

*Comme toute analyse, elle se décline en étapes spécifiques. Toutes les étapes doivent être définies et connues des formateurs et peuvent être soumises à une critique fine.*

## **MATÉRIEL**

Voir dossier kit lait sur [www.obsalim.com](http://www.obsalim.com)

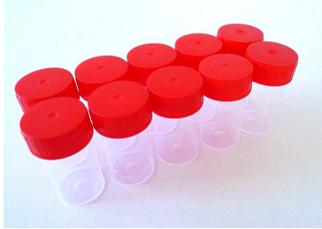


<b>MICRO FROMAGE</b> .....	<b>1</b>
<b>MATÉRIEL</b> .....	<b>1</b>
<b>ÉCHANTILLONNAGE</b> .....	<b>2</b>
<b>PRÉLÈVEMENT</b> .....	<b>2</b>
<b>FABRICATION DU MICRO FROMAGE</b> .....	<b>3</b>
<b>EXTRACTION DU MICRO FROMAGE ET RÉCUPÉRATION DU LACTOSÉRUM</b> .....	<b>4</b>
<b>COAGULATION DES PROTEINES SOLUBLES</b> .....	<b>5</b>
<b>MESURES ET EXPRESSION DES MESURES</b> .....	<b>6</b>
<b>CONSERVATION DES ECHANTILLONS</b> .....	<b>7</b>
<b>EXEMPLES DE NOTATION</b> .....	<b>8</b>
<b>REFERENTIEL</b> .....	<b>9</b>

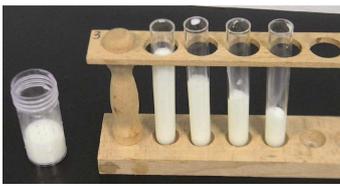
## ÉCHANTILLONNAGE

MATÉRIEL		MÉTHODE GÉNÉRALE	OBJECTIF	PRÉCAUTIONS
Lait de mélange		Prélèvement en fin de traite dans le tank, avant refroidissement.	Donne une valeur moyenne troupeau.	Faire brasser le tank si le prélèvement se fait loin de la traite. Tenir compte de modifications éventuelles si le transport se fait sans chaîne du froid.
Par lot d'animaux		5 à 10 animaux par lots. Prélèvement en milieu de traite, idéalement avec un dispositif pour prélever durant toute la traite de chaque animal (true test), mélange immédiat.	Donne une valeur moyenne du lot et permet des comparaisons.	Détermination des lots, identification des caractéristiques techniques des animaux de chaque lot.
Suivi individuel ou comparaison entre les individus		Prélèvement en milieu de traite, idéalement avec un dispositif pour prélever durant toute la traite.	Faire des liens avec les symptômes Obsalim, les lots d'alimentation ou les niveaux de production.	Stockage intermédiaire des prélèvements au frais.

## PRÉLÈVEMENT

MATÉRIEL		MÉTHODE GÉNÉRALE	OBJECTIF	PRÉCAUTIONS
Pots spécifiques 30 ml mini, idéal : 60 ml. Voir matériel Obsalim.		Fermeture rapide, attention aux contaminants lors du remplissage.	Pas d'interférence avec l'activité microbienne due à des pollutions.	Pots très propres ; usage unique préférable ; Identification.
Système de dérivation continu pendant la traite.		Homogénéisation des variations de composition du lait durant la séquence de traite.	Limiter les variations individuelles liées aux animaux, volume de lait.	
Conservation par chaîne du froid entre 4 et 8 °C sauf si traitement dans les 4h.			Limiter l'acidification naturelle par la flore du lait.	Analyse la plus rapide possible.
Reprise du prélèvement.		Mélange par retournements doux pour réintégrer la crème.	Homogénéité des différents tubes de coagulation pour un même échantillon.	Agitation douce par retournements du pot de prélèvement-stockage.

