

## INFORMATIONS PUBLIQUES

- Que sont les boissons énergisantes ? 1
- Sets it's about performance 3
- SOAL : VitalAire 4
- LaboTech-Engineering : Overview of Isotopic Analysis for the Control of Alcoholic Drinks and Spirits 5
- Les Nouveautés de l'Apave Liban 6
- La Pistacherie Al Kazzi : Le Pari de la Qualité 7

## INFORMATIONS SCIENTIFIQUES

- La richesse botanique, écologique et génétique de la flore libanaise 8
- L'acide nitreux atmosphérique : implications dans la chimie en milieu urbain 9
- Master Sciences et gestion de l'environnement 10
- Étude et mise en place d'un système expérimental de la spectroscopie des fantômes des tissus biologiques 11
- PM10 et PM2.5 : Principes et méthodes de mesures 12

## INFORMATIONS DE LA FS

- Cycle de Conférences et de Films : La physique et ses applications en médecine, en industrie et au quotidien 13
- Séminaires 16
- Les boursiers de la Faculté des sciences 16
- Participations à des colloques ou congrès internationaux 17

## UNE PAGE À LIRE

- Annonce : Les lundis de la FS 20
- Contribution à Info Sciences 20

« Actu »

## Que sont les boissons énergisantes ?



L'expression, « boisson énergisante » est un terme marketing - qui n'a pas de réalité réglementaire - relatif aux boissons sensées « mobiliser l'énergie » en stimulant le système nerveux. Taurine, caféine, guarana, ginseng, vitamines... sont les substances qui entrent le plus souvent dans la composition des boissons dites énergisantes.

Il ne faut pas les confondre avec les « boissons énergétiques » qui sont des boissons de l'effort spécifiquement formulées pour fournir de l'énergie dans le cadre d'une dépense musculaire intense. Saisie à plusieurs reprises depuis 2001 pour évaluer l'innocuité et l'intérêt nutritionnel de l'une de ces boissons par la Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF), l'Agence Française pour la Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA) a rendu plusieurs avis. Compte tenu des niveaux de concentration des substances comme la taurine et le D-glucuronolactone contenus dans une canette de cette boisson (respectivement 5 et 500 fois les doses journalières apportées par l'alimentation), l'Agence a considéré que la sécurité d'emploi n'était pas assurée. De plus, l'intérêt nutritionnel n'a pas pu être démontré. En outre, de manière générale, l'Afssa a attiré l'attention sur un certain nombre de points nécessitant une vigilance particulière vis à vis des boissons énergisantes, notamment liés aux fortes concentrations en caféine qu'elles peuvent contenir. Ainsi, sur la base des avis de l'Agence, le ministère de la Santé a demandé que soit mis en œuvre un suivi post consommation et une information précise à l'attention du grand public sur les effets indésirables. Ces mesures de précaution et de vigilance visent les effets indésirables et la mise en garde de certains consommateurs potentiels. En complément, l'Agence travaille actuellement au développement d'un dispositif de suivi des forts consommateurs de boissons énergisantes, s'appuyant sur des enquêtes de consommation et ce en lien avec l'Institut de veille sanitaire (InVS).

### Avis et précautions d'emploi

Sur la base de l'avis du 30 janvier 2006, un étiquetage spécifiant «teneur élevée en caféine» et appelant à consommer ces boissons avec modération et à ne pas dépasser deux canettes par jour (soit 500 ml) est apposé sur les canettes vendues en France. Dans ses différents avis, l'Afssa a rappelé que des effets indésirables peuvent apparaître chez certains individus à partir de 100 à 160 mg de caféine soit deux canettes de boisson ou 2 à 3 tasses de café : tremblements, anxiété, irritabilité, colère... En outre, une modération de la consommation de caféine chez la femme enceinte est actuellement préconisée. En conséquence, la consommation de boissons énergisantes est déconseillée aux femmes enceintes. L'avis du 9 novembre 2006 indique que les études réalisées dans les pays où ces boissons sont autorisées depuis longtemps montrent que la consommation conjointe d'alcool et de boissons énergisantes s'est avérée importante. Les études réalisées sur les effets de cette association suggèrent un effet de potentialisation des effets excitants de l'alcool et une inhibition de ses effets dépressifs. Ainsi, ces produits diminueraient la perception mais pas la réalité de l'intoxication alcoolique. Dans son avis du 9 novembre 2006, l'Agence a également souligné que ces boissons combinent le plus souvent plusieurs agents susceptibles de générer des troubles neuropsychiques (caféine, taurine, ...). Il est ainsi déconseillé d'associer ces boissons à des substances ayant des effets sur le système nerveux central (drogues, alcool ou médicaments ayant une action sur le système nerveux central). Récemment, le BFR (équivalent allemand de l'Afssa) a rendu un rapport sur les boissons énergisantes. Ses conclusions sont tout à fait similaires à celles de l'Afssa.



### Comité de rédaction

• Marie Abboud  
[marie.abboud@fs.usj.edu.lb](mailto:marie.abboud@fs.usj.edu.lb)  
Tél : 01 421 375

• Mireille Kallassy Awad  
[mireille.kallassy@fs.usj.edu.lb](mailto:mireille.kallassy@fs.usj.edu.lb)  
Tél : 01 421 381

### Comité de lecture

• Marie Abboud  
• Mireille Kallassy Awad  
• Toufic Rizk



**Focus sur le dossier Red Bull**

Entre 2001 et 2006, l'AFSSA a rendu 4 avis relatifs à la boisson Red Bull. Confirmant les avis rendus par le conseil supérieur d'hygiène publique français (CSHPF 1996), ainsi que par des comités d'expertise européens (SCF-CSAH 1999, SCF-CSAH 2003, AESA 2005), l'Agence a considéré que la sécurité d'emploi de cette boisson n'était pas assurée. De plus, l'intérêt nutritionnel n'a pas pu être démontré. Considérant l'ensemble de ces éléments, la DGCCRF n'a initialement pas donné l'autorisation de commercialiser cette boisson. La réglementation européenne (principe de libre circulation) stipule que la commercialisation de marchandises légalement fabriquées et/ou commercialisées dans d'autres états membres ne peut être entravée sans établir l'existence d'un risque pour la santé. Cette réglementation s'applique en France depuis 2006. Ainsi, sachant que le Red Bull est déjà autorisé dans plusieurs pays d'Europe et compte tenu de la réglementation européenne, la DGCCRF a dû l'autoriser. Le ministère de la Santé a demandé pour sa part que soit mis en œuvre un suivi post consommation et une information précise à l'attention du grand public sur les effets indésirables.

