



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,  
de la formation et de la recherche DEFR

**Agroscope**



# Yogourt au lait cru

**Walter Bisig**  
**John Haldemann**

Journées des conseillers, Etivaz 30 novembre 2023



# Sommaire

- Motivation pour un yogourt au lait cru
- Bauernhofeffekt → effet de ferme
- Etude sur la sécurité alimentaire des yogourt au lait cru
  - Méthode
  - Résultats
- Conclusions

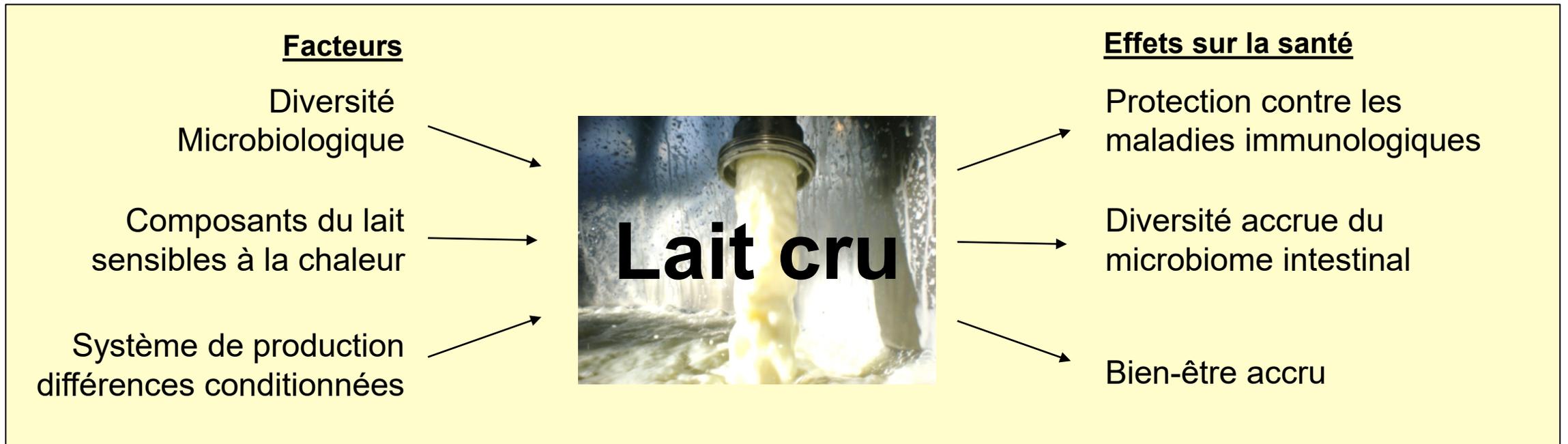


- Motivation pour un yogourt au lait cru
- Bauernhofeffekt → effet de ferme
- Etude sur la sécurité alimentaire des yogourt au lait cru
  - Méthode
  - Résultats
- Conclusions



# Facteurs du lait cru et effets sur la santé

- 4 milliards de personnes souffrent d'allergies dans le monde
- Prévalence accrue dans les pays occidentaux, 50% des habitants de l'UE



Bachmann, H. P., Fröhlich, M. T., & Bisig, W., 2020. Rohmilch und Rohmilchprodukte beeinflussen die menschliche Gesundheit – eine Literaturbesprechung. *Agrarforschung Schweiz*, 11(1), 124–130. <https://doi.org/10.34776/afs11-124>



- Motivation pour un yogourt au lait cru
- **Bauernhofeffekt → effet de ferme**
- Etude sur la sécurité alimentaire des yogourt au lait cru
  - Méthode
  - Résultats
- Conclusions



# «Bauernhofeffekt» → effet de ferme



- Les enfants vivant dans des fermes avec des animaux souffrent moins d'allergies et d'asthme
- La consommation de lait cru protège indépendamment du séjour à la ferme
- Effets étudiés:
  - **Diversité microbienne** de l'environnement
  - Consommation de lait cru durant l'enfance : 30-50% moins d'asthme, rhume des foies et atopie (Loss...2015)
  - Effet meilleur avec la pâture (Roth-Walter)
- Protection du lait cru contre l'asthme et les allergies alimentaires est prouvée. Lait pasteurisé pas de protection. (van Esch, NL 2019)
- La phosphatase alcaline et la lactoferrine ont probablement un **effet protecteur** (van Esch, NL 2019)

