromages ayant le même pH et des concentrations différentes en acide lactique [St Gelais, 2000]. En terme de fabrication fromagère, cela implique qu'un lait faiblement tamponné coagulera plus rapidement qu'un lait fortement tamponné ; ou pour le même temps de coagulation il faudra moins d'agents coagulants au premier qu'au deuxième.

5. Les microorganismes du lait.

Le lait contient trois catégories de micro-organismes [Richard, 1987 ; Corcy, 1991] :

- les bactéries : certaines sont utiles (voir tableau 2) et même nécessaires à la fabrication du fromage (bactéries lactiques). D'autres sont nuisibles voire dangereuses (voir tableau 3) ;
- les moisissures, qui affectionnent les milieux acides. Elles sont utiles à l'affinage du fromage ;
- les levures, qui transforment les sucres en alcool.

On peut se poser la question de l'origine de ces contaminants. Une chèvre saine n'excrète pas de germes pathogènes dans son lait, donc si celui-ci en contient, c'est qu'ils proviennent du milieu extérieur, en remontant le canal du trayon [Drogoul, 1998]. C'est pourquoi une des pratiques lors de la traite consiste à éliminer les premiers jets avant de commencer la récolte. L'augmentation des surfaces de matériel (machines à traire), l'état du matériel, l'humidité et le nettoyage défectueux sont des facteurs favorisant la contamination en germes nuisibles. Ces germes

trouvent dans le lait un milieu propice à leur développement avec la présence d'eau, d'azote, de carbone et de sels minéraux. Ce développement est aussi favorisé par le caractère acide du lait. En effet, le lait de chèvre présente une légère acidité qui se mesure en potentiel hydrogène (pH 6,6 environ) et plus souvent en degrés Dornic (°D). Un degré Dornic correspond à un décigramme d'acide lactique par litre de lait. A sa sortie de la mamelle, le lait est à 15°D. environ. Cette mesure sert aussi à contrôler le processus de caillage du lait [Corcy, 1991].

Toutes les valeurs énoncées ci-dessus sont des moyennes globales, ne tenant compte d'aucuns facteurs susceptibles d'influer sur la composition. Dans les parties suivantes, nous détaillons ces facteurs de variation en commençant par des facteurs intrinsèques aux animaux.

Tableau 2 : Agents microbiens utiles à la fabrication fromagère.

d'après Corcy, 1991.

Bactéries	Levures	Moisissures
<p><i>Streptococcus thermophiles</i> : ferments du yaourt (température 45°C).</p> <p><i>Streptococcus lactis, cremosis</i> : ferments lactiques (température 20°C).</p> <p><i>Streptococcus diacetylactis</i> : ferments lactiques aromatiques.</p> <p><i>Leuconostocs</i> : facteur favorisant la production d'arôme et de gaz.</p> <p><i>Lactobacillus bulgaricus</i> : ferments du yaourt (température 45°C).</p> <p><i>Lactobacillus helveticus</i> : affinage des fromages.</p> <p><i>Lactobacillus lactis</i> : affinage des fromages.</p>	<p><i>Candida</i> : affinage des fromages.</p> <p><i>Candida utilis</i> et <i>torvlopsis</i> : facteurs d'affinage.</p>	<p><i>Penicillium album</i> : blanc bleuté.</p> <p><i>Penicillium glaucum</i> ou roqueforti : bleu, vert.</p> <p><i>Penicillium candidum</i> ou <i>caseicolum</i> : blanc.</p> <p><i>Geotrichum lactis</i> : blanc, jaune.</p>

Tableau 3 : Agents microbiens nuisibles à la fabrication fromagère.

d'après Corcy, 1991.

Bactéries	Levures	Moisissures
<p>Brevi bacterium</p> <p><i>Linens et Erythrogènes</i> : coloration jaune orangée gluante sur fromage demi-affiné (défaut d'aspect et de présentation). Peut être dans certains cas recherché.</p> <p>Streptococcus faecalis, durans, liquefasciens : excès de dégradation des matières azotées.</p> <p><i>Lactobacillus fermenti</i> : producteurs de gaz.</p> <p><i>Coliformes</i> : gaz (ouverture des caillés et fromages).</p>	<p><i>Rhodotorula</i> : coloration rouge de la croûte.</p> <p>Levures gonflantes : production de gaz.</p>	<p>Penicillium funiculosum : tâches violettes.</p> <p>Mucor ou poil de chat.</p> <p>Geotrichum ou « oïdium » : peau de « crapaud ».</p>

Tableau 4 : Résultats généraux du contrôle laitier caprin, campagne 2002/2003.

d'après l'Institut de l'Elevage, 2003b.

Numéro de lactations	1^{ère}	2^{ème} et plus	Toutes lactations
<i>Nombre de lactations</i>	79 898	181 203	261 101
<i>Production laitière en kg</i>	667	788	751
<i>Durée en jour</i>	265		267
<i>Matière protéique en kg</i>	20,3	24,1	23,0
<i>Taux protéique moyen en g/kg</i>	30,7	30,0	30,8
<i>Matière grasse en kg</i>	23,1	26,7	26,0
<i>Taux butyreux en g/kg</i>	34,9	34,1	34,4

B. Plusieurs races : des variations importantes de la qualité et de la quantité de lait produite.

En France, il existe trois races principales de chèvres laitières : l'Alpine, la Saanen et la Poitevine, bien que cette dernière soit bien moins représentée. En réalité, il existe bien plus de chèvres croisées que de Poitevines. Nous allons décrire ici les caractères communs (morphologie et aptitudes d'élevage et de production) qui servent à la définition de ces race, par ordre décroissant en terme d'effectifs.

1. L'Alpine.

Comme son nom l'indique cette chèvre est originaire des Alpes. La femelle mesure 70 à 80 centimètres (cm) au garrot pour 50 à 70 kg tandis que le bouc mesure 90 cm à 1 mètre pour 80 à 100 kg. La robe la plus répandue est la « chamoisée », avec pattes et raie dorsale noires (photo 1). La tête est cornue, avec ou sans barbiches. Le port des oreilles est dressé, le front et le mufle sont larges et le profil de la tête est concave. La mamelle est volumineuse, souple, avec de bonnes attaches avant et arrière [De Simiane, 1995].

C'est la race la plus représentée et on la retrouve sur tout le territoire. Ceci s'explique par ses qualités de laitière, qui intéressent les éleveurs depuis les années 1910-1920. Elle supporte bien les différentes formes d'élevage, en stabulation, en semi-plein air ou carrément en plein air [Babo, 2000]. D'ailleurs, les résultats de l'institut de l'élevage (tableau 5) concernant la campagne 2002/2003 nous montrent que les chiffres de l'Alpine sont légèrement au-dessus des chiffres nationaux moyens (tableau 4) [Institut de l'élevage, 2003b]. La quantité de lait produite par chèvre est de 752 kg en moyenne, sur une période de 268 jours, et peut atteindre assez fréquemment 1000 kg. Le TP moyen est de 31,8 g/kg et le TB de 35,7 g/kg.

Par son effectif, on attribue à l'Alpine une grande variété de fromages dont le Valençay et le Chabichou sont les plus connus [Babo, 2000].

Tableau 5 : Résultats du contrôle laitier 2002/2003 pour la population alpine.

d'après l'Institut de l'Élevage, 2003b.



Nombre de résultats	139 202 lactations
<i>Durée</i>	268 jours
<i>Production laitière</i>	752 kg
<i>Matière protéique</i>	23 kg
<i>Taux protéique</i>	31,8 g/kg
<i>Matière grasse</i>	26 kg
<i>Taux butyreux</i>	35,7 g/kg

Photo 1 : Chèvre alpine.

Source : <http://perso.normandnet.fr/babas/caline.html> (07/09/04).

2. La Saanen.

Originaire de la vallée de Saane en Suisse, sa zone d'élevage principale est le sud-est. C'est une chèvre robuste, possédant une bonne charpente osseuse. La femelle pèse de 50 à 90 kg pour 70 à 85 cm et le mâle pèse 80 à 120 kg pour 90 cm à 1 m. Sa robe est uniformément blanche, le poil ras (photo 2). La tête, avec ou sans cornes, avec ou sans barbiches, comporte un front large et plat. Le mufle est large lui aussi. Les oreilles sont portées à l'horizontale ou légèrement dressées. La mamelle, très large à sa partie supérieure, est globuleuse [De Simiane, 1995].

C'est la seconde race la plus représentée en France. Elle fut importée massivement seulement depuis les années 1960. C'est une race rustique, réputée docile et solide. Elle s'adapte à tout type d'élevage, intensif si nécessaire. De plus les chevrettes sont précoces et elles donnent souvent deux chevreaux par an. C'est pourquoi elle a aussi séduit beaucoup de chevriers [Babo, 2000]. Par contre, son lait est un peu moins riche que celui de l'Alpine. Ainsi, en se référant toujours à la campagne 2002/2003 (tableau 6), la Saanen produit 757 kg de lait pour une lactation de 268 jours en moyenne, [Institut de l'élevage, 2003b] son TP est de 30,6 g/kg, et son TB de 33,6 g/kg. La Saanen se situe donc légèrement en dessous de la moyenne nationale en ce qui concerne les matières utiles.

Le lait pour le fromage est le premier débouché de la Saanen. Mais contrairement à l'Alpine, les chevreaux sont bien mieux valorisés pour leur chair et leur peau. C'est ce qui fait que cette race est sûrement la plus rentable de toutes [Babo, 2000].

Tableau 6 : Résultats du contrôle laitier 2002/2003 pour la population saanen.

d'après l'Institut de l'Élevage, 2003b.



Nombre de résultats	110 232 lactations
<i>Durée</i>	268 jours
<i>Production laitière</i>	757 kg
<i>Matière protéique</i>	23,1 kg
<i>Taux protéique</i>	30,6 g/kg
<i>Matière grasse</i>	25,4 kg
<i>Taux butyreux</i>	33,6 g/kg

Photo 2 : Chèvre saanen.

Source : <http://perso.wanadoo.fr/viney.nancy/scrabble/images/saanen.jpg> (07/09/04).

3. Les races « croisées ».

C'est le troisième effectif français. On les appelle aussi des chèvres communes. Il s'agit d'une population très hétérogène qui comprend des animaux de différentes tailles présentant des robes très diverses. On remarque malgré tout une prédominance d'animaux à poils longs. Ces chèvres ont la réputation d'être rustiques et bien adaptées à leur milieu, quel qu'il soit [De Simiane, 1995]. Les aptitudes de production sont bien sûr très variables mais on possède tout de même quelques résultats moyens sur 11101 lactations (tableau 7) : 701 kg de lait produits, un TP de 30,9 g/kg et un TB de 35,1 g/kg. Ici nous pouvons noter une différence assez importante dans la quantité de lait produite : 701 kg au lieu de 751 kg de moyenne nationale soit 50 kg de moins par chèvre. Par contre, les TP et TB sont dans la moyenne nationale. Ces chèvres pêchent donc par la quantité mais pas par la qualité.

Tableau 7 : Résultats du contrôle laitier 2002/2003 pour la population croisée.

d'après l'Institut de l'Élevage, 2003b.

Nombre de résultats	11 101 lactations
<i>Durée</i>	260 jours
<i>Production laitière</i>	701 kg
<i>Matière protéique</i>	21 kg
<i>Taux protéique</i>	30,9 g/kg
<i>Matière grasse</i>	24 kg
<i>Taux butyreux</i>	35,1 g/kg

4. La poitevine.

C'est la plus connue des races locales françaises. Son berceau d'origine est la Sèvre niortaise mais on la trouve essentiellement dans le Poitou. C'est une chèvre de format moyen et d'aspect longiligne. La femelle mesure 65 à 75 cm et pèse 40 à 65 kg. Le mâle mesure 65 à 85 cm et pèse 55 à 75 kg. Sa robe est plus ou moins brune, allant jusqu'au noir avec les extrémités des pattes, le dessous de la queue et le ventre blancs (photo 3). Les poils sont courts sur la tête et l'encolure mais ils sont longs sur le dos et les cuisses. La tête est triangulaire, avec ou sans cornes, avec ou sans barbiches. La face est noire avec deux raies blanches sur le chanfrein [De Simiane, 1995].

Elle n'est plus qu'au quatrième rang français en terme d'effectifs alors qu'elle était fortement présente au début du siècle. Mais une épidémie de fièvre aphteuse en 1920 a failli avoir raison de la race entière et elle fait partie d'un programme de conservation génétique depuis 1991. C'est une race rustique, précoce et prolifique. Elle valorise aisément les pâturages et les fourrages grossiers des régions de plaine.

L'institut de l'élevage nous donne des résultats sur 366 lactations seulement, c'est dire le faible effectif qu'il reste (tableau 8) : Pour une lactation d'environ 262 jours, la production moyenne est de 524 kg de lait avec un TP de 30,9 g/kg et un TB de 35,8 g/kg. Ici la production est nettement inférieure d'un point de vue quantitatif mais le lait est de bonne qualité avec des valeurs légèrement supérieures à la moyenne nationale.

L'unique débouché pour cette race locale est le fromage. Les références régionales ne manquent pas : Chèvre long, Clochette, Saint-Héray...[Babo, 2000].

Tableau 8 : Résultats du contrôle laitier 2002/2003 pour la population poitevine.

d'après l'Institut de l'Élevage, 2003b.



Nombre de résultats	366 lactations
<i>Durée</i>	262 jours
<i>Production laitière</i>	524 kg
<i>Matière protéique</i>	16 kg
<i>Taux protéique</i>	30,9 g/kg
<i>Matière grasse</i>	18 kg
<i>Taux butyreux</i>	35,8 g/kg

Photo 3 : Chèvre poitevine.

Source: <http://www.manoirdecamp.com/postcard/liste.html> (07/09/04).

En conclusion sur les races, les effectifs sont tels quels pour des raisons essentiellement historiques. Car les aptitudes laitières semblent comparables d'une race à l'autre. On peut quand même dire que la Saanen présente l'avantage de mieux valoriser ses chevreaux sur le marché. On attribue des fromages à une race car la répartition géographique des races se superpose à celle des productions. Mais il n'y a pas de race plus apte à fabriquer un fromage en particulier.

Les chiffres exposés ne sont que des moyennes au sein de diverses populations en prenant comme critère la race, mais il existe aussi de grandes différences entre individus, même de race identique. Ces différences proviennent de facteurs extrinsèques imputables à la conduite d'élevage. C'est ce que nous allons détailler maintenant.

C. Paramètres de la conduite d'élevage influant sur la composition du lait.

1. La nutrition .

Les ruminants absorbent dans leur rumen des acides aminés, des lipides, du glucose et des acides gras volatils (AGV). Ces AGV seront ensuite des précurseurs de synthèses. Ils se divisent en trois catégories : les AGV à deux carbones (acide acétique : C2), trois carbones (acide propionique : C3) et quatre carbones (acide butyrique : C4). Les C2 et C4 sont obtenus essentiellement par une alimentation riche en fourrages et donneront des précurseurs d'acides gras (AG) alors que le C3 provient d'un régime riche en concentrés, donc en énergie, et donnera du glucose par le biais de la néoglucogénèse (voir figure 4) [Enjalbert, 2001]. La néoglucogénèse est une voie métabolique qui permet à un organisme de produire du glucose à partir d'éléments non glucidiques. Maintenant voyons quelle est la relation entre ce qui est absorbé (alimentation) et ce qui est sécrété (lactation).

a) Les protéines du lait.

Il en existe deux groupes : celles qui sont synthétisées dans la mamelle (caséines entre autres) qui représentent la majorité, et celles prélevées directement dans la circulation générale (globulines et albumine). A priori, ce serait donc l'apport direct en matière protéique qui conditionnerait la teneur en protéines dans le lait [Enjalbert, 2001]. En réalité il faut aussi tenir compte de l'apport en énergie. En effet, chez les ruminants, certains acides aminés absorbés dans le rumen sont synthétisés par la flore microbienne. Or cette flore a besoin d'énergie apportée par la ration pour effectuer ces synthèses. Il existe également certaines priorités métaboliques en terme de nutrition : l'anabolisme concernant l'eau et l'énergie est prioritaire par rapport à l'anabolisme protéique [French, 1971]. Ainsi, un ruminant en déficit énergétique n'apportera pas le « carburant » nécessaire à sa flore pour synthétiser des protéines et utilisera ce peu d'acides aminés absorbés pour synthétiser du glucose, donc de l'énergie, compte tenu des priorités métaboliques. La conséquence de ces deux phénomènes sera donc une baisse du TP [Mietton, 1986].

b) Les matières grasses du lait.

Ces matières, comme nous l'avons vu, sont constituées de triglycérides, eux-mêmes constitués de glycérol et d'AG. Le glycérol est synthétisé dans la mamelle.

Les AG se divisent en trois groupes suivant leur nombre de carbones :

- C4 à C12 : ils sont intégralement formés dans la mamelle à partir des C2 et C4 provenant de la digestion ruminale ;
- C18 : ils sont prélevés dans la circulation générale mais subissent une désaturation qui pour conséquence de diminuer leur température de fusion. Les matières grasses du lait ont ainsi une consistance liquide. Les C18 ont deux origines : alimentaire directe et endogène (provenant du tissu adipeux de stockage). Ces derniers sont prélevés par la mamelle pour combler les déficits ;
- C14 à C16 : ils sont soit synthétisés dans la mamelle à partir de C2 et de C4, soit prélevés dans la circulation sanguine.

