

INFORMATIONS PUBLIQUES

- Master en Astrophysique : une co-diplômation qui devient une réalité 1
- Apave : « Guide pratique – hygiène et sécurité alimentaires - Application de la méthode HACCP » 3
- Labise : Laboratory Instrument and Science Equipment 4

INFORMATIONS SCIENTIFIQUES

- Microscopie à force atomique 6
- Thermomechanical process for intensification of oil extraction from orange peel 8
- La mouche du vinaigre, un modèle d'étude pour la réponse immunitaire innée 9
- Résumé de la thèse de Bouchra Douaihy 12
- Résumés de projets de fin d'études 13

INFORMATIONS DE LA FS

- Cycle de conférences et de films 15
- Conférence de Joel Chopineau 19
- La Faculté des sciences à la « Nuit des sciences », édition 2010 20
- La Chaire d'Innovation de l'Université Saint-Joseph 21
- Participations à des colloques internationaux 22
- Mission en Tunisie 23
- Bourses de mérite 23

UNE PAGE À LIRE

- Annonce : Les lundis de la FS 24
- Contribution à Info Sciences 24

# Sciences

Info

N° 12 - février 2011

INFORMATIONS PUBLIQUES

« Actu »

## Master en Astrophysique : une co-diplômation qui devient une réalité



La signature de la convention.

Le Liban et le Moyen-Orient montrent actuellement un intérêt croissant pour l'astronomie et l'astrophysique. Au Liban, en moins de dix ans, le nombre d'astrophysiciens dans les universités libanaises a bien augmenté. Depuis 2004, des scientifiques libanais intéressés par l'astronomie se sont regroupés au sein de la « Task-Force for Astronomy and Astrophysics » organisé sous la tutelle du Conseil National de la Recherche Scientifique – Liban (CNRS-L). Les activités organisées par ce groupe ont permis de sonder et de développer l'intérêt pour cette discipline parmi la population estudiantine libanaise et dans la région. Plusieurs clubs d'astronomie ont également vu le jour dans les universités locales dont l'Université Saint-Joseph (USJ) et la Notre Dame University (NDU).

L'USJ et la NDU ont fortement investi dans le domaine de l'Astrophysique durant les dernières années par l'acquisition d'équipements spécialisés (télescope, caméra CCD, spectrographe et accessoires) pouvant servir pour des fins académiques (projets de recherche, enseignement pratique). Depuis 2004, plus de 30 étudiants ont été dirigés sur des projets de fin d'études ou de mémoires de Masters. Un bon nombre de ces étudiants continuent leurs études au Liban ou à l'étranger (en France essentiellement).

Un bref aperçu historique de cette discipline indique que le premier observatoire à KSARA fondé en 1920, demeura opérationnel jusqu'en 1979. Cet observatoire a servi à la mesure des raies telluriques ainsi qu'à l'observation photométrique d'étoiles variables. Ces intérêts s'étendaient à la météorologie nationale et la séismologie.



Comité de rédaction

• Dominique Salameh  
dominique.salameh@fs.usj.edu.lb  
Tél : 01-421387

• Charbel Afif  
charbel.afif@fs.usj.edu.lb  
Tél : 01-421000 ext. 3480

Comité de lecture

• Marie Abboud Mehanna • Toufic Rizk  
• Charbel Afif • Dominique Salameh

Récemment le Liban est devenu membre intérimaire de l'Union Astronomique Internationale. De plus, le CNRS-L a financé pour la première fois un projet de recherche en astrophysique soumis par des astrophysiciens du groupe « Task-Force » travaillant à l'Université Saint-Joseph, la Notre Dame University et l'Université Arabe de Beyrouth. Une partie de la réalisation de ce projet a été effectuée avec le matériel de l'Université Saint-Joseph et la Notre Dame University.



*Vin d'honneur après la cérémonie de signature.*

La collaboration entre l'USJ et la NDU dans le cadre du master Astrophysique a été une évolution naturelle pour ces deux institutions vers l'établissement d'un pôle d'excellence dans le domaine de l'astrophysique observationnelle au Liban et dans le monde arabe. L'USJ et la NDU possèdent actuellement les compétences nécessaires pour démarrer avec succès une telle formation. Cela pourrait en outre améliorer le rendement de recherche du groupe et aiderait à créer un contexte propice pour le développement d'un centre ou institut d'Astronomie et Astrophysique au niveau national et même régional. Par ailleurs, ceci aidera à améliorer le choix de la physique comme spécialité scientifique.

Ainsi, guidées par le désir d'établir des relations universitaires entre elles, en matière de formation et de recherche, l'Université Saint-Joseph de Beyrouth, représentée par son Recteur, le Professeur René Chamussy s.j., et la Notre Dame University – Louaize, représentée par son Président, le Révérend Père Dr. Walid Moussa, sont convenues de conclure une convention de coopération culturelle, scientifique et pédagogique selon les dispositions réglementaires en vigueur dans chacune des universités contractantes. L'objectif consiste à instituer et accroître les échanges culturels, scientifiques et pédagogiques entre les deux institutions et de faciliter la mise en place de projets communs.

Ceci a vu le jour le 8 octobre 2010 après une longue période de travail commun entre les équipes des deux facultés des sciences des deux institutions.

Une cérémonie de signature de la convention de co-diplômation en Master de recherche en Astrophysique s'est tenue dans les locaux de la NDU en présence du R.P. Walid Moussa président de la NDU et des responsables des deux institutions, suivie d'un déjeuner à « l'Atelier » offert par le Pr René Chamussy, Recteur de l'USJ.



*Vue de l'audience durant la cérémonie de signature.*



*Comités ayant travaillé pour la signature de la convention.*

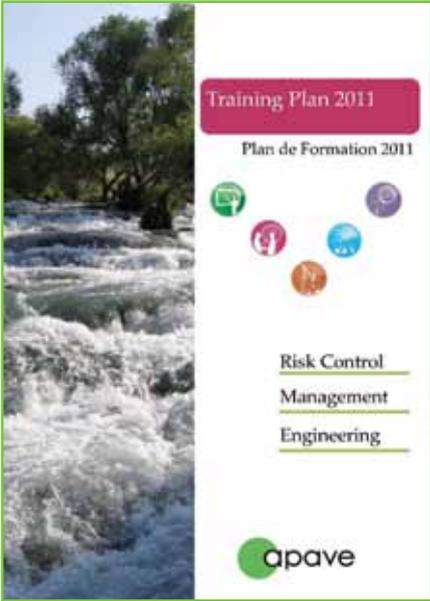


## Apave Liban : Formations 2011

Pour la septième année consécutive, et afin de répondre aux demandes en formation exprimées par différentes institutions et entreprises, Apave Liban a lancé son Plan de Formation pour l'année 2011.

Cette année, de nouveaux sujets sont abordés tels que : la conception d'immeubles de grande hauteur, les systèmes de management de bâtiments, la méthode HACCP et le système de management de sécurité alimentaire, la familiarisation avec la norme de sécurité contre les incendies (NFPA 101), etc.

Le tableau ci-dessous détaille l'ensemble des formations proposées et les dates prévisionnelles fixées.



**Training Plan 2011**  
Plan de Formation 2011

Risk Control  
Management  
Engineering

**apave**

**Calendar**

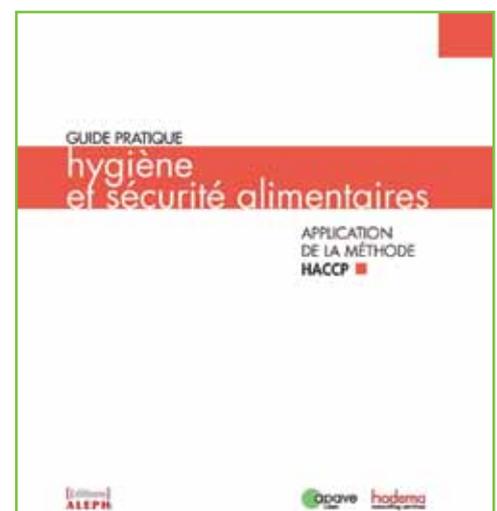
Engineering	
Structural Design of High Rise Building Structures	February 10 <sup>th</sup> & 11 <sup>th</sup>
Authorization Certificate for Electrical Safety of Personnel	February 28 <sup>th</sup> & 29 <sup>th</sup>
BMS and CCTV	May 13 <sup>th</sup>
Lighting Protection System	May 20 <sup>th</sup>
Seismic Strengthening of Existing Structures	June 9 <sup>th</sup> & 10 <sup>th</sup>
Familiarization with NFPA 101	June 28 <sup>th</sup>
Life Safety – Building Services and Fire Protection Equipment	July 30 <sup>th</sup> & 31 <sup>st</sup>
Management	
Business Plans	April 14 <sup>th</sup> & 15 <sup>th</sup>
Quality, Safety, Environment	
Introduction to Quality Management Systems – ISO 9001:2008	March 10 <sup>th</sup> & 11 <sup>th</sup>
Internal Audit for Quality Management Systems	March 30 <sup>th</sup> & April 1 <sup>st</sup>
Food Safety Basic & Intermediate Training	April 25 <sup>th</sup> & 29 <sup>th</sup>
Hospital Waste Management	October 2 <sup>nd</sup>
ISO 9000 Series Auditor / Lead Auditor Training Course – IBCA Certified	November 14 <sup>th</sup> & 18 <sup>th</sup>
Food Safety Management Systems – ISO 22000:2005	November 24 <sup>th</sup> & 25 <sup>th</sup>

## Apave Liban et la Sécurité Alimentaire

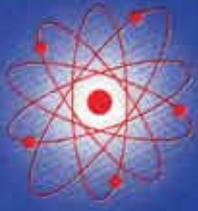
Partout dans le monde, les professionnels de la restauration et de l'hôtellerie ont intégré la méthode HACCP dans leur pratique quotidienne. Cependant, de nombreuses lacunes continuent d'entraver son application dans les hôtels et les restaurants dans notre région, où la législation dans ce domaine est encore faible, voire inexistante.

Apave Liban, spécialiste dans la maîtrise des risques et Hodema, société de conseil dans les domaines de l'hôtellerie, de la restauration et du tourisme, ont rédigé un guide intitulé « Hygiène et sécurité alimentaires – Application de la méthode « HACCP ». Ce guide a pour objectif d'aider les professionnels de la restauration et de l'hôtellerie dans la région du Moyen-Orient à atteindre les standards internationaux, spécialement ceux liés à l'hygiène et à la sécurité alimentaires, et à mettre en place de bonnes pratiques propres à assurer la salubrité des produits qu'ils offrent.

