

Appropriation de méthodes associées aux écosystèmes microbiens à différents niveaux de la filière Beaufort

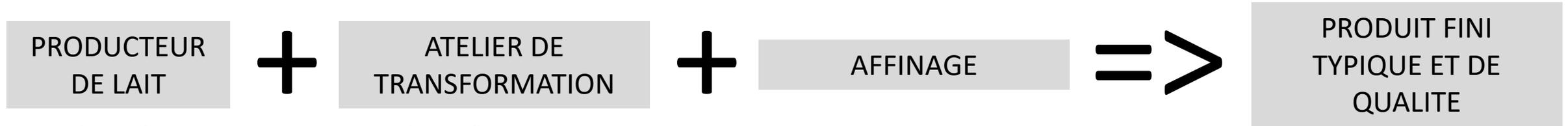


Nadège BEL
*Responsable du pôle technologie
fromagère ACTALIA La Roche sur Foron*



Vincent FLAMMIER
*Responsable du service technique de l'Union
des Producteurs de Beaufort*

La fabrication de fromages à base de lait cru est une **équation complexe**...



Paramètres influençant :

- Logement des animaux
- Composition prairies
- Pratiques de traite
- Composition microbienne du lait cru
- Vitesse de refroidissement
- Température report
- Durée de report
- ...
- ...
- ...
- ...

Paramètres influençant :

- Température d'emprésurage
- Composition de la présure naturelle
- Nombre de repiquages
- Méthode de préparation de la présure
- Température de chauffage
- Cinétique d'acidification
- Température de l'atelier
- Ambiance de l'atelier
- Mélange de lait de différents producteurs impactant l'équilibre
- ...

Paramètres influençant :

- Température
- Hygrométrie
- Taux de CO2
- Taux de NH3
- Vitesse de l'air
- Composition de la morge
- Fréquence des soins
- Biofilm des planches
- ...
- ...



...et les **écosystèmes microbiens** en sont des **variables constitutives** importantes qu'il nous faut apprivoiser!

Beaucoup de questions se posent autour de ces écosystèmes, à tous les niveaux de la filière :

- ✓ De quoi sont constitués ces écosystèmes ? Comment évoluent-ils ?
- ✓ Comment favoriser les micro-organismes d'intérêt ?
- ✓ Comment certaines pratiques influencent les équilibres ?
- ✓ Est-ce que certains équilibres peuvent impacter le déroulement « habituel » du process technologique ?
- ✓ ...

Question : De quoi sont constitués ces écosystèmes ?

Un projet national : Méta PDO Cheese

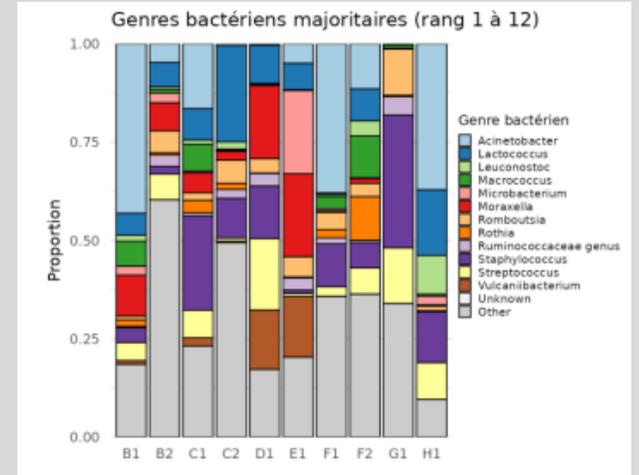
Des résultats concrets :

- ✓ Une analyse **descriptive** des laits et des fromages afin de mieux connaître les populations bactériennes présentes
- ✓ Des laits très divers entre les ateliers
- ✓ Des espèces minoritaires nombreuses et qui représentent régulièrement plus de quart de l'écosystème
- ✓ Dans les fromages on note des espèces majoritaires qui sont différentes en fonction des ateliers ce qui met en évidence la signature « terroir microbiologiques » des ateliers de fabrications