AFSSA

*Agence française de la sécurité sanitaire des aliments*



**SETS, IT'S ABOUT PERFORMANCE**



SETS is a Lebanese market leader in information technology established in Beirut since 1990 and covering a wide range of customers in the Middle East. We pioneer in selling & servicing a wide range of products from hardware, software to complete solutions; from basic hardware to complete IT setups we deliver personal computers, workstations, laptops, servers, storage, backup solutions, and custom-tailored solutions. We cover the consumer, the commercial and the solutions segments of the market and we represent leading companies such as Dell, Microsoft, IR, and many others. Our developed branded solutions include HR, Time attendance, Payroll and ERP applications; we also integrate our software solution to major time attendance card and biometric based hardware in the market. Our services and support are made of a professional certified team in every field that offers return to shop, next business day, same business day and gold support on enterprise systems.

Over the past 20 years, Dell has perfected the science of selling PCs, creating a super efficient assembly process that cranks out made-to-order machines delivered to customers in a matter of days. In 2004, Dell's PC sales hit \$38.9 billion - about 79% of total revenue that year. That helped make Dell the world's No. 1 PC player, with 18.9% of the global market. Now the Round Rock (Tex.) company is moving fast to extend its might beyond computers and into printers, storage, and maintenance services. Dell, Inc. engages in the design, development, manufacture, marketing, sale, and support of various computer systems and services. These products include enterprise systems, client systems, software and peripherals, and service and support programs. Dell offers Power Edge servers, which include rack and tower servers for enterprise customers, as well as tower and appliance servers for small organizations and networks.

Sets  
Dell  
Sets  
Dell  
Sets

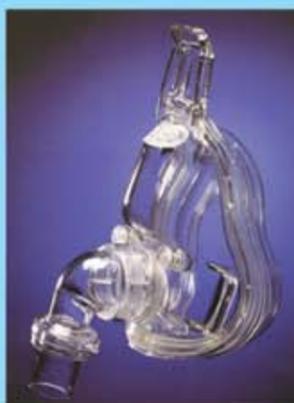


THE NEW  
XPS M1330



Lazaristes Building, Bloc A2-1, 5th floor, Emir Bechir Street, Bashoura 933 - Downtown  
Beirut - Lebanon, P.O.Box: 3553 - 11 Riad El Solh  
Tel: +961 1 975555 - +961 3 208900 - Fax: +961 1 999689 - E-mail: sets@sets.com.lb - Website: www.sets.com.lb

- Soins Infirmiers à Domicile
- Assistance 24h/24
- Suivi régulier du patient
- Supervision du patient à domicile pour les soins respiratoires et l'apnée du sommeil
- Formation des infirmiers ou des membres de la famille du patient sur l'utilisation des divers équipements.



### Overview of Isotopic Analysis for the Control of Alcoholic Drinks and Spirits

Beverages containing ethanol ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ , ethyl alcohol) are regulated by EU and US regulations for reasons regarding both the protection of the consumer and the producer's knowledge in relation to the guarantee of authenticity of quality products and brands.

Many enforcement and customs laboratories have reported many cases of non compliance with regulations in the spirit and alcoholic drinks sector such as adulterated or counterfeit spirit drinks and alcohols. Furthermore, many cases of illegal products also showed high levels of contaminants (heavy metals, phthalates, methanol, etc...) thus constituting serious concern for the safety and the protection of consumers.

Determination of authenticity is an important issue in quality and safety control. In the case of wine, volatile compounds are key to detecting wine adulteration which is often undertaken to misrepresent the variety and geographic origin of the wine. The volatile fraction of wine presents an extremely complex chemical pattern both qualitatively and quantitatively.

Many methods are available for component analysis of the volatile fraction of wine: Solid-phase microextraction, GC-MS, GC x GC, HPLC, NMR, Near IR absorption, etc...

Even though many methods are available, the EU and the *Organisation Internationale de la vigne et du vin* (OIV) have adopted isotopic analyses in their regulations as official methods to assure the authenticity of wine. The extension of these methods to the analysis of spirit drinks and alcohol is feasible from a technical point of view.

In nature, all the major organic elements (C, H, N, and O) are mixtures of two or more stable isotopes. The technological progress of the last years has led to an increased use of hyphenated techniques for measuring isotope ratios using Isotope Ratio Mass Spectrometry (IRMS) coupled to continuous flow Elemental Analyzer (EA-IRMA) or to a Gas Chromatograph with a Combustion oven (GC-C-IRMS).

It has been observed that the isotope ratios of a given molecule vary depending on its origin. Fractionation of hydrogen and oxygen isotopes takes place along with the evaporation and condensation processes of the water cycle: water passing from its liquid state in the ocean to that of the vapor in the atmosphere moisture, undergoes a strong isotope fractionation resulting in depletion in the heaviest isotopes ( $^2\text{H}$ ,  $^{18}\text{O}$ ) in vapors and clouds. Conversely, the water of meteoric precipitation shows higher content in those heavy isotopes than that of the clouds.

Similar isotope fractionation phenomena occur in the evapo-transpiration of water from plants. The isotope ratios observed in plant water are positive relative to those of the corresponding ground water. Plant physiology also plays an important role in these isotope fractionations, for instance with the relative aperture or closing of stomata to adapt to the availability of water in the plant environment. On several occasions, European national control bodies asked to BEVABS (*Bureau Européen des Vins, Alcools et des Boissons Spiritueuses*) further examination of the market product suspected to be adulterate.

As a real example that gives an idea on how the application of isotopic analyses could help in the assessment of the authenticity of alcoholic drinks: in 1998 an official control laboratory from a member state asked BEVABS for an advice about some wines they have analyzed. These wines were distributed on the market, being labeled as produced in another EU member state. The results of the isotopic analyses aroused some doubt about the declared origin of these wines. The suspicion was clearly confirmed when comparing the isotopic measurements of these wines with the data of the EU wine isotopic databank for the three last harvests for the declared country of origin of these market samples. The  $^{13}\text{C}$  and  $^{18}\text{O}$  values clearly excluded that these wines could have been produced in the country declared in the label.

As a conclusion, the isotopic techniques are very powerful methods for the characterization of origin of agro-food products in general. As illustrated in this article, their application to the control of alcoholic products and spirits has already shown a good efficiency and has helped control authorities to detect cases of sophisticated adulterations.

Further to the progress in the analytical techniques, it is expected that in the very next years, new powerful methods, for instance based on gas-chromatography coupled with high temperature pyrolysed and with IRMS, will give access the isotopic characterization of new isotopes and isotopic ratios of new probes. These developments will probably enable better characterization of alcoholic and fermented products.

Christian Cremona  
General Manager

LaboTech Engineering

Tel/Fax: 01- 331 707 / 01-333 707

mailto:sales@labotech.com.lb

## Les Nouveautés de l'APAVE Liban

Toujours dans le même cadre général de sensibilisation des acteurs locaux aux risques techniques et industriels, les deux nouvelles activités ci-dessous font désormais partie du panier de services proposés par l'Apave Liban à ses partenaires avertis :



### 1) Les Formations Auditeurs et Lead Auditeurs HSE - certifiés IRCA

The International Register of Certificated Auditors (IRCA) est l'organisme international le plus reconnu pour la certification des auditeurs des systèmes de management.

