

**INFORMATIONS PUBLIQUES**

- Remise des insignes de chevalier dans l'Ordre des Palmes académiques 1
- Laboratoire de Métrologie et de Fractionnement Isotopique (LMFI) 2
- « La Biodiversité se conjugue au Liban » 3
- Apave : « Guide pratique – hygiène et sécurité alimentaires Application de la méthode HACCP » 4
- Labotech : Making the Unseen Visible 5
- Labise : Laboratory Instrument and Science Equipment 6

**INFORMATIONS SCIENTIFIQUES**

- Imagerie optique non invasive des structures biologiques par analyse du speckle 7
- MEGAPOLI 9
- Champignons mycotoxinogènes / mycotoxines et aliments au Liban 12
- Estimations d'erreur a posteriori pour les transports instationnaires en milieux poreux discrétisés par volumes finis 15
- Résumés de projets de fin d'études 16
- Nouvelle formation à la Faculté des sciences : Licence Mathématiques, option Informatique appliquée 18

**INFORMATIONS DE LA FS**

- Accord entre la FS - USJ et le LCPC 19
- Cycle de conférences et de films 20
- Accord inter-universitaire entre Aix-Marseille I et l'USJ 21
- Bourses de mérite 21
- Extraction et identification des alcaloïdes des Amaryllidaceae inhibiteurs de l'acétylcholinestérase 22
- Premières retrouvailles des anciens de la FS 23

**UNE PAGE À LIRE**

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



# Sciences

N° 11 - juillet 2010

**INFORMATIONS PUBLIQUES**

« Actu »

## Remise des insignes de chevalier dans l'Ordre des Palmes académiques

Denis Gaillard, conseiller de coopération et d'action culturelle de l'Ambassade de France au Liban a remis, le 11 mai 2010, les insignes de Chevalier dans l'Ordre des Palmes académiques à Pr. Toufic Rizk, Doyen de la Faculté des sciences, Pr. Dolla Sarkis, Doyen de la Faculté de pharmacie et Mlle Cynthia-Maria Ghobril, Directrice du Service des publications et de la communication. L'événement qui a eu lieu dans le hall du Campus des sciences humaines



Pr. Rizk décoré par M. Gaillard.

de l'Université Saint-Joseph (USJ), a réuni le Pr. René Chamussy s.j., Recteur de l'USJ, les Vice-recteurs, les Doyens, les Directeurs, les enseignants et le personnel de l'USJ, la famille et les amis des lauréats ainsi que des représentants de la coopération et action culturelle de l'ambassade de France. A cette occasion, les discours qui ont été prononcés ont remercié l'ambassade de France pour son action. Pr. Rizk a ensuite exposé les différentes créations de la Faculté des sciences, à savoir : le Laboratoire de Métrologie et de Fractionnement Isotopique (LMFI), accrédité par le Comité français d'accréditation (Cofrac), une reconnaissance internationale des activités de ce laboratoire, qui s'adresse essentiellement à l'authenticité des aliments, le Centre d'Analyse et de Recherche (CAR) qui prête des services pour l'industrie locale et assure des projets de recherche dans différents secteurs, la Banque Libanaise de Tissus Humains (BLTH) lancée en juin 2006 par la préparation des membranes amniotiques, et qui, actuellement, a à son compte 93 greffes en ophtalmologie toutes réussies et la mise en place de différentes unités de recherches comme : l'unité de Procédés Fermentaires qui travaille essentiellement sur l'œnologie, l'unité de la Mesure de la Pollution de l'Air, l'unité de Bio-pesticides, l'unité de la Biodiversité végétale, et bien d'autres unités dans les secteurs des Mathématiques et de la Physique qui sont en phase de montage structurel.



Pr. Rizk prononçant son discours.



Martine Herlem, Dolla Sarkis, Toufic Rizk, Cynthia-Maria Ghobril et Denis Gaillard.

**Comité de rédaction**

• Dominique Salameh  
[dominique.salameh@fs.usj.edu.lb](mailto:dominique.salameh@fs.usj.edu.lb)  
Tél : 01-421387

• Charbel Afif  
[charbel.afif@fs.usj.edu.lb](mailto:charbel.afif@fs.usj.edu.lb)  
Tél : 01-421000 ext. 3480

**Comité de lecture**

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

# Inauguration du Laboratoire de Métrologie et de Fractionnement Isotopique (LMFI)

Dans le cadre de l'inauguration du Laboratoire de Métrologie et de Fractionnement Isotopique (LMFI) rattaché à la Faculté des sciences, une visite officielle de son Excellence M. Mohamad El Safadi, Ministre de l'économie et du commerce, de M. l'Ambassadeur de l'Union Européenne M. Patrick Laurent ainsi que M. Ali Berro, Directeur du programme « QUALEB » a eu lieu le 20 avril 2010 dans les locaux du laboratoire.

La mise en place de ce laboratoire a été financée dans le cadre du projet national « QUALEB » qui a consisté à mettre en place une structure de qualité conforme aux exigences de l'Organisation Mondiale du Commerce ainsi que les standards européens adoptés. Ce laboratoire a été accrédité selon le standard ISO 17025 par le Comité français d'accréditation (Cofrac) le 6 janvier 2010 pour une période allant jusqu'en 2013. Cette accréditation touche essentiellement la partie vins et spiritueux et vise de la détection de l'authenticité de ces produits.

Pr. Toufic Rizk, Doyen de la Faculté des sciences, a exposé l'importance de la technique « SNIF-RMN » dans l'analyse agroalimentaire en général, et pour l'étude de l'authenticité des aliments plus spécifiquement. Après une tournée dans les différentes sections du laboratoire, la séance a été clôturée par un vin d'honneur.

LMFI

LMFI

LMFI

LMFI

LMFI

LMFI

LMFI



Pr. René Chamussy s.j., Recteur de l'USJ, S.E. M. Mohammad El Safadi, Ministre de l'économie et du commerce et M. Patrick Laurent, Ambassadeur de l'UE.



Pr. Rizk répondant aux questions.



Pr. Rizk présentant le LMFI.

# « La Biodiversité se conjugue au Liban »

2010 a été proclamée par l'assemblée générale des Nations Unies « Année Internationale de la Biodiversité » !

A cette occasion, la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph et l'association « Jouzour Loubnan » ont organisé en partenariat avec le ministère de l'environnement libanais et le Service Culturel de l'Ambassade de France le concours : « La biodiversité se conjugue au Liban »

Plus de 300 élèves de 11 à 17 ans provenant d'établissements scolaires francophones du Liban, ont préparé avec leurs professeurs des projets concernant la Biodiversité du Liban : de la forêt de pin de Bkassine à la réserve naturelle de Ehden aux marais de Ammiq, ... différents sites libanais à la biodiversité exceptionnelle ont été à l'honneur.

Les étudiants de première année Biologie à la Faculté des sciences de l'USJ ont assuré l'accueil des participants, de l'organisation technique et de la logistique des stands sur les réserves naturelles du Liban, l'âge des arbres, les conifères du Liban et la dispersion des graines.

Les deux organisatrices du concours Mme Magda Bou Dagher Kharrat, professeur associé à la FS et vice présidente de Jouzour Loubnan et Mme Laurence Comte, conseillère pédagogique en Sciences de la vie et de la Terre auprès des établissements libanais à programme français, ont présidé le jury formé de personnalités du monde académique, médiatique et d'organisation non gouvernementale (ONG) actives dans le domaine de l'environnement. : Mme Lina Yamout pour le Ministère de l'environnement, Mme Maria Pascalides pour L'Orient Le Jour Junior, M. Mar Beyrouiti pour MTV, M. Wehbeh Farah pour la Faculté des sciences de l'USJ, M. Hani Hoyek pour Jouzour Loubnan, Mme Mélanie Hortwitz pour le Service Culturel de l'Ambassade de France et M. Ibrahim El Ali de l'ONG Mouassem el Kheir.

Les projets ont été divisés en 3 catégories selon l'âge des participants : la catégorie Bourgeons (classes de 6<sup>ème</sup> et de 5<sup>ème</sup>), la catégorie Fleur (classe de 4<sup>ème</sup> et de 3<sup>ème</sup>) et la catégorie Fruit (classe de seconde). Ils ont été exposés à la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph le 22 mai 2010.

Après délibération, le jury a décerné un premier prix par catégorie, un prix spécial du jury et deux mentions pour des présentations exceptionnelles :

- Le projet « La forêt de pin de Jezzine et les oliviers » présenté par les élèves de la classe seconde 1 du Grand Lycée Franco-Libanais a remporté le prix de la catégorie Fruit.
- Le projet « Sauvegarde de la forêt de Baabda » présenté par les élèves de 4<sup>ème</sup> du Collège Elite a remporté le prix de la catégorie Fleur.
- Le projet « Les loups du Liban » présenté par les élèves de 6<sup>ème</sup> G du Grand Lycée Franco-Libanais a remporté le prix de la catégorie Bourgeons.
- Le prix spécial du jury a été accordé au projet « Les abeilles » réalisé par les élèves de la classe de 5<sup>ème</sup> A du Schouf National College.

Les classes primées ont remporté une sortie sportive et écotouristique offerte par « Lebanon Mountain Trail » ou, « Lebanese Adventure » ou « Sports for Life ».

Une mini forêt de pin infestée par la processionnaire du pin a été installée dans le hall de la Faculté des sciences par les élèves de 4<sup>ème</sup> du Collège Mont La Salle. Elle a retenu toute l'attention du jury et des visiteurs qui ont pu suivre les différents stades de développement de l'insecte. Le stand a mérité la mention « Présentation exceptionnelle ».

Des supports audiovisuels (brochures et DVD) de très grande qualité ont été préparés sur les plantes médicinales du Liban par les élèves de seconde du Lycée Franco-Libanais Nahr Ibrahim. La mention « Présentation exceptionnelle » leur a été également accordée. Ces deux derniers établissements ont gagné un abonnement annuel à « l'Orient Le Jour Junior ».

La cérémonie de remise des prix a débuté par des discours prononcés par Pr. Toufic Rizk, Doyen de la Faculté des sciences, M. Raoul Nehmé Président de l'ONG « Jouzour Loubnan », M. Joseph Vallano, conseiller culturel adjoint représentant l'Ambassade de France au Liban et Mme Lina Yamout représentant S.E. M. Mohammad Rahal, Ministre de l'environnement.

La journée de la Biodiversité a été clôturée dans une ambiance conviviale au jardin botanique de la Faculté des sciences par un vin d'honneur offert par l'Ambassade de France.