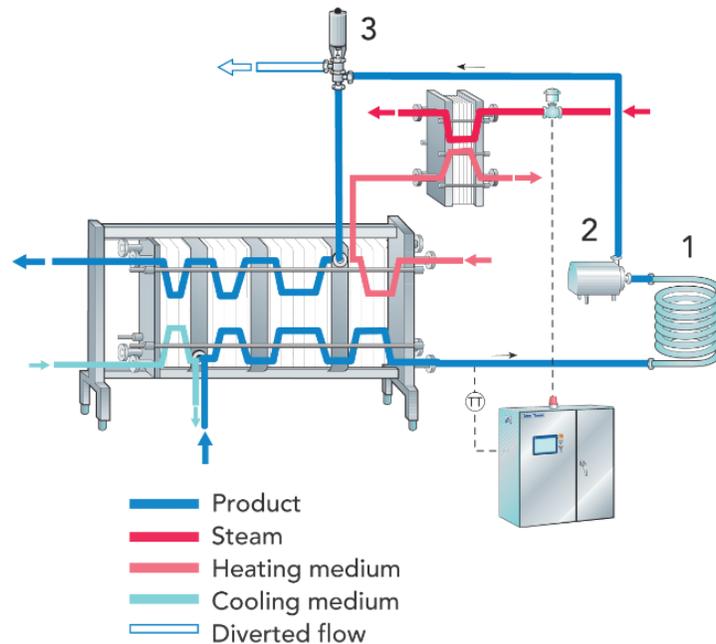


# Chauffage du lait et santé

## Dénaturation des protéines sériques en cas de chauffage

### → Perte de l'effet immunitaire

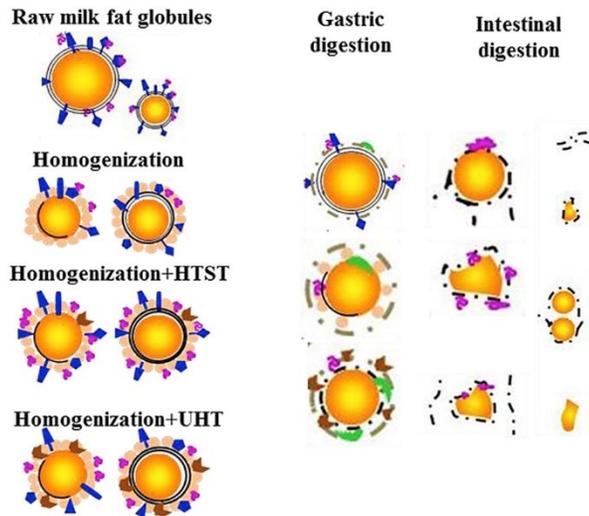
- Plus la température est élevée, plus la perte est importante
- Dénaturation à partir de 54°C
- Également agrégation et glycosylation (réaction Maillard)
- $\beta$ -lactoglobuline\*
- Immunoglobulines\*
- Lactoferrine: antimicrobienne, allergie ↘
- Phosphatase alcaline: allergie ↘
- Lysozyme: antimicrobien
- Lactoperoxydase\*



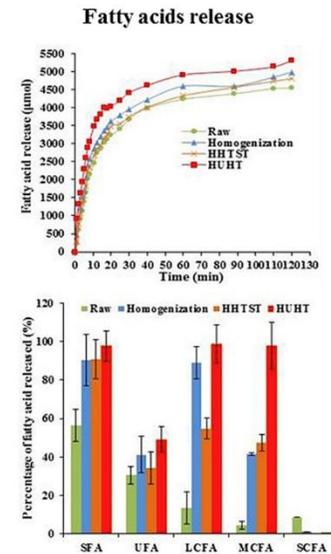
\*activité résiduelle en cas de Past.