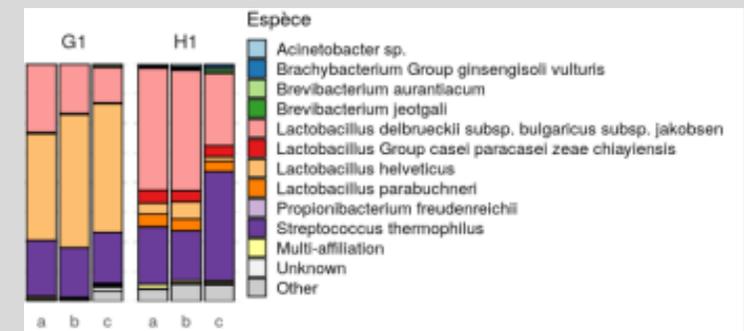
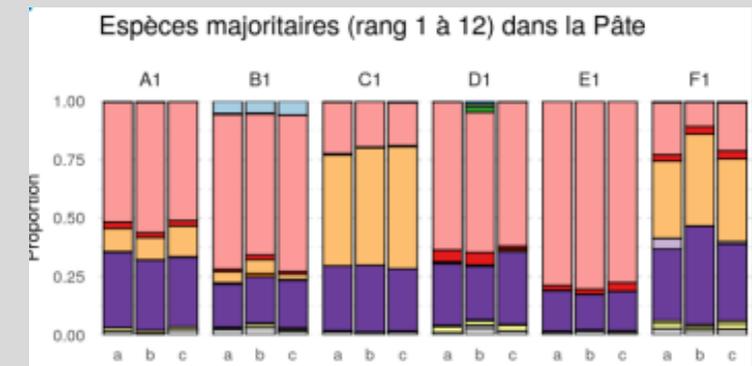
Appropriation des résultats :

- Etape 1 : échanges service technique / scientifiques pour analyser les résultats
- Etape 2 : diffusion interne filière

Laits



Fromages à 20h



Question : Comment ces écosystèmes évoluent en fabrication?

Un projet régional : ERASMO

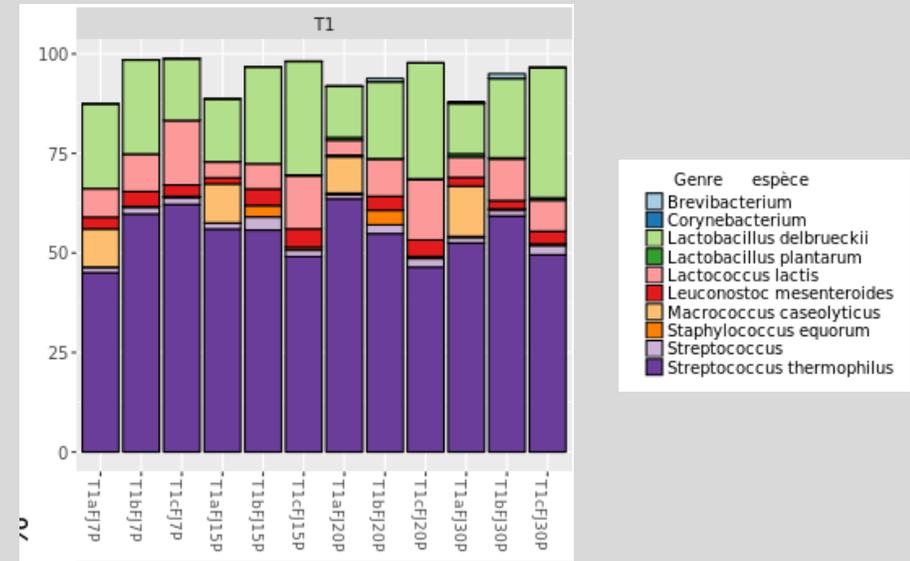
Des résultats concrets :

- ✓ Un suivi sur 3 technologies des écosystèmes microbiens
- ✓ Des **dynamiques de population** en pâte et en croûte au cours de l'affinage

