



**HAL**  
open science

## Aptitudes à la transformation fromagère des laits de foin biologiques : Perspectives du projet BIOSYLF

Eric Beuvier, Odile Rolet-Répécaud, Pascal Barbet, S Buchin, Adèle Trentesaux, Laurent Brunet, Thomas Puech

### ► To cite this version:

Eric Beuvier, Odile Rolet-Répécaud, Pascal Barbet, S Buchin, Adèle Trentesaux, et al.. Aptitudes à la transformation fromagère des laits de foin biologiques : Perspectives du projet BIOSYLF. Les lettres AB, 2023, 64, pp.6-9. hal-04150274

**HAL Id: hal-04150274**

**<https://hal.inrae.fr/hal-04150274v1>**

Submitted on 4 Jul 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

## DOSSIER

Aptitudes à la transformation fromagère des laits de foin biologiques :  
Perspectives du projet BIOSYLF

page 6



## PORTRAIT DU MOIS

Rencontre avec Xavier Stentz, vigneron au Domaine André STENTZ à Wettolsheim (68)

page 10

PANORAMA BIO :  
LES DERNIERS CHIFFRES  
DE L'AGENCE BIO  
SONT PARUS

page 3

« ELLE VA DEVENIR QUOI  
MA FERME ? » : DEUX  
THÉÂTRES-FORUM EN  
CHAMPAGNE-ARDENNE  
POUR PARLER DE LA  
TRANSMISSION DES  
FERMES

page 5

LABEL FNAB,  
POURQUOI ENCORE UN  
LABEL ?

pages 13

DE NOUVEAUX  
DISPOSITIFS  
D'AIDES POUR LES  
INVESTISSEMENTS

page 14



## APTITUDES À LA TRANSFORMATION FROMAGÈRE DES LAITS DE FOIN BIOLOGIQUES : PERSPECTIVES DU PROJET BIOSYLF

Depuis plusieurs mois, le secteur laitier biologique est en difficulté, en lien avec une augmentation des volumes produits et une baisse de la consommation sur la période post-covid. Ce faisant, le CNIEL (Centre National Interprofessionnel de l'Economie Laitière) estime que près de 35% du lait biologique commercialisé par les laiteries a été valorisé en dehors de la filière biologique en 2022. Conjointement à une augmentation des charges liée notamment à l'augmentation du coût de l'énergie, le CNIEL estime que le revenu courant des fermes laitières biologiques de plaine a diminué de 7k€ par unité de main d'œuvre sur la même période. Face à l'enjeu majeur de créer de la valeur ajoutée en ferme et de valoriser certaines pratiques d'élevage herbagères, un groupe d'éleveurs de plaine s'est engagé depuis quelques années dans la transformation fromagère. Or, si les éleveurs s'appuient sur des systèmes pâturants, relativement économes et autonomes, ils sont fortement dépendants des conditions de milieu. Par conséquent, la production laitière (tant qualitative que quantitative) est caractérisée par une saisonnalité marquée, directement en lien avec la qualité des fourrages. Le projet BIOSYLF, financé par le programme de recherche interdisciplinaire INRAE Métabio en 2021-2022, visait à explorer la qualité de ces laits pour la transformation fromagère et les technologies et pratiques fromagères adaptées aux spécificités de ces laits.

### UN PROJET DE RECHERCHE POUR ÉTUDIER LA VARIABILITÉ QUALITATIVE DES LAITS BIOLOGIQUES ET LEURS APTITUDES FROMAGÈRES

Cinq fermes apparentées au GIE Biotop en 2021 (principalement situées dans la plaine des Vosges) ont participé à ce projet de recherche. Ces fermes produisent du lait de vache certifié en agriculture biologique et lait de foin et assurent un pâturage une grande partie de l'année. La génétique associée est majoritairement de type Montbéliarde.

Lors du lancement du projet (janvier 2021), 3 périodes d'intérêt du point de vue de la production laitière ont été sélectionnées avec les fermes participant au programme de recherche : printemps (mai 2021), fin d'été (début septembre 2021), plein hiver (fin janvier 2022). Il était attendu de forts contrastes en termes d'alimentation des

animaux, et par conséquent du point de vue de la qualité des laits. Si les conditions d'élevage « printemps » et « hiver » ont été conformes aux attentes (herbe jeune et lactogène au printemps, ration exclusivement sèche à l'auge en hiver), la singularité de l'été météorologique 2021 a entraîné des conditions d'alimentation (herbe fraîche, jeune) très différentes des années précédentes (marquées par des étés secs, à forte complémentation estivale au pâturage). A chaque période, les laits ont été prélevés dans chaque ferme, selon 3 répétitions à quelques jours d'intervalle, et mélangés en vue d'expérimenter leurs aptitudes fromagères.

