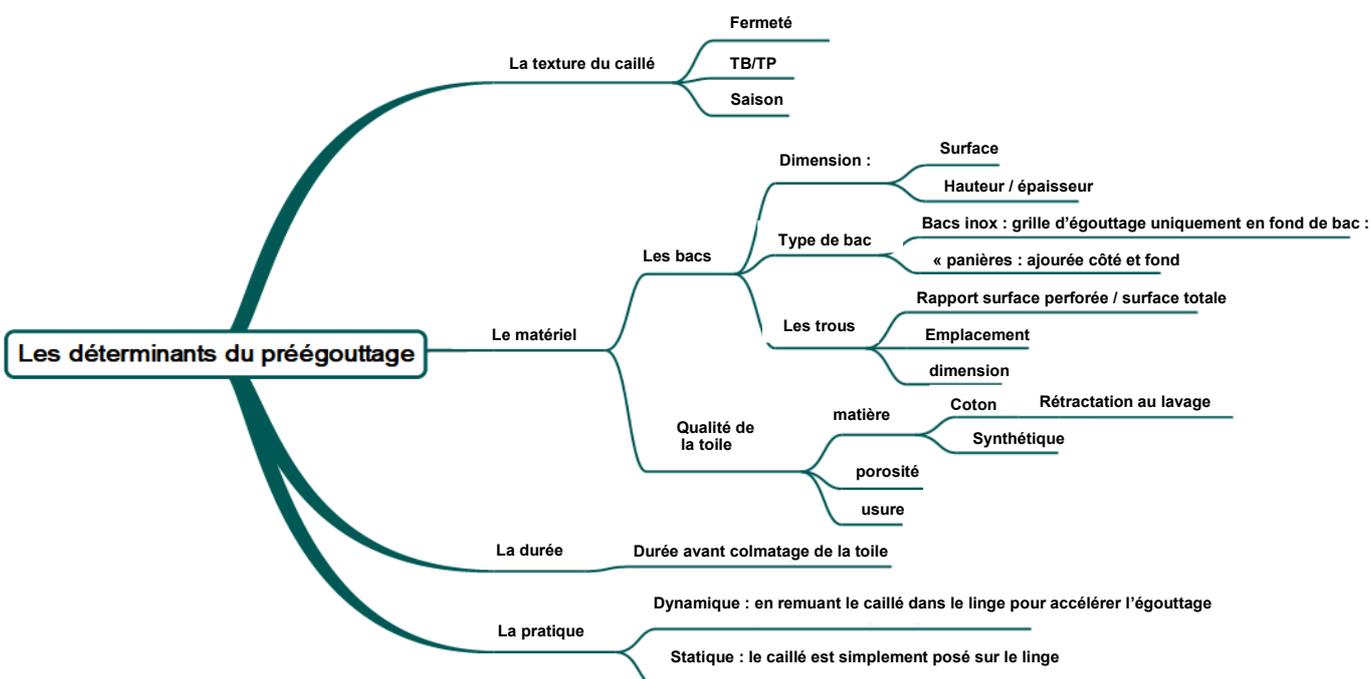
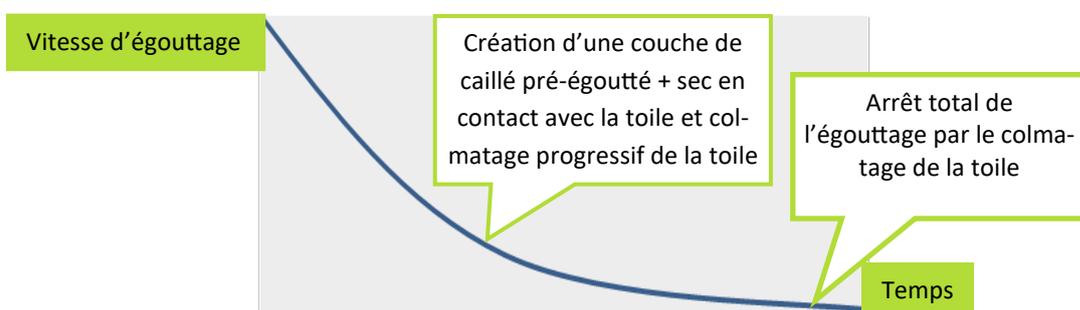