Vue du hall de la Faculté des sciences durant l'exposition du 22 mai 2010.



Une des équipes gagnantes au concours.

# Guide pratique – hygiène et sécurité alimentaires

## Application de la méthode HACCP



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, en collaboration avec les éditions Aleph, ont lancé leur guide pratique sur le système HACCP (Analyse des dangers et maîtrise des points critiques) - hygiène et sécurité alimentaires, édité en trois langues (anglais, français et arabe), le 17 Juin 2010 à la Librairie Antoine, ABC Ashrafieh.

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 des pays arabes où la législation dans ce domaine est encore faible, voire inexistante. Nous avons donc estimé qu'il est nécessaire que les professionnels viennent en aide aux responsables opérationnels de ce secteur.

Ce guide intitulé « Hygiène et sécurité alimentaires – Application de la méthode HACCP » 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.

En plus de la méthode HACCP et du Codex Alimentarius, le guide inclut des consignes pour travailler dans un environnement Halal et a pour but d'aider les professionnels à évaluer et appliquer les pratiques d'hygiène nécessaires en tenant compte des exigences de production Halal.

Le client a droit à une alimentation saine qui assure à la fois bon goût culinaire et sécurité alimentaire. Par conséquent, en suivant les instructions énoncées dans le présent guide, les professionnels peuvent promouvoir leur professionnalisme et assurer l'hygiène et la sécurité à leurs clients, créant ainsi des relations fondées sur la confiance mutuelle. Le guide HACCP est disponible dans les librairies dans tout le Liban et la région.

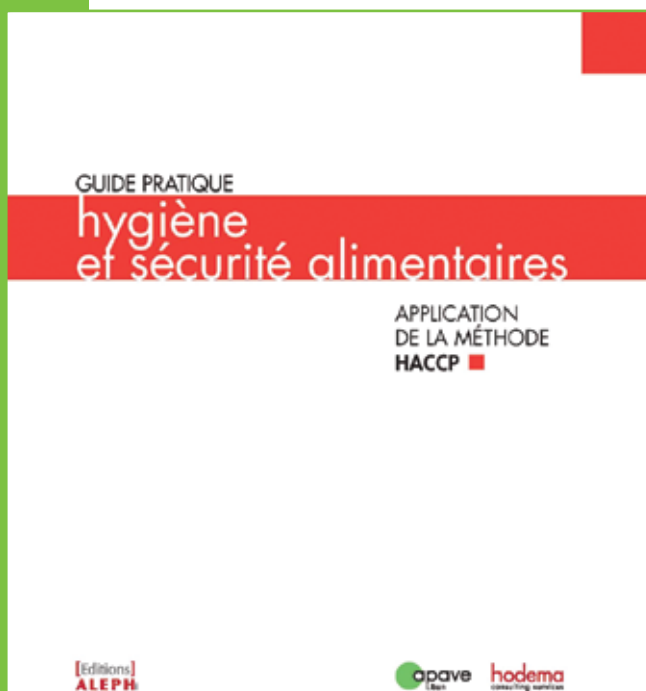
**Joelle Wakim**

*Consultante Qualité & Environnement*

Tel : + 961- 1 - 612918/9

Fax : + 961- 1 - 612920

[www.apaveliban.com](http://www.apaveliban.com)



# Making the Unseen Visible



Humans probably first experienced harm from air pollution when they lit fires in poorly-ventilated caves.

Since then we have gone on to pollute more of the earth's surface. Until recently, environmental pollution problems have been local and minor because of the Earth's own ability to absorb and purify minor quantities of pollutants.

The industrialization of society, the introduction of motorized vehicles, and the explosion of the population, are factors contributing toward the growing air pollution problem.

The primary air pollutants found in most urban areas are carbon monoxide, nitrogen oxides, sulfur oxides, hydrocarbons, and particulate matter (both solid and liquid). These pollutants are dispersed throughout the world's atmosphere in concentrations high enough to gradually cause serious health problems.

You cannot escape air pollution, not even in your own home. "In 1985 the Environmental Protection Agency (EPA) reported that toxic chemicals found in the air of almost every home are three times more likely to cause some type of cancer than outdoor air pollutants".

Every day, the average person inhales about 20,000 liters of air. Every time we breathe, we risk inhaling dangerous chemicals that have found their way into the air.

People have no choice but to breathe the air around them regardless of its quality. When they breathe ground-level ozone or air laden with particulates, they do so at risk to their health. Symptoms of air pollution exposure include irritation to one's eyes, throat, and lungs. Wheezing, coughing, burning eyes, chest tightness, headaches, and difficulty breathing are all commonly reported when air quality is poor. Increased doctor visits, hospitalization, and school absences also frequently occur at such times. People's symptoms often disappear once air quality improves, but air pollution exposure can also result in tragedy.

You need to know if pollutants are in the air? No problem. Lots of products can help you with that. But how sensitive are they? How reliable? Are they specific to the gases and selective to the particulates you are targeting?

Important questions like these drive people to **Thermo Scientific**.

Being the authorized **Thermo Scientific** dealer, **LaboTech** offers the industry's widest choice of air quality instruments and systems, adding flexibility and convenience to the detection of a broad range of gaseous and aerosol pollutants. From portable devices and stationary continuous analyzers to monitors, samplers, calibrators and turnkey systems, we provide the solution that best suits your requirements.

In addition to "Water Analysis" and "Radiation Measurement & Protection", the **Thermo Scientific EID** (Environmental Instruments Division) at **LaboTech** includes "Air Quality Monitoring" and "Industrial Hygiene".



## Air Quality Monitoring

- Ambient Calibration Instruments
- Ambient Gas Analyzers
- Ambient Particulate Monitors Samplers
- Complete Monitoring Systems
- Process Monitoring
- Source Calibration Instruments
- Source Flow & Opacity Monitors
- Source Gas Analyzers
- Source Gas probes
- Source Particulate Analyzers

## Industrial Hygiene

- Fixed Gas Detectors Controllers
- Fixed Particulate Monitors
- Portable Gas Detection Analyzers
- Portable Particulate Monitors Impactors

Air quality is a serious topic. Whether you're dealing with the EPA, OSHA, offshore regulatory bodies, or a self-created initiative to protect people and the environment, you need to do things right. That's why you need systems sensitive enough to deliver down to sub-ppb detection levels, stable enough to avoid constant re-calibration or loss of data and also reliable enough to perform these standards without interruption. More than that, you need a proven company.



Want to know what's in the air? **LaboTech** and **Thermo Scientific** will help you do that and then maybe you can breathe a little easier because you will know exactly what you are breathing!

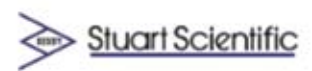
**LaboTech Engineering International sarl**

# LABISE Laboratory Instrument & Science Equipment



SOLE AGENT OF THE  
FOLLOWING BRANDS IN LEBANON

Fanar Main Road, POBox. 90-1237  
Tel: 01-875556, Fax: 01-875558  
email: [labise@wise.net.lb](mailto:labise@wise.net.lb)  
[www.labise-lb.com](http://www.labise-lb.com)



Labise Labise

# Imagerie optique non invasive des structures biologiques par analyse du speckle

L'imagerie optique à travers les milieux diffusants se situe depuis quelques années au confluent des préoccupations des physiciens, des biologistes et des médecins. Il s'avère ainsi que la formation d'images au sein des milieux hétérogènes rencontre un succès croissant dans les champs disciplinaires afférents aux sciences de la vie en raison des caractéristiques propres du rayonnement lumineux et des composants qui lui sont associés.

Les applications optiques pour le diagnostic médical connaissent un engouement majeur depuis le début des années 90<sup>1</sup>. Après le stade de validation expérimentale dans le cadre d'expérimentations en laboratoire, des premières campagnes cliniques ont prouvé le potentiel des méthodes optiques en tant que méthodes de diagnostic viables telles que la localisation des tumeurs cancéreuses du sein ou des zones d'activation fonctionnelles cérébrales. Le principal intérêt des méthodes optiques, en plus de leur relatif faible coût, est leur capacité à détecter, quantifier et imager de façon non invasive des composantes intrinsèques et exogènes des tissus vivants. Parmi les techniques utilisées, l'optique cohérente conduit aujourd'hui à des résultats spectaculaires et illustre l'intérêt que suscite l'imagerie optique pour l'aide au diagnostic médical.

C'est dans ce contexte que s'inscrit l'activité de recherche « Imagerie optique non invasive des structures biologiques par analyse du speckle & Applications médicales et agroalimentaires » qui fait l'objet de cet article. Cette activité est menée au Département de physique de la Faculté des sciences, Université Saint-Joseph de Beyrouth, Liban et est fortement soutenue par le Laboratoire de Spectrométrie et Optique Laser de l'Université de Bretagne Occidentale - Brest, France. Le projet de recherche bénéficie, depuis avril 2009 et ce pour une durée de deux ans, d'un financement UNESCO-L'ORÉAL<sup>2</sup> dans le cadre du programme « For Women in Science 2009 ».

Dans notre recherche, nous nous intéressons à l'étude des milieux biologiques par diffusion cohérente, polarimétrie et investigation des champs de speckle.

La procédure expérimentale consiste à éclairer un échantillon par une lumière laser polarisée linéairement (Figure 1). La lumière diffusée par l'échantillon est ensuite détectée au niveau d'une caméra CCD. Le traitement de l'image de speckle obtenue (Figure 2) est effectué sur ordinateur en utilisant des outils statistiques de 1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> ordres et l'optique de Fourier. Ainsi, nous remontons aux paramètres pertinents de l'étude, à savoir le contraste, les tailles des grains vertical et horizontal de « speckle » ou bien l'intercorrélacion.

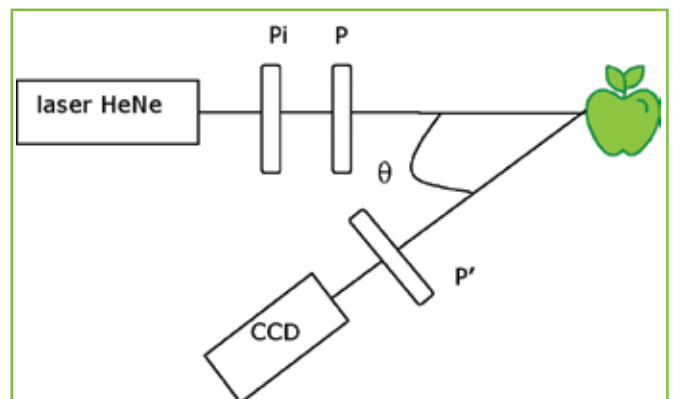


Figure 1: Schéma du dispositif expérimental mis en place pour suivre le mûrissement des fruits.

