



Numéro 56, novembre 2009

### Le FAX-LAIT sans frontières !

Le FAX-LAIT est disponible dans sa version anglaise : le E-MILK.

Nous vous invitons à faire circuler le bulletin au sein de votre entreprise et même, d'un océan à l'autre!

Pour le recevoir, écrivez nous à : [stela@fsaa.ulaval.ca](mailto:stela@fsaa.ulaval.ca)

### Mot de la directrice

L'automne est toujours une période fébrile au STELA avec l'arrivée de nouveaux étudiants, la reprise des activités de recherche en laboratoire et la présentation de nouveaux projets de recherche aux organismes subventionnaires. La direction du STELA s'affaire également à planifier les activités du 25<sup>e</sup> anniversaire du Centre qui sera célébré en 2010. Nous avons décidé de marquer le coup en soumettant la candidature de M. Jean-Louis Maubois, chercheur de l'INRA de Rennes, pour l'obtention d'un doctorat honorifique de l'Université Laval. Ce chercheur, bien connu du secteur laitier québécois et canadien, est à l'origine du développement des techniques de séparation par membranes. Il a œuvré pendant plus de 40 ans dans le secteur laitier et a inspiré les fondateurs du STELA quant à l'intérêt d'associer l'industrie à la recherche universitaire. Le STELA se distingue en effet par sa recherche en lien avec les besoins de l'industrie, mais ne néglige pas pour autant la recherche fondamentale nécessaire à l'évolution des connaissances. Les accomplissements de M. Maubois ont séduit le comité des candidatures qui a accepté de lui décerner ce titre très convoité. Le doctorat d'honneur lui sera donc remis lors de la collation des grades de l'Université Laval le 12 juin 2010. Les célébrations du 25<sup>e</sup> anniversaire

débuteront donc la veille de cet événement protocolaire, soit le 11 juin, par une demi-journée de conférences, des commémorations et une soirée festive de retrouvailles avec tous ceux qui ont fait partie du STELA au cours de ces 25 années.

Les célébrations se poursuivront pendant l'année par la tenue de conférences de prestige mettant en vedette des conférenciers triés sur le volet qui nous enrichiront de leurs connaissances à la fine pointe de la recherche laitière. La visibilité du Centre sera rehaussée par différentes activités visant à promouvoir la recherche laitière et les opportunités de carrière dans le secteur. Finalement, un petit livret historique retracera les événements marquants des 25 années de recherche et de développement au STELA.

Soyez des nôtres pour la fête!

**Sylvie Turgeon**  
Directrice

### Ressources humaines

De nouveaux étudiants se sont engagés cet automne dans des études graduées avec des professeurs chercheurs du STELA-INAF. Nous sommes très heureux d'accueillir :

À la maîtrise :

- Véronique Dussault-Lepage (Denis Roy)
- Allison Vimont (Julie Jean, Ismaïl Fliss)
- Mario Boivin (Yvan Chouinard)
- Juan Pedro Sarramone (Yvan Chouinard)
- Véronique Demers-Mathieu (Sylvie Gauthier)
- Samuel Tremblay-Fortin (Jean-Christophe Vuillemard)
- Kat Pouliot-Mathieu (Jean-Christophe Vuillemard)



Institut des nutraceutiques  
et des aliments fonctionnels (INAF)



Au doctorat :

- Benoît Fernandez (Ismaïl Fliss)

Stagiaires postdoctoraux :

- Rocio Morales Rayas (Julie Jean)
- Sébastien Matamoros (Denis Roy)
- Riadh Hammami (Julie Jean, Ismaïl Fliss)

### Finissants

Deux étudiants ont soutenu leur thèse de doctorat cet été. Il s'agit de:

**Diane Saint-Sauveur** (S. Gauthier, Y. Boutin) dont la thèse avait pour titre: Propriétés immunomodulantes des protéines de lactosérum.

**Abderazzak Akbache** (Y. Pouliot, S. Gauthier) dont la thèse portait sur l'effet des propriétés physicochimiques du lactosérum sur l'extraction des facteurs de croissance du lait bovin.

### Que sont-ils devenus ?

**Sophie Izmiroglu**, occupe depuis le printemps dernier un poste d'enseignante au Collège Agricole d'Alfred en Ontario. Elle est en voie d'obtenir son diplôme de maîtrise.

