

CAUSERIE FROMAGÈRE

CEFRQ



21 février 2023

De 10h30-12h00

Emmorageage, flores et leviers technologiques

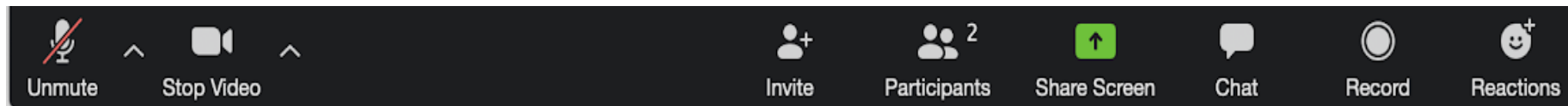
Julien GADBIN-DHERBÉCOURT, expert en ferments et technologies laitières chez LALLEMAND SPECIALTY CULTURES.

François Desroches, représentant technico-commercial en Amérique du Nord chez LALLEMAND SPECIALTY CULTURES

LALLEMAND



CONSIGNES



Fermer votre micro en cours de diffusion
Votre caméra peut demeurer ouverte



Clavarder ICI



Lever la main ICI



Lallemand Specialty Cultures

Causeries CEFQ, 21 Février 2023

LALLEMAND

LALLEMAND SPECIALTY CULTURES



Programme

Un spécialiste des cultures à votre service !

1

- Lallemand et Lallemand Specialty Cultures
- Qui sommes-nous?
- Que sont l'emmergeage et la morge?
- A quoi sert la morge?

2

Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

3

Quels sont les micro-organismes présents dans la morge?

- Flore d'affinage
- Flores d'altération et pathogène

Programme

Un spécialiste des cultures à votre service !

1

- Lallemand et Lallemand Specialty Cultures
- Qui sommes-nous?
- Que sont l'emmergeage et la morge?
- A quoi sert la morge?

2

Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

3

Quels sont les micro-organismes présents dans la morge?

- Flore d'affinage
- Flores d'altération et pathogène

Histoire

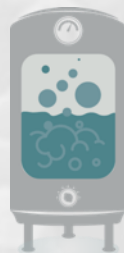
Fondée à Montréal par
Fred A. Lallemand à la
fin du

XIX^e siècle



Production
de levures
depuis

1923



Propriété de la famille Chagnon depuis

1952



**Plus de 5 000
employés**

dans le monde

48 usines dont
27 de levures et
9 de bactéries



**Une présence
mondiale**



Activités principales

Le développement, la production et la commercialisation de...



... et de leur dérivés

Solutions et savoir-faire pour un monde de micro-organismes



NUTRITION ANIMALE



CAFÉ



OENOLOGIE



PAIN & PRODUITS DE BOULANGERIE



COSMÉTIQUE



PHARMACIE



CARBURANTS ÉTHANOL



ALCOOLS DISTILLÉS



SANTÉ DES PLANTES



BRASSERIE



MILIEUX DE FERMENTATION



INGRÉDIENTS POUR REHAUSSER LA SAVEUR



CACAO



SANTÉ & NUTRITION HUMAINE



CULTURES DE SPÉCIALITÉ



Lallemand Specialty Cultures

Lallemand Specialty Cultures (LSC) est l'unité d'affaires consacrée au développement de cultures de spécialités pour la fabrication de fromages, de viandes et d'analogues à base de plantes

Nos cultures apportent une contribution spécifique à l'expression d'arôme, de couleur, de texture et d'aspect, pour la différenciation des produits

Notre expertise s'étend de la sélection de micro-organismes d'intérêt à la production industrielle avec les plus hauts standards de qualité

Avec un réseau mondial d'usines de production, de laboratoires de recherche, de centres de distribution et de bureaux commerciaux à travers le monde, nous sommes en mesure de servir nos clients dans le monde entier et d'apporter des produits et des solutions innovants avec les plus hauts standards de qualité, de fiabilité et de flexibilité.