IRCA est un organisme anglais et a déjà certifié plus de 13750 auditeurs dans plus de 120 pays à travers le monde.

La certification IRCA couvre les domaines suivants:

- 1- La certification des auditeurs des systèmes de management
  - 2- La qualification des organismes de formation et la certification de formations dédiées aux auditeurs
- Malgré la situation politique et économique du pays APAVE Liban a signé courant 2007 un accord de partenariat avec un organisme anglais AFAQ-EAQA qui est lui-même reconnu par IRCA et a lancé au Liban une série de sessions de formations certifiées par IRCA. La stratégie de lancement de ces formations par l'APAVE Liban a été axée sur :

- Le développement des compétences des acteurs qualité dans le pays à travers des formations professionnelles rigoureuses reconnues par un organisme compétent de renommée internationale.
- La proposition de ces sessions à des prix compétitifs et abordables ainsi que des formules de « package deal » intéressantes pour les grandes entreprises et organisations.

Dans ce sens APAVE Liban a pu organiser aussi pour un grand établissement hospitalier une session de formation des responsables d'audits d'une durée de 5 jours pour une quinzaine de cadres de cet établissement.

Suite au grand succès de ces formations durant l'année de lancement, APAVE Liban a pris la décision d'ajouter en 2008 sur son planning des formations, une nouvelle formation certifiée par IRCA pour l'audit des systèmes de management de la sécurité santé au travail OSHAS 18001.

Il est à noter que toutes les formations IRCA sont sanctionnées par un examen écrit de deux heures où le candidat doit totaliser un minimum de 70/100 pour passer avec succès l'examen et recevoir son certificat de qualification IRCA.

### 2) La recherche d'amiante dans les constructions et installations

Respirer des fibres d'amiante est dangereux pour la santé. L'inhalation de ces fibres est une cause de pathologie grave (dont les cancers du poumon...).

Les matériaux contenant de l'amiante peuvent libérer des fibres d'amiante en cas d'usure anormale ou lors d'interventions mettant en cause l'intégrité du matériau (par exemple perçage, ponçage, découpe, friction...). Ces situations peuvent alors conduire à des expositions importantes si des mesures de protection renforcées ne sont pas prises.

Afin de localiser les parties et éléments de la construction susceptibles de contenir ces produits dangereux, les inspecteurs spécialisés de l'Apave procèdent à des visites des lieux afin de repérer ces produits listés dans le Code de la Santé Publique.

Cette action est suivie par un prélèvement d'échantillons de matériaux et produits soupçonnés de contenir de l'amiante, dans des conditions spécifiques d'hygiène, et avec une évaluation de leur état de conservation.

Par la suite, les échantillons seront envoyés en France dans un laboratoire agréé et accrédité et la recherche se fait par microscopie optique en lumière polarisée réalisée suivant la méthode MDHS 77 ou par microscopie électronique suivant la norme NF X 43-050. Une fois les résultats connus, l'Apave procède à l'élaboration du dossier technique incluant une analyse des risques et indiquant les préconisations correspondantes à prendre en compte.



G. Fayad et R. Moubarak  
Tel. + 961 1 612 918/9  
Fax. + 961 1 612 920  
www.apaveliban.com



## La Pistacherie Al Kazzi : Le Pari de la Qualité



Al Kazzi S.A.L. est une entreprise libanaise leader sur le marché de rôtissage et de distribution de nuts. Fondée en 1980 par Monsieur Joseph Al Kazzi et implantée dans un petit local à Hadath, la société

a déménagé en 1999 sur un nouveau site dans la zone industrielle de Mkalles pour répondre à un besoin accru d'expansion et de modernisation des techniques de production. Après 27 ans, la pistacherie Al Kazzi est passée d'un établissement familial à une Société S.A.L. avec plus de 70 salariés.

L'histoire du rôtissage de nuts au Liban remonte à la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle. A l'époque les méthodes de fabrication étaient artisanales et simples : rôtissage dans des grosses marmites, arrosage manuel du sel, refroidissement à l'air libre. Petit à petit, ce secteur a commencé à se moderniser et des nouvelles techniques de production ont apparu : refroidissement rapide avec de l'air comprimé, conditionnement sous vide, etc. Cependant, la vraie révolution était dans les années 90 par l'introduction des techniques de conditionnement sous atmosphère modifiée qui permettent de prolonger la durée de vie du produit pour plus d'un an. Le concept des produits emballés est ainsi né. La production en masse de ces produits a commencé. Ceux-ci sont distribués dans tous les points de vente au Liban et sont exportés dans les 4 coins du monde. Le rôtissage de nuts n'est plus un métier artisanal, mais est devenu une véritable industrie.

Dans cette mutation du secteur, la société Al Kazzi était un promoteur principal par son dynamisme et sa détermination. Cependant, dans sa stratégie de développement, l'entreprise a opté pour la qualité. Ainsi, après plusieurs années de travail et de recherches, la société a innové un procédé unique dans son genre dans le monde : une ligne continue de rôtissage à l'air chaud adaptée pour chaque type de produits. Ce procédé permet de préserver l'intégrité et la qualité nutritionnelle de graines et d'apporter des nouvelles propriétés organoleptiques au produit fini. Les produits Al Kazzi sont alors caractérisés par leurs qualités



gustatives remarquables même après plusieurs mois de fabrication, leur absence en cholestérol et en matières grasses trans, et leur richesse en minéraux et d'autres nutriments.

Soucieuse de donner des produits de meilleure qualité, Al Kazzi S.A.L. a adopté un système de qualité qui consiste à surveiller toute la chaîne alimentaire du produit. Ainsi, les matières premières sont achetées auprès de fournisseurs certifiés dans les pays d'origine. Elles sont soigneusement triées pour éliminer les impuretés et les débris végétaux. Ensuite, elles sont importées et stockées dans des conditions de température et d'humidité contrôlées. Le procédé de fabrication comprend principalement le rôtissage, le trempage, l'enrobage, l'arrosage avec des arômes, le refroidissement et le conditionnement sous azote. Durant chaque étape, les paramètres opératoires sont surveillés en continu par un personnel qualifié. Des prélèvements réguliers sur le produit sont réalisés et analysés au laboratoire de l'entreprise.

