



s p p a i l

Syndicat des Producteurs d'Auxiliaires  
Pour l'Industrie Laitière  
Depuis 1946

Maison du Lait

42, rue de Chateaudun

75314 Paris Cedex 09- France

Tél: 33 ( 0)1 42 65 42 46

Fax: 33 (0)1 42 65 02 05

# Les Enzymes coagulantes sur le Marché français



Copyright Chr Hansen

- Un peu d'histoire!
- Une variété d'enzymes coagulantes
- Les aspects réglementaires en France
- Résumé de la législation française
- Les critères de choix d'un coagulant
- Coagulants- Synoptique
- Panorama du marché français



VI s

- Lait de juments, de chèvres ou brebis fermentés chez les Hébreux

JC

- Coagulation avec des feuilles de figuiers incisées ou des fleurs de Caille-Lait en Grèce

III s

- Introduction du fromage en Suisse

- Les Romains ont fait découvrir les fromages à nos ancêtres gaulois (chèvres et brebis; vaches au nord)

VI s

- Fromages de moines ... au Moyen-Âge (Munster, Trappes..)

XIX s

- Début de la fabrication industrielle de la présure

XX s

- Années 1970 : apparition des premières enzymes coagulantes fongiques (protéase de Mucor)

- Années 1990: mise au point d'une nouvelle génération d'enzymes coagulantes (chymosine pure) par fermentation

# Une variété d'enzymes coagulantes

De nombreuses enzymes ont été répertoriées et utilisées pour la coagulation du lait:

ORIGINES		ENZYMES									
<b>ANIMALE</b>	RUMINANTS	} CHYMOSINE + pepsine PEPSINE + chymosine PEPSINE porcine PEPSINE de poulet									
	MONOGASTRIQUES										
<b>VEGETALE</b>	Figuiers (suc) Chardon - artichaud (panicules) Gaillet ("Caille lait") Ananas (tige) Etc...	FICINE  BROMELINE									
	<b>MICROBIENNE</b>	<table border="0"> <tr> <td rowspan="3">MOISSURES</td> <td rowspan="3">                     {  <i>Mucor miehei</i>  <i>Mucor pusillus</i>  <i>Cryphonectria Parasitica</i> </td> <td>Mm</td> </tr> <tr> <td>Protéase de Mp</td> </tr> <tr> <td>Cp</td> </tr> <tr> <td>LEVURES</td> <td><i>Aspergillus niger var awamori</i></td> <td rowspan="2">} CHYMOSINE Bovine</td> </tr> <tr> <td>BACTERIES</td> <td><i>Kluyveromyces lactis</i> <i>E. Coli K 12</i></td> </tr> </table>	MOISSURES	{ <i>Mucor miehei</i> <i>Mucor pusillus</i> <i>Cryphonectria Parasitica</i>	Mm	Protéase de Mp	Cp	LEVURES	<i>Aspergillus niger var awamori</i>	} CHYMOSINE Bovine	BACTERIES
MOISSURES	{ <i>Mucor miehei</i> <i>Mucor pusillus</i> <i>Cryphonectria Parasitica</i>	Mm									
		Protéase de Mp									
		Cp									
LEVURES	<i>Aspergillus niger var awamori</i>	} CHYMOSINE Bovine									
BACTERIES	<i>Kluyveromyces lactis</i> <i>E. Coli K 12</i>										



Le statut et l'emploi de ces enzymes sont régis par des réglementations nationales et communautaires - En France, s'appliquent deux textes principaux, qui distinguent la « présure », d'origine animale, des autres enzymes:

## Présure

Décret n° 69 – 475 du 14 mai 1969 - J.O. du 29 mai 1969

(Extrait)

Art. 1<sup>er</sup>. – L'article 24 du **décret susvisé du 25 mars 1924** est remplacé par les dispositions suivantes :

### DEFINITION :

« La dénomination « présure » est réservée à l'extrait soit liquide ou pâteux, soit pulvérisé ou comprimé après dessiccation provenant de la macération des caillettes de jeunes bovidés tenus au régime du lait ».

« Ne constitue pas une manipulation ou pratique frauduleuse, aux termes de la loi du 1er août 1905, l'addition à la présure de sel commercialement pur, ou de toute substance dont l'emploi est autorisé pour la préparation, la coloration ou la conservation du produit par arrêté pris de concert par le ministre de l'agriculture et le ministre d'Etat chargé des affaires sociales, sur avis de conseil supérieur d'hygiène publique de France ».

.....

