

Ad Litteram

Lettre d'Information
du Centre INRA Angers-Nantes

Fusion Angers-Nantes

Plus de cohérence et de visibilité

Après plus d'un an de concertations et de réflexions, le nouveau centre de recherche Angers-Nantes a été créé 1^{er} janvier 2008 par la fusion des sites d'Angers et de Nantes. J'en ai été nommé président.

Cette évolution de notre dispositif de recherche vise d'abord à renforcer la représentation de notre institut en région. Cette nécessité repose sur



Jean-François Thibault, président du nouveau centre INRA Angers-Nantes.

l'affirmation croissante, et de plus en plus reconnue, de l'échelle régionale dans le soutien à la recherche et dans l'organisation des différents partenariats. Réunir en un seul centre les forces de l'INRA est un moyen efficace d'avoir un dialogue plus fructueux en Région, tout en assurant l'indispensable prééminence du niveau national dans la définition et l'orientation d'une recherche agronomique. Il est primordial de renforcer les animations scientifiques de chaque site autour de leur principaux pôles : le végétal (semences et horticulture) à Angers et l'agroalimentaire (sciences de l'aliment et nutrition avec PONAN) à Nantes, sans remettre en cause, les collaborations qui s'instaurent progressivement entre ces deux grandes thématiques. C'est pourquoi *Ad Litteram*, initialement conçu pour faire connaître les orientations, les théma-

tiques et les résultats scientifiques du site de Nantes, sera dès le prochain numéro, ouvert aux activités scientifiques angevines.

Le lectorat scientifique externe du journal du nouveau centre sera étendu aux partenaires habituels des chercheurs angevins. Le comité éditorial sera élargi pour réunir les compétences nécessaires à la réalisation d'un journal scientifique de qualité promouvant l'ensemble des thématiques du nouveau centre. Nous sommes convaincus que la création d'un seul centre dans notre région, s'appuyant sur deux sites scientifiquement bien structurés et vivants, ouverts et actifs aux partenariats locaux, régionaux comme interrégionaux, permettra à l'INRA de répondre plus efficacement aux évolutions de son environnement.

Contact president@nantes.inra.fr

BIOEPAR

De la bio-agression à l'analyse de risques

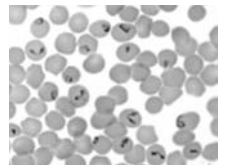
L'UMR INRA-ENVN BIOEPAR (Bio-agression, épidémiologie et analyse de risques) a été créée au sein de l'École vétérinaire de Nantes à partir du 1^{er} janvier 2008. Elle résulte du regroupement de trois UMR : Chimiothérapie aquacole et environnement, Gestion de la santé animale et Interactions hôtes-parasites-milieu. Rattachée au département *Santé animale* de l'INRA, elle regroupe 53 agents DGER et INRA, dont 29 scientifiques et ingénieurs, au sein de 4 équipes :

- Bactériologie et antibiothérapie piscicoles (BAP) ;

- Interactions tique-parasite-hôte (ITPH) ;
- Épidémiologie animale quantitative (EPID) ;
- Modélisation et décision (MODEC).
Les recherches de l'UMR se situent dans le champ des maladies animales (en production bovine, porcine ou piscicole) et du portage par ces mêmes animaux d'agents pathogènes pour l'homme. Ces recherches ont pour objectifs :

- Appréhender des mécanismes fondamentaux impliqués dans la transmission d'agents pathogènes par les tiques ;
- Produire les données biologiques permettant d'évaluer et de caractériser la variabilité des interactions entre le bioagresseur et son hôte vertébré ;
- Établir les profils de sensibilité aux antibiotiques de bactéries ichtyopathogènes, et caractériser les mécanismes de résistance éventuels ;
- Appréécier les situations et les risques sanitaires et de portage de

pathogènes pour l'homme dans les populations animales ;



Babesia divergens
en culture

- Formaliser et implémenter des modèles représentant la propagation d'agents pathogènes et la survenue des troubles de santé intra- et inter-populations ;
- Conduire des évaluations des conséquences économiques des troubles de santé et des stratégies de leur maîtrise.

