

Opération unitaire :

Extraction des protéines du lactosérum par Ultrafiltration tangentielle (UF)

Compte rendu numérique individuel

I Le produit :

A) Le lait :

Phase gazeuse	Phase aqueuse			Suspension colloïdale	Emulsion grasse
	Solution vraie		Solution colloïdale		
CO ₂ , O ₂ et N ₂ .	Glucides : (lactose, ..)	Ions minéraux	Protéines solubles :	Protéines insolubles (caséines)	Matière grasse
			albumines,		
			globulines		

B) Le lactosérum :

Le lactosérum, ou petit-lait, est la partie liquide issue de la coagulation du lait (étape qui consiste à agglomérer entre elles une grande partie des protéines du lait pour produire du fromage).

Composition du lactosérum pour 1 L :

Protéines	⇒ 2 à 10 g
Glucides	⇒ 48 g
Lipides	⇒ 1 g
Calcium	⇒ 1,05g
Na	⇒ 1,30 g
K	⇒ 1,40 g
Mg	⇒ 0,150 g
Cl	⇒ 1,00 g

Préparation du lactosérum :

- Faire coaguler 250 mL de lait par un minimum d'acide acétique
- Laisser décanter
- Filtrer sur gaze puis sur filtre
- Ramener à **pH 6** avec du NaOH

Les protéines du lactosérum possèdent un véritable intérêt nutritionnel en raison de leur composition élevée en acides aminés essentiels. Les plus importantes sont la ***β-lactoglobuline*** (β-LG), l'***α-lactalbumine*** (α-LA), le ***glycomacropéptide*** (GMP), les ***immunoglobulines bovines*** (IgG), l'***albumine sérique bovine*** (BSA) et la ***lactoferrine bovine*** (LF).

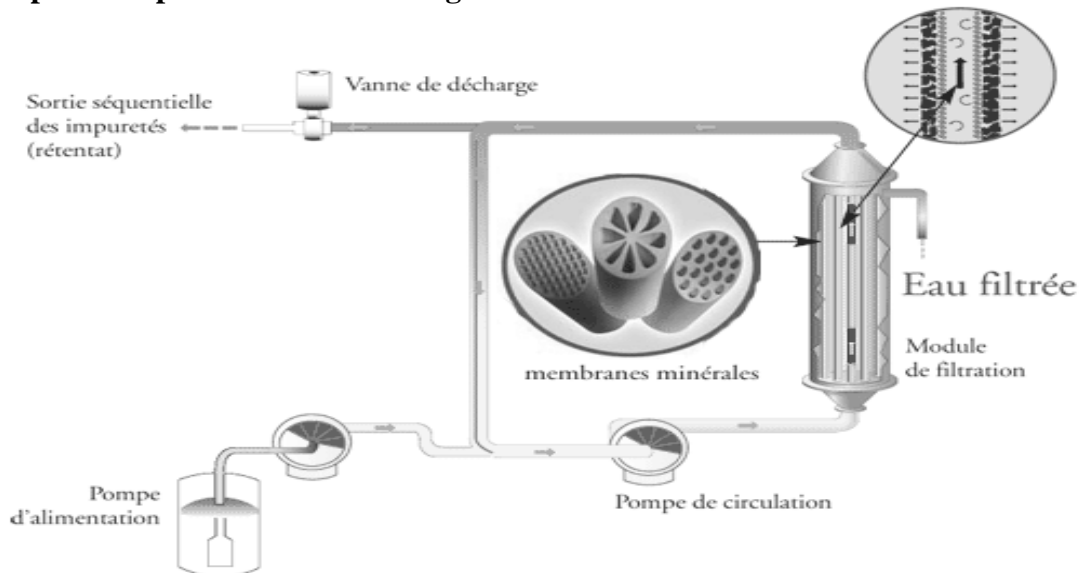
Ces protéines du lactosérum ont des poids moléculaires importants et variés ce qui nous permettra de les isoler des autres protéines :

<i>Protéine</i>	<i>% d'azote dans le lait</i>	<i>P_M (Da)</i>	<i>IEP</i>	<i>Structure secondaire</i>	<i>Ponts S-S</i>	<i>Thiol (S-H)</i>
β-Lactoglobuline	≈ 12%	18 362	5.2	10% hélices α 45% feuillets β	2	1
α-Lactalbumine	≈ 5.0%	14 174	4.5-4.8	14% hélices α 26% feuillets β	4	0
Bovine sérum albumine (BSA)	≈ 1.2%	69 000	4.7-4.9	54% hélices α 40% feuillets β	17	1
Immuno-globulines (IgG)	≈ 0.8%	150 000 à 1 × 10 ⁶	5.5-8.3	---	32	---

