

DiversiFERM - RDVD 2024

FAQ : L'affinage

Présentation : Laurent Demeffe, EPASC

Questions : Caroline Famerée, EPASC & producteurs

Maître du temps: Juliette Delaubier, DiversiFERM

" Toute reproduction, distribution, modification, adaptation, retransmission ou publication, même partielle, de ces différents éléments est strictement interdite sans l'accord exprès par écrit des auteurs ou de l'institution."

But de l'affinage



3 semaines entre ces deux photos
Affinage du Collégial au Pôle fromager EPASC

(Photos : Laurent Demeffe)

Ecole provinciale d'Agronomie et des Sciences de Ciney (EPASC)

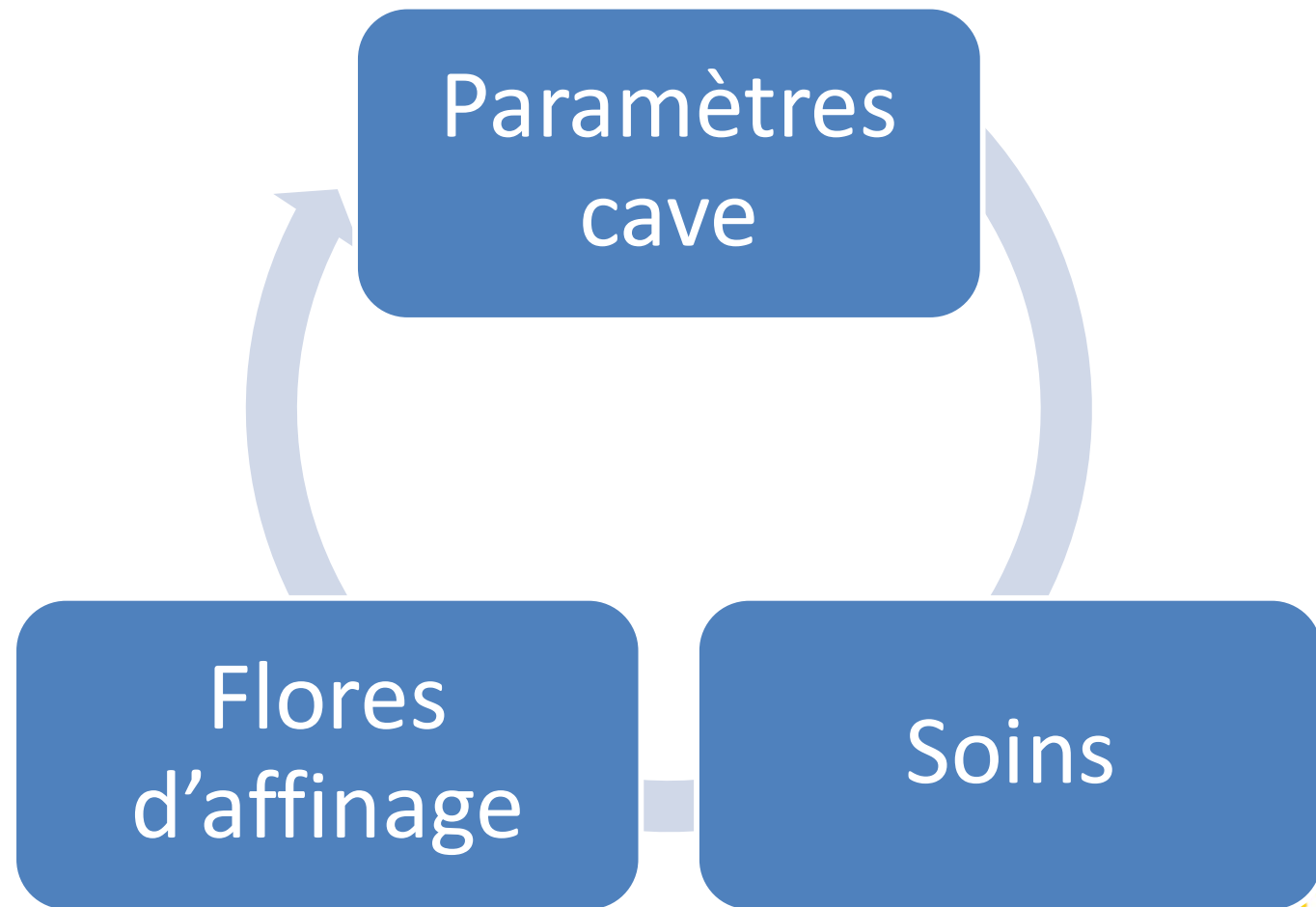
Pôle Technologique laitier

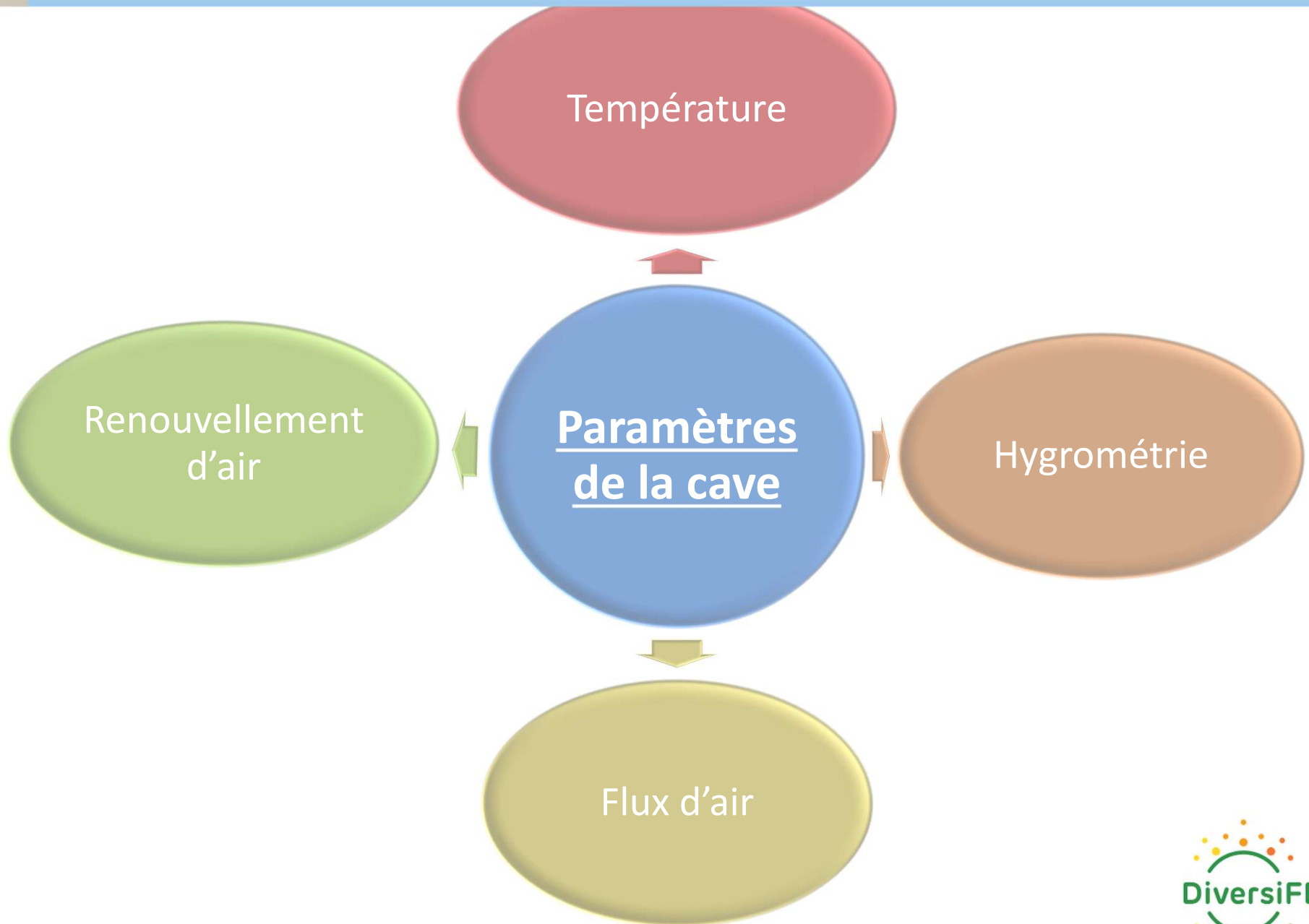
C'est quoi « affiner » ?

Réaction	Rôle
Neutralisation	Remonter le pH pour activer enzymes <ul style="list-style-type: none">- Microbienne (consommation de l'acide)- Chimique (Calcium limite remontée)
Protéolyse	À pH > 5 protéines > peptides > acides aminés = texture et saveur
Lipolyse	Matière grasse , acides gras Goût



Quel levier pour l'affinage ?