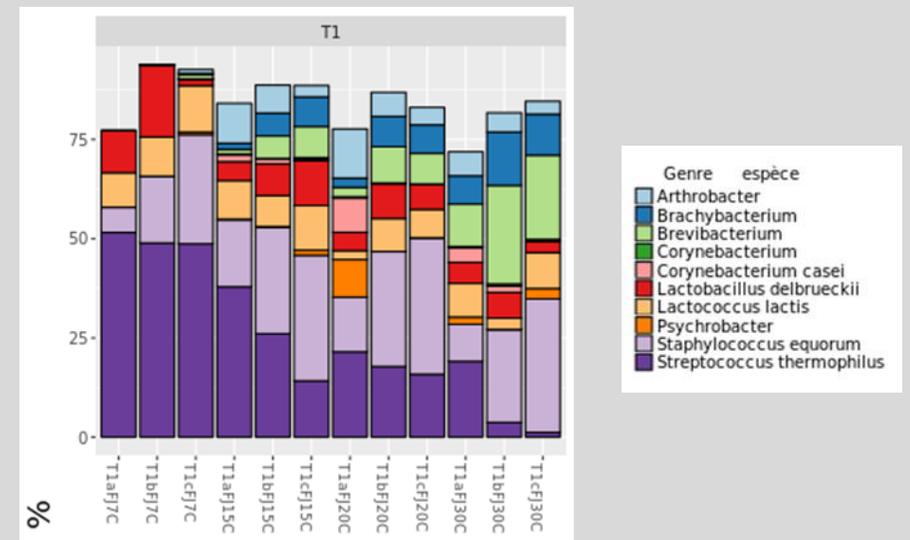
Appropriation des résultats :

- ✓ Particularité : seules 3 des 8 AOP/IGP savoyardes étaient cas terrain mais toutes ont suivi et traité les données = échanges entre les services techniques des filières savoyardes
- ✓ Groupe de travail régional composé de techniciens des filières et de chercheurs
- ✓ **Construction commune de supports** pour la valorisation dans les filières
- ✓ Mise en place d'un **outil type R-Shinny** pour l'exploitation des données directement par les fromagers et les techniciens (croisement données techno et résultats métagénomique)
- ✓ Présentation des résultats aux **fromagers**

Evolution en affinage : PATE



Evolution en affinage : CROUTE



Question : Est-ce que certains équilibres peuvent impacter le déroulement « habituel » du process technologique ?

Un projet filière : MétaBeaufort

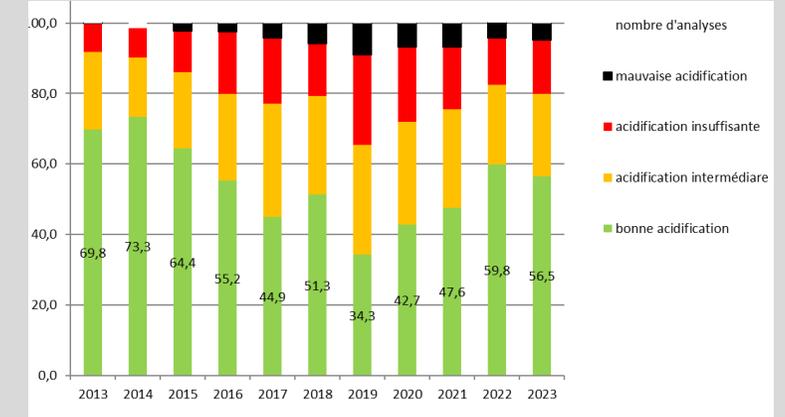
Une méthodologie :

Pour aider la filière dans la compréhension des facteurs expliquant des difficultés pour obtenir des acidifications à 20h satisfaisantes, des analyses métagénomique ont été réalisées sur des **laits**, des **ferments** et des **fromages à 20h**.

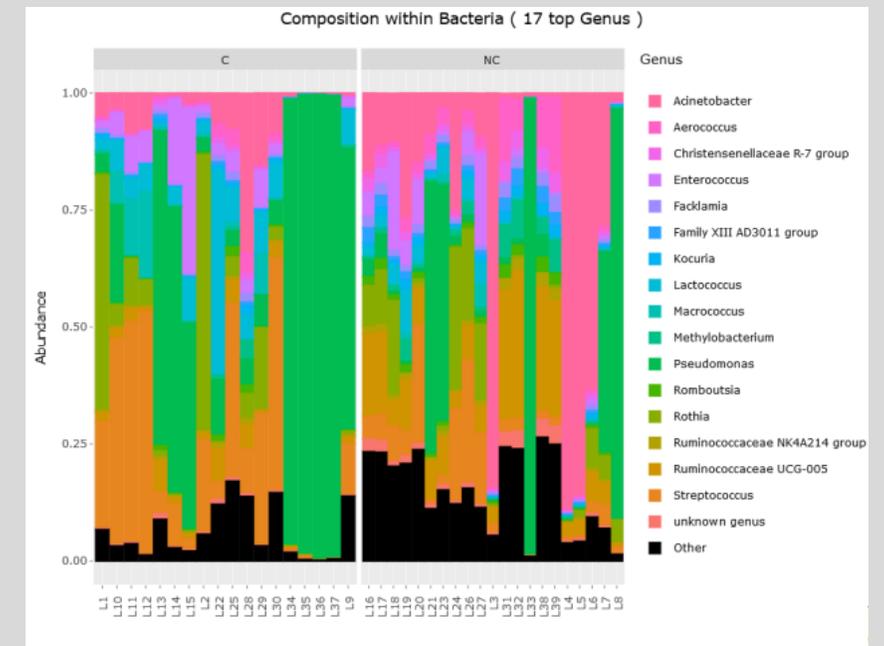
Appropriation des résultats : Après analyses des résultats et divers échanges entre scientifiques et la filière:

- ✓ Les écosystèmes microbiens des fromages avec **bonne acidification VS acidifications non-satisfaisantes** ne montrent pas de différences.
 - ✓ Les écosystèmes des levains ne sont pas non plus à l'origine de la problématique
 - ✓ Les laits ont des équilibres microbiens légèrement différents sur la répartition des OTUs
- ➡ Réflexion sur un protocole plus adapté pour avancer sur la problématique du pH à 20h – plus multifactoriel

Des pH démoulage qui se détériorent...



Pas de différences entre les 2 groupes



Question : Comment certaines pratiques influencent les équilibres ?

Un projet national : ADAMOS

Les nouvelles méthodes...

Parmi toutes les questions traitées dans ce projet :

✓ Quels sont les impacts de la culture traditionnelle de ferments sur ...

la qualité organoleptique des fromages ?



les microbiotes des laits et fromages ?

✓ Une signature produit

Un projet filière : Nettoyage des toiles

...et les traditionnelles !

Appropriation des résultats :

✓ Un constat: certaines pratiques «hygiénistes» diminuent la flore d'ambiance des matériels en lien avec le fromage.

Exemple: Le nettoyage des toiles de moulage peut avoir dans certains cas un impact conséquent sur l'acidification des fromages à 20h

Des pratiques anciennes qui ont parfois des impacts autres que ceux envisagés!

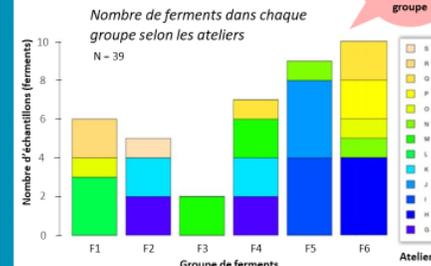


Quelle diversité des ensemencement indigènes ?

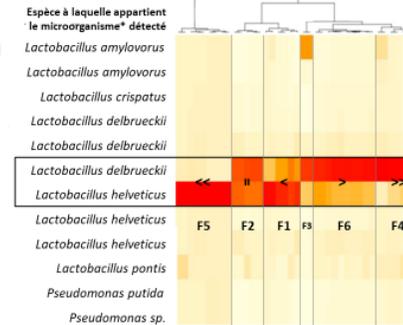
Quelles différences en termes de composition microbienne selon les groupes de ferments ?

Abondances relatives des bactéries* dans les ferments
N = 39 ; *OTU les plus abondants dans l'ensemble des ferments

Mais les équilibres entre ces espèces ne sont pas les mêmes d'un groupe de ferment à un autre.



Pas le même nombre de ferments par groupe



ÉTUDE DES PRATIQUES DE NETTOYAGE DANS LES COOPÉRATIVES DE BEAUFORT

Essai trempage des toiles humides à Beaufort
Réalisé sur une journée avec des toiles propres

RÉSULTATS SUR LE PH 20H



5,25

5,39

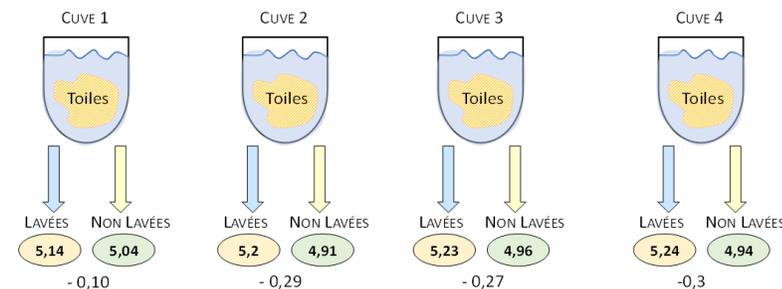
5,51

Cuve 1 & 3

Cuve 2 & 4

Cuve 5

Différence ce pH moyen entre toiles lavées ou non



Question : Comment favoriser les micro-organismes d'intérêt ?

