

Document associé

Composant	Teneurs en grammes	Valeurs extrêmes
Eau	90,50	90 - 91
Dérivés azotés	3,44	3,18 - 3,82
1. protéines :	3,27	
caséine	2,71	
protéines solubles	0,56	
2. azote non protéique	0,17	
Matière grasse	3,7	3,4 - 4,2
lipides neutres	3,6	
lipides complexes	< 0,05	
composés liposolubles	< 0,05	
Glucides	4,8	4,6-5,1
Lactose	4,7	
Minéraux	0,8	0,7 - 0,9
Gaz dissous	5 % volume du lait	
Extrait sec total	12,8g	12,5-13

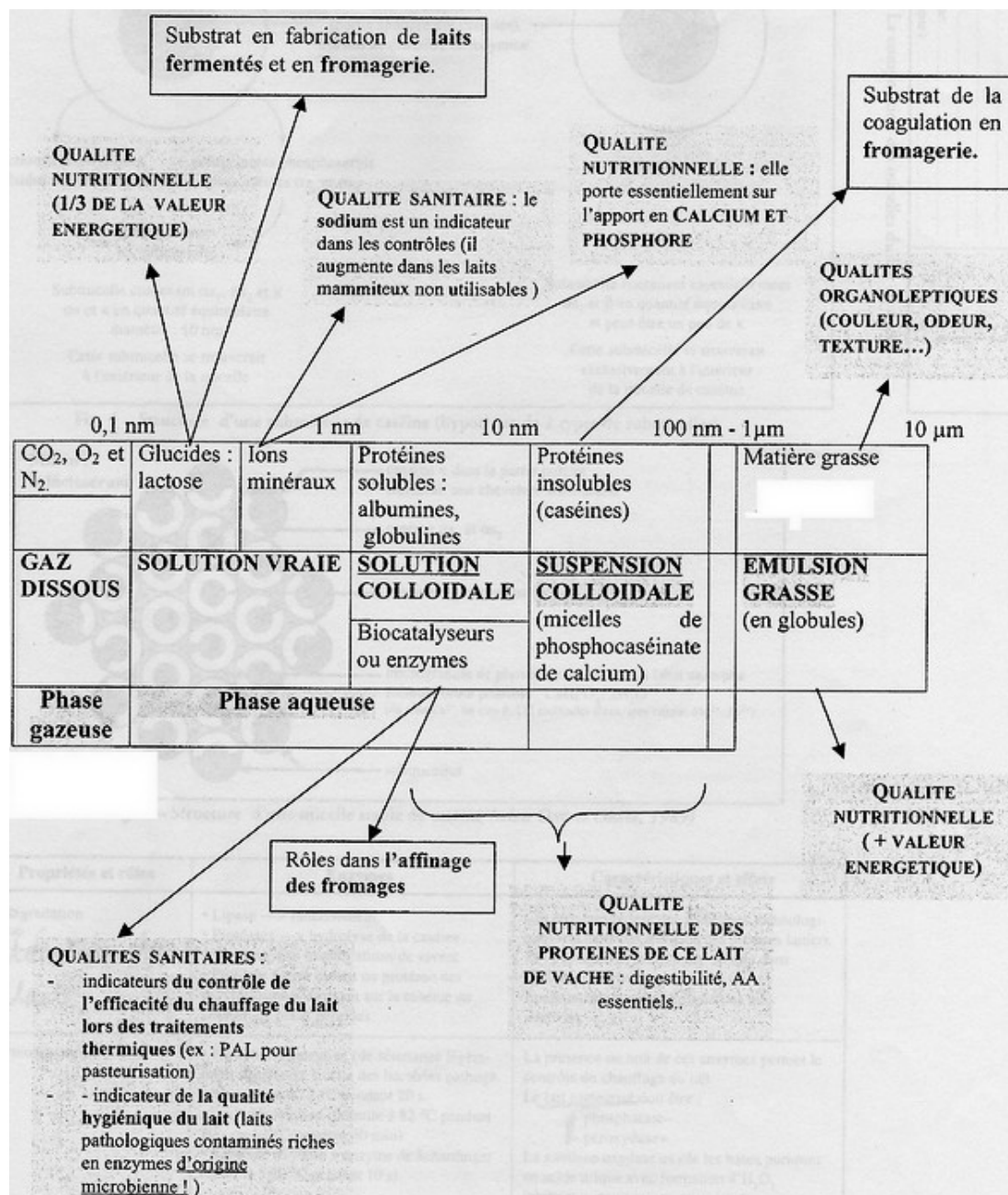
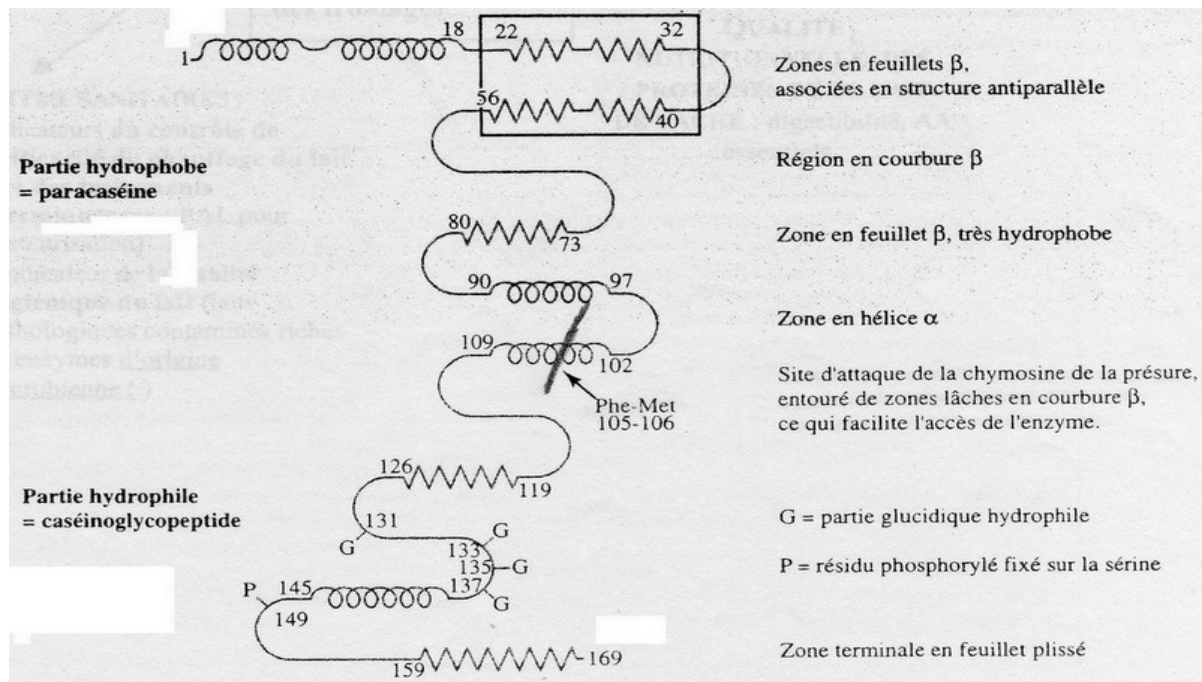
Tableau 1 - Composition chimique du lait