Plages de températures humidité moyennes selon les familles de fromages

Famille de fromage	Température de cave	Humidité relative	Durée
Lactiques	8°C à 12°C	90%	5 jours – 2 mois
Pâtes molles à croûte fleurie/croûte lavées	10°C à 14°C	85% → 97 %	10 jours – 3 mois
Pâtes pressées non cuites naturelle	10°C à 14°C	85% → 97%	+/- 1 mois / kg
Pâtes pressée coating	8°C à 11°C	86%	+/- 1 mois / kg
Pâtes pressées cuites	9°C à 22°C (emmental)	92-96%	6mois – 2 ans
Pâtes persillées Bleus	6°C à 12°C	85 -95%	1 mois – 2 mois

Plages de vitesse d'air moyennes selon les familles de fromages

Famille de fromage	Vitesse de l'air
Lactiques Pâtes molles à croûte fleurie/croûte lavées/ pâtes persillées	0,5 – 0,7m/ s (3jours max) 0,2 – 0,3 m/s
Pâtes pressées non cuites naturelle	0,2-0,3 m/s
Pâtes pressées cuites	0,1 – 0,2 m/s

Quelles solution pour affiner? Avec quel matériel?

Armoire « cave à vin »



Source : Pôle fromager EPASC , cave à vin « Liebherr- Grand cru » , affinage Collégial de Ciney (1.499€ en magasin électroménager)

Ecole provinciale d'Agronomie et des Sciences de Ciney (EPASC)

Pôle Technologique laitier

« Armoire CAVE D'AFFINAGE VENTILEE 180W AVEC THERMOSTAT ELECTRONIQUE »



température
entre + 2°C et +
18°C



Grille : 30€ /pce



KIT D'HUMIDIFICATION
POUR CAVE D'AFFINAGE (90€HTVA)

Source : Coquard
Budget : 1659€ HTVA (2023)

Ecole provinciale d'Agronomie et des Sciences de Ciney (EPASC)
Pôle Technologique laitier

Armoire de maturation (Tomega, Buysse)



Source Tomega

+/- 8605,52€HTVA à 9534,80€HTVA
Prix 2023



Source : pôle fromager
EPASC , Buysse

Container maritime inox



Source photo
Internet
thermo king

Ecole provinciale d'Agronomie et des Sciences de Ciney (EPASC)
Pôle Technologique laitier



PROVINCE
de **NAMUR**

Au cœur
de *votre formation*

Container maritime inox: Le Sarté (Sart lez Spa)



Ecole provinciale d'Agronomie et des Sciences de Ciney (EPASC)
Pôle Technologique laitier

Avec
le soutien de la



Wallonie

Wallonie
agriculture
SPW



Local « moderne » : Caves en panneau sandwich

- Bon marché, facile à installer entretenir, adapté à plusieurs situations.
- HACCP OK
- ! Mauvaise fixation des microorganismes sur les parois
- ! Parois inertes , ne respirent pas , pas d'effet tampon
- Donc investir : équipements de froid, hygrométrie et ventilation, régulation de l'ambiance.
- Attention ventilation.
- Attention aux ponts thermiques et étanchéité des jonctions.



PROVINCE
de NAMUR

Le Sarté (Sart lez Spa)

