

Utilisation du bois & Hygiène en agro-alimentaire : retour d'expérience sur des planches d'affinage



Université Lyon 1



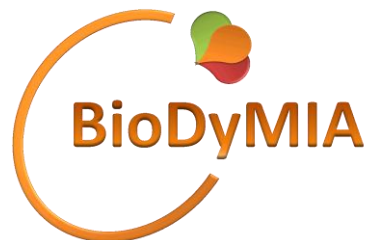
Nadia OULAHAL

Laboratoire BioDyMIA

Université Lyon 1 - site de Bourg en Bresse

nadia.oulahal@univ-lyon1.fr

PRESENTATION DE VOTRE STRUCTURE

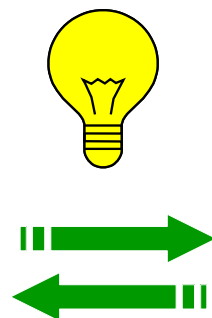


Bioingénierie et Dynamique Microbienne aux Interfaces Alimentaires ; Equipe Mixte d'Accueil Université Lyon 1 - ISARA Lyon n°3733 ; <http://biodymia.univ-lyon1.fr>



Une équipe de recherche **pluridisciplinaire**

24 personnes (dont 15 permanents) sur 2 sites au service de la maîtrise des équilibres microbiens pour la qualité des productions alimentaires



Mécanismes de bioprotection d'aliments traditionnels

Innovations pour améliorer la conservation d'aliments périssables

PRESENTATION DE VOTRE STRUCTURE

Appartenance à des réseaux nationaux

Réseaux Mixtes Thématiques (Ministère de l'Agriculture)

Rassemblent centres techniques agricoles (ACTA) ou agro-alimentaires (ACTIA) et centres de compétences (EPST, Universités, Ecoles, Lycées agricoles) dans un domaine pour 4 ans (renouvelable)



réseau ACTA, coordination Institut de l'Elevage



RMT CHLEAN Conception Hygiénique des Lignes & Equipements et Amélioration de la Nettoyabilité

(réseau ACTIA, coordination CTCPA Nantes)

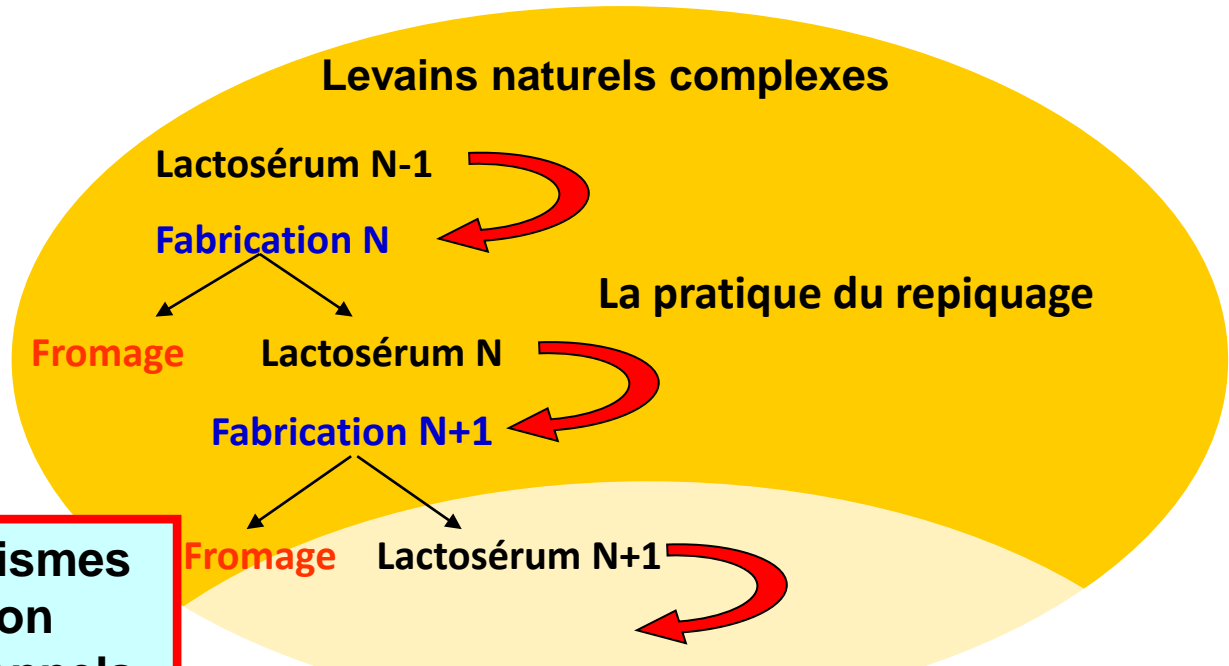


RMT dans le domaine de l'emballage alimentaire

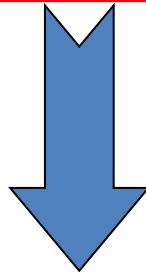
(réseau ACTIA, coordination Laboratoire National d'Essais (LNE))