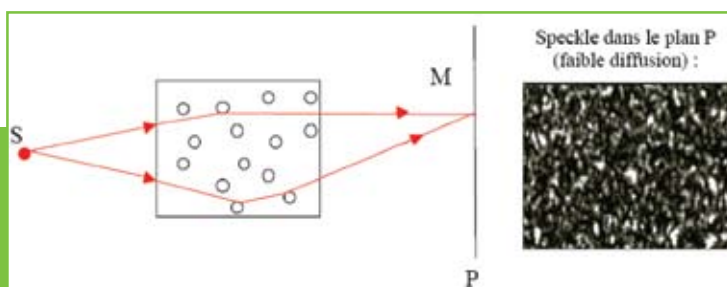


Figure 2 : Formation de speckle par transmission dans un milieu diffusant ; S est la source laser utilisée - P est le plan de la caméra CCD.

1 A.Yodh & B.Chance, *Spectroscopy and imaging with diffusing light*, Physics Today 48 (3), 34-40, 1995

2 [http://www.fs.usj.edu.lb/profs/marie\\_abboud.htm](http://www.fs.usj.edu.lb/profs/marie_abboud.htm) ; <http://www.loreal.com/>

## Le prix L'Oréal-Unesco, pour les femmes et la science



La boursière libanaise, Marie Abboud.

### Recherche Marie Abboud a été récompensée au Liban pour ses travaux innovants en matière d'imagerie optique.

Philippine de CLERMONT TONNERE

Dans son bureau de la faculté des sciences, située sur les hauteurs de Beyrouth, Marie Abboud affiche fièrement son certificat d'obtention de la bourse Unesco L'Oréal. Il y a un an, elles étaient quinze comme elle à recevoir la prestigieuse récompense. Vvenues du monde entier, ces jeunes doctorantes et docteurs âgés de moins de 35 ans ont toutes gagné le droit d'effectuer une partie de leurs recherches dans le pays de leur choix. À trente ans, Marie Abboud est la sixième Libanaise à obtenir ce prix. Créé il y a dix ans et financé par L'Oréal, ce trophée vise à encourager les vocations scientifiques auprès de la gent féminine. Notamment en leur octroyant une bourse pour une durée d'un an et renouvelable pour la même période.

Originnaire du petit village de Jaf, dans la montagne de Jbel, ce sont les arcs-en-ciel qui ont donné à Marie le goût des sciences. « Toute petite, j'étais émerveillée par ces immenses pans de couleurs qui se forment dans le ciel. Lorsque plus tard, j'ai compris que l'on pouvait expliquer ce

phénomène par la physique, j'ai voulu me lancer dans la recherche. »

Maître de conférences à la faculté des sciences et directrice du département de physique à l'Université Saint-Joseph de Beyrouth, elle s'est peu à peu spécialisée dans les nouvelles techniques d'imagerie optique au service de la biologie. Un travail qui lui a valu de percevoir en 2009 une enveloppe de 20 000 dollars de la part de L'Oréal. Depuis, elle s'envole régulièrement pour la France, où elle collabore avec l'équipe du laboratoire de Spectrométrie et d'optique laser à Brest. Son projet vise à développer de nouvelles méthodes non invasives, pour l'étude de tissus vivants. Au milieu de son laboratoire d'expérimentation, assiéger de diodes et de circuits électriques en tout genre, la boursière décrit sa manipulation : « L'expérience consiste à pointer un rayon laser sur un tissu quelconque et à analyser la lumière diffusée par le corps. S'il s'agit par exemple d'une pomme, la lumière renvoyée par le fruit nous indique son degré de maturité. »

Selon le jury du prix Unesco L'Oréal, ces recherches pourraient ouvrir des perspectives

intéressantes pour le Liban, pays fortement tourné vers le secteur de l'agroalimentaire.

« Le dispositif à base de laser est facilement transportable. On peut donc imaginer pouvoir l'utiliser directement sur l'arbre. De sorte que l'agriculteur ne sera plus contraint d'écraser le fruit pour savoir s'il est mûr ou pas », explique Marie Abboud.

L'imagerie optique trouve aussi son application dans les sciences médicales. « En utilisant le laser sur des tissus humains, les praticiens peuvent détecter des tumeurs et établir un diagnostic. Cette technique facilite également la mesure de l'étendue des brûlures causées par l'irradiation chez les patients sous radiothérapie », indique la physicienne.

Au Liban et dans les pays arabes, Marie Abboud est la première scientifique à s'être intéressée au sujet. Les fonds reçus par L'Oréal lui ont permis de financer une partie de son matériel d'expérimentation. Une aide non négligeable, quand on sait que le prix d'un laser peut monter jusqu'à plusieurs milliers de dollars. Et comme les autres boursières, cette récompense lui a apporté une reconnaissance sur la scène internationale.

La méthodologie appliquée repose sur trois aspects :

1. une évaluation en optique cohérente de l'irrigation des tissus biologiques
2. une mise en évidence et une quantification de cette irrigation
3. une exploitation du mouvement, de la taille et de la polarisation des grains de speckle générés par la structure diffusante des milieux biologiques en utilisant des échantillons significatifs (modèles, fantômes, etc.)

Une fois aboutie, cette analyse permettrait, par le biais d'une instrumentation légère, de diagnostiquer de façon précise et non invasive les effets d'une altération cutanée ou sous-cutanée et d'en préciser la nature (brûlure radiologique, cancer, etc.).

Dans le domaine agroalimentaire, le même dispositif pourrait être utilisé pour analyser, sans altération, la pulpe des fruits et leur jutosité. En effet, la connaissance de la maturité des fruits est importante pour la cueillette et l'après cueillette. Plusieurs techniques sont développées pour évaluer la maturité des fruits ; elles sont basées sur l'étude de leurs propriétés mécaniques, élastiques et visco-élastiques ainsi que la mesure du taux de glucose. L'évolution des recherches actuelles porte un intérêt croissant aux méthodes optiques non-destructives comme applications potentielles dans la prévision de la maturité et la durée de conservation des fruits et légumes.

Marie Abboud Mehanna  
Maître de conférences  
Directeur du département de physique  
Faculté des sciences, Université Saint-Joseph



# MEGAPOLI : étude de l'impact des mégapoles sur le climat



*Un des axes de recherche de la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph est le développement durable, notamment la pollution atmosphérique. Dans ce cadre, M. Charbel Afif, maître de conférences à la FS – USJ, a participé à la campagne MEGAPOLI en France avec l'équipe du LISA.*

Les expériences vécues montrent que les campagnes expérimentales d'envergure permettent une meilleure compréhension des processus qui conduisent à la pollution photo-oxydante dans les villes majeures. Par contre, pour les grandes agglomérations situées en dehors de l'Europe et des États-Unis, la compréhension et la quantification de la pollution atmosphérique restent souvent très lacunaires. Cependant, la formation de plusieurs polluants, notamment les particules, est encore lacunaire et mal quantifiée. Ceci ne permet pas une évaluation complète de l'impact des différentes sources de pollution sur la qualité de l'air et sur la santé.

et solide, ... ainsi que la gestion locale et régionale de la qualité de l'air.

L'hypothèse sur laquelle repose ce projet est que les mégacités à travers le monde possèdent un impact sur la qualité de l'air non seulement au niveau local mais bien régional que global. Par suite, ces mégacités peuvent influencer le climat de notre planète. Cependant, une idée claire et quantitative sur ces interactions est certainement absente. Comprendre et quantifier ces liens absents est le but de MEGAPOLI.



*Vue d'ensemble du site de l'Ecole polytechnique en juillet 2009.*

Le projet FP7 MEGAPOLI (Megacities : Emissions, urban, regional and Global Atmospheric POLLution and climate effects, and Integrated tools for assessment and mitigation, (<http://megapoli.dmi.dk>) regroupe des équipes de recherche européennes, des outils scientifiques très avancés ainsi que des tierces personnes afin que cette combinaison puisse investiger les interactions entre les mégapoles, la qualité de l'air et le climat. Ce projet essaiera de monter une connexion entre les échelles spatio-temporelles des émissions locales, de la qualité de l'air et de la météorologie d'un côté et la chimie atmosphérique globale et le climat d'un autre côté.

Durant les quelques centaines d'années passées, la population de la Terre se regroupait dans des centres à très grande vitesse. En 2007, pour la première fois dans l'histoire, la population urbaine dépasse la population rurale. A présent, environ 20 villes dans le monde possèdent une population supérieure à 10 millions d'habitants, et 30 autres ont une population supérieure à 7 millions. Ces chiffres devraient augmenter considérablement dans le futur. Ce genre de ville urbaine avec plus de 5 millions d'habitants sont généralement appelées mégacités (bien qu'une définition officielle n'existe pas). En Europe, 6 centres urbains répondent à la définition que nous venons de proposer pour « mégacité » : Londres, Paris, la région Rhin-Ruhr (en Allemagne), la plaine du Pô (en Italie), Moscou et Istanbul.

L'activité humaine dans les mégacités défie sérieusement la gestion municipale en termes d'emploi, de coordination du transport public et privé, de traitement des déchets liquide

Le consortium de MEGAPOLI regroupe 23 partenaires issus de 11 pays européens, 12 partenaires internationaux non-financés et plusieurs utilisateurs finaux des résultats de MEGAPOLI.

Le projet traitera pratiquement toutes les mégacités majeures du globe mais à trois niveaux de détails différents. Paris (pratiquement la région Île-de-France) est parmi les villes de premier niveau et constitue le point focal du projet, avec notamment l'organisation de deux campagnes expérimentales d'envergure (estivale : juin et juillet 2009 et hivernale : janvier et février 2010) afin de mieux comprendre et quantifier les sources de pollution dans cette région et plus



*Photographie du site de Palaiseau sous la neige en janvier 2010. En avant plan, le container de l'équipe suisse.*

particulièrement celle particulaire. L'Île-de-France a été choisie comme terrain d'étude du fait de sa charge élevée de pollution, du contraste fort entre ses régions urbaines et rurales, de l'implantation d'une communauté scientifique forte et de la présence d'un réseau dense de surveillance de la qualité de l'air (AIRPARIF).