Qui Suis-je?: Julien Gadbin-Dherbécourt

Dairy Culture & Technology Expert chez
Lallemand Specialty cultures

- Ancien éleveur de chèvre / fromager à Étretat,

- Société familiale avec entre autres produits innovant :

- crème glacée au lactosérum
 - chocolat au lait de chèvre



- Passionné de Science, Santé, et Microbiologie & Biochimie alimentaires

- Étude de Biologie à Rennes, spécialisé en Immunologie/Microbiologie
 - Thèse en Biochimie, Biologie Moléculaire & Cellulaire



Qui Suis-je?: Julien Gadbin-Dherbécourt

Dairy Culture & Technology Expert chez
Lallemand Specialty cultures

- 6 ans de recherches Académiques :



- Principalement à l'UMR Science & Technologie du Lait & de l'Oeuf, INRAE-Agrocampus Ouest, Rennes
- 8 ans en Recherche Appliquée & Développement chez Lactalis :
 - 1 des 3 experts en microbiologie du Groupe
 - Support Scientifique & Technique pour la R&D et les sites de production
 - En charge du laboratoire de Microbiologie de la Recherche Appliquée
 - Créateur & Responsable d'un micro-pilote de fabrication laitière



Qui Suis-je?: Julien Gadbin-Dherbécourt

Dairy Culture & Technology Expert chez
Lallemand Specialty cultures



LALLEMAND SPECIALTY CULTURES

- Mon rôle chez LSC :
 - Support Scientifique & Technique pour les clients, R&D, Technico-commerciaux & Marketing
 - Interface entre ces services pour accompagner le développement produits de la création de projets R&D au lancement produits
 - Responsable de la Stratégie de développement du portefeuille produits
 - Interface entre LSC & les instituts de Recherche/Application (ENILs, INRAE...)



Emmorageage

Flores et leviers technologiques

- Que sont l'emmageage et la morge?
- A quoi sert la morge?
- Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?
- Quels sont les micro-organismes présents dans la morge? Flore d'affinage
Flores d'altération et pathogène



Qu'est ce que l'emmergeage?

- **Soins** apportés aux fromages pour aider au développement de la morge
 - Via : pulvérisation, trempage, tunnel BP/HP, brosse, lingette, linge, robot...
- Et aussi, **toute action technique et technologique** du fromager pouvant influencer le développement optimal de la morge

→ **Pratiques nombreuses et différentes :**
Bonnes? Mauvaises?
→ **Dépend du fromage et de l'atelier!**



Qu'est ce que la morge?