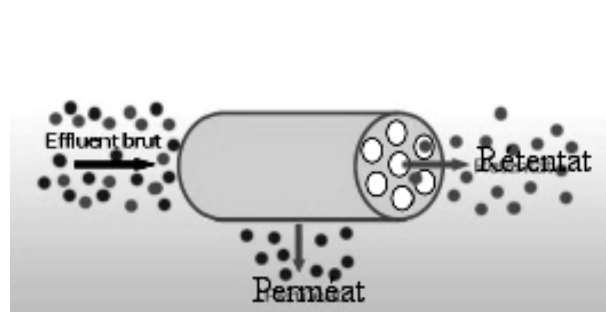
II La méthode : ultrafiltration tangentielle :

A) Principe de la méthode :

La **filtration** est une **séparation de molécules** ou de particules contenues dans un fluide (liquide ou gaz) **par passage à travers un réseau poreux**. Il s'agit donc d'un procédé de **séparation par la taille ou tamisage**.

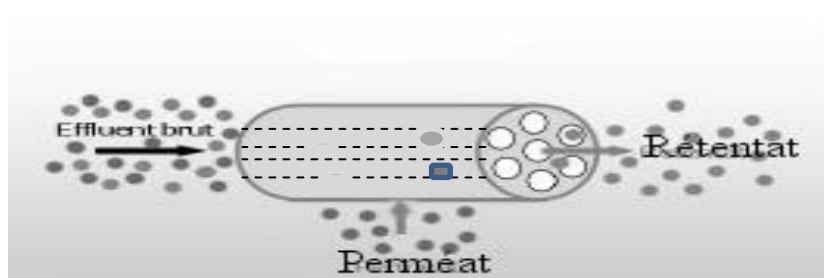


Dans la **filtration tangentielle**, le **fluide circule parallèlement au filtre**. Le **transfert de matière** est généré par le **gradient de pression au travers du filtre**. On limite dans ce cas le colmatage des membranes par une circulation rapide et tangentielle de la charge par rapport au filtre.



