REVUE DES CUVES POUR

DÉCAILLAGE

Édition 22 février 2022

Auteurs

Équipe conseil en technologie fromagère

Caroline Bédard
Yves Graveline
David Laurin
Louise Lefebvre

CEFQ

LE DÉCAILLAGE
UNE ÉTAPE TRÈS IMPORTANTE...

Le décaillage est une étape très importante en fabrication fromagère pour assurer la stabilité souhaitée d'un lot à l'autre. Pour une technologie donnée, il est important de toujours décailler au même niveau de fermeté.

C'est un point de contrôle qui assure une dynamique d'égouttage constante jour après jour dans la mesure où les autres paramètres de fabrication restent inchangés. Dans le cas contraire, la mesure du temps de prise est un indicateur qui permet d'informer si l'organisation du gel sera plus ou moins longue.

Ce délai peut s'expliquer par plusieurs facteurs : pH au moment de l'emprésurage, température du lait, la variation de la composition du lait, etc.

D'autres critères sont aussi à considérer pour optimiser cette étape : le type d'outil utilisé, la méthode de décaillage selon le type de cuve et la technologie fabriquée.

LES TYPES DE CUVES

Le type de cuves influence la technique de coupe d'un gel.
Voici celles les plus couramment utilisées en fromagerie :

Ronde - Hollandaise - Double O - Bassine

LA CUVE RONDE

La cuve ronde, souvent utilisée par les artisans fromagers, a pour avantage de servir également de pasteurisateur/cailleur. Un système de décaillage planétaire est généralement utilisé pour ce type de cuve.

Un premier bras pourvu d'un couteau fait le tour en périphérie de la cuve alors que le deuxième bras est muni de deux couteaux fixés sur un axe qui tournent dans le sens contraire du premier.

Le fromager contrôle manuellement la vitesse de rotation des couteaux de façon à débuter lentement puis accélérer lorsque le gel tend à se déplacer plutôt que de se couper.

Les couteaux doivent couper le gel et non le pousser.

Avantages

- ✔ Cuve pouvant servir aussi de pasteurisateur
- ✔ Toutes les technologies peuvent y être fabriquées toutefois moins adaptée pour les pâtes molles.

Inconvénients

- ✘ Coupe verticale du caillé seulement
- ✘ Dynamique de décaillage difficile à maîtriser
- ✘ Difficile d'obtenir des grains de même taille pour les technologies à grain grossier (pâte molle)
- ✘ Exige une table de finition ou d'égouttage pour la plupart des technologies.

Fig. 1 : La cuve ronde / Source : Avedemil

LA CUVE HOLLANDAISE

La cuve hollandaise est très populaire. Elle est de forme ovale pouvant s'étendre sur plusieurs mètres. Suite à la pasteurisation (ou non), tout le travail avant moulage peut se réaliser dans la cuve. Aucune table de finition n'est donc requise.

Certains modèles peuvent prendre en charge l'étape du prépressage. Pour décailler ces longues cuves, des tranche-caillé installés à la place des agitateurs peuvent être utilisés pour découper le caillé en longueur.

Un couteau avec lame/fil horizontale ainsi qu'un second à la verticale assure une coupe plus homogène. Une fois la cuve décaillée en longueur avec les deux tranche-caillé, il faut couper le caillé sur la largeur à l'aide du couteau vertical.

Cette seconde étape de décaillage est mieux réussie manuellement qu'avec les bras rotatifs généralement installés.

Avantages

- ✔ Bonne qualité du décaillage manuel
- ✔ Taille homogène des grains (lorsqu'on utilise un tranche-caillé approprié à la techno)
- ✔ Possibilité de prépressage en cuve

Inconvénients

- ✘ Plus la cuve est longue, plus le risque d'amas de caillé est élevé
- ✘ Comparativement à la cuve rectangulaire, celle à bouts arrondis, bien que plus difficile à décailler, laisse moins d'amas de caillé en brassage