### Rayonnement des membres

#### Des méthodes moléculaires pour étudier le fromage Camembert

Denis Roy, Steve Labrie et Marianne Arteau ont cosigné un article dans le Producteur de lait québécois sur « Les fromages à pâte molle sous la loupe des chercheurs ». Ils dévoilent les résultats d'un projet de recherche entrepris dans le cadre de la Chaire de recherche industrielle CRSNG - industrie laitière en technologie et typicité fromagère dont les retombées concrètes sont la détection rapide de contaminants et la vérification du développement optimal de la flore fongique en cours d'affinage des fromages de type Camembert.

#### Le STELA dans le journal l'AGRAL

L'AGRAL, le journal étudiant multifacultaire FSAA-FFGG, a fait paraître dans l'édition d'octobre 2009 un article sur le centre STELA. Cette première parution de l'AGRAL fait un retour sur l'été des étudiants et communique plusieurs informations utiles aux nouveaux arrivants à l'Université. L'opportunité était belle de présenter le STELA qui reste méconnu, même parmi ceux qui sont à la FSAA depuis quelques années. L'AGRAL est distribué au pavillon Comtois en format papier seulement.

La journaliste scientifique américaine Vicki Glaser, en tournée au Québec l'été dernier, a livré dans le magazine *Genetic Engineering and Biotechnology News* un article bien documenté sur la recherche et l'innovation dans la grande région de Québec. L'INAF y figure parmi les grands joueurs québécois en biotechnologies dans ce texte qui s'attarde notamment aux travaux de recherche de la chaire de recherche industrielle du CRSNG en technologie et typicité fromagère détenue par Denis Roy. [Lire l'article.](#)

**Benoît Lamarche** a été l'un des quatre chercheurs invités par l'Université Laval à présenter une conférence dans le cadre des *Journées du Savoir*, une série d'activités organisée par la Conférence des recteurs et des principaux des universités du Québec. Les journées du Savoir, qui visent à valoriser la recherche universitaire et à sensibiliser le grand public à l'importance du rôle des universités dans la vie de tous les jours, ont aussi été l'occasion pour l'Université Laval de présenter de nouveau la magnifique exposition *Découvrir la passion: Comment l'Université Laval change le monde*, dont un des volets est consacré aux travaux de **Denis Roy** sur les probiotiques.

#### Des ingrédients fonctionnels alimentaires dans l'ouvrage *Modern Biopolymer Science*

Sylvie Turgeon et Sandra Laneuville sont co-auteurs du chapitre *Protein + Polysaccharide Coacervates and Complexes: from Scientific Background to their Application as Functional Ingredients in Food Products* de l'ouvrage *Modern Biopolymer Science* publié en juillet 2009.



Hardbound, 640 pages  
 ISBN-13: 978-0-12-374195-0  
 Imprint: ACADEMIC PRESS  
[Voir la description](#)

### Projets de recherche

1- Compréhension de la relation entre la microstructure du lait et des produits laitiers et leurs propriétés nutritionnelles ; **Sylvie Turgeon, Sylvie Gauthier, Michel Britten**, André Marette ; FQRNT Action concertée Novalait-MAPAQ-AAC ; 250 000 \$, 2009-2012

2- Développement de nouveaux complexes protéiques fonctionnels par chauffage des protéines du lactosérum en présence de babeurre ; **Yves Pouliot, Sylvie Gauthier, Michel Britten** ; FQRNT Action concertée Novalait-MAPAQ-AAC ; 217 000 \$, 2009-2012

3- Développement d'extraits peptidiques immunoactifs à partir des protéines de lactosérum ; **Sylvie Gauthier, Yves Pouliot**, Yvan Boutin, CRSNG – INNOV ; 125 360\$, 2009

4- *The dynamics of bacterial communities in periodontal diseases: design of molecular tools for the diagnostic and prevention of periodontal infections* ; Fatihah Chandad, **Denis Roy, Gisèle LaPointe**, Réginaldo B. Goncalvès, Daniel Grenier ; CRSNG – Projet de recherche concertée sur la santé ; 100 000 \$; 2008-2011