# Homogénéisation und santé



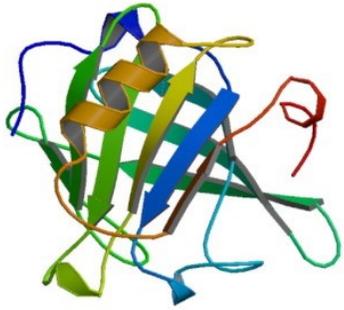
[Zhao et al., 2019](#)



- Le lait homogénéisé est digéré plus rapidement  
→ **moins de satiété**
- L'homogénéisation a peut-être une influence sur l'effet du lait cru (Brick et al. 2020 ; Reynes et al., 2022).
- Selon Betty van Esch, l'influence du chauffage est plus importante, aucune influence de la matière grasse n'a été mesurée.



# Les protéines de lactosérum comme vecteur de transport des micronutriments (Roth-Walter, 2023)



**β-Lactoglobuline**

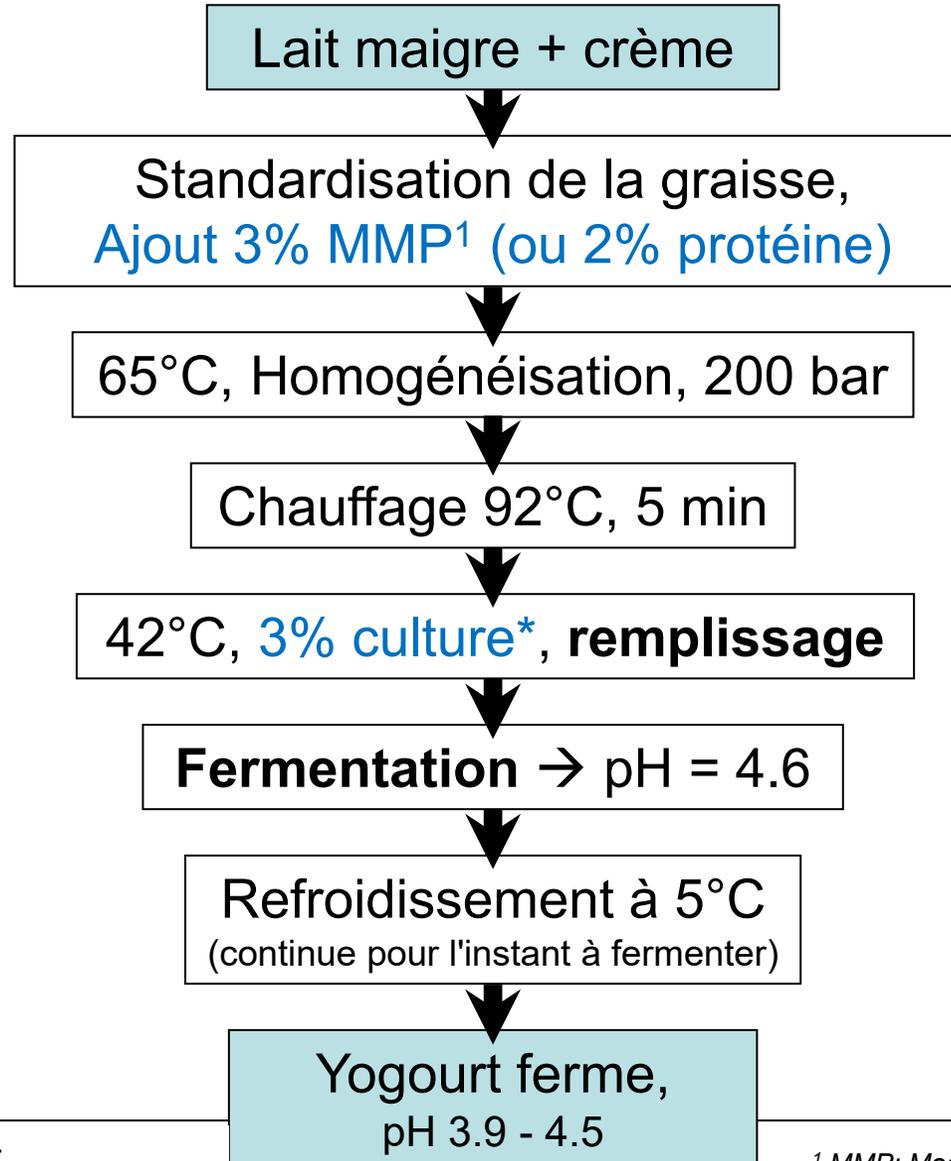
- Si elles sont dénaturées:
    - risques de carences en micronutriments (Fe, vit. A) → déclencheurs d'inflammations
  - Les maladies renforcent les carences en micronutriments : obésité, maladies atopiques (p. ex. asthme, dermatite), maladies auto-immunes, cancer, etc.
    - L'absorption par le sang est perturbée
    - L'absorption des nutriments est alors surtout possible par le système lymphatique grâce aux protéines sériques
    - Les protéines sériques protègent contre l'asthme : β-Lg 38% ⚡
  - Lait cru à la ferme : asthme 42% ⚡
  - Lait pasteurisé du commerce (2011) : Asthme 50% ⚡ (2019 aux NL ne protège pas contre l'allergie).
  - Lait chauffé à haute température : pas de protection
  - Protéines sériques transportent Zn, Mg, Ca, vit., **Fe**, Se, hormones, lipides
  - La β-lactoglobuline chargée de Fe prévient les allergies, par ex. le rhume des foins : 40 - 45% de symptômes en moins
- La β-Lg chargée en micronutriments protège via la lymphe**