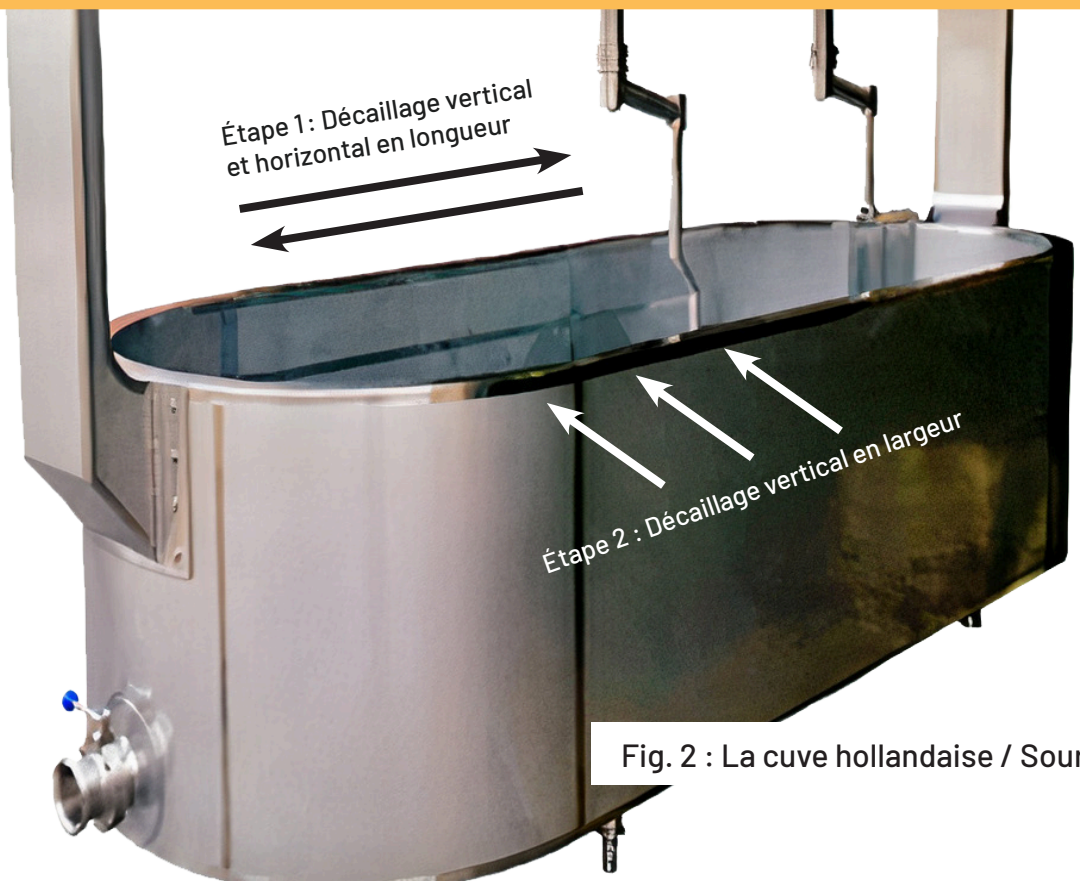

Fig. 2 : La cuve hollandaise / Source : Avedemil

LA CUVE EN DOUBLE O

La cuve en double O souvent présentée comme une cuve à haut rendement permet un décaillage optimal. Deux tranche-caillé installés sur des axes distincts tournent en sens opposé créant un remous de caillé.

Ce mouvement permet de brasser le caillé accordant une meilleure homogénéité du décaillage malgré l'absence d'un couteau horizontale. Elles sont conçues pour les fabrications dont le grain de caillé est plus petit, soit les pâtes pressées de tout genre.

Le gel est d'abord tranché lentement et la vitesse augmente à chaque fois que les couteaux déplacent le caillé plutôt que de
le couper.

Cette vidéo provenant de la compagnie Avedemil présente la dynamique de décaillage dans une cuve remplie d'eau :

VOIR LA VIDÉO

Avantages

- ✔ Grains de caillé uniformes
- ✔ Dynamique de décaillage optimale

Inconvénients

- ✘ Conçue pour des pâtes pressées essentiellement
- ✘ Pour les technologies nécessitant un prépressage, un système indépendant est requis