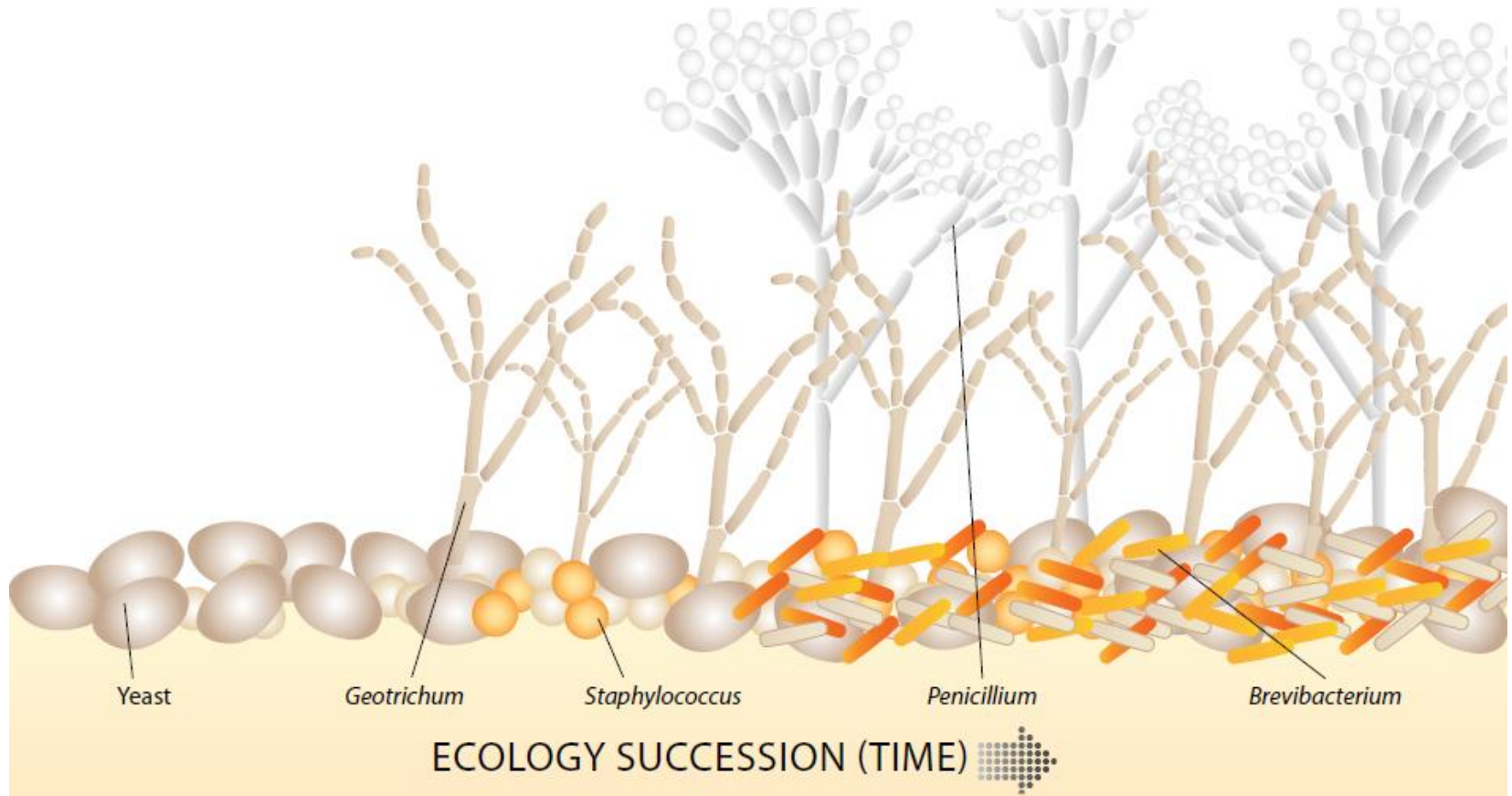
- **Solution servant à emmerger**, solution de soins
- **Croûte des « fromages lavés »**, qu'elle soit humide ou sèche

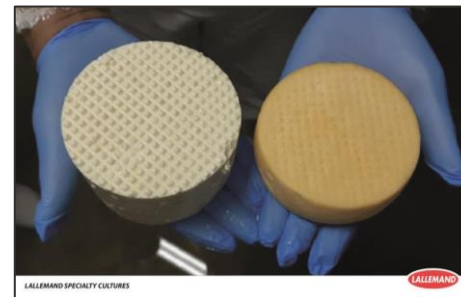
= **Ecosystème complexe à la surface du fromage**

- composé de nombreux microorganismes : bactéries, levures voire moisissures
- venant de l'environnement et/ou de cultures de surfaceensemencées
- favorisé et sélectionné par des soins spécifiques apportés aux fromages



Qu'est ce que la morge? = Ecosystème complexe à la surface du fromage





A quoi sert la morge?

- **Protection du fromage** contre :
 - la **dessication**
 - la **modification de l'arôme** par perte ou transfert
 - la croissance de **microorganismes indésirables**
 - **Différentiation visuelle** : aspect/couleur de surface
- **Les ferments peuvent donner une variété d'aspects et de couleurs, voire remplacer des colorants de croûte comme le rocou**
- **Différentiation gustative** : désacidification jusque dans la pâte, protéolyse, lipolyse et production d'arômes donnant la typicité aux fromages

Des Questions??

Un spécialiste des cultures à votre service !

Programme

1

- Lallemand et Lallemand Specialty Cultures
- Qui sommes-nous?
- Que sont l'emmergeage et la morge?
- A quoi sert la morge?

2

Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

3

- Quels sont les micro-organismes présents dans la morge?
- Flore d'affinage
 - Flores d'altération et pathogène

Programme

Un spécialiste des cultures à votre service !

1

- Lallemand et Lallemand Specialty Cultures
- Qui sommes-nous?
- Que sont l'emmergeage et la morge?
- A quoi sert la morge?

2

Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

3

Quels sont les micro-organismes présents dans la morge?

- Flore d'affinage
- Flores d'altération et pathogène

Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

Température et humidité relative de cave :

Maitrise, homogénéité et répartition des fromages...