On se rend compte de l'importance des C2 et des C4 pour la formation des AG du lait. Lorsque la ration sera pauvre en fourrages, les C2 et les C4 feront défaut, entraînant une chute du TB [Mietton, 1986]. Deux hypothèses expliquent ce phénomène [Enjalbert, 2001]:

- la première est dite insulinique : une ration riche en concentrés entraîne une formation importante de glucose par l'intermédiaire de C3. La sécrétion d'insuline augmente en conséquence et l'organisme interprète cela comme un signal de stockage. Le relargage des AG diminue, on parle de spoliation de la mamelle ;
- la deuxième hypothèse fait intervenir la baisse du pH ruminal, qui est une autre conséquence d'une forte concentration en C3 : ceci entraîne la formation d'AG particuliers, dits « trans » (ce qui correspond à un certain arrangement dans l'espace), qui sont de puissants inhibiteurs de la synthèse normale d'AG par la mamelle.

Ces deux théories expliquent ainsi les variations de TB dues à la ration.

c) Le lactose.

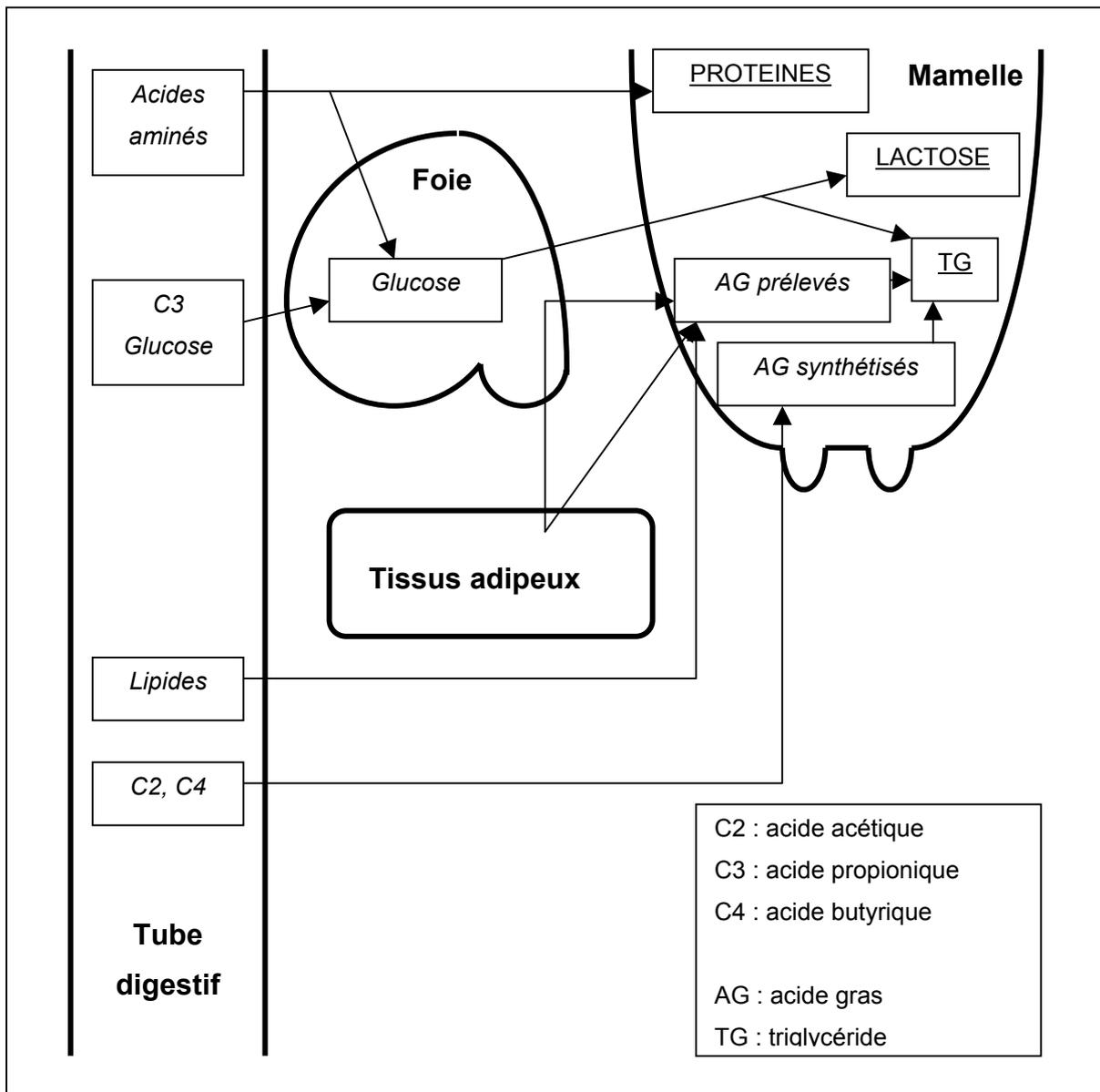
Il est exclusivement synthétisé dans la mamelle à partir de glucose. Celui-ci provient essentiellement de la néoglucogénèse (85% d'origine hépatique, 15% rénale) dont les substrats sont par ordre décroissant d'importance le C3, pour deux tiers, les acides aminés glucoformateurs, pour environ un quart, et le lactate pour le reste. On a donc un double rôle très important du C3 apporté par les concentrés de la ration : il apporte l'énergie nécessaire à la formation d'une partie des protéines et il permet la synthèse de lactose. Par ailleurs, c'est la quantité de lactose qui conditionne la quantité de lait produite.

En résumé, une ration alimentaire doit être suffisamment riche en fourrages et en concentrés pour obtenir une grande quantité et une bonne qualité de lait. Mais on a aussi vu qu'un déséquilibre pouvait être néfaste. C'est pourquoi il existe un compromis à trouver entre la quantité de C3 et de C2/C4 formés. Il est défini chez la

vache laitière : $C2/C3=2,5$ [Enjalbert, 2001]. Malgré sa réputation d'animal rustique et résistant, la chèvre ne se contente pas de pâturer. Elle reçoit des rations élaborées et calculées comme en élevage bovin. La grande majorité des élevages recherchent une rentabilité maximum, ce qui passe par une alimentation raisonnée. Les variations de quantité de lait et de taux protéique et butyreux en fonction des saisons illustrent bien l'importance de l'alimentation (graphique 2). En effet, en été les chèvres pâturent beaucoup alors qu'en hiver elles sont en intérieur et reçoivent des aliments plus riches, ce qui donne un lait en hiver plus riche qu'en été. Un lait plus riche signifie une meilleure fromageabilité, ainsi les éleveurs cherchent à produire un maximum de lait en hiver. Nous allons voir comment dans la partie suivante.

Figure 4 : Origines et synthèses des constituants du lait.

d'après Enjalbert, 2001.



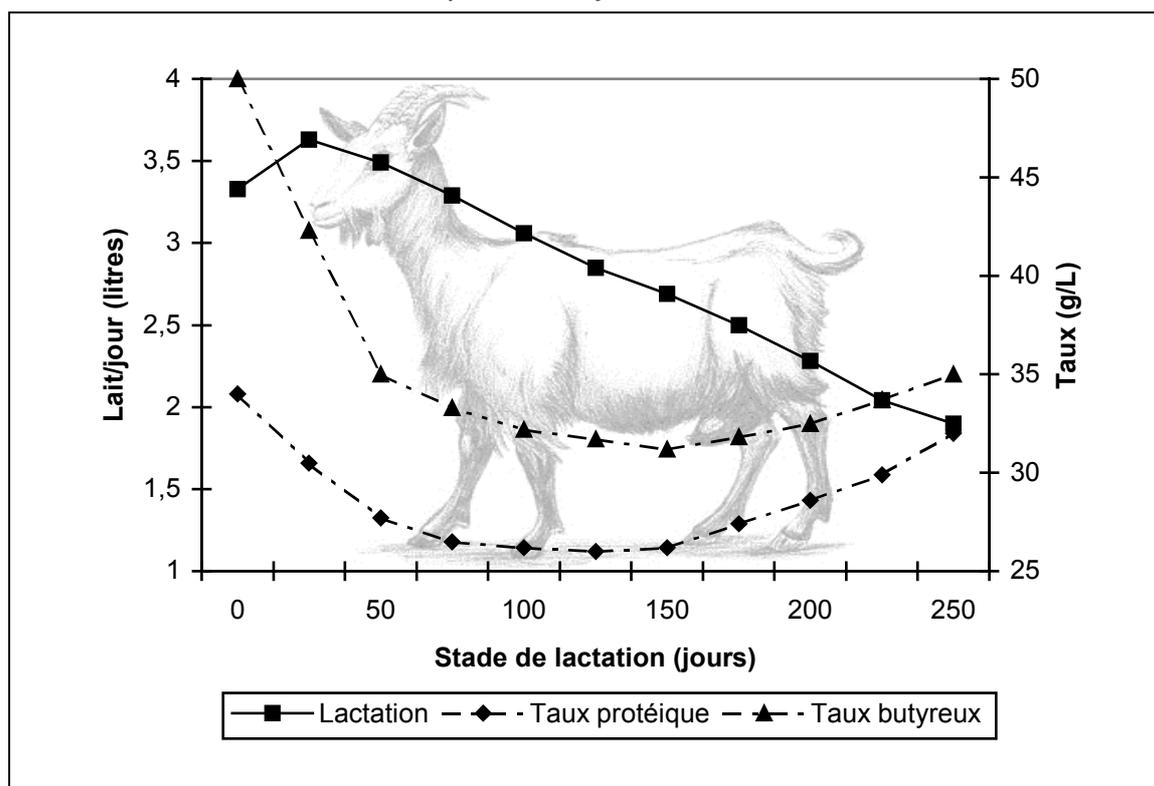
2. La reproduction.

Il faut rappeler dans un premier temps que c'est le fait de mettre bas qui fait apparaître une lactation. Ainsi, une chèvre n'est rentable qu'à partir de sa puberté et la fertilité est un paramètre majeur à maîtriser afin d'obtenir un maximum de mises bas par chèvre et par an.

Un premier facteur à prendre en compte est le stade de lactation. En effet, on note d'une part une légère augmentation de la quantité de lait produite dans le premier mois, suivie d'une diminution progressive jusqu'à la fin de la lactation. D'autre part, les TP et TB chutent littéralement jusqu'au 50^{ème} jour, puis les taux continuent de baisser mais de manière moins prononcée. Enfin dans le dernier tiers de la lactation, ils remontent doucement mais ne recouvrent pas leur niveau initial (graphique 1) [Anonyme B, 1998].

Graphique 1 : Variations de la quantité de lait, du TB et du TP en fonction du stade de lactation.

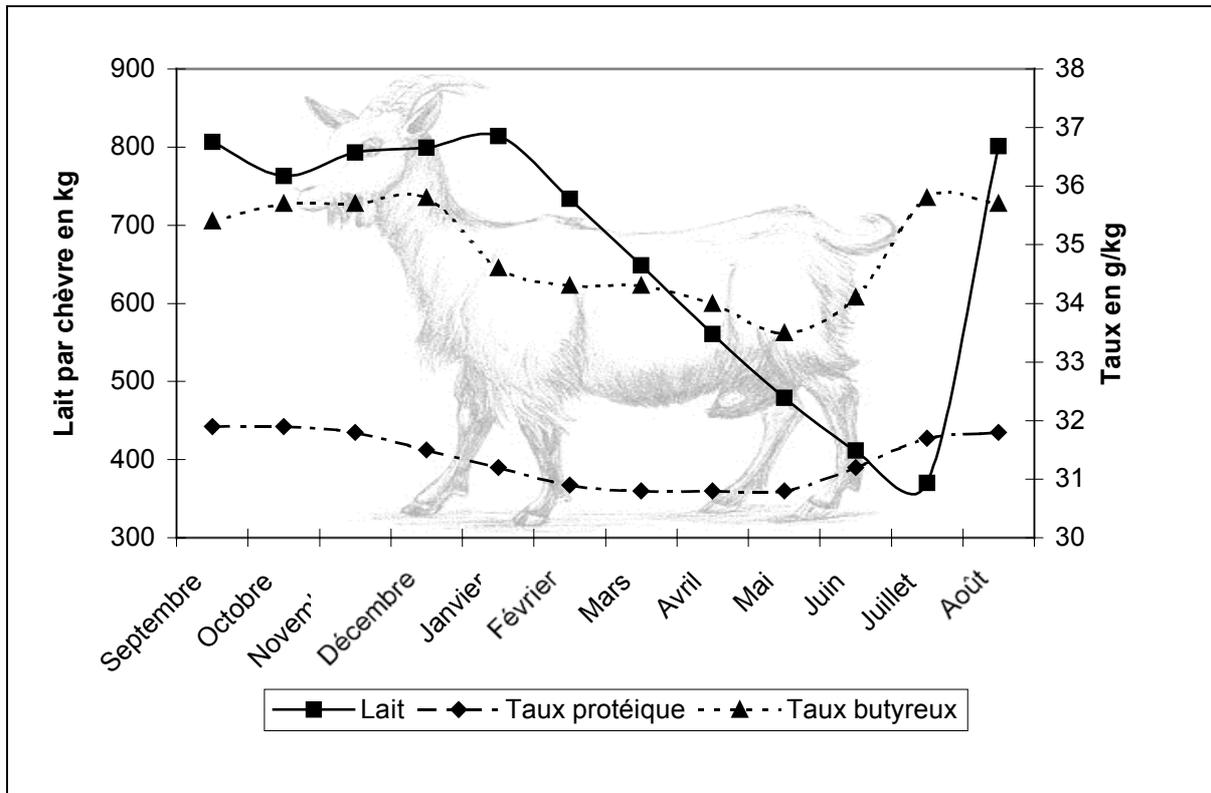
D'après Anonyme B, 1998.



De manière naturelle, les petits ruminants ont une reproduction dite saisonnée. Contrairement à la vache, il existe une période de reproduction qui va de juillet à décembre environ avec des mises bas qui commencent en automne et qui s'étalent jusqu'au printemps [De Simiane, 1995 ; St Gelais, 2000]. Mais nous avons vu dans la partie précédente que le lait en hiver est plus riche. Donc les éleveurs regroupent une partie ou la totalité des mises bas en automne en pratiquant le désaisonnement [Ouin, 1997]. Pouvoir étaler la production sur toute l'année et satisfaire le marché sans rupture apporte également un bénéfice économique réel. Pour pratiquer ce désaisonnement, il faut utiliser des traitements hormonaux, couplés ou non à des traitements lumineux, afin de déclencher l'œstrus plus tôt. Ainsi les chèvres mettent bas de manière précoce et on obtient une plus grande quantité de lait d'automne. Cette pratique impose cependant des contraintes économiques et techniques plus lourdes et la réalité du bénéfice n'est pas toujours effective. L'Institut National de Recherche en Agriculture (INRA) a mené une enquête auprès de 116 élevages en Poitou-Charentes au cours de quatre campagnes de 1989 à 1992 [Ouin, 1997]. Le but de l'étude était de comparer les résultats technico-économiques des élevages pratiquant le désaisonnement à ceux des élevages ne le pratiquant pas. Les résultats montrent que la quantité de lait annuelle moyenne par chèvre n'est pas modifiée alors que le TP et la proportion de lait produit en hiver augmentent (de +0,7 à +1g/L pour le TP et jusqu'à 20% de lait d'hiver en plus). Les élevages maîtrisant parfaitement le désaisonnement sont les plus performants : +17% de quantité de lait et +28% de marge brute par chèvre. Cependant, ces chiffres sont à nuancer car le désaisonnement complique la gestion des mises à la reproduction des chevrettes et induit des perturbations au début. Ainsi, les premières années suivant la mise en place de ce système peuvent être décevantes, faute de technicité et d'expérience.

Le désaisonnement est très répandu en France mais il demande aux éleveurs d'être très techniques et bien organisés pour en retirer tout le bénéfice qu'il peut représenter.

Graphique 2 : Variations de la quantité de lait, du TB et du TP en fonction des saisons.