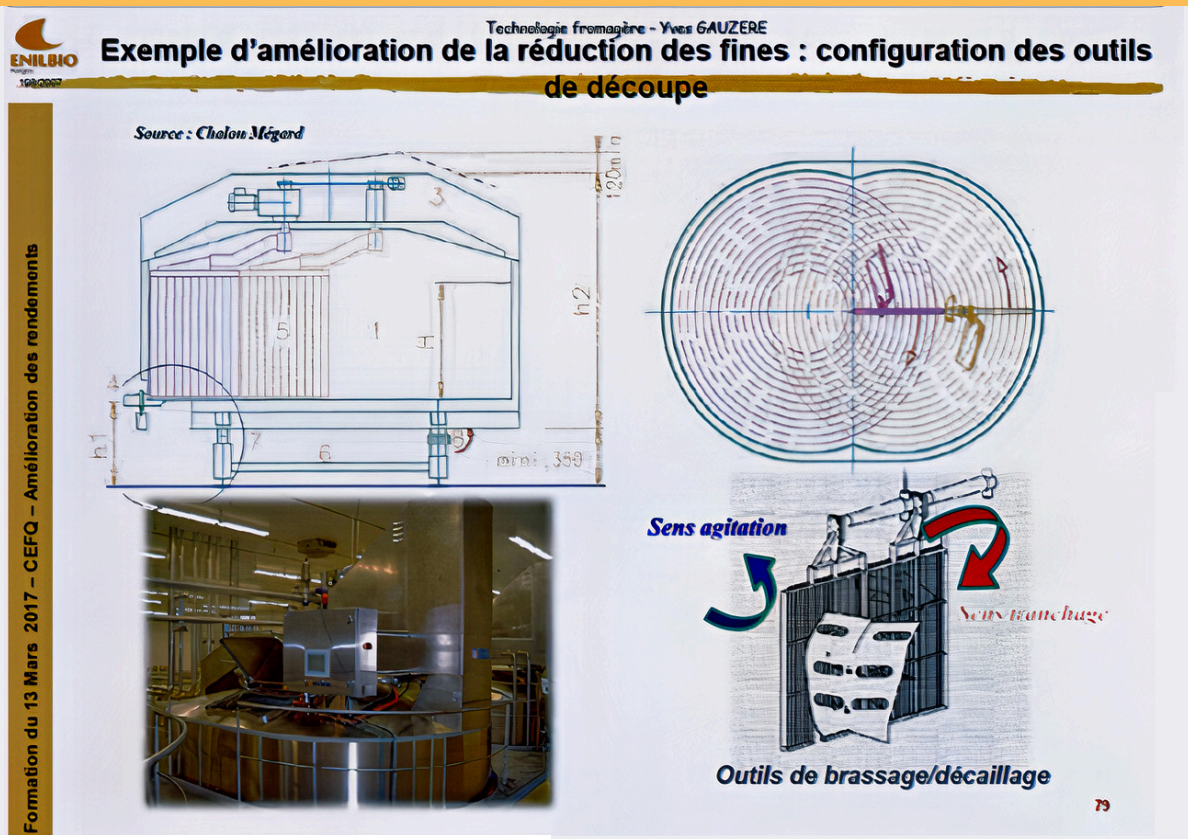

Fig. 3 : La cuve en double O / Source : ENILBIO Poligny, Yves Gauzère

LA BASSINE

La bassine offre généralement une meilleure coupe du caillé. Sa petite taille favorise grandement le décaillage car ce système permet de trancher la cuve entière en un seul mouvement sur la longueur suivi d'un second mouvement sur la largeur assurant ainsi une taille de grains uniforme.

Le premier tranche-caillé est généralement à fil en quadrillé, alors que le deuxième est souvent à lame puisque l'enjeu du poids du tranche-caillé, sur l'ergonomie du travail, est minime pour des équipements de cette taille.

L'ÉNILBIO présente dans cette vidéo la technique recommandée pour le décaillage à l'aide d'une bassine (visionner à 4 min 30 sec)

VOIR LA VIDÉO

Avantages

- ✔ Décaillage optimal
- ✔ Taille uniforme des grains
- ✔ Décaillage très rapide (aucune évolution du gel)

Inconvénients

- ✘ Difficulté à maintenir ou modifier la température
- ✘ Un basculeur est requis pour un moulage efficace.
- ✘ Conçue essentiellement pour les technologies de pâtes molles

Fig. 4 : La bassine / Source : Avedemil

LES OUTILS DE DÉCAILLAGE : LEQUEL CHOISIR ?

Bien que les tranche-caillé à fil ou à lame soient les plus communs pour la majorité des technologies, les couteaux à fil demeurent les plus populaires pour les raisons suivantes : leur prix avantageux, leur facilité d'entretien des fils ainsi qu'un poids moindre pour les décaillages manuels.

Les tranche-caillé à lame offrent pourtant un avantage méconnu soit un meilleur taux de récupération des constituants dans le caillé.