Croyant à la synergie entre l'industrie et les centres de recherche pour le développement du secteur industriel au Liban, la société Al Kazzi a entrepris plusieurs pas pour se rapprocher du monde scientifique. En effet, plusieurs projets de recherche ont été réalisés en collaboration avec les universités libanaises. L'entreprise reçoit chaque année plusieurs étudiants du niveau master et ingénieur pour effectuer leurs projets de fin d'étude. Au terme de cette collaboration, deux jeunes diplômés de l'Université Saint-Joseph et l'Université Libanaise ont été recrutés pour former l'équipe du département qualité.

Cette année, la société a entamé la démarche pour la certification ISO 22000, le nouveau système qualité spécifique au secteur alimentaire. Ceci va encore dans la vision de l'entreprise d'être une référence internationale dans l'industrie de nuts.

Ali ISMAIL  
Technical Advisor



## La richesse botanique, écologique et génétique de la flore libanaise

Mme Magda Bou Dagher-Kharrat, enseignante-chercheuse en biologie végétale et écologie à la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph a obtenu une bourse de deux ans dans le cadre du prix UNESCO-L'OREAL pour les Femmes et la Science.

Le prix a pour ambition d'encourager la vocation des jeunes scientifiques, de leur offrir l'opportunité de tisser des liens dans la communauté scientifique internationale, et d'acquérir une expérience utile dans leurs pays respectifs.

La bourse sera consacrée à la création d'une base de données en ligne décrivant la richesse botanique, écologique et génétique de la flore libanaise. Ce travail sera effectué au laboratoire « Caractérisation Génomique des Plantes » de la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph et au laboratoire « Ecologie, Systématique et Evolution » de l'Université Paris Sud XI en France. Chaque année, 15 bourses internationales sont allouées dans le domaine des Sciences de la Vie à de jeunes chercheuses, dont les projets ont été acceptés par des laboratoires de recherche de renom en dehors de leur pays d'origine.

Trois chercheuses sont choisies dans chacune des 5 régions suivantes : Afrique, Amérique, Latine-Caraïbes, Asie-Pacifique, Etats Arabes, et Europe-Amérique du Nord.



**Objet :** UNESCO-L'ORÉAL 2008 International Fellowships, UNESCO headquarter  
**Date :** 2008/03/05 00:00:00  
**Signature :** Francesca Mantovani  
**Ville :** Paris  
**Titre :** UNESCO-L'ORÉAL 2008 International Fellowships, UNESCO headquarter, Paris  
**Source :** Francesca Mantovani  
**Légende :** Magda Bou Dagher-Kharrat of Lebanon, UNESCO-L'ORÉAL 2008 International Fellow, during her research presentation.

## L'acide nitreux atmosphérique : implications dans la chimie en milieu urbain



Après l'obtention d'une maîtrise en chimie, option chimie générale, à la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph, Liban et après avoir effectué un Diplôme d'Études Approfondies (DEA) en Chimie de la pollution atmosphérique et Physique de l'environnement (DEA co-habilité par les universités Paris VI, Paris VII, Paris XII, Grenoble et Chambéry) en France, j'ai clôturé mes études doctorales par une thèse, intitulée « L'acide nitreux atmosphérique : implications dans la chimie en milieu urbain », effectuée en cotutelle entre le Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques (LISA - Universités Paris VII et Paris XII, UMR CNRS 7583) et la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph.

Découvert en Allemagne à la fin des années 70, l'acide nitreux (HONO) atmosphérique présente un intérêt considérable dans la chimie troposphérique. Suite à sa photolyse rapide HONO est le précurseur principal des radicaux hydroxyles (OH) le matin. Ces radicaux sont le moteur de la chimie troposphérique. Les mesures de HONO montrent une concentration diurne importante. Les simulations numériques des processus de production connus (émissions directes, réactions en phases homogène et hétérogène) sont incapables d'expliquer ce phénomène. Le précurseur principal est le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>). De plus, l'implication de HONO dans la chimie de l'atmosphère n'est pas encore bien élucidée.

Pendant cette thèse, nous nous sommes alors fixés plusieurs objectifs afin d'étudier les différents processus physiques et chimiques de l'acide nitreux.

Pour ce faire, le développement d'un instrument de mesure adéquat pour la mesure de ce composé a été essentiel et a fait l'objet de la première partie de la thèse. Le système NitroMAC que j'ai développé est l'unique appareil de mesure de l'acide nitreux en France. Il a été calibré par le biais d'un générateur étalon d'acide nitreux que j'ai mis en place durant mon DEA. Ce générateur produit de l'acide nitreux de très haute pureté. NitroMAC se présente sous forme d'un rack couplé à un module analytique par HPLC. Il permet la mesure de concentrations très faibles d'acide nitreux ce qui permet son utilisation même en milieu rural.

Dans un deuxième temps, nous avons fait le choix d'étudier deux situations contrastées. Nous avons ainsi choisi les villes de Paris (climat tempéré souvent nuageux et doux) et de Beyrouth (ville méditerranéenne côtière caractérisée par un fort ensoleillement). Avant de mener nos campagnes de terrain dédiées à l'acide nitreux, nous avons étudié la qualité de l'air des villes choisies pour caractériser les milieux dans lesquels nous avons choisi de travailler.

La caractérisation de l'atmosphère de Beyrouth a été réalisée par des mesures impliquant des tubes passifs ainsi que des analyseurs en ligne. Nous nous sommes greffés sur le projet mené par l'USJ et la municipalité de Beyrouth. Cette étude est la première menée au Liban, dépassant une année d'observation. Elle montre que Beyrouth est une ville polluée en NO<sub>2</sub> en raison principalement du trafic routier dense. Le dioxyde de soufre présente des concentrations faibles par rapport aux recommandations sanitaires. L'acide nitreux, mesuré par le système NitroMAC pendant plusieurs jours, montre un profil typique avec une diminution diurne et une

accumulation nocturne. Les concentrations observées sont les plus faibles jamais rencontrées en milieu urbain. L'analyse des résultats montre que les émissions directes et la voie de formation homogène contribuent d'une façon importante à la production de HONO. Les réactions hétérogènes sont moins efficaces en terme de production de HONO que les sources que l'on vient d'évoquer.

La campagne de mesure en région parisienne a été basée sur la définition de périodes d'observations intensives dépendant de la concentration de NO<sub>2</sub>. Cette campagne montre des concentrations élevées de HONO dépassant celles de Beyrouth d'un ordre de grandeur. Le profil typique de variation de la concentration de HONO a été observé sur le site. Les voies de formation de ce composé ont été étudiées sur la base des mesures nocturnes. Les émissions directes et la formation hétérogène avec le NO<sub>2</sub> semblent être les sources principales de ce composé.

La troisième et dernière partie de cette thèse présente une approche de modélisation OD. La littérature est discordante au niveau des modélisations visant à reproduire les concentrations de HONO observées sur le terrain. Pour ce faire, nous avons utilisé un modèle de boîte. Les résultats de nos simulations montrent que les sources de HONO connues expliquent les concentrations observées à Beyrouth. Par contre, ces sources ne sont pas suffisantes pour expliquer les observations parisiennes et par suite, l'existence de nouvelles sources est mise en évidence.