Contactez-nous pour plus d'informations concernant ce guide pratique, disponible à la Librairie Antoine et dans les bureaux d'Apave Liban et d'Hodema.



Joelle Wakim  
Consultante Qualité & Environnement  
Tel : + 961- 1 - 612918/9  
Fax : + 961- 1 - 612920  
[www.apaveliban.com](http://www.apaveliban.com)



# LABISE

## LABORATORY INSTRUMENT & SCIENCE EQUIPMENT

**HAMEG®**  
Instruments

**GOSSEN METRAWATT**  
Energy Testing Technology

**Systec**  
the autoclave company

Physics  
Chemistry - Biology  
Technology

**LD**

Leybold Didactic GmbH

**Bibby Sterilin**  
LABORATORY GLASSWARE

**Stuart Scientific**  
SCIENCE EQUIPMENT

**PYREX  
QUICKFIT  
AZLON (Reusable Plastics)  
STERILIN (Disposable Plastics)**

**Ovens Furnaces  
Shakers  
Water Stills**

**Manual Liquid  
Handling Catalog**

**GILSON**

**Motic** MICROSCOPES

Clinical & Laboratory Microscope

Concept & Design: H.N.C. 03-786897

Lebanon, Fanar, Main Rd., Impasse 122, Bldg. 8, Makdessi & Ready Bldg., 1st Fl. Email: labise@terra.net.lb  
Tel: 01-875556, 01-875557 Fax: 01-875558 P.O.Box: 90-1237, Jdeidet El-Metrn 1202-2100 Lebanon



# LABISE

## LABORATORY INSTRUMENT & SCIENCE EQUIPMENT



### BINDER

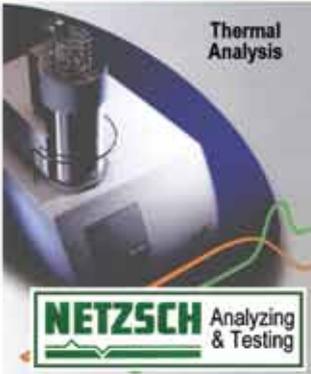
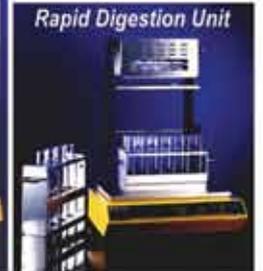
- \* Heating ovens & incubators in benchtop format
- \* Heating/drying ovens with forced convection FD
- \* Multifunctional heating/drying ovens FED
- \* Multifunctional heating/drying ovens with program control FP
- \* Climatic chambers KBF
- \* Precision incubators BF
- \* Refrigerated incubators KB
- \* Plant growth chambers KBW
- \* Plant climatic chambers KBWF
- \* Communication software APT-COM 3
- \* BINDER INDIVIDUAL
- \* Accessories



### SOCOREX SWISS



### Gerhardt Digestion & Rapid Extraction Systems



### Retsch Sieving & Milling

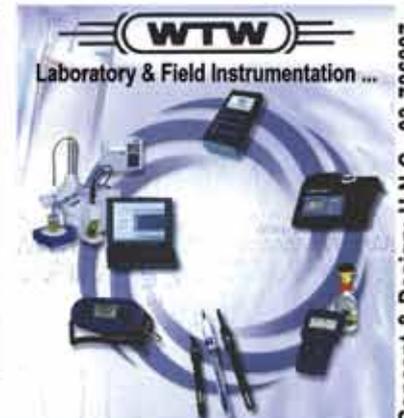
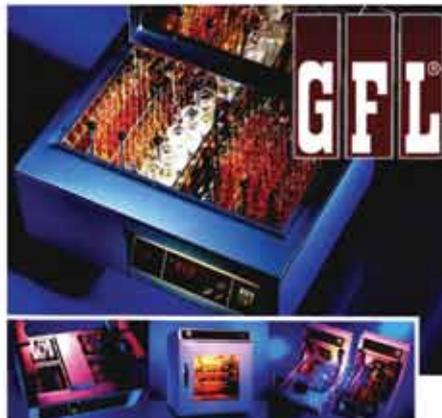


### HERMLE UNIVERSAL CENTRIFUGES



### Whatman

- Paper Filtration
- Membrane Filtration
- Ready-to-use Filter Units
- Special Laboratory Products



Concept & Design: H.N.C. 03-786897

## Microscopie à force atomique

Dans le cadre de la collaboration entre le département de mathématiques de la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph de Beyrouth et l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (France), un projet CEDRE a été monté. Il porte sur la microscopie à force atomique et la modélisation de ses applications aux domaines des sciences de la vie. L'équipe libanaise est formée de Joanna Bodgi, Toni Sayah et Assad Kallassy. L'équipe française est formée de Nelly Point et Pierre Argoul, en collaboration avec Françoise Argoul et Pascale Milani de l'ENS Lyon.

La compréhension du comportement des tissus biologiques passe par l'étude de la mécanique des cellules. L'une des méthodes utilisées dans ce but est la microscopie à force atomique (MFA). Elle consiste à explorer la surface d'échantillons (matériaux conducteurs ou non, objets biologiques) à l'aide d'une pointe effilée portée par une petite poutre très souple dont la largeur est de l'ordre d'une centaine de nanomètres.

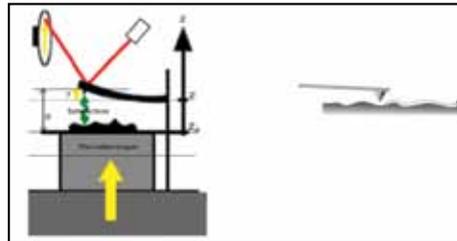


Figure 1 : Microscope à force atomique.

Lorsque la nano-pointe se rapproche de la surface, la poutre se déforme. Cette déformation est mesurée par la déflexion d'un faisceau laser ; elle permet de reconstruire une image de la rugosité nanométrique de la surface. Concrètement, le déplacement de la poutre et la déflexion du faisceau sont traduits par des courbes du voltage  $V$  en fonction du déplacement  $z$  en deux modes : « Approche » (extend) lorsque la poutre s'approche de l'échantillon et « Retrait » (retract) lorsque la poutre s'éloigne de l'échantillon. La figure 2 présente quelques exemples de courbes expérimentales obtenues.

Ces courbes se divisent en trois parties : la première est linéaire et décrite par la loi de Hooke traduisant la pénétration de la pointe dans l'échantillon, la deuxième est celle qui se situe entre la précédente et la troisième, horizontale, où la poutre est loin de l'échantillon. Dans le travail effectué, nous nous sommes surtout intéressés à l'étude de cette seconde partie : la distance entre la poutre et l'échantillon est suffisamment petite pour qu'il y ait des forces d'interaction, sans avoir toutefois de contact entre les deux. Dans notre étude, nous nous limitons au cas où les forces d'interaction sont de deux types : force de Van Der Waals et force électrostatique. Ce modèle de force correspond bien au mode « approche » ; dans le cas du mode « retrait », les phénomènes d'adhésion entre la micro-pointe et l'échantillon apparaissent de manière plus importante, il faudrait donc en tenir compte dans le modèle.

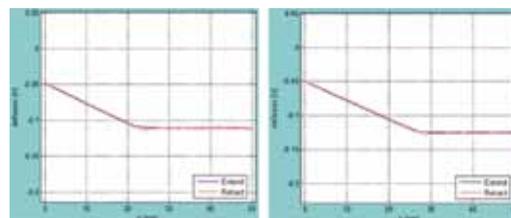


Figure 2 : Exemples de courbes expérimentales.

L'objectif du travail est de modéliser ce phénomène et de déterminer les paramètres qui influencent l'évolution de ces courbes. Des essais expérimentaux portant sur plusieurs échantillons de cellules ont été réalisés par Françoise Argoul et Pascale Milani à l'ENS Lyon. Les différents résultats obtenus ont été étudiés et traités. Ceci nous a permis de développer un logiciel de calcul qui permet d'atteindre l'objectif fixé. En une première étape, le logiciel identifie et localise les trois zones de la courbe. Ensuite, par un changement de variables, il passe des courbes expérimentales aux courbes de force, où l'on trace la force  $F$  en fonction de la distance  $D$  qui sépare la micro-pointe de la poutre. Enfin, un modèle numérique, basé sur la méthode des moindres carrés, permet l'identification des paramètres.

La méthode proposée est efficace dans le mode « approche ». En effet, dans la figure 3, nous traçons, pour le mode « approche », les courbes expérimentales et les courbes obtenues par notre logiciel de calcul. La comparaison entre ces deux courbes montre que l'erreur obtenue est très petite.

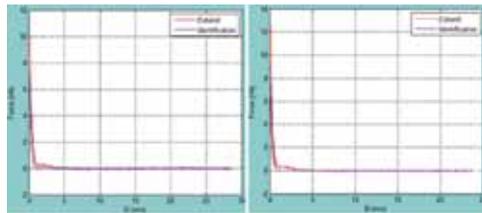


Figure 3 : Comparaison entre les courbes de forces expérimentales et les courbes de forces identifiées.

Dans la suite de ce travail, on s'intéressera au cas où la poutre est soumise à une excitation harmonique de fréquence et d'amplitude contrôlables.