### Bourses, prix

**Joseph Lupien-Meilleur** et **Véronique Dussault-Lepage** se sont mérité le 2<sup>e</sup> Prix du jury dans la catégorie *Agroalimentaire et Science de la Santé* ainsi que le Prix du public, toutes catégories confondues, avec leur projet « Les probiotiques : bien vivre et laisser vivre - Défis dans l'enrichissement des aliments en probiotiques » présenté dans le cadre de l'édition 2009 du Lab-Oratoire public qui se tenait à Laurier Québec les 14 et 15 octobre derniers. Joseph et Véronique sont tous les deux étudiants à la maîtrise en sciences et

technologie des aliments dans l'équipe de Denis Roy. Le Lab-Oratoire public est un concours de vulgarisation des connaissances organisé par l'Association des étudiantes et étudiants de Laval inscrits aux études supérieures (AELIÉS) qui vise à ouvrir une vitrine sur le monde de la recherche universitaire.

### Prix d'excellence en enseignement

**Édith Charbonneau** et **Rachel Gervais**, deux étudiantes graduées de l'équipe d'Yvan Chouinard maintenant professeures au département de sciences animales, ainsi que leur collègue Doris Pellerin, ont remporté un des sept prix attribués par l'Université Laval pour l'excellence des activités d'enseignement. L'équipe a développé les deux cours *Application des nouveaux concepts en alimentation des bovins* et *Gestion technico-économique de l'entreprise laitière* qui s'adressent à des finissants au certificat en production laitière et bovine et aux étudiants du baccalauréat en agronomie. Bravo aux lauréats !

### Capsule transfert

#### Des innovations dans l'analyse de la qualité microbiologique du lait cru

L'industrie laitière québécoise fait preuve de leadership en innovation technologique. Les secteurs de la production et de la transformation du lait appliquent des normes de qualité strictes afin de s'assurer de l'innocuité de leurs produits. Toutefois, le lait est un excellent milieu de croissance pour les microorganismes trouvés dans l'environnement alimentaire. La communauté microbienne du lait cru contribue à la richesse sensorielle des fromages, mais la multiplication de bactéries contaminatrices peut affecter les propriétés technologiques du lait. La qualité du lait cru a été nettement améliorée par la réfrigération dans les exploitations agricoles et dans les usines de transformation. Toutefois, l'entreposage réfrigéré de lait cru crée des conditions sélectives pour la croissance de bactéries d'altération. Heureusement, il existe des solutions technologiques qui peuvent remédier à cette situation. Par exemple la thermisation (TH), qui consiste à chauffer le lait à 65°C pendant 10 à 20 secondes, permet de contrôler ou d'inhiber la



croissance microbienne. L'addition de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) au lait cru refroidi réduit le pH final du lait à 6,2, ce qui permet de retarder la croissance des bactéries d'altération. Enfin, la microfiltration (MF) réduit la population microbienne du lait écrémé par séparation mécanique. Si l'efficacité technologique de ces méthodes est connue, il existe cependant peu d'information sur les changements dans les communautés microbiennes pendant l'entreposage subséquent au froid des laits traités (TH, MF et CO<sub>2</sub>).

#### Travaux réalisés

Au cours de son doctorat, **Eric Andriamahery Rasolofo**, dirigé par Denis Roy et Gisèle LaPointe, a étudié la communauté microbienne du lait cru et des laits traités entreposés au froid. Le défi le plus important à relever était de développer une approche permettant de bien caractériser la présence de toutes les bactéries. Les méthodes microbiologiques classiques ont été utilisées, mais ces méthodes appelées « culture-dépendantes » sont fastidieuses en termes de temps et de main-d'œuvre. Une alternative séduisante est de se baser sur les progrès récents en microbiologie moléculaire. Les méthodes dites « culture-indépendantes » permettent de profiler les diverses familles bactériennes qui composent l'écosystème microbien présent dans le lait cru. Au lieu de s'acharner à dénombrer et à isoler des microorganismes, le matériel génétique a été extrait des bactéries présentes dans le lait. Grâce à des méthodes qui font appel à une technique biochimique, il a été possible d'amplifier un gène caractéristique des populations bactériennes : l'ARN ribosomal 16S. Ensuite, une technique se basant sur la détection de fragments fluorescents a été mise en œuvre par la méthode de fragments de restriction terminaux à l'aide d'un appareil d'électrophorèse capillaire (T-RFLP). On a ainsi constaté très rapidement l'impact des traitements du lait sur la proportion des principaux groupes de microorganismes comme les staphylocoques, les streptocoques, les bacilles et les pseudomonas. Ces observations ont été confirmées en utilisant la méthode basée sur l'électrophorèse sur gel de gradient dénaturant (DGGE). Selon nos

observations, les bactéries lactiques sont peu présentes dans le lait cru, ce qui limiterait leur impact sur la conservation du lait.