0,1nm	1nm	10nm	100nm	1000nm=1µm	10µm
Lactose	albumines	caséine			Globules gras
ions	globulines				
Solution vraie	Solution colloïdale	Suspension sous la forme de micelles			Emulsion
Phase hydrique					

Fig. 1 – Les différentes phase du lait

Protéines 95 %			Azote non protéique 5 %	
près de 78 %	17 %		< 1 %	5 %
Caséine, fraction micellaire insoluble à pH 4,6	Protéines solubles: - albumine 4% - globulines 10,2% - autres	Divers : enzymes, ...		Urée Acide urique Acides aminés libres Nucléotides

Tableau 2 – Les dérivés azoté du lait



Constituants	%
Caséine	94
Calcium	2,9
Magnésium	0,1
Phosphore organique	0,8
Phosphore inorganique	1,4
Citrate (en acide citrique)	0,5

Tableau 3 - La composition des micelles du lait de vache

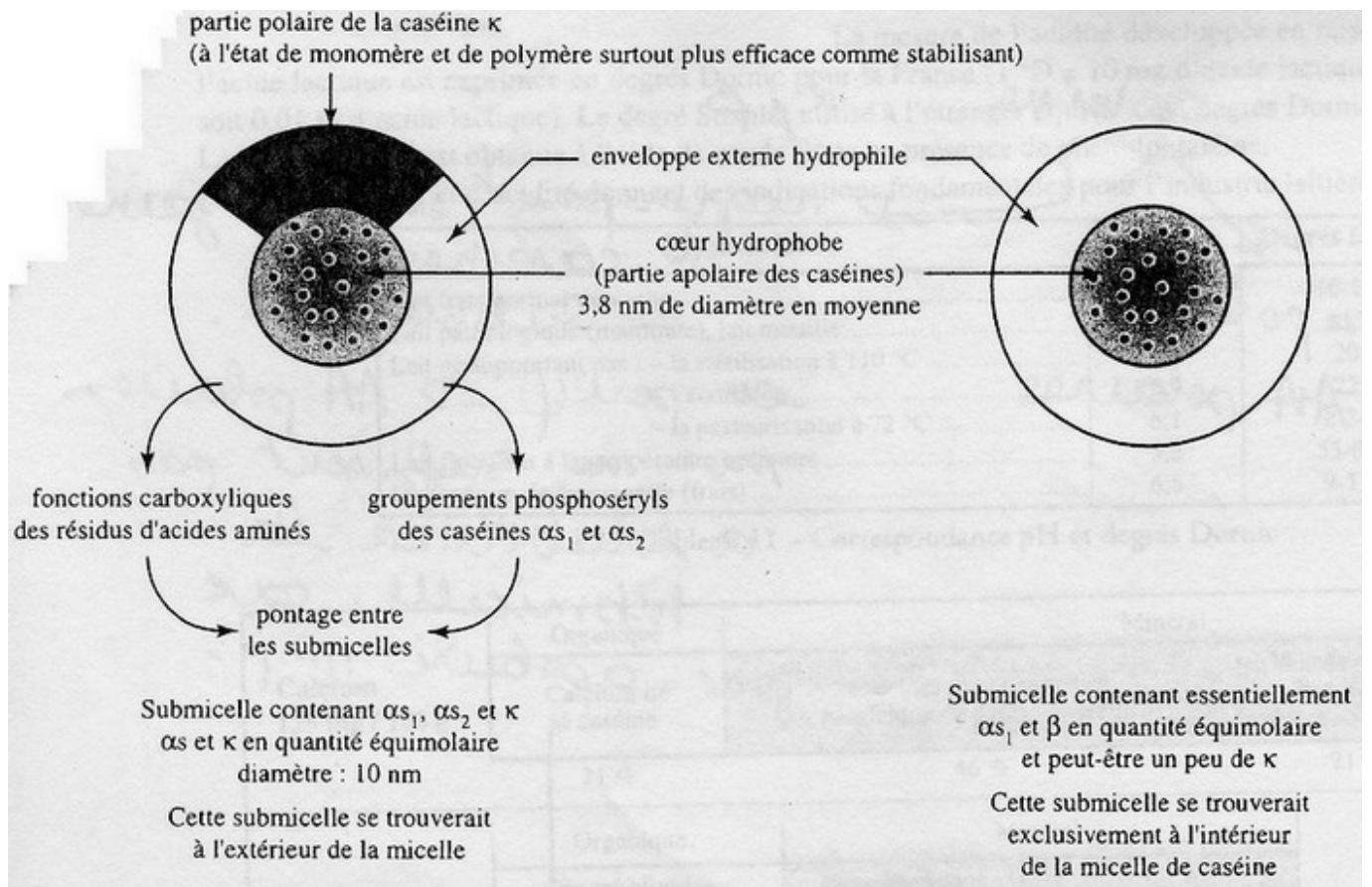


Fig. 4 – Structure d'une submicelle de caséine (hypothèse de 2 types de submicelles)