Au cœur
de votre formation

Local « moderne » : Caves en panneau sandwich



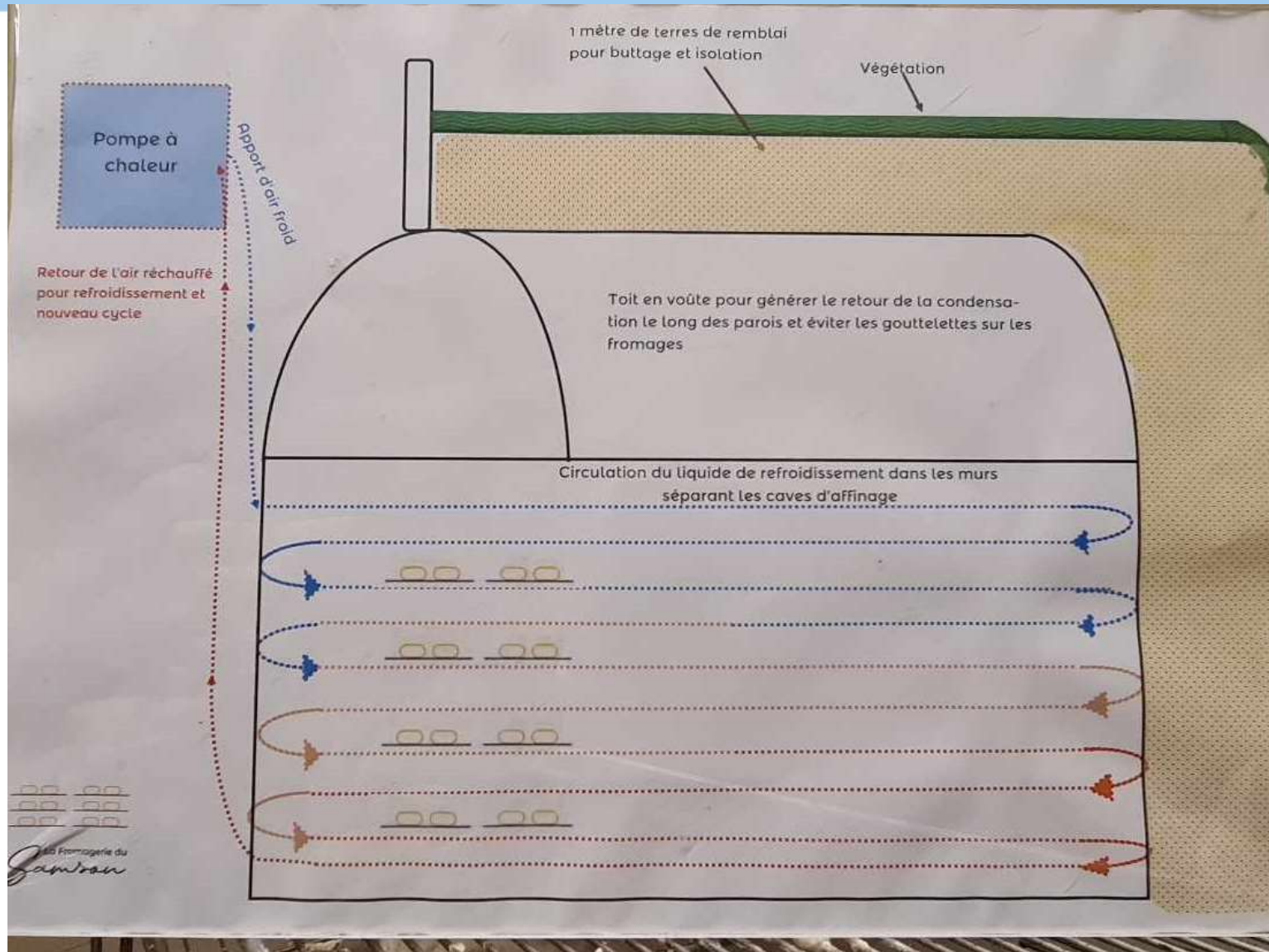
Local « moderne » : Caves en panneau sandwich La Ferme Au Clair de Lait (Barvaux Condroz)



Photo = Laurent Demeffe à
La ferme au Clair de Lait
(installateur : B protec ,
Kalbert, Marche)

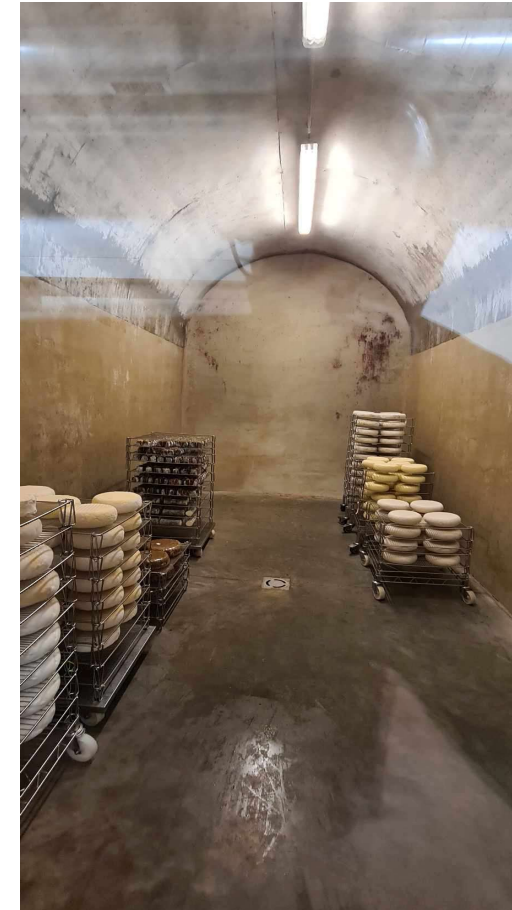


L'Atelier de la Fromagerie du Samson



Source photo
Laurent Demeffe
Avec autorisation
V Verleyen

L'Atelier de la Fromagerie du Samson



Source photo
Laurent Demeffe
Avec autorisation V Verleyen

Ecole provinciale d'Agronomie et des Sciences de Ciney (EPASC)
Pôle Technologique laitier

Cave de maison - Salles en briques creuses

- Brique = bon isolant thermique grâce à son vide d'air. Elle joue aussi un rôle de régulateur d'hygrométrie.
- Coût abordable et facile
- Pour toutes les technologies
- Contribue à l'équilibre des flores de la cave
- Pouvoir tampon : absorbe l'excès d'humidité et le restitue .