- Motivation pour un yogourt au lait cru
- Bauernhofeffekt → effet de ferme
- Etude sur la sécurité alimentaire des yogourt au lait cru
  - Méthode
  - Résultats
- Conclusions



# Fabrication de yogourt conventionnelle

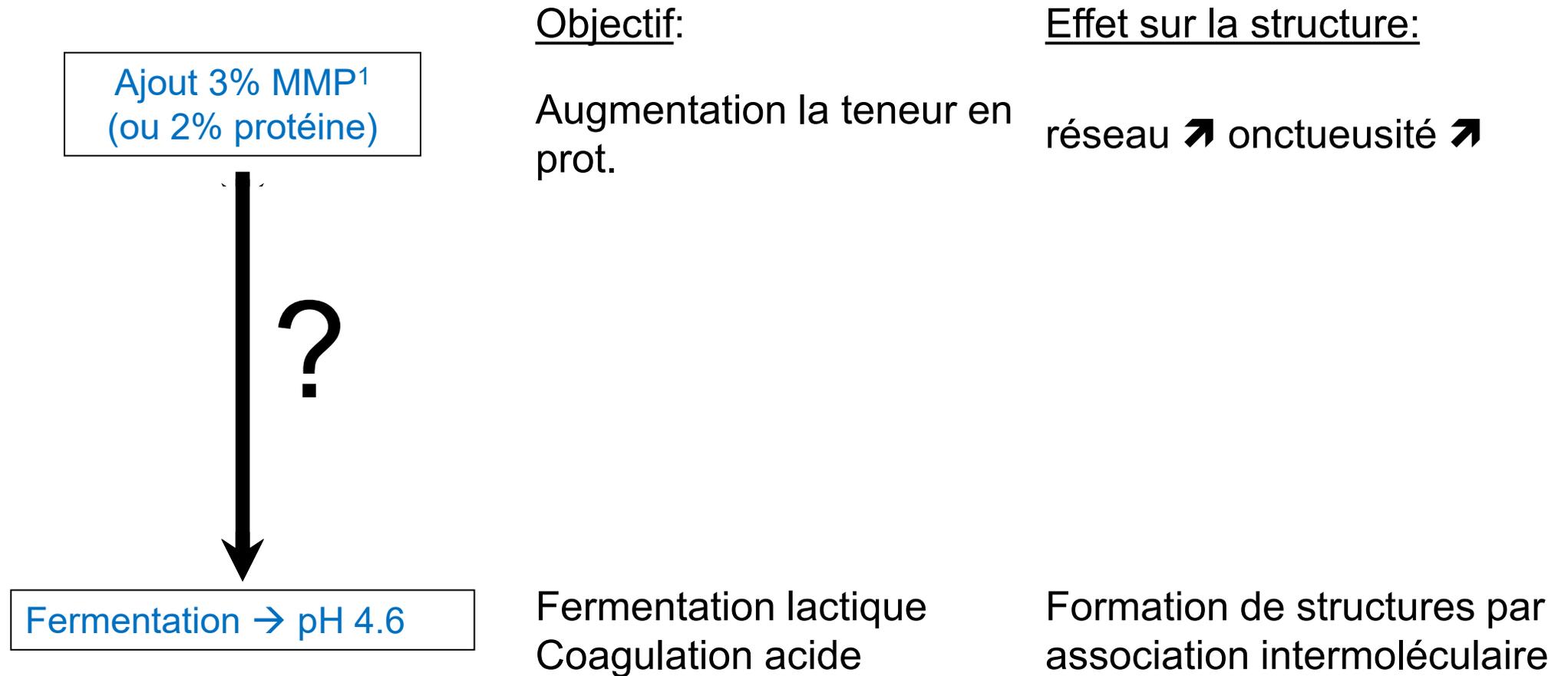


\*Betriebs-kultur;  