Pour mener à bien ses missions, l'UMR BIOEPAR dispose de compétences disciplinaires complémentaires, notamment en biologie des agents pathogènes et des vecteurs, en infectiologie, en épidémiologie, en modélisation et en économie.

Contact seegers@vet-nantes.fr



Chevreaux et tiques

Mise en évidence d'une Babesia zoonotique

Dans le contexte actuel de l'importance croissante des zoonoses émergentes (maladies d'origine animale transmissibles à l'homme), l'intérêt porté à la faune sauvage est grandissant. C'est dans l'optique d'identifier les parasites dont elle est le réservoir que nous nous intéressons depuis plusieurs années aux chevreuils des réserves ONF. Une enquête a ainsi été réalisée en 2005-2006 dans la réserve de Chizé (Deux-Sèvres - France) où le sang de 89 chevreuils a été prélevé pour mise en culture au laboratoire. Environ 40% de ces chevreuils se sont révélés porteurs de *Babesia* spp. dont 60 % d'une espèce zoonotique *Babesia* sp EU1, identifiée en 2003 en Autriche et en Italie puis en 2007 en Allemagne sur des cas humains. Il s'agit de la première mise en évidence de ce



Largement répandus en Europe, les chevreuils (*Capreolus capreolus*) peuvent être la source d'un certain nombre d'agents pathogènes transmissibles à d'autres espèces animales et à l'Homme. Dans notre étude, 23% des chevreuils analysés se sont révélés infectés par *Babesia* sp. EU1, espèce zoonotique, quant une autre étude réalisée sur des chevreuils en Slovaquie a montré un pourcentage similaire de 21%.

parasite en France et du premier succès de sa culture *in vitro*. Par ailleurs, la collecte de tiques *Ixodes ricinus* (nymphe et femelle) sur



Vectrice de nombreux agents pathogènes, la tique *Ixodes ricinus* -ici une femelle adulte- a aussi été trouvée porteuse de *Babesia* sp. EU1 à la fois dans notre étude, mais aussi en Slovaquie et en Suisse par d'autres équipes.

ces mêmes chevreuils a révélé la présence d'ADN de *Babesia* sp EU1 chez les femelles issues des nymphes récoltées et dans les œufs pondus. Ce résultat suggère que *I. ricinus* est un vecteur potentiel de ce parasite.

La culture de ce protozoaire au laboratoire va permettre de mieux comprendre sa biologie et de valider sa transmission par *I. ricinus*. Et, les enquêtes de terrain se poursuivront pour mettre en évidence l'ensemble des hôtes réservoirs potentiels. Les données ainsi obtenues contribueront, *in fine*, à l'évaluation des risques relatifs à *Babesia* sp. EU1 en tant que zoonose émergente.

Contact bonnet@vet-nantes.fr

Référence

S. Bonnet, M. Jouglin, M. L'hostis and A. Chauvin. *Babesia* sp. EU1 from Roe Deer and evidence of parasite transmission within *Ixodes ricinus* (2007). **Emerging Infectious Diseases**, 13: 1208-1210.

NUPEM

Préparations pour nourrissons

Le projet intitulé « Nutrition préventive et empreinte métabolique » (acronyme NUPEM) est soutenu financièrement par la Région des Pays de la Loire. Ce projet est porté par le Centre de recherche en nutrition humaine de Nantes (GIP CRNH) et regroupe 15 équipes académiques (à Nantes : INRA, INSERM, Université, ENITIAA, AUDENCIA, CHU ; à Angers : INSERM, CHU ; au Mans : Université), et 2 partenaires industriels autour de la nutrition périnatale (fœtale et néonatale). Il a pour objectifs :



- 1) d'améliorer la nutrition du fœtus et du nouveau-né en évaluant les bénéfices et/ou risques de certaines pratiques :
 - addition de prébiotiques dans les préparations pour nourrissons ;
 - supplémentation en protéines pour les enfants nés avec un retard de croissance intra-utérin ;
 - supplémentation en acides gras oméga-3 des préparations pour

nourrissons ou de l'alimentation des mères allaitantes ;

- allaitement maternel lorsque le lait est potentiellement contaminé par des toxiques de l'environnement.