Affinage du Condor (Onhaye) Cave en briques



Source photo FB Le Condor fromage d'envergure (Delloy S)

La Cour Charlemagne (Thimister) sol en brique et voûte en briques chaulées



Source photo FB la Cour Charlemagne (Somja AF)

Cave briques Pâte Pressée , La vallée des Jersey (Wy)



Source photo L Demeffe, autorisation Mme Adam

Comment voir si ma cave « naturelle » peut convenir?

- 1 an de prises de paramètres avant de penser à mettre un produit adapté à la cave
 - T°C MAX MIN
 - Courbe HR sur l'année
- Pour diminuer de 1°C , 1 semaine!
- C'est la cave qui décide du type de fromage, pas l'inverse!



Tunnel de la Collonge à Ambierle (MONS Affineur Formation)



Source Mons Formation site web

Ecole provinciale d'Agronomie et des Sciences de Ciney (EPASC)
Pôle Technologique laitier

Comment aménager sa cave?

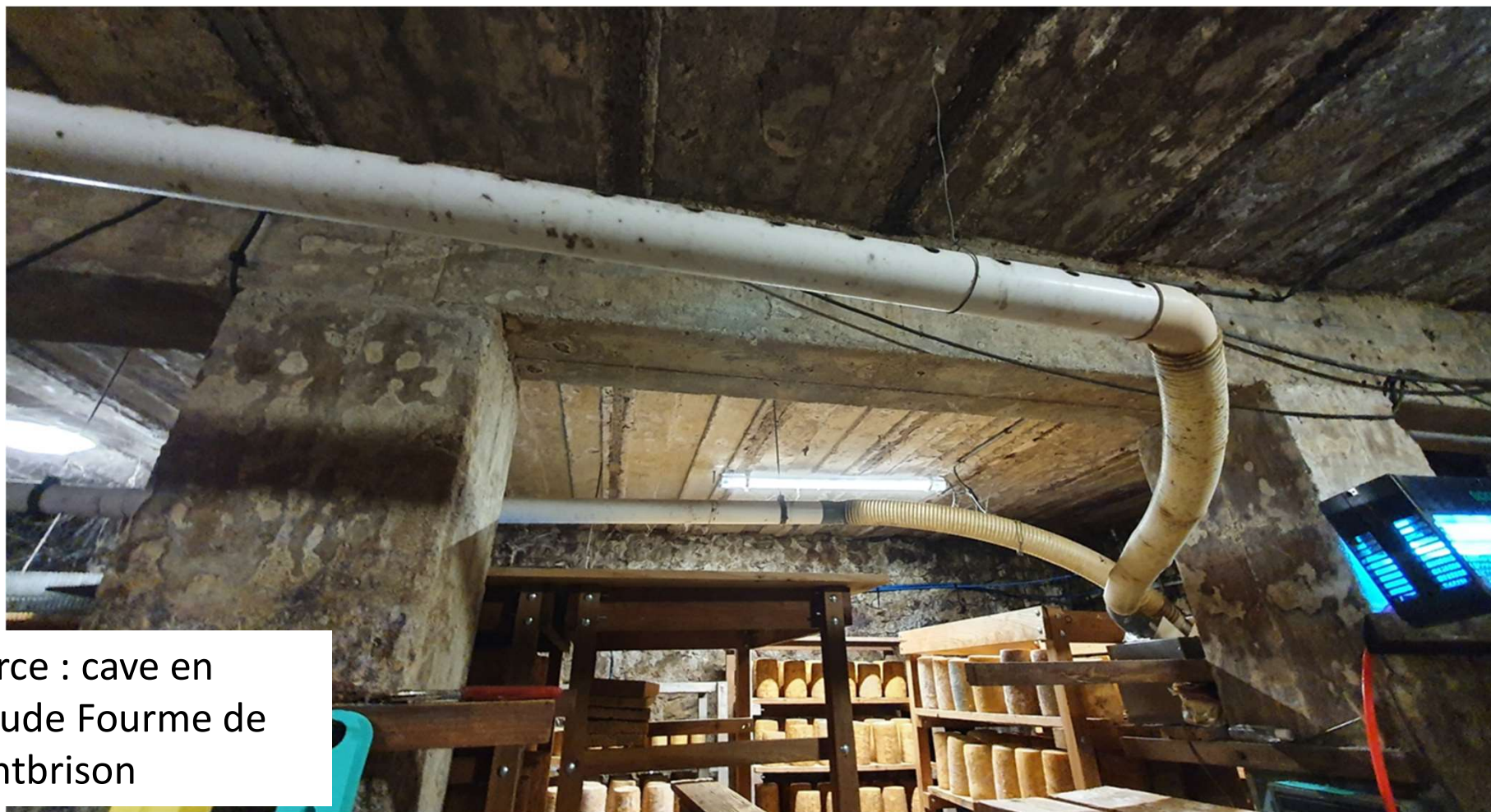
Types de murs et sols

- Sol : Résistance et nettoyage
 - Carrelage et joint époxy ou résine : facile à réaliser.
 - Sol gravier bien drainé et isolé contribue à maintenir l'hygrométrie .
- Mur : isolé !
 - Panneaux sandwichs, murs peints , briques (hydromorphe et aide à garder flore), ...
- Créer Ambiance favorable
 - Laisser fromages à tous les stades d'affinage pourensemencer l'atmosphère

Matériel de climatisation

- Facilement nettoyable
- Fluide refroidissant , eau glacée, glycolée (4°C en dessous T°C salle)
- Marques : Fromfroid, AQP, Clauger .
- Demander à sur-dimensionner de 25 à 30% l'équipement.
- Froid statique ou ventilé? → Attention freintes!

Système D avec humidificateur COQUARD



Source : cave en
altitude Fourme de
Montbrison

Ecole provinciale d'Agronomie et des Sciences de Ciney (EPASC)
Pôle Technologique laitier

Matériel de support de fromage

- Acier inoxydable (claies, ...)
 - Nettoyage et Désinfection : OK
 - Mais inerte sans mémoire bactériologique.

630 x 510
31 → 51 fils



Source Tomega