	Ferme 1	Ferme 2	Ferme 3	Ferme 4	Ferme 5
Cheptel	65 VL	65 VL	40 VL	75 VL	75 VL
Génétique	Montbéliarde	Montbéliarde	Montbéliarde	Montbéliarde	1/3 Holstein, 1/3 Montbéliarde, 1/3 croisées
Période de vélage	Toute l'année	Automne	Toute l'année	Toute l'année	Principalement au printemps
Alimentation	Maximisation du pâturage, foins et regains				
	Betteraves (hiver)			Pas de concentrés	

Tableau 1 : Principales caractéristiques des systèmes d'élevage sur la période d'étude

Deux technologies fromagères ont été testées en parallèle sur les laits dits « de mélange » : une pâte pressée cuite (technologie Gruyère gras) et une pâte pressée non cuite (technologie Tomme à croûte lavée). Chacune de ces technologies a fait l'objet d'une transformation avec et sans ajout d'un levain lactique réducteur. L'hypothèse testée est que l'utilisation de ce levain technologique « Redox » permet d'apporter de la robustesse à la transformation fromagère, tout en préservant les qualités originelles du lait (la transformation se faisant en lait cru). Des analyses de qualité des laits individuels et de mélange (microbiologie, physicochimie) ont été réalisées et la qualité des fromages a été évaluée d'un point de vue microbiologique, physicochimique, rhéologique et organoleptique.



Photo 1 : Minifromagerie expérimentale de l'URTAL  
(<https://minifromagerie-poligny.hub.inrae.fr>)

### GROUPE « LAIT DE FOIN BIO »

Trois fermes de la plaine des Vosges ainsi qu'une ferme de Meurthe-et-Moselle montent un projet de mise en commun de leur lait pour le transformer en fromage accompagné par Bio en Grand Est.

Ces fermes sont conduites en agriculture biologique et sont engagées dans la Spécialité Traditionnelle Garantie « lait de foin ». Cette dernière est une certification qui assure une alimentation à base de fourrages secs : aucun fourrage fermenté n'est distribué pour l'alimentation des animaux. Ces quatre fermes se sont regroupées au sein d'un GIE – le GIE BIOTOP – pour travailler et organiser la collecte du lait, la transformation fromagère, l'affinage des fromages et la commercialisation. Elles contractualisent avec Biolait qui leur a permis de développer ce projet de transformation collective. Aujourd'hui, deux fromages sont produits, choisis pour leur capacité à valoriser les qualités intrinsèques du lait de foin :



- l'emmental « le Pré en Bulles », (pâte pressée cuite) fabriqué par la fromagerie artisanale « La boîte à fromages » à Isches et affiné à Relanges, chez l'un des producteurs du groupe ;

- le « Pré en Fleurs », (pâte pressée cuite) au lait entier fabriqué et affiné par la coopérative « Pâturage comtois » à Aboncourt (70).

Ces fermes ont participé au programme de recherche Biosylf qui est développé dans ce dossier. Ce dispositif de recherche a conforté le groupe dans l'intérêt de mélanger les laits pour diversifier et lisser la microflore afin de faciliter la transformation fromagère et obtenir un résultat plus constant. La recherche sur certains facteurs a rappelé au groupe l'importance et les conséquences de pratiques : à la fois sur des techniques de traite, de conduite de troupeau, mais aussi sur la variabilité de la fabrication selon la gestion de la transformation. Le groupe souhaite ainsi pousser l'analyse de leurs différentes meules pour réussir à mieux comprendre la variabilité des transformations. Aujourd'hui, la cave d'affinage à Relanges est en travaux pour ouvrir pour le début d'année 2024. Celle-ci permettra au groupe d'augmenter les quantités de lait qui seront transformées.

**Si vous souhaitez rejoindre le groupe, vous pouvez contacter :**

Adèle TRENTÉSEAU, Bio en Grand Est, [adele.trentesaux@biograndest.org](mailto:adele.trentesaux@biograndest.org) / 07 68 20 71 74