## Auxiliaires technologiques

Arrêté du 19 octobre 2006 relatif à l'emploi d'auxiliaires technologiques dans la fabrication de certaines denrées alimentaires

- Cet arrêté définit les auxiliaires technologiques employés ou destinés à être employés dans la fabrication de denrées alimentaires, ainsi que les critères de pureté chimique, biologique et spécifiques.
- Cet arrêté est applicable à toutes les enzymes coagulantes utilisées en fromagerie.
- Les annexes de cet arrêté comporte dans un tableau l'ensemble des auxiliaires technologiques ayant fait l'objet d'une autorisation ainsi que les applications pour lesquelles cette autorisation a été obtenue.

## LEGISLATION FRANCAISE SUR LES COAGULANTS

(circulaire du 20 janvier 1981 - Arrêté du 28 avril 1998)

Dénominations	présentation	concentration en mg/l (tolérances analytiques)		rapports Chymosine / Pepsine	Force* imcu/ml
		chymosine	pepsine		
<b>PRESURES</b>					
Présure simple	liquide	< 520 (± 6 %)	- (± 8 %)	≥ 1,38 8	<140
Extrait de présure	liquide	≥ 520 (± 4 %)	- (± 6 %)	≥ 1,38	>= 140
Extrait de présure concentré	liquide	≥ 650 (± 4 %)	- (± 6 %)	≥ 1,38	>= 175
Présure en poudre	poudre	≥ 4000 (± 4 %)	- (± 6 %)	≥ 1,38	>= 1046
<b>PEPSINES BOVINES</b>					
Extrait de pepsine bovine	liquide	- (± 4 %)	1700 (± 6 %)	≤ 0,154	>= 234
<b>MELANGES DE PRESURE ET DE PEPSINE BOVINE</b>					
Mélange d'extrait de présure et de pepsine bovine 3 - 1	liquide	430 (± 10 %)	650 (± 8 %)	≈ 0,66	
Mélange d'extrait de présure et de pepsine bovine 2 - 2	liquide	335 (± 10 %)	1000 (± 8 %)	≈ 0,33	>= 153

\* Communiqué à titre de comparaison , la réglementation française ne faisant pas référence aux unités IMCU

## Aspects spécifiques

Pepsine porcine interdite en France

Enzymes d'origine fermentaire non autorisées en productions fromagères A.O.C.

## Unités d'activité

France: teneur en mg/l d'enzymes coagulantes actives exprimées en mg/l de Chymosine et mg/l de pepsine bovine;

Unités internationales: IMCU - International Milk Clotting Unit

Normes Référence

FIL 110B; FIL 157

<b>REGLEMENTATION</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Enzymes autorisées</li><li>● Nature du lait mis en œuvre</li><li>● Fabrication AOC ou non</li></ul>
<b>CONTRAINTES TECHNOLOGIQUES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Fonctionnalités recherchées</li><li>● Type de fromage/ mise en œuvre technique</li><li>● Praticité de mise en œuvre</li><li>● Aptitude à la conservation des fromages</li><li>● Maîtrise par le fournisseur des spécifications techniques</li></ul>
<b>ECONOMIQUE</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Influence sur les caractéristiques du lactosérum</li><li>● Rendement</li><li>● Approvisionnements:</li><li>● Choix du (des) fournisseur(s): sécurité</li></ul>
<b>MARKETING</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Spécificités: casher/ halal , bio, végétarien</li><li>● Origine « non animale »</li><li>● Étiquetage tradition: présure</li></ul>

# Coagulants - Synoptique

	<b>Présures</b>	<b>Mélanges Présure+pepsine</b>	<b>Chymosine fermentaire</b>	<b>Protéase <i>Mucor miehei</i></b>	<b>Protéase <i>Cryphonectria parasitica</i></b>
<b>Matières premières</b>	Caillettes de jeunes bovidés (bovins, ovins, caprins)	Caillettes et estomacs (bovins, ovins, caprins)	Milieu de fermentation	Milieu de fermentation Microorganisme	Milieu de fermentation Microorganisme
<b>Procédé d'obtention</b>	Extraction Standardisation	Extraction Standardisation	Fermentation Purification Standardisation	Fermentation Standardisation	Fermentation Standardisation
<b>Étiquetage sur produit fini</b>	Exempt d'obligation d'étiquetage	Exempt d'obligation d'étiquetage	Exempt d'obligation d'étiquetage	Exempt d'obligation d'étiquetage	Exempt d'obligation d'étiquetage
<b>Réglementation/ utilisation</b>	Tous fromages Obligatoire en Appellation d'Origine Contrôlée	Tous fromages non A.O.C.	Fromages non A.O.C.	Fromages lait de vache non A.O.C.	Fromages non A.O.C.
<b>Segments d'utilisation</b>	Tous fromages	Pâtes molles et fromages non AOC	Pâtes molles non AOC Pâtes pressées non cuites non A.O.C. Pâtes filées non A.O.C	Pâtes molles non AOC Pâtes pressées non cuites non A.O.C.	Pâtes pressées cuites non A.O.C.

# Panorama du marché français



Copyright Chr Hansen