## De quoi parle-t-on ?

Après l'étape du caillage, le caillé peut être soit déposé directement dans des moules ou bloc-moules, on parlera dans ce cas de « moulage direct », soit disposé sur une toile pour être « pré-égoutté ». Cette étape intermédiaire est utilisée dans la fabrication de certains fromages en technologie lactique. Le caillé est mis à égoutter sur une toile de manière à évacuer une partie du lactosérum. Il est ensuite chargé dans des moules ou blocs-moules dans lesquels l'égouttage va se poursuivre. En AOP Crottin de Chavignol, l'étape du pré-égouttage sur toile est obligatoire. Le cahier des charges de l'AOP précise « *le tranchage du caillé est interdit ainsi que toute pratique visant à accélérer l'égouttage en bac avant le pré-égouttage. Le caillé pré-égoutté est disposé dans les moules sans qu'une pression (autre que manuelle) ne soit exercée sur celui-ci.* ». L'essentiel du pré-égouttage a lieu dans les 1ères heures. La toile peut finir par se colmater quand il n'y a pas de mélange en cours de pré-égouttage. Dans ce cas-là, l'évacuation du lactosérum s'arrête naturellement au bout d'un temps variable selon le matériel et la qualité du caillé.



## Les objectifs

- Evacuer une partie du lactosérum au travers d'une toile sans réaliser de pression
- Obtenir un caillé pré-égoutté ayant un taux d'humidité qui permette de mouler
  - ⇒ Rapidement
  - ⇒ Sans pertes- Rendement satisfaisant
  - ⇒ Sans avoir à recharger
  - ⇒ Des fromages de qualité :
    - \* De la bonne taille
    - \* Sans trous dans la pâte
    - \* Conforme au cahier des charges en termes de matière sèche (MS) et de texture
    - \* Des fromages réguliers (taille- qualité)

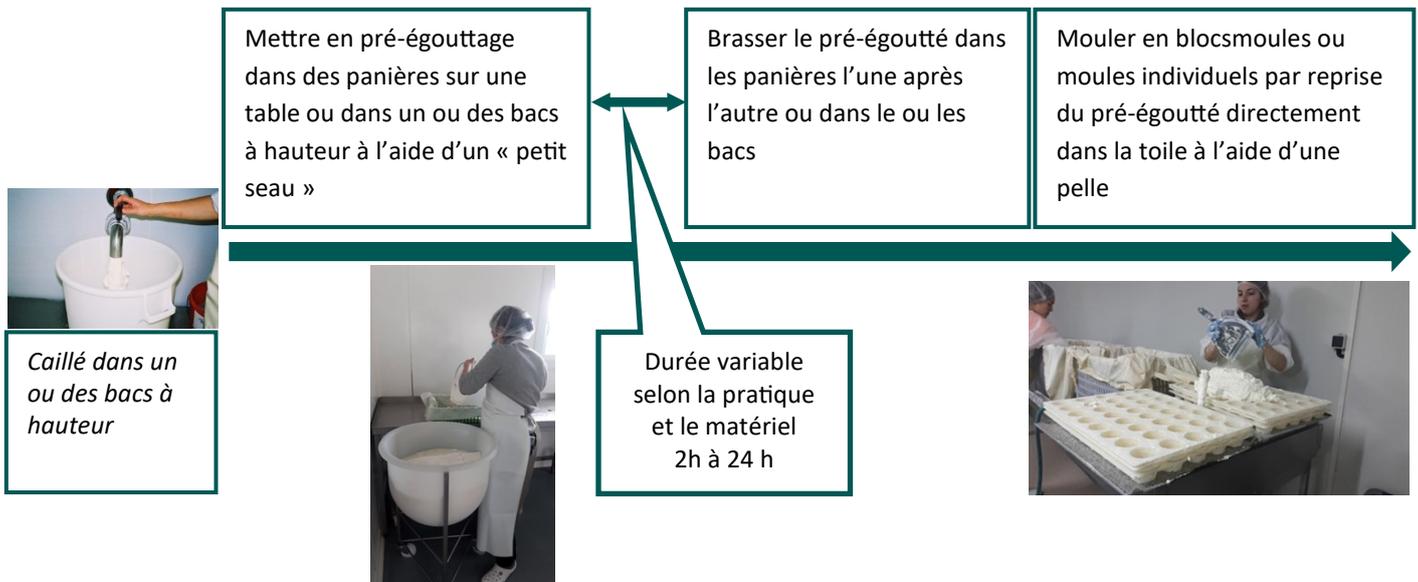
Mais aussi :

- Réduire au minimum la manipulation du caillé et du matériel
- Faciliter le brassage
- Adapter la durée de pré-égouttage à l'organisation du travail sans intervention pour le stopper

### ► Les options lors de la création d'une fromagerie :

Une fromagerie est construite généralement pour longtemps. Les choix sont à faire en tenant compte de la facilité d'adaptation en cas de changement (temporaire ou durable) ; ici cela peut concerner le volume de caillé pré-égoutté, les dimensions des bacs de caillage, la hauteur des panières et des tables....