Durant cette thèse, j'ai développé un appareil de mesure de l'acide nitreux qui est unique en France, caractérisé l'atmosphère de Beyrouth qui fut une première pour la ville et le pays, mené deux campagnes de mesure de l'acide nitreux et essayé de reproduire les concentrations observées de ce dernier par une approche de modélisation.

شربل عفيف مكرمًا  
 لابتكاره الية  
 تخفف تلوث الهواء

استقبل امس رئيس بلدية بيروت عبد المنعم المرزوق وفداً من كلية العلوم في جامعة القديس يوسف (اليسوعية) يتألف من توفيق رزق، وشربل عفيف، وماري عبود، وندى عبود وطوني الصياح. اشاعة كلنا تمثالاً لمنطقة "بيل دو لافرنس" بيوهان كونستانتو، حيث منح عفيف درج البلدية عن اطروحة دكتوراه حول وظيفة اسيد ثاني اوكسيد النيتروجين داخل بيئة المدن، التي تضمنت نتائج عن قياس درجة تلوث الهواء والية تخفيف التلوث في البيئة.



**Charbel AFIF**  
 Docteur en sciences  
 de l'univers et de l'environnement  
 Faculté des sciences, Université Saint-Joseph

**MASTER PROFESSIONNEL SGE Sciences et Gestion de l'Environnement**

L'environnement suscite un intérêt croissant à la mesure des enjeux qui sont les siens, tant à l'échelle internationale qu'à l'échelle locale.

Les problèmes d'environnement sont la conséquence des activités anthropiques sur le milieu naturel. Ce Master « sciences et gestion de l'environnement » par son approche pluridisciplinaire permet de prendre en considération les questions d'environnement dans leur globalité, en intégrant les apports des sciences de la nature et des sciences sociales.

Afin de relever les défis environnementaux, ce Master vise à former des experts en environnement possédant les compétences scientifiques nécessaires à l'analyse, à la prévention et au traitement des pollutions. Ils seront capables de réaliser des études sur les impacts environnementaux de projets d'aménagement, de prendre en compte les contraintes environnementales sur les activités humaines et de proposer des stratégies en conformité avec les réglementations en cours. Ils seront également formés pour traiter les problèmes de gouvernance locale dans un processus de concertation/décision.

La prise en compte des problèmes de l'environnement nécessite des compétences larges, alliant la compréhension du phénomène environnemental étudié à son intégration dans la société dans une perspective de développement durable.

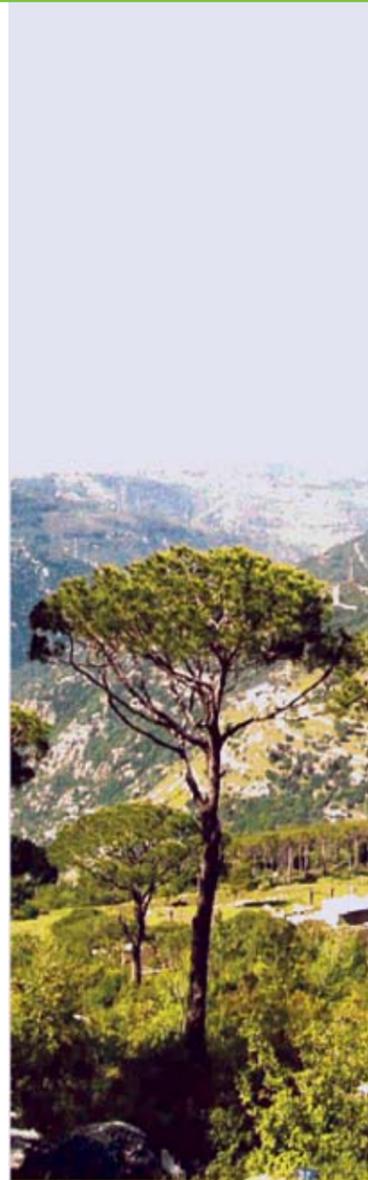
La spécificité de cette formation résulte de son positionnement sur l'échiquier professionnel. En effet, elle constitue une interface entre le domaine institutionnel et juridique et celui du traitement de la pollution, en privilégiant l'aspect communication et socio-économique.

Les diplômés de cette spécialité posséderont une expertise scientifique dans le diagnostic, l'évaluation et la caractérisation des perturbations diverses induites par les activités humaines sur l'environnement. Ils seront capables de proposer des traitements et des solutions adéquats aux problèmes environnementaux rencontrés par leurs futurs employeurs.

Les diplômés exerceront en tant que : experts consultants, chargés de projets, éco conseillers, auprès de cabinets d'expertise, bureaux d'études, organisations internationales, dans l'administration publique, en entreprise et auprès des collectivités locales.

Le champ d'action des diplômés regroupe les domaines suivants :

- surveillance de la qualité de l'air, de l'eau et des sols et positionnement dans un cadre réglementaire,
- études d'impact de pollutions diffuses ou massives,
- études d'impact en aménagement,
- proposition de traitements en vue de l'amélioration des procédés industriels prenant en compte l'aspect environnemental,
- missions d'information et de communication à travers les divers média et à différents niveaux.



Inscriptions et demandes de renseignements :  
M. Wehbeh Farah,  
Tél : 01 421 374, Courriel : wfarah@fs.usj.edu.lb  
Campus des sciences et technologies  
Faculté des sciences, Université Saint Joseph

**RÉSUMÉ DU PROJET DE FIN D'ÉTUDES EFFECTUÉ AU DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE DE L'UFR SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ D'ANGERS - FRANCE**

**« Étude et mise en place d'un système expérimental de la spectroscopie des fantômes des tissus biologiques »**

L'imagerie optique de fluorescence est devenue une méthode largement répandue pour analyser la structure des tissus biologiques, localiser et caractériser des objets fluorescents. Les tissus tumoraux, étant plus vascularisés que les tissus sains, présentent une concentration en fluorophore plus élevée (puisque le fluorophore se colle aux molécules du sang). Celles-ci émettent une fluorescence d'intensité supérieure (Fig.1). Ceci crée une différenciation entre zone saine et zone tumorale et permet l'aide à la détection des lésions cancéreuses au stade précoce (de l'ordre du millimètre). Les différentes technologies sont classées selon le type de source lumineuse utilisée : continue, modulée en amplitude ou impulsionnelle. Une excitation pulsée de l'ordre de la picoseconde permet non seulement de limiter les problèmes de couplage mais également d'améliorer la résolution. Une instrumentation résolue dans le temps fournit potentiellement plus d'informations qu'une méthode fréquentielle.