**Joanna Bodgi**  
*Chargée d'enseignement*  
*Responsable du Master « Analyse numérique : équations aux dérivées partielles »*  
*Département de mathématiques*  
*Faculté des sciences - USJ*

# Thermomechanical process for intensification of oil extraction from orange peel\*

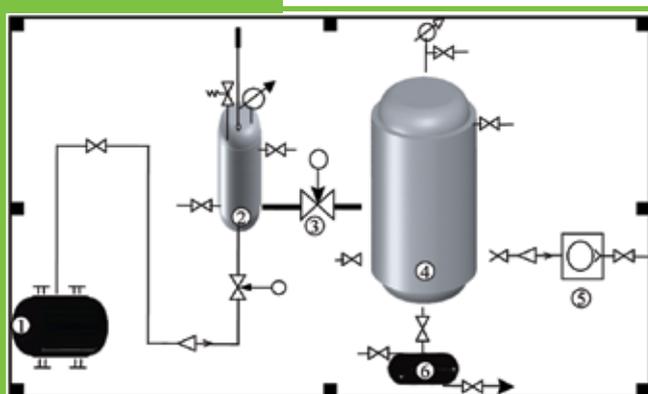
World production of citrus fruit has experienced continuous growth in the last decades of the 20<sup>th</sup> century. Total annual citrus production was estimated to over 105 million tons in the period extending from 2000 until now. Oranges are the bulk of citrus fruit production, accounting for more than half of global production. During the last decade, there has been an increasing need for new extraction techniques allowing automation, shorter extraction time and reduced consumption of organic solvent and CO<sub>2</sub> emissions, with a special emphasis on the cost. The study investigated the intensification and improvement of oil extraction from orange peel through a thermomechanical process (Instantaneous Controlled Pressure Drop ICPD). This process consists in heating the orange peel with pressurized steam for a short period of time; this step is then followed by a sudden drop of the pressure to a vacuum of 50 mbar.

The various species of citrus produce and store essential oils in schizolysigen pockets that are localized in the external part of the fruit mesocarp (flavedo). The described method offers the advantage of a short processing time at high temperature, thus avoiding over heating of the extracted oil, compared to steam distillation. One of the advantages of this method is the short processing time, the contact between the oil extracted and the heated wall of the apparatus is shortened.

The results of this study clearly showed that the yield of the oil isolated from orange peel was more influenced by the processing and the three variables exerted a positive linear effect. The empirical model gave an R<sup>2</sup> of 0.89 and P-value of less than 0.01, which implied a good agreement between the predicted values and actual values of oil yield. The optimal conditions to obtain the highest yield are showed in fig.8: 6.6 bar for the processing pressure; 53.6 % for the initial moisture content of peels and 3.68 min for the processing time. Under these conditions, experimental yield of oil extraction was close to the value (99 %) predicted by the polynomial response surface model equation. The kinetic study performed on the thermomechanical process (ICPD) and conventional steam distillation process indicated that in both cases, extraction process can be divided in two steps. For ICPD extraction and for steam distillation, the amount of oil recovered in the first step was about 90 % of available orange peel oil. However the first step represents 2 minutes for the thermomechanical extraction process and 80 minutes for steam distillation process. Thus, using this method, a reproducible extraction can be achieved in few minutes without adding any solvent, representing an economic and ecologic advantage. At the industrial scale, this is interesting regarding oil quality and energy sparing.

\* S.-A. Rezzoug et N. Louka (2009) Thermomechanical process intensification for oil extraction from orange peels, *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, Volume 10, Issue 4, October 2009, Pages 530-536.

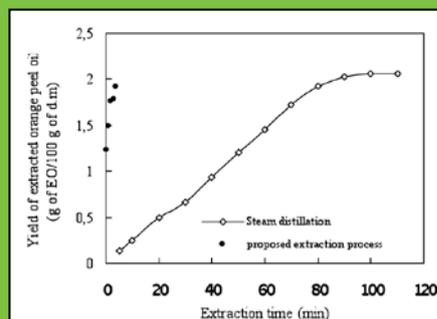
Pr. Nicolas Louka  
 Directeur du Centre d'Analyse et de Recherche  
 Faculté des sciences - USJ



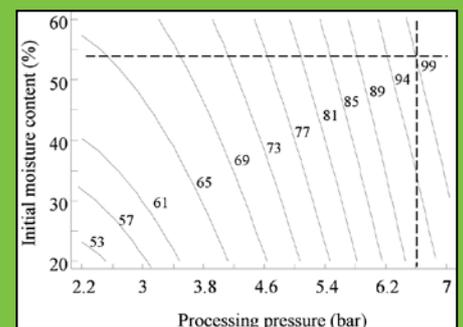
Schematic of apparatus for extraction of essential oil from orange peel by Instantaneous Controlled Pressure Drop. 1. Boiler, 2. Pressure vessel, 3. Valve, 4. Vacuum tank, 5. Vacuum pump, 6. Extract container. All parts and valves of the apparatus are made in stainless steel.



Extracted oil obtained by: (a) steam distillation (80 min.); (b) D.I.C extraction process (7 bar and 0.35 g H<sub>2</sub>O/ g of dm, 4 min.)



Kinetics of orange peel oil extracted by steam.



Contour plots showing the simultaneous effects of processing pressure and initial moisture content at the optimal processing time selected by the developed equation (processing time: 3.68 min.)

# La mouche du vinaigre, un modèle d'étude pour la réponse immunitaire innée

Toutes les espèces vivantes, confrontées aux microorganismes de leur environnement, ont développé des stratégies efficaces pour détecter et contrer les infections. Ces stratégies impliquent la réponse immunitaire innée et la réponse immunitaire adaptative.

La réponse immunitaire adaptative est une particularité des vertébrés. Son système de détection est basé sur des récepteurs spécifiques reconnaissant un antigène particulier du microorganisme, et ses mécanismes effecteurs, aboutissant à l'élimination de l'infection, dépendent de la prolifération clonale de cellules hautement spécialisées, les lymphocytes B et T. Malgré les avantages d'une telle réaction, spécificité d'action et mémoire immunitaire, celle-ci nécessite plusieurs jours pour se mettre en place et atteindre son pic d'efficacité. En effet, c'est la réponse immunitaire innée qui intervient durant les premières étapes de l'infection pour défendre l'hôte. Le système immunitaire inné est un système de défense ancestral. Ses aspects généraux sont hautement conservés au cours de l'évolution. Par opposition au système immunitaire adaptatif, l'activation du système immunitaire inné est basée sur des récepteurs non-clonaux qui stimulent des mécanismes de défenses rapides tels que la phagocytose, l'activation de cascades protéolytiques ou l'expression de gènes codant des molécules effectrices. L'importance de la réponse immunitaire innée est révélée par la simple évidence qu'elle constitue l'unique moyen de défense de la vaste majorité des espèces vivantes. Chez les vertébrés, qui en plus possèdent la réponse immunitaire adaptative comme énoncé précédemment, elle permet de limiter, voire de contenir l'infection bien avant que la réponse adaptative ne soit déclenchée. De plus, il est actuellement bien admis que les molécules et les cellules qui interviennent durant cette première phase de la réponse immunitaire jouent un rôle essentiel dans l'activation et l'orientation de la réponse adaptative qui suivra.

L'approche génétique constitue une méthode de choix pour l'étude des mécanismes régulateurs de la réponse immunitaire innée. Dans ce contexte, les travaux effectués sur la mouche du vinaigre, *Drosophila melanogaster*, ont marqué une grande avancée dans ce domaine. En effet, comme tous les invertébrés, la Drosophile est dépourvue de système immunitaire adaptatif. Cependant, cet insecte se développe dans un environnement hostile et se défend très bien contre les infections bactériennes, fongiques et virales en utilisant uniquement une réponse immunitaire de type inné. De plus, la Drosophile a largement été utilisée comme organisme modèle pour l'élucidation des processus cellulaires et développementaux. De ce fait, c'est à l'heure actuelle une espèce modèle de choix disposant d'importantes ressources génétiques et génomiques. Enfin, par rapport aux modèles de

type mammifère, cet insecte de petite taille présente l'avantage d'un cycle rapide, d'un élevage facile et économique, des points importants à considérer qui le rendent particulièrement approprié pour l'élaboration de cribles génétiques extensifs.

L'induction d'une réponse immunitaire chez les Drosophiles peut se faire facilement, soit par infection orale (en nourrissant les mouches avec un milieu de culture contaminé), soit par piqûre septique (Figure 1). Les mécanismes de défense alors induits incluent une réponse cellulaire d'une part, et une réponse humorale d'autre part. La réponse humorale consiste principalement en la synthèse rapide de peptides antimicrobiens à large spectre actifs contre les bactéries à Gram-négatif et positif, ainsi que contre les champignons. Ces peptides antimicrobiens sont synthétisés au niveau du corps gras, l'équivalent fonctionnel du foie des vertébrés, et sécrétés dans l'hémolymphe, l'équivalent du sang des vertébrés. La régulation de leur synthèse s'effectue essentiellement au niveau transcriptionnel. Les études génétiques initialement établies pour l'identification des mécanismes contrôlant l'expression des gènes codant ces peptides ont démontré l'importance de la Drosophile dans le domaine de la recherche sur la réponse immunitaire innée.



Figure 1 : Modèle d'infection par piqûre septique. Les drosophiles sont infectées à l'aide d'une aiguille préalablement trempée dans un culot bactérien.

En effet, ces études ont permis l'identification de deux voies de signalisation distinctes : la voie Toll, activée suite aux infections par les bactéries à Gram-positif et par les champignons ; et la voie IMD, majoritairement activée par les bactéries à Gram-négatif. Dans les deux cas, le résultat de la signalisation conduit à la translocation nucléaire d'un facteur de transcription de type NF- $\kappa$ B qui active l'expression de plusieurs gènes, dont ceux codant les peptides antimicrobiens.

Ces 15 dernières années, la recherche intensive dans ce domaine a permis de montrer que les deux voies Toll et

IMD sont hautement conservées au cours de l'évolution et présentent de fortes homologies avec des voies de signalisation impliquées dans le contrôle de la réponse immunitaire innée chez les vertébrés (Figures 2 et 3). De plus, l'identification du rôle du récepteur Toll dans la réponse antifongique chez la *Drosophile* a permis l'identification de la famille des Toll-Like Receptors (TLR) et de leur rôle dans la détection du non-soi microbien et l'activation de la réponse immunitaire chez les vertébrés [Ferrandon et al., 2007].