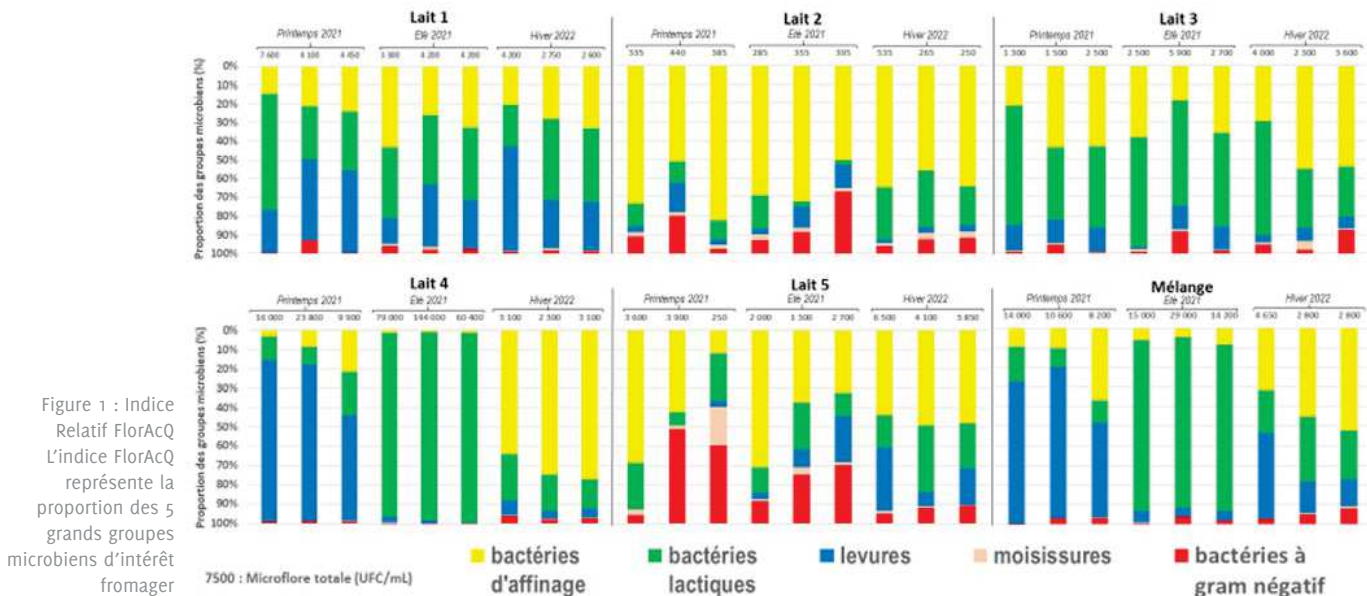
## DES FROMAGES DIFFÉRENTS EN FONCTION DES SAISONS EN LIEN AVEC DES CARACTÉRISTIQUES DE LAITS SPÉCIFIQUES - LEVIER TECHNOLOGIQUE « REDOX » VISIBLE SUR LES FROMAGES AFFINÉS EN PÉRIODE HIVERNALE

### Caractéristiques des laits

La matière utile des laits variait sur les 3 saisons et les fermes ; elle présentait des valeurs relativement importantes compte tenu que 20% du volume du mélange était issu d'un système en monotraite (TB/TP = 41 g/L / 35 g/L au printemps, 43 g/L / 34 g/L en été et 44 g/L / 35 g/L en hiver). Par conséquent, le lait de mélange présentait un rendement fromager de laboratoire supérieur à 67% exprimé dans l'extrait sec. Par ailleurs, le rendement fromager de laboratoire était plus élevé en hiver en lien avec des TB et TP plus élevés à cette période.

La mesure au Formagraph de l'aptitude du lait à la coagulation a montré des différences selon les saisons pour les laits individuels. En revanche, le lait de mélange gomme l'impact des saisons sur ce critère.

L'analyse détaillée de la composition des principaux groupes microbiens (Figure 1) a montré une variabilité marquée de la microflore endogène des laits crus au sein d'une même ferme (y compris lors de prélèvements à 2 jours d'intervalle), entre les fermes.



Il est à noter par ailleurs que les pratiques de traite ont eu une incidence majeure sur la microflore totale : l'usage de produits aseptisants, s'il présente un intérêt d'un point de vue sanitaire, limite la présence des flores microbiennes d'intérêt pour la transformation fromagère et l'affinage des fromages (lait 2).

La présence de spores de bactéries butyriques était inférieure à 100 spores/L sur les laits de mélange, bien que des comptages de 300-350 spores/L aient été observés sur des laits individuels présentant certaines conduites d'élevage à risques (présence de râteliers au parc, distribution de betteraves).

Globalement, le mélange des laits de producteurs n'a pas réduit la diversité microbienne du mélange de ces laits.

### Transformation fromagère

Du point de vue de la transformation fromagère, l'ajout d'un levain lactique réducteur a permis une cinétique d'acidification plus rapide, quelle que soit la technologie utilisée (Figure 2). Cette pratique peut présenter un intérêt particulier :

- pour pallier des modifications de composition du lait lors de périodes de sécheresse ;
- pour des technologies de transformation de type pâte pressée non cuite au lait cru dans la mesure où une acidification rapide pourrait limiter les risques de contamination des fromages par des micro-organismes d'altération.