- Plastique (cageots, stores...)



- Le bois (épicéa, hêtre...) = idéal
 - Raboté , non raboté
 - Attention particulière
 - Démontable pour nettoyer !



Supports épicéa raboté et non raboté (Ferme au Clair de Lait)

Ex: Fromagerie du Gros Chêne Méan

Affinage pâte pressée sur planches épicéa non rabotées



Comment Dimensionner ?

Quelle surface et comment calculer?

Estimation de la surface de cave nécessaire selon la technologie

(source : d'après P. Anglade, « La fromagerie à la ferme »)

Technologies	Pâtes pressées		Pâtes molles			Fromages lactiques			
	< 500	> 500	<200	200 à 500	> 500	<100	100 à 300	300 à 500	>500
Litrage maximum transformé par jour et fabrication									
Local d'affinage (m ²)	10-40	> 40	4-8	8-15	>15	2-4	4-10	10-20	>20

Dimensionnement spécifique

- En fonction de la production au pic
 - Projection à 5 ans si le troupeau grandit
 - Quantité par jour ?
- Format et poids du fromage ?
 - 500 g – 5kg ?
- Durée d'affinage ? 1 mois , 10 mois ?

→ Mètres linéaires

Dimensionnement

- Attention:
 - Prévoir l'espace pour les supports
(vide, roulette, sterput, poser fromage) !
 - Regrouper par type de flore de surface (croûte fleurie <> bleus)

Dimensionnement

- Minimum et maximum à affiner? ...
- Calculer m² selon nombre et hauteur d'étagères de claies
- Visualiser l'espace pour les manipulations
- Espace pour équipement de ventilation, réfrigération

Dimensionnement

- Espace claies - murs (30-40 cm)
 - → l'air circule homogène (ex: trottoir?)
- H des claies $< \frac{1}{2}$ H plafond
 - bonne régulation cave.
- Si gaines textiles:
 - $<$ de 40cm du plafond
 - 80cm gaine pile des claies.

Les salles : Combien?

L'idéal en théorie

- 1 = le ressuyage
- 1 = le séchage (lactique)
- 1 = l'affinage / famille de fromage ($T^{\circ}C$ et $HR \neq$)
- 1 = chambre froide pour stabiliser les produits
- 1 = clinique pour isoler

Les salles : Combien?