L'équipe du Laboratoire Inter-universitaire des Systèmes Atmosphériques (LISA) avec l'aide de M. Charbel Afif, Maître de conférences à la FS - USJ, est directement impliquée dans ce projet. L'équipe ainsi formée était responsable des mesures des gaz traces dans l'atmosphère.

Durant la campagne estivale (juin – juillet 2009), des mesures ont été effectuées sur deux sites au sol : un site urbain à l'intérieur de Paris (sur le toit du Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris – LHVP) et un deuxième périurbain à l'école polytechnique de Palaiseau (sud-ouest de Paris). Le troisième site est la plateforme aéroportée : un avion de recherche, l'ATR42, décollant de l'aéroport de Cergy au nord-ouest de Paris et effectuant des mesures sur 6 secteurs à altitude constante (dans la couche limite atmosphérique) et des profils verticaux (jusqu'à 3 km) (Figure 1).



Figure 1 : Localisation des sites de mesure au sol (LHVP et Palaiseau) et de l'aéroport de Cergy adopté pour les vols de l'ATR42.

Par contre, durant la campagne hivernale (janvier et février 2010) seuls les deux sites au sol ont été adoptés pour la campagne.

Nous avons mesuré les polluants en phase gazeuse. Les espèces changeaient suivant la plateforme :

- Pour la plateforme aéroportée ATR42 : l'ozone  $O_3$ , les composés azotés totaux  $NO_y$ , les oxydes d'azote  $NO_x$ , le monoxyde de carbone  $CO$ , les composés organiques volatils non méthaniques NMHCs (adsorption sur cartouche avec une analyse offline et mesure online par une spectrométrie de masse à réaction par transfert de proton PTR-MS) ainsi que les composés organiques volatils oxydés COVO.
- Pour le site au sol au LHVP : le formaldéhyde  $HCHO$
- Pour le site au sol à Palaiseau :  $O_3$ ,  $NO_y$ ,  $NO_x$ ,  $HONO$ , NMHCs, COVO, le peroxyacétylnitrate PAN, la fréquence de photolyse de  $NO_2$ , le flux actinique et les fréquences de photolyses de plusieurs composés et espèces.

Les cartouches de NMHCs et les échantillons de COVO sont analysés en offline au LISA par GC/MS et HPLC respectivement.

Les données obtenues constituent une base très importante pour la caractérisation de l'atmosphère des mégacités. Des résultats préliminaires ont été présentés au congrès de l'Union Européenne de Géoscience organisé à Vienne

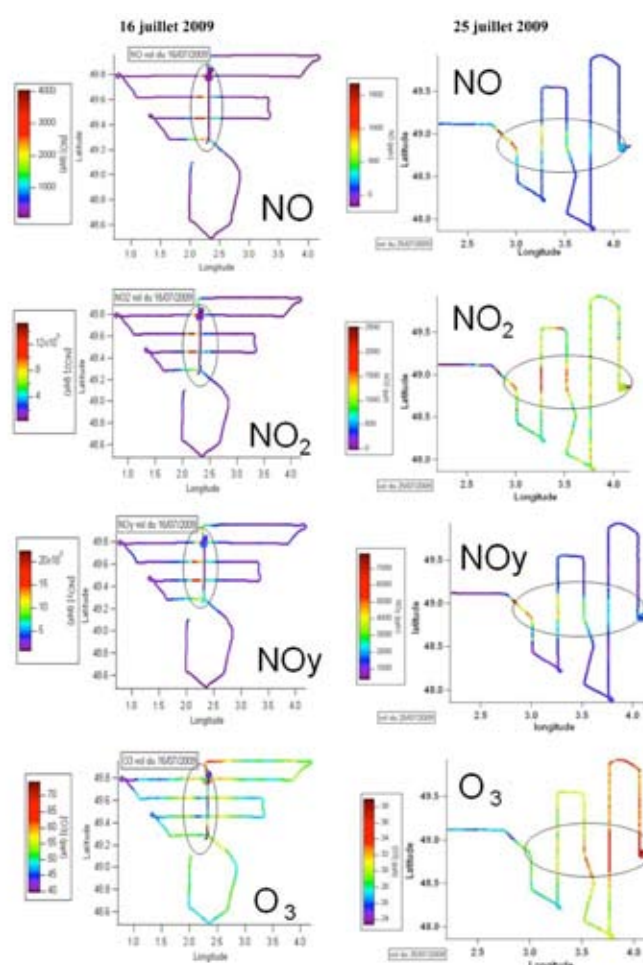


Figure 2 : Concentrations de  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $NO_y$  et  $O_3$  mesurées par l'ATR42 les 16 et 25 juillet 2009.

(Autriche) durant le mois de mai 2010. La figure 2 présente la concentration de plusieurs polluants ( $O_3$ ,  $NO$ ,  $NO_2$  et  $NO_y$ ). Ces échantillons ont été pris par l'avion de recherche en survolant les secteurs Nord de Paris le 16 juillet 2009 et Est de Paris le 25 juillet 2009. Nous remarquons que les concentrations de  $NO_y$  sont les plus fortes à l'intérieur des panaches de pollution. La concentration de l'ozone est inférieure à l'intérieur du panache que celle à l'extérieur ; cela est dû au titrage de l'ozone par le  $NO$ . De plus, les concentrations rencontrées des composés azotés le 25 juillet sont nettement plus faibles que celles du 16 juillet.

En ce qui concerne les composés organiques volatils, le tableau 1 présente la valeur médiane de quelques uns des composés surveillés durant la campagne estivale. Nous remarquons que l'intervalle de concentration est assez large allant de quelques ppt (parties par trillion de parties) à quelques centaines de ppt.

Valeur médiane de COVO (ppt)	Valeur médiane de COV (ppt)
Formaldéhyde 1250	Toluène 150
Acroléine 12	$\alpha$ - pinène 41
Méthylglyoxal 35	Tétradécane 22
Méthylevinylcétone 238	Tridécane 6
Benzaldéhyde 15	Nonane 8
Isopentanal 10	Limonène 10

Tableau 1 : Concentrations médianes de quelques COV et COVO durant MEGAPOLI estivale.

Par contre, la figure 3 présente les rétrotrajectoires des dernières 48 heures des masses d'air arrivant sur le site de Palaiseau. Un exemple de comparaison est constitué par les concentrations fortes et faibles rencontrées le 4 et 14 juillet respectivement. Les polluants visés dans cet exemple sont les xylènes et l'octanal. Les concentrations des xylènes et octanal atteignent 400 et 130 ppt respectivement pour le 4 juillet. Cependant elles ne sont que de l'ordre de 50 ppt pour les deux polluants pour le 14 juillet. Ceci est dû au chemin empreinté par la masse d'air avant d'arriver au site de mesure : le 4 juillet, cette dernière passe par la mégapole avant d'arriver à Palaiseau entraînant ainsi les polluants urbains émis, cependant le 14 juillet une masse d'air océanique arrive sur le site de mesure sans passer par Paris.

Les exemples présentés constituent les tous premiers résultats que nous observons avant de commencer la longue phase d'analyse des données suivie bien sûr de la modélisation. Les résultats de MEGAPOLI permettront une meilleure compréhension du rôle et de l'impact des mégacités sur la formation des particules, gaz et bien sûr le climat.

Charbel Afif  
Maître de conférences  
Département de chimie  
Faculté des sciences - Université Saint-Joseph

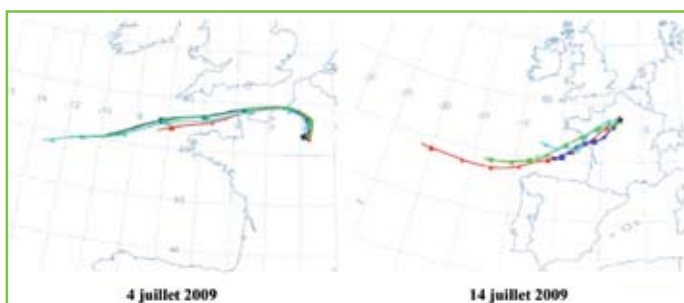


Figure 3 : Rétrotrajectoires des 48h dernières heures, à une altitude de 250 m, calculées par le modèle Hysplit (<http://www.arl.noaa.gov/ready/hysplit4.html>).



Vue de l'ATR42 avec des laboratoires mobiles durant l'exercice d'intercomparaison (juillet 2009).



MILEAGE : laboratoire mobile du LISA implémenté durant les deux campagnes au site de l'école polytechnique  
À gauche : vue de l'intérieur, à droite : vue de l'extérieur durant l'installation en janvier 2010.

## Champignons mycotoxinogènes / mycotoxines et aliments au Liban : actualité de la recherche à la Faculté des sciences-USJ

Les mycotoxines sont des métabolites secondaires toxiques (Ochratoxines, Aflatoxines, Fumonisines, Trichothécènes, etc.) (Figure 1) produits par de nombreux champignons filamenteux microscopiques (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, etc.) (Figure 2) sur une large variété de denrées alimentaires.

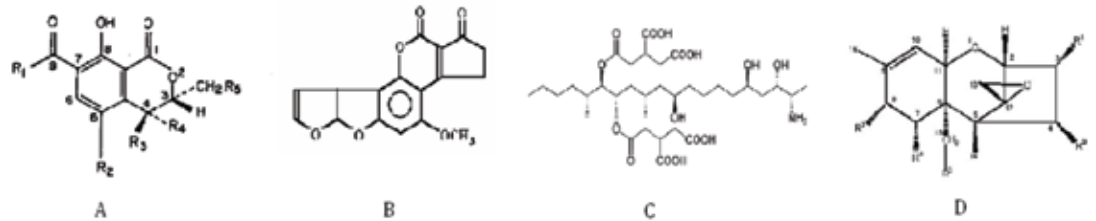


Figure 1 : Structures chimiques de A : Ochratoxine, B : Aflatoxine B1, C : Fumonisine et D : Trichothécènes.

