

Ad Litteram

Lettre d'Information
du Centre INRA de Nantes

Distinction AOCS

Pour la deuxième fois en quelques mois, le centre INRA de Nantes est à l'honneur. Et encore une fois, cette distinction nous vient des États-Unis d'Amérique. En effet, L. LE THUAUT (doctorant), F. METRO et C. GENOT ont reçu le prix 2003 de la meilleure publication de la division « Oxydation des lipides et qualité » de l'American Oil Chemist's Society (AOCS).

L'American Oil Chemist's Society est la plus importante association à l'échelle internationale dans le domaine des lipides et sa revue, le *Journal of American Oil Chemist's Society* est une référence parmi les revues scientifiques du domaine. L'article qui vaut cette distinction « *Effect of droplet size on lipid oxidation rates of oil in water emulsions stabilized by protein* »* a été publié en mai 2002.

Au travers de cette reconnaissance, ce prix consacre l'excellence des travaux menés par cette équipe, en particulier dans le domaine de l'oxydation des lipides, et apporte sa contribution à la notoriété du centre. Et, venant de l'extérieur de l'INRA, le compliment n'en prend que plus de poids. Deux prix en quelques mois... Nous nous réjouissons de ce deuxième



De gauche à droite :
L. Le Thuat, C. Genot et F. Métro, les auteurs primés.

succès nantais et encore une fois :
félicitations aux auteurs !

* Effet de la taille des gouttelettes sur les vitesses d'oxydation d'émulsions huile dans eau stabilisées par une protéine.

Contact genot@nantes.inra.fr

Modélisation épidémiologique

Les travaux menés au sein de l'UMR ENVN-INRA « Gestion de la Santé Animale » relèvent principalement de l'épidémiologie quantitative : évaluation des fréquences de maladies du bétail ou de la présence d'agents pathogènes, étude de leurs déterminants, appréciation des conséquences zootechniques des maladies, et bases pour la gestion des risques correspondants.



L'Unité Gestion de la Santé Animale modélise la propagation des maladies infectieuses du bétail, comme la diarrhée virale bovine (BVD).

De nouveaux projets de recherche sont développés en modélisation épidémiologique grâce à des recrutements récents qui permettent de développer de nouvelles méthodes d'étude.

Une étude antérieure a porté sur la simulation de la propagation du virus de la diarrhée virale bovine (BVD) dans une population structurée d'effectif contrôlé (troupeau bovin laitier). Aujourd'hui, deux objets

d'étude sont plus particulièrement visés : la propagation de virus dans les populations animales (exemple du virus de la BVD) et le portage chez le porc de bactéries pathogènes pour l'homme (*Salmonella*, *Campylobacter*). Ces deux objets posent des problèmes de modélisation, non résolus par les modèles épidémiologiques existants. De plus,

l'application des modèles développés pour ces objets d'étude apportera des réponses adaptées aux demandes des filières bovine et porcine.

Dans le cadre de ces nouveaux projets, une collaboration se met en place entre l'unité et le département « Santé des animaux d'élevage » de la faculté de Médecine vétérinaire d'Utrecht (Pays-Bas). Des travaux sont prévus sur la modélisation de la

propagation d'agents pathogènes dans une métapopulation. Cette approche innovante vient en réponse aux besoins méthodologiques de l'étude de la propagation d'agents pathogènes entre les troupeaux d'une région, tenant compte à la fois de la dynamique locale (intra-troupeau) et globale (inter-troupeaux) de la transmission. Ces nouvelles compétences viendront compléter les nôtres en épidémiologie quantitative et en modélisation zootechnique et économique.

Contact seegers@vet-nantes.fr



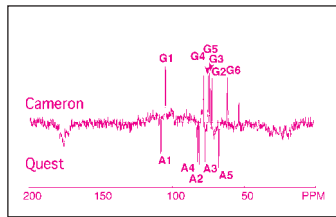
Pauline EZANNO et Thierry HOCH récemment recrutés à l'UMR-GSA pour développer nos compétences en modélisation épidémiologique.

Rôle des parois cellulaires sur la texture de la tomate

La maîtrise de la texture des fruits est un enjeu important pour les sélectionneurs et les producteurs. En effet, elle conditionne la durée de conservation des végétaux et ses défauts représentent une cause de désaffection des fruits par les consommateurs.

Les déterminants structuraux et biochimiques de la perception de la texture sont encore mal connus. Actuellement, il n'existe pas de méthodes quantitatives satisfaisantes pour mesurer la texture perçue en bouche et applicables pour l'amélioration variétale ou pour l'agrégage. De plus, le recours à l'analyse sensorielle ne permet pas de répondre à cette question.