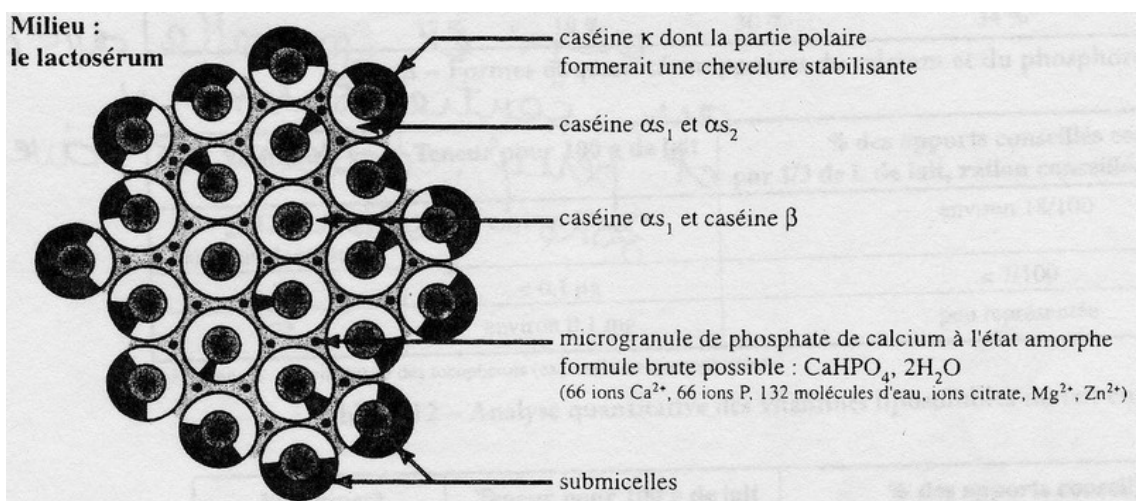


Fig. 5 – Structure d'une micelle stable de caséine (selon ONO et OBATA, 1989)

Propriétés et rôles	Enzymes	Caractéristiques et effets
Biodégradation	• Lipase --> rancissement • Protéase --> hydrolyse de la caséine • Oxydase --> modifications de saveur • Protéase native de lait ou protéases des psychotropes agissant que la caséine en libérant de petits peptides.	Ces enzymes posent des problèmes technologiques lors de la conservation des produits laitiers. Les protéases peuvent jouer un rôle dans l'affinage des fromages. Épaississement et gélification des laits stérilisés.
Thermosensibilité	• Phosphatase alcaline (de résistance légèrement supérieure à celle des bactéries pathogènes) détruite à 72°C pendant 20 s. • Lactoperoxydase (détruite à 82°C pendant 20 s ou 62°C pendant 30min). • Xanthine oxydase = enzyme de Schardinger (détruite à 80°C pendant 10s.)	La présence ou non de ces enzymes permet le contrôle du chauffage du lait. Le lait pasteurisé doit être: phosphatase - peroxydase + La Xanthine oxydase oxyde les bases puriques en acide urique avec formation d'H₂O₂ inhibant certains micro-organismes.
Teneur représentative du nombre de leucocytes et de bactéries présents dans le lait	• Réductase microbienne • Catalase (décompose le peroxyde d'hydrogène en oxygène qui assure la conservation du lait). L'ion thiocyanate du lait est oxydé en hypothiocyanate antibactérien.	C'est une indication de la qualité hygiénique du lait. Les laits pathogènes, anormaux, contaminés en sont riches.
Activité bactéricide	• Lysozyme détruit à 90°C mais le chauffage doit être long.	La protection de lait reste limitée du fait de la faible quantité de lysozyme présent dans le lait de vache.

Tableau 6 - Propriétés et rôles de quelques enzymes essentielles du lait.