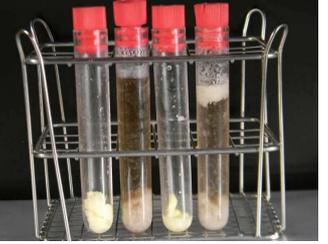
## FABRICATION DU MICRO FROMAGE

MATÉRIEL		MÉTHODE GÉNÉRALE	OBJECTIF	PRÉCAUTIONS
Tubes pour micro caillés : 5 ou 6 Tubes 10 ml, Voir matériel Obsalim.		2 à 3 tubes avec 10 ml de lait identifiés 100% <ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse morphe et conservation</li> <li>Les suivants : tubes de dilution.</li> </ul>	Réalisation de tests multiples sur le micro fromage <ul style="list-style-type: none"> <li>comparaison t conservation</li> <li>3ème tube, pesée du caillé et récupération lactosérum.</li> </ul>	Homogénéisation du prélèvement avant conditionnement. Attente de la remontée en température avant emprésurage.
Seringues 12 ml. Voir matériel Obsalim.		Remplissage des tubes lait, lait entier ou dilué.	Définition du volume initial standard de 10 ml.	Préparation des dilutions : d'abord l'eau puis compléter avec le lait.
Tubes de dilutions : 3 tubes (idem ci-dessus, en complément des tubes à 100% lait).		Préparation des tubes avec eau déminéralisée stérile, <ul style="list-style-type: none"> <li>3 ml / 5 ml / 7 ml d'eau</li> <li>Complétés avec 7ml / 5ml/ 3 ml de lait</li> </ul> Pour 70% / 50% / 30% de dilution.	Test de résistance à la dilution pour trouver le niveau de rupture de la force de cohésion des caséines.	Homogénéisation après dilution par retournement doux des tubes, avant introduction de la présure.
Présure Disponible en pharmacie, conservation par le froid.		2 gouttes de présure dans chaque tube et agitation immédiate par retournements doux.	Caillage présure.	Agitation immédiate pour répartir la présure avant caillage, Attention, la prise peut être très rapide.
Chauffage Bain thermostaté à 38°C Thermomètre de contrôle température. Voir matériel Obsalim.		24h à 38°C. Sortie du bain à 24 h pour redescendre à température ambiante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coagulation, rétraction des micro fromages (caséines)</li> <li>Sédimentation des protéines coagulables non rétractées,</li> <li>Flottaison des graisses et autres particules légères</li> <li>Maintien en solution des protéines non coagulables.</li> </ul>	24 h sans mouvements, Tubes bien verticaux Remise en place des bouchons si expulsion dans les premières heures Attention aux dépassements de température : au-delà de 42°C : la rétraction est perturbée. Dépassement possible maximum de 6h.

## EXTRACTION DU MICRO FROMAGE ET RÉCUPÉRATION DU LACTOSÉRUM

MATÉRIEL		MÉTHODE GÉNÉRALE	OBJECTIF	PRÉCAUTIONS
Balance de précision. Voir matériel Obsalim.		Pesée du tube 1 (avec lait 100% - non dilué, caillé).	Poids de référence.	Ne pas fractionner le fromage par les mouvements du tube.
Filtre tissu souple. Voir matériel Obsalim.		Mise en place du filtre avec élastique, retournement du tube fromage sur le tube de récupération du lactosérum.	Récupération du fromage : protéines coagulables rétractées. Récupération du lactosérum avec les protéines solubles et les coagulables non rétractées par la filtration.	Etanchéité de la jonction, attention aux caillés qui font bouchon : les décoller délicatement. Percussion pour faire descendre le liquide sur les parois. Attention aux pertes de liquide entre les tubes.
				
Pesée du caillé (fromage).		Déduction du poids du fromage restant dans le tube 1 par différence (tube 1 après extraction – tube 2 sec). Voir : mesures.	Rendement fromager : poids du fromage / poids du lait (tube 1 avant extraction – tube 2 sec).	Respecter le même temps entre fin du caillage à 24h et pesée. La rétraction se poursuit au-delà de 24 h et fait chuter le rendement.