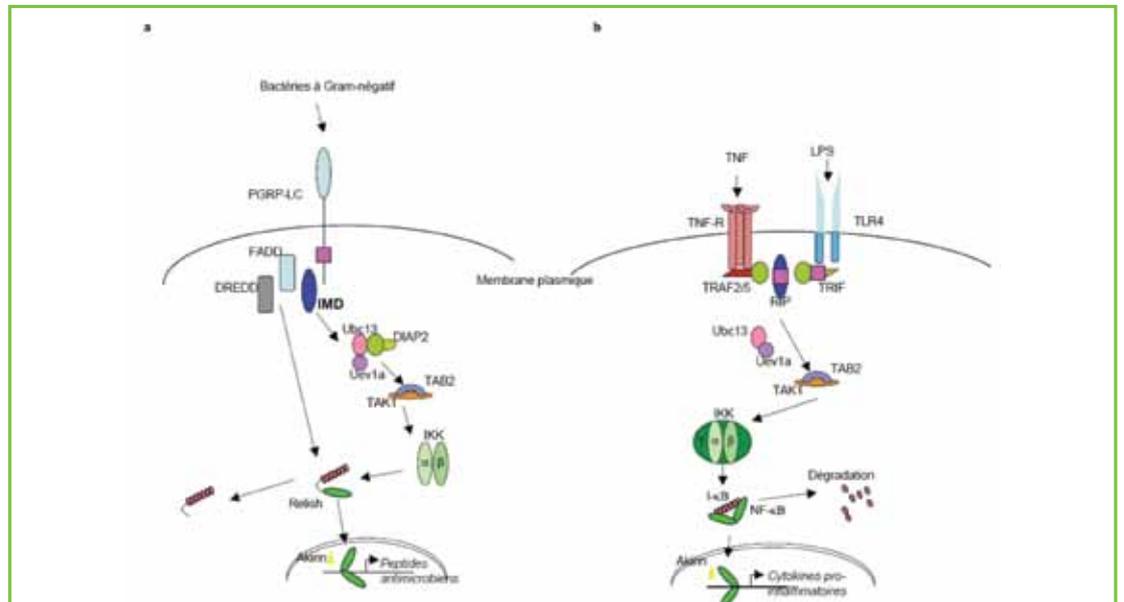


Figure 2: Schémas simplifiés de la voie Toll chez la *Drosophile* et des voies de type NF- $\kappa$ B activées en aval du TLR4 (Toll-Like- Receptor 4) et de l'IL-1R (Récepteur de l'interleukine 1) chez les mammifères. Les molécules et domaines moléculaires conservés sont représentés par les mêmes formes et couleurs.

a- La Voie Toll chez la *Drosophile* est activée suite aux infections par les bactéries à Gram-positifs ou par des champignons qui activent des cascades protéolytiques menant à la maturation de Spaetzle, le ligand endogène de Toll. La liaison entre Spaetzle et Toll induit une cascade de signalisation intracellulaire menant à la dégradation de Cactus, molécule de type I- $\kappa$ B (inhibiteur de NF- $\kappa$ B). Le facteur de transcription, Dif (appartenant à la famille NF- $\kappa$ B), ainsi libéré passe dans le noyau et active l'expression de plusieurs gènes dont ceux codant les peptides antimicrobiens.

b- Le récepteur de l'Interleukine 1 (IL-1R) et le récepteur TLR4 (Toll-Like Receptor) chez les mammifères, activent une voie de signalisation intracellulaire présentant une homologie considérable avec la voie Toll de la *Drosophile*. En cas d'infection et d'inflammation, ces récepteurs, stimulés par leurs ligands spécifiques l'interleukine 1 et le LPS (Lipopolysaccharide de la paroi des bactéries à Gram-négative) respectivement, contrôlent l'expression de cytokines pro-inflammatoires à travers l'activation de facteur de transcription de type NF- $\kappa$ B.

Dans le but d'identifier de nouveaux éléments régulant les voies Toll et IMD chez la *Drosophile*, plusieurs approches ont été développées à l'UPR 9022 du CNRS sous la direction du Pr. Jean-Marc Reichhart à Strasbourg (France). Dans une première approche, une analyse extensive englobant l'ensemble du génome de la *Drosophile* a été effectuée sur un modèle de culture cellulaire. Le principe est d'inhiber l'expression des gènes à travers le système d'ARN interférence et d'identifier ceux qui sont requis pour l'activation de la voie IMD. Ce travail, effectué en collaboration avec le laboratoire du M. Michael Boutros à Heidelberg (Allemagne) a permis l'identification de l'*Akirin*, un gène codant une protéine nucléaire impliquée dans la régulation du facteur de transcription de la voie IMD. Grâce aux données génomiques à disposition, il a été montré que l'*Akirin* est hautement conservé dans le règne animal. En collaboration avec le laboratoire du Pr. Shizuo Akira au Japon, l'étude de souris mutantes chez lesquelles ce gène a été invalidé, a permis de montrer que l'*Akirin* est également impliqué dans l'activation des voies homologues de type NF- $\kappa$ B chez les mammifères [Goto et al., 2008].

Outre ce crible à grande échelle effectué sur la voie IMD, une approche par gène candidat a été mise en place dans le but de clarifier les mécanismes de détection des infections menant à l'activation de la voie Toll. A travers la génération de plusieurs lignées mutantes de *Drosophile* et la comparaison des profils de réactions immunes induites suite à des infections par différents types de microorganismes (inoffensifs ou virulents), un nouveau système de détection des invasions pathogéniques a été révélé. En effet, en plus du système de détection des molécules d'origine microbienne par des récepteurs appropriés, cette étude a permis la mise en évidence d'un système de surveillance basé sur la détection des activités microbiennes, notamment celles des protéases sécrétées par les pathogènes au cours des processus invasifs et infectieux. Quelques études récentes suggèrent que la détection des activités protéolytiques serait également impliquée dans l'activation de certains aspects de la réponse immunitaire innée chez les vertébrés [El Chamy et al., 2008].

L'étude des interactions entre hôtes et pathogènes constitue une étape essentielle au développement des stratégies de lutte contre les maladies infectieuses. Dans leur continuel combat et course aux armements, les pathogènes développent des facteurs de virulence afin de surmonter les défenses de l'hôte, qui en réponse développe des stratégies efficaces pour détecter et contrer les microorganismes infectieux.

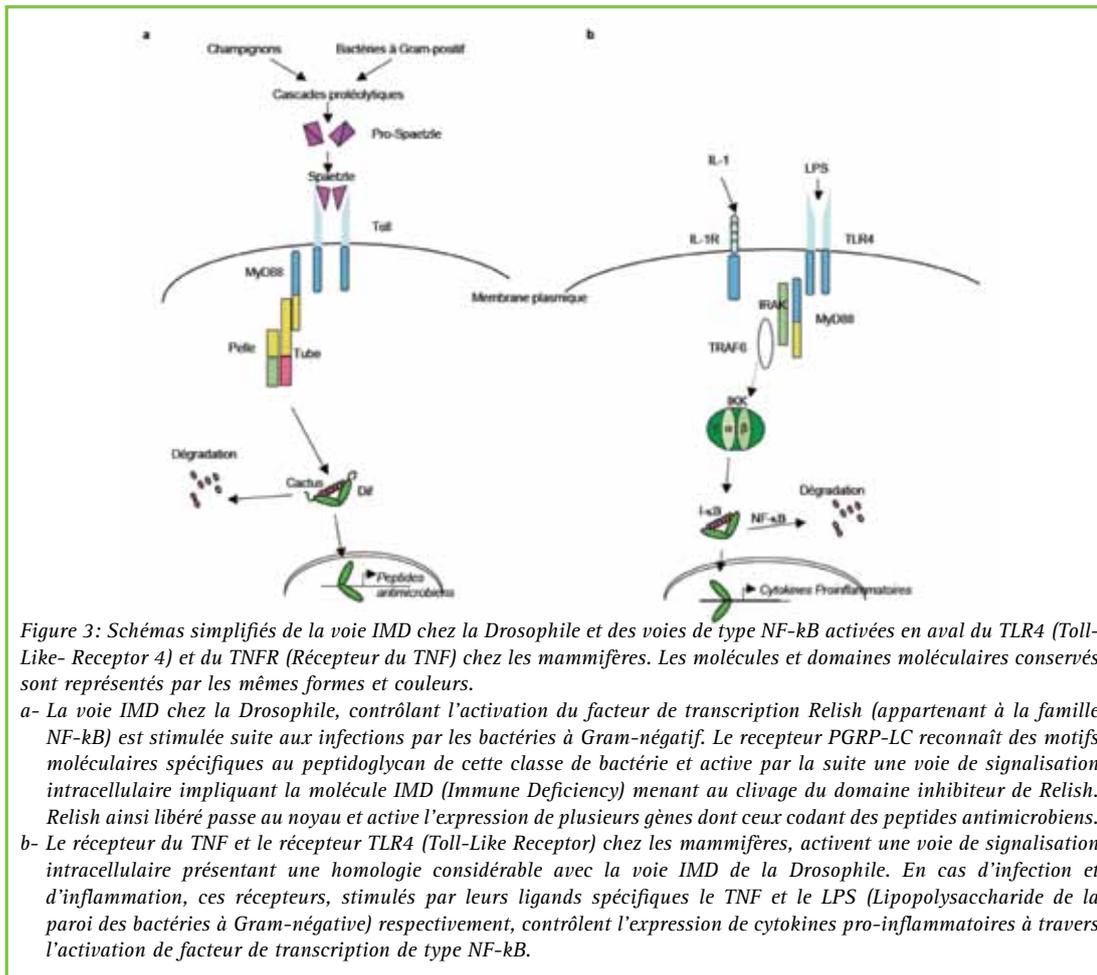


Figure 3: Schémas simplifiés de la voie IMD chez la *Drosophile* et des voies de type NF-κB activées en aval du TLR4 (Toll-Like- Receptor 4) et du TNFR (Récepteur du TNF) chez les mammifères. Les molécules et domaines moléculaires conservés sont représentés par les mêmes formes et couleurs.

a- La voie IMD chez la *Drosophile*, contrôlant l'activation du facteur de transcription Relish (appartenant à la famille NF-κB) est stimulée suite aux infections par les bactéries à Gram-négatif. Le récepteur PGRP-LC reconnaît des motifs moléculaires spécifiques au peptidoglycan de cette classe de bactérie et active par la suite une voie de signalisation intracellulaire impliquant la molécule IMD (Immune Deficiency) menant au clivage du domaine inhibiteur de Relish. Relish ainsi libéré passe au noyau et active l'expression de plusieurs gènes dont ceux codant des peptides antimicrobiens.

b- Le récepteur du TNF et le récepteur TLR4 (Toll-Like Receptor) chez les mammifères, activent une voie de signalisation intracellulaire présentant une homologie considérable avec la voie IMD de la *Drosophile*. En cas d'infection et d'inflammation, ces récepteurs, stimulés par leurs ligands spécifiques le TNF et le LPS (Lipopolysaccharide de la paroi des bactéries à Gram-négative) respectivement, contrôlent l'expression de cytokines pro-inflammatoires à travers l'activation de facteur de transcription de type NF-κB.