bei DVS<sup>2</sup> weniger

<sup>1</sup> MMP: Magermilchpulver  
<sup>2</sup> DVS: Direktstarterkulturen  
(...) Optional



# Mesures pour la structure du yogourt





# Qualité du lait cru, essai 1:

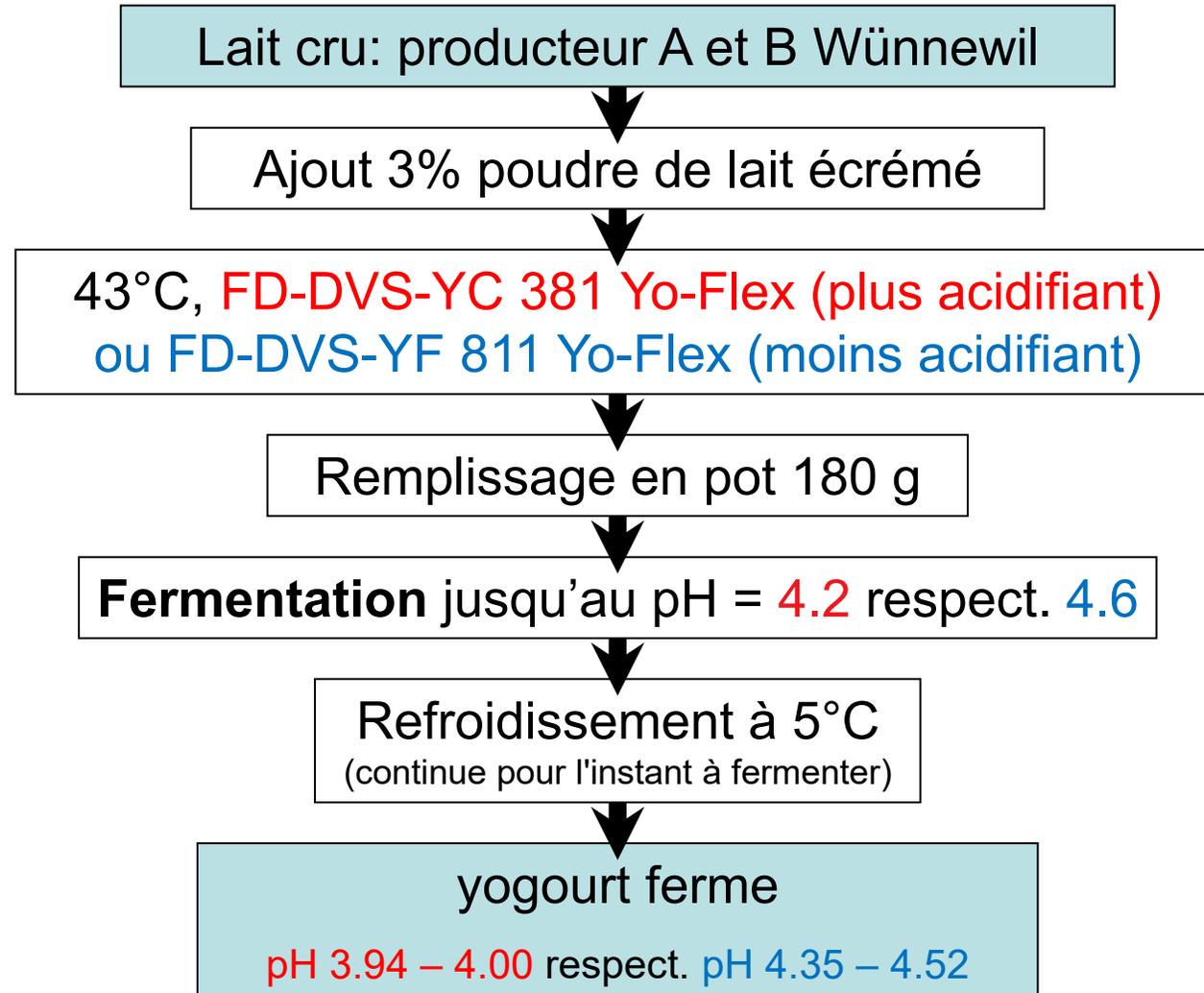
Producteurs de lait A et B : 10 échantillons au total :