Données du graphique 2 (d'après l'Institut de l'Élevage, 2003b) :

<i>Mois de mise-bas</i>	<i>Pourcentages</i>	<i>Lait (kg)</i>	<i>TP (g/kg)</i>	<i>TB (g/kg)</i>
<i>septembre</i>	5,8	807	31,9	35,4
<i>octobre</i>	8,9	763	31,9	35,7
<i>novembre</i>	10,3	793	31,8	35,7
<i>décembre</i>	8	799	31,5	35,8
<i>janvier</i>	24	814	31,2	34,6
<i>février</i>	24	734	30,9	34,3
<i>mars</i>	14,1	649	30,8	34,3
<i>avril</i>	3,1	561	30,8	34
<i>mai</i>	0,7	479	30,8	33,5
<i>juin</i>	0,1	412	31,2	34,1
<i>juillet</i>	0,0006	370	31,7	35,8
<i>août</i>	0,6	801	31,8	35,7

3. Sélection et amélioration génétique [Leboeuf, 1998].

Au contraire de la vache laitière, la sélection génétique par le biais de l'insémination artificielle (IA) chez la chèvre laitière n'a été étudié que depuis peu. En effet, les variations individuelles, tant de la quantité que de la qualité du lait, peuvent être très importantes. Ainsi, en n'accouplant entre eux que des individus bons producteurs, on est en droit d'attendre la naissance de boucs et chevrettes de plus en plus performants. Le schéma de sélection est relativement simple : pour chaque race (Alpine et Saanen), on sélectionne les meilleurs boucs et chèvres comme parents des futurs boucs d'IA, on applique des accouplements raisonnés (par IA) entre ces reproducteurs puis on pré-sélectionne des jeunes boucs sur un critère génétique préalablement défini. A titre d'exemple, on peut citer le locus codant pour la caséine α_{S1} qui est le critère le plus utilisé. On utilise ce locus car il est en relation directe avec la synthèse des caséines et aussi parce qu'on ne dispose pas d'autre locus plus approprié. Depuis qu'il est utilisé on a noté une augmentation sensible du TP moyen, ce qui conforte ce choix.

Une fois ce critère de sélection défini, on évalue les mâles issus de ces accouplements raisonnés sur leur descendance. On utilise pour cette évaluation un modèle animal (dit BLUP) qui permet de définir la valeur génétique d'un individu. La contribution de l'IA au programme d'amélioration génétique est donc très importante puisqu'elle permet deux avancées majeures :

- tout d'abord le regroupement de tous les boucs, jeunes en testage et adultes « améliorateurs », dans des conditions sanitaires et zootechniques contrôlées, afin de récolter et congeler leur semence sur place. Il existe ainsi deux centres d'IA en France : celui de l'INRA à Rouillé et celui de la structure professionnelle Capri-IA ;
- ensuite la production de beaucoup de descendants par mâle dans des environnements variés. Cette possibilité autorise la création et la diffusion du progrès génétique ainsi que l'introduction des techniques récentes de génétique moléculaire dans les schémas de sélection.

Conclusion de la première partie :

Le lait de chèvre est plus pauvre en matières utiles à la transformation fromagère que le lait de vache : un TP inférieur de 1,8g/kg en moyenne et un TB inférieur de 6g/kg en moyenne. Ce qui explique que le rendement fromager caprin soit plus faible que le rendement fromager bovin.

La quantité de lait ainsi que sa composition dépendent de nombreux facteurs. Elles varient selon la race, le stade de lactation et l'alimentation, sans parler des conditions pathologiques. La sélection, par le biais de l'insémination artificielle, se développe et s'organise de la même manière que pour les vaches laitières. La technicité des élevages est de plus en plus pointue avec la quasi systématisation du désaisonnement de la reproduction.

Dans la partie qui suit, nous étudierons les procédés de fabrication du fromage ainsi que les incidents qui peuvent survenir à chaque étape du processus.

II. RAPPEL DES TECHNIQUES DE FABRICATION FROMAGERE ET APPLICATION AU FROMAGE DE CHEVRE.

Nous commencerons cette partie en donnant la définition réglementaire du fromage. Ensuite, nous détaillerons les différents types de fromages de chèvre en les classant suivant leur mode de fabrication pour finir par les aspects purement techniques de cette fabrication.

A. Définitions et classification des fromages de chèvre.

1. Le fromage (voir annexe).

Le fromage est défini par le décret n° 88-1206 du 30 décembre 1988 de la manière suivante : « La dénomination « fromage » est réservée au produit fermenté ou non, affiné ou non, obtenu à partir des matières d'origine exclusivement laitière suivantes : lait, lait partiellement ou totalement écrémé, crème, matière grasse, babeurre, utilisées seules ou en mélange et coagulées en tout ou partie avant égouttage ou après élimination partielle de la partie aqueuse ».

La teneur minimale en matière sèche du produit ainsi défini doit être de 23 g pour 100 g de fromage.

2. Classification des fromages de chèvre.

Le grand critère de différenciation des familles de fromage réside dans le type de caillage (voir tableau 9) [Corcy, 1991]:

- lactique ;
- à la présure ;
- mixte à tendance lactique ou présure plus ou moins prononcée.

La grande majorité des fromages de chèvre est obtenue par une coagulation mixte de type lactique ou « coagulation lente ». Ils entrent dans la catégorie des fromages à pâte molle et à croûte fleurie. A côté on trouve d'autres variétés, dont la coagulation est de type présure ou « coagulation rapide ».

Tableau 9 : Classification des fromages de chèvre.

d'après Corcy, 1991.

Type de coagulation	Fromages frais	Fromages à croûte		Fromages à moisissures	
		Séchée	Cendrée	Externes	Internes
<i>A coagulation lente</i>	Tous fromages (aux herbes, ail, etc..) Jonchée Niortaise Trois-Cornes	Banon Mâconnais Brique du Forez Cabecou Cabrimon du Beaujolais Cachat Pigouille Rigottes Saint Marcelin	Selles-sur-Cher Valençay	Chabichou Charollais Couhé-Vérac Gien Lusignan Pavé de Touraine Pélardon Picodon Poulligny-St-Pierre Rogeret Saint-Maixent Sainte-Maure Vézelay	
<i>A coagulation rapide</i>	Broccio Brousse Sérac	Saint-Félicien Tommes de montagne		Bougon Chevreton Mont d'Or	Bleus de chèvre Persillés des Aravis Persillés du Mont Cenis

B. Techniques de fabrication.

Comme nous l'avons vu dans la classification des fromages de chèvre, il existe deux grands schémas de fabrication : le caillage mixte à caractère lactique et le caillage type présure. Nous allons voir que ces techniques permettent d'obtenir des produits différents.

1. Caillage mixte à caractère lactique.

a) Les paramètres de fabrication [Corcy, 1991].

La compréhension du processus passe par le contrôle des deux facteurs essentiels : l'acidité et la température du lait à l'aide, respectivement, d'un acidimètre [Le Mens, 1985] et d'un thermomètre. Le contrôle des contaminants qui sont à l'origine des accidents de fabrication peut également être réalisé avec l'aide des laboratoires d'analyse.

La maturation : juste après la traite, le lait est filtré, en complément des mesures d'hygiène relative à la traite. Ensuite vient la maturation : c'est le temps utile à la multiplication des bactéries lactiques génératrices de l'acidification du lait par la transformation du lactose en acide lactique. Elle a deux rôles : permettre le développement des ferments lactiques et aider à l'action de la présure. Pour cela, on apporte du sérum (petit lait) ou des ferments du commerce, qui sont extraits et sélectionnés en laboratoire et diffusés sous forme lyophilisée, liquide ou congelée.

La présure : extraite de la caillette du jeune veau par macération, elle se compose de deux enzymes, la chymosine et la pepsine. Mélangée au lait, son action sur la caséine κ , entraînera une floculation du lait, puis la formation par le calcium d'un bloc gélatineux et homogène. La rapidité et la qualité de la coagulation dépendent de la température (entre 18 et 25°C), de l'acidité (23 à 26°D maximum), de la taille des micelles (altération au cours d'un refroidissement trop long à 4°C) et de la dose de présure. Plus la dose augmente, plus le temps de coagulation sera court. Cette dose dépend de la force de la présure :

- présure 1/10 000 de 6 à 10 mL pour 100 litres de lait ;
- présure 1/2500 de 24 à 40 mL pour 100 litres de lait ;
- présure de chevreau ou Grandine de 18 à 30 mL pour 100 litres de lait.

Par ailleurs, il vaut mieux emprésurer dans de petits volumes (10 à 20 litres) dans des bassines plastiques rectangulaires pour un nettoyage facile et de faible hauteur (de 20 à 30 cm) pour un caillé homogène grâce à une température stable dans le bac.

b) Les phases de fabrication [Corcy, 1991].

Le caillage : la solidification des micelles, ou caillage, forme un gel compact emprisonnant le sérum. Le temps de coagulation varie de 12 à 36 heures. Pour l'organisation du travail, on s'en tient usuellement à 24 heures pendant lesquelles la

température devra être maintenue pour permettre l'acidification du caillé indispensable au moulage [Gobin, 1991]. On utilise deux procédés :

- le caillage en salle d'égouttage. Les températures de la salle et du lait devront être les mêmes : période froide 21-22°C et période chaude 18-19°C ;
- la coagulation dans une armoire de caillage. Elle permet de maintenir un petit volume à une température correcte avec peu de frais : matériaux isolants et lampe de 150 à 200 watts avec un thermostat.

Le moulage-égouttage : facteur d'égouttage, le moulage consiste à une mise en forme dans des moules ou faisselles dont découlera l'aspect extérieur et la forme du fromage. L'acidité moyenne du sérum au moulage est de 55 à 65°D. L'aspect du caillé doit être lisse sur le dessus avec quelques fissures (de 2 à 3), présenter une pâte très légèrement granuleuse et, superficiellement, 1 ou 2 cm de sérum [Gobin, 1991]. En fabrication de type lactique, on pratique :

- le moulage direct;
- le moulage avec pré-égouttage dans des toiles ou sacs de toile, dont la durée varie de ¼ d'heure à 24 heures.

Le moulage en multi-moules permet un gain de temps sur les phases de moulage et de retournements. Il s'utilise aussi bien en moulage direct qu'en pré-égouttage.

L'égouttage et le retournement : à ce stade de la fabrication, l'égouttage est spontané. Il permet d'évacuer le sérum excédentaire. Deux facteurs entrent en jeu :

- la synérèse : phénomène de rétraction de la coagulation présure, dépendante de la teneur en calcium et en matière protéique ;
- l'acidification dont découle la formation d'un caillé poreux facilitant l'extrusion du sérum.

Pour un fromage de bonne présentation (faces régulières, sans trous), le fromager pratiquera un retournement de 7 à 8 heures après le moulage, favorisant ainsi l'égouttage dans le moule [Gobin, 1991]. C'est en pratiquant que le fromager acquiert le « coup de main » nécessaire à l'opération.

Type de moulage	Avantages	Inconvénients
Direct	<p>Meilleur rendement</p> <p>Pâtes les plus lisses</p> <p>A l'écumoire : évacue une partie du sérum</p> <p>A la louche : évite les brisures de caillé</p>	<p>Manutention importante</p> <p>Savoir faire indispensable</p> <p>Rapidité de moulage pour éviter certains accidents</p>
Avec pré-égouttage	<p>Régularité au moulage</p> <p>Activation de l'égouttage</p> <p>Moins de problèmes de séchage</p> <p>Récupération par mélange de caillés moins beaux</p>	<p>Pâte granuleuse</p> <p>Manutention supplémentaire</p> <p>Lavage minutieux des toiles</p>
Multi-moules	<p>Amortissement rapide</p> <p>Moules pratiques à retourner</p> <p>Moulage et retournement de 30 à 50 fromages à la fois</p> <p>2 à 3 fois moins de temps de moulage</p>	<p>Moules à bords droits</p> <p>Pertes légères au moulage</p> <p>Investissement de base important</p> <p>Caillés réguliers et fermes impérativement</p> <p>Maîtrise de l'égalisation</p>

Le salage : apparemment simple, le salage joue un rôle majeur sur quatre plans :

- complément d'égouttage ;
- formation du goût ;
- formation d'une croûte sous l'aspect d'une pellicule fine et dure ;
- sélection microbienne.

Il s'effectue par saupoudrage à la main de sel fin alimentaire.

Le ressuyage et le séchage : ce sont deux phases qui se rejoignent dans le but de compléter encore l'égouttage. Le ressuyage consiste, après démoulage des fromages, à les stocker sur des grilles inox ou plastiques. A cette phase commence le travail des levures et des moisissures. Pour cela, les fromages sont entreposés, de

12 à 24 heures en période chaude, et de 24 à 36 heures en période froide, dans la salle d'égouttage.

Le séchage par ventilation d'air sec sur les fromages va soustraire de 10 à 20% de l'eau excédentaire. On utilise des ventilateurs et des extracteurs d'air programmables dans la salle ou séchoir prévu à cet effet. Pour ne plus dépendre des variations climatiques, des fromagers prévoient l'utilisation d'un séchoir hermétique adapté à la production : une armoire aménagée, un couloir ou une pièce équipé d'un groupe frigorifique.

L'affinage : c'est la phase ultime de la fabrication, il développe la flaveur (goût et arôme) et modèle la composition, l'aspect et la texture recherchés de la pâte. Les principes de l'affinage sont :

- la perte d'humidité ;
- la désacidification de la pâte ;
- la dégradation des matières azotées (protéolyse) en éléments de base (peptides, acides aminés) ;
- la transformation de la matière grasse (lipolyse) en acides gras (flaveur) ;
- le développement des levures et des moisissures produisant des enzymes qui dégradent les constituants du caillé pour donner la texture et le goût recherchés.

Les agents de l'affinage sont les enzymes de la présure et des micro-organismes. Les moisissures et les levures utiles se trouvent principalement en surface car elles ont besoin d'oxygène pour se développer. Dans les locaux d'affinage utilisés depuis un certain temps, il n'est pas utile d'ensemencer en *Penicillium*. Par contre c'est une démarche active que doit avoir le fromager lors des premiers affinages. Il faut alors semer les fromages ou le local, souvent les deux.

Les conditions d'affinage sont :

- une température entre 8 et 12°C pour la régulation des activités enzymatiques ;
- une hygrométrie élevée (85 à 90%), plus la pâte est humide, plus le fromage s'affine vite ;
- une bonne aération car l'oxygène est important pour le développement de la flore utile et nocif à une certaine flore nuisible.

On peut résumer toutes ces étapes en deux schémas de fabrication suivant que le fromager décide d'emprésurer une fois (tableau 11) ou deux fois par jour (tableau 10).

Tableau 10 : Schéma de fabrication pour deux emprésurages par jour

d'après Corcy, 1991.

Lait	
Traite du soir	Traite du matin
<u>Acidité</u> : 13-15°D <u>Refroidissement</u> : Eté : 19-20°C – Hiver : 21-24°C <u>Ensemencement</u> : Sérum : 1% Ferments sauvages : 1,5% Ferments lactiques : 1% Ferments concentrés : 1 à 2 sachets/50 L	<u>Acidité</u> : 13-15°D <u>Refroidissement</u> : Eté : 19-20°C – Hiver : 21-24°C <u>Ensemencement</u> : Sérum : 1% Ferments sauvages : 1,5% Ferments lactiques : 1% Ferments concentrés : 1 à 2 sachets/50 L
<u>Maturation</u> : 1h30 à 2h si possible <u>Quantité de présure</u> : Au 1/10 000 ^e : 6-10 mL/100L de lait Au 1/2500 ^e : 24-100 mL/100L de lait	<u>Grandine</u> : 18-30 mL/100L de lait A ce stade, la suite de la fabrication est la même que pour le schéma d'emprésurage par jour.

Tableau 11 : Schéma de fabrication pour un emprésurage par jour

d'après CORCY, 1991.

Lait	
Traite du soir	+ Traite du matin
<p><u>Acidité</u> : 13-15°D.</p> <p><u>Refroidissement</u> : 18-20°C.</p> <p><u>Ensemencement</u> :</p> <p>Sérum : 0,5 à 1% ;</p> <p>Ferments sauvages : 1% ;</p> <p>Ferments lactiques : 0,5 à 1% ;</p> <p>Ferments concentrés :</p> <p>1 sachet/50 à 100L ;</p> <p><u>Stockage</u> : 10 à 12°C.</p> <p><u>Temps de maturation</u> : une nuit.</p> <p><u>Gain d'acidité pendant la nuit</u> : 4 à 10°D - mélange à volume égal avec la traite du matin- refroidir si nécessaire.</p>	<p><u>Température des salles de caillage</u> :</p> <p>Été : 18-20°C ;</p> <p>Hiver : 21-22°C ;</p> <p><u>Température des salles d'égouttage</u> :</p> <p>Été : 18-20°C ;</p> <p>Hiver : 21-22°C ;</p> <p><u>Température de séchage</u> : 14-16°C.</p> <p><u>Hygrométrie de séchage</u> : 65-70%.</p> <p><u>Température d'affinage</u> : 10-12°C.</p> <p><u>Hygrométrie d'affinage</u> : 85-90%.</p>
<p><u>Quantité de présure</u> :</p> <p>Au 1/10 000^e : 6-10 mL/100L de lait ;</p> <p>Au 1/2500^e : 24-40 mL/100L de lait ;</p> <p><u>Grandine</u> : 18-30 mL/100L de lait.</p> <p><u>Température d'emprésurage</u> :</p> <p>Été : 18-20°C – Hiver : 21-22°C.</p> <p><u>Temps de coagulation</u> : 24 heures.</p>	<p><u>Moulage</u> : 55-65°D.</p> <p><u>Egouttage</u> : temps 24 heures (retournement après 7 à 9h).</p> <p><u>Ressuyage</u> : temps 12 à 48 heures suivant la saison.</p> <p><u>Séchage</u> : 12 à 36 heures.</p> <p><u>Affinage</u> : 10 jours à 2 mois.</p>

c) Exemples concrets de fabrication.

Nous prenons comme exemple la fabrication de quatre des fromages les plus connus : [Luquet, 1990]. Le tableau 12 présente les spécificités de fabrication.