La température favorise des micro-organismes différents et pour beaucoup de flore, l'eau c'est la vie!

Les planches d'affinage garde l'humidité, la température en contribuant à la « charge » de la cave!

➔ *Certains ferments peuvent aider à graisser (XULY/BLO) ou assécher (GCA/MIC2/BLE3) la morge selon le besoin*

1





Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

Air neuf ($O_2 > 19\%$) et circulation de l'air :

Maitrise, homogénéité et répartition des fromages... Beaucoup de ferments de surface sont aérobies stricts et la ventilation influe sur l'humidité de surface.

2

Souvent aussi important d'avoir suffisamment d' O_2 que peu de CO_2 /Ammoniac qui inhibent les croissances

Les planches d'affinage peuvent couper ou perturber les flux d'air, la face posée ne respire pas : retourner!

→ Et toujours ces ferments qui peuvent aider à graisser ou assécher la morge selon le besoin

Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

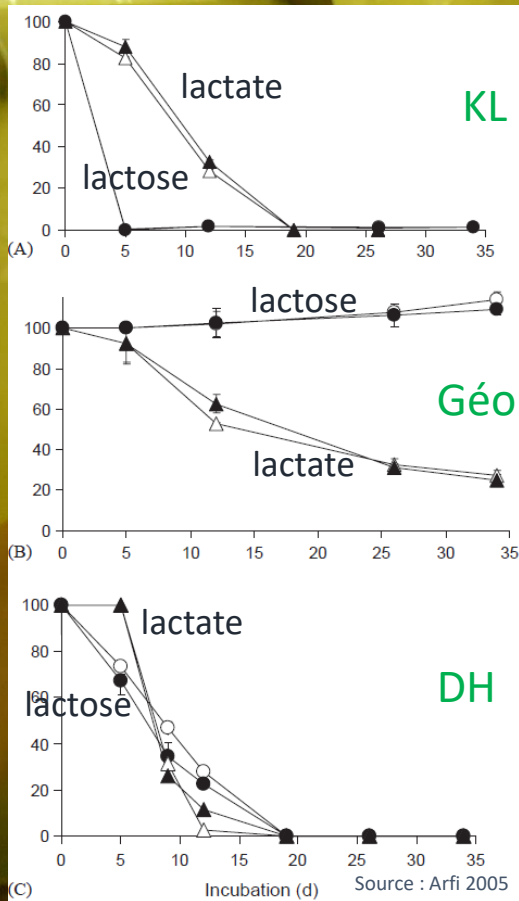
pH et activité de l'eau de surface, dont teneur en sel :

Attention, importance de ces facteurs en local, sur la croûte, surtout pour les bactéries de la morge, selon la souche!

3

- *Choix en flores est essentiel pour limiter la post-acidification, désacidifier, contrôler l'humidité de surface...*
- *Choix du moment d'application pour jouer sur le pH et avoir les bonnes conditions de croissance*





4

Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

Sucres résiduels :

Risque de développement de levures / moisissures et autres flores indésirables et de postacidification gênant l'implantation de la morge

→ *Jouer sur la fabrication*

→ *Des ferments de type levures peuvent vous aider : DHE, KL ...*

Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

Interactions et niveaux de populations des différents ferments selon le moment d'affinage :

La vie de la morge est une « histoire » qui peut se raconter différemment selon les acteurs et leurs interactions