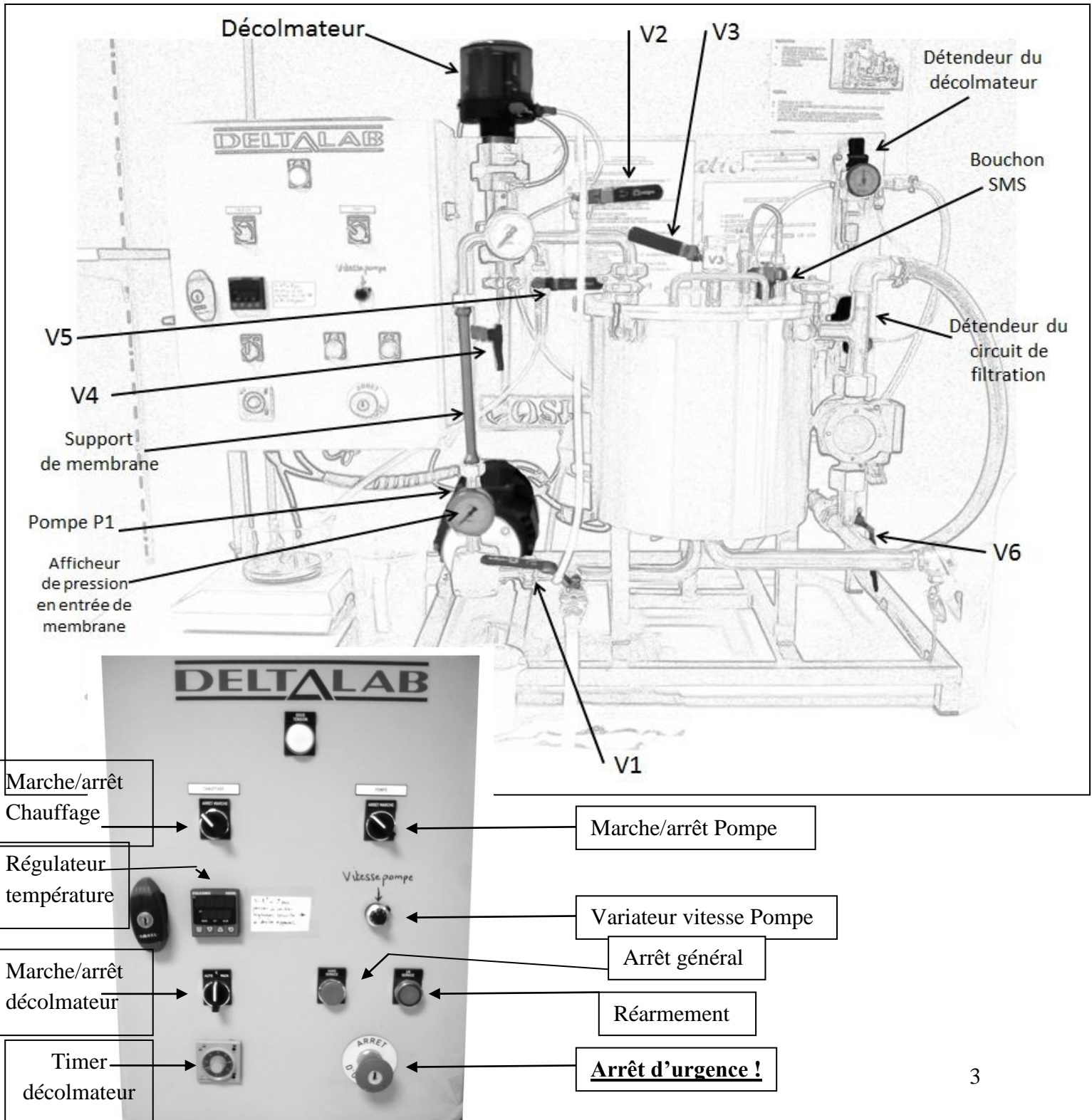
Le **rétentat** retourne dans la **cuve d'alimentation** pour subir de nouveau le circuit dans la boucle de concentration.

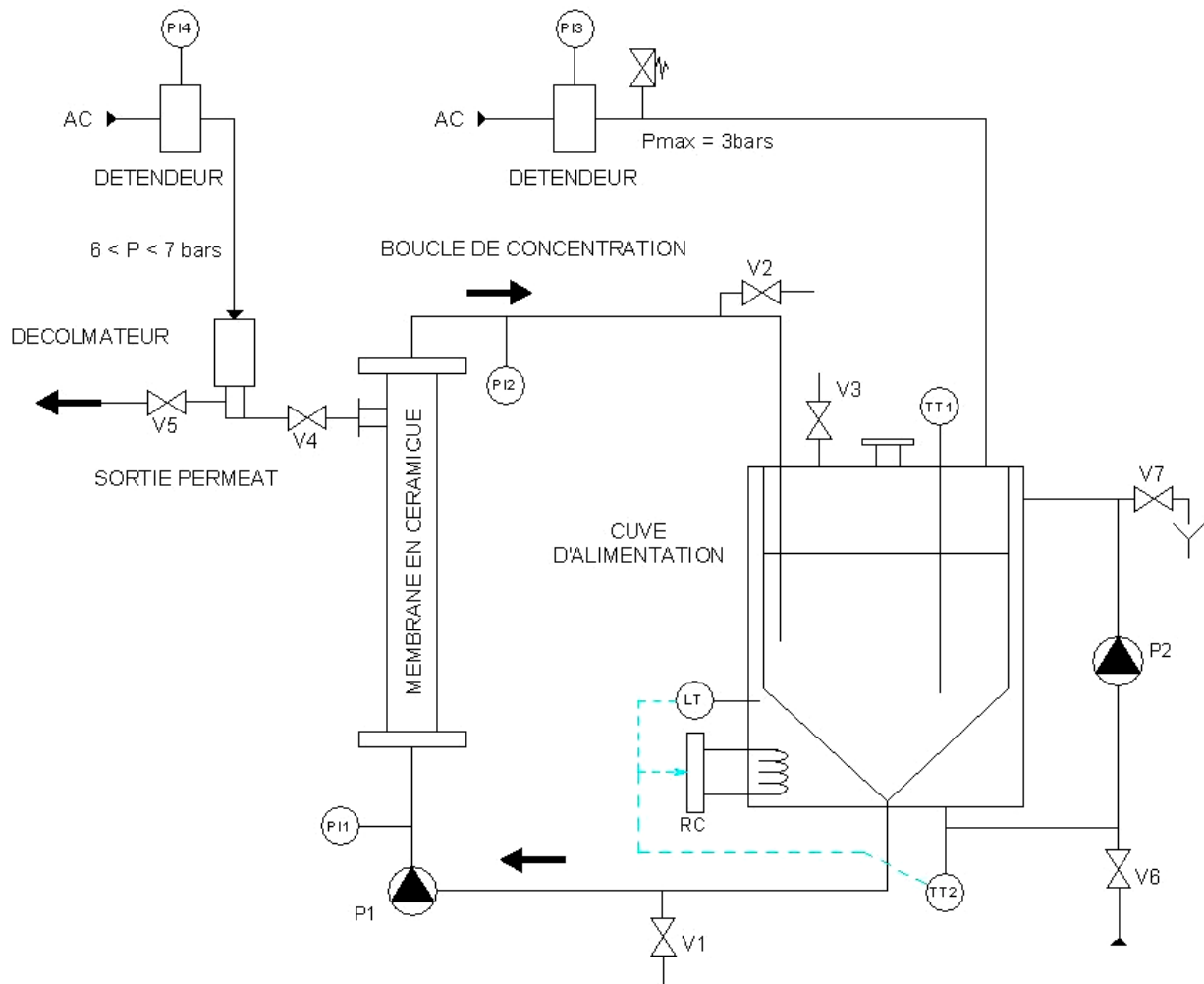
Par ailleurs, un **système de décolmatage** (*le décolmateur* : vérin pneumatique associé à une électrovanne et une minuterie) permet de renvoyer un petit volume de perméat en sens inverse de la membrane **afin de déloger des pores les agrégats** qui s'y seraient formés.