OBJECTIFS/STRATEGIE/POSITIONNEMENT DE VOTRE STRUCTURE



Etude des mécanismes
de bioprotection
d'aliments traditionnels



Bases scientifiques pour
l'encadrement des pratiques de
fabrication

Biodiversité microbienne et contrôle des micro-organismes altérants, pathogènes et des phages



Contrôle de *Listeria monocytogenes*
par les consortia microbiens
colonisant la surface des planches
d'affinage



Produits laitiers traditionnels

OBJECTIFS/STRATEGIE/POSITIONNEMENT DE VOTRE STRUCTURE

3 spécificités du bois connues
en fromagerie

Ensemencement en
flores technologiques :
gerles, planches

Transfert de molécules :
cerclage en sapin de l'AOP

Hygroscopie :
planche



En condition d'utilisation, les planches d'affinage en bois sont-elles capables de limiter l'implantation de *L. monocytogenes* ?

Affinage de l'AOP « Reblochon de Savoie »,

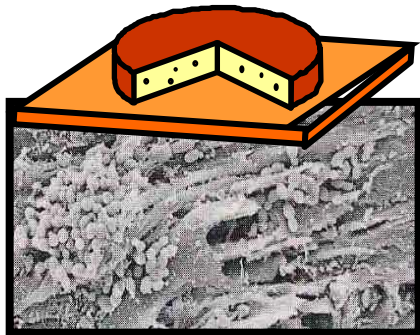
fromage au lait cru et entier, à pâte légèrement pressée
non cuite et faiblement salée et à croûte mixte



OBJECTIFS/STRATEGIE/POSITIONNEMENT DE VOTRE STRUCTURE

- programme ACTIA: Biofibois
RA 03-27

"Ecologie microbienne et interactions vis-à-vis de *Listeria monocytogenes* de planches d'affinage des AOP « Reblochon de Savoie » et « Munster »



jeune d'âge moyen âgée

**I - Description du cadre de l'étude :
l'AOP « Reblochon de Savoie »,
processus d'affinage**

**II - Écologie microbienne
des planches d'affinage en bois**

**III - Comportement de *L. monocytogenes*
en présence du
consortium d'affinage ou
inoculée sur des
planches d'affinage**

OBJECTIFS/STRATEGIE/POSITIONNEMENT DE VOTRE STRUCTURE



Contrôle de *Listeria monocytogenes* par les consortia microbiens colonisant la surface des planches d'affinage



Conditions d'affinage du Reblochon

Fabrication et phase de séchoir chez les producteurs (10 à 12 jours, 17°C, 95%)

Cave 1 (1 jour, 13°C, 95% HR)

Cave 2 et 3 (5 à 9 jours, 14°C, 95% HR)

Stockage entre 2 disques 4 à 15 °C
2 à 4 semaines

spruce wood (*Picea abies*)

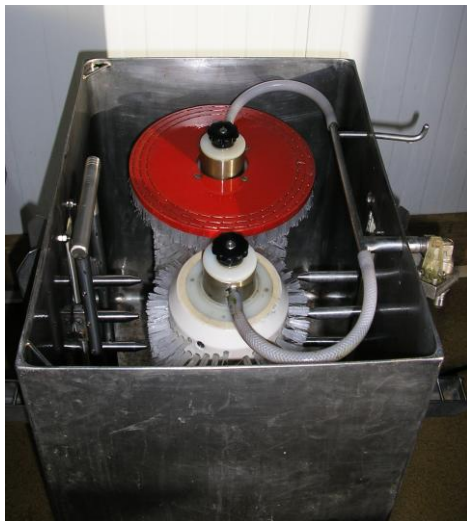


OBJECTIFS/STRATEGIE/POSITIONNEMENT DE VOTRE STRUCTURE

Après 5 à 9 jours de contact
planches-fromages, brossage à
l'eau froide :