Un projet national : FLORACQ

Des résultats concrets :

- ✓ Une méthodologie de caractérisation des écosystèmes : **l'indice relatif (IR)**, moins couteux que la métagénomique
- ✓ Une méthode pour caractériser les pratiques en élevage

Un projet filière : Pratiques d'élevage et flore du lait

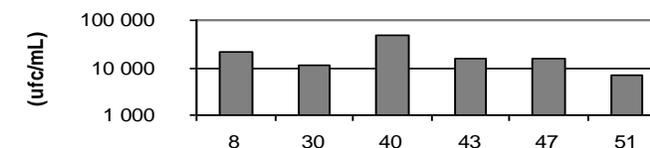
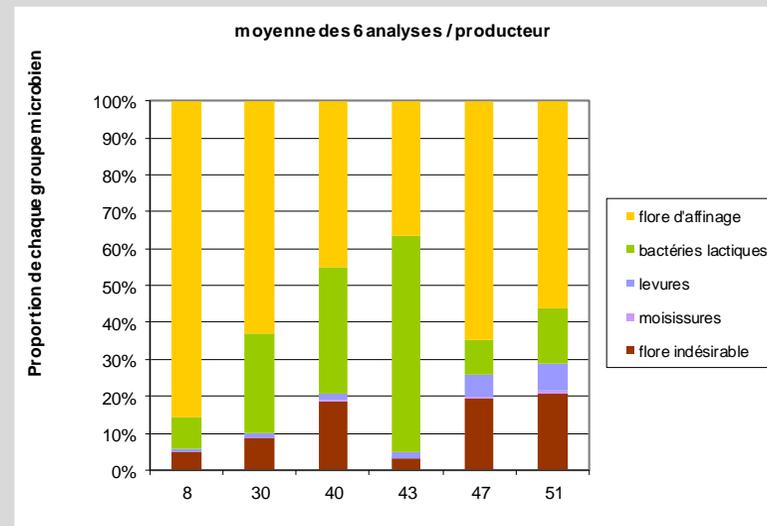
Appropriation des résultats :

- ✓ Le service technique étudie les pratiques d'élevage et leurs effets sur les équilibres microbiens des laits : l'IR de Floracq adapté sert de base à ce travail
- ✓ Un rendu sera fait aux producteurs de lait

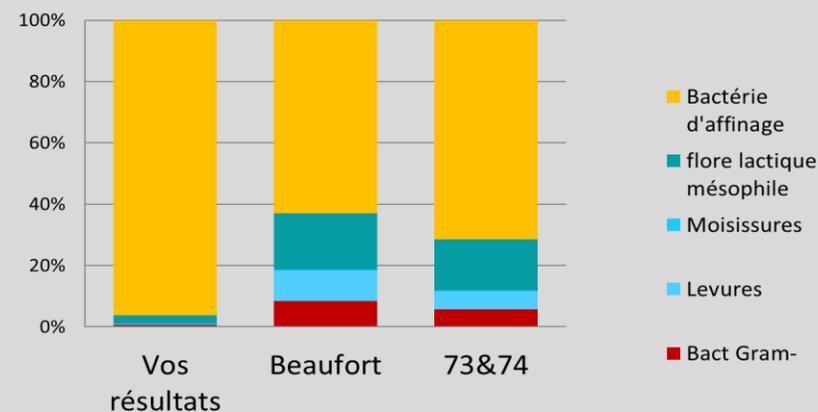
Et après ?

Participation à la construction d'ASSIMILAIC : Comment préserver ces équilibres au cours de la suite du process de transformation?