Exemple du Gros Chêne à Méan

- 1 séchoir lactique
- 1 Hâloir pâtes lavées et « bleus »
- 1 affinage croûte fleurie
- 1 affinage pâte pressée
- (+ chambre froide et salle de saumurage à part)

- Optimiser 1 cave → plusieurs familles
 - PMCL et bleu
 - PCMF (film) + PPNC

Les soins des fromages

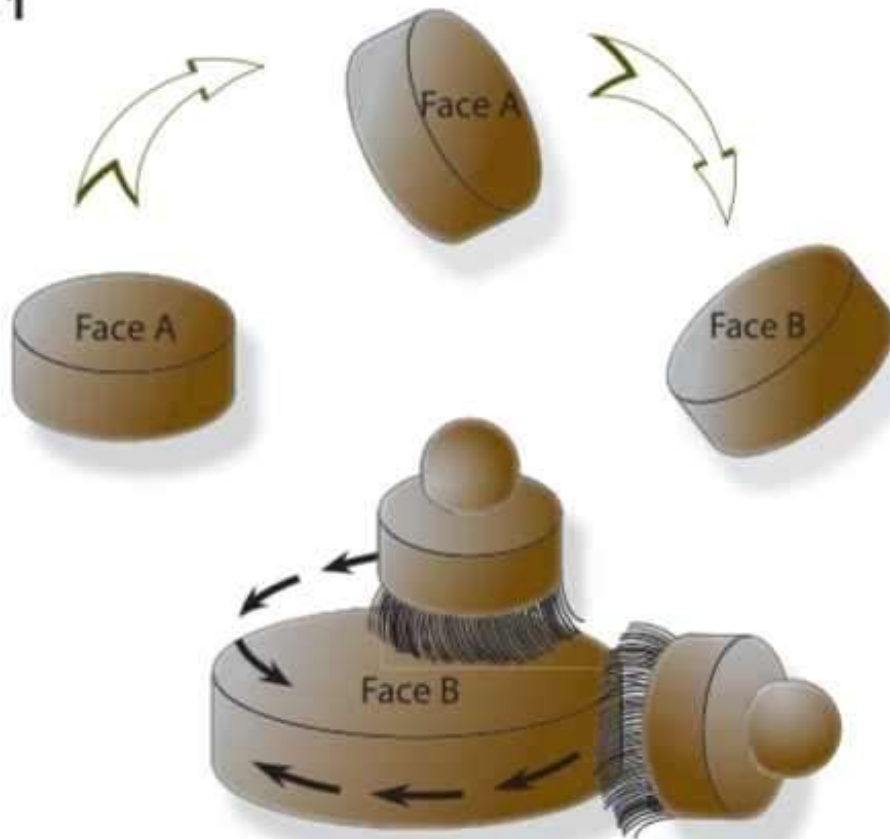
Soins	Buts
Retournement	Oxygénation des deux faces et meilleure répartition humidité et sel
Frottage	Pousse homogène de la flore
Lavage	Développement de flore spécifique