Tableau 12 : Exemples concrets de fabrication à coagulation lente.

d'après Luquet, 1990.

Opérations	Crottin de Chavignol	Poulligny St Pierre	Selles sur Cher	Picodon
<i>Filtrage du lait</i>	Oui	Oui	Oui	Oui
<i>Emprésurage</i>	20-25°C Présure : 8-10mL/100L	25°C Présure : 5mL/100L	20-25°C Présure 5mL/100L	21-23°C Présure : 6-8mL/100L
<i>Caillage</i>	16-48 h bassines	48 h pots en gré	16-30 h bassines ou pots	20-30 h bassines
<i>Pré-égouttage</i>	2-8 h en toiles	24 h moules en pyramide tronquée	Non	Non
<i>Moulage</i>	Cuiller	Louche	Louche	Louche
<i>Egouttage</i>	24 h 1 retournement	24 h sans retournement	24 h sans retournement	24 h 1 ou 2 retournements
<i>Démoulage</i> <i>Salage</i>	Sel fin sec 2 faces	Salage de la pâte + pincée de poudre noire végétale	Sel fin sec 2 faces	Sel fin sec 2 faces
<i>Séchage</i> <i>Affinage</i>	14°C H : 90% 15 jours à 1 mois	13-15°C H : 80% 3-4 semaines	15-18°C H : 90% 3 semaines	15-18°C H : 85-95% 15 jours à 1 mois
<i>Croûtage</i>	Croûte moisie ou non. Moisissures blanches ou bleutées	Moisissures superficielles bleues et blanches	Croûte noircie à moisissures blanches et bleues	Moisissures blanches et bleues, parfois ferments du rouge

H : hygrométrie.

2. Caillage de type présure.

Cette fabrication offre des possibilités de diversification importantes dans la production. Le caillé présure présente une imperméabilité et une fermeté typiques. Il ne s'égoutte que faiblement. Son égouttage demandera d'ailleurs des actions mécaniques. Le caillé caoutchouteux peut, à l'affinage, devenir une pâte, d'onctueuse à ferme, suivant les techniques utilisées. Nous avons deux grands types de fabrication présure [Corcy, 1991] :

- la fabrication mixte avec maturation et emprésurage à chaud (34-36°C). C'est le cas pour le camembert de chèvre et la tome de Provence.
- la fabrication présure sans maturation pour les pâtes pressées, persillées cuites ou demi-cuites.

a) Les phases de fabrication.

La maturation : pour la fabrication mixte type camembert, la maturation se fera par un stockage du lait à 12-14°C pendant 12 heures (gain d'acidité de 4 à 8°D) avec ensemencement de ferments. Pour la fabrication présure dominante, elle se fera avec un stockage à 9-10°C pas ou très peu de maturation et un gain maximum d'acidité de 1 à 2°D.

La coagulation : aux températures de 32 à 36°C, les quantités de présure seront de :

- type camembert : 25 mL de présure au 1/10 000^e ;
- présure dominant : de 30 à 40 mL de la même présure.

Le temps de coagulation très court (½ heure à 3 heures) nécessite de stopper les mouvements de rotation dans les bassines dès l'emprésurage.

L'égouttage : différentes actions permettent l'exsudation du sérum excédentaire. Tout d'abord, le découpage ou tranchage, à la fin de la coagulation, en cubes ou en grains de 1 mm à 2 cm de côté, augmente la surface d'écoulement, suivi d'un brassage pour faciliter encore l'exsudation du sérum. Ensuite le délactosage permet de retarder et diminuer l'acidification pour conserver le caractère présure. Pour cela, on remplace le sérum par de l'eau, diluant l'acide restant dans le caillé découpé. Pour quantifier le délactosage, l'observation de la pâte s'impose. Un goût neutre et un aspect collant signifient que le délactosage aura été trop important alors qu'une pâte sèche et granuleuse signifient le contraire. L'acidification (type camembert) dans un troisième temps, complètera l'égouttage en transformant le caillé gélatineux en caillé poreux. Pour les pâtes pressées, une légère acidification au pressage favorisera la formation du fromage. Puis le chauffage du caillé découpé avec le sérum sera effectué à une température variable, de 33 à 60°C. Le caillé des pâtes demi-cuites sera chauffé de 33 à 43-45°C, en brassant pour répartir la chaleur.

Enfin, le pressage permet de former le fromage, d'évacuer le sérum et d'obtenir une tenue suffisante pour qu'il puisse être salé et mis à l'affinage. Plusieurs systèmes sont utilisés, allant du pressage simple avec un poids dans la faisselle, au pressage multiple.

Le salage :

- type camembert : sel fin sur toutes les surfaces après démoulage, les fromages resteront de 12 à 24 heures en salle d'égouttage à 18-22°C.
- pâte persillée (bleu) : gros sel par frottement et réintroduction du fromage dans le moule pendant 24 heures. Puis de nouveau salage de moindre quantité, avec un temps de séchage de 12 heures.
- pâte pressée : sel fin en surface ou dans la masse au pressage, ou en saumure (le plus fréquent).

Le séchage :

- pâte molle type camembert : séchage similaire aux pâtes type lactique, température 14-16°C et hygrométrie 65-70% ;
- pâtes pressées et persillées : il consiste en un stockage des fromages sur grilles à 18-20°C pendant 24 heures.

L'affinage : il se pratique en cave ou dans une pièce spécialisée présentant les caractéristiques suivantes :

	Température	Hygrométrie
Type camembert	8-12°C	95-97%
Pâte persillée	4-8°C	95-97%
Pâte pressée	10-14°C	85-90%

Dans le cas de fromages à croûte non moisie, on favorisera le développement bactérien soit par frottement, soit par lavage à l'eau pure ou salée. Pour les fromages à moisissure externe, on se contentera de fréquents retournements en commençant par les fromages les plusensemencés. Quant aux fromages à moisissures internes, on pratiquera un piquage leur apportant ainsi l'air nécessaire à leur développement.

b) Exemples concrets de fabrication.

Nous prenons ici pour exemples un fromage type de forme « camembert » et le Persillé des Aravis fermier.

Tableau 13 : Exemples concrets de fabrication à coagulation rapide.

d'après Luquet, 1990.

Opérations	« Camembert »	Persillé des Aravis fermier	Opérations
<i>Réception du lait</i>	Pasteurisation : 65-72°C 15-30 secondes	Lait cru entier dès la traite	Préparation du lait
<i>Maturation longue</i>	10-12°C 15-20 h ensemencement 2-4%	En chaudron Présure : 15-20mL/100L 28-30°C 1 heure	<i>Emprésurage</i>
<i>Ou Pré-maturation</i>	24-29°C 1,5-2 h ensemencement 1,5-2,5%		
<i>Réchauffage</i>	32-34°C ensemencement <i>Penicillium candidum</i> . CaCl ₂ : 0,1-0,2 g/L Levain 2-3%	Lent avec brasseur en bois 5 minutes sans chauffage	<i>Brassage</i>
<i>Emprésurage</i>	33°C Présure : 14-16mL/100L 45-50 minutes	24 h en sacs de toile suivi d'un repos de la pâte en baquet de bois de sapin 2jours 15-20C	<i>Egouttage</i>
<i>Egouttage</i>	Découpage en cubes de 2,5 à 3,5 cm Repos 30-50 minutes		
<i>Moulage</i>	A la poche en multimoule	Emiettement de la pâte à la main	<i>Broyage</i>
<i>Retournements</i>	Deux	Moules en bois de sapin Léger tassement à la main	<i>Moulage</i>
<i>Démoulage</i>	Le lendemain matin	3 jours 15-20°C	<i>Egouttage</i>
<i>Salage</i>	Soit à la main au sel fin Soit en saumure 30-40 minutes	En grotte fraîche et humide 4 mois minimum pour l'apparition de veinage bleu	<i>Démoulage Affinage</i>
<i>Affinage</i>	Séchage : 24 h ; H : 70-85% ; 12-14°C Halage: 10-14 jours; H: 90-95%; 10-14°C		

Passons maintenant aux incidents pouvant survenir lors de la fabrication.

3. Les accidents de fabrication.

Les accidents de caillage.

Caillé « mou » ou de type « flan » :

La présence d'antibiotiques entraîne la destruction ou l'inhibition de la croissance des ferments lactiques d'où une acidité du sérum très faible (15°D)[Corcy, 1991].

Remède : éliminer le lait des chèvres en traitement.

La température insuffisante dans la salle de caillage.

Remède : augmenter la température par un chauffage avec thermostat (hiver : 21-22°C ; été : 19-20°C).

Un manque d'acidité, s'il n'est pas dû à la présence d'antibiotiques :

- Soit il est faible, de l'ordre de 40-45°D 24 heures après l'emprésurage au lieu de 55-65°D.

Remède : d'abord remonter légèrement la température d'emprésurage (hiver : 24-25°C ; été : 21°C) et augmenter la quantité de ferments de 0,5% si c'est insuffisant.

- Soit il est important, de l'ordre de 25-35°D.

Remède : changer de souche de sérum ou utiliser des ferments lactiques du commerce à forte dose, 1,5 à 2% dans le lait.

Un manque de calcium, causé par un refroidissement à 4°C de plus de 24 heures.

Remède : ajouter 0,5 à 1g de chlorure de calcium par litre de lait avant l'emprésurage.

Caillé feuilleté : Ses causes sont mécaniques, dues aux déplacements, aux vibrations etc... ou à un moulage à la louche trop lent entre deux louches pour un même moule.

Caillé à « cœur dur » : il est dû à un manque d'agitation après l'ajout de la présure. Il existe différentes causes qui sont soit un excès d'acidité, parfois de

présure, soit de température d'emprésurage (trop proche de la lampe dans l'armoire à cailler par exemple), ou encore de ferments.

Remède : diminuer ces paramètres en restant dans ceux d'une fabrication normale.

Caillé « gonflé » : cela arrive en raison d'un développement intense de micro-organismes de type coliformes ou de certaines levures.

Remède : il faut nettoyer tout le matériel et le désinfecter par de l'eau chlorée, ensemercer avec une nouvelle souche de ferments et refroidir systématiquement le lait pour un emprésurage entre 19 et 21°C.

Les accidents de pâte :

Pâte sèche, plâtreuse ou très granuleuse : ce phénomène est dû à un excès d'acidification du caillé, suite à un égouttage a été trop poussé.

Remède : limiter l'acidification pour rétablir un bon égouttage.

Pâte en « couches » : un déséquilibre des ferments lactiques entraîne une baisse d'acidification à l'égouttage et la production de gaz entre les couches.

Remède : renouveler les ferments et maintenir une température correcte à l'égouttage.

Pâte coulante : un manque d'acidification et une prolifération anormale de germes protéolytiques causent ce problème en dégradant les caséines.

Remède : améliorer l'acidification et donc l'égouttage.

Pâte « gonflée » : ce sont les mêmes raisons que pour le gonflage du caillé avec en plus une possibilité de réchauffement de la pièce d'égouttage.

Remède : idem caillé « gonflé » et prévoir le refroidissement de la pièce d'égouttage.

Les accidents de surface.

Taches noires ou brunes inhérentes au contact des fromages avec du fer rouillé ou non étamé.

Taches violettes dues à *Penicillium funiculosum* [Moreau, 1983].

Remède : nettoyer et désinfecter le matériel ainsi que favoriser l'apparition des moisissures utiles.

Oïdium ou « peau de crapaud » dû cette fois au développement trop important de *Geotricum candidum* ou oïdium [Desfleurs et al, 1985].

Remède : saler convenablement, contrôler la température et nettoyer le matériel et la table d'égouttage. Enfin éviter d'entreposer des bidons de sérum dans la fromagerie.

Le « Poil de chat » ou Mucor, dû au développement d'une moisissure à mycélium gris-noir, favorisé par l'humidité et le froid (14-16°C) [Devoyod, 1988].

Remède : il faut accentuer l'égouttage et le séchage. Une désinfection du matériel et des locaux s'impose. Enfin, il faut ensemercer le fromage démoulé avec le *Penicillium candidum* ou *Geotricum lactis* ou des levains de surface à pousse rapide.

Nous venons de voir que le lait peut contenir un nombre assez important de microorganismes. Un certain nombre d'entre eux sont nécessaires à la fabrication du fromage, mais d'autres peuvent être dangereux pour la santé des consommateurs. C'est pourquoi il existe une réglementation qui définit les teneurs maximales en germes. D'autres aspects d'hygiène sont mis en place dans un but préventif.

C. Hygiène de la production.

1. Qualification sanitaire des cheptels [Anonyme B, 1998].

Le lait utilisé pour la fabrication de fromage doit obligatoirement provenir de cheptels respectant des conditions précises de santé, concernant certaines maladies graves susceptibles d'être transmises à l'homme (les zoonoses) par le lait ou les produits laitiers. La qualification sanitaire est ainsi obligatoire pour fabriquer et vendre des fromages. Elle est délivrée par les services vétérinaires à la suite de contrôles effectués dans le cadre de la prophylaxie collective.

En ce qui concerne les cheptels de chèvres laitières, ils doivent être qualifiés pour la brucellose due à l'espèce *Brucella melitensis*. Pour cela, l'éleveur doit répondre à plusieurs conditions dont la première est l'identification de ses animaux. D'après la directive européenne 92/102 du 27 novembre 1992, « tout détenteur-naisseur est tenu d'effectuer l'identification des chevreaux ou agneaux au plus tard avant la fin du mois calendaire de naissance, ou avant leur sortie de l'exploitation, s'ils la quittent avant la fin du mois, par l'apposition d'un repère agréé temporaire ou définitif ».

Cette identification comporte :

- l'apposition d'un repère agréé par l'éleveur à l'oreille gauche de l'animal. Si le repère est temporaire, l'identification définitive doit avoir lieu avant que l'animal n'atteigne l'âge de 12 mois ;

- l'inscription de l'animal sur un carnet de naissance ou la gestion de lots mensuels de naissances dans le registre des ovins et des caprins fourni par l'établissement départemental de l'élevage (EDE).

De plus, chaque éleveur est tenu de maintenir cette identification en permanence, et donc de poser un nouveau repère à la suite d'une perte.

Ceci fait, le cheptel obtient la qualification indemne de brucellose si :

- aucun symptôme de brucellose n'a été constaté dans ce cheptel depuis 12 mois au moins ;
- tous les résultats de deux contrôles sérologiques, effectués à 6 à 12 mois d'intervalle sur tous les caprins âgés de plus de 6 mois, sont négatifs ;
- pendant la procédure de qualification du cheptel, tous les animaux introduits doivent provenir de cheptels officiellement indemnes ;
- aucun caprin n'a été vacciné contre la brucellose.

Enfin, le maintien de la qualification officiellement indemne est obtenu par des contrôles sérologiques réalisés chaque année sur les animaux de plus de 6 mois.

2. Hygiène de la production du lait.

Le lait est une substance fragile et périssable. Une mauvaise hygiène de traite, de stockage peuvent entraîner une contamination par des germes indésirables voire dangereux pour la santé humaine. C'est pourquoi des contrôles réguliers prévus par la directive 94/46/CEE doivent être pratiqués (voir tableau 14). Cette directive détaille les seuils limite de teneur en germes totaux, en cellules somatiques, qui révèlent la possibilité d'infections de la mamelle et en *Staphylococcus aureus* [Tosi, 2000 ; Van Outrive, 2004].

Tableau 14 : Données sanitaires concernant le lait,

d'après la directive 94/46/CEE.

	Lait de chèvre, brebis.	
	Destiné à la fabrication au lait cru	Lait traité thermiquement
Teneur en germes par mL à 30°C	500 000	1 000 000
<i>Staphylococcus aureus</i> Tolérance pour 2 prélèvements sur 5	500 2 000	_____ _____

L'hygiène du lait ne se résume pas à en contrôler la contamination. Un certain nombre d'actions sont mises en place dans un cadre d'assurance qualité pour limiter ces contaminations. Afin de satisfaire à la qualité du produit et donc aux exigences du consommateur, il existe des guides de bonnes pratiques fromagères et une méthode reconnue d'identification et de contrôle des risques liés à une telle production. Cette méthode est le HACCP, pour « Hazard Analysis Critical Control Point », qui peut se traduire par « Analyse des Dangers Pour le Contrôle et la Maîtrise des risques » [Lagrange, 1995]. Toutes les industries agroalimentaires mettent en place des plans HACCP qui visent à garantir la sécurité sanitaire des aliments qu'elles produisent. Cette méthode est essentielle dans la fabrication du fromage fermier et du fromage au lait cru qui présentent des risques pour la santé du consommateur. Elle permet :

- l'identification des « dangers » associés à tous les stades de la production (un « danger » est un événement qui entraîne la dégradation de la qualité du produit final) ;
- la définition des moyens nécessaires pour maîtriser ces dangers ;
- l'assurance que ces moyens sont mis en œuvre de façon effective et efficace.

La mise en place de cette méthode dans la fabrication du fromage consiste entre autres à systématiser les opérations d'hygiène relatives à la traite, à la collecte et au stockage du lait :

- nettoyage poussé et régulier du matériel de traite (machine à traire, lactoducs) et de stockage (tanks) ;
- hygiène de la mamelle (nettoyage des trayons avant chaque traite) ;
- contrôle du bon déroulement de la traite et des conditions de stockage (température du tank).