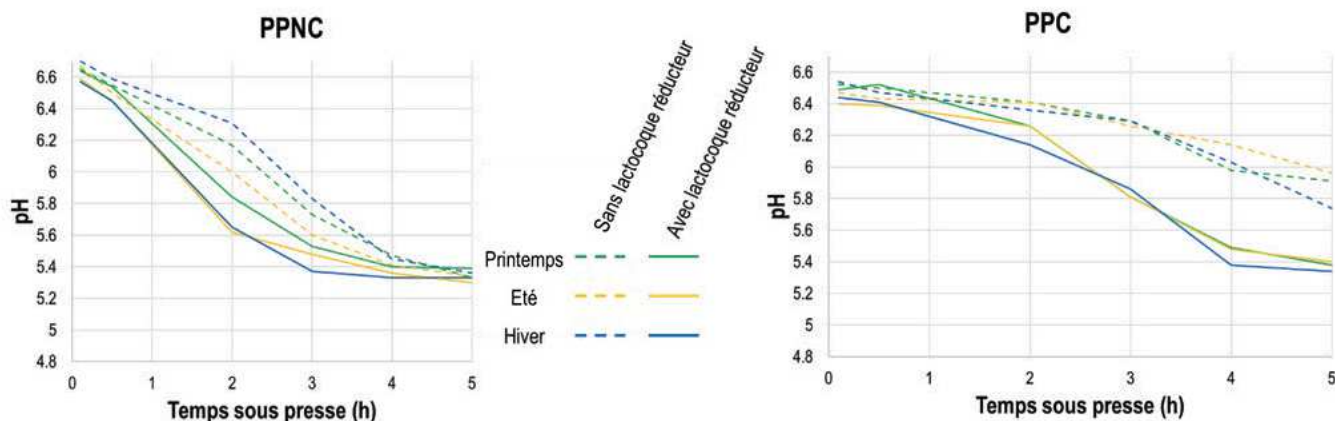


Figure 2 : Cinétique d'acidification des laits selon les technologies pâte pressée non cuite (PPNC) ou pâte pressée cuite (PPC) et l'ajout ou non d'un levain lactique réducteur

### Caractéristiques des fromages

Une typologie réalisée à partir des propriétés physico-chimiques, rhéologiques et microbiologiques sur les fromages en fin d'affinage a montré, quelle que soit la technologie fromagère utilisée, un effet très marqué des saisons (en lien avec la saisonnalité des conduites d'alimentation).

Une typologie similaire sur les propriétés organoleptiques et les composés volatils a montré également un effet marqué des saisons : les fromages d'hiver étaient globalement moins riches en composés d'arômes ; l'impact de la saison sur le goût et les arômes est plus marqué sur les PPNC. Par ailleurs, l'impact de l'ajout du levain lactique réducteur n'était visible qu'en période hivernale.



Photo 2 : Fromages expérimentaux en cave d'affinage

La technologie pâte pressée cuite utilisée dans l'étude a permis d'atténuer l'effet de la saison au niveau de la fabrication fromagère tout en laissant exprimer le potentiel du lait cru au niveau des fromages affinés (fromages différents selon les saisons).

### Conclusion

Le projet de recherche BIOSYLF (partenariat mené entre les unités de recherche INRAE UR ASTER, URTAL, UMR FROMAGE, des producteurs de lait biologique de l'ouest vosgien, la fromagerie artisanale d'Isches et Bio en Grand Est) a permis de caractériser la variabilité de composition et l'aptitude à la transformation fromagère des laits de foin produits en zone de plaine du Nord-Est de la France, sujet peu étudié jusqu'à présent dans le cadre de l'agriculture biologique. Des essais de transformation à trois périodes distinctes, marquées par des conditions de production différentes, ont mis en évidence que l'ajout d'un levain redox permettait d'accélérer l'acidification des laits et pourrait limiter le développement de microflores d'altération en transformation de lait cru.

Si les qualités sensorielles et organoleptiques des fromages sont marquées par la saisonnalité des conditions de production quelle que soit la technologie utilisée, la technologie de type pâte pressée cuite permet une meilleure valorisation des laits au fil de l'année. Ce type de technologie a été retenu par certains éleveurs pour transformer du lait et créer de la valeur ajoutée au printemps, en période d'excédent de production laitière biologique sur cette période.

Les auteurs de l'article remercient les fermes commerciales et la fromagerie artisanale d'Isches pour leur participation active tout au long du projet. Ce projet a reçu le soutien financier de l'INRAE dans le cadre du Métaprogramme METABIO.



BEUVIER E.<sup>1</sup>, ROLET-RÉPÉCAUD O.<sup>1</sup>, BARBET P.<sup>1</sup>, BUCHIN S.<sup>1</sup>, TRENTESAUX A.<sup>2</sup>, BRUNET L.<sup>3</sup>, PUECH T.<sup>3</sup>

1. INRAE UR Technologies et Analyses Laitières. Rue de Versailles (URTAL), 39800 Poligny

2. Bio en Grand Est, 54520 Laxou

3. INRAE UR AgroSystèmes Territoires Ressources (ASTER). 662 Avenue Louis Buffet, 88500 Mirecourt