B) Le pilote utilisé : le MP351 :

Spécifications techniques : - Vannes de : vidange de l'installation (V1), de purge d'air de la boucle de concentration (V2), de mise en atmosphère de la cuve (V3), de sortie du perméat (V4), de vidange du perméat (V5), d'alimentation de la double enveloppe (V6), de vidange de la double enveloppe (V7) ; - Une cuve d'alimentation de 10 L avec double enveloppe ; - une **membrane en céramique de surface 0,005 m²** ; - le décolmateur ; - une résistance chauffante (RC) ; - une pompe d'alimentation du circuit (P1) ; - un circulateur pour homogénéiser l'eau de la double enveloppe (P2) ; - des afficheurs de pression (PIx) ; - des sondes de température (TTx) ; - une sonde de niveau (LT).





SCHEMA DE PRINCIPE - PILOTE D'ULTRAFILTRATION - MP351

			validée ?	Compt.	
C1.6.Réaliser et contrôler des opérations unitaires, à l'échelle d'un pilote, dans un contexte de production	C1.6.1.	Réaliser les opérations préliminaires à la mise en œuvre du pilote	<i>Préparation correcte et conforme des réactifs, produits et matériels</i>		A
			<i>Réalisation conforme des contrôles préalables à la mise en service du pilote</i>		B
			<i>Vérification et ajustement des points de réglage</i>		C
			<i>Respect du temps imparti</i>		D
			<i>Respect des procédures de prévention des risques</i>		E
			<i>Systèmes d'acquisition et de pilotage opérationnels</i>		F
	C1.6.2.	Mettre en œuvre la fabrication	<i>Suivi et enregistrement correct et pertinent des paramètres de fabrication</i>		G
			<i>Respect du protocole de fabrication</i>		H
			<i>respect des procédures d'échantillonnage ou de prélèvement</i>		I
			<i>Mise en œuvre correcte des opérations analytique préconisées</i>		J
			<i>Diagnostic de conformité ou de non conformité justifié et mise en œuvre des mesures correctrices adaptées</i>		K
			<i>Respect du temps imparti</i>		L
	C1.6.3.	Effectuer l'arrêt et la mise en sécurité des installations	<i>Respect des protocoles d'arrêt</i>		M
			<i>Réalisation du nettoyage, de la désinfection de l'installation et des matériels annexes</i>		N
			<i>Gestion adaptée des produits et déchets</i>		O