La mesure de l'acidité développée en raison de la présence de l'acide lactique est exprimée en degrés Dornic pour la France (1 °D = 10 mg d'acide lactique dans 100 g de lait soit 0,01 % d'acide lactique). Le degré Soxhlet utilisé à l'étranger équivaut à 2 degrés Dornic. La détermination est obtenue à l'aide de soude titrée en présence de phénolphtaléine. Les valeurs de pH et d'acidité donnent des indications fondamentales pour l'industrie laitière.

Types de lait	pH	Degrés Dornic
Lait frais normal de vache	6,6 – 6,8	16 - 19
Lait pathologique (mammite), lait mouillé	> 6,9	< 15
Lait ne supportant pas : la stérilisation à 110°C	6,4	20
l'ébullition	6,3	22
la pasteurisation	6,1	> 24
Lait floculant à la température ordinaire	5,2	55 - 60
Lactosérum de fromagerie (frais)	6,5	9 - 13

Tableau 11 - Correspondance pH et degrés Dornic

Calcium 125mg/100g	Organique	Minéral		
	Calcium lié à la caséine	Calcium dans phosphate tricalcique de phosphocaséine	Sels de calcium non ionisés citrates, phosphates	Ca ²⁺ ionisé
	21%	46%	21%	11%
Phosphore 90mg/100g	Organique	Minéral		
	Phospholipides + phosphoprotéines (de caséine)	Phosphore dans phosphate tricalcique de phosphocaseinate	Phosphates en solution	
	17% + 19%	30%	34%	

Fig. 8 - Formes et quantité respectives du calcium et du phosphore dans le lait

Vitamines	Teneur pour 100g	% des apports conseillés couverts par 1/3 de L de lait, ration conseillée pour l'adulte
A ou équivalent rétinol	Envrion 50µg	Environ 18/100
D	< 0,1µg	< 7/100
E*	Environ 0,1mg	Peu représenté

• vitamine E: activité totale des tocophérols (exprimé en alpha tocophérol)

Tableau 12 – Analyse quantitative des vitamines liposolubles du lait entier

Vitamines*	Teneur pour 100 g de lait	% des apports conseillés couverts par 1/3 de L de lait, ration conseillée pour l'adulte
C	1,7 mg, faible	
B1	0,04 mg	> 10
B2	0,18 mg	>25
PP nicotinamide	0,09 mg faible Le lait contient 50 mg de tryptophane précurseur	16
B6	0,046 mg	5
B12	0,42 µg	>30
Acide Folique	0,006 mg, faible	

On rappelle que 1mg de niacine = 1 équivalent niacine = 60mg de tryptophane

*vitamine C : somme des acides ascorbiques et déhydroascorbiques

vitamine B1 : thiamine

vitamine B2 : riboflavine

vitamine PP : niacine ou nicotinamide, B3

vitamine B6 : somme pyridoxine + pyridoral + pyridoxamine

Tableau 13 - Analyse quantitative des vitamines hydrosolubles du lait entier

	Teneur en matières grasses	Apport énergétique	
		kJ	kcal
Lait entier	3,57g	279	67
Lait demi-écrémé	1,60g	204	49
Lat écrémé	0,070g	147	35

Tableau 14 – Apport énergétique du lait en fonction de sa teneur en matières grasses

Teneur en matières grasse en g/100mL	Lait	Étiquette
3,6	Entier	Rouge
1,545 à 1,845	½ écrémé	bleue
moins de 0,309	écrémé	verte