#### Le + simple qui minimise les manipulations de caillé



## 1/Intégrer le pré-égouttage dans le circuit de fabrication

Des durées et des matériels de pré-égouttage très variables doivent permettre d'organiser le travail en fromagerie :

Quelques exemples



16h de pré-égouttage en paniers inox disposés sur un grand bac à roulette

24h de pré-égouttage en grand bac de 400 litres

5h de pré-égouttage en paniers disposés sur une table

### 1. Avantages inconvénients des principaux systèmes de pré-égouttage :

	Atouts	Contraintes	Point de vigilance : <i>voir fiche « Faciliter le travail en fromagerie »</i>
<b>Grand bac sur roulettes</b>	<p>Regroupement possible de plusieurs bacs de caillage pour obtenir 1 seul caillé pré-égoutté</p> <p>Homogénéité du pré-égoutté si le mélange est bien réalisé</p> <p>Economie d'une table de pré-égouttage</p> <p>Adapté à un pré-égouttage de 24h</p>	<p>Brassage d'un « gros volume de pré-égoutté » + difficile</p> <p>Espace de travail adapté à la circulation et au positionnement d'un grand bac</p> <p>Activation de l'égouttage par mouvement de la toile difficile voire impossible suivant le volume</p> <p>Coût d'un bac inox sur roulette</p>	<p>Les caractéristiques du bac doivent permettre un accès au fond pour mélanger et mouler sans posture contraignante :</p> <p>Par exemple : Bac de 40 cm de profondeur Bac inclinable....</p>
<b>Paniers sur table</b>	<p>Bien adaptable à des volumes de production variables</p> <p>Changement de bac possible en fonction des besoins</p>	<p>Faible coût des paniers mais surface de table à prévoir.</p>	<p>La hauteur de la table : Elle devra être adaptée aux caractéristiques du bac</p>
<b>&lt; à 50 litre</b>	<p>Manipulation facile : poids du caillé pré-égoutté limité (5-6kg pour 40 litres de lait pré-égoutté à 30% de MS)</p> <p>Manipulation de la toile en présence du caillé possible</p>	<p>Plus de lavage de linge et de matériel</p> <p>Surface de table à prévoir</p>	
<b>&gt; 50 litres</b>	<p>Suivant la forme, limite la surface de table d'égouttage</p>	<p>Manipulation difficile du pré-égoutté</p>	

## 2. Choix de la toile :

Synthétique		Coton	
Atouts	Contraintes	Atouts	Contraintes
Solidité Lavage Poids de la toile	Produit artificiel Evacuation du lactosérum plus lente	Produit naturel Evacuation du lactosérum diffuse au travers du fil de trame : pré-égouttage + rapide	Se rétracte au cours des 1ers cycles de lavage (8 à 10% de retrait) Usure, évolution dans le temps Poids de la toile

### 2/Intégrer le lavage des linges - et leur stockage

- Prévoir une machine dédiée au lavage du linge en fromagerie : permettra de limiter des allers-retours vers la maison, perte de temps et source de fatigue

### 3/Ne pas oublier le lavage des bacs de pré-égouttages - et leur stockage

## POINTS DE VIGILANCE

- Minimiser la manipulation du caillé : Un processus de pré-égouttage conçu sans action spécifique pour l'arrêter, suivi d'un moulage avec prélèvement direct du caillé dans la toile est possible en utilisant des bacs (ou panières) et une toile appropriée.

### Une manipulation supplémentaire évitable

Un transfert dans un bac intermédiaire est parfois réalisé pour arrêter l'égouttage, mélanger plusieurs bacs, brasser/ homogénéiser, faciliter la reprise pour le moulage



- Prendre en compte le positionnement des bacs

Le ou les bacs de caillage doivent pouvoir se positionner à proximité immédiate du bac ou des panières de pré-égouttage et permettre le transfert du caillé sans posture contraignante : minimiser les torsions du buste, ne pas avoir à descendre trop bas (fond du bac de caillage) ni monter trop haut (hauteur du bord du bac de pré-égouttage).