- 2) de développer des techniques d'analyse de l'empreinte métabolique induite par des pratiques alimentaires concernant le fœtus et le nouveau-né. Ces analyses seront réalisées par des techniques de métabolomiques (RMN, SM) sur des prélèvements non invasifs collectés sur le cordon ombilical (sang) ou le nouveau-né (selles, urine, cheveux...).

- 3) d'évaluer l'impact de l'information sur la composition des préparations pour nourrissons sur le comportement à l'achat des jeunes mères de familles.

Contact Martine.Champ@univ-nantes.fr

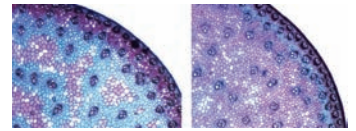
GRASSBIOFUEL

Vers des carburants de substitution

Le projet GRASSBIOFUEL soutenu par l'Agence nationale pour la recherche a été lancé le 20 décembre 2007. Face à l'augmentation du prix de l'énergie et à la prise de conscience du réchauffement climatique, ce projet vise à développer des carburants de substitution aux carburants fossiles en utilisant le réservoir majeur constitué par la biomasse ligno-cellulosique des graminées. L'exploitation de cette biomasse est toutefois limitée par la qualité et la quantité des lignines dans les parois végétales et leurs liaisons avec les polysaccharides pariétaux sources de sucres fermentescibles en éthanol. L'objectif du projet est d'identifier les critères moléculaires et génétiques conduisant à des parois facilement dégradables en bio-éthanol, en utilisant le maïs comme plante modèle.

Le projet coordonné par Y. BARRIERE (INRA Lusignan) s'appuie sur une démarche associant biochimie, génétique et géno-

mique et implique la participation de plusieurs unités de recherche de l'INRA (Lusignan, Nantes, Paris-Grignon, Reims, St Martin-de-Hinx, Toulouse, Versailles), le CIRAD et la société Biogemma. Une des premières étapes du projet est de décrire la biosynthèse des composants pariétaux dans un entrenœud en croissance, pour comprendre les relations entre la mise en place des lignines, la

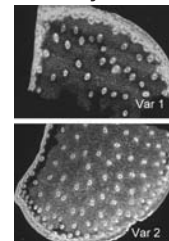


Différence de répartition de la lignine dans la tige de différentes variétés de maïs. La lignine est colorée en rose sur l'image. Les polysaccharides (sans lignine) sont colorés en bleu.

réticulation des polymères et la diminution de la dégradabilité de la paroi par des systèmes enzymatiques. Les travaux approfondis seront conduits sur maïs, et leur validation sera faite sur les autres graminées d'intérêt pour un objectif bio-éthanol (sorgho et canne à sucre). C'est dans ce cadre qu'intervient l'INRA de Nantes avec notamment le développement d'un réacteur permettant de suivre l'évolution de la taille des particules et les caractéristiques biochimiques des fractions solubilisées au cours de la dégradation enzymatique.

Contact luc.saulnier@nantes.inra.fr

Enzyme



Différence de comportement à la dégradation enzymatique de la tige de deux variétés de maïs. La variété 1 est attaquée au centre de la tige. La variété 2 est attaquée en périphérie.

Gomme arabique

Après 4 000 ans, elle dévoile ses secrets

La gomme arabique ou gomme Acacia est un exsudat naturel issu de l'arbre Acacia. Elle est utilisée comme agent de suspension, d'adhésion, de fixation ou encore en tant que stabilisant ou émulsifiant alimentaire. Cependant, sa structure à l'échelle moléculaire n'a pas été totalement élucidée à ce jour. Or, cette connaissance permettra de mieux comprendre les propriétés de cette gomme et ainsi de les moduler afin de trouver de nouvelles voies de valorisation. Nous avons démontré¹ que la gomme arabique est un continuum d'espèces moléculaires différant entre elles par la masse, la charge et le rapport polysaccharides/protéines que l'on peut regrouper en trois classes : les arabinogalactanes (88%), les arabinogalactanes-protéines (10%) et les glycoprotéines (2%). La structure tridimensionnelle à basse

résolution de l'arabinogalactane a pu être établie par la diffusion des neutrons et le calcul *ab initio*² (Fig. 1).