**COAGULATION DES PROTEINES SOLUBLES**

MATÉRIEL		MÉTHODE GÉNÉRALE	OBJECTIF	PRÉCAUTIONS
Tube de lactosérum rempli à 7 ml		Récupération du tube 2 après filtration du tube 1 ci-dessus	Appréciation semi quantitative des protéines solubles	Pas d'agitation ou mouvements excessifs Contrôle du volume de lactosérum à 7 ml
Addition de 3 ml acide chlorhydrique à 15%		1 ml eau + 2 ml Acide chlorhydrique du commerce (à 23%) pour compléter les 7 ml de lactoserum	Obtention du volume initial standard de 10 ml et acidification	Préparation des dilutions acide 2/3- eau 1/3 puis compléter le lactosérum avec la seringue pour obtenir 10 ml
Chauffage 85°C mini, 1h		Coagulation acide et à haute température puis séparation des protéines par densité	Récupération de l'ensemble des protéines non rétractables et non coagulables dans le lactosérum	Manipulation de l'acide en sécurité
Mesure		Décantation 6 heures Hauteur des 3 couches de densité <ul style="list-style-type: none"> <li>• Légère (en haut),</li> <li>• Moyenne (couche du milieu)</li> <li>• Elevée (basse)</li> </ul>	Appréciation de la force de coagulation, rétraction du lait et de la répartition des albumines et globulines dans la chaîne d'élaboration protéique	Pas d'agitation ou mouvements excessifs

## MESURES ET EXPRESSION DES MESURES

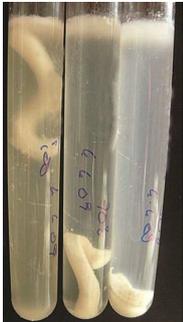
MATÉRIEL		MÉTHODE GÉNÉRALE	OBJECTIF	PRÉCAUTIONS
Analyse morphologique du caillé		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Epaisseur</li> <li>• Bords du caillé</li> <li>• Torsion</li> </ul>	Notation qualitative par classe de 0 à 3	Mesure à faire entre 24h et 24h+6h, La rétraction se poursuit quelque peu Aucune agitation.
Epaisseur		En mm par vision sur fond sombre	Effet Calcium dominant	Maitrise de la température Effet cumulé de l'efficacité des caséines
Torsion		0 : droit 1 : légèrement incurvé 2 : incurvé 3 : vrillé au fond	Effet Phosphore dominant 0 : Ca/P élevé 3 Ca/P très faible	Maîtrise de la verticale des tubes pendant le caillage
Bords caillé		0 : filaments 1 : bords flous 2 : zones nettes et zones troubles 3 : très net, lisse	Elaboration des caséines	Attention aux accidents de température
Aspect lactosérum				
Trouble		0 : transparent 1 : légèrement trouble 2 : opalescent 3 : très opaque	Présence de protéines coagulables non rétractables de faible densité restant en suspension	Maitrise de l'immobilité de premières heures  A suivre par coagulation lactosérum et mesure des non coagulables
Dépôts		0 : pas de dépôts 1 : traces 2 : 2 mm de dépôts 3 : 4 mm de dépôts	Présence de protéines coagulables non rétractables	
Résistance à la dilution		Appréciation de la rupture de rétraction	Dernière dilution qui permet la coagulation	
Dilution		0 : dil° 70% non coagulée 1 : dil° 50% non coagulée 2 : dil° 30% non coagulée 3 : dil° 30% coagulée	Efficacité de la rétraction par les caséines,	

MATÉRIEL		MÉTHODE GÉNÉRALE	OBJECTIF	PRÉCAUTIONS
Pesée des micro fromages		Balance de précision, Tare sur tube vide avec bouchon ou déduction du poids tube sec + bouchon	Rendement fromager dans ce type de fabrication : Présure, égouttage rapide	Pesée immédiate Expression en % du poids de lait initial (10 ml)
Pesée des protéines non coagulables		Caillage acide et à haute température du lactosérum	Mesure des hauteurs haut – milieu – bas	Standardisation du geste et du délai

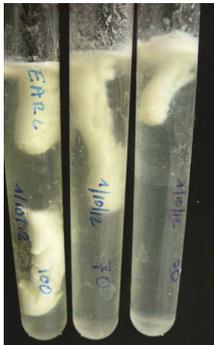
### CONSERVATION DES ECHANTILLONS

MATÉRIEL	MÉTHODE GÉNÉRALE	OBJECTIF	PRÉCAUTIONS
Sur papier buvard		Conservation du caillé	Faire des comparaisons à sec
Par photo de la série			Eclairage par retro transparence sur fond blanc ou noir saturé
Dans le 2ème tube			L'acidification permet une conservation de quelques mois à température ambiante.