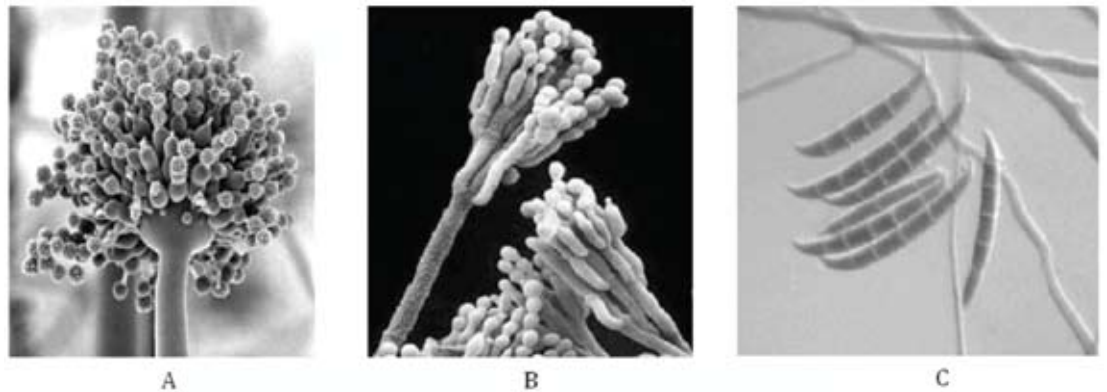


Figure 2 : Structures des champignons filamenteux vues par microscopie électronique, A : *Aspergillus*, B : *Penicillium*, C : *Fusarium*.

Elles sont susceptibles d'être présentes dans de très nombreux aliments d'origine végétale (avant, pendant et après récolte des végétaux) (Figures 3 et 4), mais aussi dans les produits d'origine animale (aflatoxine M1 dans le lait, ochratoxine A dans les viandes), ceci d'autant plus que les mycotoxines sont considérées comme des contaminants inévitables des aliments puisque les meilleures technologies disponibles ne peuvent pas complètement éliminer leur présence des aliments vu leurs grandes résistances aux conditions de transformation et de préparation alimentaires (pasteurisation, stérilisation, cuisson, etc.).

Leurs profils toxicologiques s'avèrent très inquiétants, or selon le cas, ces molécules montrent des effets immunodépresseurs, hémorragiques, hépatotoxiques, néphrotoxiques, neurotoxiques, œstrogéniques ainsi que, à plus long terme et pour certaines, des effets mutagènes et cancérogènes. On peut retenir les aflatoxines pour leurs effets mutagènes et cancérogènes, les trichothécènes (vomitoxine, T2-toxine) pour leur extrême toxicité aiguë,

leurs effets nécrosants pour la peau ou les muqueuses, l'ochratoxine A à l'origine de néphropathies, la zéaralénone pour ses effets oestrogéniques et les fumonisines pour leurs effets cancérogènes. Bien entendu cette liste n'est ni exhaustive ni complète.

Le risque associé à la présence naturelle de ces toxines ou de leurs métabolites au sein de l'alimentation humaine ou animale n'est pas très bien identifié. Afin de limiter le risque mycotoxinogène dans les produits alimentaires, plusieurs pays ont établi des normes fixant la quantité maximale (ordre du microgramme par kg, µg/kg) de mycotoxine tolérée dans chaque produit. Cela va dans le sens des consommateurs qui sont de plus en plus exigeants vis-à-vis d'une meilleure qualité sanitaire pour tous les produits qu'ils consomment.

Il est donc très important pour les industriels du domaine agroalimentaire de développer des stratégies efficaces pour limiter l'occurrence de ces molécules dans leurs produits. Il s'agit d'une part de limiter la contamination des produits par

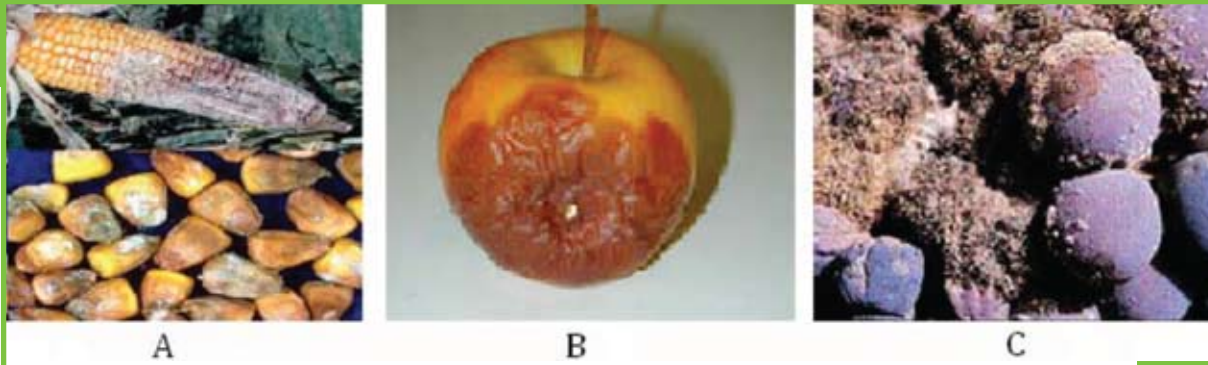


Figure 3 : A : maïs contaminé par *Fusarium graminearum*, B : pomme touchée par des espèces de *penicillium sp.*, C : raisin contaminé par des espèces ochratoxinogènes du groupe *Aspergillus niger*.

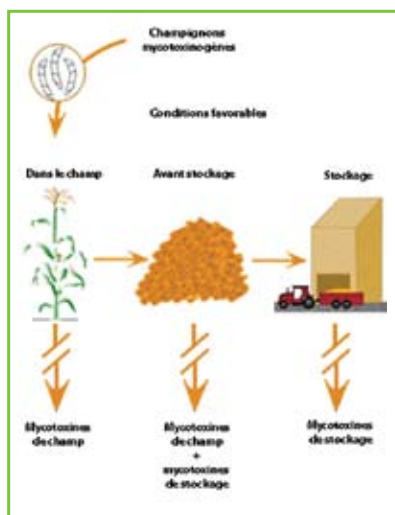


Figure 4 : Différentes étapes de contamination de végétaux par les mycotoxines.

les moisissures à tous les stades de la chaîne de production (culture au champ, récolte, stockage, transformation,...) et d'autre part de détecter le plus tôt possible les mycotoxines dans les matières premières avant que ces dernières ne soient transformées en produit final.

Jusqu'au début de nos recherches en 2003 à la Faculté des sciences, on ne disposait d'aucune information sur l'état des lieux libanais et la contamination de nos produits alimentaires par ces molécules toxiques, mais aussi sur la situation des zones cultivées vis-à-vis de l'occurrence des champignons mycotoxinogènes sur les végétaux.

Durant ces 7 ans de recherche, notre travail s'est focalisé donc à :

1- Faire des enquêtes étendues sur plusieurs années sur les mycotoxines les plus préoccupantes (Aflatoxine B1, Aflatoxine M1, Ochratoxine A, Zéaralénone, DON, Patuline) sur différents types de produits

alimentaires (Blé et dérivés, maïs et dérivés, lait et produits laitiers, raisins et dérivés, Sésame, Tahineh, Halawa, pomme et dérivés) [1,2,3]

- 2- Identifier et caractériser la microflore fongique mycotoxinogène qui contamine les végétaux.
- 3- Déterminer le pouvoir producteur des espèces fongiques isolées vis-à-vis des mycotoxines qu'elles produisent.
- 4- Analyser et quantifier le taux des mycotoxines en question dans les différents types de produits alimentaires libanais susceptibles d'en contenir.
- 5- Etudier la réaction des souches mycotoxinogènes isolées vis-à-vis de différents paramètres physico-chimiques tels la température, l'activité de l'eau (Aw), la lumière, la nature des substrats qui sont des facteurs majeurs influençant la croissance des champignons et définissant ainsi leur toxigénèse.
- 6- Optimiser les techniques d'extraction des mycotoxines à partir des denrées alimentaires.
- 7- Identifier des atouts moléculaires qui ciblent les gènes chez les champignons responsables de la production de ces molécules toxiques. Ceci rentre dans le cadre de développer des techniques précoces qui mettent en évidence la présence des champignons sur les végétaux, ainsi que les espèces présentes avant même que les mycotoxines soient produites, ce qui facilite par suite une prophylaxie adéquate en fonction des champignons contaminants [4,5].
- 8- Tester et appliquer à échelle de laboratoire la bio-lutte par application des bio-pesticides (*Bacillus Thuringiensis*) souches bactériennes isolées de la terre libanaise vu l'activité

antifongique que possèdent ces souches et par suite optimiser cette utilisation sur des parcelles expérimentales.

Les travaux de recherches se poursuivent pour certains de ces points et de nouvelles pistes sur les mycotoxines et les champignons toxiques sont très prometteuses.

- 1- EL Khoury, A., Rizk, T., Lteif, R., Azouri, H., Delia, M-L., Lebrihi, A., 2006. Occurrence of ochratoxin A and aflatoxin B1-producing fungi in Lebanese grapes and OTA content in musts and finished wines during year 2004, Journal of Agriculture and Food Chemistry. 54 (23), 8977-8982.
- 2- El Khoury, A., Rizk, T., Lteif, R., Azouri, H., Delia, M-L., Lebrihi, A., 2008. Fungal contamination and aflatoxin B1 and ochratoxin A in Lebanese wine-grapes and musts, Journal of Food and Chemical Toxicology, 46 (6), 2244-2250.
- 3- El Khoury, A and Atoui, A., 2010. Ochratoxin A : General overview and actual Moleculare Status. A review. Toxins, (2), 461-493.
- 4- El Khoury, A., Atoui, A., Kallassy, M., Lteif, R., Rizk, T., Lebrihi, A., 2010. Differentiation between *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus* from pure culture and aflatoxin contaminated grapes using PCR-RFLP analysis of aflR-aflJ intergenic spacer, Journal of Food Science 0466.
- 5- Atoui, A., El Khoury, A., Kallassy, M., Lebrihi, A. Real time PCR for specific detection and quantification of zearalenone producing fungi. Colloque international sur la Toxicologie Environnementale et Agroalimentaire dans l'Espace Francophone, 9-11 novembre 2009. Sousse, Tunisia.