Afin d'avoir une analyse moléculaire plus poussée de la communauté bactérienne des laits traités comparés au lait cru, une encyclopédie vivante appelée banque de clones d'ADN ribosomal 16S a été constituée. Cette stratégie a permis d'identifier plus de 200 espèces bactériennes différentes appelées « Unité de taxonomie opérationnelle (UTO) ». Si des genres microbiens bien connus des microbiologistes comme *Pseudomonas*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Clostridium*, *Aerococcus*, *Corynebacterium*, et *Acinetobacter* ont été répertoriés, des genres avec des noms plus exotiques comme *Facklamia*, *Stenotrophomonas*, *Trichococcus* et *Deftia* ont aussi été trouvés sans oublier des *Jeotgalicoccus* et *Salinicoccus*, reconnus pour aimer le sel, ou des *Ochrobactrum* retrouvés exclusivement dans le lait microfiltré. De quoi en perdre son latin! On a même été en mesure d'isoler un *Bifidobacterium crudilactis* identifié précédemment en Belgique par Véronique Delcenserie, qui a fait un stage postdoctoral au Centre STELA sur les probiotiques. Ainsi, le lait cru contiendrait naturellement une bactérie avec un potentiel probiotique. Cette souche ne serait pas le résultat d'une contamination fécale, la bactérie se serait plutôt adaptée aux conditions retrouvées dans le lait cru, tant en Europe qu'en Amérique du Nord.

Après une analyse approfondie des résultats, de nouveaux marqueurs bactériens ont été proposés pour caractériser les laits traités, soit les six espèces bactériennes dominantes affectant la qualité du lait pendant son entreposage : *Acinetobacter calcoaceticus*, *Aerococcus viridans*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus uberis*, *Pseudomonas fluorescens* et *Corynebacterium variabile*. Finalement, une méthode de détection utile aux producteurs, aux transformateurs laitiers et aux instances gouvernementales a été mise au point. Celle-ci est basée sur la PCR quantitative (réaction de polymérisation en chaîne) capable de mesurer la quantité d'ADN spécifique à chaque bactérie ciblée afin d'estimer sa population dans les laits traités au cours de l'entreposage au froid. Cette



méthode a été validée, elle est fiable et rapide et peut être transférée aux secteurs désireux de suivre ces nouveaux indicateurs de qualité microbiologique du lait cru ou traité.

#### Travaux en cours et à venir

L'expertise développée par **Éric Andriamahery Rasolofo** a été reprise dans le cadre de la chaire de recherche industrielle CRSNG-Industrie laitière en technologie et typicité fromagère, où Sadjia Rachek, Marianne Arteau et Émilie Desfossés-Foucault l'ont appliquée et améliorée pour étudier la communauté microbienne des fromages Cheddar et Camembert. Les connaissances acquises seront aussi utilisées dans un projet de recherche concertée sur la santé (CRSNG/IRSC) en collaboration avec une équipe en médecine dentaire. Les différentes méthodes seront appliquées à des microbiotes humains pour connaître l'impact des probiotiques sur les maladies parodontales et le microbiote intestinal.

#### Équipe de recherche

Denis Roy, STELA/INAF, Université Laval  
Gisèle LaPointe, STELA/INAF, Université Laval  
Daniel St-Gelais, CRDA/INAF, Agriculture et Agro-alimentaire Canada  
Éric Andriamahery Rasolofo, STELA/INAF, Université Laval

#### Partenaires financiers :

- FQRNT-AAC-MAPAQ-NOVALAIT, Action concertée – production et transformation laitières
- Chaire de recherche du Canada en biotechnologies des cultures lactiques d'intérêt laitier et probiotiques

#### Événements passés

Le STELA a tenu son assemblée annuelle à l'Université Laval le 26 novembre 2009. Le bilan de l'année 2008-2009 et la présentation des projets en cours et à venir sont toujours une occasion de mettre toute la communauté du STELA au même diapason et de cultiver le sentiment d'appartenance. Le rapport d'activités du STELA/INAF 2008-2009 est disponible en ligne : [Pour en savoir plus](#).