Cette méthode a fait ses preuves car les éleveurs qui l'ont mise en place ont vu la qualité de leur lait augmenter avec une plus grande régularité de leur revenu (paiement par les laiteries) et une augmentation des rendements fromagers pour la production fermière.

3. Hygiène de la production du fromage.

Le fromage possède ses propres seuils réglementaires, définis par la directive 92/46/CEE (voir tableau 15). Les normes concernent les germes suivants : *Listeria*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *Escherichia* et les coliformes totaux [Tosi, 2000 ; Van Oustrive, 2004].

Comme pour le lait, la fabrication du fromage suit des plans HACCP afin d'en garantir la qualité.

Tableau 15 : Données sanitaires concernant le fromage,

d'après la directive 92/46/CEE.

Type de fromage	Micro-organismes	Fromages à pâte dure	Autres fromages	
<i>Critère obligatoire</i>	Listeria monocytogenes	Absence dans 1 g n = 5 c = 0	Absence dans 25 g n = 5 c = 0	
<i>Germes pathogènes</i>	Salmonella spp.	Absence dans 25 g n = 5 c = 0	Absence dans 25 g n = 5 c = 0	
Type de fromage		Lait cru et lait thermisé	Pâte molle au lait pasteurisé	Pâte fraîche
<i>Critères analytiques : germes témoins de défauts d'hygiène</i>	Staphylococcus aureus	m = 1000 M = 10 000 n = 5 c = 2	m = 100 M = 1000 n = 5 c = 2	m = 10 M = 100 n = 5 c = 2
	Escherichia coli	m = 10 000 M = 100 000 n = 5 c = 2	m = 100 M = 1000 n = 5 c = 2	
<i>Germes indicateurs</i>	Coliformes totaux par mL		m = 100 M = 1000 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 inférieur ou égal à m ;

M : valeur limite du nombre de bactéries ; le résultat est considéré comme étant satisfaisant si une ou plusieurs unités d'échantillonnage ont un nombre supérieur ou égal à M ;

c : nombre d'unités d'échantillonnage dont le nombre 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.

Conclusion de la seconde partie :

Nous avons vu qu'il existe deux grands schémas de fabrication d'un fromage de chèvre. Avec quelques variations, elles permettent de produire une énorme variété de produits finis, de formes, de tailles et de saveurs différentes. Il est quasiment impossible de recenser le nombre exact de fromages de chèvres différents produits en France.

Dans notre dernière partie, nous allons dresser un bilan de la production globale de lait et de fromage de chèvre. Ensuite nous essaierons de décrire la microéconomie des élevages de chèvres français afin de nous rendre compte des difficultés auxquelles les éleveurs font face. Enfin dans un dernier point nous présenterons l'évolution de ce marché et les perspectives que l'on peut attendre.

III.LA FILIERE « FROMAGE DE CHEVRE »

Dans cette partie, nous allons envisager quelques aspects de l'économie du fromage de chèvre. Pour cela, nous allons tout d'abord considérer le tissu socio-économique des élevages français afin de comprendre pourquoi cette filière dépend d'un certain nombre d'aides.

A. Contexte socio-économique de la production et des élevages français.

1. Etat des lieux de la production laitière et fromagère.

La France compte environ 10 000 producteurs de lait et près de 940 000 chèvres laitières recensés en 2002, ce qui représente 11% du cheptel européen. Ces chiffres valent à notre pays d'occuper la quatrième place au sein de la communauté européenne, en terme de nombre de têtes, derrière la Grèce, l'Espagne et l'Italie. La France occupe cependant la première place en terme de production laitière et fromagère avec 490 millions de litres de lait et près de 83 000 tonnes de fromages produits en 2002. Parmi ces fromages, 68 000 tonnes ont été fabriqués en fromagerie et 15 000 tonnes à la ferme. Quatre vingt pour cent des fromages sont des purs chèvres affinés, 15% des purs chèvres frais et 5% des mi-chèvres et des fromages au lait de mélange [Centre d'information des fromages, 2002 ; Chambre d'agriculture de la Vienne, 2004].

La production est répartie de manière très hétérogène sur le territoire (figure 5). On observe une concentration des élevages dans les régions Centre, Poitou-Charentes et Pays de la Loire d'un côté, et Rhône-Alpes de l'autre. Les trois régions de l'ouest représentent à elles seules plus de 62% de la production de lait [Institut de l'élevage, 2003b].

La distribution des fromages de chèvres se fait essentiellement dans les grandes et moyennes surfaces (tableau 16). En effet, en 2000, on a constaté que les hypermarchés et les supermarchés vendent respectivement 42 et 43% de la production. Le libre service a gagné près de 10% de part de marché sur les 5 dernières années. Le reste est distribué par les supérettes, 2%, et les 13% restants se divisent de la manière suivante [Institut de l'élevage, Les chiffres clés caprins, 2003] :

- 3% en vente directe chez les producteurs ;
- 8% sur les marchés locaux ;
- 2% par les crémiers.

Tableau 16 : Répartition géographique des achats et part des circuits de distribution en 2000.

d'après le panel des ménages SECODIP.

<i>Centre-Est</i>	17 %	<i>Hypermarchés</i>	42 %
<i>Centre-Ouest</i>	10 %	<i>Supermarchés</i>	43 %
<i>Paris</i>	19 %	<i>Supérettes</i>	2 %
<i>Ouest</i>	18 %	<i>Autres</i>	13 %
<i>Sud-Est</i>	13 %	dont	
<i>Sud-Ouest</i>	10 %	• producteurs	3 %
<i>Nord</i>	5 %	• marchés	8 %
<i>Est</i>	6 %	• crémiers	2 %
France	100 %	TOTAL	100 %

La part des acheteurs parmi l'ensemble des ménages représente environ 76%. La répartition géographique de ces achats se calque sur celle de la production. En effet, on trouve les plus forts pourcentages d'achats dans le centre (27%) et l'ouest (18%). On note aussi un pourcentage important en région parisienne (19%), ce qui peut s'expliquer par une grande accessibilité à tous types de produits dans la capitale [Institut de l'élevage, 2003a].

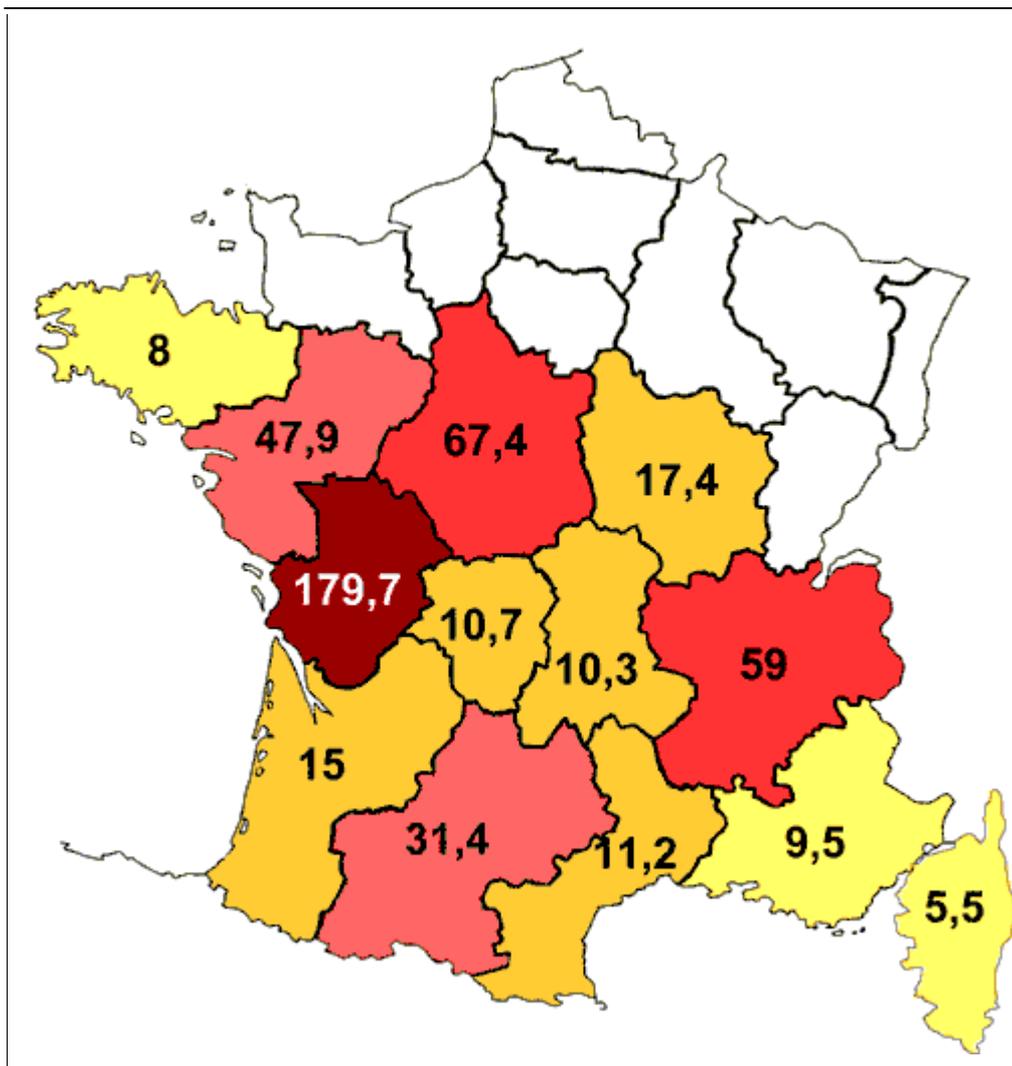
2. Description des élevages de chèvres français.

Pour appréhender la réalité du terrain, nous présenterons des résultats provenant du réseau d'élevage « caprins » des régions Poitou-Charentes et Pays de la Loire qui, à elles seules, représentent 43% du cheptel national et 72% de la collecte de lait en 2002 [Reveau, 2001b].

Les exploitations du réseau sont de dimensions économiques (surfaces, nombre de chèvres) très variables (tableau 17). Elles détiennent de 120 à 570 chèvres. Ces exploitations sont menées par 1,3 à 4 unités de main d'œuvre (UMO) et disposent de surfaces allant de 0 à 209 hectares (ha). Cette diversité des structures est à relier à la diversité de productions pratiquées, un bon nombre d'exploitations du réseau en combinant plusieurs. Le troupeau laitier est souvent associé à des cultures et parfois à d'autres espèces, bovin viande essentiellement. Le nombre moyen de chèvres par UMO est de 100, la surface de 34 ha. Un peu plus de 20% des élevages conduisent plus de 140 chèvres par UMO et ils sont seulement quelques-uns à en détenir plus de 200/UMO.

Figure 5 : Production régionale du lait de chèvre en France en 2001

d'après l'Institut de l'élevage, 2003b.



	Moins de 5 millions de litres
	5 à 10 millions de litres
	10 à 30 millions de litres
	30 à 50 millions de litres
	50 à 100 millions de litres
	Plus de 100 millions de litres

La majorité des éleveurs livrent leur lait à des laiteries. Cette part varie de 8% en Bourgogne à 94% en Poitou-Charentes. Mais la moyenne se situe à 75% des élevages [Institut de l'élevage, 2003a].

Nous allons développer maintenant les caractéristiques techniques et économiques de ces élevages afin de comprendre les contingences relatives à ce type d'activité.

Tableau 17 : Principales caractéristiques des exploitations en suivi (résultats médians).

d'après Reveau, 2001b.

	Nombre d'élevages	UMO	Lait produit (x 1000L)	Nombre de chèvres	SAU (ha)
1 : Caprins (< 260)	10	1,8	140	194	42
2 : Caprins (> 300)	9	2	329	435	50
3 : Caprins (< 220) + cultures de vente	8	7,8	129	170	67
4 : Caprins (> 300) + cultures de vente	8	2,7	245	294	118
5 : Cultures de vente + caprins	5	2	159	181	155
6 : Caprins + bovins viande	5	2	169	169	53

B. Caractéristiques technico-économiques des élevages.

L'étude que nous avons évoquée précédemment a été réalisée par l'institut de l'élevage et les chambres d'agriculture de chaque département concerné. Elle rend compte de la diversité des systèmes et des résultats. Les données renseignent tant sur l'atelier que sur l'exploitation dans son ensemble et sont relatives à l'année 1999. La taille du troupeau et le système d'exploitation caractérisent les différents types d'atelier. Les systèmes d'exploitation ont été définis en fonction des combinaisons de production et de la taille du troupeau [Reveau, 2001b].

1. Bilan du réseau d'élevage « caprins » Poitou-Charentes, Pays de la Loire.

Les élevages « caprins et cultures de vente » s'en sortent plutôt mieux que les élevages spécialisés. En 1999, les petits élevages spécialisés ont eu plus de mal à dégager un revenu qu'en 1998. Ce groupe ne concernait alors que 4 élevages installés depuis plusieurs années ayant atteint leur rythme de croisière alors qu'ils étaient 10 en 1999, et que ces nouveaux élevages ne sont pas très efficaces avec

des remboursements annuels importants. Le revenu disponible au litre de lait des élevages spécialisés de moins de 260 chèvres s'élève à 0,14€, celui des élevages de plus de 300 chèvres à 0,12€.

Les tableaux présentant des moyennes par système masquent en fait une grande diversité de situations sur le plan de la dimension économique mais surtout sur le plan de la gestion des charges. Vingt huit pour cents des exploitations en suivi ont moins de 13.720€ de revenu disponible par UMO. Trente pour cent peuvent être considérées comme économiquement efficaces avec un ratio « excédent brut d'exploitation (EBE) sur produit brut total (PBT) » supérieur à 40%. Elles sont aussi nombreuses à avoir encore d'importantes marges de progrès avec des ratios inférieurs à 30%. Ces deux groupes d'exploitations à l'efficacité très différente ont le même produit brut moyen par UMO mais des ratios très différents d'abord sur le plan de l'efficacité des intrants (un ratio CO/PBT de 28% chez les meilleurs contre 43% chez les autres) et dans une moindre mesure en ce qui concerne les charges de structure, ou CS (un ratio CS avant frais financiers et amortissements/PBT de 28% chez les meilleurs contre 32 chez les autres).

En ce qui concerne les charges de structure maintenant, les ratios par rapport au produit brut total sont les suivants :

- CS hors amortissements et frais financiers/PBT 29% ;
- amortissements/PBT 12% ;
- frais financiers/PBT 3% ;
- CS totales/ha 1360€ ;
- CS totales/PBT 44%.

Pour conserver des marges de manœuvre et s'adapter dans un contexte économique fluctuant, il est préférable que ces charges ne dépassent pas 45% du produit de l'exploitation.

Les charges de structure sont les plus difficiles à réduire à court terme. C'est sur les postes « matériel » et « amortissement et frais financiers » que les écarts de résultats sont les plus importants entre exploitations. Les amortissements et les frais financiers dépendent largement de l'âge de l'exploitation (installation récente, exploitation en croisière...) et des choix des éleveurs en matière d'investissements, choix eux-mêmes très en lien avec la stratégie fiscale de l'exploitation (réel ou forfait). Les marges de manœuvre sont parfois restreintes et pas toujours faciles à mettre en œuvre. Enfin s'attaquer aux charges de structure n'empêche pas de poursuivre l'amélioration de la marge brute de l'atelier caprin.

Tableau 18 : Résultats économiques (données moyennes)*d'après Reveau, 2001b.*

	PBT (x1000€)	Part atelier caprin (%)	Part des aides (%)	EBE (x1000€)	Revenu (x1000€)	PBT/UMO (x 1000€)	Revenu/UMO (x1000€)
1	97	83	7	30	18	63	12
2	201	88	6	66	39	115	22
3	134	54	17	54	36	77	21
4	264	55	16	96	66	115	28
5	245	34	26	94	52	102	21
6	207	46	13	67	35	94	16

PBT : Produit Brut Total ;

EBE : Excédent Brut de l'Exploitation ;

UMO : Unité de Main d'Oeuvre ;

#1-6 : types d'exploitations (voir tableau 17).

2. Optimisation de la marge de l'atelier caprin.

L'expression de la marge se fait le plus souvent en fonction du facteur limitant sur l'élevage. Dans un contexte de maîtrise de la production, les données seront ramenées au litre, la priorité étant de tirer le maximum du litrage alloué. L'analyse de la marge en pourcentage du produit permet de mettre en évidence l'efficacité économique de l'atelier. Cette analyse est à compléter par une notion de dimension. En dessous d'une certaine taille, l'éleveur doit maximiser ce ratio pour dégager une marge suffisante. Une exploitation peu efficace peut dégager une marge satisfaisante si l'atelier est de grande dimension.

a) La marge de l'atelier caprin et le prix du lait.

Pour obtenir une marge élevée, plusieurs stratégies sont envisageables : la maximisation du produit, la réduction des charges et, bien sûr, la combinaison de ces deux voies. Au-delà de 0,29 centimes d'euros de CO au litre et en dessous de 0,49€ de produit par litre, il devient difficile de dégager une bonne marge. Plus le prix de base du lait est faible, plus les charges conditionnent la marge [Reveau, 2001a].