En effet, les lames possèdent une bien meilleure capacité à couper le gel de manière franche alors que les fils déchirent le caillé menant à la formation d'une quantité importante de fines qui nuit au rendement protéique de la fabrication étant évacuées avec le lactosérum.

Cette déchirure affaiblit la structure du grain en superficie libérant du gel une partie de la matière grasse (M.G.) dans le lactosérum.

L'ÉTAT DES LAMES EST IMPORTANT

Le lactosérum issu de la fabrication à l'aide de couteaux à lame en parfaite condition permet un gain non négligeable de M.G. d'environ 1,6 g/litre (0,16%) comparativement au tranche-caillé à fil.

À première vue, cela peut sembler marginal toutefois pour une entreprise transformant 1 000 000 de litres de lait soit environ 900 000 litres de lactosérum c'est 1440 kg de M.G. qui se retrouvent dans le lactosérum plutôt que dans le caillé.

Considérant que la valeur de la M.G. s'élève à 9,55$ / kg pour des fabrications de type cheddar, ceci représente un manque à gagner de 13 752$ pour le modèle à fil. Pour une entreprise qui écrème le lactosérum, l'enjeu est moindre puisqu'une bonne partie de cette perte est récupérée en crème de lactosérum.

L'entretien du tranche-caillé est aussi très important. Le modèle à fil exige un entretien plus fréquent toutefois il est possible de le réaliser, en partie, à l'interne.

Les fils doivent être tendus et il ne doit pas en manquer! Pour le modèle à lame, un suivi doit être fait sur la composition des lactosérums de décaillage. Quand la teneur en fines et matières grasse augmente, c'est un signe que l'état de la lame se dégrade. Un aiguisage peut alors être fait.

Un tranche-caillé en mauvais état peut engendrer des pertes allant jusqu'à 1 g/litre de M.G. supplémentaire dans le lactosérum.

Cette dégradation des lames est souvent due à un mauvais entreposage de celles-ci nuisant à leur assèchement après rinçage ou encore à l'utilisation inadéquate de produits chimiques pour les matériaux (type de produit, dosage, séquence de nettoyage).

Couteaux à lames
en parfait état

0,16 % M.G
de rendement

Pour 1000 000 litres lait
1440 Kg M.G

13 752

CONCLUSION

Le décaillage est une étape dont les incidences sur les résultats sont souvent sous-estimées. Il faut donc porter une attention particulière au choix des cuves, au type de tranche-caillé et à la technologie fabriquée.

D'autres concepts comme l'impact de la taille des grains sur le taux de récupération de constituants ou la gestion des temps de prise et de durcissement selon les dynamiques de décaillage auraient pu faire l'objet de notre attention dans ce texte.

Tableau comparatif des enjeux de décaillage selon les types de cuves

Type de cuve	Ronde	Hollandaise	En Double O	Bassine
Utilisation	Pasteurisateur et Cailleur	Cailleur et Prépressage (Voire pasteurisateur si faible volume)	Cailleur	Cailleur
Technologies recommandées pour décaillage optimal	Pâte pressée Pâte cuite	Pâte pressée	Pâte pressée Pâte cuite	Pâte molle
Matériel conception	Acier inox/cuivre	Acier inox	Acier Inox/cuivre	Plastique alimentaire
Avantages	- Évite d'investir dans un pasteurisateur - Peut produire toutes les technologies	- Adaptée au décaillage manuel - Taille des grains uniforme (avec un couteau de la bonne taille) - S'adapte pour faire un prépressage en cuve	- Conception axée sur la qualité du décaillage - Taille de grain homogène - Dynamique de brassage optimisée	- Permet un décaillage régulier - Décaillage très rapide (optimale pour les pâtes molles)
Limites	- Décaillage difficile à maitriser - Moulage en pâte molle trop long (écart de poids) -Décaillage vertical seulement.	- Requiert souvent l'utilisation d'un tranche-caillé à fil - Attention aux amas de caillé.	- Conçu essentiellement pour les pâtes pressées - Moulage trop long en pâte molle - Impossible de prépresser en cuve	Maintien ou modification de la température difficile
Tranche-caillé	Lames	Lames ou fil	Lames	Lames ou fil
Homogénéité des grains de caillé	-	+	++	++
Permet de varier la taille des grains avec un seul format de tranche-caillé	+	+/-	++	-

Pour optimiser votre technique de décaillage ou encore limiter son impact sur vos rendements, un conseiller du CEFQ peut vous accompagner dans vos démarches.

Contactez-nous à
info@expertisefromagere.com