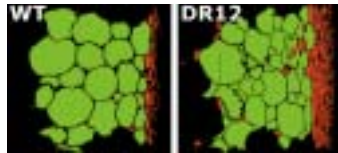
Les parois cellulaires jouent des rôles clés dans la rigidité et de la cohésion des tissus. Ces parois sont constituées d'assemblages complexes de polysaccharides (cellulose, hémicelluloses, pectines) et de protéines dont la structure et les interactions varient avec la génétique et la physiologie des fruits ainsi



Différence entre des spectres de RMN ¹³C du solide (SPE-MAS) de préparations pariétales de péricarpe de tomates farineuses (Cameron) et juteuse (Quest) montrant la prépondérance de galactane (G) pour Cameron et d'arabinane (A) pour Quest.

qu'avec la nature des tissus. Les différents travaux en cours visent à établir les rôles des parois à différentes échelles sur la texture de la tomate prise comme modèle de fruit charnu. Les objectifs à terme

sont d'identifier des caractéristiques pariétales associées aux défauts de texture et de développer des nouveaux outils pour les quantifier. Les premiers résultats¹ obtenus associent la farinosité du péricarpe de la tomate à un appauvrissement en protéines, à un défaut d'adhésion de ses cellules et à des modifications structurales fines des pectines dans les parois.



Analyse d'image d'une coupe de péricarpe de la tomate verte de la variété Kermel (WT) et de son mutant (DR12) obtenue par microscopie optique et montrant une plus grande proportion de petites cellules dans la zone corticale du mutant.

Par ailleurs, il a été montré que la fermeté du péricarpe de fruits mûrs pouvait avoir une origine pariétale (composition et structure des hémicelluloses) ou histologique (proportion et localisation de petites cellules). Dans ces différentes études, l'analyse d'images macroscopiques, la spectroscopie IR et l'analyse d'hydrolysats enzymatiques se sont révélées être des outils discriminants pour caractériser les parois de collections de fruits. Ces travaux se poursuivent par l'étude des liens entre l'architecture du réseau pariétal et ses propriétés mécaniques à l'échelle du péricarpe ainsi que par la recherche des mécanismes moléculaires impliqués dans les constructions pariétales responsables de défauts de texture.

¹ Collaboration avec l'INRA d'Avignon et de Toulouse et le Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes.

Contact lahaye@nantes.inra.fr

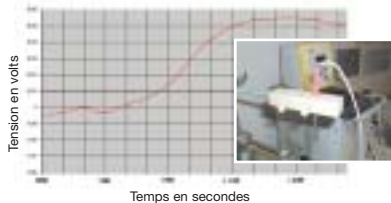
Capteur thermique et changements d'états

Suivre en ligne les phénomènes rhéologiques complexes tels que la coagulation et le comportement des émulsions est essentiel dans l'industrie agroalimentaire. Dans ce but, nous avons mis au point un capteur qui permet d'apprécier instantanément les changements d'états par la mesure des différen-

ces de dispersion thermique entre les milieux liquides et les milieux solides (coagulation, gélification, émulsions...). Fonctionnant sur un principe thermique simple, ce capteur est de conception robuste et d'utilisation aisée. Il peut s'adapter aussi bien aux besoins du monde de la recherche qu'au domaine industriel. Outre les applications agroalimentaires, ce capteur thermique peut être utilisé dans les secteurs pétrochimique, médical et pharmaceutique.

Contact cardenas@nantes.inra.fr

Auteurs : René Cardenas-Caroti, Joseph Korolczuk, Alain Riaublanc et Marc Anton.



Application industrielle : Courbe de réponse du capteur traçant le changement d'état du lait (gélification) destiné à la fabrication fromagère. **À droite :** Détail de l'élément sensible du capteur.

L'adhésion cellulaire chez *Arabidopsis thaliana*

L'adhésion cellulaire est une caractéristique fondamentale de la croissance et de la morphogénèse des plantes. Elle est notamment responsable de la texture des fruits, et plus généralement conditionne les procédés de transformation.

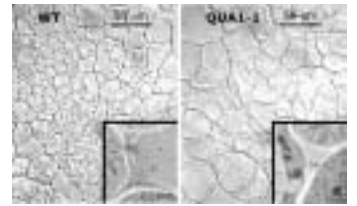
La thèse d'Edouard LEBCEUF réalisée à l'INRA de Nantes et au sein du GPPV¹ de l'université de Nantes et en collaboration avec des équipes² de l'INRA Versailles s'est focalisée sur l'identification des constituants pariétaux impliqués dans l'adhésion de suspensions cellulaires modèles d'*Arabidopsis thaliana*. Les résultats obtenus ont montré des modifications structurales des polysaccharides pectiques et des arabinogalactanes-protéines en fonction des différentes phases de croissance des agrégats cellulaires et de leur adhésion. L'étude de suspensions cellulaires du mutant Quasimodo-1 affecté dans la synthèse des domaines homogalacturonanes au sein des pectines

a révélé un rôle clé de ces structures dans l'adhésion cellulaire. Ces travaux ont mis en lumière l'intérêt de modèles cellulaires pour l'étude des bases structurales de propriétés mécaniques des parois végétales. Ils suggèrent aussi une implication forte de ces structures dans les propriétés mécaniques des parois.