La vente du lait constitue plus de 90% du produit de l'atelier caprin. Le prix du lait dépend bien sûr du prix de base payé par la laiterie, sur lequel l'éleveur ne peut agir directement et de plusieurs autres critères qui peuvent être améliorés. La composition du lait (TB, TP) est un de ces critères. Les éleveurs qui ont investi dans la génétique et qui la valorisent par une alimentation adaptée ont des taux supérieurs à la moyenne. Les autres facteurs à prendre en compte sont la part de lait d'automne, surtout pour les éleveurs livrant à des laiteries qui incitent au désaisonnement, et les autres critères de qualité (cellules, coliformes, germes pathogènes) qui prennent de plus en plus d'importance dans le paiement du lait.

b) Le coût alimentaire, 70% des charges opérationnelles.

L'analyse des résultats moyens d'appui technique montre une faible disparité entre systèmes alimentaires mais masque une forte hétérogénéité intra-système. Les coûts observés au sein d'un même système sont très variables, de 4 à plus de 5 centimes d'euros par litre entre la moyenne et les meilleurs élevages. Ceci représente environ 6.000 à 7.600€ d'économie pour un troupeau de 200 chèvres [Reveau, 2001a].

Les achats (concentrés, déshydratés...) constituent plus de 85% des charges alimentaires. Il existe d'importantes marges de progrès en matière de quantité de concentrés distribués par chèvre, entre 100 et 200g par litre pour une même production laitière. En système « ensilage de maïs » par exemple, les quantités moyennes s'élèvent à 380g/L. Les élevages les plus économes en distribuent moins de 300g. Le prix des concentrés est aussi très variable d'un élevage à un autre. La nature des concentrés, la proportion de céréales auto consommées, la capacité de l'éleveur à négocier les prix etc... expliquent ces écarts.

Enfin, les charges de la surface fourragère (engrais, semences, produits phytosanitaires) représentent moins de 15% des charges d'alimentation et sont peu variables au sein d'un même système. Un mauvais fourrage coûte souvent aussi cher à produire qu'un bon. Ainsi, il ne faut pas négliger sa qualité.

La majorité des éleveurs caprins laitiers livrent leur lait (plus de 70% des cheptels nationaux) mais une autre manière de valoriser encore plus le litre de lait est de lui donner une forte valeur ajoutée en le transformant directement en fromage.

c) Valorisation du lait par les fromagers [Institut de l'élevage, 1999].

La valorisation du lait chez les fromagers est calculée en ramenant le chiffre d'affaires de l'atelier fromage au lait produit. Bien que la transformation fromagère permette dans la plupart des cas d'augmenter cette valorisation, il existe parfois des écarts surprenants avec le prix de vente réel. Des enregistrements précis chez quelques éleveurs ont montré que, si pour certains, les écarts étaient insignifiants, pour d'autres, ils pouvaient représenter plus de 35% du volume produit et influencer considérablement sur la valorisation du lait. Les principales raisons sont les nombreuses « pertes » entre le lait produit et les fromages vendus : lait auto consommé par la famille et bu par les chevreaux, pertes lors d'accidents de fromagerie, fromages auto consommés, jetés et offerts (dons, promotions...).

D'après la base de données de CAPSUD (outil informatique d'appui technique pour les élevages caprins du grand sud) concernant plus de 200 éleveurs des régions Aquitaine, Midi Pyrénées, Languedoc Roussillon, Rhône Alpes et Provence Alpes Côte d'Azur (PACA) sur l'année 1998, la valorisation moyenne du litre de lait est de 1,27€, sauf pour la région PACA, pour laquelle elle est de 1,51€. Encore une fois, le calcul de moyennes cache l'hétérogénéité des résultats individuels, mais on constate que sur l'ensemble des régions :

- les écarts entre les extrêmes se situent dans une fourchette qui varie du simple au triple environ ;
- des producteurs présentent des valorisations inférieures à 1€ par litre. Dans la majorité des cas, il s'agit d'éleveurs en phase de démarrage. Leur maîtrise des processus de fabrication est imparfaite, leurs circuits de commercialisation ne sont pas totalement calés, les pertes sont donc importantes et pèsent sur la valorisation. Dans cette catégorie, on trouve également des producteurs de pâtes pressées vendant à des grossistes et des transformateurs mixtes (lait de vache et de chèvre) ;
- des éleveurs ont des valorisations supérieures à 1,8€ par litre. La caractérisation de ces exploitants apparaît plus délicate : circuits de commercialisation, types de fromages fabriqués (technologie, type, présence d'une gamme). Peu de points communs existent. D'autres éléments non quantifiés ou non quantifiables, comme les rendements fromagers, la concurrence locale avec d'autres fromagers fermiers caprins ou non et le type de bassin de consommation (touristes, ruraux,...), la fibre commerciale de l'éleveur... sont certainement déterminants pour expliquer ces chiffres.

Ce que l'on peut observer tout de même, c'est que la valorisation du litre de lait, quand il est transformé, est supérieure à celle sans transformation. Par contre, cela demande des investissements supplémentaires en locaux (laiterie, fromagerie), un savoir-faire technique (fabrication du fromage) et économique (percer le marché au sein d'une concurrence) de la part de l'éleveur ainsi qu'une charge de travail supplémentaire.

Nous avons vu cependant que la majorité des éleveurs livrent leur lait à des laiteries et que leur situation économique est assez difficile. C'est pourquoi un certain nombre d'aides ont été mises en place afin de soutenir cette filière. Nous allons traiter de deux de ces aides en excluant celles qui ne sont pas directement liées à l'élevage de chèvres et à la production de lait. Ainsi, les aides relatives aux terres agricoles et aux cultures ne seront pas abordées.

3. Quelques aides perçues pour le maintien de la production.

a) La prime à la brebis et/ou à la chèvre.

Les conditions d'octroi de la prime à la brebis et/ou à la chèvre (PBC), ainsi que les références réglementaires européennes, sont décrites tous les ans au début du mois de janvier par une circulaire émanant du ministère en charge de l'agriculture. Nous nous référons dans cette partie à la circulaire DPEI/SPM/SDEPA/C2004-4004 du 7 janvier 2004.

Les critères d'éligibilité des producteurs de chèvres sont définis comme suit : ils doivent tout d'abord déposer un dossier « surfaces » auprès de la direction départementale de l'agriculture et de la forêt (DDAF). Ce dossier décrit l'ensemble des surfaces exploitées par l'éleveur. Le siège de l'exploitation doit être situé en Corse, dans les DOM ou, pour le reste du territoire français, dans toutes les zones de montagne au sens de l'article 18 du règlement (CE) n°1257/1999. Pour la métropole, le pourcentage de surface agricole utilisée (SAU) situé en zone de montagne ou de haute montagne doit être supérieur ou égal à 50%. Le montant de la prime s'élève à 16,8 euros par chèvre ayant mis bas une fois au moins ou ayant plus d'un an au dernier jour de la période de détention définie dans la demande de primes. Le nombre minimum de chèvres entrant dans cette catégorie est de 10. En deçà, l'éleveur ne peut prétendre à la PBC.

Pour les éleveurs produisant de la viande caprine, ce qui est le cas de la plupart des laitiers puisqu'ils vendent certains chevreaux à la boucherie, il existe une prime supplémentaire (PS). Pour en bénéficier, au moins 50% de la SAU doit se trouver en zone défavorisée. Son montant est de 7 euros par animal et par an.

Il existe aussi d'autres types d'aides plus spécifiques à la production de lait et de produits laitiers.

b) Aides à l'amélioration de la qualité des produits laitiers et à leur valorisation.

La circulaire expliquant les détails de ces aides (DPEI/SPM/SDEPA/C2003-4056) date du 18 novembre 2003. Elle s'adresse au directeur de l'Onilait car c'est par le biais de cet organisme que les aides sont versées. Le ministère en charge de l'agriculture, au travers de l'utilisation des crédits nationaux d'orientation, charge l'Onilait de la mise en œuvre d'actions spécifiques en faveur de l'amélioration de la qualité du lait et des produits laitiers. Par qualité, on entend produit appartenant à un des signes suivants : Appellation d'Origine Contrôlée (AOC), Label Rouge, Certification de Conformité de Produit (CCP) ou Agriculture Biologique (AB). Au-delà de ces signes de qualité, il existe également des mentions valorisantes telles que la dénomination montagne et la mention « produits fermiers ». Ces crédits visent à apporter un soutien financier pour le développement de l'ensemble des démarches collectives de qualité répondant à des cahiers des charges spécifiques ou d'origine. Ce soutien a pour objectif :

- le développement de nouvelles démarches de segmentation ou d'assurance qualité et la valorisation des produits élaborés sous ces démarches ;
- l'amélioration de la qualité sanitaire, technologique ou organoleptique des produits laitiers existants ;
- la gestion rapide de situation d'urgence ou de crise et de leur conséquences sur les produits laitiers.

Pour répondre à ces objectifs, les programmes soutenus par l'Onilait doivent tout d'abord viser à développer de nouvelles démarches de segmentation de manière à permettre à la filière laitière de diversifier son offre et de fournir des produits à forte valeur ajoutée. Il s'agit d'accompagner les initiatives visant à développer la mise en place de nouveaux cahiers des charges, la prise en charge des surcoûts liés à des contraintes de production plus sévères etc... Le but est en outre d'apporter un soutien au moyen d'actions de conseil auprès des opérateurs du secteur laitier ou de communication en direction des consommateurs (promotion ou publicité).

Dans un second temps, les programmes doivent aussi viser à inciter au développement de guides de bonnes pratiques d'hygiène. La réglementation actuelle (directive du Conseil n° 93/43 du 14 juin 1993) prévoit que ces guides, non obligatoires, soient élaborés par les entreprises du secteur alimentaire. Il s'agit de mettre en place des démarches volontaires, visant à sécuriser les aliments mis sur le marché, en s'appuyant sur le système HACCP (analyse des risques, points critiques pour leur maîtrise). Les guides de bonnes pratiques d'hygiène peuvent être élaborés pour faciliter la mise en œuvre de certains principes du système HACCP, notamment dans les petites structures fermières .

c) Aides et nouvelle politique agricole commune (PAC) [Loyat, 2004].

Les principales mesures de l'accord de Luxembourg concernent le découplage et la conditionnalité des aides.

La première disposition introduit le découplage des mesures de soutien des revenus agricoles *via* la transformation de l'essentiel des aides directes en un paiement unique par exploitation, calculé sur une base historique. Le principe consiste à remplacer les aides actuelles en grandes cultures, viandes bovine, ovine et caprine et les aides laitières mises en place de 2004 à 2006, par un paiement unique à l'exploitation versé en une seule fois. L'aide est ainsi une aide au revenu et non plus une aide à l'hectare, déconnectée de l'acte de production. L'agriculteur n'est ainsi plus obligé de produire, il peut se contenter d'entretenir ses terres.

La deuxième mesure concernant les aides est la conditionnalité de leur obtention. Le règlement introduit trois séries de conditions que les agriculteurs devront respecter pour continuer à percevoir les aides. La première série touche le respect de directives européennes dont les thèmes sont l'environnement (directive nitrates, habitats, oiseaux sauvages ; protection des sols lors de l'épandage ; protection des eaux souterraines), l'identification des animaux, la santé publique (interdiction des hormones ; contrôles des résidus ; législation alimentaire), la santé des animaux (lutte contre les encéphalopathies spongiformes transmissibles, la fièvre aphteuse, la fièvre catarrhale du mouton...) et le bien-être des animaux (directives bien-être animal relatives aux porcs, aux veaux et la protection des animaux dans les élevages).

C. Evolution du marché, perspectives et politique agricole commune.

1. Un marché en expansion.

Les chiffres concernant la production de fromage et la collecte de lait sont en continuelle augmentation, même si celle-ci a connu une légère stagnation il y a quelques années. En effet, on a noté une progression de la collecte nationale de lait de chèvre de 6,8% en 2003 par rapport à 2002, et de 20% en trois ans [GEB, 2002]. La production caprine se caractérise cependant par une forte concentration dans certains bassins de production : Poitou-Charente et Pays de la Loire notamment. Ces deux régions comptent environ 43% du cheptel national et 72% de la collecte (voir tableau 19) [Anonyme A, 2004]. Malgré cela, les importations de lait sont assez

Tableau 19 : La production de lait de chèvre (en millions de litres) et la part des livraisons aux laiteries.

d'après l'Institut de l'élevage, 2003a.

	1995	1997	2000	Evolution 1995/2000
<i>Production</i>	430,2	471,4	485,4	+ 13 %
• Dont lait livré	270,4	313,7	331,6	+ 23 %
• part lait livré	63 %	67 %	68 %	

importantes en raison de la forte augmentation de la fabrication fromagère. Elles atteignaient plus de 20% de la collecte nationale en 2001, soit près de 73 millions de litres. Actuellement, les entreprises tentent d'inverser la tendance, compte tenu de la reprise de la collecte nationale. Au premier semestre 2002, le flux aurait été réduit de 15% par rapport à 2001. Les exportations, elles représentent 12% des fromages et concernent essentiellement l'Union Européenne, pour plus de 80% et les Etats-Unis [Van Oustrive, 2004].

Sur le plan de la rémunération (tableau 20), on constate un maintien du prix moyen payé aux producteurs (507€/1000 litres de lait) par rapport à 2002 [Anonyme A, 2004].

Tableau 20 : Evolution du prix du lait livré à la production en €/L.

d'après l'Institut de l'élevage, 2003a.

	1990	1995	2000	2001	
				€/l	€/1000 l
Centre	0,47	0,52	0,52	0,52	518,33
<i>Centre-Ouest</i>	0,43	0,46	0,48	0,48	480,21
<i>Sud-Ouest</i>	0,41	0,45	0,50	0,50	498,51
<i>Sud-Est</i>	0,46	0,49	0,50	0,51	513,75
France	0,43	0,47	0,48	0,49	489,36

D'une manière générale, les achats de fromages de chèvre augmentent (+0,7% entre 2002 et 2003), ce qui met en évidence le dynamisme de la filière par rapport aux autres fromages (-1,7% entre 2002 et 2003). En 2001, le marché a cependant subi la mauvaise conjoncture du marché des fromages, due à un effritement du niveau d'achat et à une clientèle moins régulière. C'est une des seules familles de fromage qui a vu sa part de clientèle augmenter puisqu'elle monte à 76% des ménages acheteurs, son plus haut niveau depuis 4 ans. En 2000, la consommation totale en France s'élevait à 34 200 tonnes de fromage avec en moyenne 1,86 kg par ménage acheteur (tableau 21) [Institut de l'élevage, 2003a ; Le Jaouen, 2002].

Tableau 21 : Les achats de fromage de chèvre par les ménages.
d'après l'Institut de l'élevage, 2003a.

	1996	2000	2000/1996
Consommation totale (en tonnes)	31 500	34 200	+ 8,5 %
<i>Consommation/ménage acheteur (en kg)</i>	1,79	1,86	+ 3,9 %
<i>Prix d'achat (€/kg)</i>	10,7	10,6	- 0,9 %
<i>Part des acheteurs parmi l'ensemble des ménages</i>	76 %	76 %	=

2. Une filière dynamique avec de nouvelles stratégies marketing.

Nous avons vu que le marché du fromage de chèvre se porte bien, même mieux que celui des autres fromages. Aujourd'hui, cependant, des efforts doivent être faits en terme de dynamisme et d'ouverture de nouveaux marchés afin de maintenir cette croissance. C'est pourquoi les fabricants misent sur la diversification des produits de consommation. En d'autres termes, il s'agit d'augmenter les quantités de fromage consommé en plus d'essayer d'augmenter le nombre de consommateurs. Il existe bien un potentiel inexploité : 96% des ménages achètent des pâtes molles autres que chèvre alors que « seulement » 76% achètent du fromage de chèvre [Le Pape, 1997].

Les trois axes de développement de la filière découlent de ces constats :

- conquête de nouveaux marchés ;
- mise en place de démarches qualité telles que les appellations d'origine contrôlées AOC ;
- diversification des produits (engouement pour les pâtes allégées, de très nombreuses formes : pyramides, palets, carrés...photo 4)[Le Pape, 1996].

En effet, depuis quelques années déjà, l'association nationale interprofessionnelle caprine (ANICAP) assure avec succès la promotion du fromage de chèvre français en Allemagne et au Royaume Uni [Le Pape, 2002]. Les pays du nord de l'Europe, bien que sans vocation caprine particulière, sont ceux dans lesquels la progression de la consommation de fromages de chèvre est la plus importante. Le principal facteur pouvant expliquer cet état de fait est la recherche d'une alimentation plus saine. Depuis la crise de l'ESB (encéphalopathie spongiforme bovine), certains consommateurs se tournent vers des produits issus d'autres espèces. Dans des pays comme l'Allemagne par exemple, le fromage de chèvre est souvent associé à l'agriculture biologique. C'est d'ailleurs la première destination à l'exportation pour les fromages français, les producteurs proposant une gamme très variée de fromages en libre service dans les grandes surfaces germaniques. De plus, l'association interprofessionnelle avec le soutien de l'Onilait (Office national interprofessionnel laitier), accompagne depuis trois ans les efforts des entreprises françaises cherchant à exporter vers le Royaume Uni. Tous ces efforts contribuent largement à la forte progression que connaissent les ventes de fromages de chèvre ces dernières années.