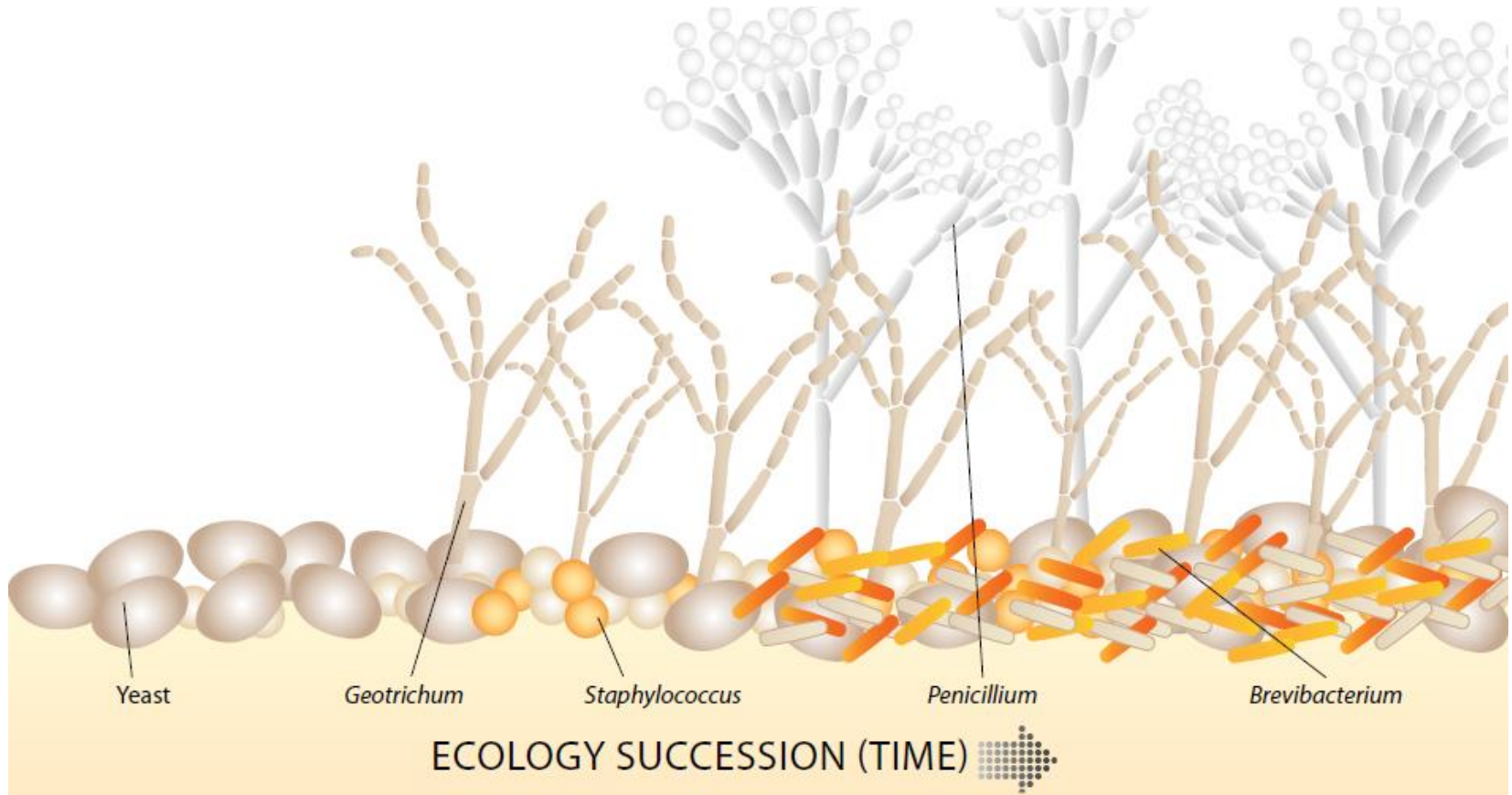
5

→ *Pas toujours les mêmes ferments apportés et dans les mêmes doses selon le moment de l'histoire*



Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

5





Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

6

Les soins, selon leur type et leur fréquence : selon que l'on veuille assécher ou faire graisser la croûte, favoriser une coloration ou production d'arôme

→ **Actions sur le nombre de soins, le taux de sel, le taux d'ensemencement et les souches...**



6

Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

Les soins, exemple de pratiques :

- Augmenter le nombre de soins va :
 - Apporter plus d'eau
 - Monter l'aW de la croûte
 - Permettre aux bactéries de la morge de mieux s'implanter, attention, pas trop!
 - Permettre de corriger un aspect ou une couleur au cours de l'affinage
 - Rabattre les levures/moisissures



6

Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

Les soins, exemple de pratiques :

- Saler plus la solution de soins va :
 - Limiter les Géo
 - Maintenir l'humidité de surface
 - Favoriser les brévibactéries et leur coloration
 - Attention trop de sel peut aussi favoriser certaines moisissures



Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

Les soins, exemple de pratiques :

- Jouer sur taux d'ensemencement et souches par produits commerciaux ou des frottages vieilles piles :

6

- Changer les proportions des différentes flores
- Apporter les bonnes souches au bon moment
- Permettre de corriger un aspect ou une couleur au cours de l'affinage

→ Par exemple, **FLAV'ANTAGE® MIC2/BLE3** : sécher, **XULY/BLO** : morger et **XULY/BLIC** : colorer plus

Des Questions??