*André Khoury  
Maître de conférences  
Département des Sciences de la vie  
Faculté des sciences - Université Saint-Joseph*



*Chromatographie liquide à haute performance couplée à une détection fluorimétrique utilisée dans le dosage des mycotoxines.*

# Estimations d'erreur a posteriori pour les transports instationnaires en milieux poreux discrétisés par volumes finis

Étudiante en deuxième année de thèse en mathématiques appliquées à l'École Nationale des Ponts et Chaussées sous la direction de M. Alexandre Ern et M. Toni Sayah, dans le cadre de la coopération entre le CNRS Libanais et l'École Nationale des Ponts et Chaussées, Nancy Chalhoub présente son sujet de thèse :

En termes de ressources énergétiques fossiles, la France a mis en œuvre un programme nucléaire important, qui aujourd'hui compte 59 réacteurs. 78 % des kWh électriques produits en France sont d'origine nucléaire. Cette production permet de réduire le niveau des émissions de CO<sub>2</sub>, mais pose la question des déchets radioactifs. Les déchets radioactifs HAVL (haute activité, vie longue) comprennent les déchets C (haute activité), B (moyenne activité à vie longue) et CU (combustibles usés non traités). Alors que les déchets CU peuvent être retraités, une solution permanente doit être trouvée pour les déchets B et C. Un programme de recherche ambitieux a été mis en place et spécifie trois axes de recherche principaux : la séparation et la transmutation des éléments radioactifs à vie longue, le stockage dans les conditions géologiques profondes, et l'étude des procédés de conditionnement et d'entreposage de longue durée en surface. Le stockage en couche géologique profonde devient la solution de référence pour les déchets à haute activité et vie longue. Un site approprié pour accueillir un stockage doit posséder certaines caractéristiques importantes : le risque sismique à long terme et la présence d'eau doivent être minimaux, la profondeur doit être suffisante (400-700 mètres) pour mettre à l'abri les déchets de diverses perturbations (anthropiques ou naturelles) et la roche doit permettre le creusement pour des installations. La capacité de la roche à limiter la diffusion des déchets radioactifs est cruciale. En outre, des ressources rares exploitables ne doivent pas se trouver à proximité du site. Un site de stockage souterrain utilise trois différentes barrières pour contenir les déchets radioactifs. Mais comme les constantes de décroissance radioactive sont de l'ordre de  $10^5 - 10^7$  ans pour l'iode et le plutonium, les barrières mises en place n'arriveront pas à contenir toute la radioactivité à l'intérieur du stockage sur de si grandes échelles de temps. L'eau remplira le stockage et les conteneurs seront

corrodés. En contact avec l'eau, les radionucléides seront transportés à l'extérieur des alvéoles de stockage vers le milieu naturel. Le risque de contamination de la biosphère est évalué par des analyses de sûreté.

Toute l'information disponible est utilisée afin de modéliser les processus, et on se sert du calcul scientifique afin de simuler la migration des radionucléides à un horizon d'un million d'années.

Pour décrire le transport d'une espèce radioactive de concentration  $u$  dans un sol on utilise l'équation de convection-réaction-diffusion suivante :

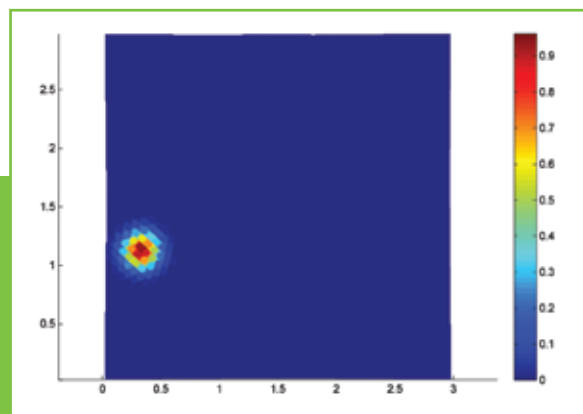
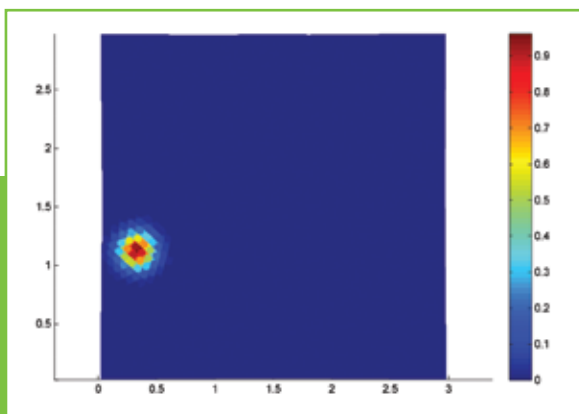
$$\partial_t u - \nabla \cdot (S \nabla u) + \nabla \cdot (u \beta) + r u = f$$

où  $S$  est un tenseur de diffusion,  $\beta$  un terme de convection,  $r$  une fonction de réaction et  $f$  un terme de source.

La différence entre la solution exacte inconnue et celle donnée par la méthode numérique est appelée l'erreur d'approximation. Deux questions clés se posent alors : estimer l'erreur d'approximation et adapter les paramètres de la méthode numérique de manière à minimiser cette erreur et d'optimiser le coût de calcul. C'est le but d'une estimation d'erreur a posteriori. Le but de notre travail est de réaliser un programme de recherche sur les estimations d'erreur a posteriori pour la méthode des volumes finis pour discrétiser les équations de convection-réaction-diffusion sur des maillages non structurés et non conformes et de mettre en place un algorithme de maillage adaptatif espace-temps basé sur ces estimations.

Nancy Chalhoub

Doctorante en co-direction entre le l'ENPC et la Faculté des sciences - Université Saint-Joseph



Evolution de la concentration des particules entre deux temps différents.

## Résumés de projets de fin d'études



### « Energy Efficiency Project - Compact Fluorescent Lamp (CFL) distribution » - Green Enterprises

Le réchauffement climatique est un problème mondial exigeant des solutions globales. Cependant, il y a trop souvent des lacunes financières et technologiques entre l'identification des améliorations possibles et la mise en place d'une démarche de développement durable.

Les secteurs de l'énergie et de l'environnement au Liban sont très complexes et fortement dépendant de la situation politique, sociale et financière du pays. Le secteur de l'énergie, principal émetteur de CO<sub>2</sub>, est devenu un obstacle au développement économique et social.

Un des principaux moyens pour promouvoir le développement durable et obtenir une réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, est d'améliorer l'efficacité énergétique en substituant les lampes à incandescence par des lampes fluocompactes (LFC). Les LFCs sont largement utilisées puisqu'elles fournissent le même flux lumineux que les lampes à incandescence équivalentes, tout en consommant moins d'énergie. Ce qui réduit la facture d'électricité et économise de l'argent pour les consommateurs.

Dans le cadre de mon mémoire de fin d'études en master en Sciences et Gestion de l'Environnement, j'ai participé à l'élaboration d'un projet d'efficacité énergétique dans le but de réduire les émissions des gaz à effet de serre. Le projet a consisté à remplacer environ 2 500 ampoules fluocompactes à Deir El Qamar et Maasser El Chouf - Qaza du Chouf, Liban. La réduction globale d'énergie est estimée à 330 000 kWh / an, conduisant à une réduction annuelle totale d'au moins 260 tonnes de CO<sub>2</sub> provenant des sources de production d'énergie. Ce projet génère également des prestations sociales en réduisant les coûts de l'énergie sur les factures d'électricité pour les familles. Les avantages financiers résultant du projet sont estimés à 37 000 \$ / an. Les bénéficiaires ont montré une satisfaction générale aux LFCs et une volonté de les acheter.

*Thérèse Salameh  
Ancienne candidate au Master Sciences et Gestion  
de l'Environnement  
Promotion 2010*



### « Création d'un référentiel libanais pour la qualité environnementale des bâtiments » - IRI

Dans le cadre de ma formation de master en Technologie Industrielle, j'ai eu l'opportunité d'effectuer mon stage de fin d'études universitaires à l'Institut de Recherche Industrielle (IRI), en participant à la création d'un référentiel libanais pour la qualité environnementale des bâtiments.

Il ne passe pas un jour sans que le respect de l'environnement et le développement durable ne soient évoqués dans l'actualité. Mais les activités humaines ne cessent de causer d'impacts graves sur l'environnement et un épuisement des ressources naturelles.

Donc la prise en compte des besoins des générations futures, et l'application concrète du développement durable, doivent être traduites dès maintenant surtout dans le secteur de construction qui représente entre 30% et 40% de la consommation en énergie, 25% à 30% des émissions de gaz à effet de serre réputés responsables du réchauffement climatique. Le secteur de construction absorbe par ailleurs 50% du total des ressources naturelles exploitées. La construction, rénovation et démolition des bâtiments génèrent un flux de déchets aussi important que celui des déchets ménagers. Et durant l'occupation du bâtiment, les habitants consommeront 16% de la consommation globale en eau.

« Jean Dalsheimer - Sustainable construction in France - (2007) »

Donc on a vu l'apparition du concept « bâtiments verts » comme étant une traduction du développement durable dans le secteur de construction.

Ce concept se concentre sur :

- la diminution de l'impact sur l'environnement,
- l'augmentation de l'efficacité de l'utilisation des ressources,
- l'augmentation du niveau de confort et de santé des résidents.

Le développement du référentiel sera nécessaire pour aider les maîtres d'ouvrages à bien traduire la démarche des « bâtiments verts », et évaluer concrètement la qualité environnementale du bâtiment en leur donnant les instructions nécessaires.

Il est intéressant de lancer l'initiative d'une telle démarche au Liban. Cette initiative nous permettra, espérons, de rattraper les pays développés.

*Dany Frenn  
Ancien candidat au Master Technologie  
Industrielle  
Promotion 2010*



## « Mise en œuvre d'un système de management de la qualité » - 3A solutions

Dans le cadre du master professionnel Technologie Industrielle que j'ai intégré à la Faculté des sciences, j'ai entamé mon projet de master au sein de 3A Solutions, société de conseil et de formation. Mon objectif ultime en tant que consultante était d'assurer la mise en œuvre d'un système de management de la qualité au sein de Doctors Center Laboratory, conforme à la norme ISO 9001:2008.

ISO 9001:2008, système de management de la qualité, est devenu la référence mondiale pour assurer l'aptitude à satisfaire les exigences de la qualité et renforcer la satisfaction des clients. Cette norme a été élaborée à Genève par l'Organisation Internationale de Normalisation.

Ce standard spécifie les exigences fondamentales qu'un organisme doit satisfaire pour démontrer son aptitude à fournir régulièrement des produits, également des services qui améliorent la satisfaction des clients tout en étant conformes aux exigences légales et réglementaires applicables.

C'est ainsi que, par les étapes suivantes, nous avons entamé le projet pour la mise en œuvre de ce système de qualité :

1. Audit diagnostique et planification du projet, permettant d'identifier les lacunes du système actuel comparé aux exigences de la norme.
2. Formation et sensibilisation du personnel, formant l'essence même de l'entreprise en vue d'une implication totale de ce personnel pour utiliser ses aptitudes au profit de l'organisation.