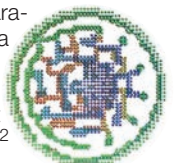


Fig. 1 : Structure 3D basse résolution de l'arabinogalactane issue de la gomme arabique.

Les structures observées en microscopie électronique

sont en parfait accord avec le modèle calculé (Fig. 2). La viscosité faible de la gomme arabique est à mettre en relation avec la petite taille de la fraction majoritaire (AG). Par ailleurs, les capacités adhésives de la gomme ne seraient pas liées à cette fraction majoritaire en raison de sa nature chimique fortement hydrophile, mais plutôt aux deux fractions minoritaires.

Contact drenard@nantes.inra.fr

Références

- 1 : D. Renard, L. Lavenant, M-C. Ralet, C. Sanchez (2006), **Biomacromolecules**, 7, 2637-2649.
- 2 : C. Sanchez, A. Lapp, C. Schmitt, C. Gaillard, E. Kolodziejczyk, D. Renard (2008). Acacia gum arabinogalactan-peptide is a thin disk: a new model based on SANS and *ab initio* model calculation, **Biophysical J.**, 94, 629-639.

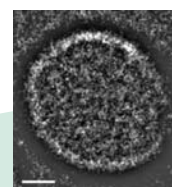


Fig. 2 : Cliché de microscopie électronique de l'arabinogalactane issue de la gomme arabique. Echelle : 20 nm.

La sécurité microbiologique des aliments est l'une des priorités de l'INRA. C'est dans ce contexte que l'unité Sécurité des Aliments et Microbiologie (SECALIM) tripartite (INRA-ENVN-ENITIAA) a été créée récemment, rattachée au département MICA. Elle est composée de 12 chercheurs et enseignants chercheurs, de 8 techniciens et d'une dizaine de doctorants. L'assurance de l'innocuité des aliments passe par l'intégration de

nouvelles connaissances sur les dangers microbiologiques. Par surcroît, elle dépend de la capacité de réponse des pathogènes aux événements rencontrés tout au long de la chaîne, de la production jusqu'au tube digestif du consommateur. Pour ce faire, les recherches de l'unité SECALIM se déclinent en quatre thématiques :

- la compréhension des mécanismes moléculaires impliqués dans l'adaptation de *Campylobacter*

- jejuni* à son environnement (stress oxydatif, température, biofilms) en s'aidant des techniques de protéomique, de transcriptomique, de lipidomique et de génomique ;
- le développement d'un modèle multiparamétrique pour évaluer la pathogénie et étudier certains mécanismes de la virulence de *Campylobacter jejuni*.
- la biopréservation des aliments et le développement de peptides anti-microbiens issus de bactéries

lactiques dirigés contre les pathogènes ;

- l'écologie microbienne moléculaire et l'épidémiologie quantitative qui nécessitent de connaître la dynamique de survie et l'environnement microbien du pathogène.

Le principal modèle d'étude de SECALIM est *Campylobacter jejuni*, le pathogène mondialement reconnu comme le plus fréquemment responsable des infections bactériennes d'origine alimentaire. Il est à noter que pour les deux dernières thématiques un autre modèle



Ça se passe au centre INRA de Nantes

> Ils, elles ont soutenu leur thèse récemment

Amélie GARENAUX : « *Campylobacter jejuni* et stress oxydant. Étude de la survie à différentes températures et recherche des mécanismes de défense par approches protéomique et transcriptomique ».