Un spécialiste des cultures à votre service !

Programme

1

- Lallemand et Lallemand Specialty Cultures
- Qui sommes-nous?
- Que sont l'emmergeage et la morge?
- A quoi sert la morge?

2

Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

3

Quels sont les micro-organismes présents dans la morge?

- Flore d'affinage
- Flores d'altération et pathogène

Programme

Un spécialiste des cultures à votre service !

1

- Lallemand et Lallemand Specialty Cultures
- Qui sommes-nous?
- Que sont l'emmergeage et la morge?
- A quoi sert la morge?

2

Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

3

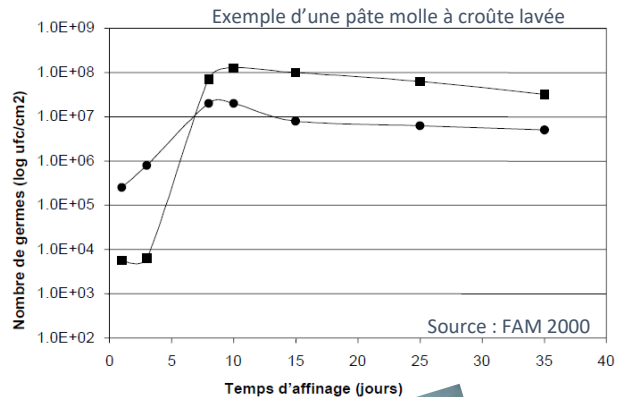
- Quels sont les micro-organismes présents dans la morge?
- Flore d'affinage
 - Flores d'altération et pathogène

Quels microorganismes dans la morge : Flore d'affinage

- **Levures** (*DH*, *KL*, *CJ*, *Geotrichum*...) et bactéries acidotolérantes (*staphylocoques*...) : préparent la croûte par métabolisme de l'acide lactique, protéolyse, lipolyse production de micronutriments (vitamines, sidérophores...)...

➔ **Certains auxiliaires technologiques peuvent aussi apporter nutriments, minéraux et fer, utiles au développement et à la coloration de la morge, entres autres...**





Quels microorganismes dans la morge : Flore d'affinage

- **Bactéries de la morge**, plus acidosensibles, comme *Brevibacterium* se développent ensuite puis prédominent notamment grâce à leur forte halotolérance (dépend aussi de la souche)

→ **Bien choisir les souches selon leurs capacités**

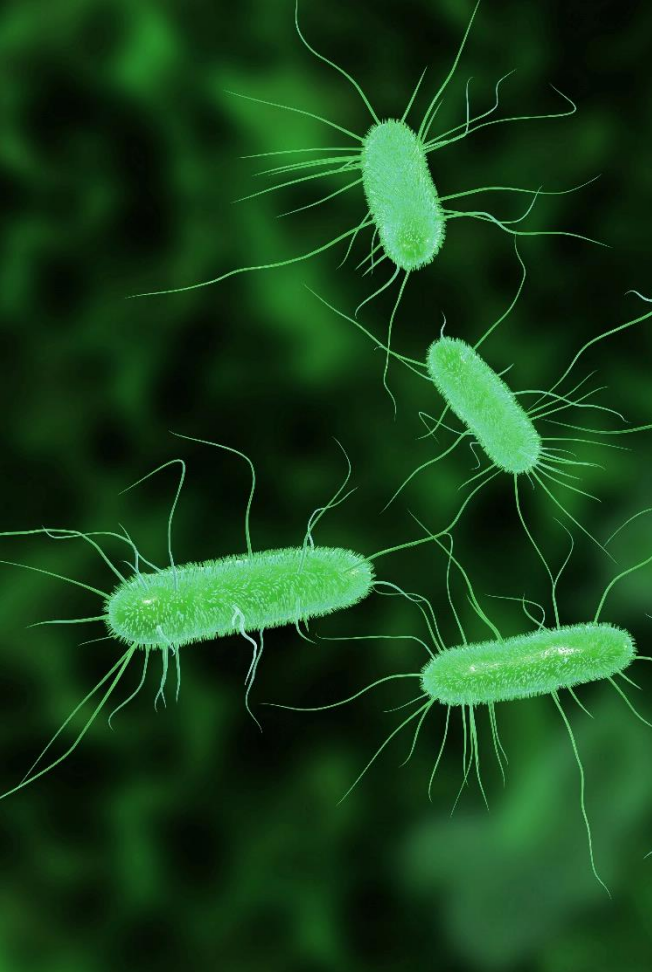
- **Moisissures** dans certains cas : *Penicillium commune* sur Cantal, *Fusarium domesticum* sur Saint-Nectaire et contre la morge collante de certains fromages, ...