3. Préparation, revue et validation du système documentaire, comprenant un manuel de qualité, des processus, des procédures, des instructions et des formes / enregistrements.
4. Mise en œuvre du système, mettant le système de qualité en opération.
5. Formation des auditeurs internes et exécution de l'audit, assurant la conformité du système établi aux exigences requises.
6. Revue de la direction, évaluant l'évolution du système et les opportunités d'amélioration.
7. Audit externe, aboutissant dans le cas de non conformités à la certification ISO 9001.

Enfin, je me suis toujours demandée comment est-ce que la qualité pourra être appliquée dans une époque de conflits politiques, de récession économique et de guerres dévastatrices ? J'ai appris que chacun de nous est responsable de prendre part à la construction d'une société moderne au moyen du plus fort outil la qualité. Selon Aristote «la qualité n'est pas un acte mais une habitude ». Effectivement, c'est une habitude que nous devons adopter!

Christelle Françaoui  
Ancienne candidate au Master Technologie Industrielle  
Promotion 2010

## « Caractérisation et propriétés bioactives des composés phénoliques extraits des raisins du domaine Château KSARA » - FS/USJ et société Château KSARA-Liban

Les travaux relatifs aux composés phénoliques se sont multipliés depuis la découverte que ces derniers peuvent exercer une multitude d'activités biologiques qui ouvrent des perspectives très intéressantes pour la prévention de beaucoup de maladies. Le raisin comme matière première pour le vin, est parmi les fruits les plus riches en composés phénoliques. L'intérêt apporté aux composés phénoliques présents dans ce fruit est grand, vu la popularité dont jouit le vin auprès du consommateur au Liban et la position cruciale occupée par les industries viticoles sur le marché libanais.

Mon projet de fin d'études entrepris au sein du laboratoire de Biochimie cellulaire de la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph est le fruit d'un travail de 5 mois en collaboration avec la société Château KSARA-Liban sous la direction de M. Richard Maroun. L'étude bibliographique ayant montré que les composés phénoliques présentaient des propriétés antioxydantes et antiradicalaires, il fut intéressant d'étudier ses propriétés in vitro. Deux méthodes ont été utilisées pour ce but : (i) la méthode FTC qui consiste à

incuber les composés phénoliques en présence d'acides gras et analyser à quel point ces composés peuvent empêcher l'oxydation provoquée volontairement par augmentation de la température, (ii) la méthode au DPPH qui consiste à mettre les extraits phénoliques en présence de radicaux libres et de déterminer à quel point ses derniers pourraient être piégés. L'activité antimicrobienne de nos extraits phénoliques a été d'autre part mise en expérience vis-à-vis de souches de microorganismes largement rencontrées dans diverses pathologies chez l'homme. En outre, dans le cadre de ce projet l'identification et la quantification dans les mêmes extraits de raisins des principaux composés phénoliques a été réalisée par la technique CLHP-DAD et a permis d'établir le lien entre ces molécules et les activités biocatives observées.

Joanna Tannous  
Ancienne candidate au Master Chimie Alimentaire  
Promotion 2010



## Nouvelle formation à la Faculté des sciences : Licence Mathématiques, option Informatique appliquée

L'informatique est un domaine mondial qui est en plein développement. Il a subi une révolution importante qui a facilité beaucoup de tâches et de problèmes. Son application s'étale sur toutes les disciplines et les sciences, où les mathématiques interviennent et prennent une part très importante. Ainsi les travaux de modélisation prennent une part de plus en plus importante tant au niveau de la recherche appliquée qu'au niveau académique et professionnel.

Le Liban, comme les autres pays, porte actuellement un grand intérêt au domaine de la modélisation à tout niveau (processus stochastiques, calcul stochastique, théorie et statistique des événements, numérique, ...). La licence en Mathématiques option informatique appliquée ouvre aux étudiants de la Faculté des sciences, un nouvel horizon et de nouvelles applications sur le marché libanais et régional. Cette formation viendra soutenir les autres formations existantes déjà à la Faculté des sciences telles que, les sciences actuarielle et financière, la technologie industrielle, les sciences et gestion de l'environnement...

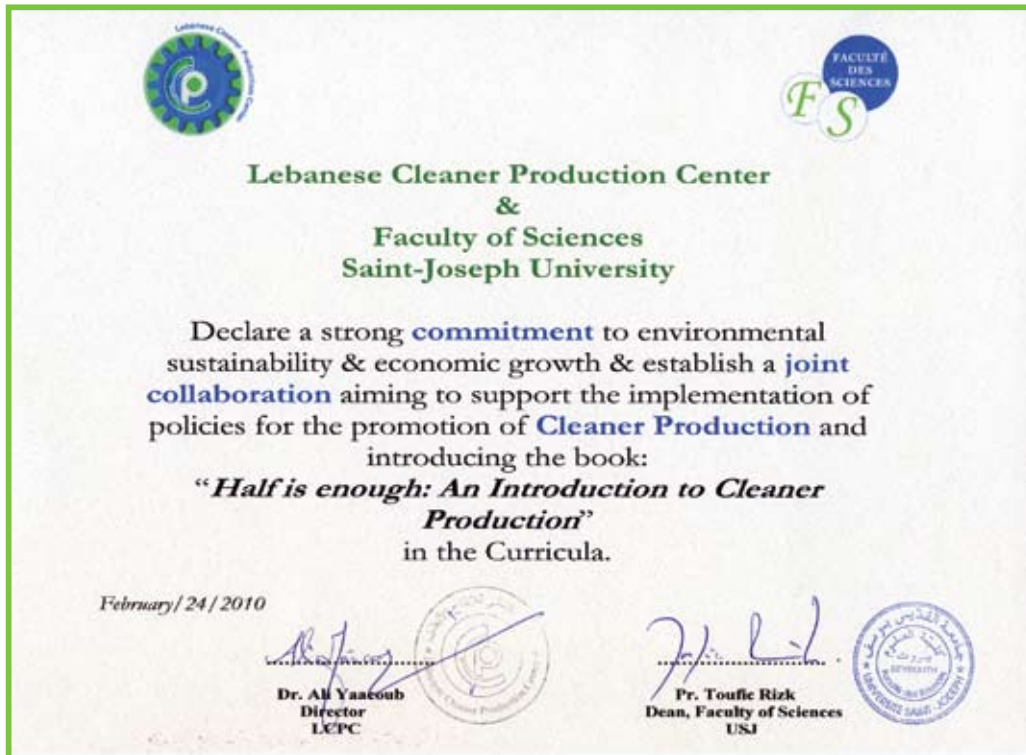
La licence en mathématiques option informatique appliquée s'adresse aux étudiants souhaitant mener, de front et à parts égales, des études en mathématiques et informatique afin d'acquérir une double compétence ayant essentiellement deux débouchés : la poursuite d'études en master ou la recherche d'un emploi dans différents secteurs (programmeur ou statisticien dans divers secteurs comme la santé publique, l'industrie, le secteur financier, l'environnement, l'assurance et réassurance, les secteurs de l'énergie...). Elle offre une formation bi-disciplinaire complète en mathématiques et en informatique. Elle répond aux besoins grandissants de personnes qualifiées à la fois en mathématiques et en informatique. Le parcours proposé associe, dans des proportions variables, des mathématiques et de l'informatique.



Pour plus d'informations, contactez :  
M. Toni Sayah, Professeur associé  
Directeur du Département de mathématiques  
Tél : 01-421373  
Courriel : [tsayah@fs.usj.edu.lb](mailto:tsayah@fs.usj.edu.lb)

## Accord entre la FS - USJ et le LCPC

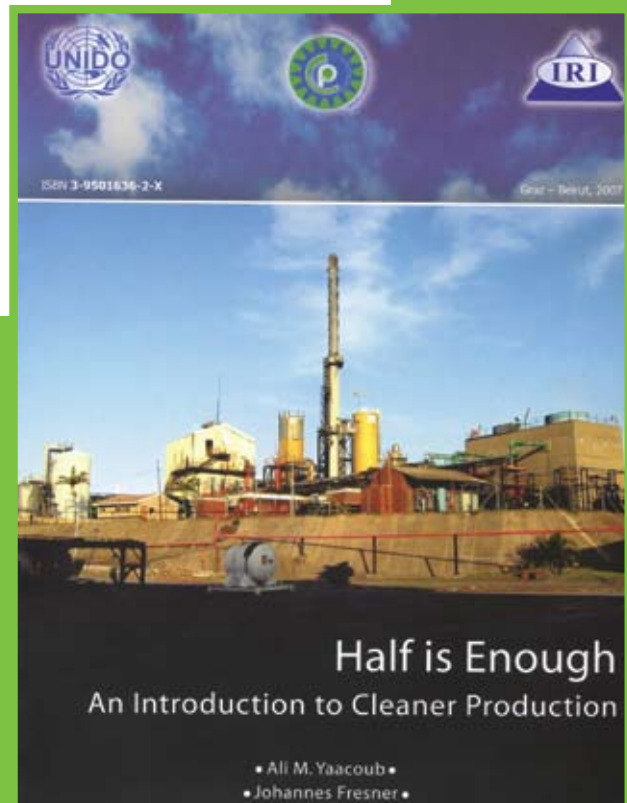
Dans le cadre d'une collaboration entre les secteurs académiques au Liban et plus spécifiquement la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph et dans le but de lancer le livre : « Half is enough : an introduction to cleaner production », préparé par le centre libanais pour la promotion de la production propre (Lebanese Cleaner Production Center), le Directeur du centre M. Ali Yaacoub et Pr. Toufic Rizk, Doyen de la FS-USJ ont signé un accord de collaboration le 24 février 2010 dans les locaux de la faculté. Lors de cette cérémonie, l'importance de la production responsable au sein de l'industrie a été soulignée par le Directeur du LCPC et le Doyen de la faculté.



Accord signé entre le LCPC et la FS de l'USJ.



Pr. Toufic Rizk et M. Ali Yaacoub lors de la signature de la coopération.



« Half is enough : an introduction to cleaner production », livre publié par le LCPC dans un but éducatif.

## Cycle de conférences et de films

Dans le cadre de son cycle de conférences et de films, la Faculté des sciences a organisé trois conférences portant sur les maladies infectieuses du siècle.



Mlle Olivia Maamari et M. Dominique Salameh lors de la première conférence

Lors de la première conférence, Mlle Olivia Maamari responsable du département recherche et développement au programme environnement à arcenciel, et M. Dominique Salameh enseignant chercheur à la Faculté des sciences ont abordé la thématique des déchets d'activités de soins à risque infectieux. arcenciel a mis en œuvre depuis 2003 un réseau de traitement des déchets hospitaliers à risque infectieux. Après un tri à la source, auprès des malades, les catégories des déchets d'activités de soins portant un risque infectieux sont mises dans des sacs jaunes qui sont récupérés par arcenciel, grâce à un service spécialisé, et ils sont traités par autoclavage dans les centres de traitement d'arcenciel. Les conférenciers ont insisté sur l'importance de cette action sur la réduction de la propagation des virus dans les milieux extra hospitaliers et des maladies nosocomiales au sein des centres de traitement.