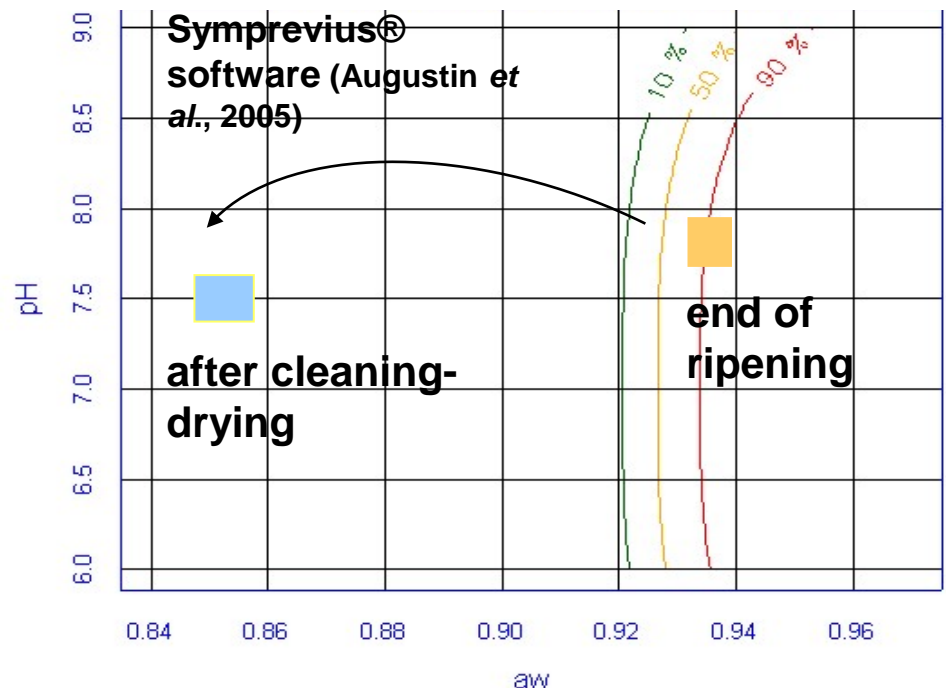
Cycle de 30 min (3 x 3 s de
brossage toutes les 15 min).

Séchage à l'air à température
ambiante (ou à 30°C si
nécessaire)



	Fin d'affinage (avant nettoyage – séchage)	Après nettoyage – séchage
a_w	$0,94 \pm 0,01$	$0,85 \pm 0,01$
pH	$7,7 \pm 0,3$	$7,5 \pm 0,7$

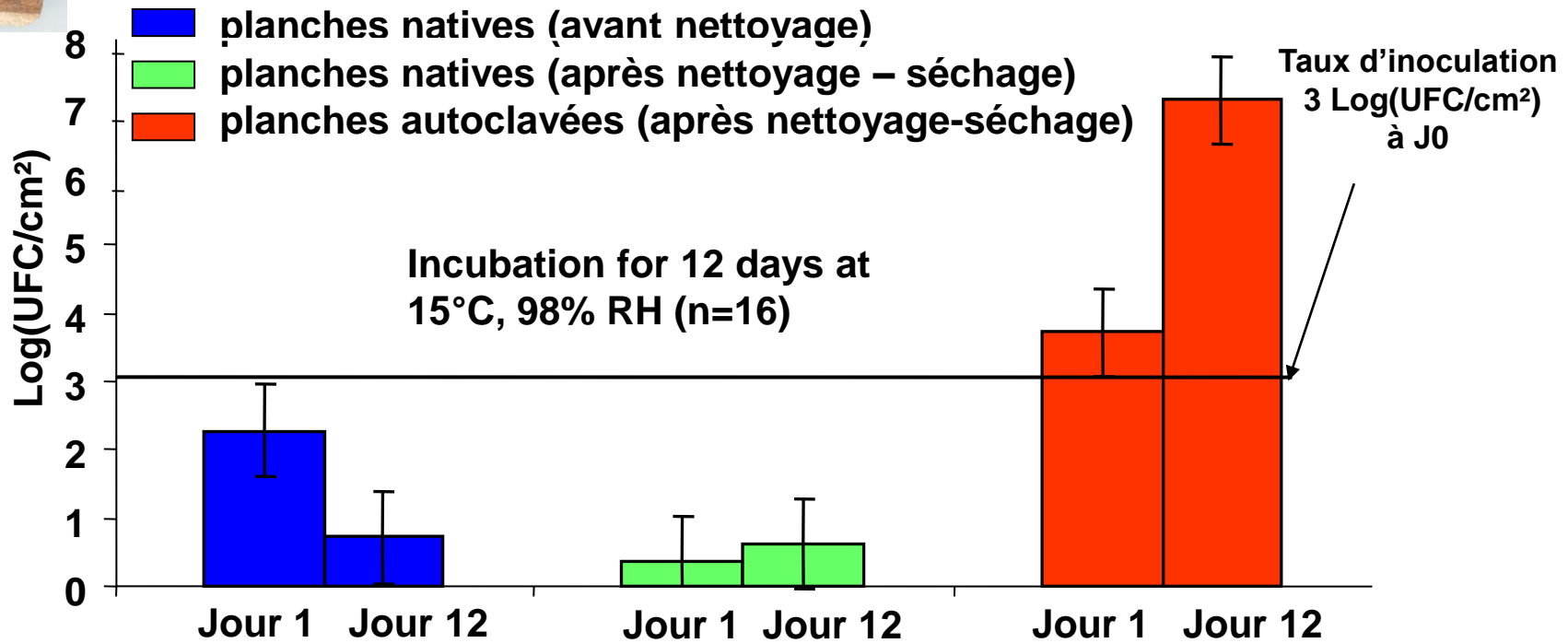
Probabilité de croissance à 15°C de *L. monocytogenes* (en %)