= flores d'altérations pour d'autres fromages

Quels microorganismes dans la morge : Flores d'altération et pathogène

- **Bactéries à Gram négatif** *Enterobacteriaceae* dont *E. Coli*
 - Dépend de la technologie : 100 à 1000 fois plus sur PPNC que PPC
 - Croissance surtout sur morge humide et pH élevé
- Hygiène dans l'usine pour les coliformes, en général
- Hygiène de traite pour les STEC, en particulier





Quels microorganismes dans la morge : Flores d'altération et pathogène

- *Listeria*

- Lait crus, pas que : - ensemencements croisés dans l'atelier
- ensemencement « vieilles piles »



- Éviter l'ensemencement vieilles piles si c'est possible
- Utiliser des morges neuves avec des ferments commerciaux
- En cas d'utilisation de sérum : le pasteuriser

→ **LALCULT® Protect LC1 : solution de bioprotection
Lallemand Brevetée pour contrôle *L. monocytogenes***

Quels microorganismes dans la morge : Flores d'altération et pathogène



- **Moisissures : Défaut du « bleu »**

Penicillium Roqueforti, Penicilium Griseum, Aspergillus...

- Contaminations via le personnel et aéroportées : filtres à air, nettoyage, sanitation et pulvérisation d'ambiance par des ferments d'affinage...



- Problèmes d'acidification/égouttage et aux taux de sel trop élevés





Quels microorganismes dans la morge : Flores d'altération et pathogène

- **Moisissures : Défaut du « bleu »**

Penicillium Roqueforti, Penicilium Griseum, Aspergillus...



- Contaminations croisées via le matériel : stores, planches, robot de frottage..., ou via les solutions de soins « vieilles piles » : Commencer par frotter les produits jeunes et/ou non contaminés, ou utiliser des morges neuves et changer la solution régulièrement.

→ **Lutter avec des levures (KL, DH, GCA...) selon la cause**

→ **Solution de soins pas assez acide?**

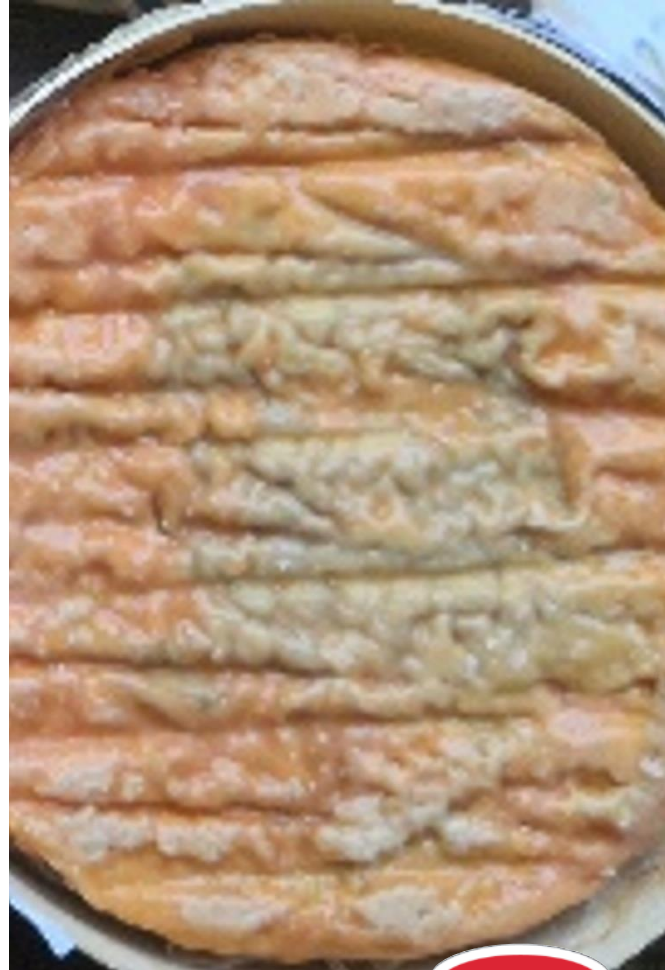
→ **La protection de LALCULT® Protect MC1 peut aussi aider**