Nous avons choisi d'effectuer des mesures avec le fluorophore Indocyanine Green ICG associé à une solution de polyaspartate de sodium PASP fournie par Sigma-Aldrich. L'ICG s'excite et émet dans la bande des longueurs d'onde proche IR et rouge qui est la fenêtre optique des tissus humains. Le temps de vie et le rendement quantique de l'ICG sont respectivement 0.56 ns et 0.016. La solution d'agents de contraste est injectée dans une cible (bille d'albumine) située au sein d'un fantôme expérimental (agar gel) simulant les tissus biologiques.

Pour notre étude, nous avons mis en place un dispositif de mesure de signaux de fluorescence résolu dans le temps. Ce dernier comporte essentiellement une diode laser pulsée picoseconde émettant à la longueur d'onde d'excitation de l'ICG : 785 nm (10 mW, 50 MHz, BHL700 Becker & Hickl), un photomultiplicateur (PM) à système de refroidissement interne basé sur l'effet Peltier (PMC-100-20, Becker & Hickl) et un module d'acquisition TCSPC (Time Correlated Single Photon Counting, Simple-Tau-140, Becker & Hickl) (voir Figs. 2, 3 et 4). La carte d'acquisition TCSPC permet de visualiser le nombre de photons arrivant sur le PM en fonction du temps (Fig.5). Le signal émis par la diode est renvoyé par un prisme sur le fantôme et excite l'ICG. Le signal émis par l'ICG est capté par une collection de fibres optiques pour arriver au PM. Ce dernier l'amplifie et le renvoie à la carte TCSPC qui est liée à son tour avec la diode émettrice pour obtenir des mesures corrélées en temps (Fig.6).

Les résultats obtenus sur des fantômes sans ICG en résine et Agar gel puis avec une inclusion à l'ICG montrent qu'il est possible de cartographier en surface les fantômes et de déterminer la position et le diamètre dans le plan de surface de la pré-tumeur simulée.

Eliane Chalhoub

Ancienne candidate au master professionnel Physique des Capteurs et Instrumentation

Promotion 2006-2007

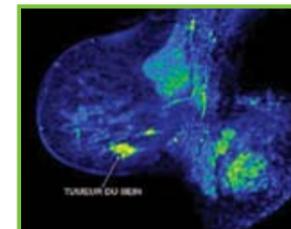


Fig. 1 : Fluorescence des tissus tumoraux.

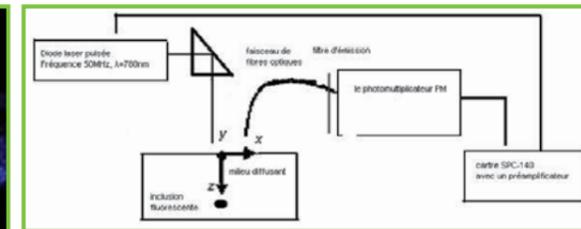


Fig.2 : Le dispositif expérimental



Fig. 3 : PM relié à la carte TCSPC et à un pc comportant un logiciel pour visualiser les courbes.



Fig. 4 : La diode laser et les fibres optiques.

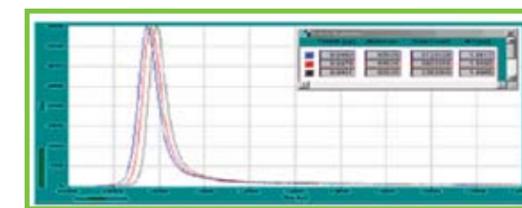


Fig. 5 : Profil des courbes de l'intensité en fonction du temps.

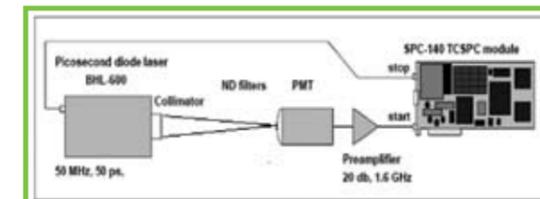


Fig.6 : La carte TCSPC reliée au PM et à la diode laser pour les mesures en corrélation.

## RÉSUMÉ DU PROJET DE FIN D'ÉTUDES EFFECTUÉ AU DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES, USJ

### « PM10 et PM2.5 : Principes et méthodes de mesures »

Parmi les polluants qu'on peut mesurer dans une station d'étude de la qualité de l'air, on peut détecter les particules en suspension dans l'air : les PM10 qui sont des particules fines de diamètre inférieur à 10 micromètres et les particules très fines PM2.5 de diamètre inférieur à 2.5 micromètres. L'origine des particules varie en général selon leur taille. Les PM2.5 sont principalement des particules carbonées provenant du charbon et des gaz d'échappement des véhicules diesel et les PM10 proviennent de l'abrasion mécanique des matières solides (construction et démolition, traitement des sols ...).

Au niveau du danger sur la santé humaine, les particules très fines les PM2.5 (diamètre égal au 1/20ème du diamètre d'un cheveu) sont responsables des dommages les plus importants causés à la santé humaine car elles peuvent être inhalées profondément dans les poumons et se loger là où les cellules régénèrent avec l'oxygène. Elles peuvent causer des problèmes respiratoires, des irritations et des inflammations, endommager les poumons et causer des décès prématurés.

Les méthodes de mesure de ces polluants sont diverses et peuvent nous servir à identifier les polluants soit en mesurant leur masse soit en identifiant leur dimension. On distingue parmi ces méthodes, la méthode de la jauge bêta.



La jauge  $\beta$  est un dispositif permettant de mesurer l'absorption des rayons  $\beta$  par la matière particulaire. Les rayons  $\beta$ , émis par une source radioactive (carbone 14) sont absorbés par collision avec le dépôt de particules et cette absorption est liée à la masse des particules déposées sur le filtre, indépendamment de leur nature physico-chimique.

Les mesures de PM10 et PM2.5 entrent dans le calcul de l'indice de la qualité de l'air (ATMO). La prise en compte de leurs fractions volatiles et la correction des mesures a pour conséquence d'augmenter l'indice global de la qualité de l'air. Par exemple si un indice 4 (bonne qualité de l'air) avait été calculé à partir des mesures de PM10 et PM2.5 sans correction, l'indice global « corrigé » est de 5 (qualité de l'air moyenne) une fois la correction tenant compte de la fraction volatile est appliquée.

Georges Germanos

Ancien candidat au master professionnel Physique des Capteurs et Instrumentation  
Promotion 2006-2007



## Cycle de Conférences et de Films LA PHYSIQUE ET SES APPLICATIONS EN MÉDECINE, EN INDUSTRIE ET AU QUOTIDIEN

Après « la sécurité alimentaire » et « l'impact de la guerre de juillet 2006 sur l'environnement », la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph a organisé un troisième cycle de conférences et de films portant sur « la physique et ses applications en médecine, en industrie et au quotidien ».