OBJECTIFS/STRATEGIE/POSITIONNEMENT DE VOTRE STRUCTURE



Inoculation avec *L. monocytogenes* à 10^3 UFC/cm² sur les planches



* *L. monocytogenes* 162 (souche de l'environnement) - serotype 1/2a

➤ effet inhibiteur du biofilm actif présent sur les planches d'affinage envers *L. monocytogenes*. Mariani *et al.* (2011), *Food Control*, 22 (8): 1357-1362.

OBJECTIFS/STRATEGIE/POSITIONNEMENT DE VOTRE STRUCTURE

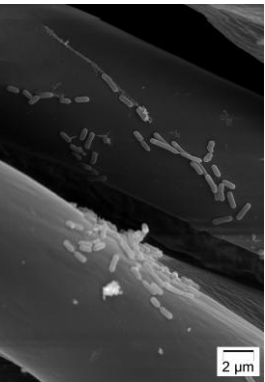
Pour en savoir plus : quelques Publications liées à ces travaux

Mariani C., Oulahal N., Chamba J.-F., Dubois-Brissonnet F., Notz E., Briandet R. (2011).
Inhibition of *Listeria monocytogenes* by resident biofilms present on wooden shelves used for cheese ripening.
Food Control, **22**, 1357-1362.

Oulahal N., Adt I., Mariani C., Carnet-Pantiez A., Notz E., **Degraeve P.** (2009).
Examination of wooden shelves used in the ripening of a raw milk smear cheese by FTIR spectroscopy.
Food Control, **20**, 658-663.

Mariani C., Briandet R., Chamba J.-F., Notz E., **Carnet-Pantiez A., Eyoug R.N., Oulahal N.** (2007).
Biofilm ecology of wooden shelves used in ripening the French, raw milk, smear cheese, Reblochon de Savoie.
Journal of Dairy Science, **90**, 1653-1661.

OBJECTIFS/STRATEGIE/POSITIONNEMENT DE VOTRE STRUCTURE



- Notre expérience dans le domaine de l'hygiène des surfaces au contact des aliments porte aussi sur :
 - les textiles antimicrobiens (**coton**, **polyester**) fonctionnalisés avec des biocides (**PHMB**, **Ag**) par dépôt plasma, sol-gel...
 - les emballages actifs antimicrobiens: films à base de biopolymères (**éthercellulosiques**, **chitosane**, **caséinates**, **alginate...**) ou matériaux rigides (à **base de farine de maïs**, **amidon**, **polyesters**) intégrant des conservateurs naturels (**nisine**, **lysozyme**, **natamycine**) ou des micro-organismes bioprotecteurs (**bactéries lactiques**)

QUELLES SUITES A DONNER A VOS RESULTATS ? QUELS OBJECTIFS ?

Ces expériences permettent de proposer nos compétences pour :

- Évaluer l'impact des **utilisations du matériau bois** sur **l'hygiène des productions alimentaires où son usage est traditionnel** (fromagerie mais aussi cuisine ou cagettes pour les fruits et légumes)
- Evaluer **l'efficacité de différentes technologies** pour le **nettoyage et/ou la désinfection du matériau bois**
- **Evaluer l'efficacité** (et contribuer à la caractérisation et/ou l'élaboration) **de matériaux actifs** antimicrobiens **à base de bois ou de ses dérivés** (papier, lignine, cellulose...)