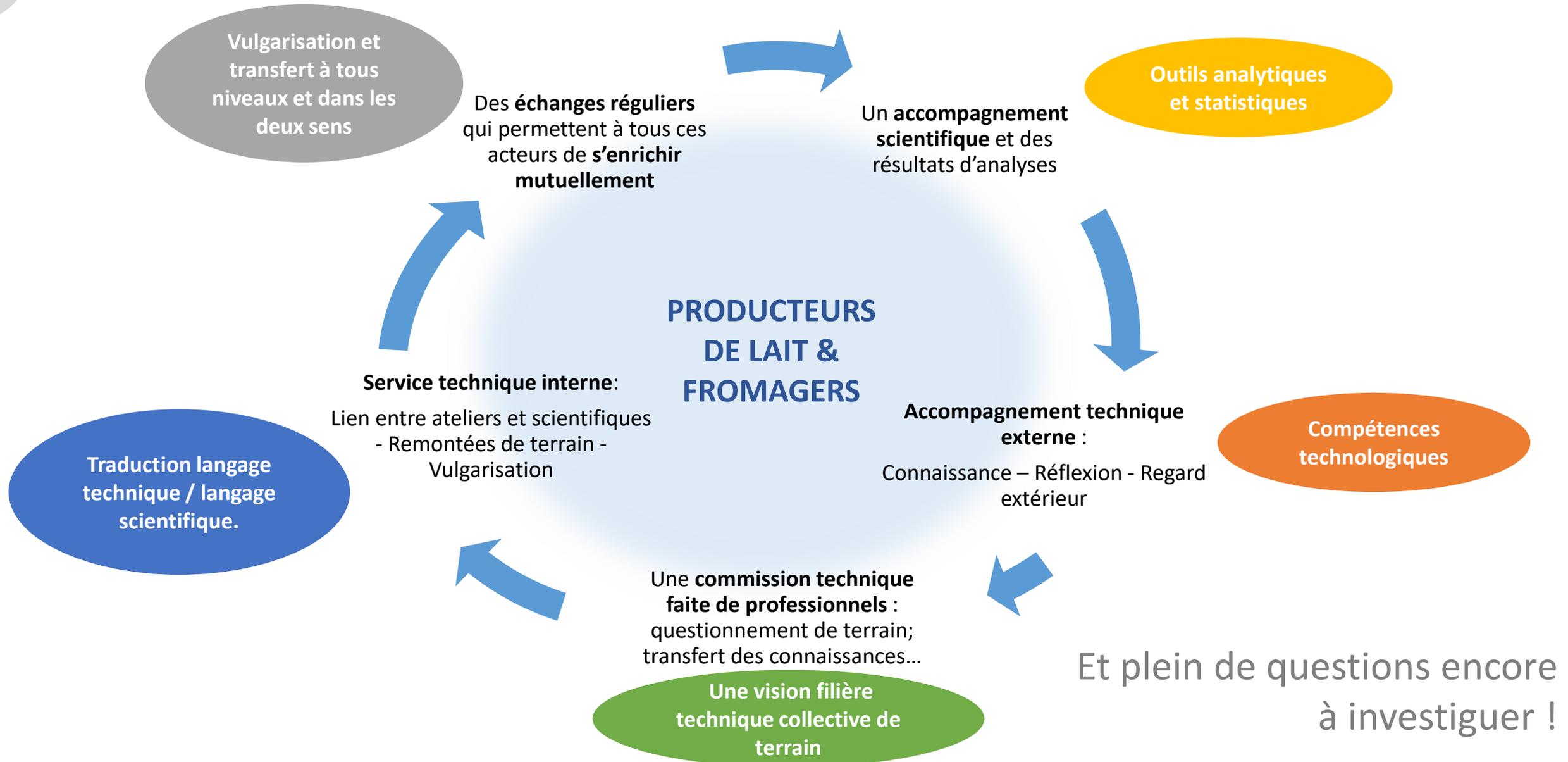
Laits de producteurs



Comparatif producteur/filière



L'appropriation des nouvelles méthodes et de leurs résultats... une affaire d'équipe !



Merci de votre attention



Nadège BEL

*Responsable du pôle technologie
fromagère ACTALIA La Roche sur Foron*
n.bel@actalia.eu



Vincent FLAMMIER

*Responsable du service technique de l'Union
des Producteurs de Beaufort*
vflammier@fromage-beaufort.com