Le 12 juin dernier s'est tenu le colloque **Aliments et santé digestive** organisé par INITIA. Le système digestif, qualifié de deuxième cerveau par certains, influence les actions de divers organes et joue un rôle important sur l'immunité. Parmi les conférenciers, **Jacques Goulet**, **Denis Roy** et Émile Lévy de l'INAF, ont parlé respectivement de l'importance de l'hygiène sur la santé intestinale, les produits laitiers pré- et probiotiques, et le système gastro-intestinal comme porte d'entrée aux maladies complexes.

**Des allégations santé en alimentation**, c'est possible! L'essor des aliments fonctionnels ces dernières années a incité Santé Canada à réexaminer ses lignes directrices en matière d'étiquetage et d'allégations santé, notamment dans le cas des probiotiques en alimentation. Le 1<sup>er</sup> octobre dernier a eu lieu à St-Hyacinthe, une journée d'information qui a mis les pendules à l'heure sur ce sujet d'actualité. La nouvelle approche de Santé Canada a été exposée et une équipe de l'INAF, composée de **Paul Paquin**, **Benoît Lamarche** et **Renée Michaud**, a présenté les différentes étapes menant à l'ajout d'allégations santé à des produits alimentaires, les options offertes aux manufacturiers ainsi que les règles à suivre. Cette journée était organisée par l'Association pour les ingrédients santé en alimentation en collaboration avec l'INAF, INITIA et le MAPAQ.

#### Annonces

##### Recherche sur les probiotiques

Le *Global Probiotics Council (GPC)*, un comité formé de Danone et Yakult, annonce deux subventions de 50 000 \$ pour des jeunes chercheurs dans le domaine des probiotiques. C'est la 3<sup>e</sup> année de ce concours visant à encourager la recherche sur les probiotiques et le microbiote gastro-intestinal. [Informations](#).

##### Les aliments santé au Québec - Analyse situationnelle

Ce portrait économique, technologique et d'affaires du secteur des aliments santé au Québec et au Canada fait ressortir les principaux éléments relatifs à l'innovation, la demande, les marchés, la régle-



mentation et le comportement des consommateurs. Le secteur des aliments santé connaît un bel essor sur le plan industriel tout autant que sur le plan de la recherche institutionnelle. Cet ouvrage constitue de l'intelligence stratégique pour les décisions d'affaires en industrie. BioVeille®, ET 09-1, 70 pages, Juin 2009. [Pour commander](#)

### Événements à venir

#### **Contrôle de la qualité et procédés non destructifs en industrie**

25 novembre 2009

INITIA

Technologies émergentes pour améliorer la performance en contrôle de qualité et des procédés

[Programme et inscription](#)

#### **Optimisation des procédés**

26 novembre 2009

INITIA

Analyse des possibilités d'augmentation de la performance des usines

[Programme et inscription](#)

#### **Colloque – Métabolisme et comportement alimentaire: les enjeux de demain**

#### **XXII<sup>es</sup> entretiens du Centre Jacques Cartier**

30 novembre et 1<sup>er</sup> décembre 2009

Villeurbanne, France

Benoît Lamarche et Denis Roy seront conférenciers à cet important colloque sur les moyens de prévention et de promotion de la santé

[Programme et inscription](#)

#### **Semaine analytique de la FIL**

#### **IDF/ISO Analytical Week**

17-21 mai 2010, Montréal, Québec

Standardisation, méthodes d'analyse, d'échantillonnage du lait et des produits laitiers.

[Pour plus d'informations](#)

#### **La santé par les probiotiques**

Symposium international

28 et 29 octobre 2010

Centre Mont-Royal

Montréal

<http://www.probiomtl.org>

#### **Sommet mondial laitier de la FIL**

4 au 11 novembre 2010

Auckland, Nouvelle-Zélande

Sylvie Turgeon est conférencière invitée

<http://www.wds2010.com>

### Pour plus d'informations sur le Fax-Lait

#### **Communiquer avec :**

Hélène Fortier, agente de secrétariat

Centre de recherche STELA

Tél. : (418) 656-3726

Fax : (418) 656-3353

E-mail : [stela@fsaa.ulaval.ca](mailto:stela@fsaa.ulaval.ca)

Site internet : <http://stela.fsaa.ulaval.ca>