■ EXEMPLE DE PROPOSITION

- Démonstration de l'effet barrière vis-à-vis de *Listeria monocytogenes* du biofilm microbien implanté à la surface de planches d'affinage en bois
- Capacité à concevoir des systèmes permettant de maintenir la viabilité et l'activité anti-*Listeria* de micro-organismes bioprotecteurs

EN CROISANT CES 2 RESULTATS :

**COMMENT CONCEVOIR DES MATERIAUX ACTIFS
ANTIMICROBIENS A BASE DE BOIS OU DE SES DERIVES
(EN LES FONCTIONNALISANT
AVEC DES AGENTS ANTIMICROBIENS NATURELS) ?**

COMPETENCES ET EQUIPEMENTS DISPONIBLES

■ Hygiène des surfaces au contact des aliments

- Outil de prélèvement ultrasonique pour le contrôle de l'hygiène des surfaces
- Laboratoire de microbiologie P2
- Méthodes pour l'évaluation *in vitro* et **en contact alimentaire** de l'efficacité antimicrobienne des matériaux ...



■ Elaboration et caractérisation de biomatériaux

- **Elaboration** (casting, presse chauffante, extrudeuse) **ou fonctionnalisation** de biomatériaux (table d'enduction, technologies pour l'encapsulation d'actifs (homogénéisation, atomisation)...
- Moyens de **caractérisation** des propriétés mécaniques, barrière aux gaz, de sorption d'eau, DSC, ...

ETAT DES LIEUX/RESULTATS OBTENUS

Léonard L., Degraeve P., Gharsallaoui A., Saurel R., Oulahal N. (2014). "Design of biopolymeric matrices entrapping bioprotective lactic acid bacteria to control *Listeria monocytogenes* growth: comparison of alginate and alginate-caseinate matrices entrapping *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* cells." *Food Control*, **37**, 200-209.

Chadeau E., Brunon C., Degraeve P., Leonard D., Grossiord C., Bessueille F., Cottaz A., Renaud F., Ferreira I., Darroux C., Simon F., Rimbault F., Oulahal N. (2012). "Evaluation of antimicrobial activity of a PolyHexaMethyleneBiguanide-coated textile by monitoring both bacterial growth (ISO 20743/2005 standard) and viability (Live/Dead® BacLight™ kit)." *Journal of Food Safety*, **32**, 141-151

Chadeau E., Oulahal N., Dubost L., Favergeon F., Degraeve P. (2010). « Anti-*Listeria innocua* activity of silver functionalised textile prepared with plasma technology." *Food Control*, **21**, 505-512.

Guiga W., Swesi Y., Galland S., Peyrol E., Degraeve P., Sebti I. (2010). "Innovative multilayer antimicrobial films made with Nisaplin® or nisin and cellulosic ethers: Physico-chemical characterization, bioactivity and nisin desorption kinetics." *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, **11**, 352-360.

Khalil F., Galland S., Cottaz A., Joly C., Degraeve P. (in press) "Poly(butylene succinate-co-butylene adipate) /plasticized starch blends : a morphological study for the design of controlled release materials." *Carbohydrate Polymers*

Jbilou F., Ayadi F., Galland S., Joly C., Dole P., Belard L., Degraeve P. (2012). "Effect of shear stress extrusion on plasticized corn flour structure: proteins role and distribution." *Journal of Applied Polymer Science*, **123**, 2177-2183.

COMMENT ATTEINDRE CES OBJECTIFS, VOS ATTENTES/VOS BESOINS

- En terme de **partenariat de recherche**

Laboratoire spécialisé dans l'élaboration et/ou l'analyse des propriétés de surface du bois ou des biomatériaux

- En terme de **partenariat industriel**

Industriels désireux d'utiliser le bois en tant que tel ou d'élaborer ou utiliser des biomatériaux incorporant du bois ou ses dérivés en contact alimentaire pour valoriser ses propriétés d'interactions avec des micro-organismes et/ou hygroscopiques

- En terme de **partenariat financier**

Intérêt prioritaire pour des projets applicatifs de recherche collaborative (FUI, ANR, H2020, Eurostars...) sans exclure des prestations en direct sur des transferts de technologie

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Contact :



**Université
Lyon 1**

Laboratoire BioDyMIA (EA n° 3733)

Nadia OULAHAL - Enseignant-chercheur - HDR

IUT Lyon 1 - site de Bourg en Bresse

Technopole Alimentec - rue Henri de Boissieu

F-01 000 Bourg en Bresse

Tél fixe: 04 74 47 21 41 ou 04 74 45 52 52 (secrétariat)

E-mail nadia.oulahal@univ-lyon1.fr

Site web: <http://biodymia.univ-lyon1.fr>