	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	STEC	<i>Salmonella spp.</i>	<i>L. monocytogenes</i>
5 échantillons	< 10	< 10	n.n.	n.n. in 25 g	n.n. in 25 g
3 échantillons	< 10	<b>100</b>	n.n.	n.n. in 25 g	n.n. in 25 g
2 échantillons	< 10	< 10	<b>nachweisbar</b>	n.n. in 25 g	n.n. in 25 g

- La bonne qualité du lait cru est une condition préalable
- Le lait ne doit toutefois pas être exempt de germes pathogènes.



# Qualité du lait cru, essai 1:



sans:

- homogenéisation
- chauffage

10 x yogourts doux  
10 x yogourts bien acides



# Resultats essai 1: yogourt au lait cru

Valeurs moyennes de la détection quantitative de *E. coli* et *S. aureus* dans le yogourt de lait cru doux et acide. (Nb d'échantillon: 10 par yogourt)

Culture	Doux		Bien acide	
pH	4.4-4.5		3.9-4.0	
Innoculation	<i>Listeria. innocua</i>	<i>E. coli</i>	<i>Listeria. innocua</i>	<i>E. coli</i>
Jour 0	1.3 10 <sup>2</sup>	1.8 10 <sup>2</sup>	<10	<10
Jour 14	<10	<10	<10	<10

- *E. coli* et *Staph. aureus* ont été détectés dans les yogourts frais doux, mais pas dans les yogourts frais plus acides.
- Tous les yogourts de 14 jours étaient exempts d'*E. coli* et de *Staph. aureus*



# Resultats essai 1: yogourt au lait cru (2)

Nb de détection qualitative de *Salmonella spp.*, STEC et *Listeria monocytogenes* dans le yogourt au lait cru doux et acide. (Nb d'échantillons : 10 yogourts chacun)

Culture	Doux			Bien acide		
pH	4.4-4.5			3.9-4.0		
	<i>Listeria. mono.</i>	STEC	<i>Salmonella spp.</i>	<i>Listeria. monoc.</i>	STEC	<i>Salmonella spp.</i>
Jour 0	0 %	<b>10 %</b>	0 %	0 %	0 %	0 %
Jour 14	0 %	0 %	0 %	0 %	<b>10 %</b>	0 %