Considérant l'importante similitude et conservation de la réponse immunitaire innée chez la *Drosophile* et les vertébrés, la recherche sur les mécanismes de défense de la *Drosophile* représente donc un intérêt considérable pour la compréhension des mécanismes de défense des vertébrés, et donc de l'homme. En effet, l'identification de nouveaux éléments de régulation des voies NF-κB (Toll et IMD) représente un intérêt médical en vue de l'identification de nouvelles cibles thérapeutiques pour le contrôle de l'inflammation. De même, l'exploration des mécanismes de virulence des microorganismes permettra le développement de nouvelles stratégies de traitement, notamment contre les germes résistants aux antibiotiques.

#### Références :

- 1- Dominique Ferrandon, Jean-Luc Imler, Charles Hetru et Jules A. Hoffmann. The *Drosophila* systemic immune response : sensing and signalling during bacterial and fungal infections. *Nat Rev Immunol.* 2007 Nov ; 7(11):862-74.
- 2- Akira Goto, Kazufumi Matsushita, Viola Gesellchen, Laure El Chamy, David Kutenkeuler, Osamu Takeuchi, Jules A. Hoffmann, Shizuo Akira, Michael Boutros & Jean-Marc Reichhart. Akirins, highly conserved nuclear proteins, required for NF-κB dependent gene expression in *Drosophila* and mice. *Nat Immunol.* 2008 Feb ; 9(2):216.
- 3- Laure El Chamy, Vincent Leclerc, Isabelle Caldelari et Jean-Marc Reichhart. Sensing of danger signals and pathogen-associated molecular patterns defines binary signaling pathways upstream of Toll. *Nat Immunol.* 2008 Oct ; 9(10) :1165-1170.

Laure El Chamy  
Chargée d'enseignement  
Département des sciences de la vie et de la terre  
Faculté des sciences - USJ

## Résumé de la thèse de Bouchra Douaihy

Cette thèse s'inscrit dans le cadre d'une collaboration entre l'Université Saint-Joseph de Beyrouth et le laboratoire CERSP (Conservation des Espèces Restauration et Suivi des Populations) du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, sous la direction de Mme Magda Bou Dagher-Kharrat et Mme Nathalie Machon. Les résultats obtenus dans le cadre de cette thèse sont le fruit d'une collaboration avec plusieurs chercheurs et laboratoires en Europe notamment : le Laboratoire de Systématique à l'Institut de Dendrologie de Pologne, l'Institut de Génétique des Plantes du CNR de Florence en Italie et le Département de Zoologie des invertébrés de l'université de Saint-Petersbourg en Russie.

Le sujet de la thèse porte sur la conservation du conifère *Juniperus excelsa* (« Lezzeb ») qui est un genévrier arborescent à grande valeur écologique et qui présente de grands signes de perturbation et de régression dans le bassin de la Méditerranée comme au Liban. Des populations de l'Est du Bassin Méditerranéen (Ukraine, Grèce, Turquie, Chypre et Liban) ont été caractérisées du point de vue écologique, biométrique et moléculaire. Des données sur la densité, le taux de régénération, la structure de taille, sex-ratio, le pourcentage de graines pleines et la structuration spatiale des peuplements dans différentes zones bioclimatiques au Liban ont été rassemblées. La taille du génome et le caryotype de *Juniperus excelsa* ont été renseignés. L'analyse génétique moléculaire a été effectuée à l'aide des microsatellites nucléaires sur des populations de l'Est du Bassin Méditerranéen. Ces mêmes populations ont été caractérisées à l'aide de mesures biométriques de cônes, de graines et de feuilles. L'étude sur le statut écologique de *J. excelsa* montre une faible densité de peuplements ne dépassant pas les 257 arbres/hectare, un taux de régénération inférieur à un et un pourcentage de graines pleines ne dépassant pas les 40 %.

Les menaces mettant en péril la régénération des populations ont été identifiées. Sur le versant Ouest du Mont-Liban, la menace principale provient de l'expansion rapide des terrains agricoles au détriment des junipéraies. Sur le versant Est du Mont-Liban, la limitation en microsites favorables due aux stress environnemental et au surpâturage affaiblit la régénération des junipéraies. Les populations reliques de l'étage oroméditerranéen souffrent d'une capacité de régénération extrêmement limitée. Le vieillissement de ces populations couplé aux pressions anthropiques condamne leur persistance à long terme. L'analyse génétique montre que *J. excelsa* préserve un niveau relativement élevé de diversité génétique avec une faible différenciation interpopulation. Les populations de très haute altitude (>2000 m) présentent le plus haut niveau de différenciation à la fois moléculaire et morphologique. Une nouvelle espèce d'acararien eriophyoïde parasite les graines de *J. excelsa*, *Trisetacus valerii* n. sp. Douaihy, a été également décrite. La menace sur la capacité régénérative par cet acararien est surtout visible dans la population la plus septentrionale au Liban.



Mlle Douaihy durant la soutenance de thèse.



Mlle Douaihy entourée du jury de thèse.

## Résumés de projets de fin d'études

### «If things go wrong, how wrong can they go?»

Extreme Value Theory is a branch of statistics dealing with the extreme deviations from the median of probability distributions. We use it to model the risk of extreme, rare events.

Generally, there are two principles for modeling the extreme value. The first principle is the Block-Maxima where we record the values of the variable in successive periods, and then we consider the maximum or the minimum for every period; whereas the second approach focuses on the realizations which exceed a given threshold.

In my work, I analyzed the daily returns of the Nikkei 225 market index for the period from January 7, 1970 to August 17, 2010. For both approaches, I applied the maximum likelihood estimation on calculated functions to determine the risk measures of extreme risks with its confident intervals. The application has been executed in a Matlab programming environment.

Furthermore, I defined the multivariate extreme value theory which is about studying the dependence structure of extreme events. To study the dependence, I used the techniques of copulas which may be thought as a function that maps values in the unit hypercube to values in the unit interval; as a multivariate distribution function with standard uniform marginal distributions.

And now, I undertake a PhD program in Actuarial Science and Finance and my thesis is related to the risk in the banking sector where I'm exploring my potential, skills and knowledge for a deep self-driven study in the financial risk field.

**Rudy Daccache**

*Ancien candidat au Master  
Sciences Actuarielle et Financière  
Faculté des sciences – USJ*



### Quantitative analysis of retrocession programs

Many people know what is insurance, but few know about reinsurance and with no doubt hardly anyone knows about retrocession. The simplest way for defining reinsurance is considering it as the insurance for an insurance company. And in a similar manner Retrocession can be defined as the reinsurance for a reinsurance company.

The decision-making process for purchasing reinsurance (resp. Retrocession) usually encompasses a lot of hard work to accomplish and critical and sensitive decisions to take, and it is considered as a vital issue that insures the survival of the insurance (resp. Reinsurance) company.

As a part of my graduate studies in actuarial sciences and finance, I did my internship at Arab Reinsurance Company. The ultimate goal of my study was to provide for a specific reinsurance portfolio the best and most optimized retrocession program by the means of identifying the various combinations of retrocession structures, retentions and limits which produce the largest economic profit.

Working with this incentive, this study managed to achieve three primary goals:

1. Constructing an actuarial model to describe the historical loss experience of the reinsurance portfolio.
2. Using this actuarial model and Monte Carlo simulation to simulate set of claims on a reinsurance portfolio, that was constructed based on a new business plan, and then using advanced quantitative analysis to choose the best retrocession program that will best fit this portfolio and which produces the largest economic profit.
3. Constructing a tool for pricing an excess of loss retrocession program for any reinsurance portfolio with any given retention lines and limits and this is done using fitted loss distributions and scenario modeling.

**Tarek Alemeh**

*Ancien candidat au Master  
Sciences Actuarielle et Financière  
Faculté des sciences – USJ*





## ***The evolution of coty's global power brands in the Middle East***

Coty Inc. headquartered in New York has emerged as a major success story in the world of beauty and fragrances. It became a prominent player in the Middle East since July 2004 in the form of a joint venture with the Chalhoub Group (Dubai).

It is in the latter group that I had the opportunity to undertake my internship during four months at Coty ME in the Travel Retail department.

My project entailed analyzing the evolution of the star products of two global power brands within Coty's portfolio, firstly Calvin Klein and secondly Davidoff.

First of all, I had to assess all the volume sales of each line within the brands for five countries namely Dubai, Qatar, Lebanon, Syria and Jordan. Then, I had to define from the statistics what the status of the products was: Best sellers, average sellers or products on decline. The conclusion led me to define the Product Life Cycle (PLC) for all the lines within these two brands.

In order to understand certain erratic sales patterns I was given access to all related communication strategies that had taken place

on specific lines over the past three years. The proof of the BTL and ATL campaigns undertaken either individually or simultaneously led me to confirm several outcomes: status of the products as stars or others, consumer behavior in the two geographical zones, and the efficiency of campaigns.

The completion of this project ultimately prompted 2 other projects which I had to undertake in the form of an action plan:

- To work on the training elements for the Sales force.
- To enhance the distribution profile of each point of sale and specifically the merchandising of the products on shelves.

The objective of this action plan was mainly the extension of the PLC and increase in sales.

**Raya Chehab**

*Ancienne candidate au Master Biologie et*

*Techniques de Promotion*

*Faculté des sciences – USJ*



## ***Techniques for responding to the pharmaceutical market's needs at Sanofi-Aventis Lebanon***

During my earlier Masters studies in Bio-Marketing at Saint Joseph University, I had the opportunity to achieve my theses at Sanofi- Aventis premises. Sanofi-aventis, headquartered in Paris, France, is a multinational pharmaceutical company. The company operates in Lebanon and employs 147 persons. Since it's the leading company on the Lebanese pharmaceutical market, it has more than 10% of market share 1,2.

During my training period as an Assistant Group Product Manager in the marketing department, I worked on various projects, promotional material, had contact with different departments, and participated in many internal activities. Choosing the right techniques for handling the pharmaceutical market and health care professionals is essential, that's why, the need for creating special programs and promotional material is a necessity. From the H.E.L.P program which assures follow up for all products along with medical education, and creates a strong relationship between the company and pharmacists, passing by the IMS program which allows Product Managers to have market data update while revealing the situation of their

products. Nevertheless, the selection of best creative promotional material with the help of international graphic designing companies, in order to assist Medical Representatives and to boost their message each time they're on duty.