## Les pistes d'amélioration dans les fromageries existantes

Les pistes pour faciliter le travail du pré-égouttage sont à rechercher dans le pré-égouttage lui-même, mais aussi en amont et aval. **Ci-dessous quelques idées qui ne sont certainement pas exhaustives....**

### Facteur de maîtrise du pré-égouttage :

	<b>Accélérer le pré-égouttage et/ou augmenter la teneur en MS du pré-égoutté</b>	<b>Ralentir le pré-égouttage Et/ou Réduire la teneur en MS du pré-égoutté</b>
<b>Les bacs ou paniers de pré-égouttage :</b>  <b>Les dimensions</b>	Augmenter la proportion de caillé pré-égoutté en contact avec la toile * Réduire la hauteur (la quantité) de caillé disposé dans chaque bac * Utiliser un bac moins haut et d'une surface supérieure	Réduire la proportion de caillé en contact avec la toile * Remplir davantage les bacs de pré-égouttage * Réduire le nombre de bac ou modifier leur dimension : + haut
<b>La capacité d'évacuation</b>	Faciliter l'évacuation du lactosérum de la toile au bac puis au-delà du bac * Disposer de bacs plus ajourés (% de trous) * Éviter l'accumulation du lactosérum sous le bac ; pente- cales....	Limiter l'évacuation du lactosérum Utiliser des bacs moins perforés
<b>La toile :</b>	Utiliser une toile plus poreuse (sans perte de caillé au travers) : * Trame de toile plus lâche, qui colmate moins vite * Coton + rapide que synthétique par effet de « mèche » : le lactosérum diffuse à travers le fil ce qui n'est pas le cas d'un fil synthétique (inconvenient du coton : se rétracte au lavage, usure et évolution dans le temps. )	A l'inverse
<b>La manipulation en cours de pré-égouttage</b>	Mélanger Faire repasser dessus le caillé plus sec, décoller le caillé sec en contact avec la toile aura un effet de « dé colmatage »	
<b>La durée En fonction de la situation initiale.</b>	L'augmentation de la durée de pré-égouttage n'a d'impact sur la MS du pré-égoutté que si la toile n'est pas colmatée	
<b>L'apport de lactosérum ou de caillé plus sec pour ajuster la teneur en MS du pré-égoutté avant le moulage</b>	Ajouter du caillé + sec provenant d'un autre bac	Ajouter du lactosérum

## Difficultés ? possibilités de changement ?



A chaque étape, revoir les hauteurs et modalités de travail (moyens, postures...) du caillage jusqu'au moulage, va permettre d'identifier les difficultés puis d'évaluer et tester des possibilités de changement :

- Tester
  - ⇒ Différents matériels et outils : bacs, toiles, pelles
  - ⇒ Différents paramètres de pré-égouttage : volume/ durée/ forme des bacs...
- En amont : modifier des paramètres de fabrication :
  - ⇒ Disposer d'un caillé plus ferme
  - ⇒ Evacuer davantage de lactosérum avant le pré-égouttage
- En aval : Adapter le moulage à la teneur en MS du caillé pré-égoutté :
  - ⇒ Mettre une rehausse pour mouler plus humide sans avoir à recharger > mais du matériel supplémentaire à manipuler et laver
  - ⇒ Modifier l'organisation du travail :
    - \* Mouler + tôt ou plus tard...
    - \* Allonger la durée d'égouttage en moule

Il pourra être nécessaire de tester plusieurs types de toiles et/ou de bacs avant d'obtenir un taux de MS du caillé satisfaisant, avec des durées de pré-égouttage qui soient adaptées à l'organisation du travail en fromagerie. L'énergie et le temps investis pour adapter un système sans bac intermédiaire est rapidement rentabilisé : économie de temps et de fatigue.

### Nos partenaires techniques :



### Nos partenaires financiers:



Fiches réalisées dans le cadre du PEI FACILAFROM :

### Faciliter le travail en fromagerie en s'appuyant sur une approche ergonomique (2018-2021)

Projet piloté par Karine Lazard -Ergonome—Chambre d'Agriculture du Cher

Contact : Morgane DUMONT -

[morgane.dumont@cher.chambagri.fr](mailto:morgane.dumont@cher.chambagri.fr)

Mobile : 06 17 34 62 54

Conseillère spécialisée en transformation laitière—  
Service régional Produits Laitiers

Chambre d'agriculture du Cher

2701, route d'Orléans

18230 Saint-Doulchard