- *Salmonella spp.* et *Listeria. mono.* étaient non décelables dans les yogourts frais ni dans les yogourts de 14 jours.
- Les gènes STEC étaient décelables dans 1/10 yogourt frais doux et 1/10 yogourt acide de 14 jours.
- STEC : les échantillons positifs ne contenaient pas de germes isolables



# Procédure essai 2: Challenge-Tests

Lait cru: producteur A Wünnewil

comme pour l'essai 1

	yogourt 1	yogourt 2	yogourt 3	yogourt 4
lait 43°C	1 l	1 l	1 l	1 l
Culture	Doux		Bien acide	
Inoculation	<i>Listeria innocua</i> 10 <sup>4</sup>	<i>E. coli</i> 10 <sup>4</sup>	<i>Listeria innocua</i> 10 <sup>5</sup>	<i>E. coli</i> 10 <sup>5</sup>

Fermentation jusqu'au pH = 4.2 respect. 4.6

Refroidissement à 5°C  
(continue pour l'instant à fermenter)

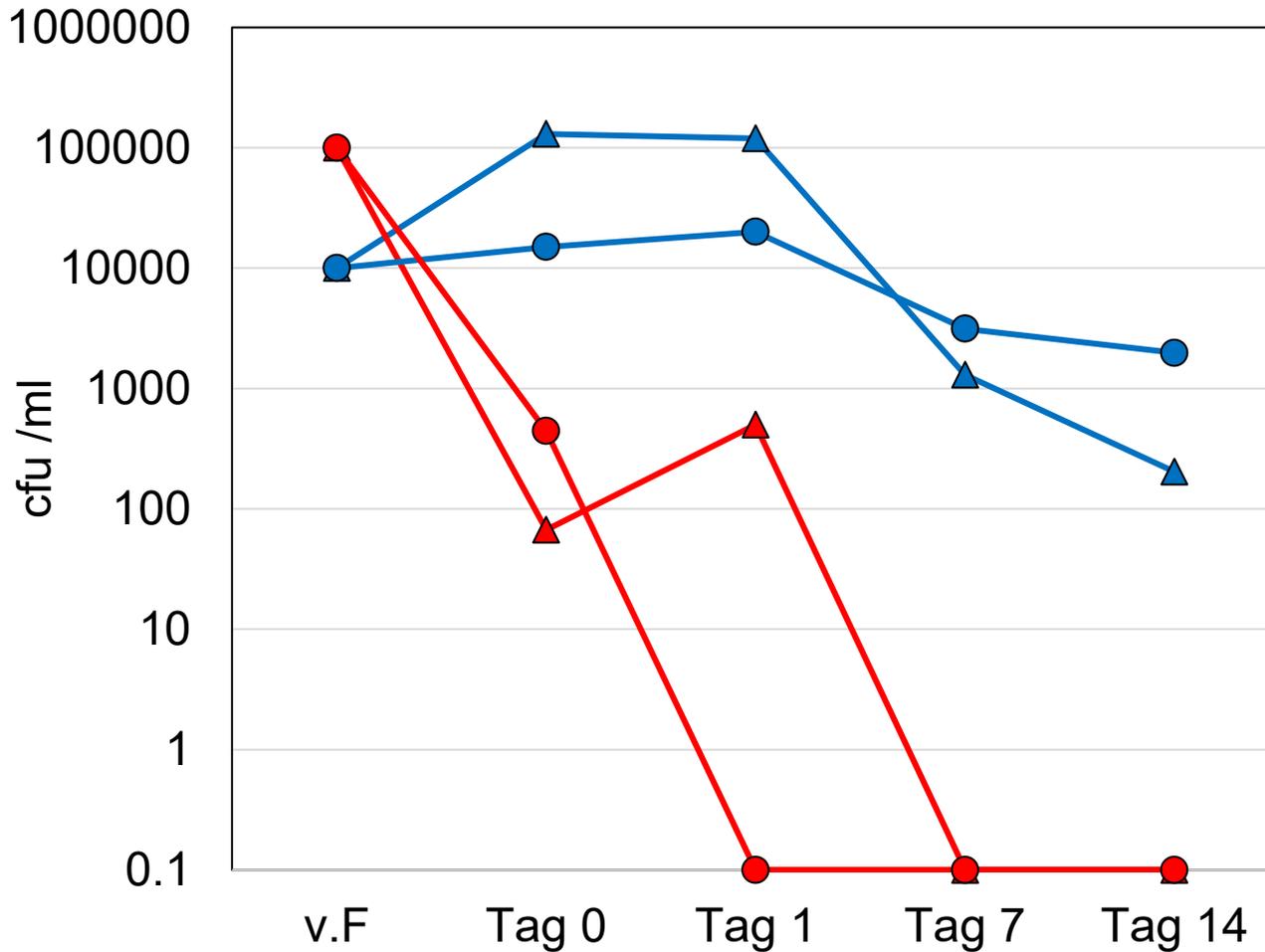
3 répétitions

yogourt ferme

pH 3.94 – 4.00 respect. pH 4.35 – 4.52



# Résultats essai 2: Challenge-Tests



▲ E.coli yog. doux

▲ E.coli yog. acide

● L. innocua yog. doux

● L. innocua yog. acide

- *E. coli* est un germe model pour STEC
- *Listeria innocua* est mélange de 4 souches → Model *L. monocyt.*
- Réduction dans les 2 germes models:
  - Doux  $10^1$ - $10^2$
  - Acide  $10^6$
- n = 3



# Texture et analyse sensorielle yogourt au lait cru



- Les yogourts au lait cru présentait une texture **moelleuse**.
- L'ajout de 3% de poudre de lait écrémé a permis une amélioration.
- Les yogourts bien acidifiés ont été jugés **très acides**. (dépend des préférences)