Tableau 7 – Définition des laits en fonction de leur teneur en matières grasses

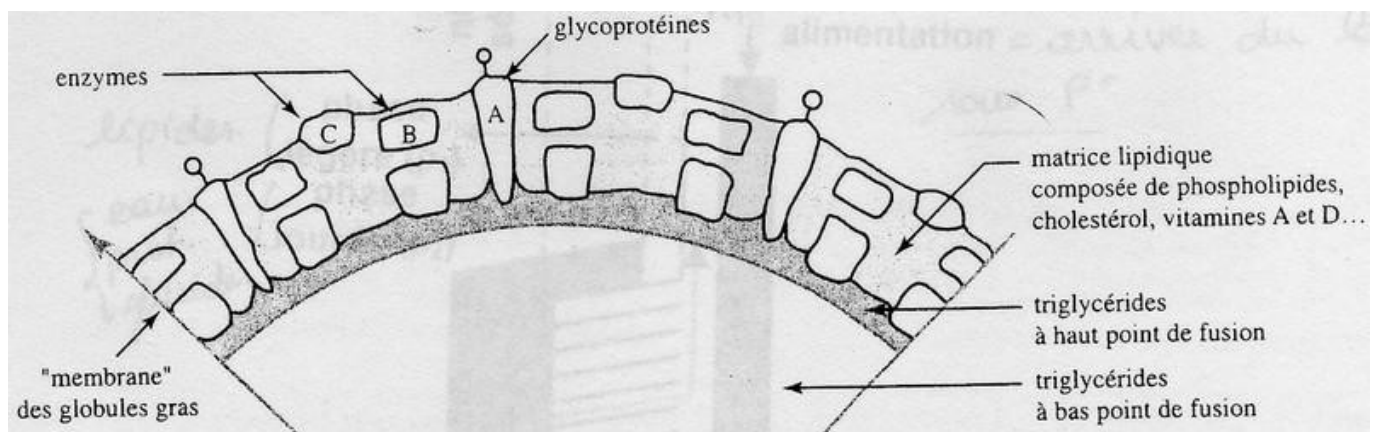


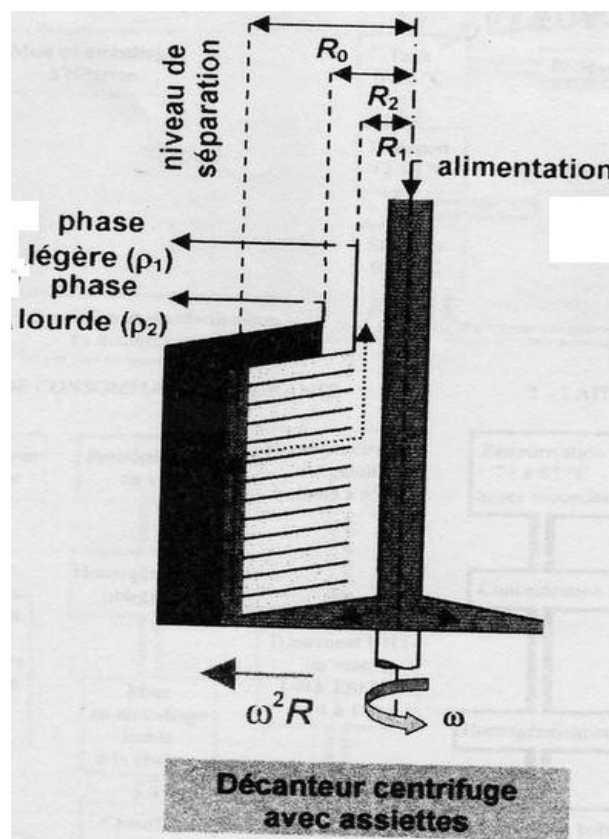
Fig. 7 – Structure hypothétique du globule gras du lait (d'après MAC PHERSON et KITCHEN, 1983)

Composants	%	Sous forme de:
Lipides simples	98,5	Triglycérides 95 – 96% Diaglycérol 1,5 – 2,0% Monoglycérol 0,1% Stérides 0,1% Cérides 0,1%
Lipides complexes (ou polaires)	1	Phosphoaminolipides en proportions suivantes: Lécithines 30% Céphalines 45% Sphingosines 25%
Composés liposolubles	0,5	Hydrocarbures Chloestérol Alcools Vitamines liposolubles

Tableau 8 - Composition en lipides et composés liposolubles (en % des lipides totaux)

Acides gras	% (environ)
Acides gras à chaînes courte et moyenne (dont acide butyrique 4%)	25%
Acides gras saturés en C ₁₆ et C ₁₈	40%
Acide gras monoinsaturés (oléique)	30%
Acides gras polyinsaturés (dont acide linoléique 60%, acide alpha linolénique 40%)	3%