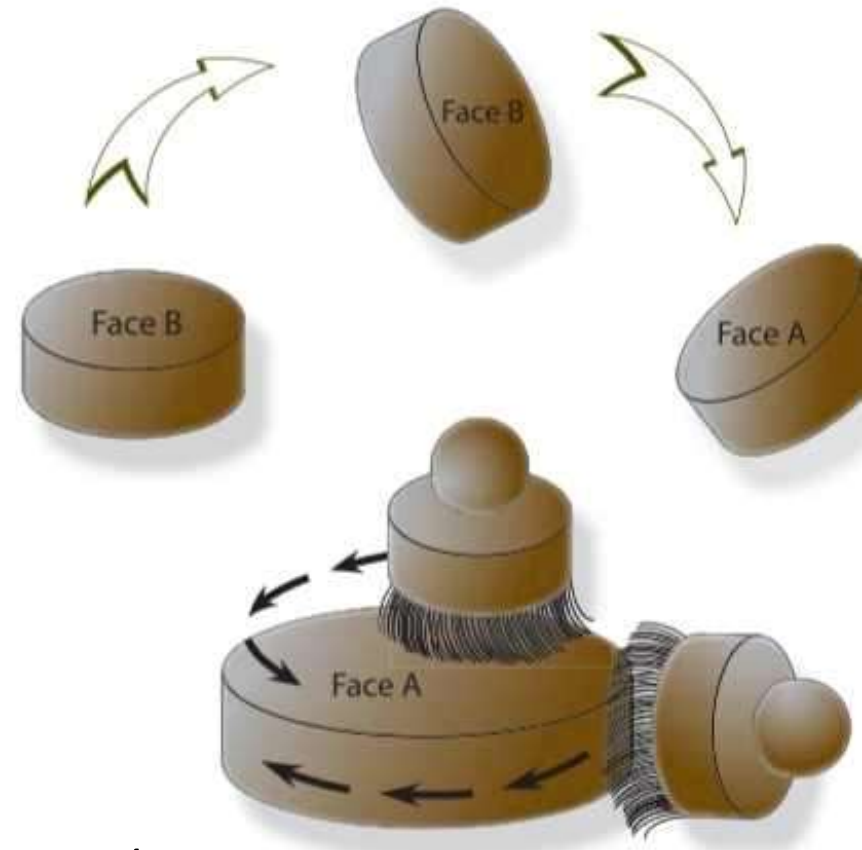


Exemple : Les soins des fromages à croûte morgée

JOUR 1



JOUR 2



Ex: Raclette, Abondance, Gruyère, Comté,
Beaufort

Influence de la concentration de sel de la morge sur l'évolution des fromages

Type de morge	Avantages	Inconvénients
[sel ++]	<ul style="list-style-type: none"> - Flores halophiles et <> moisissures indésirables - = humidité importante en surface des fromages 	<ul style="list-style-type: none"> - Difficultés à sécher - Risque de sur-salage
[sel--]	<ul style="list-style-type: none"> - Séchage de la croûte (recherché en fin d'affinage) 	<ul style="list-style-type: none"> - Séchage trop rapide de la croûte, blocage de l'activité microbienne de la morge - Possibilité de développement de microorganismes indésirables

Microorganismes utilisés dans la préparation des morges et fonctions

MICROORGANISMES	FONCTIONS PRINCIPALES
<p>LEVURES</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Geotrichum candidum sp</i> - <i>Debaryomyces Hansenii (DH) sp</i> - <i>Candida sp</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Consommation sucres - Désacidification caillé - Protéolyse et lipolyse <ul style="list-style-type: none"> - Arômes - Aspect, coloration croûte <p style="text-align: center;">CROÛTE SECHE</p>	
<p>BACTERIES NON LACTIQUES AEROBIES</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Corynebactéries Brevibacterium linens = ferments du rouge - Microcoques
<ul style="list-style-type: none"> - Aspect et coloration croûte - Protéolyse et lipolyse <ul style="list-style-type: none"> - Arômes <p style="text-align: center;">CROÛTE HUMIDE</p>	

Méthodes de Préparation de la morge

- Exemple: préparation de 5 litres de morge
 - 2,5l de sérum PPNC +2,5l eau + 750 g sel
 - Ajout 15- 25ml vinaigre blanc (ajuster pH à 5,10)
 - (+ *Geotrichum Candidum sp* (et /ou) + ferments du rouge)
 - Repos morge 24-48h avant 1^{ère} utilisation
- Fréquence de renouvellement
 - Bon sens . 1 x /semaine?
- Conservation
 - À la cave , seau fermé (non hermétiquement)

Méthodes d'emmorgeage

- Matériel de soin

2 types d'ustensiles pour frotter les fromages

- 1 torchon favorisant l'action abrasive
- Une brosse douce

- Fréquence des soins

- Âge : jeune plus souvent qu'un vieux
- L'évolution = ambiance cave , si séchage rapide → fréquence élevée. But : éviter que ça ne sèche complètement.

Exemple de Fréquence des soins pour un fromage à pâte pressée à croûte morgée

Stade d'affinage	Fréquence des soins	Concentration de la morge en sel
10 premiers jours	Tous les jours ou tous les 2 jours	300 350 g / l
Jusqu'à la prise de couleur 1 à 1,5mois	2 x / semaine	300g / l
Jusqu'à la fin de l'affinage	1 à 2 x / semaine	100-150g/l

Exemple de Fréquence des soins pour un fromage à pâte molle croûte lavée par exemple

Stade d'affinage	Fréquence des soins	Concentration en sel	Ajout
Mise en hâloir + 3 – 4 jours	Laver tous les jours	8%	Ferment du rouge
Après 4 jours	Espacer lavages 3 x par semaine	4%	Ferment du rouge
Jusqu'à la fin de l'affinage	Laver 1 fois par semaine Retourner 3 x / semaine	4%	Ferment du rouge 1/3 bière par exemple

Merci de votre attention !
Vous voulez aller plus loin?

**Une formation spécifique à l'affinage
est organisée en juin prochain
au Pôle fromager EPASC**

www.saintquentin.be/technolait