After all, since my professional career is in its initial stages, so is my journey in becoming an excellent employee in a world full of competition. I finally base my opinion on the following quote: "The greatest education in the world is watching the masters at work." Michael Jackson

References:

- 1- <http://lb.sanofi-aventis.com/> - IMS QIV 2005
- 2- Le Commerce du Levant (Mars 2010), Le groupe pharmaceutique Sanofi-aventis numéro un au Liban, Interview avec Mr Ahmed Yacout, Directeur Général du groupe Sanofi-aventis Liban

**Hussein Ghazi**

*Ancien candidat au Master Biologie et*

*Techniques de Promotion*

*Faculté des sciences – USJ*

*Supply Chain (Sanofi-Aventis Lebanon)*

## Cycle de conférences et de films

Dans le cadre des « Lundis de la FS », trois conférences ont été présentées portant sur la recherche menée par les enseignants-chercheurs de la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph de Beyrouth.

Mme Magda Bou Dagher Kharrat anima la première conférence, M. Roger Lteif la seconde et Mme Marie Abboud Mehanna la troisième et dernière de ce premier semestre de l'année 2010-2011.

Lundi 4 octobre 2010, Mme Magda Bou Dagher Kharrat a présenté sa thématique de recherche. La mission de son équipe est la conservation de la biodiversité végétale au Liban. Les contextes local et régional manquant cruellement d'initiatives dans le domaine de la préservation et l'étude de la biodiversité végétale, cette thématique de recherche trouve intuitivement sa légitimité et sa pertinence.

Les principaux axes de recherche sont :

- La caractérisation génétique des plantes par le biais de marqueurs moléculaires tels que les AFLPs, RAPDs, ITS et microsatellites, par le biais de l'évaluation de leur taille du génome par cytométrie en flux et finalement par des études cytogénétiques (dénombrement chromosomique et coloration différentielle des chromosomes, FISH, ...). Les espèces phares de ce laboratoire sont les cèdres, les genévriers, les Astragales et les Iris. D'autres espèces natives du Liban y sont également étudiées.

- La germination et la conservation des graines natives du Liban. Le Laboratoire de Conservation et de Germination des Graines - *Jouzour Loubnan* fût créé en 2009 à la Faculté des sciences de l'USJ par l'ONG *Jouzour Loubnan* dans le cadre d'un accord de partenariat les reliant. Il a pour mission de définir des protocoles de germination pour des plantes natives du Liban afin de les utiliser ultérieurement lors des campagnes de reboisement et de restauration des écosystèmes dégradés. Il assure aussi la production de pousses d'arbres dont le taux de germination naturel est faible. On y étudie également les plantes endémiques ou rares du Liban dans le but de leur conservation *ex-situ* et leur réintroduction *in situ*.

Riche de son réseau international de collaborations, l'équipe s'appuie sur des thésards, des étudiants en Master II, une assistante de recherche et des stagiaires pour accomplir ce travail. Une base de données en ligne reflétant la richesse de la flore du Liban est en cours de préparation par cette équipe.



En date du 8 novembre 2010, M. Roger Lteif présenta une de ses thématiques de recherche et en voici le résumé :

Le ciment est l'élément de base de la fabrication du béton. Il est obtenu par cuisson à 1450°C d'un mélange connu sous le nom de clinker, convenablement dosé et homogénéisé de calcaire et d'argile afin de former le C<sub>2</sub>S, C<sub>3</sub>S, C<sub>3</sub>A et C<sub>4</sub>AF (fig. 1). L'hydratation de ces phases donnera au béton ses caractéristiques physiques qui pourraient être détériorées par une attaque sulfatique.

Le pourcentage de C<sub>3</sub>A dans le ciment joue un rôle principal dans le phénomène de l'attaque de ce dernier par les sulfates, qui peuvent être d'origine interne ou externe. Quant au pourcentage de C<sub>3</sub>S, le rapport C<sub>3</sub>S/C<sub>2</sub>S et la solubilité des sulfates, ils ont des rôles secondaires.

L'abondance du pétrole a obligé les cimentiers à trouver d'autres sources d'énergie comme par exemple l'utilisation de combustibles contenant un taux élevé de soufre et la valorisation des déchets. L'utilisation de ces nouveaux carburants et la procédure de stabilisation du soufre dans le clinker peuvent affecter positivement aussi bien que négativement la qualité du clinker.

Le but de notre travail consiste à étudier l'influence du clinker, contenant un taux élevé de soufre, sur l'attaque sulfatique, en tenant compte de la vitesse de solubilité du sulfate ainsi que

de son influence sur la composition du clinker en C<sub>3</sub>S, C<sub>2</sub>S, C<sub>3</sub>A et C<sub>4</sub>AF.

Les résultats montrent que les sulfates présents dans le clinker sont solubles et peuvent réduire le pourcentage de C<sub>3</sub>A (fig. 2) [Horkoss et al., 2009, 2010a] et de C<sub>3</sub>S ainsi que le rapport C<sub>3</sub>S/C<sub>2</sub>S. [Horkoss et al. 2010b] Par conséquent, le ciment produit à partir de ce clinker a une meilleure résistance aux sulfates et un développement relativement lent de la résistance à la compression qu'un ciment classique ayant la même composition chimique (Tableau 1).

Références :

- Horkoss S., Lteif R., Rizk T. (2009) "The influence of SO3 " International Cement Review, august, 82-84
- Horkoss S., Lteif R., Rizk T. (2010a) "Calculation of C3A percentage in high sulfur clinker". International Journal of Analytical Chemistry, volume 2010, ID 102146
- Horkoss S., Lteif R., Rizk T. (2010b) "The effect of clinker SO3 on the mineralogical composition of the cement and its expected impact on sulphate resistance level". Advances in Cement Research, acceptée en septembre 2010 (réf. ACR-D-10-00008R3)

	ALITE	BELITE		
Composition chimique	Silicate tricalcique Ca <sub>3</sub> SiO <sub>5</sub> (C <sub>3</sub> S)	Silicate bicalcique Ca <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> (C <sub>2</sub> S)	Aluminate tricalcique Ca <sub>3</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>6</sub> (C <sub>3</sub> A)	Aluminoferrite de calcium Ca <sub>4</sub> Al <sub>2</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>10</sub> (C <sub>4</sub> AF)
Vitesse d'hydratation	Rapide (quelques heures)	Lente (quelques jours)	Instantanée	Très rapide (quelques minutes)
Développement de la résistance	Rapide (après 1 jour)	Lente (après 1 semaine)	Très rapide (quelques heures)	Très rapide (quelques heures)
Résistance finale	Forte (dizaines de N/mm <sup>2</sup> )	Probablement forte (dizaines de N/mm <sup>2</sup> )	Faible (quelques N/mm <sup>2</sup> )	Faible (quelques N/mm <sup>2</sup> )
Chaleur d'hydratation	Moyenne (~ 500 J/g)	Faible : ~ 250 J/g	Très élevée : ~ 850 J/g	Moyenne : ~ 420 J/g
Remarque	Constituant caractéristique du ciment portland		Instable à l'eau, sensible à l'attaque des sulfates	Donne au ciment sa couleur grise
Formes cristallographiques	T <sub>I</sub> - T <sub>II</sub> - T <sub>III</sub> - M <sub>I</sub> - M <sub>II</sub> - R	α - α <sub>H</sub> - α <sub>L</sub> - β - γ	C <sub>I</sub> - C <sub>II</sub> - O - M	

Tableau 1 : Propriétés des différentes phases du clinker.



Figure 1 : Fabrication du ciment.

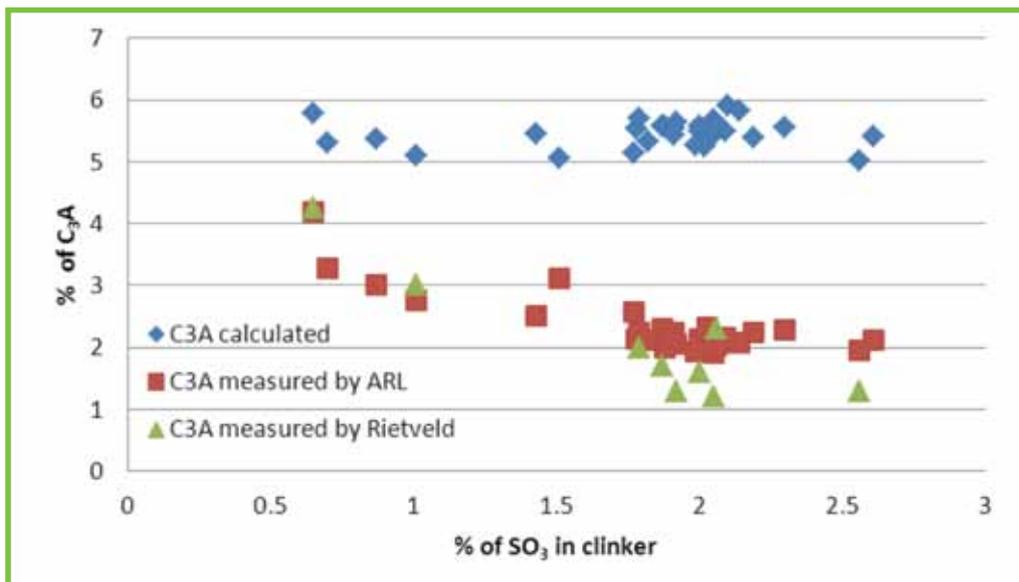


Figure 2 : Pourcentage de C3A dans le clinker en fonction de SO3.

Mme Marie Abboud Mehanna, Maître de conférences et Directrice du département de physique à la Faculté des sciences de l'USJ, a présenté, en date du 6 décembre 2010, une conférence intitulée : Imagerie optique non-invasive des structures biologiques et applications.

La biophotonique est aujourd'hui au cœur d'enjeux considérables qu'ils soient sociétaux, économiques ou technologiques. Elle est en train de bouleverser les sciences de la vie et la médecine : les applications thérapeutiques des lasers et des fibres optiques sont de plus en plus nombreuses chaque année, les nouvelles techniques d'imagerie rendent le corps humain transparent et ouvrent la voie vers l'exploration de l'infiniment petit.