Tableau 9 – Composition en acide gras des triglycérides du lait



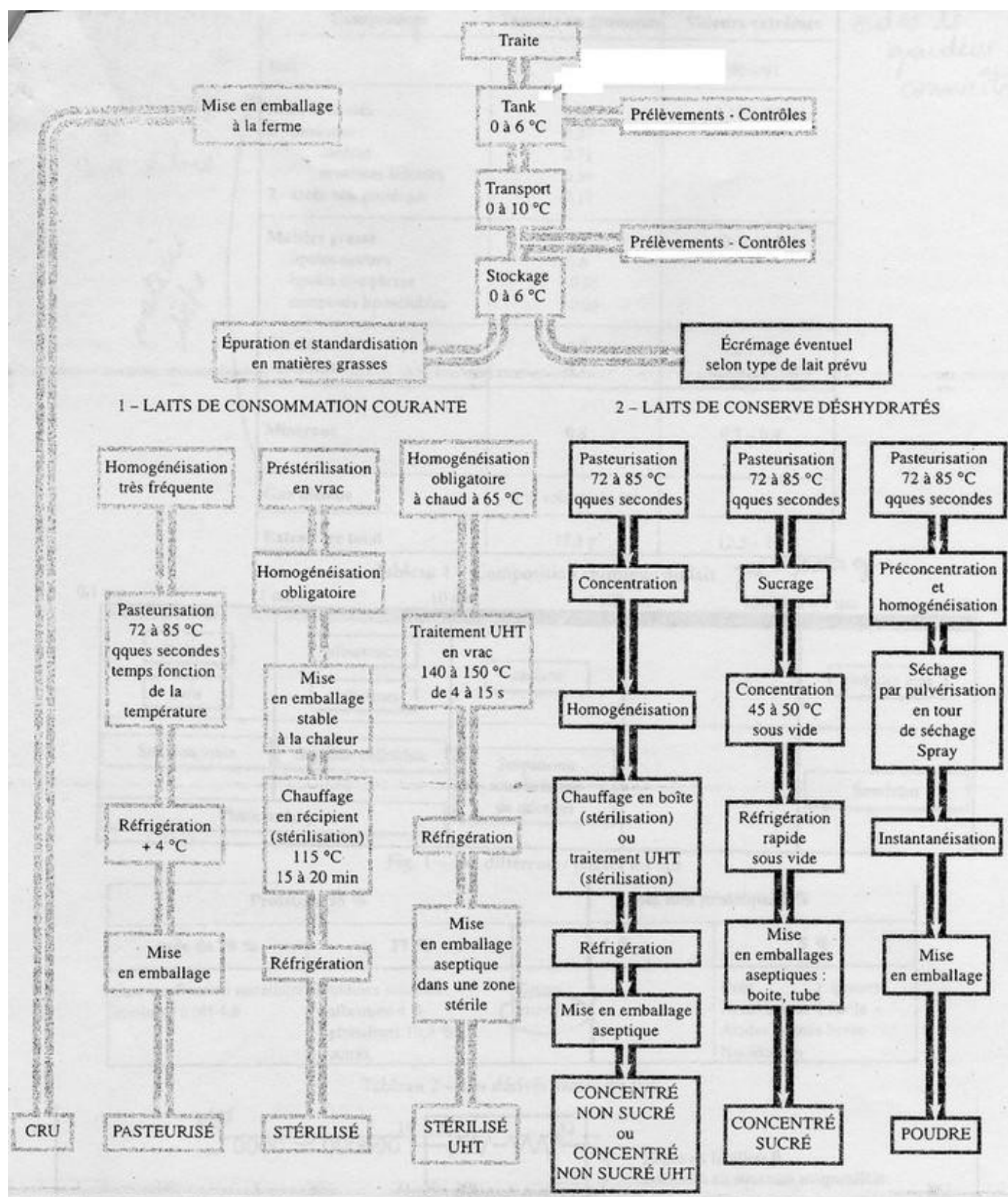


Fig. 9 – Schémas d'obtention des laits commercialisés