¹ Groupe de physiologie et de pathologie végétale.

² Laboratoire de biologie cellulaire, Unité de nutrition azotée des plantes.

Contact lahaye@nantes.inra.fr



Suspensions cellulaires d'*Arabidopsis thaliana* (WT) et de son mutant Quasimodo 1-1 (QUA1-1) affecté dans la synthèse des domaines homogalacturonanes vues par microscopie optique. En encart, coupes de ces cellules observées au microscope électronique à transmission (C : cellules, CW : parois ; marquage par l'anticorps anti-homogalacturonane 2F4).

Les mousses solides dans tous leurs états à l'ICEF9

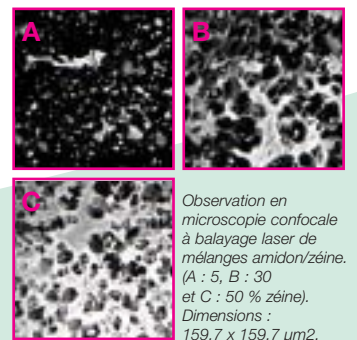
Le IX^e congrès international d'ingénierie des aliments (ICEF 9) qui s'est tenu à Montpellier du 8 au 11 mars 2004, fut pour l'équipe Amidon l'occasion de présenter les travaux en cours et achevés sur les mousses solides, par quatre communications orales et quatre affiches : relations entre propriétés rhéologiques de la pâte à pain et croissance de bulles pendant la fermentation, modélisation et simulation numériques de la fermentation de la pâte, transition pâte/mie pendant la cuisson du pain français dans un four instrumenté, développement et caractérisation de la structure cellulaire de produits de panification, étude par tomographie-RX des relations procédé/structure /propriétés d'amidons extrudés, élucidation du comportement mécanique de farine de maïs extrudée par l'étude structurale de mélanges modèle amidon/zéine, détermination de la viscosité en cisaillement simple d'une formulation de céréales petit-déjeuner pour extrusion, système couplé de mesures de propriétés mécaniques et d'émission acoustique pour l'évaluation de la croustillance de solides alimentaires particulières.

Ces travaux sont le fruit de collaborations tant avec des partenaires publics français et

étrangers (CEMEF-ENS-Mines de Paris, GPM2-INP Grenoble, ENSIA Massy, UMR SC-ENITIAA Nantes, USB-Caracas (Venezuela), Agricultural University of Wageningen) qu'industriels dans le cadre de contrats soutenus par le MRT et le MAE. Bon nombre d'entre eux ont été réalisés par des doctorants effectuant ou ayant effectué tout ou partie de leur thèse au centre de Nantes : Jocelyn ROUILLE, Perrine BABIN et Nejla LAS-SOUED (au bénéfice d'une bourse CIFRE), Hélène CHANVRIER (bourse INRA-Région Pays de Loire) et Martin NUNEZ, salarié de l'état vénézuélien.

Les textes sont disponibles sur le Cédérom ICEF 9-Montpellier 2004.

Contact dellaval@nantes.inra.fr



Observation en microscopie confocale à balayage laser de mélanges amidon/zéine. (A : 5, B : 30 et C : 50 % zéine). Dimensions : 159,7 x 159,7 μm².

Ça se passe

au centre INRA de Nantes

> Ils, elles ont soutenu leur thèse récemment

Khaled EL-ZAHAR : « Étude des protéines du système laitier ovin et de leurs transformations par hydrolyse et par fermentation lors de la fabrication des yaourts ».

Laurent LE THUAUT : « Approche sensorielle et physico-chimique des interactions texture-flaveur dans une matrice alimentaire complexe ».

Virginie SILVESTRE : « Étude des interactions entre la cellulose et les xyloglucanes via des systèmes modèles de parois végétales primaires ».

> Ils, elles viennent de commencer leur thèse

Ilya KUBLANOV : « Étude des enzymes hydrolytiques de procaryotes thermophiles ».

Helga SIRVENTE : « Fonctionnalités des fractions du jaune d'œuf dans les émulsions alimentaires huile dans eau ».

Céline LOUSSERT : « Assemblage des protéines de réserve du grain de blé au cours du développement ».