En raison de l'impact important de la biophotonique dans des domaines aussi divers que la médecine, l'écologie, l'environnement, l'industrie agro-alimentaire et la recherche fondamentale, les débouchés, tant universitaires qu'industriels, sont nombreux et les évolutions de carrière rapides. Les opportunités d'emploi dans l'industrie sont nombreuses, en R&D, contrôle qualité, responsable de projet, production, etc. Les principaux secteurs concernés sont la santé (thérapie en milieu hospitalier, imagerie médicale, biomatériaux, cosmétologie, etc.), l'agro-alimentaire, l'écologie, l'environnement (par exemple la détection de contaminants) ainsi que le domaine militaire.

Après avoir présenté les enjeux et les principales applications de la biophotonique, Mme Abboud a rappelé les différentes techniques d'imagerie en s'attardant sur les avantages et les inconvénients de l'imagerie optique.

Elle a ensuite exposé les deux thématiques de recherche développées par l'équipe « Biophotonique » :

- La première thématique concerne l'imagerie optique par analyse du speckle des structures biologiques et les applications agroalimentaires. Cet axe de recherche est financé par le prix UNESCO-L'OREAL For Women In Science (obtenu en 2009 par Mme Abboud) et par l'Agence Universitaire de la Francophonie (dans le cadre d'une thèse effectuée par Mlle Rana Nassif en cotutelle entre la Faculté des sciences de l'USJ et l'Université de Bretagne Occidentale). Le but ultime de ce travail est de mettre en place un dispositif portable, compact et fibré permettant une métrologie ambulatoire (analyse sans cueillette de la maturité des fruits ; prévision de la durée de conservation) et interprétable par des professionnels non spécialistes de l'optique tels que les ingénieurs agronomes et agroalimentaires (Figure 3 et 4).

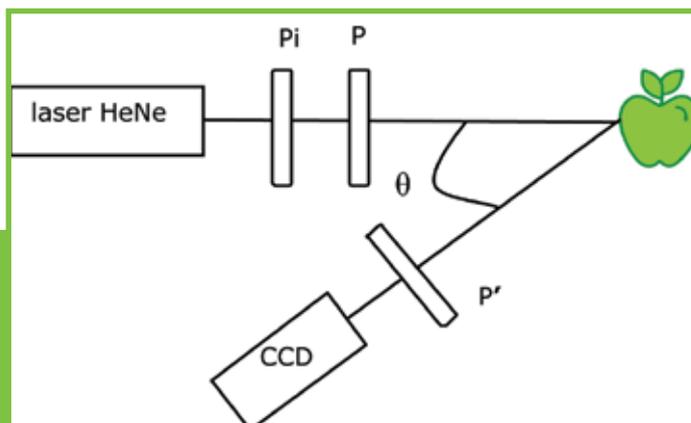


Figure 3 : Schéma du dispositif expérimental mis en place pour suivre le mûrissement des fruits.

- La deuxième thématique concerne la microscopie digitale holographique et la détection de nanobilles d'or. Cet axe de recherche est financé par le Conseil de la Recherche de l'USJ, le programme CEDRE et l'Ecole Normale Supérieure – Paris dans le cadre d'une thèse effectuée par Mlle Fadwa Joud en cotutelle entre la Faculté des sciences de l'USJ et l'Université Pierre et Marie Curie. Le but du projet est d'utiliser la microscopie holographique pour approfondir nos connaissances sur les mécanismes et les stratégies de recherche de cible dans des systèmes biologiques en deux temps : a) Utiliser la microscopie holographique pour imager et suivre en 3D des nanoparticules

individuelles en vue d'applications biologiques et b) Coupler les nanoparticules étudiées à des biomolécules [Joud et al., 2010a,b] (Figure 5).

Références :

- Joud F. et al., 'Imaging gold nanoparticles in living cell environments using heterodyne digital holographic microscopy', Opt. Express 18, 3265–3273 (2010a)
- Joud F. et al., 'Off-axis phase-shifting holographic interferometry for the 3D localization of cellular transmembrane receptors tagged with Gold nanomarkers', Proc. of SPIE 7576, 757610 (2010b)

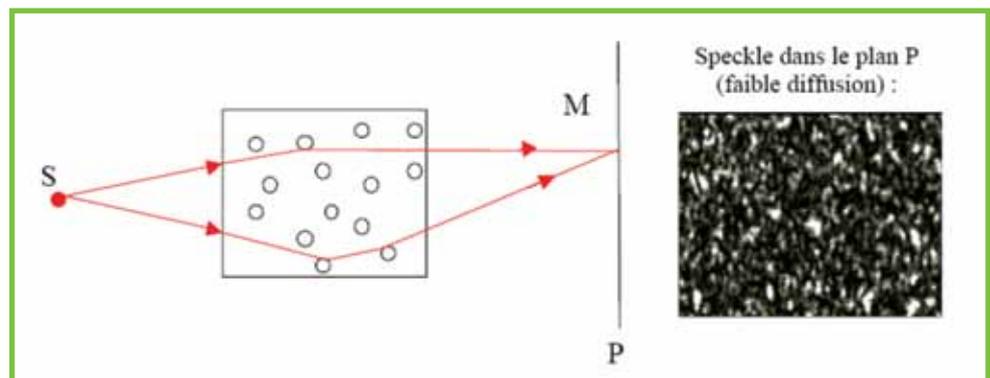


Figure 4 : Formation de speckle par transmission dans un milieu diffusant ; S est la source laser utilisée – P est le plan de la caméra CCD.

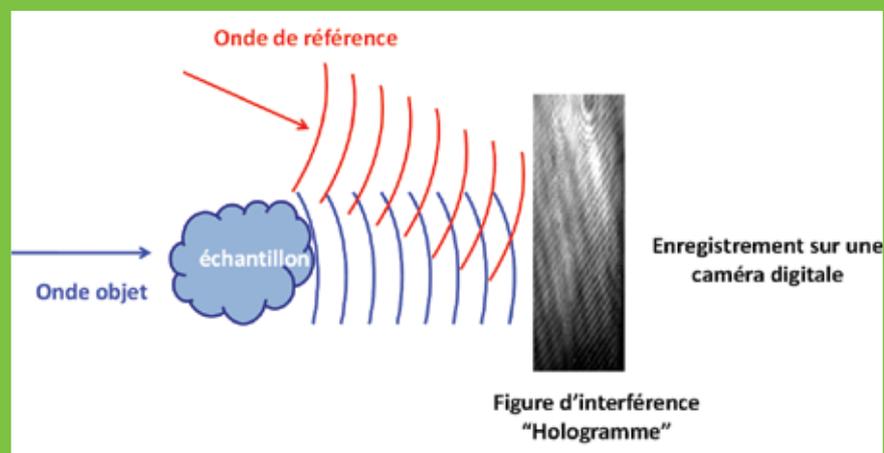


Figure 5 : Schéma illustrant le principe de la microscopie holographique ; il s'agit d'enregistrer sur une caméra CCD les interférences entre la lumière diffusée par l'échantillon (onde objet ou signal) et la lumière laser à l'origine de cette diffusion (onde de référence). Un calcul d'optique de Fourier reconstruit les images dans chaque plan.

## Résumé de la conférence de Joel Chopineau

M. Joel Chopineau, enseignant-chercheur à l'Université de Bretagne Occidentale, en mission à la Faculté des sciences de l'USJ du 16 au 21 octobre 2010, a donné deux conférences sur les membranes biologiques.

Les membranes biologiques sont des éléments essentiels de tous les systèmes vivants.

Elles jouent un rôle clé dans la vie cellulaire, tant au niveau structural que métabolique. Leur architecture est complexe. Leur structure centrale est constituée d'une bicouche lipidique, dont la fonction principale est d'agir en tant que barrière afin de délimiter les cellules et organites intracellulaires de leur environnement. L'échange d'informations et le transport de matière entre les milieux intracellulaires et extracellulaires sont permis grâce aux protéines qui sont insérées dans la membrane ou simplement liées à elle. Ces protéines interviennent aussi dans de nombreux processus biologiques. La complexité des membranes cellulaires et leurs interactions dans les réseaux intra et extra cellulaires rendent les investigations directes au niveau moléculaire difficiles. Afin d'étudier ces structures cellulaires et leurs protéines, divers modèles ont été introduits dans le but de simplifier leur architecture complexe et ainsi permettre l'étude des protéines intégrales ou périphériques dans des conditions non dénaturantes. Les premiers modèles proposés étaient des modèles non supportés. Les modèles membranaires supportés ont été ensuite développés afin d'accroître la stabilité des constructions biomimétiques et de permettre l'application d'un champ plus large de techniques de caractérisation. Ces modèles sont construits à la surface d'un support solide. Cependant la présence du support engendre des inconvénients concernant le risque de dénaturation et l'incorporation des protéines transmembranaires. Dans le but de limiter les interactions entre les protéines incorporées dans ces modèles et le support, les dernières évolutions des modèles membranaires ont abouti aux membranes artificielles supportées et espacées du support par des coussins de polymère ou des molécules séparatrices. L'élaboration et l'application de tels modèles à l'étude des protéines constituent un défi technologique à la convergence de nombreuses disciplines, telles que la chimie, la biologie et la biophysique. L'élaboration d'un modèle membranaire supporté en formant une bicouche supportée par des chaînes de polymère contenant des molécules d'ancrage permet l'étude des protéines transmembranaires dans des conditions non dénaturantes. La pertinence de ce modèle développé vis à vis des protéines transmembranaires est étudiée grâce à son application à l'étude d'une protéine : l'adénylate cyclase de *Bordetella pertussis*. Cette protéine représente un modèle d'étude particulièrement intéressant et complexe de part les différents mécanismes qui gouvernent les interactions de ses différents domaines avec les membranes cellulaires.

Les systèmes membranaires ainsi développés sont caractérisés à l'aide des techniques de SPR, BIAcore et de FRAP. Ces techniques vont permettre de suivre respectivement l'évolution de l'épaisseur de l'assemblage au cours de sa formation et d'évaluer la diffusion des lipides le constituant. La spectroscopie SPR sera également utilisée pour la quantification et le suivi des interactions entre protéines et modèles membranaires.