Dans le cadre de ce cycle, Dr. Jean Tamraz, M.D. en neurosciences et radiologie, Hôtel Dieu de France, Dr. Georges Tabet, M.D. en chirurgie cardio-vasculaire, Hôtel Dieu de France, Dr. Naji Waked, M.D. en ophtalmologie, Hôtel Dieu de France, Dr. Gabriel Ménassa, M.Sc.D. en périodontie et implantologie, Faculté de médecine dentaire USJ et Dr. Georges Farès, Ph.D. en physique nucléaire médicale, Faculté des sciences USJ, ont animé, en date du 3 mars 2008, une conférence intitulée :

### LA PHYSIQUE ET SES APPLICATIONS EN MÉDECINE

Dr. Jean Tamraz a présenté les applications de la physique en imagerie médicale allant de la radiologie conventionnelle à la spectroscopie par IRM (Imagerie par Résonance Magnétique). Il a successivement illustré par des exemples : la radiologie conventionnelle, la tomographie - rayons X, le scanner, l'IRM et ses trois applications (imagerie du tenseur de diffusion, imagerie 3D et traitement d'images, spectroscopie par IRM).

Dr. Georges Tabet a enchaîné en exposant l'application des principes de physique en chirurgie par étude et suivi de l'évolution d'un cas clinique présentant les symptômes de douleurs abdominales. Il a commencé par l'utilisation de l'imagerie dans le diagnostic, l'étude des risques d'une aorte dilatée (lois de Poiseuille, Laplace et Bernoulli, nombre de Reynolds dans la turbulence), la chirurgie (lois de Poiseuille et Starling, limitation du saignement par effet thermique de bistouri électrique ou par centrifugation des globules rouges) et l'étude de l'évolution par électrocardiogramme.

Dr. Naji Waked a présenté les différents types de lasers thérapeutiques en ophtalmologie : le laser Argon, le Nd : YAG, l'excimère, le femtoseconde ainsi que les pathologies de l'œil traité par l'un ou l'autre des lasers : le décollement de la rétine, la rétinopathie diabétique, la correction de la capsule opaque suite à une opération de la cataracte, l'iridotomie, la chirurgie réfractive (à savoir la correction de l'œil myope, hypermétrope et astigmatisme).

Dr. Gabriel Ménassa a montré le rôle important de la physique en médecine dentaire à deux niveaux : au niveau mécanique et au niveau physico-chimique. Sur le plan mécanique,

un traitement réussi en orthodontie et en implantologie se base sur un pilier incontournable qui est la maîtrise des forces masticatoires et des différents cycles d'occlusion. Le côté physico-chimique couvre les matériaux utilisés dans les reconstitutions dentaires et traite la résistance des matériaux comme les amalgames, les composites ou les biomatériaux à la friabilité et la solidification.

Dr. Georges Farès a présenté les applications de la physique en radiothérapie. La radiothérapie constitue une interface entre la physique et la médecine. Ses progrès sont dus, en grande partie, au développement simultané de la dosimétrie physique, de l'imagerie, de la technologie des accélérateurs et à l'introduction des contrôles de qualité. Malgré les progrès techniques de la radiothérapie conventionnelle par photons de haute énergie, ses limites commencent à se dessiner, en partie liées simplement à la physique des faisceaux de photons. Différentes approches sont utilisées aujourd'hui pour améliorer l'efficacité de la radiothérapie, par exemple la radiothérapie conformationnelle et l'utilisation de nouveaux types de rayonnements comme les neutrons, protons et ions lourds. Dans ce cadre, le physicien médical met ses connaissances théoriques et pratiques spécifiques au service du patient, des travailleurs et du public. Il a la responsabilité de la mise en oeuvre des règles de radioprotection, du contrôle des performances des installations et des appareils de mesure. Egalement, il participe au développement, à la réalisation et à l'optimisation des protocoles d'examen et de traitement.





## SÉMINAIRES

### 1. La physique de la radiothérapie : utilisation des électrons

Monsieur Jad El Barouky, doctorant à la Faculté des sciences de l'Université Saint-Joseph et à la Faculté de médecine de l'Université Paris 11, a présenté, le 20 février 2008 à l'auditorium de la Faculté des Sciences de l'Université Saint Joseph, un séminaire intitulé « La physique de la radiothérapie : l'utilisation des électrons ». M. Jad El Barouky effectue ses travaux de recherche conjointement à l'hôpital Hôtel Dieu de France à Beyrouth et à l'hôpital Institut Curie à Paris. Ses travaux visent à optimiser les traitements du cancer de sein par les faisceaux d'électrons (algorithme Monte Carlo).



### 2. La protection du consommateur au Liban

Le lundi 17 Mars et à l'occasion de la journée mondiale des droits du consommateur, Monsieur Fouad Filfily, Directeur général par intérim du Ministère de l'économie et du commerce, a animé une conférence portant sur la protection du consommateur libanais et sur les dernières actions entreprises à cet effet.

## LES BOURSIERS DE LA FACULTÉ DES SCIENCES AU 2<sup>E</sup> SEMESTRE DE L'ANNÉE UNIVERSITAIRE 2007-2008

Sont :	
Licence Maths	YAMMINE Georges
Licence Physique	HANNA Rémie
Licence Physique	BODGI Larry
Licence Chimie	CHARBEL Charbel
Licence Chimie	EL BACHA Elias
Licence Sciences de la vie et de la terre	ANTOUN Mandy
Licence Sciences de la vie et de la terre	TAOUK Caroline



## PARTICIPATIONS À DES COLLOQUES OU CONGRÈS INTERNATIONAUX

### 1. Participation au congrès WINE ACTIVE COMPOUNDS (WAC 2008)

Le congrès international interdisciplinaire WINE ACTIVE COMPOUNDS (WAC 2008) sur les composés actifs du vin a rassemblé des scientifiques, des viticulteurs, des commerciaux au palais des congrès de Beaune, France du 27 au 29 mars 2008. Pour cette 1ère édition plus de 250 scientifiques et professionnels du vin en provenance de 21 pays différents se sont retrouvés pendant 3 jours autour de 33 conférenciers internationaux. Plus de 71 posters étaient également présentés.

Pour la première fois, et sous l'égide de la Chaire UNESCO « Vin et Culture », cet événement a couvert les différents aspects relatifs aux molécules actives, qui proviennent du raisin ou qui soient produites durant l'élaboration du vin, en considérant leurs rôles biologiques et leurs propriétés sensorielles.

Suite aux différentes études scientifiques qui ont rapporté récemment les effets bénéfiques d'une consommation modérée de vin, les composés ayant un impact positif sur la santé sont devenus l'objet de nombreuses investigations. Outre leurs rôles antioxydants désormais bien connus, les polyphénols du vin peuvent également être considérés comme étant des éléments nutritifs de prévention du vieillissement ou de processus dégénératifs (artériosclérose, infections, cancers ...).