A propos des démarches qualité, on se doit de développer les AOC car elles garantissent un terroir et une qualité, tant organoleptique que sanitaire. Dans le contexte actuel vis-à-vis de la sécurité sanitaire des aliments, les AOC permettent aux fromagers de consolider leur marché et de le développer tout en augmentant leur marge [Decoster, 1994 ; Le Jaouen, 1990]. Par contre, ces démarches leur imposent des contraintes supplémentaires pour remplir les cahiers des charges. Ainsi, la loi n°93-949 du 26 juillet 1993 du code de la consommation définit l'AOC comme étant une dénomination géographique qui permet d'indiquer la provenance du fromage dont la qualité et les caractères sont exclusivement liés à ce lieu. Elle consacre donc les facteurs naturels d'un terroir (conditions de production), et les facteurs humains (savoir-faire et pratiques) dans leur relation aux spécificités du fromage. Enfin la loi du 8 juillet 1998 n°98-565 du code rural définit le produit sous AOC comme se distinguant des autres produits similaires par son originalité due à des différences liées au terroir d'origine.

Quatre conditions doivent être réunies pour l'obtention de l'AOC :

- le produit doit provenir d'une aire géographique délimitée ;
- il doit répondre à des conditions de productions précises ;
- il doit posséder une notoriété et une antériorité dûment établies ;
- il doit faire l'objet d'un agrément.

Pour les fromages, le respect de ces conditions signifie que la production et la collecte du lait, la fabrication et l'affinage du fromage devront s'effectuer dans l'aire géographique ainsi délimitée. Les conditions de production comprennent également la définition des qualités du fromage et de ses caractéristiques (format, poids, type de pâte, matière grasse, critères de présentation, qualités organoleptiques, etc.).

L'Institut National des Appellations d'Origine (INAO) s'est vu confier par la loi (décret n°91-358 du 15 avril 1991) la gestion des appellations d'origine pour tous les produits. Au sein de l'INAO, le Comité National des Produits Laitiers (CNPL) est particulièrement chargé des appellations d'origine fromagères, il possède un pouvoir de décision pour la reconnaissance de ces appellations et la fixation des conditions

de production et d'agrément, ainsi qu'un pouvoir de consultation à propos de toutes les questions relatives aux appellations d'origine.

Pour chaque fromage, la reconnaissance de l'AOC est consacrée par un décret, définissant : le nom de l'appellation protégée, l'aire géographique de production, les caractéristiques du fromage, ainsi que les conditions de production, d'agrément et de contrôle. Le nombre d'appellations d'origine contrôlées a presque doublé en 8 ans. Six fromages en bénéficiaient en 1995 et onze depuis 2003 (tableau 22).

Photo 4 : Exemples de fromages de chèvres.

Source : Institut de l'Elevage, 2003b.



Ainsi, malgré une agriculture en crise depuis quelques années, le contexte économique global de la filière du fromage de chèvre est très bon. La production ne cesse d'augmenter ainsi que les ventes. C'est cependant un équilibre fragile qu'il faut maintenir et qui demande des efforts de la part de chaque intervenant de la filière. Maintenant nous allons nous intéresser à ce qui permet aux éleveurs de produire dans de bonnes conditions et de valoriser leur production.

Tableau 22 : Liste des 11 appellations d'origine contrôlées (AOC) de fromage de chèvre.

d'après les bases réglementaires correspondantes.

AOC	Références réglementaires (décrets)
Poulligny St Pierre	Initialement 14/01/72 et 24/05/76 Actuellement 29/12/86 (JO du 16/04/91)
Selles-sur-Cher	Initialement 21/04/75 Actuellement 29/12/86 (JO du 01/01/87)
Crottin de Chavignol	Initialement 13/02/76 Actuellement 29/12/86 (JO du 01/01/87)
Picodon de l'Ardèche ou de la Drôme	Initialement 25/07/83, puis 29/12/86, puis 26/04/96 Actuellement 25/08/00 (JO du 26/08/00)
Chabichou du Poitou	Actuellement 29/06/90 (JO du 03/07/90)
Sainte-Maure de Touraine	Actuellement 29/06/90 (JO du 03/07/90)
Rocamadour	Initialement 16/01/96 Actuellement 26/07/00 (JO du 29/07/00)
Valençay	Actuellement 13/07/98 (JO du 21/07/98)
Pélardon	Actuellement 25/08/00 (JO du 26/08/00)
Banon	Actuellement 23/07/03 (JO du 26/07/03)

3. La réforme de la politique agricole commune et ses conséquences sur le marché du fromage de chèvre.

La filière du lait de chèvre n'est pas soumise à l'organisation commune de marché (OCM), contrairement à la filière du lait de vache. Dans ce cadre, les décisions prises par la PAC vont avoir pour conséquences une baisse du prix du lait de vache estimée pour les simulations ROSACE (Réseau d'Observation des Systèmes Agricoles pour le Conseil et les Etudes) à -12,5%, dans un scénario optimiste, et à -20%, dans un scénario pessimiste. La filière du lait de chèvre pourrait en subir le contre-coup [Chambre d'agriculture de la région Centre, 2004 ;

Commission Européenne, 2000]. En effet, les fromages de vache, de brebis et de chèvre sont en concurrence entre eux sur l'étal du fromager. Le consommateur arbitre son choix notamment à partir du prix de ces fromages. Si celui des fromages de vache baissait (-10% de prix au producteur peut entraîner mécaniquement - 0,3€/kg de fromage, soit -1 à -5% de prix au détail), il est à craindre que l'attractivité des fromages de chèvre ne baisse, entraînant une baisse du prix du lait de chèvre sans compensation par un paiement direct [Taillefert, 2002]. Même dans l'hypothèse probable où le distributeur maintiendrait ses prix au détail des fromages de vache, il exigerait sans doute de la part de ses fournisseurs de fromages de chèvre un « geste commercial ».

Les producteurs de lait de chèvre livrant à l'industrie ou vendant du caillé ou du fromage aux affineurs devraient donc connaître des baisses de prix par contrecoup de la réforme concernant le lait de vache [Toussaint, 1998]. Les simulations ROSACE ont été faites sur l'hypothèse d'une baisse de prix au producteur caprin deux fois moins importante que celle observée chez le producteur de lait de vache (mais sans compensation par un paiement direct). On considère toutefois que les éleveurs caprins pratiquant la commercialisation directe devraient voir leur prix se maintenir, les données de la situation de concurrence avec les fromages de vache étant alors totalement différentes.

On peut enfin craindre de voir des producteurs mixtes viande bovine – atelier caprin se tourner davantage vers la production de lait de chèvre en utilisant les paiements découplés nés de la production de viande bovine. Un tel phénomène, s'il était observé, aggraverait les difficultés précédentes.

Malgré des perspectives défavorables, qui ne sont pour l'instant que des suppositions, le marché du fromage de chèvre se porte bien mieux que la plupart des marchés agricoles actuels. C'est ce qui justifie qu'il soit bénéficiaire d'un certain nombre d'aides. En effet, la demande de la part des consommateurs est bien réelle et l'ouverture de nouveaux de marchés peut maintenir une croissance du marché.

Conclusion :

Le contexte agricole actuel, en particulier dans le secteur du lait, connaît une crise sensible. Le prix du lait de vache ne cesse de diminuer et les agriculteurs produisent toujours plus. Pourtant, la production du lait de chèvre semble tirer son épingle du jeu. En effet, il s'agit d'une filière très dynamique. La production est bien moins importante que celle du lait de vache et même que celle du lait de brebis, ce qui permet de ne pas être en situation de surproduction. De nouveaux marchés sont sans cesse conquis, que ce soit sur le territoire français ou plus largement au sein de l'Union Européenne. L'accent est mis sur une stratégie marketing à l'écoute des consommateurs. Il y a quelques années, cela a permis au fromage de chèvre de se faire une place au cœur d'un marché de fromage déjà très abondant. Aujourd'hui, cet effort d'adaptation à la demande permet au fromage de chèvre de se maintenir à un niveau économique assez élevé.

Contrairement à la filière du lait de vache, l'économie de la filière du lait de chèvre lui octroie une certaine indépendance vis-à-vis des interventions gouvernementales. Le lait de chèvre n'est pas concerné par une organisation commune de marché et son prix n'est pas géré au niveau européen. Malgré tout, la crise du lait de vache peut avoir des conséquences néfastes sur le cours du fromage de chèvre. On s'attend ainsi à une stagnation, voire à une détérioration de la situation économique du fromage de chèvre dans les 10 années à venir.

BIBLIOGRAPHIE

Anonyme A, Etat des lieux, *La volonté paysanne du Gers*, 26/06/04, n°1079

Anonyme B, Guide National des Bonnes Pratiques en Production Fromagère Fermière, 2^{ème} édition, 1998. Document de formation pour la Fédération Nationale des Eleveurs de Chèvres, la Fédération Nationale des Producteurs de Lait et la Fédération Nationale Ovine.

Babo D., Races ovines et caprines françaises, 2000, 1^{ère} édition. Paris : Edition française agricole, 302 p.

Banks W, Milk lipids, *International Dairy Federation*, Bull, 1991, 260, 3-6.

Brugère H., cours sur Le lait et les produits laitiers, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, 2003.

Brule G., Les minéraux. In : CEPIL. Le lait matière première de l'industrie laitière, 1987. CEPIL-INRA, Paris.

Centre d'informations des fromages de chèvre, La filière caprine française en quelques chiffres, [en ligne], 2002. Site du Centre d'informations des fromages de chèvre.

URL : <http://www.fromagesdechèvre.com> (page consultée le 02/08/04).

Chambre d'agriculture de la région Centre, La réforme de la PAC de 2003 et ses conséquences économiques régionales, Rapport de la Commission économique de la Chambre régionale d'agriculture du Centre, [en ligne], 2004. Site de la chambre d'agriculture de la région Centre.

URL :

http://www.centre.chambagri.fr/dyn/dossiers_file/72rapport_reforme_pac_mis_en_pa_ge_cra_mai_2004.doc (page consultée le 07/10/04).

Chambre d'agriculture de la Vienne, Le lait de chèvre, [en ligne], 2002. Site de la chambre d'agriculture de la Vienne.

URL : <http://www.vienne.chambagri.fr/Reperes/Filieres/LaitChevre.htm> (page consultée le 23/04/04).

Commission européenne, Réforme de la PAC : lait et produits laitiers, [en ligne], 2000. Site de la commission européenne.

URL : http://europa.eu.int/comm/agriculture/index_fr.htm (page consultée le 07/10/04).

Corcy J.C., La Chèvre, 1991. Edition La Maison Rustique, 180-197.

Decoster A., Stratégie marketing pour atout AOC, *Chèvre*, 1994, 201, 49-50.

Desfleurs M., Desmazeaud M., Hardy J., Souverain R., Les auxiliaires technologiques. In Luquet F.M., Laites et produits laitiers, 1985. Vol 2. Lavoisier TEC&DOC, Paris.

De Simiane M., La Chèvre, 1995, 1^{ère} édition. Paris : Edition Rustica, 103p.

Devoyod J.J., Les accidents dus aux *Mucor* en fromagerie. *Microbiol. Alim. Nutr.*, 1988.

Drogoul C., Germain H., Santé animale ovin, bovin, caprin, 1998, 1^{ère} édition. Dijon : Edition Educagri, 43-53.

Eck A., Le fromage: de la science à l'assurance qualité, 1997, 3^{ème} édition. Paris : Technique et documentation Lavoisier. 891 p.

Enjalbert F., cours sur L'alimentation de la vache laitière, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, 2001.

French M.H., Alimentation de la chèvre, In observations sur les chèvres, 1971. FAO, Rome, 187-203.

GEB, Institut de l'élevage, Evolution récente de la collecte, des fabrications et de la consommation des fromages de chèvre, *Réussir la chèvre*, 2002, 252, 13-14.

Gobin M., La coagulation et la l'égouttage des fromages, *Réussir la chèvre*, 1991, 185, 36-38.

Grappin *et al*, Etude des laits de chèvre : teneur du lait de chèvre en matière grasse, matière azotée et fractions azotées, *Lait*, 1981, 61, 117-133.

Institut de l'élevage, La valorisation du lait par les fromagers, [en ligne], 1999. Site de l'institut de l'élevage.

URL : <http://www.inst-elevage.asso.fr> (page consultée le 21/04/04).

Institut de l'élevage, Les chiffres clés caprins 2002 : la consommation de fromages, 2003a, [en ligne]. Site de l'institut de l'élevage.

URL : <http://www.inst-elevage.asso.fr/> (page consultée le 05/08/04).

Institut de l'élevage, Résultats de contrôles laitiers – Espèce caprine, 2003b, [en ligne]. Site de l'institut de l'élevage.

URL : <http://www.inst-elevage.asso.fr/> (page consultée le 05/08/04).

Lagrange I, Mise en pratique de la méthode « HACCP » en élevage caprin laitier afin de garantir la qualité du lait : l'exemple des laiteries Triballat. Th : Med. Vet. : Alfort, 1995.

Leboeuf B., Manfredi E., Boue P. *et al*, L'insémination artificielle et l'amélioration génétique chez la chèvre laitière en France, *Productions animales*, [en ligne], 1998, 11, 171-181. Editée par l'Institut National de Recherche Agronomique. Site de l'INRA.

URL : <http://www.inra.fr/Internet/Produits/PA/an1998/num983/leboeuf/bl983.htm> (page consultée le 11/08/04).

Le Jaouen J.C., Composition du lait et de nombreux facteurs, *La chèvre*, 1986, 153, 10-13.

Le Jaouen J.C., Les enjeux de la qualité, *Réussir la chèvre*, 1990, 179, 19-21.

Le Jaouen J.C., Profil des acheteurs de fromages de chèvre, *Réussir la chèvre*, 2002, 252, 18-19.

Le Mens P., L'acidimètre : savoir s'en servir, savoir interpréter les résultats, *Chèvre*, 1985, 146, 22-23.

Le Mens P., Maîtrise des risques en fabrication fromagère, *Réussir la chèvre*, 1993, 195, 41-44.

Le Pape M., Europe : un potentiel non négligeable, *Chèvre*, 1997, 223, 36-39.

Le Pape M., Lancement d'une campagne de promotion nationale, *Chèvre*, 1996, 215, 8-10.

Le Pape M., Promouvoir l'image des fromages de chèvre hors de nos frontières, *Réussir la chèvre*, 2002, 252, 20-22.

Loyat J., La réforme de la politique agricole commune dans l'Union européenne élargie, *Etudes Européennes*, [en ligne], paru le 13/07/04, complété le 24/09/04. Site de Etudes Européennes.

URL : <http://www.etudes-europeennes.fr> (page consultée le 04/10/04).

Luquet F.M., Lait et produits laitiers. Vache. Brebis. Chèvre. vol. 2 : Les Produits Laitiers : Transformation et technologies, 1990, 2^o édition. Paris : Technique et documentation Lavoisier, 302-304.

Meffe N., La lipolyse dans le lait de vache : bien comprendre les mécanismes et les causes pour mieux la prévenir. *Rec. Med. Vet.* 1994.

Mietton M, Composition du lait de chèvre et aptitude fromagère. Incidence de l'alimentation. Bulletin des GTV, 1986, 3, 7-23.

Moreau C., Quelques problèmes posés par les moisissures dans les industries laitières. *Tech. Lait.* 1983.

Morrissey P., Lactose : chemical and physicochemical properties. In: FOX, PF. Developments in dairy chemistry –3, 1995. Elsevier, London.

Ouin S., Influence de la reproduction désaisonnée des caprins sur les résultats techniques et économiques des élevages, *Productions animales*, [en ligne], 1997, 10, 317-326. Editée par l'Institut National de Recherche Agronomique. Site de l'INRA.

URL : <http://www.inra.fr/Internet/Produits/PA/an1997/num974/ouin/so974.htm> (page consultée le 11/08/04).

Reveau A., Letourneau P., Jenot F. *et al*, Des repères pour optimiser la marge de l'atelier caprin, [en ligne], 2001a. Site de l'institut de l'élevage.

URL : <http://www.inst-elevage.asso.fr> (page consultée le 20/04/04).

Reveau A., Letourneau P., Jenot F. *et al*, Résultats techniques et économiques, Réseau d'élevages caprins, Poitou-Charente-Pays de la Loire, [en ligne], 2001b. Site de l'institut de l'élevage.

URL : <http://www.inst-elevage.asso.fr> (page consultée le 20/04/04).

St-Gelais D., Baba Ali O, Turcot S., Composition du lait de chèvre et aptitude à la transformation, 2000, [en ligne]. Site du ministère de l'agriculture et agroalimentaire du Canada.

URL : http://res2.agr.gc.ca/crda/pubs/chevre200-goat2000_f.htm (page consultée le 17/11/2003).

Taillefert F., Cabrioles en perspectives pour le fromage de chèvre, *Linéaire*, 2002, 169, 134.

Tosi J.C., La réglementation hygiénique et sanitaire des produits au lait cru. Bulletin des GTV, 2000, 8, 52-56.

Toussaint G., Quel avenir pour la filière caprine, *Chèvre*, 1998, 224, 35-36.

