

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								
ANIMALE	RUMINANTS	} CHYMOSINE + pepsine PEPSINE + chymosine PEPSINE porcine PEPSINE de poulet								
	MONOGASTRIQUES									
VEGETALE	Figuier (suc) Chardon - artichaud (panicules) Gaillet ("Caille lait") Ananas (tige) Etc...	FICINE BROMELINE								
	MICROBIENNE	MOISSURES <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;"><i>Mucor miehei</i></td> <td rowspan="3" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="3">Protéase de</td> <td>Mm</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;"><i>Mucor pusillus</i></td> <td>Mp</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;"><i>Cryphonectria Parasitica</i></td> <td>Cp</td> </tr> </table>	<i>Mucor miehei</i>	}	Protéase de	Mm	<i>Mucor pusillus</i>	Mp	<i>Cryphonectria Parasitica</i>	Cp
<i>Mucor miehei</i>		}	Protéase de			Mm				
<i>Mucor pusillus</i>	Mp									
<i>Cryphonectria Parasitica</i>	Cp									
	LEVURES BACTERIES	<table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;"><i>Kluyveromyces lactis</i></td> <td rowspan="2" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td rowspan="2">CHYMOSINE Bovine</td> </tr> <tr> <td style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;"><i>E. Coli K 12</i></td> </tr> </table>	<i>Kluyveromyces lactis</i>	}	CHYMOSINE Bovine	<i>E. Coli K 12</i>				
<i>Kluyveromyces lactis</i>	}	CHYMOSINE Bovine								
<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^{er}. – 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		
PRESURES					
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
PEPSINES BOVINES					
Extrait de pepsine bovine	liquide	- (± 4 %)	1700 (± 6 %)	≤ 0,154	>= 234
MELANGES DE PRESURE ET DE PEPSINE BOVINE					
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

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

Coagulants - Synoptique

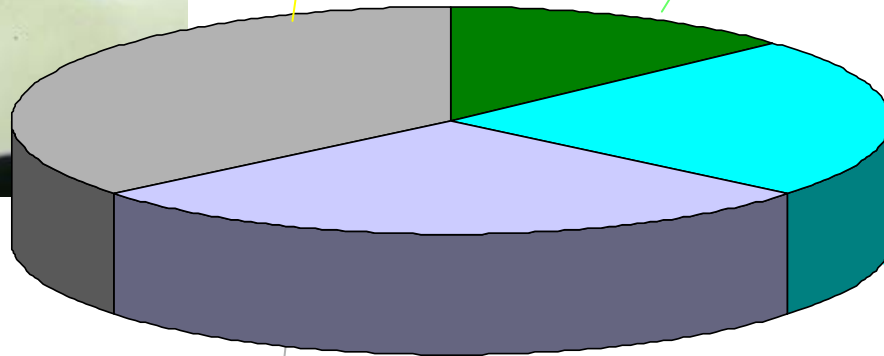
	Présures	Mélanges Présure+pepsine	Chymosine fermentaire	Protéase <i>Mucor miehei</i>	Protéase <i>Cryphonectria parasitica</i>
Matières premières	Caillettes de jeunes bovidés (bovins, ovins, caprins)	Caillettes et estomacs (bovins, ovins, caprins)	Milieu de fermentation	Milieu de fermentation Microorganisme	Milieu de fermentation Microorganisme
Procédé d'obtention	Extraction Standardisation	Extraction Standardisation	Fermentation Purification Standardisation	Fermentation Standardisation	Fermentation Standardisation
Étiquetage sur produit fini	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
Réglementation/ utilisation	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.
Segments d'utilisation	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



Protéases *Mucor sp*

Présures, extraits, mélanges



Chymosines fermentaires

Protéases *Cryphonectria sp*