J. Chopineau présentant les systèmes membranaires.

## La Faculté des sciences à la « Nuit des sciences », édition 2010

Après le succès du stand de la Faculté des sciences lors de l'édition 2009 de la Nuit des sciences, l'année 2010 ne pourrait présenter qu'une nouvelle occasion pour répéter ce succès ; en effet, les étudiants de la deuxième année de Licence en Sciences de la Vie et de la Terre, sous la direction de leur professeur d'écologie Mme Magda Bou Dagher Kharrat ont participé à cet événement, cette fois sous le thème : *Amis ou ennemis !*

L'atelier avait pour but d'expliquer au grand public les interactions positives (mutualisme +/+) et négatives (Parasitisme +/-) entre les êtres vivants (animaux, végétaux, champignons et bactéries) en insistant sur l'équilibre de la vie qui les unit.

Des lichens (association algue/champignon), des galles (structure due à la réaction du chêne à l'attaque parasitaire d'un insecte), des nodosités (modules sur les racines de certaines plantes les aidant à mieux se nourrir) ont été présentés ainsi que d'autres exemples de ces fascinantes et mystérieuses relations d'amitié et d'inimitié reliant les êtres vivants.

Les étudiants ayant eux-mêmes préparé et monté le stand se sont relayés pendant 3 jours et ont goûté au bonheur de faire passer le savoir scientifique avec passion aux non-initiés.

Des affiches, des ateliers de dissection et d'observation du matériel vivant ainsi que la projection d'un film ont contribué à l'attraction, une fois de plus, d'un grand nombre de visiteurs de tous les âges, tous curieux d'apprendre sur ces êtres dont ils ignoraient jusque-là l'existence !



Etudiants de la deuxième année de licence en Sciences de la Vie et de la Terre de la Faculté des sciences de l'USJ présentant les différentes explications au public.



## La Chaire d'Innovation de l'Université Saint-Joseph

Dans le cadre du projet TEMPUS « UNCHAIN » (University Chair on Innovation) qui regroupe des Universités européennes (Autriche, Pays-Bas, Italie) et des universités arabes du pourtour méditerranéen (Liban, Syrie, Tunisie, Egypte, Maroc) une Chaire d'Innovation a été créée au sein de l'Université Saint-Joseph coordonnée par M. Joseph Mezher enseignant-chercheur à la Faculté de gestion et de management. La Faculté des sciences participe activement à cette Chaire à travers des formations sur l'innovation et des projets innovateurs développés en cotutelle entre l'Université Saint-Joseph et des Universités européennes.

Concernant les formations, les Professeurs Nicolas Louka et Richard Maroun de la Faculté des sciences accompagnés par M. Mezher ont effectué trois séjours à l'étranger :

- à Delft au Pays-Bas du 25 mai au 3 juin 2010. Le but de ce séjour était de former les TOT (Trainers Of Trainees) sur l'entrepreneuriat, les droits de la propriété intellectuelle et sur l'innovation ciblée pour les pays arabo-méditerranéens. Messieurs Louka et Mezher ont contribué activement aux séminaires sur le potentiel d'innovation, les collaborations industrie-académie et ils ont visité l'Office Européenne des Brevets à Lahey ;
- à Graz en Autriche du 5 au 9 juillet 2010. Messieurs Maroun et Mezher ont participé à des formations sur : les relations publiques (PR) dans les universités, la création de Spin off et de Start up, les droits de la propriété intellectuelle et sur l'innovation technologique.
- à Alep en Syrie du 2 au 4 novembre 2010. Messieurs Mezher et Louka ont discuté avec les autres partenaires du projet UNCHAIN des différentes activités menées dans le cadre de ce projet durant les derniers 6 mois ainsi que leur durabilité.

D'autre part, trois projets de cotutelle (Twinning projects) en Master 2 portant sur des projets innovateurs ont été initiés :

- le développement d'une unité de production de biopesticides codirigée par Mme Mireille Kallassy-Aouad de la Faculté des sciences ;
- la création d'une unité de traitement des eaux usées amovible et de taille réduite codirigée par le Pr Nicolas Louka ;
- le développement et l'optimisation d'une nouvelle méthode d'extraction d'antioxydants naturels codirigée par le Pr Richard Maroun.

Par ailleurs la Chaire d'Innovation soutient fortement deux projets de recherche et d'industrialisation de la Faculté des sciences portant sur les Biopesticides en collaboration avec l'ONG arcenciel et le développement de nouveaux produits de pistacherie en collaboration avec la société Al Kazzi.



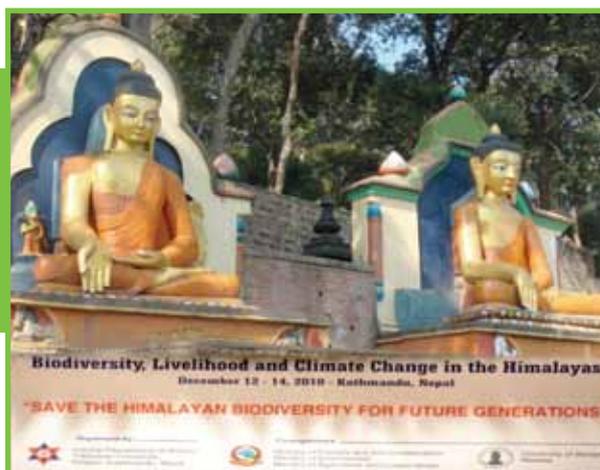
*Pr. Maroun et M. Mezher durant leur séjour à Graz.*



*Pr. Louka et M. Mezher à Delft.*

## Participations à des colloques internationaux

1- Mme Magda Bou Dagher Kharrat a été invitée à participer à la conférence internationale « International Conference, Biodiversity, Livelihood and Climate Change in the Himalayas » du 12 au 14 décembre 2010 à Katmandou au Népal où elle a présenté ses travaux sur le cèdre notamment sur le cèdre de l'Himalaya.



2- Le laboratoire « Caractérisation génomique des plantes » a été bien représenté au 13<sup>ème</sup> colloque d'Optima qui a eu lieu à Antalya en Turquie du 22 au 26 mars 2010. Mmes Farah Abdel Samad (Thésarde) et Bouchra Douaihy (Dr. en Ecologie) y ont présenté leurs posters sur les études génétiques et écologiques des astragales et des Genévriers du Liban respectivement.



De gauche à droite : Farah Abdel Samad, Magda Bou Dagher Kharrat et Bouchra Douaihy.

## Mission en Tunisie

Depuis l'an 2001, au laboratoire de Biotechnologies de la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph de Beyrouth, nous travaillons sur les biopesticides à base de *Bacillus thuringiensis*. Nous avons isolé jusque-là une centaine de souches de *Bt* à partir de différents échantillons de sols libanais. Une caractérisation moléculaire et les tests *in vivo* sur des larves d'insectes nous ont permis de sélectionner différentes souches pour des applications potentielles.



Mme Kallassy Awad durant sa présentation.

Soutenus par la chaire d'innovation du Pôle Technologie Santé de l'USJ, par le conseil de la recherche de l'USJ, par la direction de la faculté ainsi que par l'ONG *arcenciel*, nous avons entrepris le montage d'une unité pilote de production de biopesticides à partir de quelques-unes de ces souches pour des applications sur le terrain.

Dans la cadre des Journées Internationales de Biotechnologie organisées par l'Association Tunisienne de Biotechnologie, un colloque a eu lieu le 19 - 22 décembre 2010 à Yasmine Hammamet, Pr. Nicolas Louka directeur du Centre d'Analyse et de Recherche et Mme Mireille Kallassy Awad se sont rendus en Tunisie. Durant ce séjour nous avons :

- visité le Centre de Biotechnologie de Sfax et la Start-up de production de biopesticides en Tunisie
- participé au colloque par une présentation orale présentée par Mme Aouad portant sur « Le rôle de l'opéron *dlt* dans la résistance aux peptides antimicrobiens chez *Bacillus cereus* »,
- discuté la coordination du travail en collaboration sur les biopesticides entre différents partenaires : espagnols, tunisiens et français et les différentes possibilités d'élaboration de projets de financements européens.

Mireille Kallassy Awad

Professeur associé

Département de science de la vie et de la terre

Faculté des sciences - USJ

## Bourses de mérite

Pour féliciter les étudiants ayant obtenu des résultats académiques brillants au cours du second semestre de l'année universitaire 2009-2010, la Faculté des sciences de l'USJ leur a attribué des bourses universitaires «Bourses de mérite» au cours d'une cérémonie qui a réuni leurs parents, leurs enseignants et les directeurs de leurs écoles. Toutes nos félicitations à Mabelle Sayah (el), Ghina Daaboul, Elias Kammoun, César Sayegh, Joanna Abi Habib et Joanne Kanaan.



Boursiers, amis, parents et enseignants à la cérémonie.



## Les lundis de la FS

PROCHAIN Cycle de conférences et de films



### La recherche et ses applications à la Faculté des sciences

Lieu : Auditorium de la Faculté des sciences  
Campus des sciences et technologies  
Mar Roukos, Mkallès, Université Saint-Joseph

Premier lundi de chaque mois à 17h :  
mars 2011 à juin 2011  
ouvert au grand public

*vous pouvez consulter notre site web :  
[www.fs.usj.edu.lb](http://www.fs.usj.edu.lb)  
pour le programme détaillé*



# Sciences

Contribution

Info

## Comment sponsoriser Info Sciences ?

Info Sciences est une revue émise deux fois par an par la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph. Cette revue s'adresse à un grand public couvrant les domaines académiques (établissements d'enseignement supérieur et secondaire), industriels, commerciaux, laboratoires scientifiques et médicaux et autres.

Les objectifs de cette revue sont multiples :

1. Etablir des échanges entre les étudiants, enseignants, chercheurs et les acteurs sociaux (industries, banques, sociétés d'assurances, etc.)
2. Faire connaître l'industrie locale, ses problèmes et éventuellement proposer des solutions dans le cadre de projets de collaboration
3. Permettre aux chercheurs, industriels, banquiers, actuaires et les autres acteurs et partenaires sociaux de la Faculté de s'exprimer sur des thèmes d'intérêt commun
4. Attirer l'attention du public, le sensibiliser et le responsabiliser sur des sujets d'ordre scientifique, économique et social.

Pour sponsoriser un ou plusieurs numéros de Info Sciences, vous pouvez nous contacter à l'adresse suivante :

Faculté des sciences, Université Saint-Joseph, Campus des sciences et technologies  
B.P. 11-514, Riad el Solh Beyrouth 1107 2050 - Liban  
Tél. : +961 4 532 656 ; +961 1 421 367, Tpie : + 961 4 532 657, Courriel : [fs@usj.edu.lb](mailto:fs@usj.edu.lb)