A la deuxième conférence, Pr. Richard Maroun, Directeur du département des sciences de la vie, a montré les dernières découvertes dans le domaine du SIDA. Lors de cette conférence, Pr. Maroun a rappelé les définitions de bases en expliquant leurs significations. Dans un deuxième temps, il a évoqué les découvertes récentes dans le domaine de la thérapie du SIDA. Dans ce cadre, Pr. Maroun a présenté une partie des résultats découverts par son équipe de recherche dans cette thématique.



Pr. Richard Maroun expliquant la maladie du SIDA.

Enfin, la troisième conférence fut un débat autour d'un film intitulé : « Du microorganisme au vaccin », résumant l'histoire de la microbiologie et son évolution en fonction des maladies infectieuses qui ont atteint les populations lors du 20<sup>ème</sup> et du 21<sup>ème</sup> siècle. Lors de ce débat, l'histoire de la découverte de l'antibiotique ainsi que son impact sociétal a été raconté.



## Accord inter-universitaire entre l'Université de Provence - Aix-Marseille I (France)



## et l'Université Saint-Joseph, Beyrouth (Liban)

Dans le cadre de l'ouverture de l'Université Saint-Joseph vers les universités occidentales et plus spécialement les universités françaises, la Faculté des sciences a signé en 2009-2010 une convention avec l'Université de Provence - Aix-Marseille I dans le domaine des probabilités et statistiques. Cette convention concerne plusieurs activités de coopération entre les deux établissements au niveau de l'échange des étudiants et des enseignants, des activités de recherche et des manifestations scientifiques.

Entre autres, vu la grande composante en probabilités et statistiques dans la première année du master « Analyse numérique : équation aux dérivées partielles » à la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph, cet accord permet aux étudiants qui ont réussi leur première année du dit master, de poursuivre leurs études en deuxième année des masters « Probabilités et statistiques » et « Génie, statistiques et informatique » de l'université Provence - Aix-

Marseille I. Cette année, cette convention s'est concrétisée par l'admission de l'étudiante Rose Sfeir en M2 du master recherche « probabilités et statistiques ». Cette coopération constitue une étape importante dans le développement du domaine des probabilités et statistiques dans le département de mathématiques ; elle vient appuyer les formations existantes telles les sciences actuarielles et financières et la modélisation basée sur les équations aux dérivées partielles.

Toni Sayah

Directeur du département de mathématiques  
Faculté des sciences - Université Saint-Joseph  
[tsayah@fs.usj.edu.lb](mailto:tsayah@fs.usj.edu.lb)

## Bourses de mérite

Comme chaque semestre, la Faculté des sciences a attribué les bourses à ses étudiants les plus brillants.

Les bourses de mérite ont été distribuées le 24 mars 2010 en présence des parents des boursiers, les directeurs des écoles où ils ont effectué leur cycle secondaire ainsi que les enseignants de la faculté. Un pot a suivi la cérémonie de remise des bourses.

Les bourses du premier semestre de l'année 2009 - 2010 ont été allouées à : Elias Bacha, Rémie Hanna, Jenny Hreiz, Elias Kammoun, Joanne Kanaan, Jessica El Rayes, Mabelle Sayah et Maïssa Tamraz.

## Extraction et identification des alcaloïdes des Amaryllidaceae inhibiteurs de l'acétylcholinestérase

Dans le cadre de sa thèse de doctorat, Mlle Anna Tahchy, ancienne étudiante à la Faculté des sciences a présenté une conférence à l'auditorium de la Faculté des sciences. En effet, les travaux de recherche qui ont eu lieu dans le Groupe Sucres au sein du Laboratoire « Structure et Réactivité des Systèmes Moléculaires Complexes » labellisé UMR 7565 CNRS ([www.srsmc.uhp-nancy.fr](http://www.srsmc.uhp-nancy.fr)), portent plusieurs objectifs entre autres, l'extraction, la purification et l'identification de nouvelles molécules à activité biologique à partir d'une part, des plantes choisies selon les données ethnopharmacologiques et d'autre part, à partir de tissus végétaux multipliés *in vitro*.

D'une part, l'approche ethnopharmacologique présente l'avantage de sélectionner des plantes potentiellement actives sur une pathologie et de valider leur utilisation traditionnelle. De plus, l'étude des composés d'origine naturelle constitue une des grandes voies de recherche de nouveaux produits à potentialité thérapeutique. Actuellement, plusieurs plantes endémiques au Soudan font l'objet d'une étude phytochimique au Laboratoire dans le cadre de la thèse de Doctorat d'Université de Sakina Yagi. Les études phytochimiques ont conduit à l'isolement et à l'identification de plusieurs composés dont certains sont originaux.

D'autre part, la maladie d'Alzheimer est une maladie neurodégénérative complexe qui se caractérise par une perte progressive et irréversible des fonctions mentales, de la mémoire, des fonctions de mémorisation de nouvelles informations suivies d'une détérioration des fonctions de la pensée et de l'élocution ainsi qu'un changement du comportement. Cette maladie est en relation avec un déficit du cerveau en neurotransmetteurs surtout cholinergiques. Les acétylcholinestérasiques en constituent donc le principal traitement pharmaceutique. Les recherches se sont tournées vers les inhibiteurs de l'acétylcholinestérase (AChE) inhibant cette dernière, et augmentant ainsi la demi-vie de l'acétylcholine.

Notre projet porte sur une nouvelle source d'obtention d'un alcaloïde isoquinoléique, la galanthamine utilisée pour le traitement de la maladie d'Alzheimer dans le monde entier (Réminy<sup>®</sup>, Nivaline<sup>®</sup>). Pour les besoins de l'industrie pharmaceutique, cet alcaloïde est extrait à partir de bulbes de la famille des Amaryllidaceae : la nivéole d'été (*Leucojum aestivum*), le perce neige (*Galanthus nivalis*), et des narcisses (*Narcissus sp.*) ou obtenu par synthèse chimique. Cette dernière requiert de très nombreuses étapes, la difficulté principale résidant dans le respect de la configuration des centres d'asymétrie. Face à la demande croissante du marché pharmaceutique liée au vieillissement de la population, l'approvisionnement en galanthamine devient un problème majeur. La production de galanthamine par la culture de tissus *in vitro* pourrait constituer une alternative intéressante pour obtenir ce composé à haute valeur ajoutée.

Le projet comporte trois objectifs. Le premier vise à améliorer l'accumulation de la galanthamine chez des Amaryllidaceae par le biais des biotechnologies. Le second objectif est de rechercher par criblage phytochimique de bulbes *in vitro* d'Amaryllidaceae, de nouveaux alcaloïdes inhibiteurs de l'AChE. Le troisième objectif porte sur l'étude de la voie de biosynthèse en vue de réaliser une synthèse biomimétique de la galanthamine.

Nous avons établi des cultures *in vitro* de 3 espèces d'Amaryllidaceae. La variation de plusieurs paramètres exogènes a conduit à une accumulation accrue d'alcaloïdes. Le criblage phytochimique a été réalisé à l'aide des méthodes chromatographiques liquides, gazeuses ou sur couche mince et couplées à la spectrométrie de masse (HPLC, LC-MS, GC-MS, et HPTLC-MS). De nouveaux alcaloïdes issus des cultures *in vitro*, n'existant pas à l'état naturel, ont montré un puissant pouvoir inhibiteur de l'acétylcholinestérase.

L'ajout, de la 4'-O-méthylnorbelladine deutérée aux cultures *in vitro* a conduit à une métabolisation qui permet d'envisager l'étude des enzymes intervenant dans la voie de biosynthèse des alcaloïdes de ces espèces.



Culture des racines avant l'extraction des molécules bioactives.



Fermenteur pour culture de végétaux.

Anna Tahchy,  
Docteur en Biologie  
Ancienne de la Faculté des sciences  
Université Saint-Joseph

**Vendredi 9 avril 2010, 20h30  
(Restaurant Al Amine, Loueizeh)**



## Premières retrouvailles des anciens de la FS

*12 ans passés... comme si c'était hier: fêtés dans la joie et la simplicité.*

L'Amicale des Anciens Etudiants de la Faculté des Sciences a organisé le vendredi 9 avril 2010 sa première soirée de retrouvailles au restaurant Al Amine, Loueizeh.

Près de 50 anciens se sont retrouvés autour d'un dîner convivial et d'une ambiance chaleureuse.

La présidente de la Fédération des Anciens de l'USJ, Professeur Yollande Badr et le Doyen de la Faculté des sciences, Professeur Toufic Rizk ont honoré les anciens de leur présence.

Après le traditionnel hymne national, la soirée a débuté par le mot de la Présidente Madame Gihane Mansour Abou Jaoudeh, suivi respectivement par les mots du Doyen et de la Présidente de la fédération. Les trois allocutions ont surtout mis le point sur les débuts et les accomplissements de la Faculté des Sciences. Ils ont notamment rappelé l'importance de l'amicale dans le resserrement des liens entre les anciens, surtout au sein de cette jeune faculté.

Après avoir remercié les sponsors pour leur généreuse contribution, un tirage au sort sur plusieurs lots de valeurs a fait d'heureux gagnants.

C'était un agréable moment de fête pour les Anciens et leurs professeurs qui ont ressorti le moment d'une soirée tous les beaux souvenirs des années passées. Mais ils se sont surtout promis de se revoir très bientôt. Donc à tous les Anciens, on se donne rendez-vous l'année prochaine....

Nous tenons à profiter de cette occasion pour vous rappeler que les élections du nouveau comité se tiendront en septembre 2010 ; de plus amples détails vous seront communiqués prochainement. Tous les Anciens intéressés sont donc invités à nous contacter à l'adresse mail : [anciens@fs.usj.edu.lb](mailto:anciens@fs.usj.edu.lb).

Le comité



Les anciens lors du dîner.



Pr. Toufic Rizk, Mme Gihane Mansour Abou Jaoudeh, Mme Maha Rizk et Mme Yollande Badr.



Le comité avec Pr. Toufic Rizk.

## 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 :  
octobre 2010 à décembre 2010  
ouvert au grand public

à partir de septembre 2010,  
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)