> Ils, elles viennent de commencer leur thèse

Freddy CLIQUET : « Des spectres MS/MS à l'identification des protéines- interprétations des données issues de l'analyse d'un mélange de protéines d'un organisme non séquencé ».

Carole CERCLIER : « Élaboration et caractérisation d'assemblages nanostructurés d'origine végétale ».

Léo LE MENER : « Les investissements directs à l'étranger dans le secteur agroalimentaire : déterminants et liens avec les échanges ».

Jean-Luc RUNAVOT : « Maltage à faible hydratation : dégradation des structures pariétales lipidiques et polysaccharidiques, diffusion des protéines aleuroniques vers l'albumen amylicé ».

Sheiam SULAEMAN : « Rôle des protéines membranaires dans l'adaptation de *Campylobacter jejuni* à son environnement ».

Papa Abdoulaye FALL : « Impact et modélisation des paramètres physico-chimiques et des interactions bactériennes sur la croissance des micro-organismes pathogènes et altérants dans les produits de la mer, application à la crevette tropicale ».

Rim NOUREDDINE : « Évolution de gènes de la tique *Ixodes ricinus* potentiellement impliqués dans la vection du protozoaire parasite *Babesia divergens* : analyse du polymorphisme inter et intra-populationnel ».

Aurélié COURCOUL-LOCHET : « Modélisation de la propagation et de la persistance d'une bactérie pathogène en troupeau bovin : prise en compte de l'hétérogénéité inter-individuelle de l'excrétion ».

Alexandra SENKOWSKI : « Évaluation de l'efficacité de plans de maîtrise de l'infection des bovins laitiers par *Coxiella burnetii*, agent de la Fièvre Q ».

Yi SUN : « Caractérisation moléculaire, localisation cellulaire et conservation des protéines de *Babesia* impliquées dans le processus d'invasion des érythrocytes par *Babesia divergens* ».

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

Amélie SAUMONNEAU de l'université de Poitiers : « Adaptation *in planta* à des usages non alimentaires des protéines de réserve du blé ».

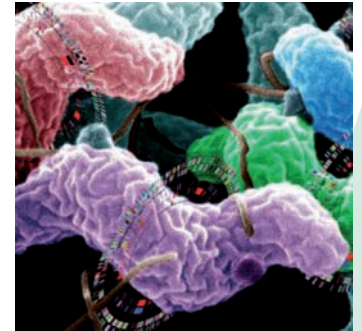
Moustafa HAMIEH de l'université de Bordeaux : « Étude de l'assemblage des biopolymères issus des agros ressources protéiques, polysaccharidiques et lignines au niveau nanométrique ».

> Ils, elles sont accueilli(e)s au cours de leur thèse

Kamel ELMECHERFI de l'université d'Oran (Algérie) : « Impact de la dénaturation thermique de la bêta-lactoglobuline native et glycosylée sur l'allergénicité ».

Asghar TAHERI KAFRENI de l'université d'Ispahan (Iran) : « Transformation des protéines globulaires et leur influence sur la présentation des épitopes et l'allergénicité ».

Ferid ABIDI de l'université de Tunis (Tunisie) : « Purification et usage de la protéase neutre produite par *Botrytis cinerea* ».



Campylobacter jejuni : le pathogène le plus souvent impliqué dans les gastro-entérites bactériennes d'origine alimentaire dans le monde.

de pathogène alimentaire est également abordé : *Listeria monocytogenes*. Le principal objectif de l'UMR SECALIM est de produire des connaissances sur ces micro-organismes afin de permettre leur maîtrise à différentes étapes de la chaîne alimentaire.

Contact federighi@vet-nantes.fr

Plus : http://www.vet-nantes.fr/rech/html/secu_aliments_presentationbis.htm.

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 Angers-Nantes ne peut être vendue ou diffusée à l'extérieur du centre INRA.

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, D. Bertrand, T. Hoch,
M. Champ, C. Garnier, C. Michel, V. Persillet,
D. Renard, L. Saulnier, O. Tresse.
PAO/impression : Goubault Imprimeur
02 51 12 75 75