> Ils, elles ont choisi le centre INRA de Nantes pour effectuer leur stage post-doctoral

Thimma REDDY, de l'Indian Institute of Chemical Technology - Hyderabad (Inde) sur : « Hydrogels à base de protéines : capacités de gonflement et de libération contrôlée » (Financement : Région Pays de la Loire).

Agroalimentaire

Le partenariat en débat

La première réunion de l'année 2004 du club Recherche & Développement Agro rassemblant 35 grands groupes et PME régionales s'est tenue au centre INRA de Nantes. Au cœur des préoccupations : le partenariat Recherche - Industrie.

Les représentants de l'ANVAR, Pays de la Loire Innovation (organisme de transfert technologique) et de la CCI Nantes-Saint-Nazaire, participaient aussi à cette réunion en compagnie de 21 responsables R&D représentant 15 entreprises. La délégation INRA a présenté les thématiques de recherches du centre, les récentes évolutions et les différents types de partenariat mis en œuvre illustrés par de nombreux exemples. Sans complaisance, les raisons de succès ou d'échec ont été disséquées.

Cette présentation a permis des échanges

fructueux sur les préoccupations et contraintes des uns et des autres et un débat polarisé autour de la double question : « Comment rendre visible pour les industries agroalimentaires locales l'offre du centre INRA de Nantes ? » et « Comment rendre lisible pour le centre INRA le questionnement des industries agroalimentaires locales ? ». La volonté d'une recherche finalisée affichée par l'INRA a aussi suscité une discussion très riche sur les attentes des responsables R&D et les moyens pour améliorer les échanges entre recherche publique et privée...

Il était vain d'espérer des réponses définitives, mais des pistes de réflexion sont ouvertes, des liens ont été établis et seront maintenus.

ANVAR : Agence nationale de valorisation de la recherche.

Contact thibault@nantes.inra.fr

La politique agricole commune : Anatomie d'une transformation

Les réformes successives de la Politique agricole commune (PAC), mises en œuvre au cours des dix dernières années, cherchent à mieux prendre en compte la multifonctionnalité de l'agriculture.



Cet ouvrage collectif, dirigé par Hélène DELORME (Fondation nationale des sciences politiques), traite de la position respective des états membres de l'Union européenne par rapport aux réformes engagées. V. CHATELLIER (INRA-Nantes), K. DANIEL (ESA-Angers) et F. COLSON (INH-Angers) ont contribué à cet ouvrage en s'intéressant à la question de la répartition des soutiens publics directs à l'agriculture.

« La Politique agricole commune : Anatomie d'une transformation ». 402 pages. Éditeur Presse de Sciences Po.

Contact vchatel@nantes.inra.fr

CBL Colloque

Club des bactéries lactiques

Le XIII^e colloque du Club des bactéries lactiques organisé par l'INRA, l'ENITIAA, le CNRS & l'université de Nantes se tiendra à Nantes, à l'UFR Médecine-Pharmacie, les **8, 9 et 10 septembre 2004**.

Renseignements www.cbl2004.agrena.org

Rencontres

AGORAL 2004

Les XVI^{es} Rencontres AGORAL se tiendront, les **30 novembre et 1^{er} décembre 2004** à l'ENITIAA de Nantes.

Renseignements www.enitiaa-nantes.fr/agoral

Symposium

ESEGP-4

Le IV^e « European symposium on enzymes in grain processing » organisé par le centre INRA de Nantes se tiendra les **6, 7 & 8 juin 2005** à la « Cité des congrès » de Nantes. Appel à communication de juin à décembre 2004.

Renseignements esegp4@nantes.inra.fr - www.nantes.inra.fr/colloques/esegp4

Protection des informations

Si vous avez reçu *Ad Litteram* par la poste, sachez que les informations concernant votre nom et adresse sont conservées sur une base de données sécurisée.

Si vous désirez que des informations soient retirées de notre banque de données, veuillez nous contacter.

La base de donnée du centre INRA de Nantes ne peut être vendue ou diffusée à l'extérieur du centre INRA de Nantes.

Ad Litteram

ISSN : 1634 - 3832



Institut National de la Recherche Agronomique
Rue de la Géraudière
B.P. 71627
44316 Nantes Cedex 3

Directeur de publication : J.-F. Thibault

Rédacteur en chef : G. Nicol (nicol@nantes.inra.fr)

Comité éditorial : M. Anton, S. Bérot, D. Bertrand, M. Champ, E. Chevassus-Lozza, E. Giraud, J.-P. Melcion, D. Renard, L. Saulnier

Conception / impression : Imprimerie Parenthèses
Nantes - 02 40 59 96 96