## EXEMPLES DE NOTATION

TYPE	PHOTO	NOTATION	INTERPRETATION
Référence		Epaisseur 4 mm Torsion 2 : incurvé Netteté 2 : zones nettes et zones troubles Trouble 1 légèrement trouble Dépôts 1 : traces Dilution 2 : dilution 30% non coagulée	Caillé de référence, Micro-fromage à forte rétraction, torsadé, à bords délimités, peu de protéines non coagulables ou de faible densité, Rendement énergétique de la ration et équilibre Ca/P satisfaisants
Caoutchouteux		Epaisseur 4 mm Torsion 3 ; vrillé au fond Netteté 3 : très net, lisse Trouble 2 Opalescent Dépôts 0 : pas de dépôts Dilution 3 : dilution 30% non coagulée	Caillé caoutchouteux, Micro-fromage à très forte rétraction, torsadé, à bords délimités, peu de protéines non coagulables ou de faible densité. Très fort déséquilibre minéral : excès de phosphore ou déficit relatif en Calcium. Risque de persistance trop longue dans la caillette et spasme du pylore.
Faible rendement		Epaisseur 2 mm Torsion 0 : droit Netteté 0 : filaments Trouble 1 légèrement trouble Dépôts 1 : traces Dilution 2 : dilution 30% non coagulée	Caillé très fin, bords dégradés, bonne résistance à la dilution, Micro-fromage de faible rendement, sans torsion, à bords mal délimités, peu de protéines non coagulables ou de faible densité. Faible rendement énergétique, les caséines sont insensibles à l'action du minérale Calcium/ Phosphore.
Globuleux, lactosérum trouble		Epaisseur 7 mm Torsion 0 : droit Netteté 0 : filaments Trouble 1 légèrement trouble Dépôts 1 : traces Dilution 2 : dilution 30% non coagulée	Caillé très épais, bords dégradés, faible résistance à la dilution, Micro-fromage de fort rendement, sans torsion, à bords mal délimités, peu de rétraction, très difficile à sécher. Faible rendement énergétique, les caséines sont insensibles à l'action du minérale Calcium/ Phosphore.

## EXEMPLES DE NOTATION (suite)

TYPE	PHOTO	NOTATION	INTERPRETATION
Globuleux, lactosérum clair, rupture		Epaisseur 8 mm Torsion 0 : droit Netteté 2 : zones nettes et zones troubles Trouble 0 : transparent Dépôts 1 : traces Dilution 2 : dilution 30% non coagulée	Caillé très épais, bords dégradés, rupture de structure, faible résistance à la dilution, Micro-fromage de fort rendement, sans torsion, à bords mal délimités, peu de structure et de rétraction, très difficile à sécher. Faible rendement énergétique, les caséines sont insensibles à l'action du minérale Calcium/ Phosphore.
Sans structure		Epaisseur Non définie Torsion 0 : droit Netteté 0 : filaments Trouble 3 : très opaque Dépôts 2 : 2 mm Dilution 0 : dilution 70% non coagulée	Caillé sans structure, bords dégradés, aucune résistance à la dilution. Caséines inefficaces. Probabilité d'altération des caséines après élaboration (transport ou conservation échantillon) Faible rendement énergétique, les caséines sont sans structure ni rétraction à l'action du minérale Calcium/ Phosphore.

## REFERENTIEL

MATÉRIEL	MÉTHODE GÉNÉRALE	OBJECTIF	PRÉCAUTIONS
Vos lots d'échantillons	Lien avec diagnostic Obsalim	Suivre l'évolution des caillés en fonction des lots d'animaux ou des périodes d'alimentation	
Référence entre individus	Comparaison	Avec les différentes classes d'individus (niveau de production, symptômes Obsalim ...)	Indicateur pour sélectionner les animaux les plus performants sur le plan digestif
Article Eleveur laitier			