Van Oustrive C., Le Rocamadour : un fromage de chèvre, un terroir, une appellation d'origine contrôlée. Th : Med. Vet. : Toulouse: 2004-TOU3-4040.

ANNEXES

Décret n° 88-1206 du 30 décembre 1988

Décret portant application de la loi du 1er août 1905 sur les fraudes et falsifications en matière de produits ou de services et de la loi du 2 juillet 1935 tendant à l'organisation et à l'assainissement du marché du lait en ce qui concerne les fromages

NOR:ECOC8800153D

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget, du garde des sceaux, ministre de la justice, du ministre de l'agriculture et de la forêt et du ministre de la solidarité, de la santé et de la protection sociale, porte-parole du Gouvernement,

Vu la loi du 1er août 1905 modifiée sur les fraudes et falsifications en matière de produits ou de services, et notamment son article 11, ensemble le décret du 22 janvier 1919 portant application de ladite loi ;

Vu la loi du 2 juillet 1935 modifiée tendant à l'organisation et à l'assainissement des marchés du lait et des produits résineux, et notamment son article 13 ;

Vu le décret du 15 avril 1912 modifié portant application de la loi du 1er août 1905 susvisée en ce qui concerne les denrées alimentaires ;

Vu le décret n° 73-138 du 12 février 1973 portant application de la loi du 1er août 1905 susvisée en ce qui concerne les produits chimiques dans l'alimentation humaine et les matériaux et objets au contact des denrées, produits et boissons destinés à l'alimentation de l'homme et des animaux ainsi que les procédés et les produits utilisés pour le nettoyage de ces matériaux et objets ;

Vu le décret n° 84-1147 du 7 décembre 1984 portant application de la loi du 1er août 1905 susvisée en ce qui concerne l'étiquetage et la présentation des denrées alimentaires ;

Le Conseil d'Etat (section des finances) entendu,

Chapitre Ier : Définitions et dénominations.

Article 1

La dénomination "fromage" est réservée au produit fermenté ou non, affiné ou non, obtenu à partir des matières d'origine exclusivement laitière suivantes : lait, lait partiellement ou totalement écrémé, crème, matière grasse, babeurre, utilisées seules ou en mélange et coagulées en tout ou en partie avant égouttage ou après élimination partielle de la partie aqueuse.

La teneur minimale en matière sèche du produit ainsi défini doit être de 23 grammes pour 100 grammes de fromage.

Article 2

La dénomination "fromage blanc" est réservée à un fromage non affiné qui, lorsqu'il est fermenté, n'a pas subi d'autres fermentations que la fermentation lactique.

Les fromages blancs fermentés et commercialisés avec le qualificatif "frais" ou sous la dénomination "fromage frais" doivent renfermer une flore vivante au moment de la vente au consommateur. Par dérogation aux dispositions de l'alinéa 2 de l'article 1er, leur teneur en matière sèche peut être abaissée, à l'exception du "demi-sel" et du "petit-suisse", jusqu'à 15 grammes ou 10 grammes pour 100 grammes de fromage, selon que leur teneur en matière grasse est supérieure à 20 grammes ou au plus égale à 20 grammes pour 100 grammes de fromage, après complète dessiccation.

Un arrêté conjoint des ministres chargés de la consommation et de l'agriculture fixe le délai limite de consommation compatible avec l'emploi de la dénomination de vente "fromage blanc frais" ou "fromage frais", ainsi que les caractéristiques microbiologiques spécifiques et les modalités de contrôle de celles-ci.

Article 3

La dénomination "bleu" est réservée à un fromage affiné, à pâte légèrement salée, malaxée et persillée en raison de la présence de moisissures internes de couleur bleue.

Article 4

La dénomination "fromage fondu" est réservée au produit de la fonte du fromage ou d'un mélange de fromages, additionné éventuellement d'autres produits laitiers, présentant une teneur minimale en matière sèche de 43 grammes pour 100 grammes de produit fini et une teneur minimale en matière grasse de 40 grammes pour 100 grammes de produit après complète dessiccation.

La dénomination "fromage fondu allégé" est réservée au produit de la fonte du fromage ou d'un mélange de fromages, additionné éventuellement d'autres produits laitiers, présentant une teneur minimale en matière sèche de 31 grammes pour 100 grammes de produit fini et renfermant de 20 à moins de 30 grammes de matière grasse pour 100 grammes de produit après complète dessiccation.

Article 5

La dénomination "fromage de lactosérum" est réservée au produit obtenu par coagulation ou précipitation du sérum, concentré ou non, avec ou sans adjonction d'autres produits laitiers.

Article 6

Les dénominations énumérées à l'annexe sont réservées aux fromages répondant aux prescriptions relatives à la fabrication et à la composition qui sont décrites dans ladite annexe.

Chapitre II : Traitements et additions autorisés.

Article 7

Peuvent être utilisés lors de la fabrication des denrées définies au présent décret un ou plusieurs des produits suivants :

- a) Sel ;
- b) Epices et plantes aromatiques ;
- c) Dans les fromages autres que ceux définis à l'annexe :
 - 1. Extraits d'arômes, arômes naturels ;
 - 2. Dans une limite de 30 p. 100 en poids du produit fini : sucres et autres denrées alimentaires conférant une saveur spécifique au produit fini. L'incorporation de matières grasses et protéiques ne provenant pas du lait est toutefois interdite ;
- d) Sans préjudice des dispositions prévues aux articles 4 et 5 :

lait, babeurre, partiellement ou totalement déshydratés, préparations de protéines d'origine laitière, lorsque les contraintes techniques l'exigent. La teneur initiale en protéines du mélange de matières premières laitières utilisées ne doit pas être augmentée de plus de 5 grammes par litre pour les fromages définis à l'annexe et de plus de 10 grammes pour les autres fromages ;
- e) Présure, cultures inoffensives de bactéries lactiques, de levures et de moisissures ;
- f) Autres substances ou autres catégories d'arômes dont la liste et les conditions d'emploi sont fixées par arrêtés interministériels pris dans les formes prévues à l'article 1er du décret du 15 avril 1912 modifié susvisé ; les autorisations d'emploi des matériaux d'enrobage non susceptibles d'être consommés sont fixées par arrêté pris dans les formes prévues à l'article 2 du décret du 12 février 1973 susvisé.

Article 8

Les formes de conservation des matières premières d'origine laitière utilisées ou du caillé obtenu peuvent être autorisées par arrêté conjoint des ministres chargés de la consommation et de l'agriculture.

Sauf exceptions prévues par arrêté conjoint des ministres chargés de la consommation et de l'agriculture, les matières premières laitières employées pour la fabrication des fromages définis à l'article 2 doivent avoir subi un traitement thermique équivalent à la pasteurisation.

Chapitre III : Etiquetage.

Article 9

Modifié par Décret 97-298 1997-03-27 art. 2 JORF 3 avril 1997.

L'étiquetage des fromages autres que ceux énumérés aux articles 4 et 5 comporte, outre les mentions prévues par les articles R. 112-6 à R. 112-31 du code de la consommation susvisé, les indications suivantes :

- a) La dénomination de vente est complétée par :
 - 1. L'indication de l'espèce animale lorsque les matières premières laitières proviennent d'une seule espèce animale autre que la vache.

Toutefois cette mention n'est pas exigée pour les fromages qu'il est d'usage constant de fabriquer avec des matières premières laitières ne provenant pas de la vache ;

2. La mention "Au lait de mélange" pour les fromages fabriqués à partir de matières premières laitières provenant de deux ou plusieurs espèces animales.

Toutefois cette mention peut être remplacée par :

L'indication des laits utilisés, dans l'ordre décroissant de leur importance pondérale dans l'extrait sec du mélange, lorsque les matières premières laitières issues de chaque espèce animale, autre que la vache, représentent au moins 20 p. 100 de l'extrait sec du mélange ;

Et/ou la mention "Mi-chèvre" lorsque le fromage est préparé avec un mélange de matières premières laitières provenant de la chèvre et de la vache, dont au minimum 50 p. 100 de l'extrait sec est d'origine caprine ;

3. La mention "Contient plus de 82 p. 100 d'humidité" ou "Contient plus de 85 p. 100 d'humidité" pour les fromages définis à l'article 2 dont la teneur en matière sèche est inférieure à 18 grammes pour 100 grammes et respectivement d'au moins 15 grammes ou d'au moins 10 grammes pour 100 grammes de fromage.

b) L'indication de la teneur minimale en matière grasse pour 100 grammes de produit après complète dessiccation, donnée par la formule :

X p. 100 (ou X %) de matière grasse (ou mat. gr.).

c) En cas d'adjonction d'un ou plusieurs des ingrédients prévus aux paragraphes b et c de l'article 7, une mention précisant la nature de cette addition.

d) Pour les fromages définis à l'annexe et fabriqués en France, la mention "fabriqué en ..." ou "fabriqué dans ..." suivie de l'indication du département ou de la région de fabrication.

Article 10

L'étiquetage des fromages peut en outre comporter :

a) L'indication de la teneur minimale en matière grasse pour 100 grammes de produit fini, donnée par la formule :

"Y p. 100 (ou Y %) de matière grasse (ou mat. gr.) dans le produit fini".

b) Le qualificatif :

1. "Maigre" lorsque le fromage renferme moins de 20 grammes de matière grasse pour 100 grammes de fromage après complète dessiccation.

2. "Allégé" pour les fromages n'ayant pas fait l'objet d'une addition de sucres et renfermant de 20 à moins de 30 grammes de matière grasse pour 100 grammes de fromage après complète dessiccation.

3. "Gras" ou "à pâte grasse", "crème" lorsque le fromage renferme de 50 à moins de 60 grammes de matière grasse pour 100 grammes de fromage après complète dessiccation.

4. "Fermier" ou toute autre indication laissant entendre une origine fermière, lorsque le fromage est fabriqué, selon les techniques traditionnelles, par un producteur agricole ne traitant que les laits de sa propre exploitation sur le lieu même de celle-ci.

c) La mention :

1. "0 p. 100 de matière grasse" lorsque le fromage est fabriqué avec du lait écrémé.
2. "Double crème" lorsque le fromage renferme de 60 grammes à moins de 75 grammes de matière grasse pour 100 grammes de fromage après complète dessiccation.
3. "Triple crème" lorsque le fromage renferme au moins 75 grammes de matière grasse pour 100 grammes de fromage après complète dessiccation ;
4. "Au lait cru" lorsque le fromage est fabriqué exclusivement avec du lait chauffé à une température au plus égale à 40 °C.

Article 11

Modifié par Décret 97-298 1997-03-27 art. 2 JORF 3 avril 1997.

L'étiquetage des fromages fondus comporte, outre les mentions prévues par les articles R. 112-6 à R. 112-31 du code de la consommation susvisé, les indications suivantes :

a) La dénomination "fromage fondu" peut être précédée de la mention "crème de ..." lorsque le fromage fondu renferme de 50 à moins de 60 grammes de matière grasse pour 100 grammes de produit après complète dessiccation.

b) Dans la dénomination "fromage fondu", complétée le cas échéant par la mention prévue au paragraphe a ci-dessus, le mot "fromage" peut être remplacé par :

1. Le nom d'un fromage défini lorsque celui-ci constitue au moins 50 p. 100 des matières premières mises en oeuvre ;
2. Le nom d'une appellation d'origine lorsque la seule matière première utilisée est constituée du fromage bénéficiant de ladite appellation. Est toutefois autorisée l'addition de beurre et de crème, seuls ou en mélange, en quantité strictement nécessaire pour que le produit fini atteigne le taux minimum de matière grasse fixé par sa définition.

c) L'indication de la teneur minimale en matière grasse pour 100 grammes de produit après complète dessiccation, dans les formes prévues au paragraphe b de l'article 9.

d) En cas d'adjonction d'un ou plusieurs des ingrédients prévus aux paragraphes b et c de l'article 7, une mention précisant la nature de cette addition.

Article 12

L'étiquetage des fromages fondus peut en outre comporter la mention :

1. De la teneur minimale en matière grasse pour 100 grammes de produit fini, dans les conditions prévues au paragraphe a de l'article 10 ;

2. "Double crème" lorsque le fromage fondu renferme de 60 grammes à moins de 75 grammes de matière grasse pour 100 grammes de produit après complète dessiccation ;

3. "Triple crème" lorsque le fromage fondu renferme au moins 75 grammes de matière grasse pour 100 grammes de produit après complète dessiccation.

Article 13

Modifié par Décret 97-298 1997-03-27 art. 2 JORF 3 avril 1997.

L'étiquetage des fromages de lactosérum comporte, outre les mentions prévues par les articles R. 112-6 à R. 112-31 du code de la consommation susvisé, les indications suivantes :

a) La dénomination de vente doit être complétée par l'indication de la ou des espèces animales lorsque les matières premières proviennent d'une espèce autre que la vache ou de plusieurs espèces animales ;

b) L'indication de la teneur minimale en matière grasse pour 100 grammes de produit après complète dessiccation, dans les formes prévues au paragraphe b de l'article 9 ;

c) En cas d'adjonction d'un ou de plusieurs des ingrédients prévus aux paragraphes b et c de l'article 7, une mention précisant la nature de cette addition.

L'étiquetage des fromages de lactosérum peut comporter la mention de la teneur minimale en matière grasse pour 100 grammes de produit fini, dans les formes prévues au paragraphe a de l'article 10.

Article 14

Lorsque les produits mentionnés au présent décret sont mis en vente sans emballage, les indications suivantes doivent être soit apposées en caractères indélébiles et très apparents sur la croûte des produits vendus entiers, soit inscrites sur une étiquette rigide placée sur chaque produit entier ou en morceaux, ou sur chaque lot de produits entiers ou en morceaux, un lot ne pouvant contenir que des produits auxquels s'applique la même dénomination :

a) La dénomination de vente complétée, le cas échéant, par les mentions prévues aux paragraphes a des articles 9 et 13 ;

b) L'indication de la teneur minimale en matière grasse pour 100 grammes de produit après complète dessiccation, dans les formes prévues au paragraphe b de l'article 9 ;

c) Pour les fromages définis à l'annexe et fabriqués en France, l'indication du lieu de fabrication dans les formes prévues au paragraphe d de l'article 9.

Article 15

Les mentions d'étiquetage prévues aux articles 9, 10, 11, 12, 13 et 14 ne sont pas exigées pour les produits visés au présent décret, autres que ceux définis à l'annexe, qui sont fabriqués et vendus au consommateur final par les producteurs agricoles ne traitant que les laits de leur propre exploitation sur le lieu même de celle-ci.

Chapitre IV : Dispositions particulières.

Article 16

Les formes traditionnelles décrites ci-après sont réservées exclusivement aux fromages de chèvre :

- a) Cylindre de 60 millimètres de diamètre au maximum et dont la longueur est comprise entre 10 et 20 centimètres ;
- b) Cylindre de 65 millimètres de diamètre au maximum, dit "bonde", et dont la hauteur est comprise entre 5 et 7 centimètres ;
- c) Pyramide et tronc de pyramide, quelles que soient la forme de la base ainsi que les dimensions de la base et de la hauteur.

Toutefois, l'usage de la forme en bonde cylindrique reste admis pour les fromages traditionnellement fabriqués sous cette forme avec du lait de vache.

Article 17

L'exploitant d'une entreprise procédant à la fabrication des fromages fondus mis en vente avec une appellation d'origine doit en faire la déclaration au préfet du ou des départements où sont situés ses établissements.

Ledit exploitant est également soumis, pour ces produits, à la tenue d'un compte spécial d'entrées et de sorties, par espèce de fromage.

Les conditions d'application du présent article sont fixées par arrêté conjoint des ministres chargés de la consommation et de l'agriculture.

Article 18

Les dispositions du présent décret ne font pas obstacle aux règles particulières de fabrication, de composition, de dénomination et d'étiquetage auxquelles sont soumis les fromages bénéficiant d'une appellation d'origine.

Toutefois, les dispositions des b et d de l'article 9, du b de l'article 13 ainsi que du b de l'article 14 ne leur sont pas applicables.

Article 18 bis

Créé par Décret 2002-256 2002-02-22 art. 1 JORF 26 février 2002.

Les produits visés au présent décret légalement fabriqués ou commercialisés et conformes aux usages loyaux dans les autres Etats membres de l'Union européenne et les pays signataires de l'accord sur l'Espace économique européen sont librement commercialisés sur le territoire français.

Article 19

[*article(s) modificateur(s)*]

Art. 20

Le ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget, le garde des sceaux, ministre de la justice, le ministre de l'agriculture et de la forêt, le ministre de la solidarité, de la santé et de la protection sociale, porte-parole du Gouvernement, et le secrétaire d'Etat auprès du ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget, chargé de la consommation, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Par le Premier ministre :

MICHEL ROCARD.

Le ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget,

PIERRE BÉRÉGOVOY.

Le garde des sceaux, ministre de la justice,

PIERRE ARPAILLANGE.

Le ministre de l'agriculture et de la forêt,

HENRI NALLET.

Le ministre de la solidarité, de la santé et de la protection sociale, porte-parole du Gouvernement,

CLAUDE ÉVIN.

Le secrétaire d'Etat auprès du ministre d'Etat, ministre de l'économie, des finances et du budget, chargé de la consommation,

VÉRONIQUE NEIERTZ.