Les composés odorants du vin représentent un domaine d'étude très vaste, qui a motivé des recherches approfondies durant ces dernières années. La session II de ce congrès a réuni des chercheurs dans des domaines scientifiques couvrant la physiologie, l'olfactométrie, l'analyse sensorielle et la psychologie cognitive dans le but d'échanger sur l'importance de ces composés sur la perception et la préférence des consommateurs.

Enfin, l'influence des pratiques œnologiques, qu'elles soient traditionnelles ou technologiques, sur les composés du vin d'intérêt sensoriel ou thérapeutique est un aspect très important. Le but de ce congrès était donc également de mettre en valeur le rôle primordial de l'itinéraire d'élaboration du vin sur ses différents aspects qualitatifs.

Monsieur Roger Lteif, Maître de conférences à la Faculté des sciences de l'Université Saint Joseph et Monsieur Dominique Salameh étudiant en thèse de co-tutelle entre la Faculté des sciences de l'Université Saint Joseph et l'Institut National Polytechnique de Toulouse, ont participé à ce congrès avec Monsieur Pierre Strehaiano et Madame Patricia Taillandier, professeurs de l'INPT et ont présenté les résultats de leur projet de recherche concernant « l'adsorption de l'acide p-coumarique dans les vins afin d'empêcher la production d'éthylphénol par Brettanomyces ».



## 2. Séjour scientifique à l'Université de Bretagne Occidentale

Suite à une invitation du Laboratoire de Spectrométrie et Optique Laser, Mme Marie Abboud, Maître de conférences et Directeur du département de physique à la Faculté des sciences de l'USJ, a effectué un séjour à l'Université de Bretagne Occidentale UBO à Brest, en tant qu'enseignant-chercheur étranger.

L'objectif de son voyage était double : il s'agissait, d'une part, de collaborer aux travaux de recherche portant sur les applications des lasers dans le domaine biomédical et d'autre part, il s'agissait de pérenniser la cohabilitation du master « Physique des capteurs et instrumentation PCI ».

Durant son séjour, Mme Abboud a eu l'occasion de mener plusieurs activités, entre autres :

- participer aux travaux de recherche de l'équipe du Professeur Jack Cariou,
- rencontrer les étudiants de deuxième année de Master PCI actuellement en France
- visiter les départements et les laboratoires de l'UBO
- mener plusieurs discussions avec des collègues enseignants-chercheurs
- faire un séminaire pour présenter ses activités de recherche.



## 3. Soutenance de thèse d'une ancienne de la Faculté des sciences

Le 25 mars 2008, à 14 heures, à l'Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT), Mademoiselle Nancy Nehmé, ancienne étudiante au master en recherche « chimie alimentaire » de la Faculté des sciences de l'USJ, a soutenu sa thèse de doctorat en Génie des procédés et de l'environnement. Le titre de ses travaux est : « Etude des interactions entre *Saccharomyces cerevisiae* et *Oenococcus oeni* : impact sur la réalisation de la fermentation malolactique en cultures séquentielles et mixtes ». Monsieur Roger Lteif, directeur du département de chimie à la Faculté des sciences de l'USJ a été désigné comme rapporteur dans le jury de thèse. L'exposé, servi par des supports visuels de grande qualité, a été fortement apprécié par l'ensemble du Jury et a permis d'apprécier la parfaite maîtrise que Mademoiselle Nehmé avait du sujet, ainsi que sa faculté à dégager les points essentiels et à les présenter. Mademoiselle Nancy Nehmé a obtenu le titre de Docteur de l'Institut National Polytechnique de Toulouse. Vu la qualité et la valeur scientifique de ce travail, le jury a proposé que ce travail soit retenu pour concourir pour le prix Léopold Escande de l'INPT.

Félicitations !



## 4. Participation to the International Symposium on Biotechnology

May 04-08, 2008 SFAX, TUNISIA

Mme Mireille Kallassy Awad, Maître de conférences à la Faculté des sciences de l'USJ, a participé du 4 au 8 Mai 2008 au congrès « International Symposium on Biotechnology » qui s'est tenu à Sfax en Tunisie. Ce symposium a regroupé 800 participants du monde entier. Il y avait 3 sessions en parallèle en plus des sessions satellites:

Session 1 : Biotechnology for human health ;

Session 2 : Microbial and Environmental Biotechnology ;

Session 3 : Agricultural, Food and Marine biotechnology

Satellite Session : Innovative Biotechnology

Sa présentation a porté sur : « Novel isolates of *Bacillus thuringiensis* strains presenting a polymorphism of cry1A genes with difference of in vivo activity »

### Abstract:

*Bacillus thuringiensis* is a gram positive bacterium. It has the possibility of forming crystalline inclusions encoded by the cry genes against a broad spectrum of various insects' larvae.

In order to identify a new toxic *Bacillus thuringiensis* strains against Lepidoptera pests, we isolated different *Bacillus thuringiensis* strains from Lebanese soil samples. Five strains named D28, D33, B255, Lip, D6, were selected for the revealed presence of cry 1Aa, cry1Ab and cry1Ac genes by the Polymerase Chain Reactions (PCRs). The profile of the plasmid DNA showed a difference between these strains.

A bioassays to determine the insecticidal activity of the five selected strains, D28,, D33, B255, Lip, D6 was conducted against *Ephestia kuehniella* larvae, using spore-crystal mixtures. We noted that D6 (96%) and Lip (93%) have higher toxicity as compared with the standard *B. thuringiensis subsp. kurstaki* (HD-1) (73.3%) and BNS3 (70%). The Southern Blot analysis of the plasmid DNA after digestion with different restriction enzymes and hybridized with different cry1A probes, revealed a polymorphism among the cry1A genes. The cloning and sequencing of some of the genes from these strains showed a difference in the nucleotide sequences.

Our results show that the *B. thuringiensis* isolates Lip and D6 may have applied value as a significant microbial control agent against lepidopteran pests.

*This work was supported by the Conseil de la Recherche de l'Université Saint-Joseph and the Lebanese National Council for Research.*



## Les lundis de la FS

PROCHAIN Cycle de conférences et de films

### ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

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

Lundi à 17h30  
Octobre 2008 à janvier 2009  
ouvert au grand public

à partir de septembre 2008,  
vous pouvez consulter notre site web : [www.fs.usj.edu.lb](http://www.fs.usj.edu.lb)  
pour le programme détaillé



## Info Sciences Contribution

Info Sciences est une revue éditée 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 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 Info Sciences, contactez-nous à l'adresse :

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, Tpie : 961 - 4 - 532 657, Courriel : [fs@usj.edu.lb](mailto:fs@usj.edu.lb)