- D'autres études pourraient montrer la sécurité d'un yogourt avec un  $\text{pH} \leq 4,2$  (moins acide).
- Le lait doit être **ménagé** afin d'éviter de détériorer la **graisse**, car la lipoprotéine lipase et d'autres enzymes sont actives → risque rancissement!!!
- Également envisageable comme **yogourt à boire**



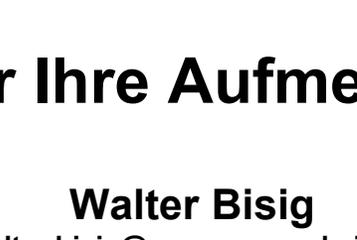
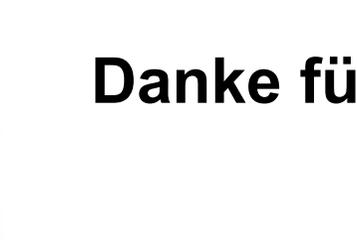
- Motivation pour un yogourt au lait cru
- Bauernhofeffekt → effet de ferme
- Etude sur la sécurité alimentaire des yogourt au lait cru
  - Méthode
  - Résultats
- **Conclusions**



# Un yogourt au lait cru sûr contre les allergies



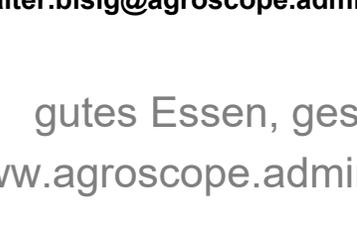
- Grâce au pH, à l'acide lactique, à la flore concurrente et év. aux bactériocines, le yogourt de lait cru bien acidifié est sûr.
- La biodiversité microbienne dans le yogourt au lait cru est probablement plus élevée.
- Pas d'homogénéisation et pas de dénaturation des protéines du petit-lait
  - Effet fermier accessible à une large population en toute sécurité (preuve avec le kéfir lait cru)
  - Protection contre les allergies et l'asthme, notamment en cas de consommation par des enfants
  - Alimentation à base de pâture est meilleure pour la protection contre les allergies
  - Condition : bonne qualité du lait cru



# Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Walter Bisig  
walter.bisig@agroscope.admin.ch

**Agroscope** gutes Essen, gesunde Umwelt  
www.agroscope.admin.ch



Yc  
J.