Quels microorganismes dans la morge : Flores d'altération et pathogène

- ***Pseudomonas*** et « associés » : *Pseudoalteromonas*, *Brevundimonas* ...



- Contaminations par l'eau stagnante : au sol, dans le climatiseur, dans les bains de désinfection chargés en matière organique... à éviter
- Contaminations par l'eau réseau : traiter par pasteurisation, filtration et/ou UV l'eau pour les solutions de soins et de rinçage...





Quels microorganismes dans la morge : Flores d'altération et pathogène

- ***Pseudomonas* et « associés »** : *Pseudoalteromonas*, *Brevundimonas* ...

- Contaminations via le matériel : moules, stores, planches, robot de frottage mais aussi seaux, brosses, lavettes, tunnels... tous matériel de soins : gare aux biofilms!



- Assécher les croûtes par baisse d'hygrométrie +/- augmentation de la vitesse d'air : attention à limiter les contaminants sans inhiber la flore d'affinage!

→ **Assécher aussi par des ferments d'affinage : MIC2, GCA et autres *Geotrichum*... Le sel peut aider.**

En bref

- La morge est un **écosystème microbien** qui dépend de chaque produit
- La morge est un outil de **protection** du fromage mais aussi de **différentiation** organoleptique
- **Leviers de contrôle du morage** au niveau de :
 - *Fabrication*
 - *Gestion des hâloirs*
 - *Qualité nombre et du nombre de soins*
 - *Ferments d'affinage et de bioprotection utilisés*
- **Les pratiques sont nombreuses** : Bonnes? Mauvaises? **Tout dépend du fromage et de l'atelier!**



Des Questions??

Un spécialiste des cultures à votre service !

Programme

1

- Lallemand et Lallemand Specialty Cultures
- Qui sommes-nous?
- Que sont l'emmergeage et la morge?
- A quoi sert la morge?

2

Quels leviers influencent l'implantation et le développement de la morge?

3

- Quels sont les micro-organismes présents dans la morge?
- Flore d'affinage
 - Flores d'altération et pathogène

“Coopération est synonyme de succès”

(F. A. Lallemand, fondateur, 1938)

Merci pour votre temps et votre attention!

lsc@lallemand.com - www.specialty-cultures.lallemand.com

CAUSERIE FROMAGÈRE

CEFRQ



18 avril 2023

De 14h00-15h30

**Les biofilms laitiers, ces communautés microbiennes
bien présentes dans les fromageries**

Julie Jean, professeure titulaire

Méridie Gagnon, stagiaire post-doctorale (recherche)

Sciences agriculture et alimentation - Dép. sciences des aliments

Université Laval



NOTICE: This presentation and its contents including any research data is, unless otherwise specifically attributed, the intellectual property of Lallemand Specialty Cultures, a trading division of Lallemand Inc (“Lallemand”) and may not be copied or reproduced or distributed, in whole or in part, without the prior consent of Lallemand.

DISCLAIMER: Although reasonable care has been taken to ensure that any facts stated in this presentation are accurate and that any opinions or advice expressed are fair and reasonable, no warranty is given as to the accuracy, completeness or correctness of the information. To the extent permitted by law, Lallemand, its officers, employees and agents shall not be liable for any loss suffered, howsoever arising, from the use by a third party of the information, advice or opinions contained within this presentation. This presentation does not constitute an offer, invitation, solicitation or recommendation with respect to the purchase of Lallemand products and information within, including the specifications of products, may be amended or withdrawn without prior notice. This presentation may contain information on products which are not available for sale nor are approved for use within certain jurisdictions.